

Thomas Schmitt

# Das soziale Gehirn

Eine Einführung in die Neurobiologie  
für psychosoziale Berufe

2. Auflage



Thomas Schmitt  
Das soziale Gehirn

Thomas Schmitt

# Das soziale Gehirn

Eine Einführung in die Neurobiologie  
für psychosoziale Berufe



**BELTZ** JUVENTA

Der Autor

Thomas Schmitt, studierter Mediziner, ist seit 2001 in eigener Praxis als Facharzt für Psychiatrie und Psychotherapie aktiv. Über viele Jahre Dozententätigkeit u. a. an der Lehranstalt für Logopädie in Köln auf dem Gebiet Neuropsychologie/Psychiatrie und als Vertretungsprofessor an der FH Darmstadt. Zusatzqualifikationen in Psychodrama, tiefenpsychologisch fundierter Psychotherapie, Verhaltenstherapie sowie systemischer Familientherapie.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme.



Dieses Buch ist erhältlich als:

ISBN 978-3-7799-3171-3 Print

ISBN 978-3-7799-5818-5 E-Book (PDF)

2., erweiterte und überarbeitete Auflage 2022

Die erste Auflage erschien 2008 im Psychiatrie Verlag, Köln.

© 2022 Beltz Juventa

in der Verlagsgruppe Beltz · Weinheim Basel

Werderstraße 10, 69469 Weinheim

Alle Rechte vorbehalten

Herstellung und Satz: Ulrike Poppel

Druck und Bindung: Beltz Grafische Betriebe, Bad Langensalza

Printed in Germany

Weitere Informationen zu unseren Autor\_innen und Titeln finden Sie unter: [www.beltz.de](http://www.beltz.de)

# Vorwort zur 1. Auflage

Nach sechs Jahren Studium der Medizin und diversen Praktika in Kliniken – angefüllt mit vielfachen Kenntnissen von der Chemie über die Mikrobiologie bis hin zu ausgeklügelten Techniken der Handchirurgie – stand ich eines Tages auf der geschlossenen Station einer psychiatrischen Klinik. Mit schlurfenden Schritten kam eine Gestalt auf mich zu, schenkte mir aber keine Beachtung. Sie schien in sich gekehrt, ohne Teilnahme am Leben rundherum. Mich trafen aber auch neugierige Blicke aus traurigen Augen und zerfurchten Gesichtern. Die meisten Menschen wirkten zurückgehalten, verschreckt, ängstlich und manchmal gequält. Nur einer, ein junger Mann, kam mit breitem Grinsen auf mich zu: »Hey, Doc, bist du der Neue?«

Ich hatte nicht die geringste Ahnung, wie ich hier mein Wissen aus dem Studium zur Anwendung bringen sollte.

Heute glaube ich, dass viele Menschen im ersten Kontakt mit der Psychiatrie eine ähnliche Verunsicherung erleben wie ich seinerzeit, und zwar unabhängig davon, ob als Patient oder in einem helfenden Beruf.

In den folgenden Wochen versuchte ich zu verstehen, beobachtete, sprach mit den Menschen und mixte meine so gesammelten Erfahrungen mit dem Wissen um Funktionsstörungen von Schilddrüse und anderen Organen sowie mit dem, was in den Büchern zu den hier häufig verwendeten Begriffen wie »Schizophrenie«, »endogene Depression«, »Neurose« und »Borderline-Störung« zu finden war.

Die größte Gruppe der an diesem Ort behandelten Menschen litt unter sogenannten endogenen Psychosen. Im Laufe der Zeit verstand ich, dass der Begriff »Psychose« eine übergeordnete und recht unspezifische Bezeichnung für das Phänomen »schwere seelische Störung« darstellt und die Unterscheidung in exogen und endogen bedeutete, dass man für die eine Gruppe (exogene Psychosen) klar umrissene Ursachen benennen kann (etwa Drogenkonsum oder Gehirnentzündungen), während bei der anderen Gruppe (endogene Psychosen) keine Ursachen benannt werden konnten. Häufig fiel der Begriff »Stoffwechselstörung«, aber selbst der war umstritten, da er für ein bestimmtes Konzept stand, das nicht alle Kolleginnen und Kollegen teilten. Die Behandlung der Patientinnen und Patienten bestand nach den manchmal notwendigen Akutbehandlungen mit intravenösen Medikamenten und

Fixierungen aus der Versorgung mit Essen und Trinken, aus der Sicherstellung zwischenmenschlicher Kontakte durch das Pflegepersonal, aus regelmäßigen ärztlichen Visiten mit dem Schwerpunkt der Erörterung der geeigneten Medikation sowie aus der Überprüfung der aktuellen Belastbarkeit. Hin und wieder gab es Einzel- oder auch Familiengespräche für bestimmte Patienten, die von Ärzten oder Psychologen oder beiden gemeinsam geführt wurden. Die Stabileren unter den Patienten konnten an Kunst- und Ergotherapien teilnehmen, auch an Musik-, Bewegungs- und Tanztherapie. Regelmäßig tauchte zudem ein Sozialarbeiter in den Teambesprechungen auf und berichtete vom Stand seiner Arbeit und konkret von der sozialen Situation einzelner Patienten. Und er sprach über das, was dringend und was weniger dringend zu tun sei, mit oder ohne seine Hilfe.

Dies war vor knapp zwanzig Jahren.

Das Behandlungskonzept war klar umrissen, die eigentlichen Ursachen der von uns behandelten Krankheiten blieben im Verborgenen. »Endogen gleich kryptogen gleich weiß man nicht«, fand ich dazu in einem der Fachbücher, die ich in jener Zeit las.

Nach einem Wechsel in ein anderes Krankenhaus wurde offensichtlicher, was sich schon in der ersten Klinik abzeichnete. Die Kolleginnen und Kollegen teilten sich in zwei Lager: Die einen waren (meistens, aber nicht immer) Psychologen und sahen die Ursache der seelischen Störungen in seelischen Prozessen, unglücklichen Biografien, Beziehungskonflikten sowie sozialen Belastungssituationen, während die andere Gruppe (hauptsächlich Ärzte) von Dopamin, Serotonin, Noradrenalin sowie sonstigen Stoffwechselprodukten und deren Beeinflussungsmöglichkeiten sprachen, im Fokus hatten sie stets den gestörten Hirnstoffwechsel.

Manchmal äußerten sich die Gruppen sehr abschätzig über die jeweils andere oder machten Witze.

Ich war irritiert.

Nun erholten sich einige Patientinnen und Patienten augenscheinlich ganz gut im Milieu der Station, manchmal auch ganz ohne Medikamente. Andere hingegen konnten sich erst nach Anwendung von Tabletten oder Spritzen beruhigen und einen Zugang zu anderen Menschen finden.

In dieser Zeit fesselte ein Befund meine Aufmerksamkeit: Eine Frau Anfang vierzig wurde in einem manischen Zustand in die Klinik eingeliefert. Sie redete wirr und war in vielerlei Hinsicht enthemmt, äußerte aber auch starke Ängste vor Bedrohung und Verfolgung, wobei die von ihr geschilderten Szenarien häufig wechselten. Bald wurde sie unter der Diagnose »endogene ma-

niforme Psychose, Verdacht auf Schizophrenie« behandelt. Ihre Biografie erschien bis zum Zeitpunkt ihrer Erkrankung recht unauffällig. Sie stammte aus einer wohlhabenden Familie, hatte ein Studium abgeschlossen und danach zwei Kinder zur Welt gebracht, die beide noch zur Schule gingen. In den letzten Jahren war es jedoch häufiger zu Konflikten mit ihrem Ehemann gekommen, sodass eine räumliche Trennung vollzogen wurde und vermutlich die Scheidung anstand. Für die eine Gruppe meiner Kolleginnen und Kollegen war klar, dass die familiäre Konfliktkonstellation als Ursache der Erkrankung anzusehen sei. Für die andere Gruppe litt sie unter einer Stoffwechselstörung, die ohne Behandlung dazu führte, dass die Ehe scheiterte. In einem Nebensatz erwähnte die Patientin in einem unserer vielen Gespräche, dass sie als junge Frau einen schweren Autounfall gehabt habe. Sie habe damals eine ganze Weile komatös im Krankenhaus verbracht, sich dann aber wieder gut erholt.

Nach dieser Information veranlassten wir eine Computertomographie (ein bildgebendes Verfahren) des Gehirns und fanden eine Art »Loch« (»flüssigkeitsgefüllter Substanzdefekt«) im vorderen Teil des Gehirns, das wahrscheinlich eine bis dahin unentdeckt gebliebene Folge des Unfalls war.

Erstmals war ich auf einen hirnorganischen Befund gestoßen, der womöglich im Zusammenhang mit einer seelischen Störung stand. Er war sicher nicht der einzige Grund für den Zustand der Patientin, schließlich hatte sie viele Jahre mit diesem »Loch« im Gehirn gut gelebt. Allerdings mussten wir davon ausgehen, dass diese Schädigung die Stabilität insgesamt reduzierte und somit zwischenmenschliche Konflikte eher zu tiefgreifenden Störungen führen konnten. Eigentlich also war es sogar denkbar, dass alle Kollegen recht hatten, sowohl die Verfechter psychosozialer Theorien über seelische Ursachen psychischer Störungen als auch die biologische Fraktion.

Alle therapeutischen Haltungen, denen ich vor rund zwanzig Jahren begegnet bin, haben aus heutiger Sicht ihre tiefe Berechtigung, auch aus der Perspektive der modernen Hirnforschung. Die beiden Gruppen von Kolleginnen und Kollegen gibt es immer noch, auch wenn es dank der Hirnforschung heute klar ist, dass eine Spaltung in seelische Prozesse einerseits und Stoffwechselvorgänge andererseits nicht haltbar ist. Wie später im vorliegenden Buch zu sehen sein wird, sind jedoch einmal gefestigte Denkmuster (und damit Meinungen) im Gehirn eben doch relativ stabil und Änderungen bedürfen einer zeitintensiven und wiederholten Auseinandersetzung, wobei im günstigen Fall neues (hoffentlich: besseres) Denken entsteht.

Jedenfalls wissen wir heute mehr über das Gehirn als je zuvor, und das Wissen wächst schneller, als wir es aufnehmen, verarbeiten und in Anwendung bringen können.

Dieses Buch will dazu beitragen, das neurologische und neurobiologische Wissen stärker in einer psychosozialen und psychotherapeutischen Arbeit nutzbar zu machen. Längst integrieren auch die Psychotherapeuten die Ergebnisse der Hirnforschung in ihre Überlegungen und Forschungsbemühungen. Da insbesondere die psychosoziale Arbeit nach meiner Erfahrung eine enorme Bedeutung für die Behandlung psychisch beeinträchtigter Menschen hat, habe ich versucht, aus dem explodierenden Wissen rund ums Gehirn mir wichtig erscheinende Bereiche herauszulösen und darzustellen. Ziel ist die Entdeckung alternativer bzw. ergänzender Perspektiven auf seelische Störungen und auf die psychosoziale und psychotherapeutische Arbeit in diesem Wirkungsfeld.

Gedankt sei an dieser Stelle besonders Karin Koch vom Psychiatrie Verlag, die mich ermutigt hat, den Stift in die Hand zu nehmen und das Projekt mit wohlwollendem Optimismus und vielen guten Ideen von Anfang an begleitete. Besonderer Dank gilt Iga Bielejec, die mit den zeichnerischen Umsetzungen für das Verständnis des Textes viel beitrug. Für die Hilfe in Durchsicht und Korrektur danke ich Frau Professor Dr. Marianne Bossard, Frau Dr. Elisabeth Rohrbach, Frau Dr. Claudia Wendland, Herrn Dr. Gerrit Hohendorf, meiner Mitarbeiterin Christiane Kaja und meiner Tochter Marie Jeanne und meinem Patenkind Teresa Hoffmann. Und dann danke ich natürlich meinen Patientinnen und Patienten, die mir so viele Einblicke in unterschiedliche Welten ermöglichten.

*Thomas Schmitt*

## Vorwort zur 2. Auflage

2008 erschien im Psychiatrie Verlag das »Soziale Gehirn« in einer Zeit, in der es fast täglich eine öffentliche Auseinandersetzung zu den faszinierenden aber auch zum Teil irritierenden Thesen der Hirnforschung gab.

Der Gedanke, dass jedes Verhalten und Erleben von Menschen (und Tieren) letztlich auf Prozesse im Gehirn zurückgeführt werden und dass ein erweitertes Verständnis der zugrundeliegenden Mechanismen uns beim Verstehen und Heilen seelischer Störungen helfen kann, erschien couragiert und verheißungsvoll.

Die Omnipräsenz neurobiologischer Erklärungsmodelle und ihr vorgetragener Anspruch als Leitwissenschaft riefen auch die Kritiker auf den Plan. Unter dem Stichwort »neurobiologischer Reduktionismus« wurde mit Recht kritisiert, dass sich durch bunte Fotos vom arbeitenden Gehirn nicht der Mensch erklären lässt. Auch wurde klar, dass elektrophysiologische Untersuchungsergebnisse komplexe Konzepte wie »freier Wille« nicht ausreichend erklären konnten.

Etwa zwölf Jahre später wird die Diskussion um das Gehirn und neue Befunde aus dem Feld der Hirnforschung sehr viel ruhiger geführt. Nur selten finden Studienergebnisse noch den Weg in die Tagespresse und es scheint, als sei das öffentliche Interesse zurückgegangen. Um Aufmerksamkeit zu erzeugen, braucht das Gehirn eben starke Reize. Die werden aus den Neurowissenschaften heraus derzeit nicht geliefert.

Wir Menschen kämpfen weiter mit einer Vielzahl von Problemen – Klima, Kriege, »Flüchtlingsströme« und seit Ende 2019 die unsere Welt verändernde Covid Epidemie. Unsere Gehirne müssen wir ganz schön anstrengen, um gute Lösungen für das Überleben zu finden. Dass wir unser kompliziertestes Organ auch noch damit bemühen, über sich selbst nachzudenken, erscheint da schon fast wie Luxus.

Dennoch haben im letzten Jahrzehnt weltweit zahlreiche Neurowissenschaftler emsig weitergeforscht und eine inzwischen für eine Einzelperson unübersichtliche Anzahl von Studien produziert und veröffentlicht.

Stoffwechselprozesse des arbeitenden Gehirns, umschriebene neuronale Strukturen und neuronale Netze werden in Bildern dargestellt. Die elektrische Aktivität des Gehirns in Abhängigkeit von den Funktionen wird gemes-

sen. Veränderungen der Zellverbände (neuronaler Netze) und der einzelnen Zellen werden untersucht. Innerhalb der einzelnen Zelle werden Gene und Genprodukte analysiert. Der Entwicklung des Gehirns über die Lebensspanne und in Abhängigkeit von Genen, epigenetischen Prozessen und Umwelteinflüssen kann dabei zugeschaut werden und günstige und ungünstige Einflüsse können zunehmend identifiziert werden.

An vielen Stellen bleiben offene Fragen, die zum Teil mit Modellen zumindest eine vorläufige Antwort erhalten.

Eine besondere Bedeutung kommt meines Erachtens in den letzten zehn Jahren der Forschung rund um die Epigenetik zu, die einen wertvollen Beitrag zum Verständnis plastischer Prozesse liefert. Das Phänomen der Plastizität stellt sich als die Grundlage jeder Entwicklung neuronaler Strukturen dar, steht damit im Zentrum der Frage, wie sich das Gehirn in seiner Form und Funktionalität entwickelt. Die Fähigkeit unserer Gehirne zur Plastizität (Verformbarkeit) ist der Schlüssel für unsere Fähigkeit, uns auch in verändernden Umwelten zurechtzufinden. Jede effektive Einflussnahme auf das Verhalten und Erleben von Menschen (und auch anderen Säugetieren) beruht am Ende auf Veränderungen der Struktur und Funktionalität des Gehirns, somit auf plastischen Prozessen.

2008 gab es schon einige verheißungsvolle Arbeiten, die nahelegten, dass die alte Gen-Umwelt-Diskussion («sind die Gene oder die Umwelterfahrungen wichtiger für das Erleben und Verhalten der Menschen?») keine Grundlage mehr hat.

In zahlreichen Studien konnte inzwischen nachgewiesen werden, dass Umwelterfahrungen von der Keimzelle an bis zum Tod des Organismus über epigenetische Prozesse maßgeblich mitbestimmen, wie sich unsere Gehirne entwickeln und funktionieren. Lebenserfahrungen werden auf molekularer Ebene in unsere Gehirne geschrieben.

Diese Befunde sind meines Erachtens so spannend und wichtig, dass jeder Mensch, der sich insbesondere professionell mit Menschen befasst, idealerweise etwas davon erfahren sollte. Auch, um eine Idee davon zu bekommen, wie sehr wir zum Beispiel über die Gestaltung von Beziehungen Einfluss auf die Entwicklung und Funktion unserer eigenen Gehirne und die unserer Mitmenschen nehmen können.

Das Buch aus dem Jahre 2008, das erstmals im Psychiatrie Verlag erschienen ist, erscheint nun in zweiter Auflage im Verlag Beltz Juventa. Es wurde an den Stand des aktuellen Wissens angepasst, neue Themen sind hinzugekommen.

Im ersten Teil des Buches werden nach einer historischen Annäherung an das Gehirn, molekulare Grundlagen erläutert. Ein Grundverständnis von genetischen und epigenetischen Prozessen ist notwendig, um sich vorzustellen, wie sich das Gehirn entwickelt und funktioniert und welche immense Bedeutung dabei neben den Genen auch Umweltfaktoren für die Entwicklung, aber auch später für die Funktion des ausgereiften Gehirns haben.

Die Plastizität (Veränderbarkeit) des Gehirns stellt die Grundlage der Anpassungsfähigkeit des Gehirns an die jeweilige Umwelt dar. Ein Wissen um die Möglichkeiten und Grenzen der Plastizität ist für den Umgang mit dem eigenen Gehirn, aber auch im Umgang mit anderen »Gehirnen« wichtig und kann sehr hilfreich sein.

Die Entdeckung der Spiegelzellen hat das Verständnis von zwischenmenschlichen Prozessen erweitert, wir sollten darum wissen, wenn wir mit anderen Menschen enger zu tun haben.

Über die Forschung zum Thema Placebo bekommen wir eine Idee davon, wie durch Erwartung und Hoffnung auf neurobiologischer Ebene Veränderungen entstehen können, die Auswirkungen auf Verhalten und Wahrnehmung haben.

Im zweiten Teil werden wesentliche seelische Störungsbilder beschrieben. Impulse aus der Neurobiologie für das Verständnis und den Umgang damit werden vorgestellt.

Neu hinzu kommt in diesem Buch ein dritter Teil. Darin enthalten ist das Kapitel »Gehirn, Darm und Ernährung«. Wissenschaftlich betrachtet ein noch junges Feld, das in den letzten Jahren aber zunehmend an Bedeutung gewonnen hat und von dem wir in den nächsten Jahren vermutlich noch viel hören werden.

Die Begriffe Akzeptanz und Achtsamkeit haben in den letzten Jahren in den Psychowelten eine zentrale Position eingenommen. Während der Begriff Akzeptanz aus neurobiologischer Sicht am ehesten seine Begründung darin findet, dass der Veränderbarkeit gewachsener neuraler Strukturen Grenzen gesetzt sind, die es eben auch zu berücksichtigen gilt, gibt es zum Thema Meditation und Achtsamkeit wichtige und interessante Informationen aus der Hirnforschung. Das Kapitel »Gehirn, Entspannung, Meditation und Achtsamkeit« berichtet davon.

Daran anknüpfend öffnet sich das Kapitel »Gehirn und Resilienz«, dem eine übergeordnete Bedeutung zukommt. Besonders für die Frage der Prävention seelischer Störungen scheint es sinnvoll, die Neurobiologie nach Faktoren zu befragen, die das Gehirn schützen und stärken können.

Viele Menschen befinden sich in diesen Tagen auf der Flucht, fern der Heimat werden sie oft mit für sie fremden Sprachen, Kulturen, Werten und Gewohnheiten konfrontiert. Kann die Neurobiologie helfen, Probleme der Interkulturalität zu verstehen und zusätzliche Hinweise für Lösungsansätze zu geben? Das Kapitel »Gehirn, Migration und Flucht« geht dieser Frage nach. Computer und Smartphones bestimmen in zunehmendem Maße unsere Lebenswelten und gesellschaftliche Entwicklungen. Sie dienen uns an vielen Stellen als Erweiterungen unserer Gehirne (z. B. beim Speichern von Wissen) und bestimmen unsere Arbeitswelten und Freizeit mit. Welche Chancen und Gefahren ergeben sich daraus aus neurobiologischer Sicht? Zum Schluss widme ich mich dem Thema »Gehirn und digitale Welten« und berichte von kontroversen Forschungsergebnissen.

An einigen Stellen im Buch berichte ich von der plastizitätsfördernden Wirkung durch Bewegung. Auch Lernprozesse können durch Bewegung verbessert werden. Evolutionsbiologisch stammen wir von Menschen ab, die sich viel bewegen mussten, um die Nahrung für ihre größer werdenden Gehirne zu ergattern. Gehen wir weniger als 10.000 Schritte pro Tag, dann kann das unserer Gesundheit schaden. Sitzen ist das neue Rauchen und wird bezüglich der potenziell schädigenden Wirkung damit verglichen (Pontzer 2019). Das hat mich dazu bewogen, den Text für Sie auch als Audiodatei einzusprechen, die Sie sich zum Beispiel bei Spaziergängen durch die Natur anhören können. Wichtiges könnte dann nachgelesen werden. Viel Freude damit.



Die Audiodateien sind unter [www.beltz.de](http://www.beltz.de) auf der Produktseite des Buches zu finden. Das dazugehörige Kennwort lautet: TsGyrusCinguli (Groß- und Kleinschreibung beachten). Die Audiodateien können Sie dann herunterladen.

Danken möchte ich an dieser Stelle besonders Herrn Konrad Bronberger vom Beltz Verlag, der das Projekt angestoßen hat und seiner Kollegin Frau Svenja Dilger, die den Text lektorierte. Für die kritische Durchsicht der Texte danke ich auch herzlich Dipl. Psych. Teresa Hoffmann, meiner Tochter Marie Jeanne, Fr. Dr. med. Stübben, Dr. med. Härtling sowie Ralf Neuhaus.

*Thomas Schmitt*

# Inhalt

Vorwort zur 1. Auflage	5
Vorwort zur 2. Auflage	9
<b>I Grundlagen</b>	<b>17</b>
Bedeutung und Ausbreitung seelischer Störungen	18
Psychische Krankheit und Gehirn	20
Das Gehirn historisch – zur Geschichte der Hirnforschung	23
Steinzeit – Antike – Mittelalter	23
Phrenologie	24
Protagonisten der Hirnforschung	25
Psychochirurgie	32
Stereotaxie und Tiefenhirnstimulation	34
Hirnforschung und Techniken der Bildgebung	34
Gehirn, neuronale Netze und soziale Systeme	36
Zusammenfassung	40
Grundlagen aus der Genetik	42
Grundlagen aus der Epigenetik	47
Das sich entwickelnde Gehirn	51
Frühe Prozesse	51
Entwicklung von Synapsen und Reifung	56
Aufbau und Funktionen des Gehirns	58
Das erwachsene Gehirn	58
Aufbau des menschlichen Gehirns – Begriffe	59
Funktionelle Spezialisierung	61
Hemisphärenspezialisierung	64
Plastizität	66
Synapsen – die zellulären Grundlagen der Neurotransmission	67
Aktivierende und hemmende Faktoren neuronaler Plastizität	71
Die Spiegelung	73
Spiegelzellen und Spiegelneurone	73
Die Entwicklung von Spiegelphänomenen	77

Gehirn und Außenwelt	81
Komplexität	82
Reize und Reaktionen	84
Bewusstsein und Wille	88
Zusammenfassung	91
Neurotransmittersysteme und ihre Bedeutung	93
Hoffnung, Placebo und Gehirn	98
<b>II    Psychiatrische Störungsbilder</b>	<b>105</b>
Neurobiologie – die Grundlage zukünftiger Diagnostik?	106
Schizophrene Psychosen	107
Erscheinungsweisen	107
Dopamin und die Vulnerabilität	109
Kandidatengene	111
Training für die »Feinverdrahtung«	112
Reduktion des Gehirnvolumens	115
Therapeutisches Fazit	117
Angststörungen	123
Erscheinungsweisen	123
Selbstaktivierung des Mandelkerns	126
Therapeutisches Fazit	129
Depressive und bipolare Störungen	131
Erscheinungsweisen	131
Einseitige Entgleisung	133
Mangelnde synaptische Plastizität	136
Informationen für den Hippocampus	139
Menschen mit ss-Genotyp in Gefahr	141
Therapeutisches Fazit	143
Persönlichkeitsstörungen	146
Erscheinungsweisen	146
Sozialverhalten und sein Einfluss auf Neurotransmitter	148
Das Oxytocin in uns	153
Serotonin on the run	155
Die »Big Five«	157
Therapeutisches Fazit	160

ADHS	163
Erscheinungsweisen	163
Zu wenig Aktivität im Gyrus cinguli	167
Therapeutisches Fazit	168
Sucht	170
Erscheinungsweisen	170
Illegalität	171
Dopaminerge Belohnung	175
Betrug im Frontalhirn	178
Konditionierter Entzug	180
Therapeutisches Fazit	182
Demenz	184
Erscheinungsweisen	184
Senile Plaques – vom »Untergang« der Nervenzellen	186
Therapeutisches Fazit	188
<b>III    Erkenntnisse der Hirnforschung</b>	<b>193</b>
Gehirn, Darm und Ernährung	194
Darm und Gehirn	194
Ernährung und Entwicklung des Gehirns im Laufe der Evolution	195
Darm und Mikrobiom	200
Fazit	206
Gehirn, Entspannung, Meditation und Achtsamkeit	208
In der Ruhe liegt die Kraft	208
Die innere Haltung	210
Was geschieht bei Entspannung und Meditation im Gehirn?	213
Aktivität des Gehirns	214
Fazit	219
Gehirn und Resilienz	221
Resilienz – der Stoff, aus dem Held*innen und Idole sind	221
Begrifflichkeit und Definition	222
Sieben Säulen der Resilienz	222
Gene, Epigenetik und Umwelt – Architekten von Gehirn und Organismus	224

(Wieder-)Herstellung von Resilienz	231
Fazit	235
Gehirn, Migration und Flucht	237
Migration in Zahlen	238
Flüchtlinge in Zahlen	239
Flucht, Migration und Gehirn	240
Fazit	243
Gehirn und digitale Welten	246
Die Revolution	246
Früher war alles besser (?)	246
Blindheit, Hirnlosigkeit und Fettleibigkeit	248
Demenz durch digitale Medien	249
Apologie des Digitalen	252
Brainshaping, E-Health und künstliche Intelligenz – retten	
Computer das Gehirn, die Gesundheit und die Welt?	254
Fazit	262
Neurobiologie und Soziale Arbeit – Gedanken am Ende	265
Stichworte zur sozialtherapeutischen Intervention	269
Literatur	271
Register	280
Der Autor	282

# I Grundlagen

# Bedeutung und Ausbreitung seelischer Störungen

Seelische Störungen sind weit verbreitet. Sie belasten viele Menschen und deren Angehörige. Und sie sind immer noch stärker stigmatisiert als andere Krankheiten, sodass viele Menschen davor zurückschrecken, sich rechtzeitig Hilfe zu suchen. Und dann stellt sich immer noch die Frage: Was ist die richtige Hilfe? Manches wird unterlassen, obwohl es förderlich wäre. Anderes wird getan, obwohl es nur wenig hilft. Können die Neurowissenschaften vielleicht bei Entscheidungen über die richtigen Angebote bei diesen oft drängenden Fragen helfen?

Nach einem WHO-Bericht aus dem Jahre 2006 erlebt jeder vierte Mensch im Laufe seines Lebens eine schwere psychische Störung. Weltweit sterben mehr Menschen durch Suizid als durch Gewalttaten und kriegerische Auseinandersetzungen. Bei Jugendlichen sind Suizide die zweithäufigste Todesursache. Eine Hochrechnung der WHO-Studie »The Global Burden of Disease« geht davon aus, dass im Jahr 2030 Depressionen mit Suizidalität neben HIV und Herzinfarkt zu den häufigsten Todesursachen weltweit gehören werden. Dieselbe Studie kommt zu dem Ergebnis, dass unter den weltweit zehn häufigsten Ursachen für Behinderung fünf zu den psychischen Störungen gerechnet werden (WHO 1999; Whiteford u. a. 2013).

**Tabelle 1** Die zehn häufigsten Ursachen für Behinderungen

1.	Unipolare Depression
2.	Tuberkulose
3.	Verkehrsunfälle
4.	Alkoholismus
5.	Selbstbeschädigung
6.	Manisch-depressive Krankheit
7.	Krieg
8.	Gewalt (Mord etc.)
9.	Schizophrenie
10.	Eisenmangelanämie

Der Bundesgesundheitsurvey (eine statistische Erhebung zur Gesundheit der Deutschen im Auftrag der Bundesregierung) zeigte im Jahre 1998, dass 32 Prozent der 18- bis 65-Jährigen von einer oder von mehreren psychischen Störungen betroffen waren. Alles in allem wurden nach Berechnungen des Statistischen Bundesamtes 2002 in der BRD fast 10 Prozent der Gesamtausgaben für Gesundheit für die Behandlung psychischer und Verhaltensstörungen ausgegeben. Eine deutsche Studie fand in 2014 ähnliche Zahlen wie 1998 (27,8 Prozent aller 18- bis 79-Jährigen gaben an, an einer oder mehrerer seelischer Störungen zu leiden), eine absolute Zunahme seelischer Störungen scheint es demnach nicht zu geben.

In Deutschland, wie auch in anderen europäischen Ländern, steigt die Anzahl der psychischen Erkrankungen bei den Krankschreibungen, den stationären Behandlungen und den Frühberentungen jedoch weiter an (Jacobi u. a. 2014).

Die psychiatrischen Betreuungsfälle haben sich in der BRD in den vergangenen Jahren drastisch erhöht, die Zahl der Zwangseinweisungen in Psychiatrien hat zugenommen. In der Gruppe der jüngeren Menschen (18 bis 34 Jahre) treten seelische Erkrankungen (abgesehen von Demenzen) häufiger auf. Es zeigt sich auch eine Häufung seelischer Störungen bei Menschen mit einem niedrigeren sozioökonomischen Status. Ebenfalls zeigen sich mehr seelische Erkrankungen bei Menschen, die in Großstädten mit mehr als 500.000 Einwohnern leben. Weniger als 50 Prozent der Menschen mit seelischen Beschwerden befinden sich in Behandlung (Jacobi u. a. 2014).

Wir werden älter, das heißt, die Anzahl der Demenzen wird steigen. Gab es weltweit 1990 noch 20,2 Millionen Menschen mit Demenz, so wurden in der Studie »The Global Burden of Disease« 2017 schon 43,8 Millionen angegeben. Familien werden kleiner, die Vereinzelung der Menschen nimmt zu, was Ängste und Depressionen begünstigt. Der gesellschaftliche Fundus an sozialer Unterstützung schrumpft durch diese Umbildungsprozesse. Das Tempo der Arbeit und des Lebens, durch technische Innovationen permanent gesteigert, und die Bürde der Arbeitslosigkeit sind zwei Seiten einer Medaille, die Stress bedeuten und damit einen Angriff auf die seelische Gesundheit.

Psychische Störungen sind also keine Randerscheinungen, sondern ein eher wachsendes Problem und sie werden unsere Gehirne so oder so beschäftigen. Dieser Text ist für Menschen geschrieben, die (professionellen) Umgang mit Menschen haben, die unter psychischen Störungen leiden und sich für die Ergebnisse der Hirnforschung interessieren.

# Psychische Krankheit und Gehirn

Heute gehen wir selbstverständlich davon aus, dass seelische Prozesse, also auch die seelische Gesundheit oder Krankheit, mit der Funktion des Gehirns zusammenhängen. Auch die Frage nach Leben oder Tod entscheiden wir nicht mehr am Herzschlag oder Atem, sondern es werden Gehirnströme gemessen und erst, wenn das Gehirn keine Aktivität mehr zeigt, kann der Tod bescheinigt werden. Gehirnfunktion und Leben gehören für uns selbstverständlich und untrennbar zusammen.

Im Jahr 1989 widmete der amerikanische Kongress das folgende Jahrzehnt dem Gehirn und stellte jährlich mehrere Milliarden Forschungsgelder zur Verfügung. Im Jahre 2000 bezeichneten deutsche Wissenschaftler auf einem Kongress die Jahre 2000 bis 2010 für Deutschland als die Dekade des menschlichen Gehirns. 2013 wurde das »Human Brain Project« von der EU für 10 Jahre mit etwa einer Milliarde Forschungsgeldern ausgestattet.

Es erscheinen fast täglich neue Veröffentlichungen, die in mehr oder weniger differenzierter Form versuchen, dieses denkwürdige Organ und seine Funktionsweise zu beschreiben und auch Laien näherzubringen. Begriffe wie Neuropädagogik, Neuropsychotherapie, Neuropsychanalyse oder Neuromarketing, um nur einige wenige zu nennen, werden geprägt und mit Inhalten gefüllt.

Längst existiert aber auch eine Gegenbewegung, die sich gegen die omnipotenten Erklärungsansätze der Hirnforschung auflehnt und sich wieder vermehrt anderen Denk- und Glaubensansätzen wie der Philosophie oder Religion zuwendet. Das könnte verschiedene Gründe haben:

- *Das Thema ist zu kompliziert:* Selbst wenn wir inzwischen gewohnt sind, die Bilder und Texte über Gehirnfunktion und Stoffwechsel fast täglich vorgelegt zu bekommen und im visuellen System zu verarbeiten, so entzieht sich die Komplexität des Dargestellten schnell unserem Verständnishorizont. Es fehlt meistens an den notwendigen Grundinformationen, um die Befunde in das eigene Welt- und Menschenverständnis einzuordnen und ihre Bedeutung in angemessener Weise zu verstehen. Zusammenhänge aber, die wir nicht verstehen, frustrieren und langweilen uns schnell. Frust und Langeweile wiederum erzeugt Unlust, und ehe wir uns versehen, wendet sich unser Gehirn lustigeren Themen zu. »Das Gehirn

ist zu kompliziert, als dass wir es verstehen können, wäre es weniger kompliziert, könnten wir es allerdings noch weniger verstehen«. Dieses in der Neuroliteratur häufig verwendete Zitat (formuliert vom EDV-Wissenschaftler E. Pugh) beschreibt treffend das Problem.

- *Grundannahmen geraten in Widerspruch*: Die genauere Betrachtung der Funktionen des Gehirns legt nahe, dass das Bewusstsein und die Seele, zumindest soweit es unser Vorstellungshorizont zulässt, unabdingbar an den Ablauf biochemischer und physikalischer Prozesse auf der Ebene von Genen, Zellorganellen (Organe der einzelnen Zellen), Nervenzellen und deren Verbindungen geknüpft sind. Mehr als 50 Prozent der Deutschen (Der Spiegel 2007) glauben an eine Unsterblichkeit der Seele, das passt zunächst nicht zur Auffassung der Hirnforschung. Sich widersprechende Auffassungen erzeugen Unlust – das Gehirn findet dafür eine Lösung: Meistens blendet es den schwächeren Teil der Wahrnehmung aus, wie wir später sehen werden.
- *Angriff auf den »freien Willen«*: Führende Vertreter moderner Hirnforschung (Roth, Singer, Edelman, Damasio) stellen das Konzept des freien Willens infrage. Sie behaupten in etwa, dass jede Handlung und Entscheidung zwangsläufig durch die Faktoren genetischer Anlagen und aus der Summe der Lebenserfahrung (die entscheidenden Faktoren für die Entstehung eines neuronalen Netzwerkes) vorherbestimmt ist. In ihrer radikalen Form ist diese Auffassung zunächst nicht vereinbar mit unserem bisherigen Menschenbild, mit gesellschaftlichen Konventionen und mit den gültigen Gesetzen. Eine ziemliche Herausforderung für das gewundene Organ.
- *Am Ende nichts Neues*: Auch wenn wir dem Gehirn durch moderne Untersuchungsmethoden bei der Arbeit zuschauen können und nun wissen, welche Regionen aktiv werden etwa beim Beten oder Rechnen, so lassen sich Fragen nach der Unendlichkeit und Ewigkeit, die Dimensionen Raum und Zeit, aber auch viele banalere und lebensbezogenere Fragen dadurch zunächst nicht besser beantworten. Was ist »gut«, was »böse« oder »unmoralisch«? Es bleiben also massive Lücken des Wissens und Verstehens und somit scheint es auch nicht sinnvoll, das alte Wissen zu verdammen oder es komplett über Bord zu werfen.

Wenn es allerdings gelingt, die Scheu vor der Komplexität zu überwinden und zudem zu akzeptieren, dass diese Welt und wir Menschen voller Widersprüche stecken, wenn wir uns der Faszination des Konstruktes »freier

Wille« zuwenden und uns vergegenwärtigen, dass in unserer Zeit wirklich neue Entdeckungen nur noch mit Mühe zu machen sind, dann können wir einer der spannendsten Entdeckungsreisen beiwohnen, die es noch zu bewältigen gilt. Vieles wird dabei unser Verständnis erweitern und unser Denken und Handeln verändern.

Das alte Wissen sollte es sich also gefallen lassen, geprüft zu werden, auch anhand der Ergebnisse moderner Hirnforschung. An manchen Stellen werden Korrekturen unvermeidbar sein, an anderen Stellen wird es Bestätigung erfahren. An wieder anderen Stellen werden Fragen offen bleiben und wir Menschen werden weiterhin mit der Ungewissheit leben müssen oder zur Beruhigung und Sinnfindung dort, wo wir nicht wissen können, Glaubenssätze entwickeln.

Solange es Menschen gibt, haben sie auch ihr Gehirn »gedacht«, dabei kamen sie in unterschiedlichen Zeiten und Kulturen bekanntlich nicht immer zum gleichen Ergebnis. Versuchen wir eine Annäherung auf dem historischen Weg.

# Das Gehirn historisch – zur Geschichte der Hirnforschung

## Steinzeit – Antike – Mittelalter

Nicht immer schrieb man dem Gehirn die gleiche Bedeutung zu wie in den heutigen Tagen. Es gibt aber Vermutungen darüber, dass Steinzeitmenschen schon vor 300.000 Jahren in der Region des heutigen Deutschland ihren Toten die Köpfe abschlugen, die Schädel aufbrachen und auf diese Weise vermutlich die Gehirne ihrer Vorfahren verzehrten.

Ein solcher Kult wurde noch bis vor fünfzig Jahren unter Ethnien in Papua-Neuguinea praktiziert und ist wahrscheinlich dort mitverantwortlich für eine Ausbreitung der Kuru-Krankheit, einer virusbedingten übertragbaren Gehirnerkrankung, die zu schweren psychischen und neurologischen Schäden und schließlich zum Tod führt.

Der Hintergrund der rituellen kannibalistischen Gehirnverspeisungen liegt in der Überzeugung, dass mit diesem Akt die Seele des Verstorbenen aufgenommen werden kann.

Dem Gehirn wurde also schon in frühen Kulturen eine besondere Bedeutung zugesprochen. Diese Kulturen hatten also offensichtlich auch schon eine Art Vorstellung von der »Seele« und ihrer Verortung im Gehirn.

Nun hat unser Gehirn aber die Fähigkeit zu analysieren, was bedeutet, dass wir die Dinge »auseinandernehmen« und ihre Teile bzw. Einzelaspekte betrachten können. Manchmal bekommen wir sie anschließend gedanklich nicht mehr so recht zusammen. So ähnlich könnte man auch die Entstehung der Leib-Seele-Problematik umschreiben. Über Jahrhunderte diskutierten Philosophen, Theologen und Mediziner diese Frage.

Betrachtet man Seele und Körper getrennt, aber einander zugehörig, dann stellt sich natürlich die Frage, wo der Sitz der Seele sein könnte. Dazu finden wir in der Geschichte unterschiedliche Auffassungen.

Sokrates Schüler Platon (427–347 v. Chr.) zum Beispiel sah das Gehirn bereits als Ort mentaler Prozesse an. Sein Schüler Aristoteles hingegen verlegte den Sitz der Seele ins Herz. Auch die alten Ägypter folgten dieser Vorstellung, was zu gesonderter Mumifizierung des Herzens führte. Zwischenzeit-

lich logierte die Seele auch im Zwerchfell, wie wir im Kapitel »Phrenologie« sehen werden.

Hippokrates, ein berühmter Arzt der Antike, hält die Seele für eine Art Diener des Körpers, der dann, wenn der Körper ruht (im Schlaf), seine eigene Aktivität entwickelt (die Träume). Hippokrates war der Vier-Säfte-Lehre (Humoralpathologie) verpflichtet. Das Gehirn stellte in dieser Lehre ein Schleim produzierendes Organ dar, das mit seinen vielen Windungen der Kühlung von Körperflüssigkeit dienen sollte. Geistige Erkrankungen wurde damit erklärt, dass es im Gehirn zu einer Überproduktion von Schleim und damit zu einer Art Verstopfung käme.

Hippokrates werden allerdings auch folgende Zeilen zugeschrieben: »Die Menschen sollten wissen, dass aus dem Gehirn, und nur aus dem Gehirn, unser Vergnügen, unsere Freude, unser Lachen und unsere Schmerzen entspringen, ebenso wie unsere Sorgen, unser Kummer und unsere Ängste. Mit seiner Hilfe denken, sehen, hören wir«. Aus heutiger Sicht war das eine ziemlich moderne Auffassung.

In der Zeit des Mittelalter gab es keine nennenswerten Entwicklungen auf dem Gebiet der Hirnforschung. Es werden höchstens einzelne Fallberichte erwähnt, die von fraglichen Zusammenhängen zwischen Hirnverletzung und Verhaltensänderungen berichten (Förstl 2005). Der Geist oder die Seele sowie ihre Störungen wurden in dieser Zeit eher mit Gott oder dem Teufel in Verbindung gebracht als mit dem Körperorgan Gehirn. Entsprechend fielen, wie wir wissen, die Behandlungsmethoden aus.

## **Phrenologie**

Erst mit dem deutschen Mediziner Franz Josef Gall (1758–1828) werden in größerem Stil neue Ideen diskutiert. Gall gilt als der Begründer der »Phrenologie«, die auch als »Schädellehre« bezeichnet wurde.

Das Wort »Phrenologie« kommt aus dem Griechischen und bedeutet streng übersetzt »Zwerchfelllehre«. Da das Zwerchfell die letzten Zuckungen zeigte, bevor der Geist des Sterbenden ausgehaucht schien (der letzte Odem), wurde unter anderem auch das Zwerchfell als jener Ort vermutet, an dem sich die Seele aufhält. Der Begriff »phren« (lat. Zwerchfell) erhielt eine Bedeutungserweiterung in Richtung »Geist« und »Seele«. Im erweiterten Sinn bedeutet Phrenologie also die »Lehre vom Geist und der Seele«.

Der im Zusammenhang mit Galls Ideen auch häufig verwendete Begriff »Schädellehre« lässt eher vermuten, mit welcher Theorie er den Zusammenhang zwischen Gehirn und Seele erklärte: Er hatte nämlich beobachtet, dass die Menschen unterschiedliche Schädelformen haben und ebenso unterschiedliche Charaktereigenschaften. Josef Gall ging offensichtlich fest davon aus, dass der menschliche Charakter und seine Begabungen oder Defizite etwas mit dem Gehirn zu tun haben. Außerdem war er überzeugt davon, dass die Form des Schädels durch das Wachstum des Gehirns bestimmt bzw. geprägt wird.

Josef Gall untersuchte fleißig die Charaktereigenschaften und Schädelformen seiner Zeitgenossen und schloss daraus, dass bestimmte Eigenschaften in gewissen Bereichen des Gehirns lokalisiert sein müssten. Immerhin erregte er mit seinen Theorien Aufsehen und hatte einige Anhänger, die seine Thesen in der Welt verbreiteten. Und wenn man sich klarmacht, dass sich die moderne Hirnforschung mit Ergebnissen überschlägt, die den Sitz des Glaubens, Rechnens oder gar Fühlens ausfindig gemacht haben wollen, dann wirken Herrn Galls Ideen gar nicht mehr so schrullig.

Das eigentlich Besondere war rückblickend betrachtet jedoch eher seine feste Überzeugung, dass Gehirn und Psyche bzw. Verhalten etwas miteinander zu tun haben. Nur einige Jahre später behauptete erstmals ein Wissenschaftler offiziell und ex cathedra (vom Lehrstuhl), psychische Störungen und Krankheiten »sind Erkrankungen des Gehirns« (zitiert nach Ackerknecht 1985). Es handelte sich um den deutschen Internisten und Psychiater Wilhelm Griesinger (1817–1869), der mit seiner klaren Formulierung die Tür öffnete für eine intensivere Erforschung dieses bisher von der Forschung eher vernachlässigten Organs.

## **Protagonisten der Hirnforschung**

Was nun folgte, möchte ich an einigen prominenten Beispielen erzählen. Als erster wäre Phineas Gage zu nennen, der als Unfallopfer einen eher unfreiwilligen, aber sehr eindrucksvollen Beitrag zur Geschichte der Hirnforschung lieferte. Mit Paul Broca und Karl Wernicke werden zwei Wissenschaftler erwähnt, die Aufregendes zum Thema Gehirn und Sprache herausfanden. Corbinian Brodmann untersuchte die Feinstruktur des Gehirns und entwarf eine Karte des Gehirns, die bis heute beachtet wird. Nicht unerwähnt bleiben darf Sigmund Freud, auch wenn er sich später vom Organ Gehirn abwendete.

Anschließend werden an die Stelle von Forschernamen die Bezeichnungen technischer Innovationen rücken, die uns heute Einblick ins Gehirn ermöglichen: CT, PET, SPECT, NMR etc.

### **Phineas Gage**

Fangen wir an mit der traurigen Geschichte von Phineas Gage. Er wurde wirklich berühmt und es gibt sogar eine Rockgruppe, die seinen Namen trägt. Reisen wir zurück in die Vereinigten Staaten und ins Jahr 1848, Neu-England, Vermont. Wir treffen auf einen Trupp Bahnarbeiter, die dabei sind, Bahngleise zu verlegen und sich dabei langsam auf die Stadt Cavendish zu bewegen. Um die Schienen gradläufig durch das unwegsame Gelände verlegen zu können, werden Felsen gesprengt. Phineas Gage gilt in seinem Trupp als umsichtiger und verantwortungsvoller Mann, den man mit der Durchführung und Beaufsichtigung der Sprengung beauftragt hat. Es werden Löcher in die Felsen gebohrt, dann wird Sprengstoff hineingeschoben und dieser schließlich mit Sand bedeckt. Damit nicht alle Wucht nach draußen drängt, sondern die Explosion in den Felsen hineingehen kann, wird der Sand mit einer Eisenstange festgeklopft.

Phineas Gage ist mit dieser Bohrlochpräparierung gerade beschäftigt, als er abgelenkt wird. Ohne anschließend zu merken, dass noch gar kein Sand im Bohrloch ist, stößt er mit der Stange kräftig hinein. Das Eisen erzeugt an dem Felsgestein einen Funken und es kommt zur Explosion. Die sechs Kilogramm schwere und 198 Zentimeter lange Stange, die einen Durchmesser von drei Zentimetern hat, wird zurückgestoßen und schießt sozusagen durch den Kopf von Gage hindurch, um etwa dreißig Meter weiter zu Boden zu stürzen. Dabei trat sie in die linke Wange ein, durchbohrte die Schädelbasis und einen Teil des vorderen Gehirns und verließ den Kopf durch das Schädeldach.

In dieser von A. Damasio (2005 b) sehr viel ausführlicher und interessant erzählten wahren Geschichte war es umso erstaunlicher, dass der Verletzte unmittelbar nach dem Unfall weder das Bewusstsein verlor noch seine Sprache einbüßte. In der nahen Stadt Cavendish wurde er von dem dort ansässigen Arzt Dr. Harlow versorgt. Es gelang, die schwere Verletzung ohne schwerwiegende Infektionen zur Heilung zu bringen. Auf dem linken Auge konnte Phineas Gage nicht mehr sehen, sonst schienen aber alle Funktionen intakt zu sein. Er konnte sicher gehen, seine Hände geschickt bewegen und zeigte auch beim Sprechen keine Beeinträchtigung. Jedoch: Mit der Zeit wurde eine deutliche Veränderung seiner Persönlichkeit offensichtlich.

Aus dem besonnenen, disziplinierten, charakterfesten und zuverlässigen jungen Mann, der geordnet seine Ziele verfolgte, war ein launischer, respektloser, fluchender, undisziplinierter und ungeduldiger Mensch geworden, der große Pläne schmiedete, diese jedoch dauernd änderte und es nirgendwo lange aushielt.

Ermahnungen und Vorhaltungen schienen keine Wirkung auf ihn zu haben. Er arbeitete in unterschiedlichen Stellungen, zeitweilig auch als Attraktion im Zirkus, ging für eine Weile nach Südamerika und kehrte 1860 in die USA zurück, wo er mit 38 Jahren wahrscheinlich an den Folgen eines Dauerkrampfanfalls (»Status epilepticus«) verstarb.

Aus heutiger Sicht ist Phineas Gage der erste beschriebene »Fall« einer Hirnschädigung im vorderen (frontalen) Hirnbereich, bei dem es zu keinen Bewegungsstörungen, Fühlstörungen oder zu einer wesentlichen Beeinträchtigung von Intellekt und Sprache kam, der jedoch nach dem Trauma eine massive Veränderung grundlegender Charaktermerkmale zeigte. Zu Gages Zeiten sahen allerdings nur wenige Personen einen Zusammenhang zwischen Gehirnverletzung und Persönlichkeitsveränderung. Unter denen jedoch befand sich Dr. Harlow, der Gage primär versorgt hatte und sich auch nach dessen Tod noch mit dem Fall beschäftigte. Dr. Harlow hatte Kontakt zu Anhängern der Phrenologie und damit immerhin auch ein theoretisches Konzept für seine Überlegungen zur Verfügung.

Wie kommt es, so könnte man sich fragen, dass manche Menschen ähnliche Persönlichkeitsmerkmale zeigen wie Phineas Gage, auch ohne dass ihnen eine Eisenstange durch den Kopf geschossen wurde? Wir werden später darauf zurückkommen.

## **Broca, Wernicke und Gefährten**

Ziehen wir weiter in der Geschichte, so treffen wir auf Paul Broca (1824–1880), einen französischen Arzt und Anthropologen, der bei Versammlungen der Anthropologischen Gesellschaft in Paris 1861 seine eigenen Beobachtungen vorstellte: Nach Untersuchungen mehrerer Gehirne verstorbener Patienten war ihm aufgefallen, dass jene Menschen, die zu Lebzeiten einen Verlust der Sprachfähigkeit zeigten, meistens Schädigungen auf der linken Seite des Gehirns aufwiesen, und zwar in einem umschriebenen Bereich, der bis heute als »Broca-Areal« bezeichnet wird.

Auch wenn die These der »Hemisphärenspezialisierung« (spezielle Funktionen der jeweiligen Gehirnhälften) schon früher diskutiert worden war (siehe