

Gerhard
Über Roth
den
Menschen

Suhrkamp

³Gerhard Roth
Über den Menschen

Suhrkamp

7 Für Ursula

⁵ Inhalt

Vorwort

Einleitung: Ein neues Menschenbild?

Erstes Kapitel Vom Wunsch des Menschen, etwas Besonderes zu sein

Seelenlehre und Vitalismus

Auf der Suche nach dem Sitz der Seele

Die biologische Einheit der Natur

Antinaturalistische Strömungen in Geistes- und Sozialwissenschaften

Ist die menschliche Sprache einmalig?

Was sagt uns das?

Exkurs: Vom *spiritus animalis* zur funktionellen Bildgebung

Zweites Kapitel Wie wir werden, was wir sind

Die genetische Weichenstellung

Die Entwicklung des Gehirns

Das limbische System

Die psychoneuralen Grundsysteme

Stressverarbeitung

Selbstberuhigung

Bewertung und Motivation

Bindung und Empathie

Impulshemmung

Realitätssinn und Risikowahrnehmung

Welche Persönlichkeitstypen gibt es?

Der Dynamiker und seine Varianten

Der Stabile und seine Varianten

Was sagt uns das?

Drittes Kapitel Was uns antreibt

Triebe, Motive und Ziele

Sozialpsychologische Motivationstheorien

Motivation und Gehirn

Appetenz und Aversion

Das Ungleichgewicht zwischen Freud und Leid
Von der Belohnung zur Motivation
Unsicherheit und Risiko
Motiv- und Zielkonflikte
Was sagt uns das?

Viertes Kapitel Wie veränderbar sind wir?

Typische Erfahrungen bei Veränderungsmaßnahmen
Die erste Situation
Die zweite Situation
Die dritte Situation
Die vierte Situation
Die vier Grundvoraussetzungen für Veränderungen
Wie belohnen wir richtig?
Die Macht der Gewohnheit
Die »lieben« Gewohnheiten und der Starrsinn
Was sagt uns das?

Fünftes Kapitel Das Bestreben, die Anderen zu verstehen

Die Sprache als Kommunikationsmittel
Der Umgang mit Missverständnissen
Das Gehirn und sein Sprachvermögen
Sprache und Gedächtnis
Die Rolle des Unbewussten bei der Kommunikation
Formen der nonverbalen Kommunikation
Sprache, Lebenswelt und Kommunikation
Das Modell der »konsensuellen Bereiche«
Was sagt uns das?

Sechstes Kapitel Das Ich – Herr oder Knecht?

Das Ich in der neuzeitlichen Ideengeschichte
Ich-Zustände und Cortexmodule
Die erlebte Einheit des Ichs
Der vermeintlich privilegierte Zugang zum eigenen Ich
Schmerzerleben
Das Ich als Konfabulator
Macht und Ohnmacht des Willens

Wozu brauchen wir das Ich?

Was sagt uns das?

Siebtes Kapitel Was macht uns Menschen so intelligent?

Über menschliche Intelligenz

Wie geht man bei der Bestimmung des Intelligenzgrades vor?

Ist Intelligenz angeboren oder umweltbedingt?

Der Einfluss der Umwelt nach der Geburt

Gibt es geschlechtsspezifische Unterschiede?

Wie lässt sich Intelligenz steigern?

Intelligente Menschen gebrauchen ihr Gehirn effizienter

Wie intelligent sind Tiere?

Die neurobiologischen Grundlagen von Intelligenz

Menschliche Intelligenz und Sprache

Was sagt uns das?

Achtes Kapitel »Warum tun Menschen das anderen Menschen an?«

Was macht Menschen gewaltkriminal?

Chronische Gewalttäter

Bekannte Psychopathen

»Verbrecher-Gen« und Freisetzungshypothese

Was bedeutet dies für Schuld und Strafe?

Schuld, Strafe und Prävention

Was sagt uns das?

Neuntes Kapitel Krankes Gehirn – kranke Seele?

Gehirn, Psyche und Psychotherapie

Die drei Bereiche der psychotherapeutischen Interventionen

Die Macht der Worte

Die Macht der Konditionierung

Die Macht des Körpers

Die therapeutische Allianz

Was sagt uns das?

Zehntes Kapitel Das Geist-Gehirn-Problem: »Gelöst, lösbar oder unlösbar?«

Was ist das »Wesen« des Bewusstseins?

Was kommt zuerst – der Geist oder das Gehirn?

Gibt es neurobiologisches Gedankenlesen?

Gibt es im Gehirn spezielle bewusstseinserzeugende Strukturen?

Das »Bindungsproblem«

Ist Bewusstsein etwas Physikalisches?

Geist und Bewusstsein als Selbstbeschreibung corticaler Netzwerke

Was sagt uns das?

Elftes Kapitel Wie sicher ist unsere Erkenntnis?

Erkenntnistheoretische Positionen

Erkenntnistheoretische Positionen in den Naturwissenschaften

Evolutionäre Erkenntnistheorie – ein Ausweg?

Kann unser Gehirn überhaupt die Welt objektiv wahrnehmen?

Realität und Wirklichkeit

Die Dreiteiligkeit meiner Erlebniswelt

Willkürliche Konstrukte?

Was sagt uns das?

Zwölftes Kapitel Das Gehirn im Streit der Fakultäten

Der Kampf um die Deutungshoheit über den Menschen

»Neurodeterminismus«

Ursachen und Gründe

»Ich entscheide, nicht mein Gehirn!«

»Das Gehirn kann keine moralischen Urteile fällen«

»Der Mensch ist nicht sein Gehirn!«

Was sagt uns das?

Dreizehntes Kapitel Ein neues Menschenbild?

Weiterführende Literatur

Namenregister

9 Vorwort

Das vorliegende Buch war bereits länger geplant und wurde aufgrund der plötzlich verfügbaren Zeit in den ersten sechs Monaten der Corona-Pandemie geschrieben. Es stellt eine Art Fortsetzung meines Buches *Aus Sicht des Gehirns* dar, das im Jahre 2003 im Suhrkamp Verlag erschienen ist. Die Kapitel des Buches behandeln zum Teil allgemeine Aspekte des Menschseins, es geht aber auch um klassische philosophische Fragen wie die nach der Natur des Bewusstseins und den möglichen Grenzen der Erkenntnis. All dies wird aus der Sicht der Neurowissenschaften und der empirisch-experimentellen Psychologie behandelt im Sinne eines »psychoneurowissenschaftlichen« Ansatzes, wie er umfassend in einem gerade erschienenen Lehrbuch dargestellt wird, an dem ich als Herausgeber und Autor beteiligt bin.

Über manche dieser Themen habe ich bereits verschiedentlich geschrieben, jedoch wurden einige dieser Texte teilweise als schwere Kost empfunden. Deshalb wollte ich dasjenige, was ich bisher zu den genannten Themen gesagt habe, und noch einiges Neue dazu, auf eine verständlichere Weise darstellen, und zwar ohne allzu großen terminologischen Ballast und ganz ohne Abbildungen und Fußnoten. (Wer Abbildungen heranziehen möchte, kann sie meinen Büchern *Fühlen, Denken, Handeln* und *Aus Sicht des Gehirns* entnehmen.) Auch ging es darum, in manchen Dingen eine inzwischen etwas veränderte Sichtweise zu erläutern. Wichtig war es mir dabei, den jeweiligen ideengeschichtlichen Kontext darzustellen, denn fast alle dabei auftauchenden Probleme und angeblichen oder tatsächlichen Lösungen sind nur aus dem historischen Zusammenhang verständlich. Das gilt auch für eine so junge Disziplin wie die Neurowissenschaften, die in Wirklichkeit ihre tiefen ideengeschichtlichen Wurzeln hat.

Ich habe die Gelegenheit genutzt, mich kritisch mit Positionen auseinanderzusetzen, welche die Erkenntnisse der Hirnforschung als falsch oder gar gefährlich, zumindest jedenfalls als überzogen ansehen. Vieles an der vorgebrachten Kritik ist klug und bedenkenswert, anderes zeigt, dass

von neurowissenschaftlichen Autoren, mich eingeschlossen, wichtige Zusammenhänge bisher nicht verständlich genug dargestellt wurden, und in einigen Fällen wird deutlich, dass den Kritikern die ganze Richtung nicht passt, weil sie für ihre Deutungshoheit als bedrohlich empfunden wird.

Die Beschäftigung mit dieser aus meiner Sicht teils berechtigten, teils unberechtigten Kritik war für mich auch eine Zeitreise zurück in meine Studienzeit und die ersten Jahre meiner Lehrtätigkeit im Fach Philosophie. Anfang und Mitte der 1960er Jahre war die Philosophie, mit der ich es zu tun hatte, beherrscht von dem »Viergestirn« Karl Marx, Sigmund Freud, Theodor W. Adorno und Jürgen Habermas, und für uns gab es nichts anderes als die – meist begeisterte – Auseinandersetzung mit diesen Autoren. Insofern nehme ich für mich in Anspruch, etwas von ihnen zu verstehen, wobei mich Marx und Freud noch viel länger beschäftigt haben, im Falle von Freud bis heute, während es mir Mühe bereitet hat, mich wieder mit dem Werk von Habermas vertraut zu machen, wenn ich von meinem Disput mit ihm zur Willensfreiheit vor einigen Jahren absehe. Später kam Konrad Lorenz hinzu, den ich anfangs ebenfalls mit Begeisterung las, bald aber als großen Konfabulator erkannte. Seine tiefbraune Vergangenheit war mir und den meisten Zeitgenossen damals nicht bekannt, er selbst hat sie stets geleugnet.

¹¹ Der Titel meines Buches wurde von dem berühmten, aber selten gelesenen Werk *De homine*, auf Französisch *Traité de l'homme*, des französischen Philosophen und Mathematikers René Descartes (1596-1650) übernommen. Dieses Werk erschien posthum, denn Descartes hatte, obwohl er im protestantischen Ausland (Niederlande, Schweden) lebte, berechtigte Angst vor der katholischen Inquisition und wagte es deshalb nicht, diese Schrift zu publizieren. Sie wurde vom Autor auf Französisch geschrieben, aber nicht vollendet, dann in holpriges Latein übersetzt und erst 1662 veröffentlicht, wenig später auch auf Französisch. Das Werk landete, wie von Descartes befürchtet, umgehend auf dem Index der katholischen Kirche, obwohl der Autor sich stets als frommen Christen betrachtete. Zum Glück gibt es heute keine heilige Inquisition mehr, und auch der Index verbotener Bücher wird in der katholischen Kirche seit einigen Jahrzehnten nicht mehr weitergeführt.

Descartes ging es um die zentrale Frage, wie man die zu seiner Zeit vorhandenen naturwissenschaftlichen, das heißt für ihn mechanistischen

Erkenntnisse mit der damals herrschenden, noch sehr mittelalterlichen Theologie wie auch mit der in hohem Ansehen stehenden aristotelischen Philosophie vereinbaren und dabei dem Scheiterhaufen entgehen könne. Er versuchte sich sein Leben lang an der Lösung derjenigen Frage, die auch heute noch von vielen Philosophen und Wissenschaftlern als »unbeantwortbar« angesehen wird, nämlich wie die Beziehung von Geist und Gehirn beschaffen ist. Es ging ihm aber auch um eine Rechtfertigung der »Einzigartigkeit« des Menschen, die er mit dem Besitz eines rationalen Geistes und der Sprache verband. Die Leser meines Buches mögen beurteilen, ob wir inzwischen unter Beteiligung der Neurowissenschaften über Descartes und seine Philosophie hinausgegangen sind.

Danken möchte ich meiner Frau und Kollegin Prof. Dr. ¹² Ursula Dicke, die in Corona-Zeiten mit großer Sachkenntnis und Geduld die vorliegenden Texte kritisch gelesen hat. Voltaires *Candide* folgend, haben wir in dieser Zeit unsere beiden Gärten in Deutschland und in Italien bestellt. Außerdem danke ich meinem Bruder Dr. Jörn Roth (Psychologe und Mediziner), meinem Freund Georg Hoffmann (Psychologe) und unseren Freunden, den Psychotherapeuten Annette Goldschmitt-Helfrich und Werner Helfrich, für intensive und erkenntnisreiche Diskussionen über einige der Themen dieses Buches sowie meinem langjährigen Freund Prof. Dr. Herbert Striebeck für seine Anmerkungen zum achten Kapitel. Nachdrücklich danken möchte ich Eva Gilmer, der Leiterin des Wissenschaftslektorats im Suhrkamp Verlag, für die konstruktive und vertrauensvolle Zusammenarbeit, die nun schon fast zwei Jahrzehnte andauert. Mein Dank gilt darüber hinaus dem Philosophen Prof. Michael Pauen und dem Neurobiologen Prof. John Dylan Haynes sowie ganz summarisch denjenigen Psychologen, Psychiatern, Philosophen und Neurowissenschaftlern, mit denen ich in den vergangenen 20 Jahren die Frage nach der Beziehung zwischen den Neurowissenschaften und den Psychowissenschaften diskutiert habe, vor allem dem leider viel zu früh verstorbenen Psychiater und Psychotherapeuten Manfred Cierpka.

Lilienthal und Brancoli, im Oktober 2020

13 Einleitung: Ein neues Menschenbild?

Seit rund zwei Jahrzehnten wird teils sachlich, teils polemisch die Frage diskutiert, ob die Erkenntnisse der Neurowissenschaften beziehungsweise der Hirnforschung zu einer Revision des in unserer Kultur vorherrschenden Menschenbildes zwingen. Diese Diskussion leidet allerdings unter der Tatsache, dass es in unserer Gesellschaft und Kultur gar kein allgemein akzeptiertes Menschenbild gibt, das durch die Neurowissenschaften »bedroht« sein könnte. Ich will mich daher an das Menschenbild halten, das die geistes- und sozialwissenschaftlichen Kritiker der Neurowissenschaften vertreten und das zumindest im akademischen Bereich immer noch das am weitesten verbreitete ist. Dieses Menschenbild geht von einem fundamentalen Gegensatz von Naturgesetzlichkeit und geschichtlicher Individualität, von Erklären und Verstehen, Gründen und Ursachen, Determinismus und Freiheit sowie von Objektivität und Subjektivität aus. Freilich gibt es auch nicht »das« Menschenbild der Neurowissenschaften. Die meisten Neurowissenschaftler befassen sich gar nicht mit dieser Frage, oder sie hüten sich davor, Stellung zu beziehen. Nur vergleichsweise wenige von ihnen tun dies, wie wir sehen werden, und sie vertreten dabei oft deutlich voneinander abweichende Meinungen.

Dieser Disput wurde ideengeschichtlich lange vorbereitet durch die Auseinandersetzung der kontinentaleuropäischen Philosophie mit der stürmischen Entwicklung der Technik und der Naturwissenschaften seit dem Ende des 18. Jahrhunderts sowie der nicht mehr überhörbaren Forderung von ¹⁴ Philosophen wie Auguste Comte (1798-1857), Wissenschaft müsse sich immer an empirischen Evidenzen ausrichten, also daran, wie die Dinge als solche und an und für sich sind. Einem solchen »Positivismus« versuchten Philosophen wie Edmund Husserl und Wilhelm Dilthey eine Philosophie als Wissenschaft entgegenzusetzen, die sich mit der Welt, wie sie »für uns Menschen« ist, befasst. Davon wird im nächsten

Kapitel ausführlicher die Rede sein. Dies hat dann in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zur Ausformung der Geistes- und Gesellschaftswissenschaften und ihrer Abgrenzung von den Natur- und Biowissenschaften geführt.

Die universitären Natur- und Biowissenschaften auf der einen Seite und die Geistes- und Gesellschaftswissenschaften auf der anderen Seite haben sich über lange Zeit mit dieser Trennung abgefunden, die ja das Gute hatte, einen »Streit der Fakultäten« um den Weg zu sicherer Erkenntnis zu unterbinden. Daran änderten die Revolutionen in der Physik in Form der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie oder der Quantenmechanik ebenso wenig wie das Aufkommen der Molekularbiologie und Genetik in den Biowissenschaften. Selbst die großen Fortschritte in den Neurowissenschaften, wie sie etwa in der Neuroanatomie oder der Neurophysiologie im Laufe des 20. Jahrhunderts erzielt wurden, fanden weder in der Philosophie noch in den Sozialwissenschaften größere Beachtung, weil diese Erkenntnisse mit dem aus ihrer Sicht eigentlich Menschlichen vermeintlich nichts zu tun hatten. Renommierte Philosophen, bei denen ich studierte, äußerten sich abfällig über die »kindischen Versuche« von Naturwissenschaftlern, darunter nicht wenige Nobelpreisträger, ihre Erkenntnisse und Methoden philosophisch zu hinterfragen, es sei denn, es handelte sich um Physiker und Neurophysiologen, die etwa in der Quantenphysik eine Bestätigung der Existenz eines immateriellen Geistes und des freien Willens sahen.

¹⁵ Diese Situation änderte sich grundlegend, als es vor rund 30 Jahren durch neue neuroanatomische und neurophysiologische Erkenntnisse und insbesondere durch die Entwicklung von Methoden wie der Vielkanal-Elektroenzephalographie und der sogenannten bildgebenden Verfahren (etwa der Positronen-Emissions-Tomographie, PET, oder der funktionellen Magnetresonanztomographie, fMRI) gelang, nicht nur an Patienten, sondern auch am »normalen« Menschen ohne Öffnen des Schädels geistig-kognitive und später auch emotionale Vorgänge und Leistungen zu untersuchen (siehe dazu den Exkurs am Ende des ersten Kapitels). Plötzlich schien es möglich zu sein, der Arbeit des menschlichen Geistes und dem Wirken von Gefühlen und Motiven im Gehirn buchstäblich zuzuschauen. Die ersten, noch sehr groben PET- oder fMRI-Bilder waren eine Sensation, und man glaubte, jetzt sehen zu können, was im Gehirn einer Person

geschieht, wenn sie ihre Aufmerksamkeit beispielsweise auf einen bestimmten Gegenstand im linken Gesichtsfeld richtet oder den Worten der Lehrerin oder Professorin konzentriert lauscht. Von einem Gedankenlesen, das heißt der Erfüllung eines alten Menschheitstraums, war das noch weit entfernt. Aber schnell verfeinerten sich die Methoden, und insbesondere konnten immer mehr neurophysiologische und neurochemische Erkenntnisse darüber gesammelt werden, wie die mit den genannten bildgebenden Methoden erfassten neuronalen Prozesse im Detail ablaufen. Zu untersuchen, ob das Geschehen im Gehirn bei sensorischen, kognitiven, emotionalen und motorischen Prozessen lückenlos deterministisch abläuft, oder ob sich Anzeichen für die Einwirkung des »bewussten Geistes« auf die Gehirnprozesse entdecken lassen, wie manche Philosophen annahmen, war zur realen Forschungsmöglichkeit geworden. Journalistisch entstand eine wahre Euphorie der »bunten Gehirnbilder«, an der sich auch mancher seriöse Neurowissenschaftler beteiligte.

¹⁶ Ein wahrer Paukenschlag waren die 1983 veröffentlichten Untersuchungen des US-amerikanischen Neurobiologen Benjamin Libet (1916-2007) und seiner Mitarbeiter zum Zusammenhang zwischen der sogenannten freien Willensentscheidung zu einer bestimmten Handlung einerseits und diversen neuronalen Prozessen wie dem schon länger bekannten »Bereitschaftspotenzial« andererseits. Dabei handelt es sich um ein aus dem EEG gefiltertes neuronales Signal der Großhirnrinde, das willentlichen Bewegungen vorhergeht. Als gläubiger Katholik wollte Libet eigentlich die Existenz einer rein geistigen Willensfreiheit neurophysiologisch beweisen. Was er jedoch fand, war die irritierende Tatsache, dass bei sehr einfachen Bewegungen das damit zusammenhängende Bereitschaftspotenzial eindeutig dem entsprechenden subjektiven Willensentschluss nicht folgte, sondern ihm vorausging. Er meinte herausgefunden zu haben, dass der Mensch »rein geistig« motorische Reaktionen, wenn schon nicht auslösen, so doch in letzter Sekunde verhindern konnte, was sich allerdings später als Irrtum herausstellte, denn auch diesem »Veto« geht ein Bereitschaftspotenzial voraus.

Heerscharen von Philosophen und geisteswissenschaftlich orientierten Psychologen fielen über den persönlich bescheidenen Professor Benjamin Libet her und behaupteten, das Ganze sei experimenteller Murks, zudem

handele es sich ja nicht um echte Willensentscheidungen, sondern um eine einfache und stereotype Bewegung. Aber auch seriöse Psychologen und Neurobiologen äußerten Kritik am methodischen Vorgehen Libets, und zwar ganz unabhängig von dessen philosophischen Schlussfolgerungen. Methodische Verbesserungen wurden daher vorgenommen, komplexere Entscheidungssituationen wurden benutzt, aber im Prinzip wurden Libets Befunde eher bestätigt als widerlegt.

Diese und ähnliche Experimente, gefolgt von solchen zu anderen geistig-kognitiven und emotionalen Prozessen ein ¹⁷ schließlich der Sprache, des Denkens, des Bewusstseins, der Empathie und der Fairness, wurden und werden von zahlreichen Theologen, Philosophen und geisteswissenschaftlich orientierten Psychiatern vornehmlich in der Nachfolge von Karl Jaspers als Angriff auf die ihnen traditionell zustehende Deutungshoheit über den Menschen und seine psychisch-geistige Wesenheit gewertet. Verstärkt wurde dieser Eindruck eines »Neuro-Imperialismus« (sic!) durch Bücher aus der Feder von Neurowissenschaftlern, welche die Meinung vertraten, man wisse jetzt so viel vom Menschen und seinem Geist, dass man die Neurowissenschaften einfach an die Stelle des traditionell geistes- und gesellschaftswissenschaftlichen Menschenbildes setzen könne.

Zu diesen in den vergangenen Jahrzehnten erschienenen Büchern gehören unter anderem *L'homme neuronal* (dt.: *Der neuronale Mensch*) des französischen Neurobiologen Jean-Pierre Changeux, *The Astonishing Hypothesis. The Scientific Search for the Soul* (dt.: *Was die Seele wirklich ist*) des britischen Physikers und Molekularbiologen Francis Crick, *Descartes' Error. Emotion, Reason, and the Human Brain* (dt.: *Descartes' Irrtum. Fühlen, Denken und das menschliche Gehirn*) des portugiesischen Neurowissenschaftlers Antonio Damasio, *The Quest for Consciousness. A Neurobiological Approach* (dt.: *Bewusstsein – ein neurobiologisches Rätsel*) des deutsch-amerikanischen theoretischen Neurobiologen Christof Koch und *Consciousness and the Brain* (dt.: *Denken – Wie das Gehirn Bewusstsein schafft*) des französischen Neurobiologen Stanislas Dehaene. Auch einige Schriften des Frankfurter Neurobiologen Wolf Singer schienen nahelegen, dass er aufgrund der Erkenntnisse der Neurowissenschaften die Notwendigkeit eines neuen Menschenbildes sieht. Ich selbst habe seit meinem 1994 erstmals erschienenen Buch *Das Gehirn und seine Wirklichkeit*.

Kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen sowie in nachfolgenden Publikationen versucht, einen brachial reduktionistischen Standpunkt zu vermeiden und differenzierter zu argumentieren, und zwar vor allem aus meiner Kenntnis der Philosophie und der sonstigen Geisteswissenschaften heraus. Das wurde aber nicht immer wahrgenommen, obwohl es für mich in den vergangenen 20 Jahren zu einer sehr fruchtbaren Zusammenarbeit mit Philosophen, Psychologen, Psychiatern und Psychotherapeuten gekommen ist.

Fehler gab und gibt es auf beiden Seiten zur Genüge. Auf Seiten der Neurobiologen fehlte und fehlt es oft an einer Vertrautheit mit dem sehr komplexen Stand der Diskussion innerhalb der Philosophie des Geistes, auch wenn es hier sehr gut lesbare zusammenfassende Darstellungen gibt, zum Beispiel aus der Feder des Berliner Philosophen Michael Pauen (*1956). Fast jedes Jahr behaupten irgendwelche Neurobiologen oder Neurophilosophen, sie hätten das Geist-Gehirn-Problem gelöst, was bei näherem Hinsehen nicht der Fall ist. Auf Seiten der Geisteswissenschaftler fehlt es oft an dem nötigen Fachwissen und der Vertrautheit mit dem gegenwärtigen Stand der Neurowissenschaften.

Da der neurobiologische »Szientismus« immer näher zu rücken scheint, wird oft zu Argumentationen gegriffen, die nicht besser sind als die Bemühungen, die Willensfreiheit quantenphysikalisch erklären zu wollen. So sprechen einige Kritiker von einem »neuen Dualismus der Hirnforschung«, da die Neurobiologen das Gehirn künstlich vom »Leib« trennten, wo dieser doch eindeutig vergeistigt sei. Die Neurowissenschaftler – so ein anderer Vorwurf – missachteten die Gesellschaftlichkeit des Menschen, die Einmaligkeit des menschlichen Geistes, die überaus wichtige Funktion der Sprache usw. Bei vielen, die solcherart Kritik äußern, hat man zwar den Eindruck, dass sie die Schriften, die sie angreifen, nur oberflächlich gelesen haben. Dennoch und bei aller ¹⁹ Schärfe ihrer Kritik ist zu konzedieren, dass sie oft auf schwerwiegende inhaltliche Lücken oder zumindest Mängel in neurowissenschaftlichen Darstellungen aufmerksam macht.

In diesem Buch versuche ich, jenseits allen Kampfes um die Deutungshoheit über den Menschen und in Respekt vor den Argumenten geisteswissenschaftlicher Positionen zu untersuchen, ob und in welcher Weise neurowissenschaftliche Erkenntnisse, die meist nicht von

psychologischen Erkenntnissen zu trennen sind, dazu beitragen können, ein umfassenderes Menschenbild zu entwerfen. Dies führt dann zur Frage nach der angeblichen Einzigartigkeit des Menschen und seiner Lebenswelt, dem Verhältnis der biologischen und sozialen Bedingungen der Persönlichkeitsentwicklung, dem Entstehen bewusster Ziele und unbewusster Motive, dem Grad der Veränderbarkeit unseres Fühlens, Denkens und Verhaltens, der Rolle des Ich in unserer Selbstempfindung und unserem Handeln, der Rolle der Intelligenz und ihren Wurzeln, den Entstehungsbedingungen gewalttätigen Tuns sowie den Möglichkeiten und Grenzen von Psychotherapie aus neurowissenschaftlicher Sicht. Schließlich geht es um eine Zentralfrage der Philosophie, nämlich die nach dem Verhältnis von Gehirn und Geist beziehungsweise nach der Natur des Bewusstseins, und um die Existenz einer mentalen Kausalität, das heißt einer Einwirkung des Geistes auf das Gehirn jenseits der Naturgesetze.

Die Fortschritte der Neurowissenschaften sowie die technischen und medizinischen Anwendungen der dabei gewonnenen Erkenntnisse durchdringen mittlerweile zutiefst unseren Alltag, aber in die Köpfe der meisten Menschen ist naturwissenschaftliches Denken und Handeln, verstanden als ein hypothesen- und empiriegeleiteter sozialer Erkenntnisprozess, kaum eingedrungen. Ich werde nie vergessen, dass führende Politikerinnen und Politiker unseres Landes, teilweise noch heute tätig, angesichts des Amoklaufs in Wien sagten: »Warum der Täter das getan hat, wollen wir gar nicht wissen!«, und: »Da hilft nur noch Beten!« Als einige Kollegen und ich mit Unterstützung einer renommierten Wissenschaftsförderung und auf Bitten der Justiz jugendliche Intensivstraftäter auf mögliche psychologische, neurobiologische und soziale Gründe ihres Tuns untersuchen und ebenso die Wirkung therapeutischer Maßnahmen überprüfen sollten, stellte sich die Berliner Innenbehörde anfangs quer mit der Begründung, ein solches Projekt sei »unmenschlich«. Wir konnten es dann dennoch ausführen.

Es geht in diesem Buch nicht um einen »Neuro-Imperialismus« und auch nicht um eine Reduktion von Geist und Kultur auf Gehirnprozesse, sondern um die Frage, wie weit sich eine – vielleicht zunächst sehr provisorische – Brücke zwischen den Neurowissenschaften einschließlich einer empirisch arbeitenden Psychologie und den Geistes- und Gesellschaftswissenschaften schlagen lässt. Dass dies nur unter Respekt vor den Eigengesetzlichkeiten

der unterschiedlichen Betrachtungsebenen geschehen kann, versteht sich meines Erachtens von selbst. Freilich hängen menschlicher Geist und menschliche Kultur nicht in der Luft, sondern werden über das Gehirn als Organ des Körpers vermittelt. Das Gehirn wird dabei nicht nur durch genetische und epigenetische Faktoren beeinflusst, sondern die primäre und sekundäre soziale Umwelt prägt, wie wir sehen werden, bereits vorgeburtlich und dann massiv nach der Geburt die neuronalen Netzwerke, die das Fühlen, Denken und Handeln einschließlich der Kommunikation ermöglichen.

21 Erstes Kapitel

Vom Wunsch des Menschen, etwas Besonderes zu sein

In diesem Kapitel geht es um die Stellung des Menschen in der Natur. Speziell befassen wir uns mit der Frage, ob der Mensch etwas besitzt, was ihn einzigartig macht – und falls ja, was dieses Etwas ist: seine biologische Ausrüstung, sein Verstand, sein Gehirn, seine Sprache oder seine Gesellschaftlichkeit?

In Joseph Haydns Oratorium *Die Schöpfung* heißt es gegen Ende in etwas holprigem Deutsch:

Mit Würd' und Hoheit angetan, mit Schönheit, Stärk' und Mut begabt, gen Himmel aufgerichtet steht der Mensch, ein Mann und König der Natur. Die breit gewölbt' erhab'ne Stirn verkündt' der Weisheit tiefen Sinn, und aus dem hellen Blicke strahlt der Geist, des Schöpfers Hauch und Ebenbild.

Kein Wunder, dass die Uraufführung im Jahre 1798 in Wien ein Riesenerfolg wurde! Denn hier wird, begleitet von herrlicher Musik, dargestellt, wie der Mensch, namentlich der Mann, seine Stellung in der Natur sieht: Er ist ein Ebenbild Gottes, der ihm den unsterblichen Geist eingehaucht hat; er steht an der Spitze der Natur und reicht, aufrecht stehend, gleichzeitig über sie hinaus; seine gewölbte Stirn deutet, das vermutete man schon damals, auf ein großes Gehirn hin, mit dem er die Weisheit der Schöpfung und natürlich auch seine eigene erkennen kann.

²² Die hier unterstellte Einzigartigkeit des Menschen ist fundamentaler Bestandteil der meisten Religionen und insbesondere in der jüdisch-christlich-muslimischen Tradition. Hier hat der Mensch als einziges Geschöpf auf der Erde Anteil am Göttlichen. Diese Auffassung hat in der abendländischen Ideengeschichte tiefe Spuren hinterlassen, und zwar auch

dort, wo sich Philosophen von einer religiösen Letztbegründung der Einzigartigkeit des Menschen befreien. Auch für sie war und ist der Mensch mit besonderen Fähigkeiten und auch mit besonderen Rechten ausgestattet. Eine solche Sicht war – wie wir sehen werden – auch grundlegend für die Entwicklung des Konzepts der Geisteswissenschaften ab Mitte des 19. Jahrhunderts. Aber selbst in den Natur- und Neurowissenschaften vertreten bis in die Gegenwart hinein renommierte Autoren diese Überzeugung. So heißt es in *Human. The Science Behind What Makes Us Unique*, dem 2008 erschienenen Buch des US-amerikanischen Neuropsychologen Michael Gazzaniga (*1939), die geistigen Fähigkeiten des Menschen seien »Lichtjahre von denen seines nächsten biologischen Verwandten, des Schimpansen« entfernt. Einen ähnlichen Standpunkt nimmt der deutsch-neuseeländische Psychologe Thomas Suddendorf (*1967) in seinem 2013 erschienenen Buch *The Gap. The Science of What Separates Us From Other Animals* ein.

Zweifellos ist die Frage, welche Stellung der Mensch aus welchen Gründen in der Natur einnimmt, zentral für unser Menschenbild. Sie wird seit dem Altertum gestellt, und mit Blick auf die darauf gegebenen Antworten lassen sich drei Grundpositionen unterscheiden.

Die erste Position geht von unterschiedlichen Seins- oder Wesensstufen in unserer Welt aus, so etwa den Stufen der unbelebten Dinge, der Pflanzen, der Tiere und schließlich der des Menschen. Bei Letzterem kommt es zu der Besonderheit, dass er – und nur er – über Seinsmerkmale verfügt, die über ²³ die Natur hinauszuweisen scheinen, beispielsweise eine unsterbliche Seele oder Verstand und Vernunft, von denen man annahm, dass sie dem Menschen – und nur ihm – vom Schöpfergott verliehen wurden. Der Mensch ist einerseits verbunden mit der übrigen Natur, ragt aber gleichzeitig über sie hinaus. Es ist dieser Position zufolge deshalb unmöglich, den Menschen nur über seine physisch-materiellen Eigenschaften zu begreifen, denn er ist auch ein Geistwesen. Wenn die Naturwissenschaften diejenige Disziplin sind, welche die natürlichen Dinge und Vorgänge zu erklären versuchen, dann sind sie, so die Schlussfolgerung, per se ungeeignet, das spezifisch Menschliche zu erfassen, welches als Geist seine Natur transzendiert. Es handelt sich bei dieser Position um einen ontologischen Antinaturalismus.

Die zweite Position sieht den Menschen hingegen als Teil der Natur,

nimmt jedoch an, dass es im Verlauf der Evolution hin zum Menschen Sprünge gegeben hat, bei denen etwas völlig Neues entstanden ist. Hierzu gehören Verstand, Vernunft, Bewusstsein, Intentionalität, Sprache, Kunst, Wissenschaft und Gesellschaftlichkeit. Diese Merkmale machen den Menschen einzigartig, auch wenn sie auf evolutive Weise entstanden sein mögen. Im philosophischen Diskurs bezeichnet man diese Position als »starke Emergenztheorie« (von »emergieren«, auftauchen). Auch ihr zufolge lassen sich die genannten Merkmale mit den Methoden der Naturwissenschaften grundsätzlich nicht erklären, weil der Mensch qua Geist nicht den geltenden Naturgesetzen unterliegt.

Die dritte Position ist die des Naturalismus. Dieser ist der Überzeugung, dass es innerhalb der Natur weder Wesensunterschiede noch stark emergente Eigenschaften gibt, die sich einer naturwissenschaftlichen Welterklärung prinzipiell entziehen. Alles, was beim Menschen bisher als einzigartig angesehen wurde, stellt sich – so der Naturalismus – bei genauer Forschung als Fortentwicklung bereits vorhandener Strukturen und Merkmale heraus. Es gibt dieser Position zufolge also eine Kontinuität der Entwicklung, und das gilt selbst für geistig-bewusste Tätigkeiten, die aufgrund von Wechselwirkungen natürlicher, das heißt in diesem Fall: durch die Naturwissenschaften potenziell erfassbarer Prozesse entstehen. Erkenntnistheoretisch schlägt sich dieser Naturalismus meist in einer Identitätstheorie nieder, womit gemeint ist, dass Natur und Geist des Menschen identischen Grundprinzipien unterliegen.

Jede dieser Positionen liegt in zahllosen Versionen und Abwandlungen vor, und jede hat ihre bekannten erkenntnistheoretischen Vor- und Nachteile, von denen noch zu sprechen sein wird.

Seelenlehre und Vitalismus

Systematisch haben sich mit der Frage nach der Einzigartigkeit des Menschen die Philosophen des griechischen Altertums, vornehmlich Platon (ca. 428-348 v. Chr.) und Aristoteles (384-322 v. Chr.), beschäftigt. Typisch war die Überzeugung, das gesamte Universum sei »beseelt« – und zwar von einem Urprinzip, *pneuma* genannt, auf Deutsch: Odem. Dieses Urprinzip

ging von einem göttlichen Wesen aus oder war identisch mit ihm. Ein Grundproblem der antiken Philosophie war die Herkunft beziehungsweise der Ursprung der allumfassenden Bewegung, der die Sterne, die Monde, aber auch die Ozeane, die Pflanzen und Tiere und schließlich auch der Mensch unterliegen. Es musste jemanden geben, der diese Bewegung hervorgerufen hatte, und zwar ohne sich selbst zu bewegen – denn die Ruhe ist der göttliche Primärzustand. Diese Vorstellung von Gott als dem »unbeweg²⁵ ten Bewegter« war bis weit in die neuzeitliche Physik gängig.

Bewegung war aber nicht das einzige Rätselhafte. Es gibt ja offensichtliche Unterschiede zwischen der unbelebten und der belebten Natur und innerhalb der belebten Natur zwischen den Pflanzen, den Tieren und dem Menschen. Dies wurde durch die sogenannte »Drei-Seelen-Lehre« erklärt, die von Platon und Aristoteles vertreten wurde. Innerhalb der Natur gebe es nach dieser Anschauung eine Lebenskraft, eine *anima vegetativa*, die sich bei allen Lebewesen findet, also bei Pflanzen, Tieren und Menschen als den drei damals bekannten Arten von Lebewesen. Heute noch klingt dies übrigens in der Biologie in dem Begriff des »vegetativen Nervensystems« nach.

Tiere sind nach dieser Lehre den Pflanzen darin überlegen, dass sie sich von Ort zu Ort bewegen können, Sinnesorgane wie Augen, Ohren und Nase und sogar bestimmte kognitive Fähigkeiten besitzen, die denen der Menschen teilweise sehr ähnlich sind. Überdies erweisen sich einige Tiere, etwa Affen, Hunde, Papageien und Rabenvögel, als gelehrig. Dies alles werde bewirkt durch eine »tierische Seele«, eine *anima animalis*. Der Begriff »Tierseele« war noch Ende des 19. Jahrhunderts sehr geläufig, um die rein physiologischen Abläufe im Nervensystem zu beschreiben. Beide Seelenarten – die *anima vegetativa* und die *anima animalis* – wurden als stofflich und sterblich angesehen.

Der Mensch gelte im Reich der Lebewesen insofern als einzigartig, als ihm neben der vegetativen und tierischen Seele ein dritter Typ von Seele, nämlich die *anima rationalis* beziehungsweise der *spiritus rationalis* – die »Vernunftseele« – zukomme. Diese bildet die Grundlage seiner geistigen Fähigkeiten, die von ganz anderer Art seien als die Gelehrigkeit der Tiere. Tiere haben demnach weder Verstand noch Vernunft, sondern werden von Instinkten geleitet. Zudem wur²⁶ de die *anima rationalis* schon von antiken Philosophen wie Platon mehrheitlich als unsterblich angesehen. Das frühe

Christentum hat dann diese ursprünglich ihm fremde Idee übernommen, worin ihm auch der Islam gefolgt ist.

Diese Lehre von den drei Seelen besaß auch in den Naturwissenschaften bis weit in die Neuzeit hinein Gültigkeit und war deshalb so erfolgreich, weil sie auf ganz einfache Weise den Aufbau der Welt der Lebewesen und die offensichtliche Sonderstellung des Menschen erklären konnte. Es galt bis ins 19. Jahrhundert als ausgemacht, dass es einen fundamentalen Unterschied zwischen der unbelebten, also der anorganischen, und der belebten, der organischen Materie gibt. Im Jahre 1828 wies der deutsche Chemiker Friedrich Wöhler mit der Synthese von Harnstoff, einer »organischen« Verbindung, nach, dass es einen solchen Unterschied nicht gibt. Es zeigte sich, dass Pflanzen, Tiere und Menschen aus chemischen Grundbausteinen aufgebaut sind, die sich auch in der »toten« Natur finden.

Diese revolutionäre Erkenntnis passte der damaligen romantischen Naturphilosophie ebenso wenig in den Kram wie den meisten damaligen Naturforschern. Die Idee einer speziellen immateriellen Lebenskraft, später auch *vis vitalis* genannt, hielt sich deshalb lange weiter und erlebte sogar Ende des 19. Jahrhunderts einen neuen Aufschwung, wesentlich befördert von Anschauungen des Entwicklungsbiologen Hans Driesch (1867-1941), der von zielgerichteten (teleologischen) Naturkräften ausging. Diese Sicht gilt aber heute als völlig überwunden, denn anstelle einer mystischen Lebenskraft kann man mit molekularbiologischen Mitteln die Ontogenese von Lebewesen auf der Grundlage von Signalmolekülen ziemlich genau nachweisen.

27 Auf der Suche nach dem Sitz der Seele

Wie gehört, vertraten Platon und wohl auch Aristoteles die Vorstellung, der Mensch – und nur er – habe eine unstoffliche und unsterbliche Seele. Wie aber etwas Immaterielles wie Geist und Seele mit dem materiellen Gehirn (Platon) beziehungsweise Herzen (Aristoteles) interagieren kann, darüber haben sich die beiden Philosophen keine Gedanken gemacht, denn sie wussten noch nichts vom Prinzip der Erhaltung von Energie und Impuls als Grundlage physikalischer Wechselwirkung.

Der griechisch-römische Arzt Claudius Galenos (129-199 n. Chr.) hat als einer der Ersten eine Theorie darüber entwickelt, wie Gehirn und Geist miteinander interagieren. So nahm er an, dass der *spiritus animalis* (identisch mit der oben genannten *anima animalis*) aus dem universalen Odem (*pneuma*) über die Atemluft ins Blut gelangt. Das Blut gelange vom Herzen über die Schlagadern ins Gehirn und dann in ein Geflecht aus feinen Arterien, »Wundernetz« (*rete mirabile*) genannt. Dort werde, ähnlich wie der Weingeist (»Spiritus«!) aus dem Wein, die tierische Energie aus dem Blut in das Gehirn destilliert, genauer: in die Hirnventrikel, wo sie geistige Prozesse bewirkt. Über das Rückenmark werde die Energie im Körper verteilt und steuere seine Bewegungen. So weit Galenos.

René Descartes kannte die Schriften von Galenos gut und versuchte, das zu erklären, was Galenos nicht erklären konnte oder wollte, nämlich wie Gehirn und Geist tatsächlich miteinander interagieren. Er tat dies in verschiedenen Schriften, insbesondere in seinem bereits erwähnten Werk *De homine*, wo er einen radikalen wesensmäßigen Unterschied zwischen Geist und Materie propagierte und damit zum Begründer des neuzeitlichen Dualismus wurde, der ²⁸ ebendiese Trennung zum Programm gemacht hat. Ebenso radikal unterschied er in der Nachfolge Platons und im Rahmen der christlichen Lehre zwischen dem Menschen und allen anderen Lebewesen, indem er postulierte, dass nur der Mensch im Besitz einer unsterblichen »Vernunftseele« (*anima rationalis*) sei. Allerdings umfasste diese Seele anders als für dualistische Philosophen vor und nach ihm nur rein gedankliche Akte. Ansonsten seien der Mensch einschließlich seines Gehirns genauso wie alle anderen Lebewesen »Automaten« und funktionierten rein mechanisch, das heißt nach Druck und Stoß – der einzigen physikalischen Wechselwirkung, die er kannte. In dieses rein mechanische Geschehen schloss er auch Abläufe ein, die wir heute »psycho-physiologisch« nennen würden, das heißt die Steuerung aller Handlungen, die keinen bewussten Willen benötigen, also Reflexe, Instinkt- oder Routinehandlungen, aber auch Wahrnehmungsprozesse, die Ausbildung von Gedächtnisinhalten und sogar Gefühle.

Anders als die Philosophen vor ihm erkannte Descartes das Fundamentalproblem jeglichen Dualismus, nämlich die Erklärung der offensichtlichen Wechselwirkung zwischen dem materiell-mechanischen Gehirn und Körper und dem immateriellen Geist. Einerseits hatte für

Descartes der Geist die Möglichkeit, das Gehirn als Instrument zu nutzen, um sich in der materiellen Welt zu »manifestieren«. Dazu muss er auf das Gehirn Einfluss nehmen, wie dies ein Pianist hinsichtlich des Klaviers oder Flügels tut – und deshalb nennt man diese Art von Dualismus »interaktiv«. Der Geist ist aber nach Descartes nicht allmächtig. Wie viele seiner Zeitgenossen nahm er fälschlich an, die Nerven seien Röhren, in denen der *spiritus animalis* fließe. Bei einem rein geistigen Willen, eine Bewegung auszuführen, müssen die Nervenröhren offen sein, damit der von der Epiphyse als »Sitz« des Geistes produzierte *spiritus animalis* hineinfließen könne. ²⁹ Manchmal jedoch verschließe sich das Gehirn auch dieser Einwirkung (so wie wenn eine Klaviertaste fehlt oder klemmt), so dass die rationale Seele nichts bewirken könne. Das ist übrigens für Descartes immer dann der Fall, wenn sich der Mensch aufgrund von »Leidenschaften«, die er ja als mechanisch entstanden ansieht, dem rationalen Verstand verweigert.

Wie aber setzt der rationale Geist seine Intentionen, beispielsweise in Form des freien Willens, in die Bewegung des *Spiritus animalis* um? Descartes kannte oder besser erahntedas fundamentale Naturprinzip der Erhaltung von Energie und Impuls, physikalisch-mathematisch wurde es aber erst später formuliert. Dieses Prinzip bedeutete für ihn: Bei allen physikalischen Interaktionen gibt es immer einen Netto-Ausgleich. Er nahm an, Gott habe im Akt der Schöpfung der Welt ein festes Quantum an Bewegungsenergie mitgegeben und dies seither nicht mehr verändert. Gott müsse daher, um eine Verletzung der von ihm erlassenen Erhaltungssätze zu vermeiden, auch der rationalen Seele eine rein geistige Bewegungsenergie in Form des Willens als Teil der gesamten Bewegungsenergie des Universums verliehen haben.

Das könnte nach Materialismus riechen. Descartes fürchtete nichts so sehr wie einen solchen Vorwurf und beeilte sich zu sagen, diese Seelenkraft sei so klein, dass sie bei Messungen überhaupt nicht ins Gewicht falle und praktisch gar nicht physikalisch existiere – ein Argument, das uns noch bei einem anderen Dualisten, dem Neurophysiologen John Eccles (1903-1997), wiederbegegnen wird. Auf Descartes folgende Philosophen wie Arnold Geulincx (1624-1669) und Nicolas Malebranche (1638-1715) widersprachen allerdings diesem Notbehelf und erklärten, es gebe überhaupt keine Wechselwirkung zwischen Geist und Gehirn, die beobachtete Parallelität geistiger und neuronaler Prozesse sei ein von Gott bewirktes Wunder. Aber

auch eine solche Anschauung ³⁰ gefiel der katholischen Kirche nicht, die ja an das sichtbare Wirken Gottes in der Welt glaubte (und bis heute glaubt), und so setzte sie die Bücher von Malebranche (immerhin einem Ordenspriester) auf den Index. Diese Patentlösung des Geist-Gehirn-Problems wurde dann von einem der bedeutendsten Philosophen der Neuzeit, Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), in seiner Monadologie übernommen.

Descartes setzte also einerseits die traditionelle ontologische Unterscheidung zwischen dem Menschen und allen anderen Lebewesen fort, machte diesen Unterschied aber entgegen der geschilderten antiken Seelenlehre am Besitz der Vernunftseele, also des reinen Denkens, und der Sprache fest. Alles andere ordnete er den Naturgesetzen unter und ebnete damit den Weg zu einem naturwissenschaftlichen Verständnis des Gehirns einschließlich der Wahrnehmungs- und Gedächtnisleistungen, der Emotionen und der Handlungsplanung. In diesem Sinne war er auch einer der Väter einer naturalistischen Theorie des Menschen.

Die biologische Einheit der Natur

Kaum etwas hat die Anschauung von der Stellung des Menschen in der Natur so verändert wie zwei Bücher von Charles Darwin (1809-1882), nämlich das 1859 erschienene Buch *On the Origin of Species by the Means of Natural Selection* (dt.: *Über die Entstehung der Arten*) und das 1871 erschienene Buch *The Descent of Man* (dt.: *Die Abstammung des Menschen*). Was der Autor in ihnen schrieb, brachte die über 2000 Jahre herrschende Meinung einer qualitativen Rangfolge der Lebewesen, der *scala naturae*, auf welcher der Mensch ganz oben und abgesondert steht, zum Einsturz. Freilich fiel ³¹ den Darwins Anschauungen nicht vom Himmel, sondern die seit Ende des 18. Jahrhunderts heftig diskutierte Grundfrage lautete, ob – wie die biblische Schöpfungsgeschichte behauptete – die Lebewesen der Erde getrennt und nacheinander erschaffen worden waren, das heißt zuerst das Licht, das Firmament sowie Land und Meer, dann die Pflanzen, die Himmelskörper, die wasserlebenden Tiere, die Landtiere und schließlich der Mensch, alle nach ihrem eigenen Bauplan. Was die unterschiedlichen

Tiergruppen und den Menschen betraf, so wurde es mit fortschreitenden Kenntnissen von deren Körperbau immer schwieriger zu erklären, woher die große Ähnlichkeit zwischen einzelnen Tiergruppen, zum Beispiel den Landwirbeltieren kommt, von der anatomischen Ähnlichkeit des Menschen mit den Primaten ganz zu schweigen.

Im 19. Jahrhundert kam es zu einer dramatischen Auseinandersetzung zwischen der Annahme einer von Beginn an getrennten Fortentwicklung der Arten auf der einen Seite, maßgeblich vertreten durch den französischen Paläontologen Georges Cuvier (1769-1832), und der Idee, dass alles Leben einen gemeinsamen Ursprung haben müsse und sich die existierenden Arten durch Veränderungen aus gemeinsamen Vorfahren auseinanderentwickelt hätten, auf der anderen, maßgeblich vertreten durch den Biologen Étienne Geoffroy Saint-Hilaire (1772-1844). Charles Darwin beendete wie erwähnt diesen Streit, als er zeitgleich mit Alfred Russel Wallace (1823-1913) in *Über die Entstehung der Arten* nicht nur überzeugende Beweise für den gemeinsamen Ursprung aller lebenden (und ausgestorbenen) Arten lieferte, sondern auch einen Mechanismus beschrieb, mit dem man die Abwandlung der Merkmale von Lebewesen über die Zeit erklären konnte, den er »natürliche Selektion« (*natural selection*) nannte.

Das Darwin'sche Konzept der gemeinsamen Stammesgeschichte aller Lebewesen gilt heute als gesichert und lässt sich bis in die Entstehung der einfachsten Lebewesen, der Bakterien und Archaeobakterien, hinein verfolgen. Nur so kann man die große Übereinstimmung aller Lebewesen in vielen strukturellen und funktionalen Eigenschaften, beispielsweise im Aufbau der Zelle, bei den Reproduktionsmechanismen, beim Energiestoffwechsel usw. erklären.

In *Über die Entstehung der Arten* hatte Darwin vorsichtigerweise die Frage umgangen, ob denn das Konzept der gemeinsamen Stammesgeschichte aller Lebewesen auch für den Menschen gelten solle. 22 Jahre später hat er sie in *Die Abstammung des Menschen* bejaht. Der Mensch – so Darwin – sei definitiv eine abgewandelte Form affenartiger Vorfahren. Mit aller Radikalität vertrat er zudem die Auffassung, dass es seitens der geistigen Fähigkeiten zwischen dem Menschen und den anderen, nichtmenschlichen Tieren nur quantitative, aber keine qualitativen Unterschiede gebe. Er präsentierte dafür eine beeindruckende Fülle von Argumenten in so unterschiedlichen Themenbereichen wie Nachahmung, Aufmerksamkeit,

gedankliche Reflexion, Wahlhandlungen, Werkzeuggebrauch, Gedächtnis, Einbildung, Ideenassoziationen, Selbstbewusstsein und Verstand, aber auch Eifersucht, Ehrgeiz, Dankbarkeit, Großherzigkeit, Betrug, Rache, Humor, Sprache, Liebe, Altruismus, Gehorsam, Scham, Moral, Ethik und sogar Religiosität. Das war ein Frontalangriff auf das damalige und teilweise auch heute noch verbreitete Bild von der geistig-kulturellen Einzigartigkeit des Menschen.

Darwins große Leistung bestand in der Begründung der Einheit der Natur hinsichtlich ihrer Abstammung. Die heutige Sicht geht weit über die biologische Evolution hinaus zu einem Bild der Gesamtevolution unseres Kosmos, in das sich die Evolution der Lebewesen einfügt. Es kann keinen Zweifel daran geben, dass Leben aus unbelebten Vorstufen entstanden ist. Die in Lebewesen anzutreffenden komplexen molekularen Strukturen sind Zusammenfügungen von 33 Elementen, die auf der Erde seit ihrer Entstehung vor rund 4,5 Milliarden Jahren als Überreste von »Sternenstaub« vorhanden waren, wie Wasserstoff, Sauerstoff, Kohlenstoff und Schwefel, dazu einige Metalle und Schwermetalle. Leben ist aus heutiger Sicht eine spezifische Organisationsform von Atomen und Molekülen, welche die drei Grundleistungen der Selbsterstellung, der Selbsterhaltung und der Selbstvervielfältigung (Fortpflanzung) ermöglicht.

Auch in der langen, sich über einen Zeitraum von mindestens 700 Millionen Jahren erstreckenden Evolution der Gehirne hat es nur relativ wenige größere Veränderungen gegeben. Solche Prozesse gab es vor allem bei den Weichtieren (Mollusken), den Gliederfüßern (Arthropoden) einschließlich der Insekten und bei derjenigen Tiergruppe, der wir Menschen angehören, nämlich den Wirbeltieren. Je näher wir Menschen mit den anderen Primaten biologisch-genetisch verwandt sind, desto ähnlicher ist unser Gehirn denen dieser Tiere. Unser Gehirn, auf dessen Leistungen wir so stolz sind, unterscheidet sich von dem unserer nächsten Verwandten, den Schimpansen, in fast nichts außer in seiner Größe. Der Mensch (*Homo sapiens*) ist genetisch nahezu identisch mit dem Schimpansen (*Pan troglodytes*) und bildet mit ihm und dem Bonobo (*Pan paniscus*) eine natürliche Abstammungseinheit. Der moderne Mensch – *Homo sapiens sapiens* – entstand vermutlich vor rund 160 000 Jahren in Ostafrika, und ein Teil seiner Nachfahren brach vor rund 100 000 Jahren in kleinen Gruppen in die restliche Welt auf. Allerdings trug der moderne

Mensch das Erbgut anderer Menschen aus Süd-, West- und Nordafrika in sich, die genetisch hinreichend miteinander verwandt waren, so dass sie fortpflanzungsfähige Nachkommen haben konnten. Die neueste Forschung hat ergeben, dass es zwischen dem modernen Menschen und dem Neandertaler (*Homo neanderthalensis*), der außerhalb Afrikas entstand, eine enge genetische Verwandtschaft gab, und alle Menschen außerhalb Afrikas tragen einige Prozente des Neandertal-Erbguts in sich. Auch in der langen Stammesgeschichte zeigen sich Einheit und Kontinuität in der Vielfalt, wie Darwin dies sah.

Antinaturalistische Strömungen in Geistes- und Sozialwissenschaften

Seit dem Ende des 18. Jahrhunderts beschleunigte sich im engen Zusammenhang mit den rasanten Fortschritten auf dem Gebiet der Technik und der Industrialisierung die Entwicklung der Natur- und Biowissenschaften. Das machte einen tiefen Eindruck auf die damalige Philosophie. Es wurden Forderungen laut, insbesondere aus dem Munde des großen Immanuel Kant (1724-1804), die Philosophie, die bis dato nur ein »bloßes Herumtappen« gewesen sei, solle sich methodisch wie inhaltlich an der Mathematik (Logik) und der Physik (Beobachtung und Experiment) ein Beispiel nehmen, wenn es um objektive Erkenntnis gehe. In den sich formierenden Vereinigten Staaten von Amerika entwickelte sich gegen Ende des 19. Jahrhunderts der philosophische Pragmatismus, vertreten durch Charles S. Peirce (1839-1914), William James (1842-1910), John Dewey (1859-1952) und George Herbert Mead (1863-1931), in Frankreich trat relativ früh der bereits erwähnte »Positivismus« mit seinem Hauptvertreter Auguste Comte auf mit der Ansicht, die Philosophie und die sich daraus entwickelnden Sozialwissenschaften sollten sich wie die Naturwissenschaften auf sinnlich Erfassbares, Messbares und experimentell Untersuchbares, also die »Tatsachen« – eben das Positive – beschränken, und das gelte auch für alle Eigenschaften des Menschen und seiner Gesellschaft. Dies rief vornehmlich im deutschsprachigen Raum scharfen Protest hervor, und im Rahmen des sogenannten Historismus als der

Betonung der Geschichtlichkeit des Menschen kam es zu einer Konzeption der Geisteswissenschaften, die bis in die Gegenwart hinein Gültigkeit beansprucht. Der wichtigste Protagonist dieser Bewegung war der Theologe, Philosoph und Pädagoge Wilhelm Dilthey (1833-1911). Dem vermeintlichen Paradigma einer *erklärenden* Wissenschaft, die sich auf die scheinbar unhistorische nichtmenschliche Natur bezieht, versuchte er eine *verstehende* Wissenschaft des menschlichen Lebens und Geistes und seiner besonderen, geschichtlich bedingten Leistungen entgegenzusetzen. Zentrale Tätigkeit der Geisteswissenschaften waren für Dilthey und seine Nachfolger das interpretierend-nacherlebende (»hermeneutische«) Verstehen der Welt des Geistes und seiner Schöpfungen.

Parallel zu Dilthey wandte sich der Philosoph und Mathematiker Edmund Husserl (1859-1938) schon früh gegen eine rein beobachtend-experimentelle Psychologie und entwickelte die »Phänomenologie« als die Methode der Philosophie, die geeignet sein soll, die Dinge so zu erfassen, wie sie sich im bewussten Erleben und nicht im kalten Experiment darstellen. Dieser phänomenologische Ansatz sollte nach Husserl die Philosophie wieder zur »ersten Wissenschaft« machen – eine Rolle, die sie im Triumphzug der Naturwissenschaften und Technik verloren zu haben schien. Zentral war dabei der Gedanke, dass alles, was der menschliche Geist erfasst, und wie er es erfasst, in der Lebenswelt des Menschen verankert ist. Diese Lebenswelt umfasst alles, was sowohl im Alltag als auch beim Denken und Handeln das typisch Menschliche ausmacht, nämlich das historisch Gewordene, Anschauliche, Konkrete, Sinn- und Bedeutungshafte sowie das Intentionale und Gesellschaftliche einschließlich der Sprache.

³⁶ Der Lebenswelt-Begriff von Husserl und Dilthey hat großen Einfluss auf die typisch kontinentaleuropäische Entwicklung der Geisteswissenschaften genommen und ist bis heute wirkmächtig. Das sieht man zum Beispiel in der Philosophie-Soziologie von Jürgen Habermas (*1929), vornehmlich in seinen wohl bedeutendsten Werken *Erkenntnis und Interesse* und *Theorie des kommunikativen Handelns*, der Begriff findet sich aber auch in weiten Bereichen der jüngsten deutschsprachigen Philosophie. Von Husserl und Dilthey übernahm Habermas zumindest in den genannten Werken auch den dezidierten Antinaturalismus und »Anti-Szientismus«, also die Ablehnung der Anschauung, Philosophie müsse sich an dem Vorgehen der Naturwissenschaften orientieren. Stattdessen müsse

Philosophie, wenn sie über den Menschen rede, die »Totalität« der menschlichen, insbesondere gesellschaftlichen Existenz erfassen, und zwar mithilfe der »kommunikativen Vernunft«. Davon wird später noch die Rede sein.

Kritik an einem »positivistischen« Bild der Wissenschaft auf der Basis der Induktionsmethode (Hypothese-Experiment-Schlussfolgerung) übte auch der österreichisch-britische Philosoph Karl R. Popper (1902-1994). Er wurde bekannt für seine »Falsifikationstheorie«, das heißt die Annahme, wissenschaftliche Hypothesen könnten durch empirische Befunde niemals endgültig bestätigt, sondern nur widerlegt werden, sowie für seine Lehre von den drei Welten. Poppers drei Welten sind die physikalisch-materielle Welt (»Welt 1«), die Welt der psychischen Zustände, also der Emotionen, Empfindungen, Wünsche, bewussten und unbewussten Zustände (»Welt 2«), und schließlich die Welt der Erzeugnisse des menschlichen Geistes wie Denken, Sprache-Kommunikation, Musik und insbesondere auch die Wissenschaft (»Welt 3«). Nichtmenschliche Tiere besitzen keine solche Welt Nr. 3. Sie ist für Popper genauso wie für ³⁷ Husserl und Dilthey in ihrem Status einzigartig. Sie wird zwar von einzelnen Menschen geschaffen, verselbständigt sich aber als Welt des »intersubjektiven Geistes«. Dies stellt, wie Popper selbst eingeräumt hat, eine Art von Platonismus im Sinne einer unabhängig existierenden Welt des Geistes und der Ideen dar, man könnte auch sagen: einen Dualismus in Reinkultur.

Diese Vorstellungen führten Popper zu einer Zusammenarbeit mit dem Neurophysiologen John Eccles (1903-1997). In ihrem einflussreichen gemeinsamen Buch *The Self and Its Brain*, erschienen zuerst 1977 (dt.: *Das Ich und sein Gehirn*), nehmen beide Autoren zur Evolution des Geistes Stellung. Für beide steht fest, dass nur der Mensch ein vollumfängliches Bewusstsein in Form eines Ich- oder Selbstbewusstseins hat, sie gestehen aber Tieren einfachere Formen des Bewusstseins zu, etwa sinnliche Aufmerksamkeit. Das Ich- beziehungsweise Selbstbewusstsein sei beim Menschen unabdingbar mit der Evolution der Sprache verbunden, die zugleich die »Welt 3« erschaffe. Ihre Entstehung sei ein »Sprung« der Evolution zu etwas völlig Neuem im ontologischen Sinne.

In eine ganz ähnliche Richtung bewegte sich der österreichisch-deutsche Forscher Konrad Lorenz (1903-1989) in seinem 1977 veröffentlichten und sehr populären Buch *Die Rückseite des Spiegels. Versuch einer*

Naturgeschichte menschlichen Erkennens. Hierin vertrat Lorenz die Vorstellung vom Ursprung des menschlichen Geistes als »Fulguration«. Damit meinte er eine Art von Blitzschlag, der in das tierische Gehirn des Noch-nicht-Menschen plötzlich hineingefahren sei, und zwar auf eine Weise, die jede naturwissenschaftliche Erklärung übersteige. Wörtlich heißt es bei Lorenz: »Selbst eine utopische Zunahme unserer Kenntnisse würde uns der Lösung des Leib-Seele-Problems nicht näherbringen. Die Eigengesetzlichkeiten des Erlebens können ³⁸ grundsätzlich nicht aus physikalisch-chemischen Gesetzen und aus der wenn auch noch so komplexen Struktur der neurophysiologischen Organisation erklärt werden.«

Lorenz konnte allerdings nicht sagen, wann denn im Laufe der Stammesgeschichte des Menschen der »Blitzschlag« erfolgt sein soll. Ihm war die Entwicklung vom letzten gemeinsamen Vorfahren der Schimpansen und der Menschen bis zum heutigen Homo sapiens sapiens in ihren Grundzügen durchaus bekannt. In seinem Buch wird er nicht müde, Beispiele dafür zu nennen, wie klug und geschickt die Tiere sind, was sie alles an kognitiven Leistungen vollbringen, dies freilich nur instinkthaft. Bei den Menschenaffen sieht er allerdings Vorstufen begrifflichen Denkens. Deshalb wirkt es umso merkwürdiger, wenn er das begriffliche Denken des Menschen als dasjenige Merkmal ansieht, das diesen grundlegend von seinen nächsten biologischen Verwandten unterscheidet. Das hat sich inzwischen eindeutig als Irrtum erwiesen.

Selbst wenn man zwischen den Menschenaffen und den Menschen eine »Kluft« oder einen »Abgrund« annimmt, stellt sich die Frage, ab wann der Mensch denn ein richtiger Mensch war. Als Homo habilis, als Homo erectus, oder doch erst als älterer oder gar jüngerer Homo sapiens? Was war mit dem Homo neanderthalensis, der mit uns viel enger verwandt ist, als man lange Zeit annahm, und sogar ein größeres Gehirn hatte als wir? Werkzeug- und Waffenherstellung, Jagdmethoden, Gebrauch von Feuer, Herstellung von Kunstwerken – all das hat sich seit den ersten Menschenartigen, den Australopithecinen, in einem viel allmählicheren und stärker sich verzweigenden Prozess entwickelt, als man bisher geglaubt hatte. Es wird nicht gelingen, hierbei irgendein markantes »blitzartiges« Auftauchen geistig-kognitiver Leistungen festzustellen.

Seit den Zeiten von Lorenz' vergleichender Verhaltensfor³⁹schung, die

durchaus auch Verdienste hat, ist sehr viel neues empirisches Material zusammengekommen, das Aussagen wie »Nur der Mensch kann...« entweder widerlegt oder zumindest sehr stark in Zweifel zieht. Das betrifft die Werkzeugherstellung, das Selbsterkennen im Spiegel, die Zuschreibung von Wissen, begriffliches Denken, Imitation, kreatives Problemlösen, Handlungsplanung und schließlich auch Bewusstsein. Ebenso vergeblich war und ist die bisherige Suche nach sozialen Verhaltensweisen, die nur beim Menschen zu finden sind. Altruismus und Kooperation, List und Lüge, Täuschung und Diplomatie, Freundschaft und Liebe finden wir bei vielen sozial lebenden Säugetieren und insbesondere bei Primaten. Davon werden wir noch mehr hören.

Ist die menschliche Sprache einmalig?

Es bleibt die Frage, ob nicht das Verfügen über eine syntaktisch-grammatische Sprache ein Alleinstellungsmerkmal des Menschen ist. Viele Philosophen sehen das so, was vornehmlich mit der sogenannten linguistischen Wende zu tun hat, die sich unter wesentlicher Mitwirkung des Philosophen Ludwig Wittgenstein (1889-1951) und des Linguisten Noam Chomsky (*1928) massiv ab der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts vollzog. Dies führte zu der – allerdings schon von Philosophen wie Johann Gottfried Herder (1744-1803) und Wilhelm von Humboldt (1767-1835) vorformulierten – Anschauung, die Sprache sei für den Menschen eine »unhintergehbare Bedingung des Denkens«, eine Realität jenseits von Sprache gebe es nicht, sei zumindest unerreichbar. Das Einzige, was Philosophen im Rahmen ihres sprachanalytischen Ansatzes tun könnten, um den Grundlagen menschlichen ⁴⁰ Denkens und Handelns auf die Spur zu kommen, sei es, sprachliche Begrifflichkeiten ebenso wie umgangssprachliche kommunikative Akte zu untersuchen – nicht mehr, aber auch nicht weniger. Aus dieser Perspektive erscheint es als sinnlos oder gar lächerlich, sich auf ähnliche Weise mit der tierischen Kommunikation zu beschäftigen. In der Tat ist die Sachlage ziemlich kompliziert. Zwar gibt es bei vielen Tieren, insbesondere bei Vögeln und Säugetieren, eine lautliche Kommunikation, die sich aber meist auf Droh-

und Warnlaute beschränkt, gelegentlich auch auf Mitteilungslaute, die hinsichtlich eines Objekts oder Ereignisses relativ spezifisch sein können. Sie sind jedoch in aller Regel kontextgebunden. Das gilt auch für Primaten einschließlich der Menschenaffen.

Es gab Mitte des 20. Jahrhunderts die Vermutung, die Abwesenheit einer der menschlichen Sprache ähnelnden lautlichen Kommunikation bei Menschenaffen sei dem Mangel an Lernmöglichkeiten geschuldet. Deshalb zogen amerikanische Ehepaare in heroischen Versuchen Schimpansen- und Gorillakinder auf, die nie etwas anderes hörten als menschliche Sprache. Die Ergebnisse waren niederschmetternd, denn die Tiere brachten nur wenige Wortlaute zustande, die menschlichen Wörtern ähnelten. Die damalige Erklärung hierfür lautete, dass den Menschenaffen eben der geeignete Sprechapparat zur Artikulation fehle. Es konnte aber gezeigt werden, dass dies nur für die Menschenaffen zutrifft, denn andere Tiere wie Seelöwen oder Beos («sprechende» Vögel) können teilweise virtuos die menschliche Stimme nachahmen, und dies mit einem eindeutig »tierischen« Sprechapparat, wobei natürlich auch klar ist, dass das noch so perfekte Imitieren einer Sprache nicht mit dem sinnhaften Sprechen einer Sprache gleichgesetzt werden darf.

Umgeht man das Artikulationsproblem bei Menschenaffen dadurch, dass man Gebärdensprache oder Kommunikation mithilfe von Symbolen benutzt, dann entdeckt man, ⁴¹ dass Schimpansen oder Gorillas bis zu 1000 Wörter erlernen und sinnvoll anwenden können, jedoch nicht in der Lage sind, auf diese Weise Sätze mit mehr als drei bis vier Wörtern zu formen, die höchstens vage Anzeichen von Syntax oder Grammatik aufweisen. Dies entspricht den Sprachkompetenzen eines Kleinkindes bis zu einem Alter von rund zweieinhalb Jahren. Dann reift im Frontalcortex des Kindes das Broca-Sprachareal aus, das neben anderem für die Syntax und Grammatik zuständig ist, welche die menschliche Sprache auszeichnet. Das Broca-Areal fehlt in der beim Menschen vorhandenen Struktur allen anderen Primaten, wobei jedoch Vorstufen vorhanden sind. Man nimmt an, dass die menschliche Sprache zusammen mit dem vorderen Teil des Broca-Areals vor rund 100 000 Jahren entstanden ist. Seit langem ist bekannt, dass Primaten einschließlich kleiner Menschenkinder und anderer Säugetiere, die zu lautlicher Kommunikation fähig sind, dies mit Arealen im Schläfenlappen tun, die dem menschlichen Wernicke-Sprachareal

entsprechen. Dieses Sprachareal ist also viel älter als das Broca-Areal.

Heute gehen die meisten Experten davon aus, dass sich die typisch menschliche Sprache sehr allmählich entwickelt hat, sei es aus der Gebärdensprache, sei es aus affektiven Lautäußerungen. Wie auch immer die weiteren Untersuchungen ausfallen mögen: Klar ist, dass auch die menschliche Sprache nicht vom Himmel gefallen ist, sondern rudimentär wohl schon beim Homo erectus und sicherlich elaborierter bei unserem Cousin, dem Neandertaler, vorhanden war. In jedem Fall ist sie in Hinblick auf Syntax und Grammatik ein Kommunikationsmittel, das bestimmte Fähigkeiten des Frontalhirns voraussetzt, nämlich zur zeitlichen Segmentierung von Handlungen und Denkakten, und diese Fähigkeiten sind definitiv bereits bei den Menschenaffen zu finden, etwa bei der im Voraus geplanten Herstellung von Werkzeugen.

42 Was sagt uns das?

Die Vorstellung, dass der Mensch in einzigartiger Weise mit Verstand, Vernunft, Erfindergeist, Gesellschaftlichkeit und Sprache ausgestattet ist, bildet bis heute einen wichtigen Teil der modernen Gesellschaftstheorien, der Vorstellungen von Menschenwürde, von Moral und Ethik und Pflicht sowie von Konzepten der Verantwortung und Schuld. Naturrecht ist danach menschliches Recht.

Ich habe in diesem Kapitel zu zeigen versucht, dass es in Hinblick auf kognitive Eigenschaften und Verhaltensweisen kein einziges Merkmal gibt, das ausschließlich und ohne deutliche Vorstufen beim Menschen und sonst bei keinem Tier zu finden ist. Natürlich erscheint der Mensch in geistig-kognitiver Hinsicht den Tieren in vieler Hinsicht überlegen, aber eben nur im Sinne einer Steigerung zumindest ansatzweise vorhandener Fähigkeiten. Für einen »Geistesblitz«, also das plötzliche Auftreten von Verstand und Vernunft, irgendwann in der jüngeren Stammesgeschichte des Menschen gibt es keinerlei empirische Beweise. Das heißt: Auch der menschliche Geist hat sich über viele Zwischenstufen langsam entwickelt, und zwar im Rahmen des allgemeinen Naturgeschehens.

Mit dem Abschied vom Glauben an eine Sonderstellung des Menschen

schwindet auch die Plausibilität einer wie auch immer konzipierten Gerichtetheit der Evolution auf Homo sapiens hin. Biologisch gesehen sind wir ein winziger Seitenzweig am Stammbaum des Lebens, und unsere kognitive Überlegenheit gegenüber anderen Tierformen mag nur eine flüchtige Tatsache sein.

43 Exkurs: Vom *spiritus animalis* zur funktionellen Bildgebung

Die Wurzeln der Neurowissenschaften, die oft als neue Disziplin angesehen werden, reichen weit zurück. Ärzten des Altertums war bereits klar, dass Seele beziehungsweise Geist irgendetwas mit dem Gehirn zu tun haben mussten. So kam der bereits erwähnte griechisch-römische Arzt Claudius Galenos, einer der ersten empirischen Hirnforscher, aufgrund von Tierexperimenten und Beobachtungen an verwundeten Gladiatoren zu der Erkenntnis, dass Verletzungen an bestimmten Stellen des Kopfes und damit des Gehirns bestimmte Beeinträchtigungen von Wahrnehmungsfähigkeiten und kognitiven Leistungen verursachen. Eine Verletzung des Hinterhauptshirns konnte beispielsweise Störungen des Sehvermögens nach sich ziehen, Verletzungen des Schläfenlappens und mittleren Stirnlappens konnten das Sprachvermögen beeinträchtigen und Verletzungen des unteren und oberen Stirnlappens konnten zu Veränderungen der Persönlichkeit beziehungsweise des Denkens führen. Galenos entwickelte auch als Erster eine »mechanistische« Theorie darüber, wie Gehirn und Geist miteinander interagieren. Er nahm an, dass in einem besonderen Geflecht von Adern an der Basis des Gehirns, »Wundernetz« genannt, die tierische Energie, also der *spiritus animalis*, aus dem Blut in die Ventrikel des Gehirns hinein destilliert und dort wirksam wird. Wie dann im Gehirn aus dem *spiritus animalis* der *spiritus rationalis* wird, also der eigentliche unsterbliche Geist, darüber schwieg Galenos sich leider aus.

In der Nachfolge von Galenos entwickelte sich in der Spätantike die Vorstellung, dass die Hirnventrikel der Ort der geistigen Funktionen seien. Man konnte sich einfach nicht vorstellen, dass die die Ventrikel umgebende

Gehirnmasse, ⁴⁴ also die graue und weiße Substanz, etwas mit dem Geist zu tun haben könnte, sondern das konnten nur die flüssigkeits- oder luftgefüllten Ventrikel sein. Diese Lehre hielt sich bis ins späte 18. Jahrhundert. So veröffentlichte der seinerzeit berühmte Neuroanatom Samuel Thomas von Soemmering (1755-1830) 1786 das einflussreiche Buch *Über das Organ der Seele*, in dem er die Ventrikel als »Sitz der Seele« ansah, das heißt als das Verbindungsorgan zwischen Körper und Geist. Die Seele selbst war auch für Soemmering unstofflich und unsterblich. Immanuel Kant hat sich über diese Verortung der Seele lustig gemacht und argumentiert, die Seele (an deren unsterbliche Existenz er irgendwie glaubte) könne gar keinen konkreten Sitz haben.

Erst zu Beginn der Neuzeit erkannte man das auch heute noch heiß diskutierte »Vermittlungsproblem« zwischen einem materiellen Gehirn und einem immateriellen Seelenzustand. Die Lösung schien darin zu bestehen, dass der *spiritus animalis*, die Tierseele, als Überträgerstoff (also als »Transmitter«) zwischen Sinneswahrnehmungen und Verstandes- und Vernunftakten fungiert, indem er in den Nerven zu den Ventrikeln fließt und dort auf den *spiritus rationalis* einwirkt. Interessanterweise war es Isaac Newton (1642-1726), der den entscheidenden »Tipp« gab. Er sprach nämlich in der zweiten Auflage seines Werkes *Principia Mathematica* von einem »elektrischen und elastischen Geist« (*electric and elastic spirit*), der sich angeblich schneller als mit Lichtgeschwindigkeit in den Nerven ausbreitete. Mehrere italienische Forscher des 18. Jahrhunderts, beispielsweise Leopoldo Calvani (1725-1813) postulierten in der Nachfolge Newtons, das »Nervenfluidum« sei elektrisch, ja, die bisher kaum verstandene Elektrizität stelle das Lebensprinzip dar. Die Entdeckung Luigi Galvanis (1737-1798), dass Muskelzuckungen sich durch elektrische Reizung auslösen ließen, galt dafür als Beweis.

⁴⁵ Das war der Start der modernen Elektrophysiologie, die von Emil du Bois-Reymond (1818-1896) systematisch begründet und durch die Erfindung neuer Messapparate vorangetrieben wurde. Diese Entwicklung gipfelte in du Bois-Reymonds Werk *Untersuchungen über die thierische Elektrizität*. Seit den 1860er Jahren lag der Nachweis vor, dass die Nervenerregung pulsartig ist und in Form von »Aktionspotenzialen« auftritt. Dieser Fortschritt wurde erweitert durch die Arbeiten des Spaniers Santiago Ramón y Cajal (1852-1934), in denen die Funktionen der einzelnen Bestandteile der Nervenzellen

aufgeklärt wurden: Dendriten nehmen – meist von anderen Neuronen – Erregungen auf, leiten diese zum Zellkörper (Soma) und dann zum Ursprungsort des Axons, dem Axonhügel, weiter, von wo aus die Erregungen über das Axon beziehungsweise die Axonverzweigungen weiterlaufen bis zur nächsten Nervenzelle. Ramón y Cajal glaubte bei den Axonen diskrete Endknöpfchen nachweisen zu können – Strukturen, die wenige Jahre später (1897) der britische Neurophysiologe Charles Scott Sherrington (1857-1952) als »Synapsen« bezeichnete. Schließlich gelang es in den 1950er Jahren den englischen Forschern Alan Hodgkin (1914-1998) und Andrew Huxley (1917-2012), die Entstehung des sogenannten Ruhemembran-Potenzials und des Aktionspotenzials aufzuklären – was ihnen 1963 den Nobelpreis einbrachte. Immer noch ungeklärt war allerdings, ob die Erregungsübertragung an den Synapsen elektrischer oder chemischer Natur ist. Heute weiß man, dass dieser Prozess entweder rein elektrisch (bei sogenannten elektrischen Synapsen) oder kombiniert elektrisch-chemisch abläuft. Darauf werde ich im folgenden Kapitel noch eingehen.

Durch die Entwicklung der sogenannten Patch-Clamp-Technik durch die beiden deutschen Neurophysiologen Bert Sakmann (*1942) und Erwin Neher (*1944), die ihrerseits dafür 1991 den Nobelpreis erhielten, erlebte die Elektrophysiologie in den 1980er Jahren ihren nächsten bedeutenden Entwicklungsschub. Diese Technik erlaubt die genauere Analyse von Ionenkanälen, das heißt der Grundelemente der chemo-elektrischen Erregungsverarbeitung. Ebenso bahnbrechend war die Aufklärung der zellulären und molekularen Grundlagen des Lernens und der Gedächtnisbildung durch Eric Kandel (*1929), der hierfür im Jahre 2000 mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurde.

Die Entwicklung der sogenannten neuronalen Bildgebung in den vergangenen drei Jahrzehnten führte zu einem weiteren großen Sprung sowohl in der Forschung als auch im Bekanntheitsgrad der Neurowissenschaften. Zu diesen Techniken gehören die schon erwähnte Elektroenzephalographie (EEG), die Magnetenzephalographie beziehungsweise das Magnetenzephalogramm (MEG), die Positronen-Emissionstomographie (PET) und die funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT oder, in Abkürzung des englischen Begriffs: fMRI), auch »Kernspintomographie« genannt. Ich will zum

Verständnis der weiteren Kapitel dieses Buches nur auf die EEG- und FMRI-Technik eingehen.

Bei der EEG wird am Kopf mithilfe von Oberflächen Elektroden durch die intakte Schädeldecke hindurch die elektrische Aktivität einer großen Zahl von Nervenzellen gemessen, und zwar im Wesentlichen der vertikal zur Hirnoberfläche angeordneten Pyramidenzellen. Subcorticale Vorgänge können damit nicht erfasst werden. Die zeitliche Auflösung der EEG liegt im Millisekundenbereich. Mithilfe dieser Methode können deshalb Erregungsverteilungen in der Großhirnrinde bei kognitiven oder emotionalen Leistungen zwar zeitlich genau dargestellt werden, hingegen lassen sich die Herkunftsorte der Erregungen nur ungenau lokalisieren, auch wenn inzwischen häufig mit über hundert Elektroden gemessen wird.

Die FMRT ist die derzeit am häufigsten angewandte bildgebende Methode. Hierbei werden die Veränderungen in den magnetischen Eigenschaften des Blutes in eng umgrenzten Hirnregionen gemessen, die ihrerseits mit der neuronalen Aktivität in diesen Regionen zusammenhängen. Dem wiederum liegt die bereits erwähnte Tatsache zugrunde, dass eine erhöhte neuronale Aktivität, und zwar besonders synaptische Reorganisationen und neuromodulatorische Prozesse, stoffwechselphysiologisch »teuer« sind und sich in Veränderungen des Blutdurchflussvolumens beziehungsweise der Sauerstoffsättigung des Blutes niederschlagen. Die hierbei gemessenen Veränderungen des FMRT-Signals sind allerdings ziemlich klein – bei corticalen Prozessen betragen sie nur wenige Prozent, bei subcorticalen Prozessen sogar meist weniger als ein Prozent des Ruheverbrauchs. Man muss daher einen erheblichen Aufwand treiben, etwa mithilfe von Vielfachmessungen an einer Person oder besser mehreren Personen, um statistisch abgesicherte Ergebnisse zu erhalten. Nimmt man für Vergleichsmessungen unterschiedliche Personen, so müssen die Gehirne, die natürlicherweise anatomisch voneinander abweichen, außerdem »normiert« werden. In einer Reihe von Studien werden unter denselben Reizbedingungen EEG oder MEG mit FMRT kombiniert, so dass man schließlich Daten mit einer hohen zeitlichen und räumlichen Auflösung hat.

Eine akkurate Interpretation der Resultate der vorgestellten bildgebenden Verfahren benötigt viel Umsicht und Erfahrung. In der Vergangenheit wurde oft sehr sorglos mit Aussagen auf der Basis von Kernspin-

Untersuchungen umgegangen. Das hat die Kernspin-Technik teilweise in Verruf gebracht. Neben der geringen Stärke des Signals besteht ein Nachteil dieses Verfahrens darin, dass man nicht die absolute Höhe der Aktivität von Hirnzentren bestimmen kann, sondern immer nur die relativen Unterschiede zu einer Vergleichsaktivität, die man also abziehen muss. Ebenfalls von ⁴⁸ Nachteil ist, dass man keine Informationen darüber erhält, ob es sich bei aktivierten Neuronen um erregende oder um hemmende Zellen handelt, was aber entscheidend für ein Verständnis der Verschaltung innerhalb von Hirnzentren ist. Zu diesem Zweck muss man elektrophysiologische Daten hinzuziehen, die in der Regel nicht am menschlichen Gehirn gewonnen wurden, sondern an geeigneten Gehirnen von Versuchstieren, besonders von solchen, die wie die Maus genetisch manipuliert werden können. Hier hat die Anwendung sogenannter optogenetischer Methoden, mit denen man gezielt per Licht bestimmte Membrankanäle und damit neuronale Funktionen ein- und ausschalten kann, eine wahre Revolution in der Aufklärung der neuronalen Erregungsverarbeitung ausgelöst. Die Übertragbarkeit auf den Menschen ist kein fundamentales Problem, da sich in nahezu allen Bereichen der neuronalen Erregungsverarbeitung das menschliche Gehirn nicht wesentlich von dem anderer Säugetiere unterscheidet. Richtig ist aber, dass nur eine Kombination vieler ganz unterschiedlicher experimenteller Techniken einen guten Einblick in die Funktionsweise des Gehirns liefert.

Anhand dieses »Kurzdurchgangs« durch die Geschichte der Neurobiologie und Hirnforschung erkennen wir, dass neuartige wissenschaftliche Einsichten oft einen langen ideengeschichtlichen Vorlauf haben, in diesem Fall die Vorstellung, dass Gehirn und Geist eine Einheit bilden, und dass diese Einheit auf physikalisch-chemische Weise zustande kommt.

49 Zweites Kapitel

Wie wir werden, was wir sind

In diesem Kapitel erfahren wir, wie sich die menschliche Persönlichkeit entwickelt und welche Faktoren dabei eine Rolle spielen. Sind es die Gene, ist es die Umwelt oder der eigene Gestaltungswille?

Menschen fragen sich seit jeher, welche Mächte oder Kräfte ihr Leben bestimmen. Ist es göttliche Fügung, ein namenloses Schicksal, Zufall, Gene, Umwelt oder der Selbstgestaltungswille? Was müssen wir als gegeben hinnehmen, was können wir aus eigenem Willen beeinflussen? Welche Grenzen werden unseren Entscheidungen gesetzt? Es besteht kein Zweifel, dass die Antworten auf diese Fragen wichtig für unsere Gesellschaft und auch für die zu treffenden politischen Entscheidungen sind.

Die Neurowissenschaften gehen davon aus, dass die Entwicklung der Psyche und Persönlichkeit aufs Engste mit der Entwicklung des Gehirns zusammenhängt. Dabei ist das Gehirn bei der Entwicklung der Persönlichkeit keineswegs die ultimative Kommandozentrale, sondern seinerseits vielfältigen Einflüssen ausgesetzt, zu denen gesellschaftliche, kulturelle, aber auch geistige Einflüsse etwa in Form sprachlicher Kommunikation gehören. Folgende Faktoren bedingen aus neurowissenschaftlicher Sicht die Persönlichkeitsentwicklung: der individuelle codierende Gen-Satz; die epigenetischen Regulationsmechanismen; vorgeburtliche Einflüsse des Gehirns und des Körpers der Mutter auf den Fötus; die ⁵⁰früh-nachgeburtliche Bindungserfahrung; und die weiteren Sozialisationsprozesse und individuellen Erfahrungen. Ich werde auf alle diese Faktoren im Verlauf dieses Kapitels eingehen.

Die genetische Weichenstellung

Die Gene enthalten die Grundinformationen aller Abläufe in unserem Körper einschließlich des Gehirns und seiner Funktionen. Sie bestehen aus einer bestimmten Anordnung (»Sequenz«) von sogenannten Nucleotiden, ihrerseits zusammengesetzt aus Basen-, Zucker- und Phosphatanteilen. Diese Sequenz bestimmt die Art des Stoffes, den das Gen herstellt, das heißt der regulatorischen Proteine, Enzyme genannt. Enzyme sind die Signale für die Prozesse, die unser Körper zu einer bestimmten Zeit an einem bestimmten Ort benötigt. Gene starten die Enzymproduktion aber nicht »von selbst«, sondern nach Einwirkung seitens eines regulatorischen Abschnitts, Promotor-Region genannt, die jedes Gen besitzt. Diese Promotor-Region, die ebenfalls aus einer spezifischen Nucleotid-Sequenz besteht, bestimmt die Art der Aktivierung der eigentlichen Gen-Sequenz. Dies nennt man *Epigenetik*.

Der Satz aller Gene einschließlich der Promotor-Region, also das *Genom*, wird im Prozess der Vererbung in doppelter Ausfertigung an die Nachkommen weitergegeben. Sie erhalten dieses Erbgut in zufälliger Vermischung je zur Hälfte von der Mutter und vom Vater; man nennt diese Anteile die »Allele« des Gens. Die mütterlichen und väterlichen Allele sind meist etwas unterschiedlich, und dabei kann sich ein Allel in seiner Wirkung gegenüber dem anderen durchsetzen, ⁵¹ ohne dass das unterlegene (»rezessive«) Gen verschwindet. Dies bedeutet, dass hinsichtlich eines bestimmten Gens ein Mensch nach seinem Vater schlägt, hinsichtlich eines anderen nach seiner Mutter. Das bedeutet, dass auch der für das Gehirn zuständige Satz an Genen bei Geschwistern nicht identisch ist. Daher muss sich keiner darüber wundern, wenn Geschwister nicht nur in ihrem Aussehen, sondern auch in ihrer Persönlichkeit ziemlich verschieden sein können – aber nicht müssen. Es kann sein, dass sich bei der Weitergabe des Erbguts die Nucleotid-Sequenz eines Gens verändert. Dann kommt es zu Mutationen, die für den Organismus unterschiedlich schädlich sein können.

Die Wirkung eines Gens einschließlich seiner Promotor-Region kann aber nicht nur durch eine Mutation verändert werden, sondern auch dadurch, dass einzelne seiner Nucleotide blockiert werden, etwa durch das

Anhängen einer bestimmten chemischen Molekülgruppe, oder dadurch, dass ein bisher blockierter Abschnitt freigegeben wird. Die Nucleotid-Sequenz des Gens wird dabei nicht verändert. Es gibt auch weitere Mechanismen, die dafür sorgen können, dass ein Gen in seinem Aktivierungsgrad oder Aktivierungsmuster verändert wird, ohne dass seine Sequenz sich ändert. Geschieht eine Blockierung oder Freigabe in der Promotor-Region, so hat dies erheblich größere Auswirkungen als bei den eigentlichen Gen-Abschnitten. Das ist bei einem Arbeitsteam nicht anders: Wenn ein Teammitglied durch ein anderes ersetzt wird, ist das in aller Regel nicht so schwerwiegend, als wenn die Teamleiterin ausgewechselt wird. Ändert sich etwas an der Promotor-Region, dann ändert sich die Art und Stärke der Aktivierung des Gens. Abweichungen von der Normalform einer Gen-Sequenz nennt man Polymorphismen.

Die Änderung der Promotor-Region kann rein zufällig geschehen, sie kann aber auch durch Umweltereignisse verursacht werden, bei denen es sich neben körperlichen auch um psychische Faktoren handelt. So kann es bei einer besonderen psychischen Belastung, etwa der Trennung des Säuglings von der Mutter, zu einer ungewöhnlich hohen Ausschüttung des Stresshormons Cortisol kommen, und dies kann dann an Promotor-Regionen bestimmter Gene des Säuglings, die mit der Stressregulation zu tun haben, angreifen und sie verändern.

Polymorphismen in der Promotor-Region treten sogar zwischen eineiigen Zwillingen auf und haben zur Folge, dass es auch zwischen ihnen zu Unterschieden im Temperament und in der Persönlichkeit kommen kann. Dies spricht gegen die verbreitete Annahme, eineiige Zwillinge hätten ein identisches Erbgut. Zudem können derartige Veränderungen der Promotor-Region auch vererbt werden, wenn sie in den Ei- oder Samenzellen der Eltern stattfinden.

Die Entwicklung des Gehirns

Betrachten wir zuerst diejenigen Entwicklungsprozesse, die überwiegend genetisch unter Beteiligung der Epigene ablaufen. Der Mensch startet als eine befruchtete Eizelle. Diese befruchtete Eizelle teilt sich immer und

immer wieder, wächst und differenziert sich weiter zum Embryo und Fötus über eine Zeit von neun Monaten bis zur Geburt. Danach gehen viele Wachstums- und Differenzierungsprozesse weiter, ehe der Organismus um das 20. Lebensjahr einen Zustand erreicht, in dem Wachstums- und Abbauprozesse einander die Waage halten.

Nervensystem und Gehirn nehmen denselben Gang. Schon früh zeichnet sich in dem noch winzigen Embryo die spätere Region des peripheren und zentralen Nervensystems ab, Letzteres in Form einer Neuralrinne, die sich dann zu einem Neuralrohr schließt. An dessen Vorderende stülpen sich drei Bereiche aus, die dann zum Hinterhirn, Mittelhirn und Vorderhirn werden. Das Hinterhirn (Metencephalon) teilt sich weiter in das verlängerte Mark (Medulla oblongata) und das Kleinhirn (Cerebellum), das Mittelhirn (Mesencephalon) bleibt äußerlich erst einmal ungeteilt, und das Vorderhirn (Prosencephalon) teilt sich in ein Zwischenhirn (Diencephalon) und ein Endhirn (Telencephalon). Damit ist das für alle Wirbeltiere typische fünfteilige Gehirn ausgebildet. Im Weiteren bilden sich motorische Zentren aus, welche die Bewegungsabläufe steuern, sensorische Zentren, die Wahrnehmungsinformationen wie Sehen, Hören, Tasten, Riechen, Schmecken, Gleichgewichtverarbeiten, vegetative Zentren für die interne Kontrolle der Organe des Körpers und der lebenserhaltenden Informationen und schließlich assoziative Zentren, welche Informationen aus all diesen Funktionsbereichen zusammenführen.

Eine besondere Entwicklung nimmt das Endhirn, in dem sich ein oberer Teil, das Pallium (vom lateinischen Wort für »Mantel«), bei Säugetieren »Cortex« genannt, und ein unterer, »subpallialer« beziehungsweise »subcorticaler« Bereich gegeneinander abgrenzen. Ungefähr bei der Geburt des Menschen sind alle diese Bereiche im Grundsatz vorhanden, aber einige davon, vornehmlich der Cortex, differenzieren sich erheblich weiter aus bis, wie gesagt, etwa zum 20. Lebensjahr. Der Cortex der Menschen, wahrscheinlich auch derjenige der anderen Primaten und wohl auch anderer Säugetiere, ist der Träger geistiger Tätigkeiten wie Denken, Vorstellen, Erinnern, Planen – und auch des Bewusstseins. Davon wird im zehnten Kapitel noch die Rede sein.

54 Das limbische System

Ich werde mich im weiteren Verlauf dieses Kapitels auf diejenigen Hirnstrukturen konzentrieren, deren Funktionen für Psyche und Persönlichkeit wichtig sind: die Zentren des limbischen Systems. Ich tue dies auf der Grundlage zweier Modelle der Persönlichkeitsentwicklung, die ich zusammen mit Kolleginnen und Kollegen in den vergangenen zwei Jahrzehnten entwickelt habe. Dabei handelt es sich zum einen um das »Vier-Ebenen-Modell« der Persönlichkeit und der Psyche, das in meiner Zusammenarbeit mit dem Psychiater Manfred Cierpka (1950-2017) entstanden ist, und um das Modell der »sechs psychoneuralen Grundsysteme«, das ich zusammen mit der Neurobiologin und Psychologin Nicole Strüber entwickelt habe. Beide Modelle versuchen auf eine damals neuartige Weise, eine Synthese zwischen dem Wissen der Persönlichkeits- und Entwicklungspsychologie und entsprechender psychiatrischer Aspekte auf der einen Seite und den Erkenntnissen der Neurowissenschaften auf der anderen Seite herzustellen.

Aus anatomischer und funktionaler Sicht ist das limbische System des Menschen aus einer unteren, einer mittleren und einer oberen limbischen Ebene aufgebaut – die vierte Ebene ist die kognitiv-sprachliche. Auf der unteren limbischen Ebene findet die Steuerung lebenserhaltender Funktionen statt. Dazu gehört neben der Kontrolle der Körperorgane (Herz, Lunge, Leber, Darm, Niere usw.) das Stillen biologischer Grundbedürfnisse, die sich in psychischen Grundaffekten ausdrücken, zum Beispiel im Drang, zu trinken, wenn wir durstig sind, zu schlafen, wenn wir müde sind, sexuelle Bedürfnisse zu befriedigen, uns zu verteidigen oder zu fliehen, wenn wir uns bedroht fühlen, unsere Interessen hartnäckig und manchmal mit körperlichem Einsatz ⁵⁵ zu verwirklichen, mit Wut zu reagieren, wenn sich uns Hindernisse in den Weg stellen, andere Menschen aufzusuchen, wenn wir uns einsam oder schutzlos fühlen. Die Hauptzentrale hierfür ist der Hypothalamus, der sich im unteren Teil des Zwischenhirns befindet und eng mit der Hirnanhangsdrüse, der Hypophyse, verbunden ist. Beide sind an der Produktion beziehungsweise der Ausschüttung von Hormonen verschiedenster Art beteiligt. Der Hypothalamus ist zudem das oberste Steuerzentrum für das sympathische und das parasympathische

Nervensystem, die zusammen das vegetative System bilden.

Hypothalamus und Hypophyse sind auch Dreh- und Angelpunkt der vorgeburtlichen Entwicklung von Gehirn und Psyche. Diese Entwicklung ist teils genetisch bedingt, aber es finden hierbei auch Interaktionen zwischen dem Gehirn und Körper des ungeborenen Kindes und der werdenden Mutter statt, die auf diese Weise für den Fötus die erste »Umwelt« darstellt. Dies geschieht über Plazenta und Nabelschnur. Hierüber wird der Fötus mit Sauerstoff und Nahrung versorgt, aber es werden auch hormonale Signale ausgetauscht. Das ist nötig, denn keineswegs alle Anweisungen, die das fötale Gehirn zu seiner Entwicklung benötigt, stammen von seinem eigenen Erbgut. Das betrifft zum Beispiel die Festlegung des hormonalen Geschlechts des Fötus zusätzlich zum genetischen Geschlecht (das heißt zu den XX- und XY-Geschlechtschromosomen), aber auch wichtige Teile dessen, was Psychologen das *Temperament* eines Menschen nennen und damit die Grundausrichtung seiner Persönlichkeit meinen. Das Temperament umfasst den durchschnittlichen Erregungszustand einer Person, das heißt: ob sie in der Regel ruhig oder nervös, offen oder verschlossen, zurückhaltend-passiv oder neugierig-aktiv, vorsichtig oder unternehmungslustig, abwartend oder impulsiv ist.

Das so verstandene Temperament wurde bisher meist als ⁵⁶ »angeboren« im Sinne einer genetischen Fixierung betrachtet. Das ist aber nicht ganz zutreffend, denn es wird auch durch vorgeburtliche Einflüsse mitbestimmt, teilweise über epigenetische Veränderungen der Sequenz der Promotor-Region, die dadurch einen lebenslangen Einfluss auf die Person ausüben. Hinzu kommen die Einflüsse, die in den ersten Lebensjahren stattfinden und von denen gleich die Rede sein wird. Dennoch verfestigen sich solche Vorgänge auf neuronaler und psychischer Ebene sehr schnell und wirken dann wie genetisch fixiert, was sie aber nicht sind.

Nach der Geburt ist der Mensch der Umwelt vorrangig in Form von primären Bezugspersonen und ihrem Verhalten ausgesetzt, also in der Regel dem der Mutter und – sofern präsent – des Vaters, der Geschwister und der sonstigen vorhandenen Familienmitglieder. Das Baby wird nun nicht mehr wie im Bauch der Mutter automatisch mit lebenswichtigen Substanzen versorgt, sondern diese müssen ab jetzt von außen angeliefert werden. Damit das auch so passiert, dafür sorgen erst einmal angegeborene

Verhaltensweisen auf Seiten des Kinds und der Mutter: das gegenseitige Sichanlächeln, das Entgegenstrecken der Arme, das In-den-Armen-Wiegen, das Liebkosen, das Produzieren von Lauten der Säuglingssprache und dergleichen.

Diese Prozesse vollziehen sich auf der mittleren limbischen Ebene und stellen das in der Regel enge Bindungsverhältnis zwischen Mutter und Kind sicher. In diesem Rahmen finden nun weitere wichtige Entwicklungsschritte statt, zum Beispiel die Verknüpfung emotional und motivational relevanter Ereignisse mit angeborenen Grundgefühlen wie Freude, Furcht, Angst, Ärger, Neid, Trauer und Überraschung. Hier entwickelt sich auch die Fähigkeit zur nonverbalen Kommunikation via Mimik, Gestik, Sprachintonation und Körperhaltung. Ebenso vollzieht sich auf der mittleren limbischen Ebene die vorerst unbewusste Verarbeitung natürlicher Belohnungsereignisse, also dessen, was uns guttut und Spaß macht. Auf diese Weise bildet sich das grundlegende Motivationssystem heraus, das Belohnungen »in Aussicht stellt«. Auch wird gelernt, was weh tut und deshalb zu meiden ist. Wir nennen diesen Prozess die primäre Sozialisation.

Innerhalb dieser frühen Bindungserfahrungen prägen die primären Bezugspersonen dem Kleinkind über ihr Verhalten ihre eigene Gefühlswelt und Persönlichkeit auf. In diesem Zusammenhang entstehen die Grundstrukturen unseres Selbstbildes und Selbstvertrauens und unser Grundverhältnis zu den Mitmenschen, also Empathiefähigkeit und Feinfühligkeit. An diesen Vorgängen auf der mittleren limbischen Ebene sind Zentren im Innern des Endhirns und des Zwischenhirns beteiligt, die zu den Basalganglien im weiteren Sinne gehören. Hierzu gehört der Mandelkern, Amygdala genannt. Die Amygdala ordnet den Erlebnissen bestimmte Bewertungen, besonders negativer oder überraschender Art, zu. Dabei arbeitet sie eng mit dem Nucleus accumbens (lateinisch für »anliegender Kern«) zusammen, der die positiven oder negativen Folgen unserer Erlebnisse bewertet und zur Grundlage von Handlungstendenzen, also Motiven macht. Wir erfahren von dieser äußerst wichtigen Arbeit erst einmal nichts, sondern erst dann, wenn die genannten Zentren Impulse in die assoziative Großhirnrinde senden. Das ist aber nicht zwangsläufig so, denn die Arbeit des Hypothalamus, der Amygdala und des Nucleus accumbens kann auch dauerhaft im Unbewussten bleiben, etwa wenn der

Erregungszustand nicht stark genug ist, um die Bewusstseinschwelle zu überschreiten, oder wenn die unbewussten Informationen von »Zensoren« am Eintritt ins Bewusstsein gehindert werden. Wie dies allerdings geschieht, ist unbekannt.

Einen weiteren wichtigen Teil der mittleren limbischen Ebene bilden die Basalganglien im engeren Sinne. Dazu gehören vor allem der große kompakte Streifenkörper (Corpus striatum) und der ihm anliegende bleiche Körper (Globus pallidus), zusammen meist »Striato-Pallidum« genannt. Die Basalganglien sind zusammen mit den motorischen Zentren der Großhirnrinde und des Kleinhirns Orte des Bewegungs- und Handlungslernens sowie des entsprechenden Gedächtnisses, das auch prozedurales Gedächtnis genannt wird. Das Ergebnis solcher Lernvorgänge wird in den Basalganglien gespeichert, und diese sorgen dafür, dass Abläufe, die wir einüben, immer effektiver ablaufen, bis wir gar nicht mehr darüber nachdenken müssen.

Schließlich sind für diese Vorgänge auf der mittleren und zum Teil sogar auf der unteren limbischen Ebene Teile des Hippocampus (lateinisch für »Seepferdchen«, weil er im Querschnitt diesem Fisch ähnelt) wichtig. Er hat zwei sehr unterschiedliche Funktionen. Zum einen ist er der Zwischenspeicher für Inhalte des deklarativen Gedächtnisses, zum anderen ist er ein wichtiger Teil der Stressregulation, wie wir gleich noch erfahren werden.

Obwohl die genannten Zentren der unteren und mittleren limbischen Ebene unbewusst arbeiten, steuern sie doch nachhaltig die körperlichen und psychischen Abläufe und unser Verhalten, und zwar über die Beeinflussung der Basalganglien und des vegetativen Systems. Sofern sie keine Meldung an bewusstenfähige Strukturen in der Großhirnrinde machen, von denen gleich die Rede sein wird, erfahren wir davon aber nichts Konkretes und wundern uns, warum wir uns in einer bestimmten Weise verhalten, etwa dass wir eine namenlose Unruhe verspüren. Wir nennen diesen Zustand das primäre Unbewusste.

Es kann aber auch sein, dass schon beim Säugling und dann beim Kleinkind bewusste Erfahrungen gemacht werden, während die Interaktion zwischen Teilen des Hippocampus und dem Cortex als dem »Sitz« des Langzeitgedächtnisses noch nicht ausgereift ist. Diese bewussten Erfahrungen können deshalb nicht dauerhaft abgespeichert werden, da die

assoziative Großhirnrinde als Ort des deklarativen Langzeitgedächtnisses eben noch nicht vollständig ausgebildet ist. Deshalb können wir uns an diese frühen Erfahrungen später nicht mehr erinnern. Freud hat diese Tatsache »infantile Amnesie« genannt, also kleinkindliche Gedächtnislücke, die ungefähr die ersten beiden Lebensjahre umfasst. Wir nennen es das sekundäre Unbewusste, weil es zwar bewusst erfahren wurde, aber nicht erinnerbar ist.

In einem Alter von drei bis vier Jahren, gelegentlich auch früher, treten wir in einen größeren Kreis von Personen ein, etwa im Kindergarten und dann in der Schule. Wir schließen Freundschaften, lernen weitere Vertrauenspersonen kennen usw. In diesem Zusammenhang findet die sekundäre Sozialisation statt. Es entwickeln sich ab diesem Zeitpunkt im Normalfall Impulshemmung, Risikowahrnehmung, das bewusste Belohnungs- und Bestrafungsgedächtnis, das kognitive und emotionale Verstehen des Fühlens, Denkens und Handelns der Anderen (»Theory of Mind« genannt) und Empathie – und in diesem Zusammenhang werden die Regeln sozialen und moralisch-ethischen Verhaltens verinnerlicht. Auf diese Weise wird das egozentrierte Verhalten des Kleinkindes zunehmend an die Erfordernisse des gesellschaftlichen Zusammenlebens angepasst – erst im kleineren, dann im größeren Kreis. Hier lernen wir, wie wir uns zu verhalten haben, damit uns die Zuneigung und Hilfsbereitschaft anderer Menschen erhalten bleibt, mit denen wir nicht verwandt oder zusammen aufgewachsen sind. Dazu gehört auch die Art, wie wir miteinander kommunizieren, uns darstellen und uns verhalten müssen, damit wir unsere Ziele verwirklichen, welche diese auch immer sein mögen.

Die bei diesen Vorgängen beteiligten Hirnzentren der oberen limbischen Ebene gehören alle der Großhirnrinde ⁶⁰ an. Ihre Entwicklung beginnt zwar während der ersten Lebensjahre, ist aber zum Teil noch nicht einmal zu Beginn des Erwachsenenalters abgeschlossen. Zu diesen Zentren gehört der insuläre Cortex, ein tief eingesenkter Teil der Großhirnrinde zwischen dem frontalen, parietalen und temporalen Cortex. Er hat teils mit der Körper- und Eingeweidewahrnehmung sowie mit dem Schmerzempfinden zu tun, teils aber auch mit dem Vermögen der Empathie. Ein weiteres Zentrum bildet der cinguläre Cortex, der an der Innenfläche der Großhirnhemisphären liegt und sich wie ein Gürtel (lat. *cingulum*) um den Balken (Corpus callosum) als dem Verbindungsglied zwischen den

Hemisphären und die im Innern des Endhirns liegenden subcorticalen Zentren zieht, die wir weiter oben besprochen haben. Sein vorderer Teil, der anteriore cinguläre Cortex (ACC), ist zum einen mit der Steuerung von Aufmerksamkeit und Fehlerkontrolle befasst, zum anderen mit Schmerzerwartung, Empathie und Risikoabschätzung, also mit dem Erkennen und Beurteilen tatsächlicher und möglicher negativer Ereignisse. Der mittlere Bereich des ACC steuert die affektiven Lautäußerungen wie Lachen, Weinen, Schreien und Stöhnen, wohingegen der hintere Bereich des ACC mit dem autobiographischen Gedächtnis zu tun hat.

Im unteren Stirnhirn über den Augenhöhlen, den Orbitae, liegt der orbitofrontale Cortex (OFC). Er integriert alle bewussten emotionalen und kognitiven Zustände und vergleicht sie mit der gegenwärtigen Situation, insbesondere in Hinblick auf den sozialen Kontext. Als Sitz der Regeln erwünschten Verhaltens im engeren oder weiteren sozialen Kontext zügelt er unangemessene Verhaltensweisen in Form von Unhöflichkeit und »Danebennehmen« bis hin zu kriminellm Verhalten. Entsprechend kann eine Erkrankung oder Zerstörung dieses Areals aufgrund von Unfällen oder eines Schlaganfalls dazu führen, dass ein bislang friedlicher und ⁶¹ hilfsbereiter Mensch plötzlich zu einem rücksichtslosen und egozentrischen Zeitgenossen wird. Wie wir noch sehen werden, findet man bei Schwerverbrechern häufig Fehlentwicklungen oder Verletzungen des OFC. Insofern kann man diesen Teil des limbischen Systems als neuronales Substrat der sozialen Normen ansehen – gleichgültig wie diese lauten. Dieses Areal benötigt zur völligen Ausreifung mindestens 20 Jahre, was sich auch daran zeigt, dass die meisten Menschen erst in diesem Alter zu Vernunft gekommen sind und sich gesetzes- und normengerecht verhalten.

Diesen drei limbischen Ebenen steht die kognitiv-sprachliche Ebene gegenüber. Sie wird vornehmlich vom oberen Stirnhirn, dem dorsolateralen präfrontalen Cortex (DLPFC) repräsentiert. Hier findet sich das vordere Arbeitsgedächtnis und mit ihm die Grundlage von Intelligenz und Verstand sowie von planvollem und kontextgerechtem Handeln, insbesondere was die zeitliche Abfolge der Teilschritte angeht. Bezeichnenderweise steht der DLPFC in engem Kontakt mit dem benachbarten Broca-Sprachareal, das – wie wir bereits gehört haben – zusammen mit dem weiter hinten liegenden Wernicke-Sprachareal die Grundlage der menschlichen Sprache einschließlich des grammatikalisch-syntaktisch korrekten Hörens, Lesens

und Sprechens bildet.

Wichtig ist, dass der DLPFC keinen direkten Einfluss auf die Verhaltenssteuerung hat, sondern einen nur indirekten, und zwar in Verbindung mit Gefühlen und Motiven. Wie oft erleben wir, dass wir vernünftigen Ratschlägen und auch eigenen rationalen Einsichten nicht folgen, auch wenn wir das eigentlich wollen. Etwas als vernünftig einzusehen heißt nicht automatisch, entsprechend zu handeln, so die Binsenweisheit, die wir alle aus eigener Erfahrung bestätigen können. Zugleich steht diese rational-sprachliche Ebene unter starkem Einfluss der Emotionen bewusster und unbewusster Art. Nur mühsam lernen wir, bei starken Belastungen und ⁶² emotionalem Stress einen kühlen Kopf zu bewahren, wir haben dann oftmals Mühe, uns klar auszudrücken. Es herrscht zwischen Verstand und Gefühlen also eine recht einseitige Beziehung entweder zugunsten oder zulasten der Gefühle.

Die psychoneuralen Grundsysteme

Nervenzellen sind die Grundbausteine des Gehirns. Entsprechend ist das Verständnis der Erregungs- und Informationsverarbeitung bei den Nervenzellen und zwischen ihnen unabdingbar für das Verständnis der Leistungen des Gehirns. Nervenzellen kommunizieren miteinander teils über elektrische Impulse, meist sogenannte Aktionspotenziale, teils über chemische Botenstoffe, Neurotransmitter oder Neurohormone genannt. Beide Arten der neuronalen Kommunikation sind aber ineinander verwoben und bedingen sich meist gegenseitig. Es gibt schnell wirkende chemische Botenstoffe (vor allem GABA, Glycin und Glutamat) und langsamer wirkende, welche die Wirkung der schnellen beeinflussen, also modulieren. Daher werden sie »Neuromodulatoren« genannt. Die wichtigsten davon sind Serotonin, Dopamin, Adrenalin/Noradrenalin und Acetylcholin. Diese Neuromodulatoren und einige Neuropeptide beziehungsweise (ins Blut abgegebene) Neurohormone wie Oxytocin und Cortisol sowie weitere Substanzen wie die sogenannten hirneigenen Drogen (Opioide und Cannabinoide) bestimmen maßgeblich unser psychisches Geschehen. Dabei können sie sich in ihren Wirkungen wechselseitig fördern oder hemmen.

Sie sind ihrerseits hinsichtlich des Ausmaßes ihrer Produktion und der Zahl ihrer Andockstellen (der sogenannten Rezeptoren) von vorgeburtlichen und nachgeburtlichen ⁶³ Umwelteinflüssen bestimmt. Es handelt sich um folgende Systeme.

Stressverarbeitung

Bereits in den ersten Wochen der embryonalen Gehirnentwicklung entsteht das Stressverarbeitungssystem und entwickelt sich deutlich über die Geburt hinaus noch weiter. Seine Funktion besteht darin, den Organismus über die Ausschüttung von Stresshormonen – Adrenalin im Nebennierenmark, Noradrenalin sowie Cortisol-Vorläuferstoffen im Gehirn und schließlich Cortisol in der Nebennierenrinde – zur Bewältigung körperlicher und psychischer Belastungen und Herausforderungen zu befähigen. Es ist für die Persönlichkeit eines Menschen charakteristisch, wie viel Belastungen er vertragen und bewältigen kann, das heißt, wie hoch seine Widerstandsfähigkeit, seine Stress-Resilienz ist, wie schnell und effektiv er potenziell negative und bedrohliche Dinge erkennt, wie schnell das Stresssystem Körper und Gehirn aktiviert und wie schnell es die Erregung wieder herunterfahren kann.

Kernstück der Stressregulation ist die Rückkopplung zwischen der Produktion von Stresshormonen im Hypothalamus beziehungsweise (im Fall von Adrenalin und Cortisol) in der Nebenniere einerseits und der akuten Stressbelastung andererseits. Ist diese Belastung hoch und von längerer Dauer, so meldet das limbische System den Produktionsorten: »Mehr Stresshormone nötig!« Ist die Belastung vorbei, lautet die Botschaft »Aufhören!«. Dies wird über spezifische Sensoren, das heißt Cortisol-Rezeptoren registriert, und zwar vornehmlich im Hippocampus. Der Hippocampus sendet dann entweder erregende oder hemmende Signale an den Hypothalamus und die anderen Produktions ⁶⁴ stellen. Dies bewirkt, dass die Produktion von Cortisol-Vorläufersubstanzen entweder hoch- oder heruntergefahren wird. Das Herunterfahren ist aber oft schwierig. So können wir uns nach einer heftigen Aufregung nicht schnell genug wieder abreagieren, selbst wenn die unmittelbare »Gefahr« vorbei ist. Es kann aber auch das Gegenteil passieren, dass sich Menschen überhaupt nicht

situationsgerecht aufregen, wie das meist geschieht, sondern »ganz cool« bleiben. Das mag gut oder schlecht sein, ist jedenfalls oft ein Zeichen dafür, dass etwas mit der Stressverarbeitung nicht stimmt.

Die Präzision, mit welcher der Hippocampus die Produktion von Stresshormonen überwacht, ist deshalb entscheidend für eine gute Stressregulation. Traumatische Erfahrungen in früher Kindheit wie Misshandlung, Vernachlässigung oder sexualisierte Gewalt können diese Funktion negativ beeinflussen, so dass es später zu einer dauerhaft erhöhten Produktion von Stresshormonen kommt. Dies hat wiederum in beiden Geschlechtern Angststörungen und Depressionen, bei Männern oft auch Gewaltneigung im Zusammenhang mit einem unnatürlich erhöhten Bedrohtheitsgefühl zur Folge. Überdies spielen für die vorgeburtliche Ausbildung dieses wichtigen Rückkopplungssystems Signale aus dem Körper und Gehirn der werdenden Mutter eine wichtige Rolle. Für die Normalentwicklung des Stressverarbeitungssystems ist es nämlich notwendig, dass während der Schwangerschaft eine geringe Menge von Stresshormonen aus dem Körper und dem Gehirn der Schwangeren über deren Blutbahn, die Plazenta und Nabelschnur in den Körper und dann in das Gehirn des ungeborenen Kindes dringt. Geschieht dies aus irgendwelchen Gründen nicht, so bildet sich keine funktionierende Stressachse aus, was meist in Gefühl- und Empathielosigkeit mündet. Dies findet man etwa bei sogenannten Psychopathen, wie wir im achten Kapitel hören werden. Dringt aber eine zu große Menge von Stresshormonen in ⁶⁵ das ungeborene Kind und dessen Gehirn ein, so wird bereits vor der Geburt eine spätere erhöhte Stressempfindlichkeit vorbereitet.

Dies ist meist dann der Fall, wenn die werdende Mutter selbst aufgrund einer starken Traumatisierung einen erhöhten Spiegel an Stresshormonen aufweist. Negative Ereignisse während der Schwangerschaft können hierfür die Ursache sein, aber auch Misshandlungen und sexualisierte Gewalt, die weit zurückliegen können, beispielsweise in der Kindheit der werdenden Mutter. Auf diese Weise kann es geschehen, dass eine Traumatisierung bereits vorgeburtlich an die nächste Generation weitergegeben wird. Führt dies zu einer Veränderung der epigenetischen Regulation der Cortisolproduktion oder der Cortisolrezeptoren in den Keimzellen, so können die Nachkommen über Generationen hinweg eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber Belastungen jeglicher Art aufweisen.

Selbstberuhigung

Das zweite psychoneurale Grundsystem ist das interne Beruhigungssystem. Es ist vornehmlich durch den Neuromodulator Serotonin vermittelt und stellt über den Hippocampus und andere Schaltstellen im Gehirn eine wichtige Kontrollinstanz für die Stressachse dar, indem es die Produktions- beziehungsweise Wirkung von Stresshormonen senkt. Es ist damit an der Aufgabe beteiligt, ein psychisches Gleichgewicht aufrechtzuerhalten oder schnell wiederherzustellen und schädliche Aktionen zu vermeiden. Es geht nach der Maxime vor: »Tue lieber nichts, als dass du etwas Falsches tust!«

Ein dauerhaft niedriger Serotoninspiegel kann die Folge vorgeburtlicher oder früh-nachgeburtlicher Traumatisierung ⁶⁶ sein und in Verbindung mit einem erhöhten Cortisolspiegel ebenfalls zu Depressionen, Ängstlichkeit und Risikoscheu führen. Menschen interpretieren dann die Welt als bedrohlicher, als sie ist, und fühlen sich ständig beunruhigt. Dies führt bei Männern oft zu reaktiver körperlicher Gewalt, das heißt zur vorsorglichen Abwehr vermeintlicher Bedrohungen, bei Frauen eher zu Schuldgefühlen und Selbstmordgedanken und bei beiden Geschlechtern zu Depressionen. Zu diesem Grundsystem gehört auch die Fähigkeit, die eigenen Gefühle zu kennen und zu regulieren, sich also nicht grundlos aufzuregen, aber das geschieht im Zusammenwirken mit dem weiter unten vorgestellten Bindungssystem.

Bewertung und Motivation

Beim dritten psychoneuralen Grundsystem handelt es sich um das interne Bewertungs- und Motivationssystem. Es beruht auf der situationsgebundenen Ausschüttung beziehungsweise Einwirkung von Dopamin sowie von hirneigenen Belohnungsstoffen, den Opioiden und Cannabinoiden, im Hypothalamus, in der Hypophyse und im mesolimbischen System der mittleren limbischen Ebene, also dem ventralen tegmentalen Areal (VTA) und dem Nucleus accumbens. Dieses System registriert, was eine Person unbewusst und eventuell anschließend bewusst erlebt und/oder tut und welche positiven oder negativen Konsequenzen dies

für das eigene Wohlergehen hatte. Es veranlasst den Organismus über die Ausschüttung von Dopamin und anderen modulatorischen Stoffen, dasjenige zu wiederholen, das sich in der Vergangenheit als positiv erwiesen hat, und dasjenige zu vermeiden, das sich als negativ erwiesen hat. Dies ist die Grundlage von Motivation. Damit werden wir uns genauer im dritten Kapitel befassen.

67 Bindung und Empathie

Das vierte System ist das Bindungs- und Empathiesystem. Es beginnt mit seiner Entwicklung, wenn das Gehirn des Fötus signalisiert, dass er für die Geburt »reif« ist. Dies löst im Gehirn der werdenden Mutter die Ausschüttung großer Mengen von Oxytocin und damit die Wehen aus, und zugleich werden all diejenigen Verhaltensreaktionen gestartet, die für die Interaktion des Kindes mit der Mutter oder einer anderen primären Bezugsperson unmittelbar nach der Geburt wichtig sind. Gleichzeitig kommt es beim Kind, aber auch auf Seiten der Bezugsperson zur weiteren Ausschüttung von Oxytocin, Serotonin und hirneigenen Opioiden. Dies reduziert Stress, beruhigt und erzeugt Wohlbefinden auf beiden Seiten. Durch die genannten Stoffe werden das Fühlen, Denken und Handeln der Bezugspersonen derart beeinflusst, dass das übergeordnete Ziel, nämlich Fürsorge für den Nachwuchs zu entfalten, erreicht wird. Läuft alles gut, so bildet sich im Kleinkind eine ausreichende Bindungsfähigkeit aus.

Es gilt als gesichert, dass die Qualität der frühkindlichen Bindung in erheblichem Maße die Bindungsfähigkeit im Erwachsenenalter beeinflusst, sei es gegenüber dem Lebenspartner, sei es gegenüber den eigenen Kindern und auch anderen nahestehenden Personen. Hat jemand hingegen als Kleinkind keine ausreichende Bindung und Fürsorge erfahren, so besteht die Gefahr, dass diese Person später Mühe hat, Bindung zu erleben oder den eigenen Kindern oder auch anderen Menschen Bindung und Fürsorge zu vermitteln. Dies kann dadurch verursacht sein, dass die Mutter aufgrund eigener Bindungsdefizite kein Fürsorgeverhalten entwickeln konnte, was häufig mit dem Vorhandensein schwerer Depressionen einhergeht.

Im schlimmsten Fall bilden sich im Gehirn, vornehmlich im anterioren cingulären und im insulären Cortex, keine Netzwerke aus, die für

Mitgefühl im Sinne von Empathie zuständig sind. Davon betroffene Menschen bilden dann eine antisoziale Persönlichkeitsstörung aus, sie werden mitleidlos und zu »Psychopathen«. In diesem Zusammenhang werden oft die »Spiegelneuronen« genannt. Dabei ist allerdings zu bedenken, dass Spiegelneuronen bei Makakenaffen entdeckt wurden, die in ihrem Verhalten keine dem Menschen ähnliche Empathie füreinander zeigen; zudem sind sie bei diesen Tieren in prämotorischen Hirnarealen lokalisiert, die nicht dem anterioren cingulären und insulären Cortex beim Menschen entsprechen. Man sollte beim Menschen daher besser von »Empathie-Arealen« statt von Spiegelneuronen sprechen, um Missverständnisse zu vermeiden.

Impulshemmung

Das fünfte psychoneurale Grundsystem ist das System der Impulshemmung. Bei Säuglingen und Kleinkindern ist es noch sehr schwach ausgebildet, genauso wie bei impulsiven Menschen, die nichts abwarten können. Bei ihnen wie auch bei den Kleinkindern heißt es: »Ich will alles, und zwar sofort!« Impulshemmung und Toleranz gegenüber dem Aufschub von Belohnungen beziehungsweise der Beseitigung oder Beendigung negativer Dinge entwickeln sich in Form der Verhaltenskontrolle erst zum Erwachsenenalter hin. Dieses System beruht neben der Wirkung von Serotonin als Beruhigungsstoff auf einer effektiven Hemmung subcorticaler limbischer Zentren, etwa der Amygdala, durch limbische Areale wie den orbitofrontalen, den ventromedialen und den anterioren cingulären Cortex. Der DLPFC verbleibt dabei ein »vernünftiger Ratgeber« und Warner, der aber selbst nicht direkt ins Geschehen eingreift.

69 Realitätssinn und Risikowahrnehmung

Das sechste psychoneurale Grundsystem umfasst den Realitätssinn und die Risikowahrnehmung. Zu den Funktionen dieses Systems gehört das Vermögen, Risiken, also mögliche negative Folgen des eigenen Handelns zu erkennen. Diese Funktion ist erst zu Beginn des Erwachsenenalters mehr oder weniger ausgereift. Sprichwörtlich ist die hohe Risikobereitschaft in

Form von Aufsässigkeit, Kleinkriminalität, erhöhter Aggressivität bis hin zu tollkühnem Verhalten während der Pubertät und Adoleszenz, also im Alter zwischen 12 und 20 Jahren. Im Zusammenhang mit dem Einfluss des Sexualhormons Testosteron und einer erhöhten Produktion von Dopamin als Motivationsstoff ist riskantes Verhalten besonders deutlich bei Jungen und jungen Männern zu beobachten.

Diese sechs psychoneuralen Grundsysteme legen in ihrer individuellen Ausprägung Temperament und Persönlichkeit eines Menschen fest. Dabei kann es entweder zu einem dynamischen Gleichgewicht der psychoneuralen Systeme und ihrer charakteristischen Botenstoffe auf den drei limbischen Ebenen und der kognitiven Ebene und damit auf unbewusster und bewusster Ebene kommen. Es bildet sich dann eine Persönlichkeit aus, die sich selbst als »ausgeglichen« empfindet und sich in der Regel innerhalb sozial akzeptierter Normen entfaltet. Es können sich aber auch Ungleichgewichte – Inkonsistenzen – zwischen den psychoneuralen Systemen ergeben. Meist hängen diese Inkonsistenzen mit einer unzureichenden Entwicklung eines der genannten psychoneuralen Grundsysteme zusammen, wobei dadurch meist auch andere Grundsysteme betroffen sind, da sie alle miteinander verwoben sind. Die schwersten Folgen für die Persönlichkeit haben simultane Fehlentwicklungen des Stressverarbeitungs-, des Selbstberuhigungs- und des Bindungssystems. Diese können bereits auf der unteren Ebene des limbischen Systems vorhanden sein und zu schweren »strukturellen« Persönlichkeitsstörungen führen, die später kaum zu therapieren sind; auf der mittleren limbischen Ebene können sie zu unbewussten motivationalen Konflikten, auf der oberen zu Konflikten zwischen bewussten Zielen führen. Natürlich kann es auch zu Konflikten zwischen unbewussten Motiven und bewussten Zielen kommen, wie wir noch sehen werden.

Welche Persönlichkeitstypen gibt es?

Seit dem Altertum haben Gelehrte versucht, die Persönlichkeiten ihrer Mitmenschen in Typen einzuteilen. Bekannt ist die auf die antiken

griechischen Ärzte Hippokrates (ca. 460-370 v. Chr.) und Galenos zurückgehende Einteilung von Personen in Sanguiniker, Phlegmatiker, Choliker und Melancholiker, die sich auch heute noch großer Beliebtheit erfreut. Sie ist aber völlig unwissenschaftlich. Eine heute gängige Typologie ist auf einem ganz anderen Verfahren aufgebaut, das man »lexikalisches Verfahren« nennt. Dabei geht man von allen erdenklichen umgangssprachlichen Bezeichnungen für Persönlichkeitsmerkmale aus, die natürlich in ihrer Bedeutung stark überlappen. Durch die sogenannte Faktorenanalyse reduziert man diese Zahl auf immer weniger und geringer überlappende Bezeichnungen, bis man bei einer sehr überschaubaren Anzahl von unabhängig voneinander existierenden Merkmalen der menschlichen Persönlichkeit landet, die als grundlegend angesehen werden.

Am meisten verbreitet ist bei Persönlichkeitstests die Annahme von fünf Grundmerkmalen, auch »Big Five« genannt, nämlich Extraversion (Geselligkeit und positives Denken), Neurotizismus (Empfindlichkeit, Ängstlichkeit und negatives Denken), Gewissenhaftigkeit, Verträglichkeit und Offenheit gegenüber Neuem beziehungsweise Kreativität. Zu jedem Grundmerkmal gibt es weitere Merkmale, »Facetten« genannt. Den Testpersonen werden bestimmte Fragen gestellt, die sie im Interview oder im Rahmen eines computergestützten Testdesigns beantworten. Es handelt sich dabei also um eine Selbstaussage der befragten Personen.

Obwohl bei Testpsychologen beliebt, sind die »Big-Five«-Typologie und der darauf aufbauende Persönlichkeitstest unter Fachleuten in ihrem Grundkonzept umstritten. Es konnte gezeigt werden, dass die fünf Merkmale keineswegs gleichwertig sind. Die Merkmale »Verträglichkeit« und »Offenheit« liegen nahe an »Extraversion«, und das Merkmal »Gewissenhaftigkeit« liegt nahe an »Neurotizismus«, so dass sich in den Augen zahlreicher Experten letztendlich eine Zweiteilung in einen »dynamischen« Typ mit Extraversion, Verträglichkeit und Offenheit und einen »stabilen« Typ mit Gewissenhaftigkeit und Neurotizismus anbietet. Es wird zudem gar nicht erklärt, wie diese Grundmerkmale in der Entwicklung der Persönlichkeit entstehen und in welchem Maße sie starr oder veränderbar sind. Dazu benötigt man die zuvor geschilderten Erkenntnisse über die neurowissenschaftlichen Grundlagen der Persönlichkeit, die zu einer wichtigen Ergänzung beziehungsweise Abwandlung des »Big-Five«-Ansatzes führen.

Bevor ich dies etwas genauer ausführe, will ich noch auf den aus meiner Sicht problematischsten Punkt dieses Ansatzes kommen: die Beschränkung auf die Selbstauskunft der Personen als einzige Informationsquelle. Wie wir noch sehen werden, können wir uns aus verschiedenen Gründen nicht darauf verlassen, dass dasjenige, was eine Person über ⁷² sich selbst berichtet, hinreichend Auskunft über die eigene Persönlichkeit liefert, auch wenn sie völlig ehrlich sein will.

Die neurowissenschaftliche Persönlichkeitsforschung bestätigt zunächst die Vermutung der Psychologen, dass Menschen je nach individueller Ausprägung ihrer Grundsysteme entweder vorrangig einen dynamischen Typ verkörpern oder vorrangig einen stabilen. Ersterer entspricht weitgehend dem »Extravertierten« im »Big-Five«-Modell, während Letzterer nur bedingt dem »Neurotizisten« entspricht, der dort zudem als negativ bewertet wird, während der stabile Typ in der hier abgewandelten Typologie als positiv angesehen wird. Schauen wir uns die beiden Typen aus psychoneutraler Perspektive etwas genauer an.

Der Dynamiker und seine Varianten

Der Dynamiker ist charakterisiert durch ein ausgeprägtes Belohnungsstreben, das mit einem erhöhten Dopaminspiegel und einem Cortisolspiegel einhergeht, der normal oder (leicht oder deutlich) unter normal ist. Der Dynamiker zeigt ein hohes Maß an Unternehmungsgeist, an Wagemut und an Offenheit für andere Menschen sowie eine erhöhte Bereitschaft zu Veränderung. Die Risikowahrnehmung ist hingegen nicht stark ausgeprägt, das heißt: Er nimmt Risiken bewusst in Kauf, sofern sie nicht zu groß und die Erfolgsaussichten halbwegs realistisch sind. Bei diesem Typ können wir zwei positive Varianten unterscheiden, nämlich den Ehrgeizigen und den Innovativen. Beim Ehrgeizigen findet sich eine deutlich verringerte Ausschüttung von Cortisol und Oxytocin. Er besitzt einen ausgeprägten Erfolgs- und Leistungswillen bei einer verringerten Bindungstendenz, läuft jedoch in der negativen Variante Gefahr, sich zu einem Egozentriker, im Berufsleben zu einem Karrieristen, mit gerin ⁷³ ger Impulshemmung zu entwickeln. Der Ehrgeizige verkündet oft große Ziele, um sich Gefolgschaft zu sichern, und zeigt eine ausgeprägte

Rücksichtslosigkeit bei der Durchsetzung seiner Ziele. Er geht dabei oft hohe Risiken ein und hat deutliche Empathiedefizite aufgrund einer mangelhaften Ausbildung des Bindungs- und Impulskontrollsystems.

Der Innovative begeistert sich zwar auch für Neuerungen und ist risikofreudig, denkt aber dabei nicht vorrangig an sein eigenes Vorankommen. Bei ihm finden sich deshalb meist normale Oxytocinwerte. Er kann aber in der negativen Ausprägung zum Veränderungssüchtigen mit geringer Impulshemmung werden, der immer neue Ideen hat, immer neue Ziele verfolgt, ohne bisherige Projekte zu Ende zu bringen. Beim Veränderungssüchtigen liegt eine Kombination von hoher Handlungsmotivation und mangelndem Belohnungsgefühl vor. Alles wird ihm schnell langweilig, er fühlt sich oft »leer«, während das Neue mit neuer Aufregung – mit dem berühmten »Kick« lockt. Dies rührt von einem defizitären Belohnungssystem aufgrund einer verringerten Ausschüttung von hirneigenen Opioiden her.

Der Stabile und seine Varianten

Der Stabile zeigt eine generelle Tendenz zur Risikovermeidung, verursacht durch eine leicht erhöhte Cortisolausschüttung und einen leicht abgesenkten Serotoninspiegel. Dies macht ihn generell vorsichtig. Er liebt Ruhe und Ordnung, wägt Möglichkeiten und Risiken sorgfältig ab, lässt Chancen ungenutzt, wenn sie mit höherem Risiko und insbesondere höherer Unsicherheit verbunden sind. Er ist bindungsorientiert, bevorzugt eher dauerhafte soziale Kontakte, wohingegen er tendenziell vor solchen zurückscheut, die mit zu großem Aufwand verbunden sind. Auch hier gibt es zwei ⁷⁴ positive Untertypen, nämlich den Feinfühligem und den Gewissenhaften. Der Feinfühlige ist durch einen gleichzeitig erhöhten Cortisol- und Oxytocinspiegel und einen leicht abgesenkten Serotonin- und Dopaminspiegel charakterisiert. Er reagiert sozial und mitfühlend-empathisch, kann sich aber in der negativen Variante zum Ängstlich-Unsicheren entwickeln, wenn der Cortisolspiegel weiter steigt und der Serotoninspiegel weiter sinkt. Dann wächst die Abneigung gegen Veränderungen, weil diese mit Unruhe und Risiken verbunden sein können. Der Ängstlich-Unsichere ist bei Belastungen, insbesondere unerwarteter

Art, schnell aus dem seelischen Gleichgewicht zu bringen. Auch hat er die Tendenz, überall nach Anzeichen für bevorstehende negative Dinge Ausschau zu halten. In stärkerer Ausprägung kann er zu einem Menschen werden, der von einer diffusen Sorge um sich und die Anderen sowie von ständiger Angst getrieben ist.

Der Gewissenhafte ist durch einen stark erhöhten Cortisolspiegel kombiniert mit einem verringerten Oxytocinspiegel gekennzeichnet. Er liebt den reibungslosen und korrekten Ablauf der Ereignisse des Tages und der Geschäfte, fürchtet jede Art von Störung und Hindernis, hat an sozialen Kontakten wenig Interesse – auch sie stören nur. Gewohnheiten beherrschen sein Leben. Er kann aber auch zum Dogmatiker werden aufgrund einer stark erhöhten Risikowahrnehmung und Bestrafungsempfänglichkeit, er wird pingelig, risikoscheu und Neuerungen gegenüber generell skeptisch eingestellt. Eine solche Person kann sich schließlich zu einem starrsinnigen und rechthaberischen Menschen entwickeln, der nichts mehr akzeptiert, was nicht seinen Gewohnheiten und engen Vorstellungen entspricht.

Es versteht sich von selbst, dass es sich auch bei dieser Typologie um eine Vereinfachung handelt und die genannten Typen nicht trennscharf sind. Sie hat aber gegenüber den »Big Five« den Vorteil, dass sich jeder Typus gut durch eine bestimmte Mischung der für die psychoneuralen Grundsysteme charakteristischen neuronalen Botenstoffe darstellen lässt. Das erhellt nicht nur ihre Entstehung, sondern erlaubt auch bessere (wenn auch keine exakten) Vorhersagen in Bezug auf mögliche negative Entwicklungstendenzen. Solche Tendenzen erkennen zu können, ist im privaten und beruflichen Umgang mit Menschen von Belang.

Was sagt uns das?

Die in diesem Kapitel genannten Erkenntnisse aus der psychologischen und neurowissenschaftlichen Persönlichkeitsforschung sind geeignet, wichtige Hinweise zu einer Antwort auf die Frage zu geben, was einen Menschen zu dem macht, was er ist. Ich habe darzustellen versucht, dass hierbei weder

die »Anlagen« im Sinne einer genetischen Fixierung bestimmter Merkmale dominieren noch die gesellschaftliche Umwelt und Erziehung. Vielmehr ist es die Wechselwirkung zwischen beiden Instanzen, die unsere Persönlichkeit formt.

Die hier aufgezeigten Entwicklungslinien ermöglichen keine präzisen Prognosen, sondern nur Wahrscheinlichkeitsaussagen wie beim Wetter, dessen Vorhersagen ja auch nur für drei Tage einigermaßen verlässlich sind und auch dann ziemlich danebenliegen können. Daran hat auch die Tatsache, dass sich die Menge der meteorologischen Messdaten in den vergangenen Jahren substanziell erhöht hat, nichts geändert. Dies bedeutet, dass wir auch bei immer genauerer Kenntnis der entsprechenden Anfangs- und Randbedingungen sowie der Wechselwirkungen zwischen den Einflussfaktoren niemals sichere Voraussagen werden treffen können, wie sich eine Person entwickeln wird. Aber es ist unter gewissen Bedingungen durchaus möglich, recht verlässliche Einschätzungen darüber zu geben. Eine diesbezügliche signifikante Wahrscheinlichkeit – im Bereich von 60 bis 70 Prozent – sollte genügen, um fördernde und präventive gesellschaftspolitische Maßnahmen zu rechtfertigen, die sicherstellen, dass alle Gesellschaftsmitglieder die Möglichkeit zu einer gesunden Persönlichkeitsentwicklung haben.

Ein vielgenannter, aber von mir nicht eigens erwähnter Bestandteil der Persönlichkeit ist die *Selbstverwirklichung*. Sie wird in der klassischen Bildungsliteratur in das Zentrum der Entwicklung der Persönlichkeit gestellt. Johann Wolfgang von Goethe hat ihr in dem berühmten Gedicht mit der Überschrift »Daimon« (aus dem Werk *Urworte. Orphisch*) mit der Zeile »so mußt du sein, dir kannst du nicht entfliehen« ein unsterbliches, aber trügerisches Denkmal gesetzt. Wir entwickeln uns entgegen der Anschauung Goethes (zumindest, wie er dies in dem genannten Gedicht ausgedrückt hat) ganz offenbar nicht nach einem inneren Plan, streben keinem »Selbst« zu, das es zu verwirklichen gilt. Natürlich können wir, wenn wir begonnen haben, über uns nachzudenken, Lebensziele identifizieren und sie mehr oder weniger zu verwirklichen suchen, aber wir können dies immer nur in der Weise und in dem Rahmen, die uns die hier genannten Faktoren, neben unserem Temperament insbesondere unsere primäre und sekundäre Sozialisation, vorgegeben haben, was auch Brüche und Konflikte einschließt. Eine darüber hinausgehende »freie«

Selbstbestimmung hat noch niemand nachweisen können, auch wenn es uns manchmal so scheint. Ich werde im sechsten Kapitel auf diese Problematik zurückkommen.

77 Drittes Kapitel

Was uns antreibt

In diesem Kapitel geht es um die Zustände, die uns unbewusst oder bewusst antreiben, also um Motive und Ziele. Wie entstehen sie? Was erleben wir, wenn sie in Widerspruch zueinander stehen?

Die Frage, warum wir das tun, was wir tun, gehört zum festen Bestandteil der Philosophie und der Psychologie. Wie so häufig, gibt es auch bei diesem Thema unterschiedliche Grundansichten. Die einen sehen die Beweggründe des Handelns in der biologischen und psychischen Natur des Menschen verankert, sei es in Form bestimmter biologischer Grundantriebe, sei es in Form psychischer Bedürfnisse, etwa dem Drang nach Macht, Erfolg oder Selbstverwirklichung. Andere glauben, dass es überwiegend unsere geistigen, spirituellen oder moralischen Überzeugungen sind, die uns leiten, und wieder andere betrachten tierisches wie menschliches Handeln als überwiegend außengesteuert, das heißt durch Lernprozesse und soziale Faktoren bestimmt. Freilich sind diese Positionen nicht trennscharf, und viele Autoren gehen von einer Interaktion zwischen inneren und äußeren Antrieben aus. Aus meiner Sicht ist es am sinnvollsten, zunächst danach zu fragen, welches die Antriebe sind, wie sie sich entwickeln, auf welche Weise sie mit der Umwelt wechselwirken und wie sie in Verhalten umgesetzt werden.

Die Vorstellung, dass der Drang nach Entfaltung der eigenen Persönlichkeit, des eigenen Ich, nach Selbstverwirklichung und Transzendenz uns antreibt, ist sehr alt und bildet die Grundlage idealistisch-philosophischer Konzepte, wie wir sie beispielsweise bei Johann Gottfried Herder (1744-1803) und Johann Gottlieb Fichte (1762-1814), aber auch in vielen Bildungs- und Entwicklungsromanen seit der Barockzeit finden. Auch heute noch wirkt sie nach, besonders wirkmächtig in der populären

Selbsthilfe-Ratgeber-Literatur. Leider fehlt dieser Vorstellung ein solides wissenschaftliches Fundament.

Triebe, Motive und Ziele

Die wohl bekannteste ausgearbeitete Trieb- und Motivationstheorie der modernen Psychologie stammt von Sigmund Freud (1856-1939). Seine grundlegende Überzeugung war, dass der Mensch wegen seiner biologisch-psychologischen Ausstattung unlusterzeugende Spannungen erlebt, deren Abbau triebreduzierend und lustvoll wirkt. *Entspannung* ist das letztendliche Ziel allen Verhaltens. Freud ging von körperlichen Bedürfnis- oder Spannungszuständen aus, die in ihrer primären Ausformung der Lebens-, Selbst- und Arterhaltung dienen, aber in der Folge vielfache Abwandlungen, Verfeinerungen und »Verkleidungen« erleben können. Die eigentliche Dynamik des Geschehens rührt her von einer biologisch-psychischen Energie, von Freud »Libido« genannt, die nach sofortiger Befriedigung ruft. Das ist das berühmte »Lustprinzip«, das zusammen mit dem »Realitätsprinzip« das psychische Geschehen nach Freuds Ansicht beherrscht. Freud hat über die Art und Anzahl der Triebe mehrfach seine Meinung gewechselt. So gab es für ihn anfangs den Dualismus des Ich-beziehungsweise Selbsterhaltungstriebes und des ⁷⁹ Sexualtriebes. Später nahm er einen weiteren Trieb an, den Todestrieb, der auf Destruktion fremden und auch des eigenen Lebens aus ist. Diese zweite Triebtheorie Freuds hat aber auch unter Psychoanalytikern nur wenige Anhänger gefunden. Freud selbst war sich dieser Sache bis zuletzt nicht ganz sicher.

Von der Freud'schen Triebtheorie ausgehend, entwickelte der bereits genannte Verhaltensbiologe Konrad Lorenz eine umfassende Instinkttheorie, die jedoch auf fragwürdigen, oft dilettantisch durchgeführten Experimenten und gänzlich hypothetischen Mechanismen beruhte, unter anderem dem berühmt-berüchtigten »psychohydraulischen Modell«, das heute als komplett überholt gilt. Die deutlichste Kritik an den kontinentaleuropäischen Trieb- und Instinktkonzepten kam von den Vertretern des amerikanischen Behaviorismus. Die Behavioristen argumentierten, bei diesen Konzepten liege ein klassischer Erklärungszirkel

vor, indem sie aus der Beobachtung von Verhaltensweisen auf unzulässige Weise auf nicht beobachtbare innere Motivzustände schlössen. So beobachten wir beispielsweise, dass unser Hund nach einem längeren gemeinsamen Spaziergang zu seinem Fressnapf stürzt und das Futter gierig verschlingt. Wir sagen dann erklärend: »Der Hund war hungrig« – und sehen den vermuteten inneren Zustand »hungrig sein« als Erklärung für das Verhalten an, obwohl wir dieses Explanandum nur aus dem Verhalten erschlossen haben. Es könnte auch sein, dass der Hund gar nicht hungrig war, sondern einfach gierig. Auch bei unseren Mitmenschen schreiben wir einem bestimmten Verhalten mehr oder weniger automatisch innere Beweggründe zu, beispielsweise Neugier, Ruhmsucht, Interesse, Karrierestreben, Streitlust, ohne dafür Evidenzen zu haben.

Um diesen Erklärungszirkel zu vermeiden, vertrat der Behaviorismus die Grundanschauung, bei der Erklärung tierischen und menschlichen Verhaltens müsse man sich strikt ⁸⁰ auf beobachtbares Verhalten beschränken und sich jeglicher Spekulation über nichtbeobachtbare innere Zustände wie Triebe oder Instinkte, aber auch über mentale Zustände wie Gedanken, Gefühle, Erinnerungen, Absichten usw., die Einfluss auf unser Verhalten nehmen könnten, enthalten. Alles, was aus Sicht des klassischen oder »molekularen« Behaviorismus zählt, sind Reiz und Reaktion (*stimulus* und *response*), das heißt die Reaktionen eines Organismus auf Umweltreize und die Art, in welcher Weise sich diese Reaktionen aufgrund des Prinzips des Verstärkungslernens verändern.

Es zeigte sich aber bald auch innerhalb der Reihen der Behavioristen, dass dieser Ansatz zu keiner wirklich schlüssigen Verhaltensklärung führt, denn die beobachteten Reiz-Reaktions-Beziehungen erwiesen sich als zu komplex, als dass sie mit den recht einfachen Prinzipien der klassischen oder operanten Konditionierung erklärbar waren. So stellte sich etwa heraus, dass Maßnahmen der Verhaltensmodifikation mittels dieser Art von Konditionierung keineswegs bei allen Tieren und auch bei allen Menschen gleichermaßen wirksam sind beziehungsweise mitunter sogar keinerlei Reaktion hervorriefen. Dies kann nur dadurch erklärt werden, dass es innerhalb des Organismus *Verhaltensdispositionen* gibt, etwa in Form tiefliegender Motive oder individueller Eigenheiten der kognitiven Reizverarbeitung, die einen deutlichen hemmenden Einfluss auf die Reiz-Reaktions-Beziehungen nehmen.

Eine solche Einsicht veranlasste den Motivationstheoretiker Clark Hull (1884-1952), den klassischen, von Burrhus Frederic Skinner (1904-1990) geprägten Behaviorismus dahingehend zu modifizieren, dass er zum Triebkonzept zurückkehrte und die Existenz eines universellen Triebes im Sinne einer Grundenergie annahm. Diese Sorge dafür, dass schließlich die Erfüllung eines Bedürfnisses erreicht wird, welches wiederum den Triebdrang reduziert. Welches Verhal⁸¹ ten der Organismus dabei ausführt, ist im behavioristischen Sinne erlernt und nicht, wie bei Lorenz, instinktgebunden. Hulls Motivationstheorie hatte ihrerseits im angelsächsischen Bereich einen großen Einfluss, krankt aber aus heutiger Sicht an demselben Grundfehler wie die klassischen Trieb- und Instinkttheorien, indem sie einen hypothetischen Grundtrieb annimmt, für den es keinerlei empirische Evidenzen gibt, genauso wenig wie für die von Freud oder Lorenz postulierten Triebe.

Sehen wir uns in den nächsten Abschnitten dieses Kapitels an, in welcher Weise die heute in der Motivationspsychologie vertretenen Theorien diesem Erklärungszirkel entweder immer noch unterliegen oder ihn tatsächlich vermeiden – und welchen Beitrag neurowissenschaftliche Erkenntnisse zur Beantwortung der Frage, was uns antreibt, leisten können.

Sozialpsychologische Motivationstheorien

Eine ältere, aber immer noch sehr populäre psychologische Motivationstheorie stammt von Abraham Maslow (1908-1970). Maslow war von seiner Ausbildung her Psychologe, hat aber, soweit ersichtlich, keine umfangreichen eigenen empirischen Forschungen zum Thema Motivation betrieben, sondern sich nach seinem Studium bald philosophisch-humanistischen Fragen zugewandt. Er wurde damit zu einem wichtigen Wegbereiter der humanistischen Psychotherapie.

Berühmt geworden ist die von ihm entwickelte »Bedürfnispyramide«, bei der es sich um ein Hierarchiemodell menschlicher Motivation handelt. Den Sockel dieser Pyramide bilden nach Maslow diejenigen Bedürfnisse, die in physiologischen Trieben nach Nahrung, Wärme, Schutz, Se⁸² xualität, Nachkommenschaft usw. wurzeln. Sind diese sehr mächtigen und

grundlegenden biologischen Bedürfnisse gestillt, womit die Erhaltung der biologischen Existenz gewährleistet wäre, so kommen die psychischen Grundbedürfnisse zum Zuge. Darunter versteht Maslow den Wunsch nach Sicherheit, Stabilität, Geborgenheit, Schutz und Angstfreiheit, das Bedürfnis nach Struktur, Ordnung, Gesetz und Grenzen. Dem folgen die sozialen Bedürfnisse wie Liebe, Zuneigung und Zugehörigkeit. Die Spitze der Pyramide bildet das Bedürfnis nach Achtung und Selbstverwirklichung. Später hat Maslow noch das Bedürfnis nach Transzendenz ganz obenauf gesetzt.

Maslows Modell ist innerhalb der akademischen Motivationspsychologie oft kritisiert worden, weil es ganz ersichtlich auf westlich-humanistischen Vorstellungen und nicht auf empirischen Befunden beruht. Vieles davon ist trivialerweise richtig, manches aber auch ganz falsch. So kommt es vor, dass Menschen alle Menschlichkeit über Bord werfen, wenn es um das nackte Überleben, um den letzten Teller Reis geht. Aber solche als »unmenschlich« angesehenen Handlungen passieren auch bei solchen Menschen, denen es eigentlich gut geht, die aber von Habgier, von Machthunger, Aggression, sexuellem Rausch oder von menschenverachtenden religiösen oder politischen Überzeugungen getrieben sind.

Daneben gibt es nicht wenige Menschen, die freiwillig und bis zum körperlichen Ruin auf eine zweckmäßige oder gar notwendige Befriedigung leiblicher Bedürfnisse verzichten, um Abenteuer zu erleben, Wissensdurst zu befriedigen, Anerkennung zu finden, zu sich selbst zu kommen oder Gott wohlgefällig zu sein. Schließlich nehmen Menschen Alkohol und Drogen zu sich und sterben daran, sie futtern sich zu Tode, suchen den ultimativen Kick. Sie tun das, so würden wir sagen, weil sie besondere Bedürfnisse haben, die sie ⁸³ anderweitig nicht befriedigen können. Aber warum haben sie solche übersteigerten Bedürfnisse? Warum sitzen viele Menschen am liebsten auf der Couch, essen ungesundes Zeug, schauen Fernsehen und telefonieren dabei noch? Warum kümmern sie sich nicht um ihre Gesundheit oder um ihre Partner, obwohl das viel sinnvoller wäre? All dies spricht gegen das simple Motivationsmodell von Maslow.

Bei all dieser berechtigten Kritik darf man nicht vergessen, dass es Maslow gar nicht um das ging, was ist und wie es ist, sondern darum, wie es seiner Meinung nach sein *sollte*: Es ging ihm um das allzu leicht vernachlässigte Streben nach der Befriedigung der höheren Bedürfnisse,

nach gegenseitigem Verstehen, nach Selbsterkenntnis und Sinnggebung. Korrekt ist auch das Fundament seiner Pyramide, das heißt, dass er von biologisch-physiologischen Bedürfnissen der Lebenserhaltung als Grundlage jeglicher Motivation ausging. Aber Maslow erklärt nicht, wie es dann zu den »höheren«, etwa den sozial vermittelten oder gar geistigen Motiven und Zielen kommt – oder eben nicht. Er kann nicht sagen, warum sie sich bei bestimmten Menschen ausbilden, bei anderen hingegen nicht.

Das nämlich ist die zentrale Frage: Wie werden aus sogenannten biogenen Motiven, also solchen, die das Stillen biologischer Bedürfnisse zum Inhalt haben, soziogene und schließlich psychogene Motive? Viele Motivationspsychologen gehen hierbei von drei Grundmotiven aus: Anschluss beziehungsweise Intimität, Macht und Leistung. Mit dem Grundmotiv »Anschluss« ist das Streben nach sozialer Nähe gemeint, also nach Geborgenheit, Freundschaft und Zuneigung. Dieses Motiv ist keineswegs nur positiv, sondern kann auch negative Wirkungen haben, denn Menschen, die davon beherrscht werden, fühlen gleichzeitig eine Furcht vor dem Anschlussverlust, das heißt vor Zurückweisung und Nichtbeachtung oder davor, dass enge soziale Beziehungen ⁸⁴ enden oder zerbrechen. Dies geht oft einher mit einer erhöhten Ängstlichkeit und einer Ich-Schwäche, die ihrerseits ihre Wurzeln in einer defizitären Bindungserfahrung haben kann. Solche Personen laufen häufig Gefahr, anderen mit ihrem Bedürfnis nach Nähe und Zuspruch auf die Nerven zu gehen – und erreichen damit das Gegenteil von dem, was sie sich wünschen. Die Motivvariante »Intimität« hingegen findet sich vorwiegend bei positiv gestimmten Personen, die selbst Vertrauen, Wärme und Gegenseitigkeit ausstrahlen. Sie sind typische »Zuhörer«.

Das Grundmotiv »Macht« ist gekennzeichnet durch das Streben nach Status, Einfluss, Kontrolle und Dominanz. Das Machtmotiv geht meist einher mit der Furcht vor dem Machtverlust, und zwar aus gutem Grund. Bei männlichen Säugetieren, die einem »Harem« oder Revier vorstehen, aber auch bei den sogenannten Alphas der Primaten einschließlich des Menschen dauert der uneingeschränkte Machtbesitz nur kurze Zeit, nämlich so lange, bis ein Stärkerer kommt. Fatal wirkt sich – zumindest im Tierreich – hier die biologisch an sich sinnvolle Kopplung männlicher Dominanz mit Sexualität aus: Der aus langen Kämpfen siegreich Hervorgegangene muss sofort bei seinen Weibchen zur Tat schreiten, und das zehrt häufig so sehr

an seinen Kräften, dass er einem neuerlichen Konkurrenten nichts mehr entgegenzusetzen hat. Diesen allerdings ereilt möglicherweise bald dasselbe Schicksal.

Das Grundmotiv »Leistung« äußert sich im Bedürfnis, Dinge gut oder besser zu machen, sich und andere zu übertreffen, schwierige Aufgaben zu meistern, etwas Neues anzufangen, Dinge zu erobern, Hindernisse zu überwinden und den Status zu erhöhen (hier besteht eine Nähe zum Macht-Motiv). Das Leistungsmotiv ist mit Neugier gekoppelt. Mit ihm tritt – ähnlich wie beim Machtmotiv – aber auch die Angst vor dem Versagen auf.

⁸⁵ Viele Psychologen haben sich intensiv mit dem Leistungsmotiv beschäftigt, so zum Beispiel der amerikanische Psychologe John William Atkinson (1923-2002). Atkinson sah in seinem »Erwartung-mal-Wert-Modell« (*expectancy-value theory*) das Bedürfnis nach Leistung als grundlegendes menschliches Motiv an und befasste sich in diesem Zusammenhang mit der Frage, welche Ziele ein Mensch anstrebt, um Erfolg zu haben und gleichzeitig Misserfolg zu vermeiden, also welche Erwartung vorliegt und welchen subjektiven Wert die erwartete Belohnung hat. Das Produkt hieraus entscheidet dann nach Atkinson über das Leistungsverhalten eines Menschen. Allerdings wird dieses Modell heute als zu schlicht empfunden.

Der amerikanische Motivationspsychologe Bernard Weiner (*1935), ein Schüler von Atkinson, hat in Hinblick auf Leistungsmotivation verschiedene Attributionstheorien, das heißt Erklärungsversuche für motivationales Verhalten aufgrund bestimmter Voreinstellungen, mit dem Atkinson'schen Erwartung-mal-Wert-Modell zu verbinden gesucht. In diesem Zusammenhang werden zwei Persönlichkeitstypen unterschieden. Die einen sind die *Erfolgs-Zuversichtlichen*: Diese Personen weisen eine positive Grundstimmung auf und setzen sich in aller Regel realistische Ziele und mittelschwere Aufgaben, das heißt solche, die sie mit einiger Anstrengung auch erreichen können. Sie schreiben ebenso in aller Regel Erfolge sich selbst zu. Die anderen sind die *Misserfolg-Ängstlichen*: Sie zeigen eine negative Grundstimmung und wählen sich meist entweder zu hohe Ziele, von denen sie sowieso nicht glauben, dass sie sie erreichen werden, oder zu niedrige Ziele, die sie zwar erreichen, doch ohne dass ihnen das ein richtiges Belohnungsgefühl vermitteln würde. Sie fürchten sich eher vor dem Misserfolg, als dass sie sich auf den Erfolg freuen.

Ganz offenkundig wird auch bei diesen sehr einflussreichen⁸⁶ psychologischen Motivationskonzepten nicht darauf eingegangen, wie die soziogenen Motive aus den biogenen Motiven entstehen; und die Frage, warum Menschen meist sehr unterschiedlich von diesen Motiven getrieben werden, wird nicht oder nicht hinreichend ausführlich beantwortet. Nicht jeder strebt gleichermaßen nach Anschluss, Macht und Leistung – warum ist der eine Mensch erfolgszuversichtlich und der andere misserfolgsängstlich?

Motivation und Gehirn

Diese Fragen lassen sich mithilfe unseres psychologisch-neurobiologischen Persönlichkeitsmodells und des Modells der sechs psychoneuralen Grundsysteme beantworten, die ich beide im zweiten Kapitel vorgestellt habe. Die Basis bilden die Geschehnisse auf der unteren limbischen Ebene. Hier sind die biologisch-psychischen Grundbedürfnisse angesiedelt, die das Kleinkind, aber auch der erwachsene Mensch in ausreichendem Maß befriedigen muss, nämlich die Bedürfnisse nach Nahrung, Schlafen, Schutz beziehungsweise Sicherheit und Geborgenheit, soziale Nähe, später sexuelle Bedürfnisse, Fortpflanzung usw. In der Entwicklung der Persönlichkeit bildet sich ein Antriebssystem aus, das im Rahmen der sechs psychoneuralen Systeme dafür sorgt oder sorgen soll, dass diesen Grundbedürfnissen hinreichend Genüge getan wird. Dies schlägt sich nieder im Umgang mit Belastungen und Problemen, im Grad der Selbstberuhigung, der Impulshemmung und der Bindungsfähigkeit, deren Grundlagen sich ja schon vorgeburtlich ausprägen, wie wir gesehen haben. All das formt sich wie ausgeführt zum *Temperament*, mit dem wir auf die Welt kommen und das⁸⁷ den Rahmen vorgibt, in dem sich die weitere Persönlichkeitsentwicklung vollzieht.

Das Temperament selbst kann bereits konfliktarm oder konfliktreich sein. Es ist beispielsweise konfliktarm, wenn sich die beiden zuallererst entstehenden psychoneuralen Grundsysteme der Stressbewältigung und der Selbstberuhigung hinreichend und im Einklang miteinander entwickeln. Es ist hingegen konfliktreich, wenn ein hoher Cortisol- und ein niedriger

Serotoninspiegel vorliegen. Dies führt im ersteren Fall zu einem »umgänglichen« und im letzteren Fall zu einem »schwierigen« Temperament.

Nachgeburtlich vermitteln die primären Bezugspersonen, meist Mutter und Vater, dem Kleinkind im Rahmen der primären Sozialisation ihre eigenen Grundmotive, die ihr Verhalten dem Kind gegenüber lenken. Das Kleinkind versucht meist unbewusst, einen Kompromiss zwischen seinen temperamentbedingten Grundmotiven herzustellen, zum Beispiel denen der sofortigen Bedürfnisbefriedigung und denen der Bezugspersonen nach Ruhe und der Befriedigung ihrer Bedürfnisse.

Im Verlauf der sich anschließenden sekundären Sozialisation muss dieses kleinkindliche Motiv- und Verhaltensrepertoire mit den unbewussten Motiven und bewussten Zielen der außerfamiliären Personen und schließlich mit der weiteren Gesellschaft samt ihrer Normen und Gesetze abgeglichen werden. In welchem Ausmaß dies gelingt, hängt wieder entscheidend davon ab, ob ein Kind bereits über ein ausreichendes Maß an emotionaler Kontrolle verfügt, offen für Neues und bindungsorientiert beziehungsweise empathisch ist, ein ausreichendes Realitätsbewusstsein besitzt, Kompromisse einzugehen vermag usw.

Wir können das von den Motivationspsychologen als elementar angesehene Streben nach Anschluss/Intimität, nach Macht und nach Leistung gut in diese Modellvorstellungen ⁸⁸ einordnen. Das Streben nach Anschluss/Intimität ist tief in unserem Gehirn verankert, da wir Säugetiere, genauer: Primaten sind, also hochsoziale Tiere. Eine enge Bindung an die Mutter, an weitere Familienmitglieder und schließlich an die Mitglieder derselben Gruppe ist unerlässlich für unser Überleben. Wie geschildert, bildet die frühkindliche Bindungserfahrung die Grundlage unseres Strebens nach Anschluss und Intimität, das sich zudem völlig vom Prozess der Fortpflanzung und Versorgung von Nachkommen ablösen kann. Eine Person, die in früher Kindheit keine positive Bindungserfahrung erlebt hat, weist meist im Erwachsenenalter Bindungsdefizite auf, etwa Kontaktarmut, Empathielosigkeit, eine Unfähigkeit, die Gedanken und Gefühle der Mitmenschen zu erkennen oder im eigenen Verhalten zu berücksichtigen, sofern sie nicht das Glück einer »Ersatzbemutterung« hatte.

Das Streben nach Macht ebenso wie nach Leistung wird hingegen stark dominiert durch die Wirkung von Dopamin gekoppelt mit dem

Sexualhormon Testosteron, das bekanntlich nicht nur bei Männern, sondern auch bei Frauen ausgeschüttet wird, wenngleich in geringerem Umfang. Dopamin bedeutet hier: »Tue dasjenige, was dir eine Belohnung einbringt!«, während Testosteron zum innerartlichen Konkurrenzkampf aufruft. Entsprechend wurzeln der Machtgewinn und der Machterhalt teils in dem Bestreben, diesen Konkurrenzkampf zu gewinnen und sexuelle, soziale oder psychische Belohnungen zu erhalten, also etwa in dem Gefühl »Ich bin der/die Beste!«, und teils in dem Konkurrenzkampf mit sich selbst, also in einer Leistung in der Form einer Selbstbestätigung, der Freude am Gelingen usw., die man eher als »intrinsische Belohnung« werten kann. Der gemeinsame Faktor ist das Überwinden von Hindernissen, und dies kann zu einer starken Ausschüttung endogener Opiode führen. Das Leistungsmotiv ist mit Neugier gekoppelt, das ebenfalls über die Ausschüttung von Dopamin vermittelt wird. Das Grundprinzip besteht darin, dass das Streben nach Befriedigung unserer Grundbedürfnisse im Prozess der primären und sekundären Sozialisation zu Motiven wird, die als sozial verträglich angesehen werden.

Appetenz und Aversion

Viele Modelle der Motivationspsychologie gehen davon aus, dass Menschen danach streben, Ereignisse herbeizuführen, die positive (*appetitive*) Gefühlszustände anregen, und solche zu vermeiden, die zu negativen (*aversiven*) Gefühlszuständen führen. Dass eine solche Erklärung nicht ganz stimmen kann, zeigt sich schon daran, dass viele Menschen sehenden Auges späteres Leid in Kauf nehmen, um einen sofortigen Lustgewinn zu haben (Drogenkonsum oder ein Sexabenteuer), während Andere umgekehrt jetzigen Schmerz (zum Beispiel bei anstrengender körperlicher Arbeit) auf sich nehmen um eines späteren Lustgewinns willen (»Toll, was ich erreicht habe, obwohl ich mich krummlegen musste!«). Der Grund hierfür liegt darin, dass jeder Mensch innerhalb seiner Entwicklung hochindividuelle Muster von Appetenz und Aversion ausbildet, die auf Lust- und Unlust Erfahrungen beruhen.

Primäre Lust- und Unlustzustände sind auf der unteren limbischen Ebene

angesiedelt und hängen mit der Befriedigung oder Nichtbefriedigung der genannten biologisch-psychischen Grundbedürfnisse zusammen. Auf der mittleren und der oberen limbischen Ebene werden diese nun durch primär unbewusste beziehungsweise sekundär unbewusste (das heißt nicht erinnerbare) und bewusste Erfahrungen modifiziert. Wir lernen über Ausprobieren oder Nachahmung des Verhaltens der primären Bezugspersonen, was für uns lust- oder unlustvermittelnd ist. Dabei spielen zunächst angeborene Vorgaben eine wichtige Rolle. Das Lächeln des Kindes beim Anblick der Mutter, das Lächeln der Mutter, die Zärtlichkeit, das Juchzen – all dies sind notwendige Dinge, um die Interaktion zwischen Kind und Mutter in Gang zu bringen. Jedoch muss in dieser Phase vieles sehr schnell gelernt werden, denn die jeweiligen Situationen sind oft sehr unterschiedlich. Kind und Mutter (es kann natürlich auch eine andere Bezugsperson sein) können sehr unterschiedliche Temperamente haben – zurückhaltend oder offen, erregt oder ruhig usw. –, die sich aneinander anpassen müssen. Das Kind muss den Belohnungsaufschub lernen, und die Mutter muss gegebenenfalls lernen, geduldig mit einem schwierigen Kind umzugehen. Wenn das Kind damit beginnt, seine Umgebung zu erkunden, muss es lernen, was angenehm und was unangenehm ist beziehungsweise Schwierigkeiten bereitet (ein Geschwister, der Familienhund, die Tischkante etc.). Oft hilft die Anweisung der Erwachsenen wenig, die ja kaum verstanden wird, sondern es geht nach Versuch und Irrtum.

Hier kommen die Lehrmeister auf der mittleren limbischen Ebene ins Spiel. Sie folgen dem Grundprinzip, dass alles, was unser Gehirn an Wahrnehmung oder eigenem Verhalten registriert, nach dessen positiven oder negativen Folgen, also nach Lust und Unlust als Indikatoren von »ist nützlich« und »ist schädlich« bewertet wird. Die Resultate dieser Bewertung werden im vorerst unbewussten Erfahrungsgedächtnis niedergelegt und bilden die Grundlage für die Ausrichtung künftiger Motive und Ziele. An diesen Prozessen sind zahlreiche bereits genannte Zentren beteiligt, zum Beispiel die Amygdala, das ventrale tegmentale Areal (VTA), der Nucleus accumbens und das ventrale Pallidum.⁹¹ Das Ergebnis dieser Zusammenarbeit wird an das dorsale Striato-Pallidum als subcorticales Koordinationszentrum für Handlungen weitergeleitet. In diesen Hirnzentren, vor allem im VTA und im Nucleus accumbens, gibt es eine Vielfalt von Neuronen, die ganz unterschiedliche Aspekte bearbeiten.

Die Amygdala spielt hierbei eine wichtige Rolle, denn sie ordnet den sachlichen Geschehnissen positive und negative Bewertungen zu, speichert sie für kurze Zeit und beeinflusst ebenfalls unbewusst arbeitende Zentren der Verhaltenssteuerung. Auch schickt sie dem dorsalen Striato-Pallidum als dem Ort des Handlungsgedächtnisses und dem Hippocampus als dem Organisator des erinnerungsfähigen Gedächtnisses Signale zu. Amygdala und Hippocampus sind, wie wir bereits gehört haben, neben dem Hypothalamus die Hauptakteure der Stressreaktion, indem die Amygdala unbewusst und sehr schnell Gefahrensituationen erkennt und dies dem Hypothalamus mitteilt, der dann bei der Produktion und Regulation von Stresshormonen mit dem Hippocampus eng zusammenarbeitet. Die Amygdala ist damit auch ein wichtiger Teil des unbewussten Warnsystems und erzeugt in der Großhirnrinde Furcht und unter Umständen sogar Angst als eine Art generalisierter Furcht.

Natürlich gibt es auch Zentren für das Entstehen angenehmer Zustände. Dies geschieht dadurch, dass das Erkennen solcher Zustände durch die Wahrnehmungssysteme zur Ausschüttung von hirneigenen (»endogenen«) Drogen führt, die chemisch den Drogen Opium, Morphin und Cannabis ähneln und deshalb »Opiode« und »Cannabinoide« genannt werden. Produziert werden die endogenen Opiode und Cannabinoide im Hypothalamus und in der mit ihm verbundenen Hypophyse, also der Hirnanhangsdrüse, sowie im Rückenmark. Eine wichtige natürliche Funktion dieser Stoffe ist Schmerzlinderung, die Dämpfung des Hunger⁹² gefühls und das »Bei-Laune-Halten« von Körper und Psyche trotz Belastung und Schmerz. Deshalb haben sie auch eine lusterzeugende, ja sogar euphorisierende Wirkung.

Alles, was uns Lust und Spaß bereitet, beruht nach derzeitiger Erkenntnis auf der Ausschüttung dieser hirneigenen Drogen. Das können Alkohol und Sex sein, aber auch ein liebevoller Blick, ein Lob, eine Ehrung, der teure Sportwagen, die Wahl in ein hohes Amt usw. All dies kann in uns positive Gefühle hervorrufen, etwa das Gefühl der Befriedigung, etwas erreicht zu haben, das Gefühl, im siebten Himmel zu schweben, das Gefühl des Siegestaumels. Das hängt zum einen mit der Menge an ausgestoßenen endogenen Opioiden zusammen. Zum Zweiten kommt es auf die Vorgeschichte der Belohnung an, also auf den Unterschied zu früher: Es ist wunderbar, wenn das schöne Erlebnis zum ersten Mal stattfindet, hingegen

sind wir enttäuscht, wenn sich bei seiner Wiederholung der so ersehnte Spaß nicht mehr einstellen mag. Das erste Stück Schokolade, das man in der Kindheit kostet, schmeckt herrlich, die erste Verliebtheit, das erste richtige Gehalt, die erste Beförderung sind unvergesslich. Hat man später den Schrank voller Schokoladetafeln, denkt man hingegen eher an seine Figur, die fünfte Beförderung wird nur noch nebenbei registriert («War ja auch Zeit!«) und auch die Don Giovannis und Casanovas sind nach einer gewissen Zeit nur noch Getriebene. All dies hängt damit zusammen, dass die Wirkung der Belohnungsstoffe bei jeder Wiederholung des anfangs sehr erfreulichen Ereignisses meist rapide nachlässt, ja, bei jeder neuerlichen Wiederholung oft nur noch halb so stark ist wie bei der vorangegangenen. Manchmal geht es sogar noch schneller, und Langeweile tritt rasch ein. Wir lernen daraus, dass alle Belohnungen, seien sie materiell oder geistig, nur dann als solche empfunden werden, wenn sie mit der Ausschüttung der genannten Stoffe im Gehirn verbunden sind.

⁹³ Dies ist mit bildgebenden Methoden gut nachzuprüfen. Der Anblick eines Hundert-Euro-Scheins wird im VTA einer Person, die in Armut lebt, eine starke Konzentration endogener Opioide hervorrufen – vorausgesetzt, sie ist überhaupt an Geld interessiert. Im VTA eines Multimillionärs wird sich aber nichts regen – außer er ist krankhaft geldgierig. Da die eventuelle Aktivität des unbewusst arbeitenden VTA mehrere Sekunden vor der bewussten Wahrnehmung des Geldscheins und der von ihm ausgestrahlten Wirkung erfolgt, kann man unter günstigen Bedingungen sogar mit einem Vorsprung von einigen Sekunden vorhersagen, ob der Geldschein Freude hervorrufen wird oder nicht – also bevor der Betroffene das weiß.

Tragisch wird es, wenn es im Gehirn einer Person nicht genügend Rezeptoren für die endogenen Opioide gibt, etwa wegen eines genetischen Defekts, einer neurologischen Erkrankung oder einer schweren (in der Regel frühkindlichen) psychischen Erfahrung. Dann kann diese Person keine Freude (mehr) erleben. Dies ist ein Kernmerkmal einer schweren Depression, das man Anhedonie nennt: die Unfähigkeit, Freude zu erleben. Leider lässt auch bei den meisten Menschen mit zunehmendem Alter die Erregbarkeit dieser Rezeptoren nach, teils aus hirnorganischen Gründen, teils aufgrund einer lernbedingten Abstumpfung. Im Alter macht dann vieles »keinen Spaß mehr«, weil man es schon zimal erlebt hat.

Das Ungleichgewicht zwischen Freud und Leid

Menschen gehen meist davon aus, dass sich im persönlichen Leben Freud und Leid ungefähr die Waage halten. Gäbe es ⁹⁴ so etwas wie ein objektives Maß für das Gewicht positiver oder negativer Ereignisse, so könnte man das vielleicht bestätigen. Aber das gibt es nicht, denn ein und denselben Lebenslauf – von außen betrachtet – nehmen diejenigen, deren Lebenslauf es ist, oft völlig verschieden wahr, und zwar je nach ihrer Persönlichkeit. Der alte Hemingway-Fischer in der Hütte am Strand mag sein Leben als glücklich bezeichnen, während vielen anderen ein solches Leben einfach zu wenig wäre; Gutbetuchte beklagen hierzulande ihr tristes Schicksal (Vorsicht: Nicht alle Millionäre sind unglücklich!), wohingegen sich sehr viele Menschen nach einem solchen Leben ohne finanzielle Sorgen sehnen. Für die allermeisten Forscher ist der Erhalt des Nobelpreises ein unerreichbares Ereignis, aber ich weiß von einem krankhaft ehrgeizigen Medizin-Nobelpreisträger (für Entdeckungen in der Immunologie), dass er tief enttäuscht war, nicht noch einen zweiten Nobelpreis (für seine Arbeiten auf dem Gebiet der Neurobiologie) erhalten zu haben. Es hätte ihm aber wahrscheinlich psychisch nichts genützt, denn bislang haben bereits vier Leute zwei Nobelpreise bekommen (unter ihnen Marie Curie und Linus Pauling); er hätte also schon drei bekommen müssen, um einzigartig zu sein.

Hinzu kommt, dass die meisten Menschen einen Verlust oder Entzug viel stärker erleben als einen Gewinn in derselben Höhe. Eine Gehaltserhöhung ist ganz schön, aber eine Gehaltskürzung um denselben Betrag empfindet man als eine Katastrophe. Wenn man in der Universität neue Mitarbeiterinnen einstellt, führt das kurzfristig zu Freude, aber wenn diese Stellen wieder gekürzt werden, dann meint man, sie seien unverzichtbar, obwohl es ja vorher auch ohne sie ging. Will man bei einem Kollegen ein Gerät ausleihen, das seit Jahren bei ihm im Schrank steht, kann man oft erleben, dass der Kollege ausgerechnet in der kommenden Woche dieses Gerät selbst dringend benötigt. Als Überlebensstrategie ⁹⁵ ist das sehr vorteilhaft: Was man hat, das muss man behalten – man weiß ja nie, ob man es nicht doch irgendwann einmal braucht. Man nennt dieses Phänomen »Verlustaversion« beziehungsweise »Besitztumseffekt«.

Von der Belohnung zur Motivation

Wir haben gehört, dass es im Gehirn ein System gibt, das alles, was uns geschieht, im ersten Schritt unbewusst als »positiv« oder »negativ« für den Organismus bewertet. Diese Bewertungen werden unter bestimmten Bedingungen, von denen noch die Rede sein wird, bewusst, und wir erleben sie dann als angenehm, freudig, lustvoll bis hin zur Ekstase oder als unangenehm, schmerzhaft bis hin zur Unerträglichkeit. Sie werden dann zusammen mit den Ereignissen selbst sowohl im Erlebnisgedächtnis als auch im Handlungsgedächtnis festgehalten.

Dieser Prozess bildet nun die Grundlage der Verhaltenssteuerung, indem die Bewertung »positiv« in das Signal »Wiederholen!« umgewandelt wird, und die Bewertung »negativ« in das Signal »Vermeiden!«. Im ersteren Fall führt dies dazu, eine angenehme Wahrnehmung erneut stattfinden zu lassen (man schaut oder hört sich ein Musikstück noch einmal an, man riecht noch einmal an der Rose etc.), man vollzieht eine Handlung noch einmal, sucht wieder einen Ort oder eine Person auf usw. Im zweiten Fall führt dies dazu, dass man Wahrnehmungen oder Handlungen beendet oder eben vermeidet, bestimmte Orte oder Personen nicht mehr aufsucht oder weiträumig umgeht. Bei jeder wiederholten Appetenz- und Aversionsreaktion werden wieder die Folgen bewertet: Ist X immer noch positiv zu bewerten, Y immer ⁹⁶ noch negativ? Es erfolgt dann eine Bekräftigung oder eine Abschwächung der entsprechenden Reaktion.

Im Gehirn passiert dabei Folgendes: Für das Erlernen und Etablieren eines bestimmten Verhaltens braucht es einen erhöhten Ausstoß des Neuromodulators Dopamin im Zusammenhang mit der unbewussten oder bewussten Repräsentation einer Reaktion, die verstärkt werden soll. Dies geschieht über das Einwirken endogener Opiode auf hemmende Interneurone im VTA, die ihrerseits dortige dopaminerge Neuronen hemmen. Durch die Hemmung dieser hemmenden Neuronen, was einer Enthemmung gleichkommt, werden die dopaminergen Neuronen im VTA freigeschaltet und können über ihre weiterleitenden Axone den Nucleus accumbens, das ventrale Pallidum und andere verhaltensrelevante limbische Areale beeinflussen. Über diese Wirkung können die in Belohnungssituationen ausgeschütteten endogenen Opiode und

Cannabinoide appetitives Verhalten auslösen. Aversive Reize hingegen wirken verstärkend auf die Interneurone ein, die dann die Aktivität dopaminerger Neuronen noch stärker hemmen als vorher.

Der Neurophysiologe Wolfram Schultz (*1944) und sein Team haben herausgefunden, dass dopaminerge Neurone mit ihrer motivierenden Aktivität zwei Grundtypen von Reizen signalisieren. Eine erste und schnelle Antwort erfolgt auf jegliche Art auffälliger Reize unabhängig von ihrem Belohnungscharakter, was die Aufmerksamkeit des Gehirns auf diese Reize lenkt; dies ähnelt stark der Reaktion der Amygdala und ist die Grundlage von Neugier für alles und jedes, die bei manchen Menschen sehr ausgeprägt ist. Erst eine zweite, langsamere Antwort ist belohnungsspezifisch und signalisiert, ob eine bestimmte Belohnungserwartung sich erfüllt oder stärker beziehungsweise schwächer ausfällt als erwartet. Normalerweise sind die dopaminergen Zellen gleichmäßig niederfrequent aktiv (dies nennt man tonische Aktivität). Der unerwartete Erhalt einer Belohnung wie etwa eine überraschende Gehaltserhöhung führt zu einer zusätzlichen Salve von Aktionspotenzialen, das heißt zu einer phasischen Antwort. Machen wir die Erfahrung, dass ein bestimmter Reiz einer Belohnung vorausgeht, sie also gewissermaßen vorhersagt, dann erfolgt die phasische Dopaminantwort bereits kurz nach dem ankündigenden Reiz, nicht erst zum Zeitpunkt der Belohnung.

Das erklärt, warum es für die meisten keine Überraschung bedeutet, wenn das Gehalt – die Belohnung – am Ende des Monats auf dem Konto ist, denn das ist ja der Normalfall, der entsprechend von tonischer Gehirnaktivität auf normalem Niveau begleitet ist. Bleibt aber die Belohnung plötzlich aus, das heißt, das Geld landet aus irgendwelchen Gründen nicht auf dem Konto, dann fällt die tonische Dopaminaktivität zur Zeit der ausbleibenden Belohnung unter das normale Niveau und manchmal sogar auf null. Wir sehen daran, dass Dinge, die wir positiv oder negativ bewerten, immer einigermaßen unerwartet sein müssen. Was erwartungsgemäß eintritt, erregt uns kaum noch. Das ist deshalb der Fall, weil es dem Gehirn sehr viel Arbeit und Energie erspart, denn psychische Erregung ist stoffwechselphysiologisch sehr teuer. Dummerweise verdirbt uns das »sparsame Gehirn« den Spaß an vielen Dingen.

Unsicherheit und Risiko

Neben dem Eintreten der Belohnung und ihrer Qualität (erwartet, überraschend etc.) signalisieren bestimmte dopaminerge Zellen den Grad an Unsicherheit, mit dem sie behaftet ist: Kommt endlich die ersehnte Überweisung eines drin ⁹⁸ gend benötigten Betrags oder kommt sie nicht? Diese Unsicherheit wird durch eine langsame und moderate Aktivierung codiert, die zwischen dem ersten Hinweis auf eine Belohnung und dem Zeitpunkt ihres Eintritts abläuft und umso intensiver ausfällt, je größer die Unsicherheit darüber ist, ob der Hinweisreiz und die damit einhergehende phasische Dopaminantwort auch wirklich eine Belohnung ankündigt. Die meisten Menschen können mit Unsicherheiten sehr schlecht umgehen, weil sie nicht wissen, worauf sie sich einstellen sollen. Oft wird nach Anzeichen für eine bestimmte Entwicklung Ausschau gehalten, man glaubt den merkwürdigsten Botschaften von »Wissenden« und greift zu absurden Vorsichtsmaßnahmen (große Mengen Toilettenpapier kaufen), nur damit die subjektive Unsicherheit sich verringert. Bei einigen wenigen Menschen hat indes das langsame Dopaminsignal der Unsicherheit eine belohnende Wirkung und verstärkt riskantes Verhalten. Dies erklärt, warum manche Individuen gewillt sind, im Glücksspiel hohe Beträge einzusetzen, weil sie den Kick lieben, obwohl oder gerade weil die Unsicherheit über einen möglichen Gewinn groß ist.

Beim Umgang mit Belohnung, Unsicherheit und Risiken kommen zu den geschilderten Prozessen auf der unbewusst arbeitenden mittleren limbischen Ebene auch bewusste Verarbeitungsprozesse in den Arealen der oberen limbischen Ebene, vornehmlich im ventromedialen und orbitofrontalen Cortex, hinzu sowie selbstverständlich die Prozesse auf der kognitiven Ebene. Die unbewussten limbischen Prozesse machen dabei in aller Regel die Vorgaben, die bewussten limbischen und kognitiven Prozesse ergänzen diese mit Details und Informationen aus früheren Erfahrungen, die dem Langzeitgedächtnis entnommen werden. Es kann aber auch zwischen diesen beiden Prozessebenen zu Konflikten kommen, wie ich jetzt erläutern werde.

99 Motiv- und Zielkonflikte

Ich habe im zweiten Kapitel eine neurowissenschaftlich fundierte Persönlichkeitstypologie vorgestellt, wobei diese »Typen« nicht trennscharf gemeint sind. Die hochgepriesene ausgeglichene Persönlichkeit ergibt sich aus einem stabilen Gleichgewicht der dort dargestellten sechs psychoneuralen Systeme. Eine rundum ausgeglichene Persönlichkeit ist aber recht selten, und es kommt eher darauf an, dass Unterschiede in der Entwicklung der psychoneuralen Grundsysteme nicht zu erheblichen Störungen des Fühlens, Denkens und Handelns einer Person und damit zu innerpsychischen Konflikten führen. Es stellt sich die Frage, um welche Art von Konflikten es sich dabei handeln kann.

Auf der unteren limbischen Ebene kann es strukturell-affektive Konflikte geben, die zum beträchtlichen Teil bereits im Temperament eines Menschen verankert sind. Das Kind selber schwankt oft zwischen dem Bedürfnis nach Schutz und dem Drang, seine Welt zu erkunden, aber auch zwischen der Müdigkeit und dem Drang, noch aufzubleiben.

Auf der oberen limbischen Ebene kann es zu bewussten Konflikten zwischen individuellen und sozialen Motiven kommen: Eigennutz versus Fremdnutz, Dominanz versus Unterwerfung, Führungsdrang versus Teamgeist, Selbstwertgefühl versus Rücksichtnahme auf die Interessen der Anderen, Stabilität versus Veränderung, Selbstüberschätzung versus Minderwertigkeitsgefühl, Machtrausch versus Ohnmachtsgefühle, Sicherheit versus Aufregung und natürlich rationale Einsicht versus starke Affekte.

Solche konflikthafter Motive manifestieren sich auf drei Ebenen: auf der Ebene der subjektiven Befindlichkeit, auf der Ebene des Verhaltens und auf der Ebene der Körperlichkeit. Auf der Ebene der subjektiven Befindlichkeit äußern sie sich zum Beispiel in emotionaler Unruhe, dem Gefühl der Zerrissenheit, der Vergeblichkeit eigenen Tuns, dem Eindruck, auf der Verliererseite zu sein, von allen abgelehnt zu werden, als Niedergeschlagenheit, Burnout usw. – und sie sind meist der Grund, einen Psychotherapeuten aufzusuchen. Auch versuchen Menschen oft, diesen konfliktinduzierten Gefühlen mittels Alkohol und Drogen zu entgehen.

Auf der Ebene des Verhaltens äußern sich die genannten Konflikte

entweder in einem Hin und Her von Entscheidungen und Handlungsweisen, in blindem Aktionismus oder Apathie, oder es entwickeln sich Vermeidungsstrategien. So geht man dem Konflikt zwischen den tiefen persönlichen Interessen und den Anforderungen des eigenen Berufs durch Minderleistungen, Opposition oder Krankmeldung aus dem Weg, dem Konflikt zwischen der eigenen Meinung und derjenigen des Vorgesetzten durch Heuchelei oder vollkommene Unterwerfung und dem Konflikt zwischen Einkaufen-Wollen und einer Schwellenangst gegenüber dem Supermarkt durch großräumiges Umgehen. Dem Konflikt zwischen erhöhtem Selbstanspruch und Versagensangst entgeht man durch gewagte Projekte, bei denen man das eigene Scheitern dann gut erklären kann – man habe sich eben zu viel vorgenommen!

Auf der Ebene der Körperlichkeit kommt es situationsbedingt zu Verkrampfungen und Verspannungen, zu unsteter Blicksteuerung, maskenhafter oder übertriebener Mimik und Gestik, Sprachbehinderungen und zu starken vegetativen Reaktionen wie Schweißausbrüchen, Zittern, Erröten, Erblassen usw. Diese körperlichen Symptome können auch dann noch andauern, wenn die Störungen der Befindlichkeit von selbst oder dank einer guten Psychotherapie verschwunden sind. Darauf werde ich im neunten Kapitel noch zu sprechen kommen.

101 Was sagt uns das?

Menschen streben bei ungefähr denselben biologischen Grundbedürfnissen nach sehr unterschiedlichen Zielen, seien diese unbewusst oder bewusst. Eine solche Varietät ergibt sich aus der vielfältigen Interaktion interner und externer Faktoren, insbesondere der Erfahrung dessen, was vom limbischen System als positiv oder negativ angesehen wird. Diese Bewertung ist einem ständigen Korrekturprozess unterworfen, jedoch mit einer starken Tendenz zur Selbststabilisierung, die auf der Internalisierung extrinsischer Motive beruht. In der Individualentwicklung des Menschen geht diese Internalisierung – stets im Rahmen des Temperaments eines Kindes – vornehmlich von den prägenden Einflüssen der Eltern beziehungsweise der primären Bezugspersonen aus, die bestimmte Tendenzen fördern und

andere in dem Maße einschränken, wie dies ihre eigene Persönlichkeit vorgibt.

Unsere menschliche Natur ist unausweichlich konflikthaft, denn schon unsere psychobiologischen Grundbedürfnisse stehen oft gegeneinander, zum Beispiel als Widerspruch zwischen dem Streben nach Erkundung der Welt und ihrer Chancen und dem Streben nach Schutz, dem Streben nach Selbstbestimmtheit und dem nach Bindung, dem Streben nach Aufregung und dem nach Ruhe usw. Wie sich diese Grundmotive beim einzelnen Menschen weiter ausgestalten und wonach er hauptsächlich strebt, hängt davon ab, in welcher Stärke sich die jeweiligen Antriebe im Vergleich zu den gegenläufigen Antrieben entwickeln. Mit diesen Konflikten muss jede Person leben, und es kommt nur darauf an, in welchem Maße diese Konflikte ein halbwegs normales Leben zulassen, indem stabile Kompromisse gefunden werden, zu denen auch Vermeidungsstrategien gehören. In den Fällen tiefer Konflikte entsteht eine psychische Zerrissenheit, die ¹⁰² sich entweder nach innen oder nach außen wendet, also entweder in Form schwerer emotional-affektiver Störungen oder in Form antisozialer Persönlichkeitsstörungen. Von beiden wird noch die Rede sein.

103 Viertes Kapitel

Wie veränderbar sind wir?

In diesem Kapitel werden wir uns mit den Möglichkeiten und Grenzen unserer Veränderbarkeit befassen. Warum fallen uns einige Veränderungen leicht und andere schwer? Wie gehen wir am besten vor, wenn wir andere Menschen ändern wollen?

Wir scheinen in Zeiten zu leben, die von größeren Veränderungen gekennzeichnet sind. Zwar leben wir zu unserem Glück in Europa derzeit in einigermaßen stabilen politischen Verhältnissen, aber vieles in unserem Privat- und Berufsleben wandelt sich – tatsächlich oder zumindest gefühlt – schneller, als einigen von uns lieb ist. Wir brauchen dabei nicht allein an die großen Herausforderungen wie die alarmierende Entwicklung des Weltklimas, den bedrohten Zustand der Natur und an die vielfältigen Auswirkungen der Corona-Pandemie zu denken. Es ändern sich auch das Familienleben, die Art, wie wir den Alltag bewältigen, wie wir uns fortbewegen und wie wir kommunizieren; es gibt neue Unterrichtsmethoden in den Schulen und neue Arbeitsformen in den Betrieben. Gerade in der Arbeitswelt hat sich – Stichwort »Arbeit 4.0« oder »agiles Arbeiten« – eine Kultur permanenter Veränderung mit Vehemenz etabliert, die auf mehr Mobilität, mehr Eigenverantwortlichkeit, mehr Teamarbeit und flache Hierarchien dringt. Dies alles erfordert bei entsprechender Umsetzung teilweise tiefgreifende Veränderungen seitens unserer Gewohnheiten, sei es als Lehrperson, als Selbständiger, als Chefin oder Sachbearbeiterin. Immer häufiger ¹⁰⁴ stellen sich die Menschen die Frage: Was bedeutet das alles für mich? Warum soll ich mir das alles antun?

Diejenigen, die diese Veränderungen fordern und vorantreiben, zeichnen sich in der Regel durch einen starken Veränderungsoptimismus aus. Einschlägige Untersuchungen zum Erfolg von Veränderungsmaßnahmen

dieser Art liefern jedoch eher ernüchternde Fakten. Wenn die Veränderungen überhaupt richtig angepackt werden, treffen sie auf Widerstände und Schwierigkeiten, verlaufen im Sande, werden sprunghaft von neuen Veränderungsmaßnahmen abgelöst usw. Manche dieser Veränderungsmaßnahmen sind von ihrer sachlichen Planung, Vorbereitung und Durchführung her mangelhaft, aber es hat sich bei genauerem Hinsehen gezeigt, dass vieles davon die beteiligten Menschen schlicht überfordert: die Lehrpersonen, die sich mit einer beschleunigten Einführung digitaler Medien konfrontiert sehen, die Führungskräfte, die sehr oft auf die geforderten psychologischen Führungsqualitäten überhaupt nicht vorbereitet sind, die Mitarbeiterinnen, die fürchten, bei der Einführung der neuen Organisationsformen auf der Strecke zu bleiben. Das führt zu der Frage: Wie viel Veränderung halten wir aus? Warum fallen Veränderungen manchen der davon Betroffenen eher leicht, anderen eher schwer, und warum scheinen sie bei wieder anderen nahezu unmöglich zu sein?

Diese Frage ist keineswegs neu. Schon immer haben Menschen große Veränderungen erlebt, und viele davon waren viel größer als diejenigen, denen wir jetzt ausgesetzt sind. Und immer hat es von philosophischer wie wissenschaftlicher Seite Autoren gegeben, welche die Veränderbarkeit des Menschen als hoch einschätzten, während andere eher skeptisch waren aufgrund der Auffassung, dass Menschen sich nur dann – wenn überhaupt – ändern, wenn der Leidensdruck sehr hoch ist. Was davon erscheint aus neurowissenschaftlicher Sicht gerechtfertigt?

¹⁰⁵ Eine erste und weichenstellende Antwort erhalten wir durch die Berücksichtigung der Eigenschaften des limbischen Systems, wie sie von mir im zweiten Kapitel geschildert wurden. Hier erkennen wir eine umgekehrte Beziehung zwischen der Verhaltenswirksamkeit der unterschiedlichen Ebenen einerseits und ihrer Veränderbarkeit andererseits. Die untere limbische Ebene hat als Ort des Temperaments, mit dem wir auf die Welt kommen, den stärksten Einfluss auf unser Verhalten, ist aber nach Einschätzung führender Persönlichkeitspsychologen am wenigsten veränderbar. Das Temperament ist zwar keineswegs rein genetisch fixiert, sondern epigenetische Polymorphismen und prägende Einflüsse vom Gehirn und Körper der Mutter können auch eine Rolle spielen, wie wir oben gesehen haben. Aber all dies verfestigt sich vorgeburtlich und frühnachgeburtlich sehr stark, so dass gezielte Versuche, Veränderungen im

Temperament herbeizuführen, kaum von Erfolg gekrönt sind, wie viele Eltern leidvoll erfahren haben.

Auch die mittlere limbische Ebene hat einen großen Einfluss auf unser Verhalten. Sie ist, wie dargestellt, durch massive prägende Einflüsse im Rahmen der primären Sozialisation gekennzeichnet, aber die dabei stattfindenden Veränderungen in Gehirn und Nervensystem verlieren ebenfalls sehr schnell ihre anfängliche große Plastizität, und zwar etwa nach zwei Jahren – so schätzen jedenfalls Entwicklungspsychologen anhand der Untersuchungen an schwer hospitalisierten Kleinkindern, die später adoptiert wurden. Langfristig erfolgreich – in dem Sinne, dass diese Kinder in ihren neuen Familien heimisch geworden sind und sich zu bindungsfähigen Familienmitgliedern entwickelt haben – sind die Adoptionen meist nur dann, wenn sie bis zum Ende des zweiten Lebensjahres erfolgten. Auf der mittleren limbischen Ebene sind Veränderungen »von außen« zwar möglich, aber nur auf der Grundlage des Ansprechens indivi¹⁰⁶ duell-emotionaler Motive und eines langen Einübens, etwa im Rahmen einer Psychotherapie.

Der Verhaltenseinfluss der oberen limbischen, das heißt sozial-emotionalen Ebene ist deutlich geringer. Diese Ebene ist durch eigene stark emotionalisierende Erfahrungen und im Rahmen sozialer Interaktion recht gut veränderbar. Leider sind solche Veränderungen oft nur von kurzer Dauer. Die kognitiv-sprachlich-rationale Ebene schließlich ist, wie im zweiten Kapitel in Zusammenhang mit dem Vier-Ebenen-Modell bereits erwähnt, zwar in der Regel leicht veränderbar, hat aber von sich aus keinen Einfluss auf unser Verhalten, sondern immer nur in Verbindung mit den limbischen Ebenen.

Diese Erkenntnisse lassen es zu, die Erfolgsaussichten bestimmter Maßnahmen zur Verhaltensänderung ziemlich genau zu beziffern, und zwar je nachdem, auf welcher Ebene sie ansetzen. Allerdings gehört zur Persönlichkeit eines Menschen auch das individuelle Ausmaß seiner Veränderbarkeit: Der eine Mensch mag von seinem Temperament und seiner Persönlichkeit her stärker veränderbar sein als der andere. Die sich daraus ergebende große individuelle Bandbreite der Veränderungen von Menschen erleben wir, wenn wir nach Jahren oder gar Jahrzehnten frühere Freunde oder Klassenkameradinnen wiedertreffen, etwa beim Treffen zum 30. Jahrestag des Abiturs. Während wir Peter nicht nur äußerlich, sondern

auch in seinen Ansichten und politischen Einstellungen kaum wiedererkennen, redet und verhält sich Petra genauso wie vor 30 Jahren.

Einen großen Einfluss auf die Entwicklung der Persönlichkeit vom Kind zum Erwachsenen hat die ausgeprägte Selbststabilisierung der Persönlichkeit, von der bereits die Rede war. Dies bestätigt die Lebenslaufforschung dahingehend, dass Menschen schon in der Jugendzeit eine bestimmte Grundhaltung einnehmen, etwa die eines unverbesserli¹⁰⁷chen Optimisten oder eines eher leicht positiv oder leicht negativ denkenden oder fühlenden Menschen oder eines hartnäckigen Pessimisten. Dabei kann es durchaus größere oder kleinere Schwankungen geben, die durch Lebensumstände hervorgerufen wurden, aber die Menschen kehren über kurz oder lang zu ihrer Grundhaltung zurück. So kann eine neue, rauschhaft erfahrene Partnerschaft einen Menschen ganz aus dem Häuschen bringen, ein großer Karrieresprung führt zu intensiven Glücksgefühlen, aber nach einer gewissen Zeit kehrt man zu dem zurück, was man im Innern ist. Umgekehrt wirft ein schwerer Schicksalsschlag, etwa der Tod eines geliebten Lebenspartners, viele Menschen für zwei, drei Jahre aus der Bahn. Aber nach einer kürzeren oder längeren Trauerzeit findet man vielleicht einen neuen Menschen und beginnt meist nur vorgeblich ein neues Leben. Man spricht hier von einer notwendigen Trauerarbeit, die jedoch nicht immer erfolgreich ist. Es gibt allerdings einen kleinen Teil von Menschen, vielleicht zehn Prozent, die keine Rückkehr zu einer Grundhaltung nach stattgefundenen Auslenkungen zeigen. Das sind die »Veränderungssüchtigen«, von denen gleich noch die Rede sein wird.

Eine neue, erfüllende Partnerschaft ist einer derjenigen Umstände, die am ehesten zu tieferegreifenden Persönlichkeitsveränderungen führen können – aber nicht müssen. Aus Sicht des Neurobiologen ist hierbei die Ausschüttung großer Mengen von Oxytocin ursächlich – genauso wie dies in der »therapeutischen Allianz« in der Psychotherapie der Fall ist, von der wir noch hören werden. Oxytocin hat nämlich eine stark fördernde Wirkung auf die Umgestaltung neuronaler Netzwerke in wichtigen Zentren des Gehirns wie dem Hippocampus, dem orbitofrontalen Cortex und den Basalganglien.

Diese wissenschaftlichen Erkenntnisse stimmen oft nicht mit der subjektiven Erfahrung der Menschen überein, denn¹⁰⁸ wir empfinden unser Leben viel stärker als ein Auf und Ab, als es einem kritischen

Beobachter erscheint. Wir erinnern uns an »große Veränderungen« in unserem Leben, etwa an den »Aufbruch in eine neue Welt«, als wir zum Studium in eine neue Stadt gezogen sind. Wir werden in unserer Selbstwahrnehmung dabei oft ein »anderer Mensch«, passen uns neuen Lebensbedingungen und gesellschaftlichen Verhältnissen an, treten in neue Beziehungen ein, die uns stark zu verändern scheinen.

Wie der Berliner Persönlichkeitspsychologe Jens Asendorpf (*1950) herausgefunden hat, ist dies meist ein Irrtum, zumindest jedoch eine starke Übertreibung. Aus seiner Sicht wählen wir ab dem späten Jugendalter für uns eher diejenigen Umwelten aus, die zu uns passen, als dass wir uns umgekehrt ihnen aktiv anpassen. Wir suchen uns eine ruhige Bude, in die wir uns verkriechen können, was wir immer schon gemacht haben oder machen wollten, oder wir ziehen in eine umtriebige Wohngemeinschaft, weil wir immer schon viele soziale Kontakte hatten oder haben wollten.

Im zweiten Kapitel haben wir zwei Typen von Menschen kennengelernt, die deutliche Unterschiede in ihrer Haltung gegenüber Veränderungen aufweisen: den Dynamiker und den Stablen. Innerhalb des Haupttyps des Dynamikers gibt es die negative Variante des Veränderungssüchtigen, und innerhalb des Haupttyps des Stablen gibt es die ebenfalls negative Variante des Veränderungsvermeiders. Der Veränderungssüchtige liebt Veränderungen als solche. Er sieht überall die Chancen, aber nicht die Risiken und berauscht sich gern an Erfolgsphantasien. Dahinter steht, dass er sich schnell langweilt (»Routinearbeiten öden mich an!«) und jede Gelegenheit sucht, etwas Neues anzufangen. Wie wir gehört haben, leiden solche Menschen an einem Mangel an Selbstberuhigungsstoffen, vornehmlich Serotonin, und auch daran, dass bei ihnen die Ausschüttung von Belohnungsstoffen, ¹⁰⁹ den hirneigenen Opioiden, keine längerfristige Wirkung hat. Sie erfahren keine hinreichende innere Befriedigung durch etwas Erreichtes, oft aufgrund eines konstitutionellen Mangels an Rezeptoren für Serotonin und endogenen Opioiden.

Der Veränderungsvermeider ist der typische Bedenkenträger, der immer zuerst auf die Risiken und Gefahren hinweist, anstatt auch die Chancen zu sehen. Wenn er denn schließlich zu Veränderungen bereit ist, dann erlahmt bei ihm auch ohne böse Absicht schnell der Einsatz. Schnell identifiziert er neue Schwierigkeiten und seine Beschwerden über die angebliche Inkompetenz oder Faulheit der Mitmenschen häufen sich. Schließlich wird

er krank oder er kündigt. Bei solchen Personen findet man oft eine Kombination eines niedrigen Dopamin- und Serotoninspiegels und eines hohen Cortisolspiegels.

Typische Erfahrungen bei Veränderungsmaßnahmen

Nehmen wir an, wir gehören zu den Personen, deren berufliche Aufgabe oder privates Anliegen es ist, Menschen zu verändern, etwa indem wir Veränderungsmaßnahmen im Familienkreis, im Bereich der Energiepolitik, im Schulwesen aufgrund einer Virus-Epidemie oder im Zuge der Reorganisation eines Betriebes durchsetzen müssen oder wollen. Dann erleben wir in der Regel Folgendes:

1. Man hört unsere klar formulierten und zwingenden Argumente an, akzeptiert sie aber nicht oder nur mit großen Vorbehalten. ¹¹⁰
2. Man verspricht aufrichtig, unsere Forderungen umzusetzen, aber nichts passiert.
3. Man beginnt mit der Umsetzung unserer Forderungen, aber nach kurzer Zeit ist alles wieder beim Alten oder die Veränderungen laufen anders als von uns gewollt.
4. Nur in der Minderheit der Fälle erfolgt die Veränderung so wie von uns gewünscht.

Diese Erfahrungen sind auch für Experten oft überraschend, und deshalb möchte ich diese Situationen genauer aus neurowissenschaftlicher Perspektive und am Beispiel einer betrieblichen Maßnahme durchgehen.

Die erste Situation

Die meisten von uns gehen wie selbstverständlich davon aus, dass Veränderungen dann am leichtesten durchsetzbar sind, wenn sie von rationalen Argumenten vorbereitet und geleitet sind. Ein vernünftiger Mensch ist danach derjenige, der auf notwendige – das heißt: gut

begründete – Veränderungen einsichtig und bereitwillig reagiert. Dies ist das klassische Bild des verstandesmäßig handelnden Menschen, des Homo rationalis. Die Maxime lautet entsprechend: Will man bestimmte Zwecke erreichen, so reicht es aus, gute Gründe in Form von glasklaren Argumenten vorzutragen und die entsprechenden problemorientierten Maßnahmen zu treffen – dann klappt es schon.

Die Realität sieht freilich anders aus, und auf die Grenzen von Verstand und Vernunft haben seit Aristoteles viele kluge Menschen hingewiesen. Liegt kein Zwang vor, so tun Menschen das, was die bei ihnen vorliegende Kombination von unbewussten Motiven und bewussten Zielen vorgibt, und zwar oft in einer in unseren Augen irrationalen Weise. ¹¹¹ Wenn unsere Argumente nicht akzeptiert werden, obwohl sie doch höchst logisch und plausibel sind, dann reagieren wir meist mit der rhetorischen Frage: »Wie können Menschen nur so dumm oder uneinsichtig sein!« Wir vergessen dabei, dass Gründe und Argumente niemals an sich logisch und plausibel sind. Vielmehr ist ihre Logik und Plausibilität eingebettet in die Persönlichkeit eines Menschen und letztlich in seine Lebenswelt. Es ist eben meine Logik, die ich meinen Veränderungsabsichten zugrunde lege, nicht unbedingt diejenige meines Gegenübers! Es gibt keine allgemein verbindliche Logik des Handelns jenseits der Interessen von Individuen, zum Beispiel von Arbeitgebern und Arbeitnehmerinnen, Vorgesetzten und Mitarbeitern, Lehrerinnen und Schülern.

Entsprechend überprüft das Gehirn der Person, deren Verhalten geändert werden soll, unbewusst oder bewusst, ob die Appelle zur Veränderung im Rahmen der eigenen privaten Denkweise einen Sinn ergeben – ob sie also mit ihrer Lebenserfahrung übereinstimmen. Ist das nicht der Fall, so lehnt die Person die Veränderungen rundweg ab. Auch wird von ihr oft nicht gesehen, welche Vorteile sich aus den geforderten Veränderungen für sie ergeben. So mag eine Verlängerung der Arbeitszeit bei gleichem oder gar verringertem Lohn für den Betrieb zwingend erforderlich zur weiteren Beschäftigung seiner Mitarbeiter und damit rational sein, für die betroffenen Mitarbeiter aber steht etwas ganz anderes im Vordergrund, nämlich, dass es sich hier um eine Veränderung handelt, die ihnen nichts bringt, ja, die sie primär als ungerecht empfinden.

112 Die zweite Situation

Hier stoßen wir durchaus auf Verständnis, indem wir etwa auf die wirtschaftliche Gesamtsituation hinweisen und an die Solidarität der Mitarbeiter appellieren. Von Solidaritätsgefühlen überschwemmt, versprechen die einzelnen Mitarbeiter, die von uns verlangten Veränderungen »hundertprozentig« oder »eins zu eins« umzusetzen, aber wenig oder nichts geschieht. Zur Rede gestellt, bringen die Mitarbeiter tausend Begründungen vor, zum Beispiel vordringlichere Aufgaben, Schwierigkeiten bei der Umsetzung, Widerstände bei Kolleginnen und Kollegen, Missverständnisse usw. Am eigenen guten Willen mangle es keineswegs! Bohrt man tiefer, so erkennt man, dass ein Teil des bewussten Ichs des einzelnen Mitarbeiters auf der oberen limbischen Ebene unsere Argumente akzeptiert. Kaum sind die Mitarbeiter nach der solidarisierenden Betriebsversammlung wieder an ihren Arbeitsplätzen, kommen aus tieferen Schichten ihrer Persönlichkeit die Bedenken zurück in Form der Frage: »Was habe ich davon, dass ich mich solidarisch zeige? Werden die Anderen ebenfalls bereitwillig zurückstecken? Wahrscheinlich nicht!« Die Solidarität wird dann schnell brüchig.

Die dritte Situation

Im dritten Fall werden die Argumente der Geschäftsleitung explizit voll akzeptiert und die Veränderungen werden durchaus in Angriff genommen, aber diese Anstrengungen sind nicht von Dauer. Hier stimmt zwar das bewusste Ich des Angesprochenen allen gewünschten Veränderungen zu und sieht die sie begründenden Argumente ein, aber sein unbewusstes Ich tut dies nicht. Gründe dafür könnten sein, dass beim Appell zur Veränderung zu sehr Machtpositionen her 113 ausgekehrt werden (»Wer nicht mitmacht, muss die Konsequenzen tragen!«). Sein Unbewusstes induziert dann die Frage: »Warum soll ich dem Vorgesetzten einen Gefallen tun, wenn ich selbst nichts davon habe?« Der Betroffene erlebt das als schnell erlahmenden Elan. Veränderungen werden dann nur halbherzig in Angriff genommen, weil nicht die »ganze Person« mit ihren sowohl bewussten als auch unbewussten Anteilen dahintersteht. Der Mitarbeiter

wird sich im Zweifelsfall selbst darüber ärgern, dass es mit den Veränderungen nicht vorangeht, weil er seine unbewussten Hemmnisse nicht wahrnimmt. Nicht selten manifestieren sich derartige psychische Probleme in körperlichen Störungen, sie »somatisieren«, was in unserem Gesundheitssystem leider noch zu wenig beachtet wird.

Die vierte Situation

Hier haben wir den günstigen Fall, dass wir bei derjenigen Person, die wir ändern wollen, nicht nur die bewussten Ziele wirksam ansprechen, sondern auch die unbewussten Motive, also diejenigen, die sie selbst gar nicht kennt, die wir aber durch eine gute Diagnostik mehr oder weniger gut erfassen können. Es geht dabei darum, die Gesamtpersönlichkeit des Gegenübers zu erkennen und deren Passung mit dem, was an Veränderungen von ihm verlangt wird. Nur wenn er dem, worum es dabei geht, mit »vollem Herzen« zustimmt, indem er bewusst und auch unbewusst erkennt, dass er sich damit verwirklichen kann, wird er auch die Veränderung samt der Schwierigkeiten, die sie mit sich bringt, tragen und ertragen.

114 Die vier Grundvoraussetzungen für Veränderungen

Menschen können andere Menschen und auch sich selbst ändern. Aber jede Veränderungsmaßnahme ist nur im Rahmen von vier Grundvoraussetzungen langfristig erfolgreich. Die erste davon habe ich ausführlich dargestellt, nämlich das Ausmaß der Bereitschaft zu Veränderungen und auch das Ausmaß der tatsächlichen Wirkung der Veränderungsmaßnahmen, wie sie zu den zentralen Merkmalen der Persönlichkeit des Menschen gehören. Diese Bereitschaft sieht beim dynamischen Menschen anders aus als beim stabilen, beim Erlebnishungrigen ganz anders als beim Veränderungsvermeider. Daher empfiehlt es sich, mit geeigneten diagnostischen Mitteln festzustellen, welche Persönlichkeit die Person hat, die wir ändern wollen.

Die zweite Grundvoraussetzung ist der Leidensdruck, das heißt das Bewerten der gegenwärtigen Situation als negativ, unvorteilhaft, schmerzlich usw. Trivialerweise sind Veränderungen dann schwer, wenn nur ein geringer oder gar kein Leidensdruck vorhanden ist. »Warum soll ich mich ändern, wenn es mir unter den gegenwärtigen Verhältnissen gut geht und die Zukunft auch nicht schlecht aussieht?« Wer so denkt, sieht für sich keinerlei Veränderungsbedarf, ja, geht sogar davon aus, dass Veränderungen nur Nachteile bringen würden.

Die dritte Grundvoraussetzung ist die Belohnungserwartung. »Was bringt mir die Veränderung, die ich vornehmen oder über mich ergehen lassen soll?« Dabei kann, wie wir gleich hören werden, die Art der erwarteten Belohnung sehr verschieden sein, und zwar aus Gründen der Situation oder der Persönlichkeit. Eine ausreichende Höhe der Belohnung ist jedenfalls nötig, um Gewohnheiten zu überwinden, die Veränderungen entgegenstehen.

¹¹⁵ Die vierte Voraussetzung ist das, was man als »langen Atem« bezeichnen könnte, also große Geduld und ein sorgfältiges Vorgehen sowohl bei dem, der andere Menschen verändern will, als auch beim Versuch, sich selbst zu ändern. An dieser Voraussetzung hapert es sehr oft. Die meisten von uns möchten, dass Veränderungen, wenn sie einmal beschlossen wurden, schnell gehen. Nun gibt es, wie oben dargestellt, Veränderungen, die tatsächlich schnell ablaufen können, weil sie nicht tief in unsere Persönlichkeitsstruktur eingreifen. Aber Vorsicht: Schon ein neuer Laptop, ein umgestalteter Arbeitsplatz, neue Kollegen oder eine neue Chefin können schnell Veränderungsängste hervorrufen, die wir dann gar nicht gern zugeben, weil wir befürchten müssen, lächerlich zu wirken. Neue Nachbarn, ein Wohnungs- oder Ortswechsel oder als Steigerung ein neuer Partner beziehungsweise eine neue Partnerin bringen unsere Persönlichkeit mehr in Aufruhr, als uns lieb ist. Und oft genug kapitulieren wir vor solchen Herausforderungen, wenn wir uns nicht selbst oder mit fremder Hilfe auf diese Veränderungen einstellen.

Ganz allgemein gilt: Menschen ändern sich langfristig nur, wenn ihre bewussten Ziele und ihre unbewussten Motive übereinstimmen. Dies bedeutet, dass die Gründe für die Veränderung in der Erfahrungswelt des Angesprochenen einen Sinn ergeben müssen. Das klingt trivial, ist es aber überhaupt nicht, und schon hier wird vieles falsch gemacht, wie wir oben

im Rahmen des betrieblichen Beispiels gesehen haben. Ebenso müssen die Vor- und Nachteile von Veränderungen deutlich sichtbar sein. Schließlich muss die von der Veränderung betroffene Person ausreichend Zeit haben, um sich das Ganze durch den Kopf und das Herz gehen zu lassen, und zwar aufgrund der Erkenntnis, dass die rein kognitive Akzeptanz von Veränderungen relativ schnell gehen kann, die bewusste emotionale Akzeptanz hingegen viel länger dauert und die unbewusste emotionale Akzeptanz oft sehr langsam vorstatten gehen.

Wie belohnen wir richtig?

Jegliche Art von Veränderungen im Fühlen, Denken und Handeln muss im Gehirn mit Veränderungen in neuronalen Netzwerken, genauer mit Abänderungen synaptischer Kontakte einhergehen. Diese Änderungen sind stoffwechselphysiologisch teuer, und wir merken dies anhand des Gefühls der Belastung, der Anstrengung und sogar der Ängste vor Veränderungen, die sich einstellen. Da das Gehirn immer in Energienot ist, geht es stets darum, ob die zu erwartende Belohnung ausreichend ist, um die energetischen Investitionen zu rechtfertigen. Wie wir im dritten Kapitel gesehen haben, ist die »Münze«, mit der belohnt wird, die Ausschüttung von Belohnungsstoffen im limbischen System.

Die Gründe für das Gehirn, solche Belohnungsstoffe auszuschütten, sind so verschieden und variantenreich wie die Persönlichkeiten der Menschen. Es gibt Belohnungen, die mehr oder weniger direkt auf den limbischen Auslösemechanismus einwirken, nämlich sogenannte primäre Belohner. Dazu gehören bestimmte Nahrungsmittel (insbesondere solche mit hohem Zuckeranteil), natürlich Sex, Alkohol und andere Drogen, aber auch der Anblick beziehungsweise die Nähe eines geliebten Menschen, Sonne, Wärme, Schutz, Sicherheit usw. Andere, nämlich die sekundären Belohner erhalten ihre Wirkung aufgrund von Konditionierungsprozessen, indem sie hinreichend oft zusammen mit primären Belohnern auftreten, diese nach sich ziehen oder sie zumindest ankündigen. Diese sekundären Belohner können sich in ¹¹⁷ ihrer Wirkung aber völlig verselbständigen. Dies kann man gut an einem der wichtigsten sekundären Belohner beobachten, dem

Geld. Denn mit Geld hat man fast überall auf der Welt einen guten Zugang zu den primären Belohnern. Bekanntlich kann sich das Streben nach Geld und Reichtum völlig von dieser Hilfsfunktion lösen und zum Selbstzweck werden.

In der modernen Gesellschaft gibt es materielle Belohnungen in Form einer Bezahlung, eines Lohnes, Gehalts oder Gewinns, darüber hinaus gibt es soziale Belohnungen wie Macht, Lob und Anerkennung und intrinsische Belohnungen wie Freude an einer Tätigkeit. Diese drei Arten von Belohnungen sind nicht gleichwertig. Mehr oder weniger alle Menschen streben allein schon aus Gründen der Existenzsicherung, aber auch wegen des Zugangs zu den primären Belohnern nach einer monetären Belohnung. Sehr viele streben überdies nach sozialer Nähe, Anerkennung, aber auch nach Macht und Status, zumindest in bescheidenem Ausmaß. Intrinsische Belohnungen stellen sich meist schwerer ein, denn sie erfordern oft besondere Leistungen, wie wir noch sehen werden. Wie bei der Kritik am Maslows Bedürfnispyramide bereits festgestellt, gibt es bei den Bedürfnissen aber keine wirklich zwingende Reihenfolge. Wir müssen zudem beachten, dass diese unterschiedlichen Arten der Belohnung unterschiedliche Wirkungsdynamiken haben.

Allzu bekannt ist die Tatsache, dass die Wirkung materiell-monetärer Belohnungen bei Wiederholung in derselben Form und Höhe schnell nachlässt, und zwar umso schneller, je höher sie anfangs ist. Dies nennt man die »Diskontierung« der Motivationswirkung einer Belohnung. Über die erste Gehaltserhöhung oder Bonuszahlung sind wir sehr erfreut, bei der zweiten empfinden wir Genugtuung, bei der dritten schauen wir kaum mehr hin – die Zuwendungen sind mittlerweile psychisch »eingepreist«. In demselben Maße lässt ¹¹⁸ ihre Motivationskraft nach, und nach einiger Zeit wird eine weitere Gehaltserhöhung oder eine erhöhte Bonuszahlung als selbstverständlich betrachtet und meist auch gezahlt. Nun aber geht die Diskontierung noch schneller, so dass weitere Zuwendungen nötig werden. Daran sind in den letzten Wirtschaftskrisen viele Unternehmen gescheitert, es hat jedoch mit spezifischen Bedingungen in der Wirtschaft erst einmal nichts zu tun. Vielmehr lässt sich dieser Mechanismus in einfachen Experimenten zur positiven Verstärkung bei einer Reihe von Versuchstieren, etwa bei Ratten und Tauben, beobachten – und auch im familiären Umfeld beim Versuch, die Kinder zum überfälligen Aufräumen

ihrer Zimmer oder zu mehr schulischem Fleiß durch Geldzuwendungen zu motivieren.

Nach dem »Ausreizen« der monetären Belohnung geht man oftmals zur sozialen Belohnung über. Die klugen Eltern spenden Lob und gewähren bestimmte nichtmonetäre Privilegien (Nutzung des Familienautos, längere »Ausgehzeiten«), die kluge Unternehmerin offeriert attraktive Fortbildungen und verleiht Titel und Auszeichnungen. Wie wir bereits erfahren haben, löst ein Lob genauso wie eine finanzielle Zuwendung die Ausschüttung endogener Opiode aus. Soziale Belohnungen sind natürlich für den Unternehmer viel billiger, aber auch schwieriger zu handhaben. Vielen Eltern und Vorgesetzten kommt ein Lob nur mühsam über die Lippen, und dann muss es auch noch glaubhaft klingen, also keine bloße Floskel sein – für viele eine schwierige Sache.

Betrüblicherweise lässt auch die Wirkung sozialer Belohnung nach, wengleich langsamer als die materieller Belohnungen. Ein sehr guter Schüler wird das ständige Lob der Lehrer mit der Zeit langweilig finden, die Auszeichnung als »Mitarbeiterin des Monats« ist kaum motivierend, wenn jeder mal drankommt. »Ungerechtfertigtes Lob verdirbt die ¹¹⁹ Sitten«, heißt es. Ist man aber auf Gerechtigkeit und Glaubhaftigkeit der sozialen Belohnung bedacht, so regen sich bald Neid und Missgunst. Ein effektives System sozialer Belohnungen wird aus diesen Gründen nur selten erreicht.

Allein die intrinsische Belohnung nimmt in der Regel nicht ab, und oft steigert sie sich sogar mit der Zeit. Dabei geht es um ganz verschiedene Dinge, etwa den puren Spaß an Tätigkeiten (zum Beispiel sportliche Aktivitäten), ohne dass man dafür unbedingt eine monetäre oder soziale Belohnung erhält, die Freude am Gelingen, den Stolz auf eigene Leistungen usw. Wie stark solche Belohnungen wirken können, sieht man daran, dass manche Menschen bereit sind, großen finanziellen und zeitlichen Aufwand zu treiben, um anstrengende Dinge tun zu können, deren Bewältigung ihnen diese Art der Belohnung verschafft. Man nimmt schwere körperliche Anstrengungen beim Sport oder bei der Gartenarbeit auf sich, nur um dieses Gefühl zu erlangen, etwas geleistet zu haben.

Die Lernpsychologie sagt uns, dass eine Belohnung möglichst zeitnah auf die erwünschte Verhaltensänderung folgen muss, um verstärkend zu wirken. Liegt die Leistung, für die belohnt wird, schon lange zurück, dann wird die Belohnung kaum mehr als solche empfunden. Das ist auf den

ersten Blick merkwürdig, denn man mag meinen, dass es keinen wirklichen Unterschied macht, ob ich am nächsten Tag nach einem besonderen Einsatz die Gratifikation oder das große Lob bekomme oder ein halbes Jahr später. Es geht aber hier um Emotionen, und die klingen schnell ab. Ich muss noch das Gefühl in mir spüren, mich besonders angestrengt zu haben, und dieses Gefühl muss sich zeitnah mit der Freude über die Belohnung verbinden. Kommt die Belohnung erst ein Jahr später, haben sich Enttäuschung und Verbitterung über ihr Ausbleiben schon breitgemacht, und die nachgereichte Belohnung kann dies kaum mehr heilen. Manchmal ¹²⁰ weiß die Person auch gar nicht mehr, wofür sie eigentlich belohnt wird.

Darüber hinaus sagt uns die Lernpsychologie, dass Belohnungen umso stärker wirken, je unerwarteter sie eintreten. Wer alles daransetzt, herauszubekommen, was er zu Weihnachten oder zum Geburtstag geschenkt bekommt, zerstört einen Großteil der Freude, es sei denn, er kann sich in die Vorfreude retten. Bei der Vorfreude, also einer Belohnungserwartung, steigt die Aktivität belohnungssensitiver Neurone im mesolimbischen System kontinuierlich an, um beim Eintreten der Belohnung jäh abzubrechen. Jetzt kommen möglicherweise die »Enttäuschungsneurone« zum Zuge.

Die Macht der Gewohnheit

Die Ausbildung von Gewohnheiten ist eine Grundtendenz unserer Psyche und unseres Gehirns, denn ohne Gewohnheiten könnten wir gar nicht überleben. Die Gründe hierfür liegen auf der Hand. Jede neue und wichtige Situation, mit der wir nach Prüfung durch unser Unbewusstes konfrontiert werden, muss aufmerksam wahrgenommen und beurteilt werden. Das braucht Zeit, manchmal mehrere Minuten, und unser Gehirn, vornehmlich das vordere, präfrontale und das hintere (parietal-temporale) Arbeitsgedächtnis, muss angestrengt arbeiten, um die Sachlage zu erfassen und das Ergebnis mit den bisherigen Erfahrungen abzugleichen. Das Ergebnis dieses Abgleichs wird dann im Gedächtnis abgespeichert.

All das erfordert synaptische Neuverknüpfungen zwischen den beteiligten Nervenzellen und kostet, wie bereits erwähnt, ¹²¹ richtig viel

Stoffwechselenergie (Zucker) und Sauerstoff, was wir als Anstrengung erleben. Eine neue Situation schnell zu erfassen, Dinge »online« zu verstehen und schnell zu entscheiden, was wir in komplexen Situationen tun sollen, sind für das Gehirn am teuersten. Alle neuen Verhaltensweisen sind mit der Gefahr des Scheiterns verbunden und benötigen deshalb eine ausreichende Berechnung der Chancen und Risiken, und zwar umso mehr, je komplexer die neue Situation ist.

Das Gehirn versucht deshalb, auf vorhandene Wahrnehmungs- und Deutungsschemata zurückzugreifen, also festzustellen: »Das kenne ich schon!«, anstatt Gegebenheiten in unserer Umwelt kleinteilig abzuscannen. Je mehr solcher Schemata das Gehirn entwickelt hat, desto rascher kann es zunehmend komplexere Sachverhalte auf einen Blick erkennen. Dasselbe passiert bei Verhaltensentscheidungen, wo es dann nach dem Motto geht: »Das kenne ich, darauf habe ich so und so reagiert, und das hat sich bewährt!« Bewährt sich die Verhaltensentscheidung zum wiederholten Mal, so verfestigt sich das Verhaltensschema immer weiter, bis wir die Welt gar nicht mehr anders sehen und in einer bestimmten Situation gar nicht mehr anders reagieren können.

Im Gehirn passiert dabei Folgendes: Zu Beginn der Konfrontation mit etwas Neuem sind in der Großhirnrinde sehr viele Neuronen, teilweise viele Hundert Millionen, in verschiedensten Arealen aktiv. Wir merken das daran, dass ein intensives Betrachten einer ganz neuen Situation uns anstrengt und sehr langsam vonstatten geht. Werden wir dann mehrfach mit denselben oder sehr ähnlichen Lagen konfrontiert, dann verkleinert sich die Zahl der beteiligten Neurone drastisch, die Informationsverarbeitung wird schneller und billiger. Es läuft dann so etwas wie eine »Datenkompression« ab. Statt einer aktuellen Wahrnehmung dessen, was tatsächlich wahrgenommen wird, werden immer mehr Dinge ¹²² aus dem Gedächtnis hinzugefügt, ohne dass wir dies mitbekommen.

Beim Erlernen einer neuen Verhaltensweise, etwa der erstmaligen Ausführung einer komplizierten Bewegung wie einer zuvor noch nicht gespielten Passage am Klavier, geht es erst einmal langsam und holprig zu. Neuronale Verbindungen werden geknüpft und müssen wieder gelöst und neu verknüpft werden. Mit zunehmender Übung verfestigen sich bestimmte Verknüpfungen immer stärker, und die meisten jetzt überflüssigen Verknüpfungen werden abgebaut. Dieser Vorgang beginnt parallel im

motorischen Cortex, im Kleinhirn und in den Basalganglien (vornehmlich im Striato-Pallidum). Anschließend verlagert sich die Hauptaktivität immer mehr in das Kleinhirn zur automatisierten Steuerung der zeitlichen Abfolge und in das Striato-Pallidum, wo sich zunehmend kleinere Netzwerke für eine bestimmte Bewegung ausbilden. Alles geht jetzt schneller und effektiver, und wir müssen uns auch immer weniger auf die Bewegungen konzentrieren. Bald laufen sie von selbst ab, wenn wir nur das Startsignal dazu geben, etwa, in unserem Beispiel, auf den Anfang des Notenblatts vor uns schauen.

Für alles, was das Gehirn tut, das heißt nicht nur für Bewegungen und Wahrnehmungen, sondern auch für Denk-, Fühl-, Vorstellungs- und Erinnerungsprozesse, gilt: Alles wird automatisiert und routinisiert, wird also zur Gewohnheit. Der Endpunkt ist dann erreicht, wenn sogar die Auslösesituation routinisiert wird – wenn wir in einer bestimmten Situation nicht nur Dinge in einer vorgefertigten Weise wahrnehmen, sondern darüber hinaus in einer vorgefertigten Weise denken, fühlen, uns erinnern. Wir haben dann sprichwörtlich ein Vorurteil und sagen schließlich: »Wenn ich das und das sehe, dann denke ich sofort an...«, oder: »Wenn ich x sprechen höre, werde ich gleich wütend!« Oder wir reagieren ohne jegliches Nachdenken auf eine bestimmte Situation.

¹²³ Das ist für das Gehirn und für unser tägliches Leben so vorteilhaft, wie es für Veränderungen schlecht ist. Die Vorteile sind klar: Die Mehrheit aller Handlungen und Bewegungen pro Tag führen wir ziemlich oder hochgradig automatisiert aus; wir könnten unseren Alltag gar nicht bewältigen, wenn wir uns auf alles konzentrieren müssten, was wir tun. Die Nachteile sind nicht so klar, und wir bemerken sie erst, wenn wir umlernen müssen. Manche Dinge gewöhnen wir uns nur mühsam und unter Einsatz höchster Konzentration ab. Sobald wir nicht achtgeben, fallen wir in die früheren Gewohnheiten zurück. Wenn wir etwa tief in Gedanken sind, dann verfallen wir bei bestimmten motorischen Aufgaben in Gewohnheiten, die nicht mehr aktuell sind, greifen dann zum Beispiel bei der Teezubereitung in eine Richtung, die mal vor dem Umzug stimmte, der aber schon Jahre zurückliegt. Längst beziehungsweise in der neuen Küche steht die Teedose ganz woanders.

Das erklärt sich damit, dass das Umlernen einer bestimmten Bewegung das bisherige Muster gar nicht verändert, wie man gemeinhin glaubt,

sondern dass dabei ein neues Muster entsteht, welches mit zunehmender Übung das alte Muster immer effektiver überdeckt und einen stärkeren Zugriff auf die unbewussten verhaltenssteuernden Zentren hat. Sind wir jedoch sehr abgelenkt oder stark gestresst, dann tun wir plötzlich Dinge, die wir längst ad acta gelegt zu haben glauben. Ganz offenbar gilt auch dies nicht nur für motorische Bewegungen, sondern auch für Gefühle und Gedanken. Es handelt sich dabei um die gefürchteten »archaischen Auslösesituationen«, die uns etwa in Beziehungskrisen Dinge fühlen, denken und sagen lassen, die eigentlich längst begraben zu sein schienen.

124 Die »lieben« Gewohnheiten und der Starrsinn

Wir haben gehört, dass die Ausbildung von Gewohnheiten bereits aus energetischen Gründen für das Gehirn sehr vorteilhaft ist. Damit wir auch bei den einmal erworbenen Gewohnheiten bleiben, wird deren Ausführung durch die Ausschüttung von hirneigenen Opioiden belohnt. Wir merken dies daran, dass wir Freude daran haben, wenn uns etwas leicht von der Hand geht, wir den Mozart endlich flüssig herunterspielen können usw. Wir finden es aber auch beruhigend, wenn alles wie erwartet abläuft – daher die Rede von den »lieben« Gewohnheiten –, und es macht uns mit zunehmenden Alter immer nervöser, wenn unser Tagesablauf in Unordnung gerät, auch wenn die Störungen (zum Beispiel der Anruf eines lieben Freundes) an sich gar nicht unangenehm sind. Immer mehr wird der geordnete Ablauf zum Selbstzweck. Woran liegt das?

Nun, es liegt daran, dass die steuernden Netzwerke in den Basalganglien immer kompakter und deshalb immer schwerer veränderbar werden. Bemerkbar macht sich dies dadurch, dass wir auch dann noch an den Gewohnheiten festhalten, wenn sie nicht nur ihren früheren Sinn längst verloren haben, sondern auch zunehmend unerwünschte Folgen zeitigen. Viele Menschen beginnen im höheren Alter »starrsinnig« an ihren Gewohnheiten festzuhalten und sind taub für Argumente ihrer Kinder und Enkel, jetzt endlich seien Änderungen notwendig. Sie wollen nicht mehr aus

ihrer viel zu großen Wohnung heraus, lassen immer noch diese oder jene Zeitschrift wöchentlich kommen, obwohl sie sie gar nicht mehr lesen, haben nur noch ein einziges Reiseziel usw. Das mag die Angehörigen zur Verzweiflung bringen, die dabei aber vergessen, dass sie es womöglich auch bald genauso tun werden. Natürlich kommt es auf den Persönlichkeitstyp an, um den es sich handelt. Ist jemand ein Veränderungsvermeider, so wird dieser Prozess sehr früh einsetzen, beim Veränderungssüchtigen hingegen ziemlich spät. Letzterer wird sich dann damit begnügen, ständig von seinen Abenteuern zu erzählen, die lange vorbei sind.

Das Ganze hat für Veränderungsmaßnahmen eine wichtige Konsequenz, denn je mehr die Gewohnheiten uns im Griff haben und je mehr das Gehirn uns dafür belohnt, dass wir sie weiterhin ausüben, desto höher muss die in Aussicht gestellte Belohnung für die Veränderung sein. Ein Beispiel: Petra ist mit ihrer Stelle in der Stadt x bisher ganz zufrieden, ihr Partner Peter ist es mit seiner Stelle in x auch, und die restliche Familie findet es in x ebenfalls ganz gut, viele Freunde und Bekannte sind da usw. Jetzt erteilt Petra das Angebot, nach y zu gehen. Es ist ein sehr attraktives Angebot: eine höhere, wichtigere Position, mehr Geld, mehr Ansehen usw. Peter muss überzeugt werden, sofern er nicht gleich sagt: »Nach y kannst du gern gehen – aber ohne mich! Ich bin doch nicht so verrückt, nur deinetwegen meine schöne Stelle aufzugeben.« Die Kinder, zwei Jahre vor dem Abitur, schütteln den Kopf. Auch Petra kommt ins Grübeln: die geliebte Umgebung in x, die netten Kollegen, das zuverlässige Personal – und außerdem ist das Leben in y viel teurer, so dass der Gehaltszuwachs bei Lichte betrachtet gar nicht so groß ist ... Selbst wenn die Kinder aus dem Haus sind und der Partner oder die Partnerin gegen einen Tapetenwechsel gar nichts hätte, regt sich in vielen von uns die Angst vor dem Wechsel. Man sucht und findet dann »triftige« Gründe für eine Absage. Kurz und gut: Die Vorteile des Wechsels wiegen leichter als diejenigen, die ein Weitermachen wie bisher mit sich bringt – insbesondere derjenige, sich eventuelle Konflikte zu ersparen.

Ganz anders sieht die Sache natürlich aus, wenn man etwa mit der gegenwärtigen Tätigkeit nicht zufrieden ist – aus welchen Gründen auch immer –, wenn also der Leidensdruck hoch ist. Schon die Aussicht darauf, dem ungeliebten Chef das Kündigungsschreiben unter die Nase zu

halten, ist eine große Belohnung. Wenn hingegen die gesamte Familie sagt: »Prima, akzeptiere das Angebot, dann kommen wir endlich aus diesem Kaff heraus!«, dann könnten wir diejenigen sein, die eigentlich bleiben wollen, und es kommt zum Abwägen zwischen dem Ärger, wenn wir doch bleiben, und den vermuteten Schwierigkeiten, die uns am neuen Arbeitsplatz erwarten. Aber wie auch immer wir uns dann entscheiden, wir werden erst später, manchmal sehr viel später erfahren, ob die Entscheidung richtig war.

Als ich vor vielen Jahren als junger Wissenschaftler die Möglichkeit hatte, eine Professur an einer sehr attraktiven Universität im Westen der USA anzutreten, die ich von meiner Arbeit für meine Dissertation in Biologie her kannte, bat ich ein paar deutsche Professoren, die dort seit Jahren lebten, um Rat. Einer von ihnen sagte mir: »In den ersten Jahren wirst du hier alles paradiesisch finden. Nach spätestens zehn Jahren wirst du beginnen, Old Europe zu vermissen, und der sehr teure Eintritt der Kinder in ein College wird dich und deine Familie veranlassen, nach Deutschland zurückzukehren. Du wirst dort aber niemals mehr heimisch werden und die schönen Seiten des Lebens an der amerikanischen Westküste sehr vermissen. Du wirst also zwischen den berühmten beiden Stühlen sitzen.« Ich habe das Angebot seinerzeit nicht angenommen und frage mich noch heute, ob das eine gute Entscheidung war.

127 Was sagt uns das?

Der in unserer Gesellschaft und insbesondere im Coaching verbreitete Veränderungsoptimismus ist aus wissenschaftlicher Sicht nicht gerechtfertigt. Damit Menschen sich in einer gewünschten Weise verändern, reicht es nicht im Ansatz aus, nur auf klare Argumente zu bauen, die lediglich die sprachlich-kommunikative Ebene und obere limbische Ebene ansprechen (»Wir alle müssen jetzt...«). Vielmehr müssen die Angesprochenen sich den Zweck und die Notwendigkeit der Veränderungen selbst als Ziele aneignen (»Ich bin gefordert!«), und zwar aufgrund eigener Einsicht in die Notwendigkeit der Veränderung. Aber auch das führt keineswegs automatisch zu Verhaltensänderungen.

Hierzu müssen auch die unbewussten Motive auf der mittleren

limbischen Ebene angesprochen werden. Diese sind immer auf das eigene Wohl und das Wohl nahestehender Menschen zentriert, und deshalb muss es für diese Motive bewusst oder unbewusst eine Aussicht auf Belohnung für die Veränderung geben. Schließlich müssen wir berücksichtigen, dass Menschen sich schnell ändern, wenn dies hinsichtlich der Denk-, Gefühls- und Verhaltensgewohnheiten nur wenig Aufwand erfordert, aber umso langsamer, je tiefer die Veränderungen in die Persönlichkeit hineinreichen.

Das größte Hindernis gegen stärkere Veränderungen sind unsere »lieben« Gewohnheiten. Abgesehen von den notorischen »Veränderungssüchtigen« fühlen sich Menschen wohl, wenn sie weitermachen können wie bisher, denn das führt im Gehirn zur Ausschüttung von hirneigenen Belohnungsstoffen.

Diese Hemmschwelle zu überwinden, erfordert viel Geduld. Gleichgültig, ob ich andere oder mich selbst zu ändern ¹²⁸ versuche, ich muss mir Zeit lassen, damit bewusste Ziele und unbewusste Motive in Einklang miteinander kommen können.

129 Fünftes Kapitel

Das Bestreben, die Anderen zu verstehen

In diesem Kapitel geht es um die Grundlagen gegenseitigen Verstehens und um die Rolle, die sprachliche und nichtsprachliche Kommunikation dabei spielen. Warum ist es oft so schwer, andere Menschen zu verstehen?

Jede Gemeinschaft ist darauf angewiesen, dass sich deren Mitglieder hinreichend verstehen. »Hinreichend« kann natürlich etwas sehr Verschiedenes bedeuten. Die Bürgerinnen und Bürger müssen die Gesetze, Vorschriften und sonstigen Verhaltensnormen verstehen. Beim Einkaufen ist es wichtig, dass der Verkäufer versteht, was die Kundin will. Beim Aufbau einer komplizierten Anlage, bei einer schwierigen Operation oder einem anspruchsvollen Experiment muss es ein »blindes« Verständnis zwischen den Beteiligten geben. Schon ein Blick, ein Kopfnicken, ein Wink müssen genügen, sonst geht die Sache schief.

Im beruflichen Leben wird ebenfalls ein gewisses gegenseitiges Verständnis vorausgesetzt, abgesehen von einer Verständigung über organisatorische Fragen, sachliche Abläufe und die eigenen Pflichten. Für Jahrhunderte genügte Letzteres völlig – was in den Köpfen und Herzen der Bauern und Arbeiter vor sich ging, war den Besitzenden und Vorgesetzten meist egal. Heute ist »Partnerschaft« zwischen Vorgesetzten und Mitarbeitern geradezu ein Modewort geworden, wobei die Realität oft anders aussieht.

In der privaten Partnerschaft ist aus Sicht unserer Kultur ¹³⁰ ein gegenseitiges Verstehen unabdingbar. Damit meint man ein hohes Maß an Kenntnis darüber, was der Partner beziehungsweise die Partnerin denkt und fühlt, und warum sie das tut, was sie tut. Aber das ist relativ neu. Bis in die

Neuzeit war beispielsweise die Ehe meist eine rein sachlich-rechtliche Angelegenheit. Freundschaft, emotionale Nähe und Verstehen wurden zwischen Frau und Mann nicht erwartet – das gab es für die großen Denker nur bei der Beziehung zwischen Männern –, und romantische Liebesverhältnisse gab es zwar in Dichtung und Literatur, aber eher selten im wirklichen Leben.

Die Abkehr vom Zweckbündnis hin zur vertrauensvollen Partnerschaft hat, bei Lichte betrachtet, neben vielen Vorteilen auch einige Nachteile. Wir sind darauf trainiert, aufmerksam auf die Seelenregungen unserer Partner zu reagieren, und die Frage »Ist was?« ist zum Standard geworden. Bei einer Trennung müssen in zermürbenden Diskussionen die möglichen Gründe für das Scheitern der Beziehung aufgearbeitet werden. Das endet meist bei der Feststellung, dass man sich offenbar von Anfang an nie richtig verstanden hat.

Ein Bekannter erzählte einmal, er sei eines Tages nach Hause gekommen und habe auf dem Wohnzimmertisch einen von seiner Frau geschriebenen Zettel vorgefunden mit der Aufforderung: »Zieh sofort aus!« Er habe das auch widerspruchslos getan, seine Frau seither weder gesehen noch gesprochen und auch nie eine Erklärung für ihr Verhalten gefunden, auch bei sich nicht. Falls das sich wirklich so zugetragen hat, dann zeigt dies, wie gründlich in kommunikativer und ebenso emotionaler Hinsicht eine Beziehung scheitern kann.

Mangelndes Verstehen muss aber nicht notwendig mit gescheiterten Partnerschaften und fehlender Kommunikation verbunden sein. Die Frau eines meiner Onkel, eine fürsorgliche Ehefrau und Mutter, sagte mir nach dem Tod ihres Mannes: »Er war so ein liebevoller Mann! Aber was in seinem Kopf vorgegangen ist, habe ich in den Jahrzehnten unseres Zusammenlebens nie erfahren.« Dahinter steckte viel Bedauern, und nicht etwa die Feststellung, diese Ehe sei eben nur eine Zweckgemeinschaft gewesen.

Die Sprache als Kommunikationsmittel

Woran liegt es, dass wir trotz vieler Bemühungen um gegenseitiges

Verstehen so oft scheitern? »Redet mehr miteinander!«, empfiehlt man uns. Aber hilft das wirklich? Der Glaube, die sprachliche Kommunikation sei die wichtigste Grundlage des gegenseitigen Verstehens, wird uns immer und überall vermittelt. Der Erfolg der sozialen Netzwerke hat nicht nur etwas mit der Befriedigung eines unstillbaren Mitteilungsbedürfnisses zu tun, sondern beruht unter anderem auf dem Glauben, die Sprache sei ein geeignetes Mittel, um anderen Personen unsere Gedanken und Gefühle mitzuteilen. Aber die tägliche Erfahrung – auch in diesen Netzwerken – lehrt uns, dass die Sprache auch eine Quelle von Missverständnissen ist. Warum ist das so?

Grundsätzlich ist es die Aufgabe unseres visuellen und auditorischen Systems und der nachgeschalteten Hirnzentren, den gehörten oder gelesenen Wörtern und Sätzen eine Bedeutung zuzuweisen, und zwar durch Zugriff auf das Sprachbedeutungsgedächtnis. Dabei ergibt sich allerdings eine Reihe von Schwierigkeiten. Erstens muss das entsprechende Wort dem Hörer oder der Leserin überhaupt bekannt sein. Zweitens haben sehr viele Wörter mehr als eine Bedeutung, und welche davon zutrifft, ergibt sich meist aus dem sprachlichen und sachlichen Kontext. Im Zweifelsfall ¹³² versteht man die Bedeutung eines Wortes erst, wenn man den ganzen Satz vollständig gehört hat und wenn einem klar geworden ist, in welcher Situation der Sprecher sich befindet und gegebenenfalls auch derjenige, der angesprochen wird (wenn man es nicht selbst ist). Schließlich hängt auch die Bedeutung einer sprachlichen Mitteilung mit der gesamten Erfahrung des Sprechers und des Angesprochenen zusammen, also mit deren Lebenswelt.

Handelt es sich um ein Gespräch zwischen Menschen, die sich gut kennen, wird die situative Abhängigkeit der Bedeutung der Wörter und Sätze keine große Rolle spielen, aber die individuelle Erfahrung, die beim Sprechen und Hören unvermeidlich mitschwingt, ist eine große Quelle von Missverständnissen. Wir haben von früher Jugend an in unserer Herkunftsfamilie gelernt, wie wir Gedanken, Vorstellungen, Gefühle und Erlebnisse in einer bestimmten Weise ausdrücken, und deshalb haben wir in Kindheit und Jugend meist nur wenige Verständigungsschwierigkeiten mit Eltern, Geschwistern und Spielkameraden, von der Zeit der Pubertät abgesehen, wo es andere Quellen von Missverständnissen gibt. Schwierig wird es in der Schule, wenn man auf Schulkameraden aus sehr

unterschiedlichen Familien oder Ethnien trifft. Hier ist das Verstehen oft nicht so leicht – ganz abgesehen von rein sprachlichen Schwierigkeiten. »Jeder lebt in seiner Welt«, heißt es, und das betrifft erst einmal die soziokulturelle Zugehörigkeit und später die individuelle Erfahrung. Darauf werde ich weiter unten noch zurückkommen.

Dies gilt auch für die Lebenspartner. Während man früher oft innerhalb derselben gesellschaftlichen Kreise heiratete und die Braut beziehungsweise der Bräutigam selten von weit her kam, ist das heute zunehmend anders. Man mag eine Verschiedenheit der geographischen, ethnischen oder sozialen Herkunft bereichernd finden, wissenschaftliche Untersuchungen über die Voraussetzungen einer gelungenen Partnerschaft zeigen aber, dass eine hohe Übereinstimmung in Kultur und Bildungs- und Ausbildungsstand ein nicht zu vernachlässigender Faktor für das Gelingen einer Partnerschaft ist.

Aber auch wenn wir von günstigen Voraussetzungen in dieser Hinsicht ausgehen, sind Missverständnisse in der Partnerschaft und auch in beruflichen Beziehungen unvermeidbar, und es ist immer nur die Frage, ob ein hohes Ausmaß an sonstiger, meist emotionaler Übereinstimmung dies kompensieren kann. Meist handelt es sich um die Überzeugung, dass man »trotz alledem« am selben Strick und in dieselbe Richtung zieht, dass man sich eben zusammenraufen muss.

Der Umgang mit Missverständnissen

Missverständnisse sind also unausweichlich, und zwar selten aus bösem Willen, sondern weil die gesamte individuelle Lebenserfahrung, insbesondere aber die in früher Kindheit, den Hintergrund unserer sprachlichen Kommunikation bildet. Wenn zwei Leute dieselben Worte und Sätze gebrauchen, meinen sie eventuell ganz verschiedene Inhalte. Nur ist das oft nicht relevant, weil wir Unterschiede mehr oder weniger automatisch tolerieren – wenn wir es denn überhaupt wahrnehmen. Wir bekommen das nur mit, wenn es Konflikte gibt und unser Partner alles, was wir sagen, »in den falschen Hals bekommt«. Die Bemerkung »Die Spülmaschine muss noch ausgeräumt werden« wird man in konfliktfreien

Partnerzeiten als eine rein sachliche Aufforderung verstehen. Liegt aber Spannung in der Luft, so kann dies als ein Herumkommandieren oder eine versteckte Beschwerde interpretiert werden. Selbst die Frage »Liebst du¹³⁴ mich wirklich?« kann je nach Kontext als routinemäßige Äußerung verstanden werden oder als Gretchenfrage, die zum Grübeln darüber Anlass gibt, warum er oder sie diese Frage gerade jetzt stellt. Dasselbe gilt für die übliche Antwort: »Natürlich tue ich das!« Kam diese Antwort wirklich aus vollem Herzen, war sie eine Standardantwort oder eine Lüge?

Wir lernen daraus, dass eine sprachliche Äußerung nur unter bestimmten Bedingungen eine relativ verlässliche Auskunft über das Fühlen und Denken eines Menschen liefert. Ein guter Beleg für das gegenseitige Verstehen ist das korrekte Befolgen einer Aufforderung. Wenn ich meinem Sohn bei unserer gemeinsamen Laborarbeit sage: »Gib mir mal bitte den Elektrodenhalter«, und er gibt ihn mir, dann kann ich ziemlich sicher davon ausgehen, dass er meine Bitte genau verstanden hat. Aber schon die Frage der Mathematiklehrerin nach der Behandlung des Satzes des Pythagoras – »Habt ihr das auch alles verstanden?« – ist eher eine rhetorische Frage, denn in der Regel werden die Schüler mit »ja« antworten, ohne dass dies irgendetwas aussagt. Die Lehrerin wird ziemlich viel Mühe aufwenden müssen, um herauszubekommen, wie viele Schüler tatsächlich »den Pythagoras« verstanden haben.

Und wie kann man die Ehrlichkeit der Antwort »Ja, natürlich!« auf die Frage »Liebst du mich wirklich?« feststellen? Hier gibt es – leider – keinen aussagekräftigen Test. Dazu wäre eine Normierung des Begriffs der Tätigkeit »lieben« und auch des Zusatzes »wirklich« vonnöten. Ist mit »lieben« gemeint, die andere Person ein Leben lang mit Geschenken zu überhäufen? Alles tun, was sie verlangt? Ihr nie zu widersprechen, vor ihr sozusagen auf den Knien zu rutschen? Ihr immer treu sein? All dies würden viele von uns nicht als »wirkliche«, sondern als »sklavische« Liebe ansehen. Auch könnte das alles nur Getue sein, um die gar¹³⁵ nicht so geliebte Person zu täuschen! Bei sehr eifersüchtigen Menschen ist es oft so, dass gerade das Fehlen von Anzeichen für einen Mangel an Zuneigung oder für einen Fehltritt maximalen Argwohn hervorruft, genauso wie einen Mensch mit schwerer Angststörung nichts so sehr beunruhigt, wie dass nichts Schlimmes passiert!

Warum aber vermittelt die Sprache nicht unbedingt die Wahrheit über

das Innenleben eines anderen Menschen? Die Antwort darauf gibt uns ein Blick ins Gehirn.

Das Gehirn und sein Sprachvermögen

In der Großhirnrinde finden wir im Normalfall in der linken (selten der rechten) Hemisphäre die beiden klassischen Sprachzentren, nämlich das im Stirnlappen liegende Broca-Areal und das im Schläfenlappen liegende Wernicke-Areal. Das Broca-Areal, von dem bereits die Rede war, ist vornehmlich für Grammatik und Satzstellung und die davon abhängigen Bedeutungen von Wörtern sowie für die Sprachmotorik zuständig, das Wernicke-Areal für die grammatik- und syntaxunabhängige, meist einfache Bedeutung von Wörtern. Neue Untersuchungen zeigen, dass es auch eine Reihe anderer kleinerer Areale in der linken Großhirnrinde gibt, die mit Sprachverständnis und Sprechen zu tun haben.

Dieser linkshemisphärische Apparat zum Verstehen und Produzieren von Sprache hat überraschend wenige Verbindungen mit den limbischen Anteilen des Gehirns, die für unbewusste und bewusste Emotionen und Persönlichkeitsmerkmale zuständig sind. Die Tatsache, dass unsere Sprache in der Regel affektiv-emotional getönt ist, rührt von der Einwirkung sprachbezogener Areale auf der rechten Seite der ¹³⁶ Großhirnrinde auf die auf der linken Seite her. Werden die rechtsseitigen Areale funktionsunfähig, etwa infolge einer Verletzung oder eines Schlaganfalls, so kann das Sprechen des Patienten eintönig werden und gefühllos wirken. Wenn aber umgekehrt die linken Sprachareale gestört sind, dann bleibt die emotionale Funktion erhalten, etwa beim Singen, auch wenn das korrekte Sprechen stark gestört ist.

Die gefühlsmodulierenden Sprachareale in der rechten Hirnhälfte hängen eng mit dem cingulären Cortex zusammen, der nicht nur für die Aufmerksamkeitssteuerung und die Meldung von grammatisch-syntaktischen Fehlern zuständig ist, sondern auch (vornehmlich in seinem mittleren Teil) mit stark affektiven Stimmlauten zu tun hat, also mit Schreien, Kreischen, Lachen, Stöhnen (vor Schmerz oder Lust), Seufzen, Warnlauteausstoßen etc., und darin von den subcorticalen limbischen

Arealen wie der Amygdala oder dem Nucleus accumbens gesteuert wird. Dabei handelt es sich um archaische Kommunikationslaute, die auch bei anderen Primaten auftreten und zu den ersten Lauten gehören, die Menschenkinder ausstoßen, ehe sie zur Produktion einzelner und dann zweier und schließlich dreier Wörter übergehen. Dies geschieht dann durch die Aktivität des Wernicke-Areals. Das Broca-Areal als Grundlage des typisch menschlichen Sprechens ist, wie wir bereits gehört haben, erst mit rund zweieinhalb Jahren ausgereift und erst dann startet das Kleinkind mit der Formulierung von Viel-Wörter-Sätzen.

Inwieweit eine Person Sprache und Gefühle trennen kann, ist eine Frage des Temperaments, der Erziehung und der Übung. Kleine Kinder und eine Menge Erwachsener tragen ihr Herz »auf der Zunge«, das heißt, das, was sie sagen, wird stark von ihren Gefühlen bestimmt, und sie können das kaum unterdrücken. In unserem nord- und mitteleuropäischen Kulturkreis lernen wir jedoch von klein auf, dass wir ¹³⁷ uns beim Sprechen und in unseren körperlichen Äußerungen nicht zu sehr von Gefühlen mitreißen lassen, sondern möglichst ruhig reden, auch wenn wir innerlich kochen. In Italien ist das traditionell schon anders, während es in manchen Ländern wie Japan ebenso traditionell als unschicklich gilt, seine Gefühle in Sprache, Mimik und Gestik erkennen zu lassen.

Immerhin können wir Menschen unter bestimmten Voraussetzungen (eine gewisse Begabung, ein entsprechendes Training) das Sprechen ganz von den Gefühlen abkoppeln und grobe Lügen oder schlimme Dinge gelassen oder sogar freundlich sagen. Umgekehrt kann man die Stimme willentlich emotional aufladen, ohne dass dem ein echtes Gefühl entspricht (»Jetzt muss ich wohl mal energisch werden!«). Auf diese Weise können wir das, was wir sagen wollen, ganz zweckgebunden einsetzen und unsere eigentlichen Gefühle dabei verbergen. Diese Art des emotionalen Manipulierens ist beim Lügen an der Tagesordnung und gehört zum festen Repertoire von Psychopathen, von denen wir noch hören werden. In abgeschwächter Weise ist es aber auch die Grundlage von Diplomatie und Höflichkeit, das heißt der Fähigkeit, unangenehme Dinge nicht so unangenehm oder verletzend klingen zu lassen. Beim Abschied an der Haustür von Bekannten können wir betonen, wie köstlich das Abendessen war und wie interessant die Unterhaltung, auch wenn das überhaupt nicht stimmt.

Diese vollständige kognitive Kontrolle des Sprechens gegenüber unseren wahren Gedanken und Empfindungen gelingt nur den virtuosen Kommunikatoren einschließlich der gefühlskalten Psychopathen. Wir versuchen zwar alle stets ruhig zu bleiben und genau das zu sagen, was uns zweckmäßig erscheint, etwa in einem Auswahlgespräch oder einer wichtigen Diskussion mit dem Partner. Aber wenn wir immer stärker unter Stress geraten beziehungsweise gereizter ¹³⁸ werden, fängt unsere Stimme an zu beben, und irgendwann lassen wir unserem Ärger sprachlich freien Lauf – es platzt uns der Kragen! Auch kann es passieren, dass uns unbeabsichtigt etwas herausrutscht. Dann kommt eventuell unsere wahre Denk- und Gefühlslage zum Vorschein, zumindest Teile davon, und oft bereuen wir dies im nächsten Augenblick.

Sprache und Gedächtnis

Ein wichtiger Teil unserer Persönlichkeit und unserer sprachlichen Kommunikation sind die Inhalte unseres erinnerungsfähigen, deklarativen Langzeitgedächtnisses. Es umfasst alles, was wir jemals wahrgenommen und erlebt haben, also das *autobiographische* Gedächtnis, aber auch alles, was wir an Wissen erworben haben, also das *semantische* Gedächtnis. Die Speicherorte dieses Langzeitgedächtnisses sind diejenigen Areale der Großhirnrinde, mit denen wir wahrnehmen, denken, planen, uns etwas vorstellen und Gefühle haben. Alle Gefühle und Assoziationen, die wir dabei erleben, werden über den Hippocampus mitgespeichert und beim Erinnern der Inhalte mit abgerufen – wenn auch meist abgeschwächt. Mit den Erinnerungen kommen die entsprechenden Gefühle hoch, und zwar meist stärker, als uns lieb ist. Darüber können wir sprechen, wenngleich oft nur mit Schwierigkeiten.

Die hierbei entstehende Erlebniswelt ist ein äußerst dynamisches Geschehen. Im Sekundentakt wechseln die Inhalte, das heißt Wahrnehmungen, Gedanken, Vorstellungen, Erinnerungen und Gefühle einander ab und bilden den berühmten »Strom des Bewusstseins«. Dieser beruht auf der ¹³⁹ Tätigkeit des Arbeitsgedächtnisses, in dem alle aktuellen Wahrnehmungsinhalte mit passenden und manchmal auch unpassenden

Inhalten des Gedächtnisses vermischt werden.

Im Arbeitsgedächtnis und damit im aktuellen Bewusstseinszustand halten sich Inhalte aber meist nur für wenige Sekunden, außer sie sind sehr intensiv oder wir versuchen, sie aktiv im Bewusstsein zu halten (was aber nur für eine begrenzte Zeit geht). Manches aber scheint für immer weg zu sein. Aber es ist noch da und nur ganz tief abgesunken.

Bestimmte Inhalte des Langzeitgedächtnisses gehören dem *tiefen Vorbewussten* an, das all diejenigen Dinge enthält, an die wir uns nicht aktiv erinnern können, auch wenn wir verzweifelt danach suchen. Sie können uns aber aufgrund irgendwelcher Anlässe plötzlich oder scheinbar zufällig wieder einfallen oder aufgrund einer systematischen Nachhilfe durch einen Nachfrager, zum Beispiel einen Psychotherapeuten. Dieses tiefe Vorbewusste wird oft verwechselt mit dem Unbewussten, aber es ist etwas anderes. Denn um im Vorbewussten zu sein, muss ein Inhalt einmal bewusst gewesen sein, und alles, was aktuell im Bewusstsein ist, sinkt ins Vorbewusste und nicht ins Unbewusste ab, wie man meist meint. Unbewusst ist etwas hingegen dann, wenn es prinzipiell weder in seiner Existenz noch in seinen Inhalten erinnert werden kann. Das heißt natürlich nicht, dass es sich nicht auf andere Weise bemerkbar machen kann, wie wir gleich noch sehen werden.

Schließlich gibt es noch die *intuitiv erfahrenen* Gedächtnisinhalte. Sie treten als diffuse und detailarme kognitive oder emotionale Zustände auf, etwa: »Ich glaube, wir müssen jetzt links abbiegen«, oder: »Das hört sich irgendwie komisch an.« Worum es sich hierbei aus psychologischer und neurowissenschaftlicher Sicht handelt, ist nicht klar, aber es spricht vieles dafür, dass es sich um über lange Zeit gesammelte und daher an sich komplexe Erfahrungen handelt, die ¹⁴⁰ aus dem Langzeitgedächtnis in kompakter Form, als eine Ahnung ins Bewusstsein gelangt.

In diese erfahrungsgetränkte Erlebniswelt ist unsere Sprache eingebettet, aber sie bildet nur einen kleinen Teil dieser Welt ab und manchmal überhaupt keinen Teil, wenn wir uns nämlich verstellen oder diplomatisch antworten wollen. Wir folgen dann denjenigen »Vorschlägen«, die uns unser oberes Stirnhirn hinsichtlich der Frage macht, was unter zweckrationalen Gesichtspunkten günstig erscheint, und wir unterdrücken das, was wir wirklich meinen und wie wir uns tatsächlich fühlen.

Die Rolle des Unbewussten bei der Kommunikation

Über das bewusste oder intuitive Abwägen hinaus, wie ehrlich wir in einem Gespräch sein wollen oder dürfen, gibt es subcorticale unbewusst arbeitende Zentren wie der bereits genannte Hypothalamus, die Amygdala, der Nucleus accumbens sowie die dorsalen Basalganglien, die das Handlungs- und Gewohnheitsgedächtnis, auch prozedurales Gedächtnis genannt, darstellen.

Wichtig ist die Tatsache, dass die Arbeit dieser unbewusst arbeitenden Zentren auf den unteren limbischen Ebenen ohne Bilder, Töne, Worte, Gefühle, Vorstellungen, Erinnerungen stattfindet, also anders, als dies für die Arbeit unserer assoziativen Großhirnrinde typisch ist. Es handelt sich bei den genannten subcorticalen Zentren um komplizierte Netzwerke von Nervenzellen, die laut- und bilderlos Informationen verarbeiten, sozusagen in Nullen und Einsen. Die Überführung in Bilder, Worte, Gedanken und Gefühle geschieht erst, ¹⁴¹ wenn die Erregungen in den assoziativen Cortex dringen und sich mit den dort vorhandenen Inhalten vermischen. Eine bild-, namen- und gefühllose Bewertung (positiv oder negativ) durch die subcorticalen Zentren wird auf diese Weise in entsprechend affektiv besetzte Bilder, Worte und Vorstellungen überführt. Allerdings können wir diesen Transfer nicht in uns verfolgen. Wir können also nicht sagen: Der jetzt von mir gespürten Angst oder Freude liegt dieser oder jener Erregungszustand der Amygdala zugrunde, weil wir die Amygdala gar nicht bewusst erfassen. Uns ist ja nur die erlebte Emotion als Gefühl (Angst, Freude etc.) zugänglich.

Freilich können wir im Experiment die Verknüpfung von unbewussten Ereignissen und bewussten Erlebniszuständen verfolgen, in dem wir bei einer Versuchsperson die Aktivität der Amygdala registrieren und gleichzeitig ihre Aussage hören: »Jetzt erlebe ich Angst!« Wir können auch feststellen, warum die Amygdala erregt ist, zum Beispiel durch bedrohliche Bilder, die über den Sehnerv vom Auge kommen, oder ob die Angst aus der Erinnerung an ein bestimmtes Erlebnis stammt. Manchmal kann ein starkes Angstgefühl in Form von Panikattacken auch ganz von selbst auftreten, etwa aufgrund einer Ausschüttung bestimmter Substanzen wie

Cholecystokinin, eines Peptidhormons, das im Darm gebildet wird, aber auf Rezeptoren im Gehirn einwirkt. Obwohl es dabei gar keinen realen Zusammenhang zwischen dem Auftreten der Panik und unserem Gefühl geben muss, bringt unser Gehirn das zusammen und sucht nach einem sachlichen Zusammenhang, den es gar nicht gibt. Wenn das zufällige Zusammentreffen eines Ereignisses und eines Gefühls von uns als Kausalbeziehung fehlinterpretiert wird und sich verfestigt, spricht man von »Pseudokonditionierung«. Dinge, die an sich völlig neutral sind, erhalten dann per Zufall eine deutliche emotionale Beladung.

Dazu gibt es interessante Laborexperimente, bei denen man ¹⁴² Versuchspersonen Bilder von Gesichtern mit einem völlig neutralen Gesichtsausdruck präsentiert. Dann wird bei einem Teil der Versuchspersonen dieser Anblick eines objektiv neutralen Gesichts mit einem nicht bewusst wahrnehmbaren unangenehmen Geräusch oder einem sehr kurzen und deshalb nicht bewusst erlebbaren abschreckenden Bild mehrfach gepaart. Dies führt dann dazu, dass diese Versuchspersonen die neutralen Gesichter als »irgendwie bedrohlich« empfinden, ohne dass sie genauer beschreiben könnten, warum. Die Grundbotschaft lautet: Wir können aus dem, was wir bewusst erleben, nicht oder zumindest nicht verlässlich den Anteil erkennen, der auf unbewussten Erregungen beruht.

Die Tätigkeit der subcorticalen limbischen Zentren kann also nicht verlässlich anhand unseres Erlebens erkannt werden, sie kann aber unser Verhalten und auch unsere nicht an Sprache gebundenen, also nonverbalen Kommunikationsweisen beeinflussen. Hierzu gehören Gestik, Mimik, Stimmführung, Blickverhalten, Körperhaltung und die vegetativen Reaktionen – und natürlich auch unser Verhalten, etwa in Form einer Vermeidungsreaktion. Die hierfür zuständigen Zentren sind direkt mit den subcorticalen limbischen Arealen verbunden, im Gegensatz zu unserem bewusstseinsfähigen Cortex. Entsprechend wissen Leute gelegentlich nicht oder nicht genau, warum sie sich so verhalten, wie sie es tun, etwa wenn sie eine Abneigung gegen einen bestimmten Ort oder eine bestimmte Person haben und dann einen »großen Bogen« um sie machen. Es unterliegt deshalb nicht ihrer willentlichen Kontrolle.

Unser Bewusstsein unterliegt dabei jedoch dem Zwang, sich auf alles, was wir tun, seinen Reim zu machen. Davon wird im sechsten Kapitel ausführlich die Rede sein.

143 Formen der nonverbalen Kommunikation

Zu den Dingen, die zur Gänze oder zumindest weitgehend von den unbewussten limbischen Zentren gesteuert werden, gehören die Formen der nonverbalen Kommunikation. Hierzu gehört die Mimik, die durch die mimischen Gesichtsmuskeln vermittelt wird. Bei ihnen gibt es wichtige Unterschiede hinsichtlich des Ausmaßes, in dem wir sie willentlich kontrollieren können. Einige mimische Muskeln wie die Augenringmuskeln sind nur schwer willentlich kontrollierbar, und deshalb können das Augenaufreißen bei unerwarteten Ereignissen (»große Augen machen«) und das Augenzusammenkneifen im Zustand der Skepsis als gute Hinweise auf den emotionalen Zustand eines Menschen dienen. Andere mimische Muskeln wie die Stirnmuskeln, die Augenbrauenheber und die Mund- und Kinnmuskeln stehen hingegen unter unserer willentlichen Kontrolle, wenngleich erst mit einer Verzögerung von ungefähr 300 Millisekunden nach dem Auftreten eines Reizes, etwa eines bedrohlichen Objekts. Während die unwillkürlich-unbewussten Zentren der mimischen Kontrolle blitzschnell auf den bedrohlichen Reiz reagieren, benötigen die willkürlich-bewussten mimischen Reaktionen etwas länger. Nur mittels großer Übung und einer ausgeprägten Begabung im Abschätzen von Situationen beziehungsweise der Reaktionen anderer Menschen lässt sich die Verzögerungszeit von rund 300 Millisekunden etwas verkürzen.

Wir sind also etwa für eine Drittelsekunde ehrlich in dem Sinne, dass die unbewussten limbischen Zentren unsere tieferen Motive in gewissem Umfang »verraten«. Geschieht etwas unerwartet Negatives oder Positives, so signalisiert das Stirnrunzeln Skepsis und Unsicherheit, das blitzschnelle Hochzucken der Oberlippe Abscheu oder Ekel, der schnell nach oben gezogene Mundwinkel eine positive Einstellung.

¹⁴⁴ Psychologen wie Paul Ekman (* 1934) vertreten die Meinung, diese Zusammenhänge zwischen Mimik und Emotionen seien genetisch bedingt und daher verlässlich. Das trifft aber nicht ganz zu, denn es konnte nachgewiesen werden, dass dieser Zusammenhang je nach mimischer Reaktion und ihrem Ablauf in beträchtlichem Maße kulturbedingt

beziehungsweise erlernt ist. Daher sind die Versuche einer automatisierten Erkennung der Persönlichkeit und damit auch der Absichten von Personen etwa an Flughäfen hochriskant, denn sie führen unter Umständen zur Festnahme völlig unschuldiger Menschen als vermeintlicher Terroristen. Durch jahrelange Prägung oder intensives Training können sich die kulturabhängigen Abwandlungen bei den Menschen allerdings sehr stark verfestigen, so dass es eventuell möglich ist, solche kulturspezifischen Varianten in der automatisierten Gesichtserkennung zu berücksichtigen. Es bleibt aber die Frage, ob die Mehrheit der Mitglieder unserer Gesellschaft so etwas wünscht.

Durch entsprechendes Training kann man lernen, solche mimischen Reaktionen gut zu erkennen, und man kann diese Fähigkeit, natürlich mit Zustimmung der betroffenen Person, dann als diagnostisches Werkzeug benutzen, wovon wir noch hören werden. Als Untrainierte achten wir meist nicht darauf, was im Gesicht unseres Gegenübers vorgeht, weil wir von dem, was er oder sie sagt, abgelenkt werden. Wir erleben dies als Gefühl der Sympathie oder Antipathie, also »intuitiv«. Dies geschieht dadurch, dass die unbewussten limbischen Areale nur den insulären Cortex aktivieren, in dem unter anderem auch nur vage empfundene, also intuitive Zustände codiert werden. Uns ist jemand ziemlich unsympathisch, aber wir können nicht sagen, warum, und dasselbe gilt natürlich auch für die Situation, in der uns jemand auf Anhieb sympathisch ist.

Sensibler noch als auf die Mimik reagieren wir auf die ¹⁴⁵ Blickrichtung und die Augenbewegungen eines Gegenübers und auf seine Stimmführung, Prosodie genannt. Es irritiert uns in einem Gespräch stark, wenn unser Gesprächspartner uns nicht oder zu kurz oder zu lang anschaut; oder wenn er über uns hinwegschaut oder wenn sein Blick starr ist oder umherirrt. Zumindest wissen wir, dass in seinem Innern Dinge ablaufen, die wir in Rechnung stellen sollten, wenn wir denn von ihnen Kenntnis hätten. Die Prosodie umfasst Akzentuierung, Intonation, Geschwindigkeit, Rhythmus und Gliederung der Äußerung. Wir haben ein feines Gespür dafür, ob die Stimmführung dem entspricht, was gesagt wird, ob sie übertrieben freundlich und einschmeichelnd, herrisch oder belehrend klingt. Versuche eines Sprechers, seine Stimme zu verstellen, werden meist schnell durchschaut. Die berühmte Aussage von Goethes Faust – »die Botschaft hör ich wohl, allein mir fehlt der Glaube« – bezeichnet in unserem Alltag oft

diese Situation, nämlich dass das gesprochene Wort dem Inhalt nach nicht mit dem übereinstimmt, wie etwas gesagt wird. »Das klingt irgendwie nicht aufrichtig«, denken wir dann.

Auch die Gestik – eine die Rede begleitende Gebärde – bildet einen wichtigen Bestandteil der nonverbalen Kommunikation. Sie umfasst bedeutungshafte Bewegungen der Gliedmaßen, insbesondere der Hände und der Arme, sowie des Kopfes. Wir können sie bewusst steuern, wenn wir uns darauf konzentrieren. Sobald wir aber abgelenkt sind, führen wir sie spontan und im Einklang mit unserer Emotionslage aus. Deshalb sind auch sie meist ehrlicher als das, was wir sagen. Wir können die Automatisierung der Gestik und der Körperhaltung gut erkennen, wenn wir Menschen beim Telefonieren beobachten. Die meisten von uns gestikulieren dabei, obwohl dies unser Gesprächspartner gar nicht wahrnehmen kann, und wir sind uns dessen meist gar nicht bewusst.

¹⁴⁶ Die neben den Augenringmuskeln am wenigsten kontrollierbaren nonverbalen Kommunikationssignale sind die vegetativen Reaktionen wie Herzschlag, Atemfrequenz, Hautwiderstandsänderungen, Lidschlagfrequenz (Augenzwinkern), Pupillengröße, Durchblutung der Haut (Erröten, Erbleichen) und Muskeltonus (verkrampft, locker). Diese werden durch das vegetative (also das sympathische und parasympathische) Nervensystem in meist gegenläufiger Weise gesteuert. Wir kennen das alle: Bei Aufregung schlägt unser Herz schneller, unser Atem beschleunigt sich, die Muskeln spannen sich an, wir beginnen, mit den Augen zu zwinkern, die Pupillen verengen oder vergrößern sich, wir geraten ins Schwitzen, wir erbleichen oder erröten usw. Der Nachteil dieser Reaktionen ist ihre geringe Spezifität hinsichtlich der zugrunde liegenden psychischen Zustände.

Immerhin können wir anhand solcher vegetativer Reaktionen feststellen, ob die entsprechende Person tatsächlich so ruhig und gelassen ist, wie sie vorgibt zu sein. Aber ob die Person ins Schwitzen gerät, weil sie fürchtet, beim Schwindeln ertappt zu werden, ob sie einfach nicht weiß, wie sie jetzt antworten soll, oder ob ihr die gegenwärtige Situation aus irgendwelchen Gründen sehr unangenehm ist, das können wir so nicht feststellen. Darum ist gegenüber den herkömmlichen Lügendetektoren, die auf dem Registrieren vegetativer Reaktionen beruhen, große Skepsis angebracht, denn die Ausschläge der »Nadel« zeigen nur das gegenwärtige Aktivitätsniveau der untersuchten Person an. Im Prinzip wären

Registrierungen der Aktivität der limbischen Areale das Verlässlichste. Aber das ist technisch und methodisch aufwändig und erfordert große Sachkenntnis, so dass sich diese Methode kurzfristig nicht durchsetzen wird. Ich werde darauf zurückkommen.

147 Sprache, Lebenswelt und Kommunikation

Wir stellen oft fest, dass Menschen, die wir ganz gut zu kennen glauben, uns in vielen Teilen ihrer Persönlichkeit fremd bleiben. Oft haben wir das Gefühl, nicht zu wissen, was in ihren Köpfen vor sich geht, wie sie tatsächlich die Welt sehen, wie dies meine Tante über ihren verstorbenen Ehemann sagte. Wir wachsen allerdings auf in dem Glauben, die Sprache könne uns dabei helfen, die Wahrheit herauszubringen. Wir müssen die Leute eigentlich nur befragen, dann erfahren wir, wie sie denken und fühlen.

In der Philosophie war unter angloamerikanischem Einfluss die »sprachanalytische Philosophie« jahrzehntelang beherrschend. Von der Lehre des Logikers und Philosophen Ludwig Wittgenstein (1889-1951) ausgehend, waren und sind viele Vertreter dieser Richtung der Meinung, die Auflösung traditioneller philosophischer Probleme und Paradoxien könne durch Analyse der Umgangssprache geschehen, indem man die unterschiedlichen »Sprachspiele« aufzeigt, das heißt die Wörter in ihrem Bedeutungsfeld analysiert. Der Philosoph solle – so meinte bereits Wittgenstein – »therapeutisch« wirken, indem er die »erkrankte« Sprache der Philosophen selbst durch Orientierung am alltäglichen Sprachgebrauch heilt. Viele vermeintliche philosophische Probleme seien nur durch einen unklaren Begriffsgebrauch entstanden.

Daran ist sicherlich vieles richtig, aber die Sprachanalyse beziehungsweise das Aufdecken von »Sprachspielen« liefert uns nur den Ratschlag, dass Menschen zumindest in philosophischen Zusammenhängen sorgfältiger sprachlich miteinander kommunizieren sollten, um Missverständnisse zu vermeiden, und sie macht uns auf die Verführungskraft von Metaphern aufmerksam, wenn wir sie als solche nicht erkannt haben. Für Johann Gottfried Herder, den Begründer ¹⁴⁸ der

Sprachphilosophie, galt Sprache als Form und Grenze jeglicher Erkenntnis. Vernunft und Sprache waren für ihn identisch, sie erst ermöglichen Kultur, Tradition, Gesellschaft. Diese über Wilhelm von Humboldt weitergeführte Auffassung mündete schließlich im 20. Jahrhundert in die Behauptung, die Sprache eines Volkes sei Repräsentant von deren Weltbild, wie dies im deutschsprachigen Raum der Linguist Leo Weisgerber (1899-1985) vertrat. In meiner geisteswissenschaftlichen Studienzeit in den 1960er Jahren berauschten wir uns geradezu an der von den Linguisten [Edward Sapir](#) und [Benjamin Whorf](#) vertretenen These von der sprachlichen Relativität des gedanklichen Weltbildes. Auf der Basis sprachethnologischer Studien bei Eskimos und Indianern (darunter die berühmt gewordenen Hopi-Indianer) behaupten sie, dass sich bestimmte Gedanken nur in bestimmten Sprachen formulieren und verstehen lassen.

Benjamin Whorf (1897-1941) war von Haus aus Chemieingenieur und Angestellter einer Feuerversicherung, entwickelte aber neben seiner beruflichen Tätigkeit ein großes Interesse daran, Indianersprachen im Süden der USA und in Mexiko zu studieren. Darin wurde er von dem Linguisten Edward Sapir bestärkt. Seine Untersuchungen wurden größtenteils erst nach seinem Tode bekannt, und seine tatsächlichen oder vermeintlichen Ansichten wurden auch erst posthum zur bekannten »Sapir-Whorf«-Hypothese der sprachlichen Relativität zusammengefasst. Diese gilt heutzutage als sehr umstritten, zumal bekannt wurde, dass Whorf seine Anschauungen über den Zusammenhang von Sprache und Weltbild bei den Hopis aus Gesprächen mit nur einem einzigen Stammesmitglied bezogen hatte. Es stellte sich auch durch spätere Untersuchungen heraus, dass die Hopi-Sprache weitaus differenzierter ist als von Whorf angegeben.

An den Aussagen der Sapir-Whorf-Hypothese, die seinerzeit viel Furore machte, ist so viel richtig, als Menschen ¹⁴⁹ die sprachliche Kommunikation von Bedeutungen in einer Weise betreiben, die sie durch Instruktion, Imitation oder Versuch und Irrtum gelernt haben. Kinder lernen sehr früh den Gebrauch von Worten, um Dinge, Handlungen usw. zu beschreiben, und in den Ohren der Anderen inkorrekte Anwendungen werden entweder korrigiert oder toleriert.

Im Jahre 1981 veröffentlichte Jürgen Habermas das zweibändige Werk *Theorie des kommunikativen Handelns*, das nicht nur als sein Hauptwerk, sondern auch heute noch als eines der wichtigsten Werke der

gegenwärtigen Philosophie angesehen wird. »Kommunikatives Handeln« auf der Grundlage der menschlichen Sprache ermöglicht nach Habermas überhaupt erst ein sinnvolles Miteinander aller Mitglieder der Gesellschaft. Die sprach- und handlungsfähigen Personen – so die »kontrafaktische« Zielvorstellung von Habermas – stimmen mittels der sprachimmanenten Rationalität ihre Ansichten und Handlungen miteinander »herrschaftsfrei« ab. Sie sind dabei »verständigungsorientiert« und handeln zweckrational. Gelingt die Verständigung nicht unmittelbar, so setzen die Teilnehmer den Diskurs so lange fort, bis alle Geltungsansprüche gegeneinander abgewogen sind. Habermas schließt in dieser Vision explizit an die zentralen Begriffe der Philosophien von Husserl und Dilthey wie »Intentionalität«, »Verstehen« und »Lebenswelt« an, die ich bereits im ersten Kapitel erwähnt habe, rückt aber in der Nachfolge der sogenannten linguistischen Wende die Sprache als intersubjektives Hauptwerkzeug zur Verständigung der Mitglieder der Gesellschaft in den Mittelpunkt. Wie Husserl und Dilthey grenzt er sich mit diesem Verstehensansatz deutlich vom naturwissenschaftlichen Paradigma des »Beobachtens und Erklärens« ab, denn nur in den Geistes- und Sozialwissenschaften spiele die Beziehung zwischen den Subjekten eine entscheidende Rolle.

Bei einer solch starken Betonung der sprachlichen Kommunikation besteht in meinen Augen die Gefahr, dass die immer schon bekannte »zweilightige« Rolle der Sprache nicht genügend berücksichtigt wird. Sprache – das weiß natürlich auch Habermas – befördert gleichermaßen Verstehen und Missverstehen. Wie dargestellt, sind die unbewussten Grundlagen des individuellen Denkens, Fühlens und Handelns selbst dem reflektierten Menschen unzugänglich. Aber gerade diese sind für eine gelungene gesellschaftliche Interaktion mitentscheidend, nicht bloß *was* jemand sagt. Wenn man den zentralen Begriff der Lebenswelt und deren Bedeutung für die Sprache bei Habermas ernst nimmt, so wird man erkennen, dass eine Verständigung mittels der Sprache davon abhängt, wie weit die ihrerseits lebensweltlich bedingten verbalen, paraverbalen und nonverbalen Anteile der Kommunikation miteinander kompatibel sind. Das alles soll nicht bedeuten, dass aus neurowissenschaftlicher Sicht die ungeheure Leistungsfähigkeit der syntaktisch-grammatischen, also menschlichen Sprache geleugnet werden sollte. Sie ist insbesondere als ein äußerst leistungsfähiges Werkzeug der Intelligenz anzusehen, wie wir noch

hören werden. Meine Kritik beruft sich lediglich auf die Tatsache, dass sie im Gehirn – genauso wie der ihr zugrunde liegende dorsale und laterale präfrontale Cortex – eine nur lose Verbindung zu den corticalen und subcorticalen limbischen Arealen besitzt, die für ein tiefgreifendes Verstehen unabdingbar sind.

Das Modell der »konsensuellen Bereiche«

Anfang der 1980er Jahre entwickelte der chilenische Neurobiologe und Philosoph Humberto Maturana (*1928) das Modell der »konsensuellen Bereiche«. Mit diesem Konzept ¹⁵¹ wollte Maturana ein schwieriges Problem seiner Autopoiesis-Theorie lösen. Diese Theorie besagt, dass »autopoietische«, das heißt sich selbst herstellende und erhaltende Systeme als informational voneinander abgeschlossen zu betrachten sind. Ich habe damals in Zusammenarbeit mit Maturana diesen Ansatz für das Gehirn weiterentwickelt und es als selbstreferenziell und damit informationell abgeschlossen dargestellt. Diese Ansätze haben in den 1980er und 1990er Jahren auf geisteswissenschaftlicher Seite zu vielen Fehlinterpretationen geführt, indem man diese »informationale Abgeschlossenheit« mit einer energetisch-materiellen Abgeschlossenheit verwechselte, die es natürlich bei Lebewesen nie geben kann. Informationell abgeschlossen bedeutet, dass das Gehirn zwar über die Sinnesorgane mit seiner Umwelt einschließlich seines Körpers in Kontakt ist, dass es aber Kontakte in Nervenimpulse mit primär neutraler Bedeutung umwandelt, deren mögliche Informationen das Gehirn »herausfiltern« muss, und zwar in jeweils individuell-subjektiver Weise. In diesem Sinne lebt wirklich jeder »in seiner Welt«. Aber wie ist dann Kommunikation möglich?

Kurz gesagt: Kommunikation ist in dem Maße möglich, in dem in zwei oder mehr Gehirnen parallel bestimmten externen Signalen aus Umwelt oder Körper bestimmte interne Zustände kognitiver und emotionaler Art zugeordnet werden, die zu ähnlichen subjektiven Bedeutungen führen. Dies kann unbewusst, intuitiv oder bewusst geschehen, und zwar innerhalb von drei konsensuellen Bereichen.

Der erste und grundlegende konsensuelle Bereich ist dadurch

vorgegeben, dass wir Menschen sind und nicht nur eine syntaktisch-grammatische menschliche Sprache besitzen, sondern auch – wie zuvor dargestellt – Wege der nichtsprachlichen Kommunikation. Wir können uns rudimentär und intuitiv situationsgebunden durch Zeichensprache, Mimik, Bewegungen, affektive Laute usw. verständigen, auch ¹⁵² wenn wir die Sprache des Gegenübers überhaupt nicht verstehen.

Der zweite konsensuelle Bereich entsteht dadurch, dass wir in eine bestimmte Gesellschaft, in eine bestimmte Kultur und eine spezifische sprachlich vermittelte Kommunikation hineingeboren wurden und gewisse Denk-, Sprach- und Verhaltensschemata sich tief in uns eingegraben haben, ohne dass wir uns bewusst Rechenschaft darüber abgeben. Hierbei spielt die primäre Sozialisation durch die Eltern oder sonstigen Bezugspersonen eine besonders wichtige Rolle.

Der dritte konsensuelle Bereich wird geschaffen durch eine gemeinsame Erziehung, das Aufwachsen in einer bestimmten sozialen Umgebung, eine gemeinsame Ausbildung in Schule und Beruf usw., also durch die sekundäre Sozialisation.

Der vierte Bereich schließlich entsteht dadurch, dass wir aufbauend auf den drei anderen Bereichen mehr oder weniger identische individuelle Erfahrungen machen wie andere Menschen. Wenn das aber so ist, dann muss uns das Auftreten von Verstehensproblemen zwischen Menschen umso rätselhafter erscheinen, die jahrzehntelang zusammenleben und viele Erfahrungen gemeinsam gemacht haben. Dies erklärt sich aber daraus, dass sie die wohl wichtigste Zeit ihres Lebens, nämlich die vor der Geburt und in den ersten Jahren nach ihr *nicht* teilten, in der sich die Grundlagen der Persönlichkeit und der damit verbundenen Welt- und Selbstsicht ausbilden. Nur wenn es sich bei ihnen um eineiige oder zumindest zweieiige Zwillinge handelt, kann es für ein Leben lang zu einem »blinden Verstehen« kommen, obwohl dies (wie ich bei meinen Enkelinnen sehe) vorübergehende Dissonanzen nicht ausschließt.

153 Was sagt uns das?

Wenn wir herausbekommen wollen, was andere Menschen fühlen, denken

oder planen, dann fragen wir sie für gewöhnlich – im Vertrauen darauf, dass sie dabei mehr oder weniger ehrlich Auskunft geben. Das tun auch Demoskopen und Psychologen im großen Stil, wenn es um ein Meinungsbild vor Wahlen, um die Eignung einer Person für eine bestimmte Position oder um das Erfassen ihrer Persönlichkeit geht. Dieses große Vertrauen in die sprachliche Selbstauskunft ist aber nicht gerechtfertigt, wie umfangreiche Untersuchungen zeigen. Deshalb raten uns Experten, sowohl in privaten ebenso wie in beruflichen Dingen neben dem, was ein Mensch uns sagt, auch auf das zu achten, *wie* er etwas sagt und was er nicht sagt und wie er sich »gibt«. Die beiden letzteren Kommunikationsformen sind insofern ehrlicher als die erstgenannte, denn sie werden größtenteils vorbei an der willentlichen Kontrolle von unbewussten limbischen Zentren gesteuert.

Die nonverbale Kommunikation einschließlich der affektiven Lautäußerungen war für viele Millionen von Jahren für unsere Vorfahren die einzige verfügbare Kommunikationsform, und sie musste um des Überlebens der Gruppe willen hinreichend ehrlich sein. Wir fahren also am besten, wenn wir bei unseren Bemühungen, unsere Mitmenschen zu verstehen, auf alle drei Kommunikationsformen achten. Der Erfolg sprachlicher Kommunikation ist nach dem Konzept der konsensuellen Bereiche immer abhängig vom Ausmaß einer parallelen, individuellen »Konstruktion von Wirklichkeit«. Ich sehe in einer solchen Sichtweise einen wichtigen Brückenschlag zwischen den dargestellten geistes- und neurowissenschaftlichen Konzepten von Kommunikation und Verstehen.

154 Sechstes Kapitel

Das Ich – Herr oder Knecht?

Im Folgenden werden wir uns mit dem Ich befassen. Wer oder was ist dieses Ich? Welche Rolle spielt es bei unserem Fühlen, Denken und Handeln? Ist es der Lenker unserer bewussten Handlungen, ein Hilfsmittel des Gehirns oder ein wirkungsloses Etikett?

Das Ich steht im Zentrum der meisten neuzeitlichen Philosophien, wengleich oft in sehr unterschiedlicher Weise. Vor allem gilt es als Akteur und als Träger unserer geistigen Tätigkeit, also der Gedanken, Vorstellungen, Erinnerungen und Absichten, als Kommandeur über den Willen und als Koordinator unseres Handelns. Gleichzeitig erscheint das Ich oft als Spielball von Gefühlen und Affekten und wird von diesen manchmal überwältigt. In komplizierter Weise ist das Ich mit einem Körper verbunden, den ich den »meinen« nenne, und interagiert mit der mich umgebenden physischen und sozialen Welt. Das Ich nimmt damit eine zentrale Stelle in meiner gesamten Erlebenswelt ein.

Deshalb ist es verständlich, wenn uns immer wieder gesagt wird, dass wir eine Ich-Stärke benötigen, um ein vernünftiges Leben zu führen, während viele Menschen offenbar an einer Ich-Schwäche leiden. Sie wollen im Bereich der eigenen Gesundheit, der Umwelt, des beruflichen und privaten Lebens Zufriedenheit und Selbstvertrauen erreichen und können dies aus irgendwelchen Gründen nicht. Vor allem sind wir aufgefordert, zu uns selbst zu finden, unser eigenes Ich zu verstehen.

¹⁵⁵ Andere philosophische oder weltanschauliche Strömungen fordern indes von uns, dieses Ich zu überwinden, da eine Zentrierung auf das Ich der Hauptfeind auf der Suche nach Glück und Ruhe sei. Es bleibt aber erst einmal zu fragen, was eigentlich gestärkt oder überwunden werden soll.

Das Ich in der neuzeitlichen Ideengeschichte

Die antike Philosophie hatte keine explizite Konzeption des Ichs. Der heute verbreitete, psychologisch verstandene Ich-Begriff ist neuzeitlicher Herkunft. Er entstand zu Beginn des 15. Jahrhunderts zusammen mit dem modernen Unternehmer- und Entdeckertum. Hier traten in Kunst und Literatur Individuen auf, die als Autoren signierten, was im Mittelalter selten vorkam. Die ersten großen Künstlerbiografien, etwa die von Giorgio Vasari (1511-1577), und Selbstbiografien wurden geschrieben, und die Essays des französischen Philosophen und Literaten Michel de Montaigne (1533-1592) gaben Auskunft über das neue Selbstwertgefühl der Intellektuellen.

Die radikal-philosophische Beschäftigung mit dem Ich durch René Descartes war in gewissem Sinne eine vorübergehende Abkehr von der Psychologisierung und Individualisierung des Ichs. Das denkende, rein rationale Ich ist bei Descartes gegenüber allem Zweifel letzter Zufluchtsort der Gewissheit. Was die tatsächlichen Lenkungsfähigkeiten des Ichs im Handeln betrifft, so ist Descartes schon bescheidener. Wie im ersten Kapitel erwähnt, kann für Descartes dieses Ich Gehirn und Körper nur dann beeinflussen, wenn genügend Nervenröhren offen und nicht durch Leidenschaft¹⁵⁶ ten verschlossen sind. Das schränkt die Leitungsfunktion des Ichs stark ein.

Ein anderer Philosoph hat einige Zeit später die moderne psychologische Anschauung des Ichs mitbestimmt, nämlich Jean-Jacques Rousseau (1712-1778). Er schrieb in den Jahren 1765-1770 seine Autobiographie unter dem Titel *Les Confessions* (dt.: *Bekenntnisse*), die mit dem Satz anhebt: »Ich beginne ein Unternehmen, das ohne Beispiel ist und das niemand nachahmen wird. Ich will meinesgleichen einen Menschen in der ganzen Naturwahrheit zeigen, und dieser Mensch werde ich sein.« Dieses Werk gilt nicht wenigen als ein klassisches Beispiel für Egomanie und Selbstbetrug, aber es hat unbezweifelbar auf die Ideengeschichte des späten 18. und des 19. Jahrhunderts einen enormen Einfluss ausgeübt.

Bemerkenswert ist, dass Rousseau in seiner Autobiografie neben vielen anderen Menschen auch denjenigen verleumderisch angriff, der ihm bei seinem Aufenthalt in Großbritannien selbstlos geholfen hatte, nämlich den

schottischen Philosophen David Hume (1711-1776). Hume war ein sehr scharfsinniger Beobachter von allem, was um ihn herum und auch in ihm geschah, und ist sicherlich einer der bedeutendsten neuzeitlichen Philosophen. In seinem *Treatise of Human Nature* (dt.: *Ein Traktat über die menschliche Natur*) führt er aus, dass wir bei der Selbstbetrachtung meist im Sekundentakt ein Auf und Ab der verschiedensten Inhalte erleben, nämlich Sinneswahrnehmungen von Ereignissen in der Außenwelt und in unserem Körper, Gedanken, Gefühle, Erinnerungen, Vorstellungen, Willenszustände, Motive usw., die zusammen den bereits erwähnten »Strom des Bewusstseins« bilden. Hume wendete sich damit gegen die Auffassung anderer Philosophen seiner Zeit wie George Berkeley (1685-1753) und John Locke (1632-1704), die genauso wie Descartes das Ich wie die Seele insgesamt als eine *Substanz* ansahen. Für Hume ist das Ich hingegen ein dynamisches Bündel bestimmter Empfindungen, von denen wir gelernt haben, dass sie gemeinsam in unserem Bewusstsein auftreten.

Nach Hume haben viele Philosophen, insbesondere diejenigen des deutschen Idealismus und dabei vornehmlich Johann Gottlieb Fichte (1762-1814), Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770-1831) und Friedrich Wilhelm Schelling (1775-1854) das philosophierende und reflektierende Ich als Träger aller geistigen Tätigkeiten angesehen. Aufruhr kam auf, als der Philosoph Eduard von Hartmann (1842-1906) in der Nachfolge von Schelling diese Anschauung in seinem Buch *Philosophie des Unbewußten* von 1869 kritisierte, und dieser Aufruhr verstärkte sich natürlich mit Sigmund Freud und seiner Lehre von der Beziehung zwischen dem Unbewussten, dem Vorbewussten und dem Bewusstsein. In Freuds »Strukturmodell der Psyche« von 1923 hat das Ich eine schwierige Entscheider- und Vermittlerfunktion, weil es gleichzeitig der Außenwelt, dem Über-Ich und dem Es ausgesetzt ist. Als Steuerungszentrale ist es ständig mit widerstrebenden Forderungen konfrontiert und sucht diese durch Kompromissbildung zu integrieren.

Freud zufolge besteht die Hauptaufgabe des Ichs darin, dafür zu sorgen, dass die Triebimpulse realitätsgerecht befriedigt werden und dabei die aus dem Über-Ich kommenden Gebote und Verbote Berücksichtigung finden. Dem Lustprinzip des Es setzt das Ich somit das Realitätsprinzip entgegen und »entwickelt« zu diesem Zweck sogenannte Abwehrmechanismen, beispielsweise Verneinung, Verdrängung, Ersatzbefriedigung

(Sublimierung) und Aufschub des Triebes. Diese psychoanalytische Konzeption markiert den Beginn der modernen Ich-Psychologie, welche die Analyse und Stärkung der Ich-Funktionen ins Zentrum der psychoanalytischen Therapie rückt. Der Therapeut will dem Ich auf ¹⁵⁸ diese Weise helfen, die Spannung zwischen Es und Über-Ich zu meistern – daher auch Freuds dramatische Forderung »Wo Es war, soll Ich werden«.

Es ist hier nicht der Ort, eine umfassende Auseinandersetzung mit der Ich-Theorie Freuds zu führen, sondern wir wollen uns fragen, inwieweit die überall propagierte Ich-Kultur mit der Alltagserfahrung, den Erkenntnissen der Psychologie und denen der Neurowissenschaften übereinstimmt. Es ist jedoch interessant festzustellen, dass Freud zu seinem eigenen Ich ein äußerst verwickeltes Verhältnis hatte, wie es Peter Gay in seiner klassischen Freud-Biographie feststellte. Während Freud in fast alle seine Werke eine Fülle von autobiographischen Bemerkungen einfließen ließ, stellen diese, wie Gay bemerkte, eine fast unentwirrbare Mischung aus Wahrheit, Irrtum und Täuschung dar. Ebenso wie er Grundaussagen zur Psychoanalyse oft wechselte, liebte er es offenbar, als chamäleonartige Person zu erscheinen.

Ich-Zustände und Cortexmodule

Das Ich scheint wie erwähnt das Zentrum unserer Erlebniswelt zu sein. Diese Erlebniswelt besteht aus drei großen Bereichen, nämlich erstens aus der geistigen Erlebniswelt des bewussten Wahrnehmens, Denkens, Vorstellens, Erinnerns und der Gefühle, zweitens aus der Welt des Körpers, der häufig aufs Engste mit den Gefühlen verbunden ist, und drittens aus der dinglichen und sozialen Umwelt. Diese gesamte Erlebniswelt ist in unserem Erleben in fluktuierender Vielfalt repräsentiert.

Und doch scheint es eine Konstante in diesem Strom zu geben: das Ich. Ein Blick in den Spiegel sagt mir: Das bin ¹⁵⁹ ich! Ich wache morgens auf und weiß, wer und wo ich bin. Insgesamt heißt es: »Ich bin ich – wer sonst!« Denken wir aber darüber nach, wer oder was dieses Ich eigentlich ist, dann werden wir nicht fündig, wie viele Philosophen bei der Selbstreflexion feststellten. Es sind Fetzen von Selbsterkenntnis vermischt

mit Aussagen von anderen über uns. Wir reflektieren über unsere inneren Zustände und scheinen uns dabei im Kreise zu drehen. Nach langem Nachdenken kommen wir zu zwei wichtigen Erkenntnissen: Wir sind nicht ein einziges Ich, sondern mehrere, vielleicht viele Ich-Zustände, die irgendwie miteinander verbunden sind. Und: Wir sind uns selber undurchdringlich. Unser Ich kann sich nicht auf den Grund schauen.

Neuropsychologische Untersuchungen weisen in der Tat auf ganz unterschiedliche Bewusstseinsinhalte hin, die jeweils mit einer Ich-Vorstellung verbunden sind. Hierzu gehören (1) die Wahrnehmung von Vorgängen in der Umwelt und im eigenen Körper: »Ich nehme gerade dieses und jenes wahr«, »Ich empfinde gerade das und das« etc.; (2) mentale Zustände wie Denken, Vorstellen und Erinnern: »Ich denke, dass dies oder jenes der Fall ist«, »Ich erinnere mich an diese oder jene Episode«, »Ich stelle mir gerade dieses oder jenes vor«; (3) Bedürfniszustände, Affekte, Emotionen: »Ich habe Hunger«, »Ich bin müde«, »Ich fürchte mich«; (4) das Erleben der eigenen Identität und Kontinuität: »Ich bin der, der ich gestern war«; (5) die »Meinigkeit« des eigenen Körpers: »Dies ist mein Körper«; (6) die Autorschaft der eigenen Handlungen und mentalen Akte: »Ich habe gewollt, was ich gerade tue«; (7) die Verortung des Selbst und des Körpers in Raum und Zeit: »Es ist Samstag, der 20. 5. 2020, und ich befinde mich gerade in x«; (8) die Unterscheidung zwischen Realität und Vorstellung: »Was ich sehe, existiert tatsächlich und ist kein Traum oder Wahn«; (9) das selbstreflexive Ich: »Wer oder was bin ich eigentlich?«; und (10) das ¹⁶⁰ sozial-kommunikative Ich: »Wenn die Leute jemanden mit meinem Namen anreden, dann meinen sie mich.«

Diese unterschiedlichen Ich-Zustände können nach Störungen des Gehirns aufgrund eng umgrenzter Verletzungen, Erkrankungen oder Schlaganfälle in Teilen des Gehirns, meist der Großhirnrinde, unabhängig voneinander ausfallen. So gibt es Patienten, die sich morgens nach dem Aufwachen nach einem nächtlichen Schlaganfall nicht im Spiegel erkennen können, nicht wissen, wo sie sich gerade befinden, oder das Gefühl haben, sie steckten im falschen Körper. Diese Personen weisen ansonsten keinerlei geistige oder psychische Störungen auf und können normal über ihre Defizite berichten. Daraus kann man schließen, dass die unterschiedlichen Ich-Zustände auf der Aktivität unterschiedlicher Hirnzentren beruhen – weshalb man auch von einer *Modularität* der Ich-Zustände spricht. Die

unterschiedlichen Module können ganz unterschiedliche Aktivitätsgrade annehmen und sind in der Regel miteinander verbunden, aber diese Verbindungen können aktuell unterschiedlich stark sein und sich gegenseitig hemmen. Wenn ich etwas Fesselndes erlebe, mich etwa in einen aufregenden Kriminalroman vertiefe, dann ist mein visuell-sprachliches Wahrnehmungs- und Aufmerksamkeits-Ich stark aktiviert, und die übrige Welt versinkt buchstäblich um mich herum. Erhalte ich gerade eine wunderbare Körpermassage, dann ist mein Körper-Ich dominant. Führe ich eine schwierige Bewegung aus, dann ist das Handlungs-Ich angeregt usw. Die anderen Ich-Zustände treten dann in den Hintergrund, kommen aber wieder hoch, nachdem der bisher dominante Ich-Zustand zurückgefahren wurde. So sagen wir entsprechend, dass wir in einer bestimmten Situation »ganz Ohr«, »ganz Körper«, »ganz Schmerz« sind.

Viele Selbstbeobachter stellen fest, dass in der Vertiefung auf einen bestimmten Inhalt dieser zunehmend »Ich-los« ¹⁶¹ wird. Genau das soll ja bei tiefer Meditation erreicht werden, indem wir in einen Zustand geraten, den man »ozeanische Entgrenzung« oder »All-Sein mit dem Universum« nennt. Vertiefen wir uns nicht so stark, dann haben wir immer noch das Hintergrundbewusstsein: »Ich bin das, der das gerade erlebt!« Aber genau dieses schwindet, wenn wir uns in einen Inhalt noch tiefer versenken. Daraus kann man den Schluss ziehen, dass das Ich-Gefühl etwas ist, was als allgemeiner Bewusstseinszustand zu den spezifischen Inhalten hinzukommt als Meldung: »Ich bin das!«

Um dies genauer zu verstehen, wollen wir betrachten, wie die genannten bewussten Ich-Zustände mit bestimmten Großhirnarealen zusammenhängen. Das Körperbewegungs- und Verortungs-Ich hat vornehmlich mit Aktivität im hinteren Parietallappen zu tun. Wir erinnern uns, dass dieser Cortex-Teil wesentlich mit Raum- und Bewegungswahrnehmung in Verbindung mit unserem Körper zu tun hat. In tiefer Meditation sinkt das Aktivitätsniveau des hinteren Parietalcortex deutlich ab, und dies führt zur bereits erwähnten ozeanischen Entgrenzung beziehungsweise zum Gefühl der Loslösung des Ichs vom eigenen Körper, was gelegentlich, aber fälschlicherweise mit Nahtoderfahrungen in Verbindung gebracht wird.

Bei gedanklichen Vorstellungen ist das Ich ebenfalls eine Funktion von Arealen im Parietallappen und außerdem auch im Temporallappen, je

nachdem, ob es sich um räumliche oder bildliche Vorstellungen handelt oder eine Kombination davon. Das Ich in Verbindung mit Emotionen ist gebunden an Aktivitäten im orbitofrontalen, ventromedialen und anterioren cingulären Cortex und im rechten unteren Temporallappen. Das sehr wichtige Körperlichkeits-Ich einschließlich der Organ- und Eingeweideempfindungen sowie der Schmerzempfindungen ist eine Funktion des insulären Cortex. Das Autorschafts- und Zurechnungs-Ich hat ¹⁶² mit Aktivitäten im cingulären Cortex und im (prä-)supplementär-motorischen Areal (prä-SMA) zu tun. Das autobiographische Ich entsteht aufgrund von Aktivität im vorderen Pol des Temporallappens und im hinteren cingulären Cortex im Zusammenwirken mit dem Hippocampus. Das reflexive Ich schließlich ist an die Aktivität des DLPFC und das ethische Ich, das Gewissen, an Funktionen des orbitofrontalen und ventromedialen präfrontalen Cortex gebunden.

Die erlebte Einheit des Ichs

Wie aber fügen sich diese unterschiedlichen Ich-Erlebniszustände zu einem übergreifenden Ich zusammen? Hier ist offenbar ein Prinzip am Werk, das in der Gestaltpsychologie das »Prinzip des gemeinsamen Schicksals« heißt. Danach bildet all das eine »Gestalt«, was sich unter den verschiedensten Bedingungen und in den verschiedensten Momenten zu einer Einheit, das heißt zu etwas mit einem gemeinsamen Schicksal zusammenfügt. Dieses Zusammenfügen geschieht möglicherweise durch eine Form neuronaler Kommunikation, nämlich über langreichweitige Synchronisation und Oszillation zwischen den genannten Ich-Modulen – ein Prinzip, auf das ich im zehnten Kapitel genauer eingehen werde.

Die wohl wichtigste Grundlage der Ich-Bildung ist unser Körper als materieller Träger der Wahrnehmungen und Handlungen. Was auch immer mit uns passiert, es erscheint uns immer verbunden mit unserem Körper, der wahrnimmt, denkt, fühlt und handelt. Das muss aber ständig vom Gehirn überprüft werden, und zwar über den Mechanismus der sensorischen Rückmeldung (*sensory feedback*). Wenn ich meinen Arm bewege, so geschieht dies aufgrund von Motor ¹⁶³ kommandos aus meinem

Gehirn, und zugleich entsteht ein »Erwartungsbild« hinsichtlich der sensomotorischen Rückmeldungen, die bei einer korrekten Ausführung des Motorkommandos auftreten sollten. Damit aber das Gefühl »Ich bin der, der diesen Arm bewegt« entstehen kann, muss die tatsächliche somatosensorische Rückmeldung von den Armmuskeln mit dem »Erwartungsbild« so hinreichend übereinstimmen, dass die Großhirnrinde feststellen kann: »Alles so ausgeführt wie geplant!« Unterbricht man jedoch diese Rückmeldung, etwa durch Kühlung des betreffenden Nervs, so bleibt diese Feststellung aus, und der Betroffene hat plötzlich das Gefühl, eine »fremde Macht« habe seinen Arm bewegt. Das Gehirn registriert dabei unbewusst, dass die Motorkommandos nicht befolgt wurden, und die Großhirnrinde übersetzt dies in die bewusste Meldung: »Etwas anderes muss den Arm bewegt haben.«

Der Neurologe und Neurophilosoph Antonio Damasio (*1944) hat entsprechend den Körper und seine neuronale Repräsentation im Gehirn als »Proto-Selbst« bezeichnet. Dieses Proto-Selbst ist in erster Linie unbewusst und kann im Mittelhirndach als dem wichtigsten subcorticalen sensomotorischen Integrationszentrum angesiedelt werden. Es wird dann durch die corticalen Repräsentationen in den sensomotorischen Arealen zumindest teilweise bewusst.

Unser autobiographisches Gedächtnis spielt ebenfalls eine wichtige Rolle beim Entstehen unseres Ichs. Ich erlebe mich als etwas Konstantes im ständigen Fließen des Bewusstseinsstroms, weil ich mich daran erinnere, dass die Erlebnisse, die ich jetzt habe, mit den zuvor erlebten verbunden sind. Der Blick in den Spiegel führt nur deshalb zur Erkenntnis »Das bin ich!«, weil die visuellen Informationen mehr oder weniger mit den vorhandenen autobiografischen Inhalten übereinstimmen. Hat sich jemand – aus welchen Gründen auch immer – schon lange nicht mehr im Spiegel angeschaut, so ¹⁶⁴ hat er ein überwältigendes Fremdheitsgefühl, das ihm sagt: »Da schaut dich ein anderer an.«

Schließlich gibt es auch eine wichtige psychosoziale Komponente für das Entstehen eines Gesamt-Ichs: Wir werden von Mutter und Vater, unseren anderen Familienangehörigen, von Freunden und Schulkameraden als ein Individuum, eine »ungeteilte Einheit« behandelt und angesprochen, und zwar mit einem »Du«, das jeweils einem Ich entspricht. So lernen wir, uns selbst als eine Einheit zu betrachten und zu benennen. Wir lernen unseren Namen

kennen und uns damit zu identifizieren. So werden wir zu einer Person inmitten anderer Personen. Schon unser Name macht uns zu einer sozialen Entität.

Der vermeintlich privilegierte Zugang zum eigenen Ich

Bis heute gibt es einige Philosophen, die wie Descartes der Auffassung sind, es gebe einen »privilegierten«, das heißt direkten und Zugang zu den eigenen inneren Erlebnissen, den sonst niemand hat – nur ich kenne die Wahrheit über mich! Wenn ich ein wichtiges Bewerbungsgespräch führe, so werde ich jedes Wort auf die Goldwaage legen und jede Formulierung bedenken, damit ich ja nichts sage, was für mich nachteilig sein könnte. Wenn mein Gegenüber kein erfahrener Interviewer ist, bekommt er nichts von alledem mit – nur ich weiß darüber Bescheid.

Und ich kann mich dabei angeblich nicht irren, wie Descartes feststellte. Natürlich kann ich Wahrnehmungen haben, die sich als falsch herausstellen. Ich glaube, gestern in unserem Ort die Person x gesehen zu haben, aber meine ¹⁶⁵ Frau sagt mir, dass diese Person schon lange weggezogen ist. Ich bin der Überzeugung, dass am Vogelhäuschen in unserem Garten gerade ein Buntspecht aufgetaucht ist, aber ein vogelkundiger Nachbar sagt, das sei ein Grünspecht. Was ich aber nicht bezweifeln kann – so das traditionelle Argument, das eigentlich von Augustinus (354-430) stammt –, ist die Tatsache, dass ich in jenem Augenblick jemanden gesehen habe, den ich für Herrn x hielt, und dass ich gerade etwas sehe, das ich für einen Buntspecht halte. Meine Sinnesorgane und die nachgeschalteten Systeme präsentieren meinem bewussten Ich ein bestimmtes Bild, das die entsprechenden Netzwerke dann so und so interpretieren – leider offenbar verkehrt, aber der *Sinneseindruck selbst* ist offenbar unbezweifelbar, wie auch die Tatsache, dass ich es bin, der da wahrnimmt und sich eventuell irrt.

Diese Überzeugung von der Gewissheit der Selbstwahrnehmung ist aber falsch, wie dies nach David Hume auch von einer Reihe von Philosophen festgestellt wurde, so von Wittgenstein in seinen *Philosophischen*

Untersuchungen. Zahlreiche psychologische Untersuchungen belegen überdies, wie komplex das Entstehen bewusster Wahrnehmungen ist, und wie viele aufwändige »Berechnungen« unser visuelles System vornimmt, ehe wir etwas bewusst sehen. Was da im Sinne von Descartes klar und deutlich (*clare et distincte*) vor unserem inneren Auge zu liegen scheint, ist in Wirklichkeit ein komplexes Konstrukt des Gehirns, und davon stammt das meiste gar nicht aktuell von den Sinnesorganen, sondern aus unserem sensorisch-kognitiven Erfahrungsgedächtnis.

Ebenso bedeutsam ist die Tatsache, dass jeder augenblicklich bewusste Sinneseindruck für ungefähr fünf Sekunden in meinem Augenblicksgedächtnis verharrt und dann daraus verschwindet, sofern nicht subcorticale visuelle Instanzen befunden haben, der Sinneseindruck sei hinreichend neu und hinreichend wichtig und solle deshalb für weitere 20 Sekunden und vielleicht auch noch länger im Arbeitsgedächtnis weiter bearbeitet werden. Wir gehen durch die Innenstadt von Zürich und sehen fast unendlich viele Menschen und Dinge, die nach wenigen Sekunden wieder »weg« sind – es sei denn, sie fallen uns irgendwie auf, und nur dann beschäftigen wir uns etwas weiter damit: »War das nicht eben Herr X, den ich schon lange nicht mehr gesehen habe?«

Dies bedeutet: Was wir in unserer Wahrnehmung als unmittelbar gegeben wahrzunehmen glauben, ist das Produkt komplexer Verarbeitungsprozesse, und unser Gedächtnis spielt dabei die entscheidende Rolle. Wir sehen die Welt so, wie wir individuell oder sozial gelernt haben, sie zu sehen. Erst drastische Abweichungen der aktuellen Wahrnehmung von der Erwartung können – müssen aber nicht – zu einer Korrektur unserer gewohnten Sichtweise führen. Es gibt keinen direkten und irrtumsfreien Zugang zu den Grundlagen meines Ich- und Selbstbildes.

Schmerzerleben

Nehmen wir als Beispiel hierfür eine der unmittelbarsten Empfindungen, die wir haben können, nämlich den Schmerz, und deshalb haben sich so viele »Philosophen des Geistes« mit ihm beschäftigt und zum Thema der Auseinandersetzung mit der Introspektion gemacht. So heißt es etwa: »Der

Inhalt des Schmerzes ist es, schmerzhaft zu sein.« Allerdings gibt es seit langem eine medizinisch-physiologische Schmerzforschung, und diese zeigt, dass es keinen zwingenden Zusammenhang zwischen einer Verletzung oder Entzündung einerseits und dem Schmerz als Empfindung gibt. Es kann nämlich Verletzungen geben, die nicht oder nicht sofort zu ¹⁶⁷ Schmerzen führen, und viele Schmerzen entstehen nicht oder nicht primär aufgrund körperlicher Verletzungen oder Fehlfunktionen, sondern sind *psychogen*, das heißt seelisch verursachte Schmerzen ohne körperliche Ursachen. Dennoch werden sie so empfunden, als seien sie körperlicher Herkunft.

Schmerzempfindungen sind wie das Ich komplexe Konstruktionen. Daran sind mehrere subcorticale und corticale Areale beteiligt, die bestimmen, ob eine Verletzung »weh« tun soll oder nicht. Zum Beispiel können schmerzlindernde Stoffe wie die endogenen Opioide schon an derjenigen Stelle, wo Schmerzfasern etwa von der Haut ins Rückenmark eintreten, ausgeschüttet werden, und dann merken wir erst einmal nichts vom Schmerz; dieser kommt später, wenn die Wirkung der Opioide nachgelassen hat. Auch ist die Schmerzempfindung sehr von der Aufmerksamkeit abhängig: Ich sehe, wie Blut auf die Platte meiner Werkbank tropft, und erst wenn ich feststelle, dass ich mich in den Finger geschnitten habe, fängt die Schnittwunde an weh zu tun. Eine bewusste Ablenkung der Aufmerksamkeit, wie man sie etwa durch autogenes Training lernen kann, ist meist, wenngleich nicht immer, schmerzstillend.

Das Schmerzhaft-Sein des Schmerzes wird durch die Aktivität des vorderen insulären Cortex vermittelt. Ist dieser Teil gestört, so kommt es zum Zustand der »Schmerz-Asymbolie«, bei welcher der Patient scheinbar paradox berichtet: »Ich habe Schmerzen, aber sie tun nicht weh!« Der Patient weiß, dass er Schmerzen hat, denn er kann sie gut lokalisieren und beschreiben, aber er leidet nicht darunter. Der anteriore cinguläre Cortex wiederum hat die Aufgabe, die Aufmerksamkeit auf den Schmerz zu lenken. Wenn er mit anderen Dingen beschäftigt ist, verringert sich das Schmerzempfinden. Wir sagen dann: »Ja, ich habe Schmerzen, aber die interessieren mich gerade nicht!« Sie sind dann für den ¹⁶⁸ Augenblick wie weggeblasen. Man kann auch bei nicht zu starken Schmerzen wie etwa dem Trigemini-Schmerz lernen, sich mithilfe autogenen Trainings von dem Schmerz zu »distanzieren«. Interessanterweise ist die Aktivität des insulären und des anterioren cingulären Cortex beim Empfinden von

Schmerz auch die Grundlage des emotionalen Mitfühlers, der Empathie. Man hat mit bildgebenden Methoden herausgefunden, dass Menschen, die ihre Schmerzen nicht spüren oder erkennen können, auch in ihrer Empathiefähigkeit beeinträchtigt sind.

Schmerzempfindungen sind also nichts Unmittelbares. Was die Neuropsychologie und die Neurobiologie über den Schmerz herausgefunden haben, könnten wir niemals aus unserer Selbstbeobachtung erfahren, sondern das wissen wir unter anderem durch bildgebende Verfahren, die uns zeigen, dass die Verletzung eines Fingers auf der Ebene des Rückenmarks, des Thalamus und der Amygdala deutliche Aktivierungen hervorruft, nicht aber im insulären oder anterioren cingulären Cortex, und dann spüren wir entweder gar keinen Schmerz, oder er tut nicht weh oder er interessiert uns nicht.

Das Ich als Konfabulator

Viele psychologische Untersuchungen bestätigen die Annahme Freuds, dass wir die unbewussten Anteile des Ichs nicht per Selbsterforschung aufdecken können. Freud meinte zwar, der Psychoanalytiker könne dies auf verlässliche Weise im therapeutischen Gespräch, aber dies war ein verhängnisvoller Irrtum, denn jegliche verbale Antwort auf die Fragen des Psychoanalytikers unterliegen den Bedingungen der ¹⁶⁹ sprachlichen Kommunikation, die niemals verlässlich das Unbewusste wiedergibt. Wir haben gehört, dass die para- und nonverbalen Kommunikationswege verlässlichere Auskünfte über das Unbewusste geben können, aber wirkliche Gewissheit erlangen wir auch auf diesem Wege nicht.

Bei allem, was wir denken, fühlen und tun, unterliegen wir dem Zwang unseres Gehirns, »sich einen Reim auf etwas zu machen«, wir erfinden Erklärungen, die uns im Lichte unseres autobiographischen Gedächtnisses und in einer bestimmten Situation plausibel erscheinen, und das geht gelegentlich nur mithilfe von Verbiegungen, die aus der Sicht von Außenstehenden grotesk wirken. Eine solche Geschichte wird mit dem Etikett »Ich« versehen, und dann ist sie »meine« Geschichte – ein Narrativ,

wie es so schön heißt.

Der amerikanische Neuropsychologe Michael Gazzaniga, den ich bereits im ersten Kapitel erwähnt habe, hat dies so ausgedrückt, dass das Ich die letzte Instanz sei, die erfahre, was wirklich los ist. Gazzaniga hat dies bei sogenannten Split-Brain-Patienten eindrücklich zeigen können, bei denen aufgrund früherer operativer Eingriffe ins Gehirn, nämlich einer Durchtrennung des »Balkens« (Corpus callosum), die Kommunikation zwischen der linken und der rechten Großhirnhemisphäre unterbrochen ist (man machte dies seinerzeit, um ein Übergreifen eines epileptischen Herdes in einer Hemisphäre auf die andere zu verhindern). Wichtig ist hierbei auch die motorische Kontrolle der Hände, die »über Kreuz« geht, indem die rechte Hemisphäre die linke, und die linke Hemisphäre die rechte Hand steuert. Gazzaniga konnte auf raffinierte Weise der linken und der rechten Hemisphäre der jeweils gegenüberliegenden Hand unterschiedliche Informationen und Befehle geben. So wurde der linken Hemisphäre ein Hahnenfuß gezeigt, und die rechte Hand musste (von der linken Hemisphäre angeleitet) dazu ein passendes Bild, nämlich einen Hahnenkopf, auswählen, ¹⁷⁰ was sie auch tat. Gleichzeitig wurde der rechten Hemisphäre eine Schneelandschaft gezeigt, und diese Hemisphäre sollte nun über die linke Hand ein dazu passendes Gerät auswählen. Die linke Hand zeigte, von der rechten Hemisphäre geleitet, korrekt auf eine Schneeschaufel. Die linke Hemisphäre beobachtete nun die Aktion der linken Hand. Da sie aber wegen der Durchtrennung des Balkens keinen Zugang zur rechten Hemisphäre hatte, erfasste sie den Sinn dieser Aktion nicht. Sie litt jedoch als sprach- und vernunftbegabte Instanz (so zumindest die Anschauung Gazzanigas) unter dem bereits genannten »Interpretationszwang«, und dies hatte zur Folge, dass die Versuchspersonen mit ihrer Hilfe erklärten, sie hätten mit der linken Hand, für die sie nicht »zuständig« war, die Schaufel ausgewählt, um damit einen Hühnerstall auszumisten; sie »konfabulierten« oder – um mit Freud zu reden – »rationalisierten« das für sie widersinnige Geschehen.

Für unser Ich sind das Unbewusste und alle Handlungen, die es veranlasst, ein Land, über das es nichts Verlässliches erfahren kann, aber davon weiß das Ich nichts. Es hält die von ihm erlebte Welt für die einzige existierende, und alles Widersprüchliche darin muss rational wegerklärt werden, wenn es nicht gar verdrängt wird.

Macht und Ohnmacht des Willens

Eine weit verbreitete Anschauung lautet, dass Menschen in der Regel so handeln, wie ihr Wille es ihnen vorschreibt. Auf die Frage, warum man bestimmte Dinge getan hat, lautet die Antwort: »Weil ist das so wollte!«, und wenn man etwas nicht getan hat, sagt man: »Mir fehlte der notwendige Wille ¹⁷¹ dazu!« Fragt man dann, was »Wille« eigentlich ist, so läuft es auf die Tautologie heraus: »Wille« ist eine Kraft, die wirksam ist, wenn man etwas will!

Klar aber ist, dass man einen solchen Willen nur dann benötigt, wenn man Dinge tun will, die sich nicht wie bei eingeübten Handlungen von selbst ergeben. Wir tun im Tagesverlauf sehr viele Dinge, die wir gar nicht vorher zu wollen brauchen, sondern die durch bestimmte Reize oder Reizsituationen ausgelöst werden und dann wie eine Kettenreaktion ablaufen. Ich höre morgens im Radio die Nachrichten und Kommentare, und währenddessen bereite ich mir das Frühstück zu, und das kann ich – sofern alles vorhanden und an seinem Platz ist – ohne Nachdenken tun. Wie wir gehört haben, ist das möglich, weil die entsprechenden Handlungsabläufe stark automatisiert, also zu »tiefen Gewohnheiten« geworden sind. Ihnen liegen in den Basalganglien kompakte und effiziente neuronale Netzwerke zugrunde einschließlich des »Erwartungsbildes« der sensomotorischen Rückmeldungen, und wenn die Rückmeldungen mit den Erwartungen übereinstimmen, sagen wir auf Befragung: »Das habe ich gemacht, weil ich das machen wollte«, obwohl wir es gar nicht explizit wollen mussten.

Bei Reflexen wie dem Kniesehnen- oder Lidschlagreflex, bei Abwehrreflexen oder den Atem- und Hustenreflexen sowie bei einer ungeschickten Bewegung sagen wir hingegen: »Das ist mir einfach passiert!« Oder wir sagen ausdrücklich: »Es war stärker als ich!« – wenn wir beispielsweise so durstig oder hungrig sind, dass wir etwas äußerst Problematisches zu uns nehmen, verschimmeltes Brot oder Meerwasser etwa, oder wenn wir unter psychischen Zwängen wie Waschzwang oder Platzangst leiden. Warum schreiben wir so etwas nicht unserem Willen zu, obwohl wir es doch getan haben und wir, falls aus diesen Handlungen ein

Sachschaden an anderer Leute Eigentum entsteht, dafür unter Um 172 ständen geradestehen müssen (oder unsere Versicherung muss das tun)? Warum haben wir dabei nicht das Gefühl, »Ich war es«? Nun, das erklärt sich aus der Tatsache, dass bei Reflexen kein Erwartungsbild vorliegt, sondern subcorticale autonome neuronale Netzwerke in den Basalganglien aktiv sind. »Ungeschickte« Bewegungen wiederum entstehen, wenn die Basalganglien einen bestimmten Handlungsimpuls, zum Beispiel nach der vollen Kaffeetasse vor mir zu greifen, nicht genügend von einem entgegenstehenden Handlungsimpuls abschirmen. Schon verschütten wir den Kaffee.

Es kann aber auch passieren, dass Menschen Dinge unbedingt tun wollen, es jedoch partout nicht können. Das kann bei Gesunden passieren, wenn sie zu müde sind, zudem gibt es Krankheiten, die hierfür ursächlich sind. Patienten, die unter der Parkinson-Krankheit leiden, wollen vom Stuhl aufstehen, können es aber nicht wegen einer Störung in den Basalganglien, genauer: wegen einer stark verringerten Produktion des Neuromodulators Dopamin in der Substantia nigra des Hirnstamms. Erst wenn man den Patienten den Stoff Levodopa verabreicht, der dann im Gehirn in Dopamin verstoffwechselt wird, können sie wieder eine Zeitlang tun, was sie wollen. Eine direkte Verabreichung von Dopamin ist nicht möglich, weil dieser Stoff die Blut-Hirnschranke nicht passieren kann.

Wir sehen: Der Wille ist keine eigenständige Instanz, sondern ein *Fokussierungszustand* des Gehirns für bestimmte Handlungsimpulse, der dann auftritt, wenn etwas getan werden soll, was keine Reflex- oder Instinkthandlung oder keine hinreichend automatisierte Handlung darstellt – also dann, wenn psychischer Aufwand getrieben werden muss, um die Hindernisse zu überwinden. Das können die genannte große Müdigkeit, die Schmerzen in den Gelenken oder eine tiefe psychische Entmutigung sein. Dann müssen wir uns zusammenreißen, um die Handlungsantriebe auszuführen, und 173 oft reicht es eben nicht aus, es zu wollen. Eine zu geringe Produktion von Dopamin kann auch der stärkste Wille nicht ausgleichen.

Im dritten Kapitel haben wir davon gehört, dass es bewusste Ziele und unbewusste Motive sind, die uns antreiben. Man kann deshalb durchaus von einem unbewussten und einem bewussten Willen sprechen, die zusammengenommen ein »Bündel« von Handlungsantrieben bilden. Wir

haben auch gehört, dass es mit dem Verhalten schwierig wird, wenn bewusste Ziele und unbewusste Motive gegeneinanderstehen und sich dann gegen eine effektive »Bündelung« sträuben. Am besten ist es also, wenn Motive und Ziele in dieselbe Richtung weisen. Dann kommt es einerseits auf die Stärke der Motive und Ziele und andererseits auf die Größe oder Stärke der Hindernisse an, ob unser Wille zur Tat führt oder nicht.

Wozu brauchen wir das Ich?

Ist das Ich also eine wirkungs- und funktionslose Instanz, ein »Epiphänomen«? Das bisher Gesagte könnte so aufgefasst werden, dass wir das Bild vom Ich als dem obersten Kontrollzentrum durch das Bild vom Ich als einem Laubblatt, das im Winde treibt, ersetzen müssen. So falsch erscheint dies nicht, denn wir haben gelernt, dass unser nicht erinnerbares Unbewusstes über Einflüsse vorgeburtlicher oder frühnachgeburtlicher Art stark die Weise bestimmt, wie unser bewusstes Ich sich entwickelt. Wie kann es bei dieser Abhängigkeit eine eigene Wirkung entwickeln?

Wie oben erwähnt, besitzt jedes komplexe Gehirn ein sensomotorisches Integrationszentrum, ein »Proto-Selbst«. Bei ¹⁷⁴ den Wirbeltieren wird als Ort eines solchen unbewussten Proto-Selbst das Mittelhirndach (Tectum, Vierhügelplatte) angesehen, in dem die unterschiedlichen sensorischen, kognitiven, limbischen prämotorischen Informationen zusammengefügt werden und dem Organismus dann ein erfolgreiches Verhalten zurückmelden. Stört man dieses Integrationszentrum, so ist für die Tiere kein komplexes adaptives Verhalten mehr möglich. Eine weitere derartige Integration geschieht auf der Bewusstseinssebene im assoziativen Cortex, und zwar aufgrund einer »Bündelung« der verschiedenen Ich-Module. Eine Störung dieser Bündelung führt zu schweren Störungen in unserer Erlebniswelt, selbst wenn durch die noch ungestörte Arbeit des unbewussten Proto-Selbst einfache Reaktionen weiter möglich sind. Besonders betroffen sind die bewusste Handlungsplanung, das (bewusste) Selbstbild und das Verhältnis zur sozialen Umwelt. Kein Mensch könnte existieren, wenn sein wahrnehmendes, sein fühlendes und sein handelndes Ich auseinanderfallen würden. Er muss ja sein Handeln mit seinen

Wahrnehmungen abgleichen und sich für dieses Handeln vor sich und vor anderen rechtfertigen. Der Fall, dass Selbstwahrnehmung, Wollen und Handeln sich sozusagen entzweien, wie es bei manchen neurologischen Patienten zu finden ist, muss aus Sicht des Gehirns unbedingt vermieden werden. Ebenso nötig ist das Ich für die Kommunikation mit den Anderen. Diese sprechen bei mir und ich spreche bei ihnen ja sehr unterschiedliche Bestandteile der menschlichen Existenz an, das heißt verschiedene Sinneswahrnehmungen, unterschiedliche Gefühle, unterschiedliche Gedächtnisinhalte usw., die vom Gehirn zu einem »kommunikativen Ich« zusammengefügt werden, so dass jeder von uns den Eindruck hat, »Ich bin gemeint«, statt, »Mein Hörsystem meldet dies, mein Sehsystem das, mein limbisches System jenes, mein autobiographisches Gedächtnis solches« usw.

¹⁷⁵ Ein Epiphänomenalist wird indes entgegnet: »Das muss doch nicht alles bewusst geschehen, es ginge auch rein neuronal!« Mit der Frage, warum manche Geschehnisse bewusst werden, werden wir uns noch ausführlich beschäftigen. Hier soll der Hinweis genügen, dass das *bewusste* Ich, obwohl »nur« ein Bündel, für die Selbstwahrnehmung und die Gedächtnisbildung, die Handlungssteuerung und die Kommunikation eine besondere Kennzeichnung ist – ein *Etikett*, ohne das eine Informationsverarbeitung auf komplexer Ebene nicht möglich wäre.

Ein ganz anderer Gesichtspunkt ist unser subjektiver Eindruck, diese Kennzeichnung beziehungsweise dieses Etikett sei die eigentliche Kommandozentrale des Gehirns, wie klassischerweise angenommen wurde. Wie wir gehört haben, führt das bewusste Wollen des Ichs keineswegs automatisch zum entsprechenden Handeln, sondern ob dies geschieht oder nicht, hängt von vielen anderen Instanzen im Gehirn ab. Wie jede vermeintliche Kommandozentrale hat auch diese, also das bewusste und wollende Ich, das Problem, festzustellen, ob dasjenige, was sie anordnet, auch tatsächlich umgesetzt wird oder ob sie nicht – wie viele vereinsamte Diktatoren – in einer Scheinwelt der Machtausübung lebt. Dies ständig zu überprüfen, ist eine der wichtigsten und schwierigsten Aufgaben unserer Existenz und oft mit dem Ergebnis verbunden, dass wir das nicht getan haben, was wir eigentlich wollten.

Was sagt uns das?

Der Versuch, sein eigenes Ich zu *ergründen*, etwa warum man so und nicht anders gehandelt hat, oder warum man ¹⁷⁶ sich vor einem bestimmten Ereignis ängstigt, das objektiv gar nicht bedrohlich ist, usw., führt zu keiner Gewissheit. Es ist wie das Schöpfen von Wasser mit einem Sieb. Das eigene Ich als eine selbständige Instanz verflüchtigt sich, wenn man nach ihm sucht. Im Anschluss an die Vorstellungen David Humes vom Ich als einem Bündel ganz unterschiedlicher Zustände gehen Neurowissenschaftler davon aus, dass diese unterschiedlichen Zustände mit dem Etikett »Ich« versehen werden, und zwar aufgrund der Vorarbeit des unbewussten sensomotorischen »Proto-Selbst« im Sinne Damasio, unseres autobiographischen Gedächtnisses und unserer Erfahrung als Kommunikationseinheit. Daraus entsteht über bestimmte neuronale Integrationsmechanismen eine dynamische Gestaltseinheit.

Unser Ich ist nicht der große Steuermann, aber auch nicht ein wirkungsloses Laubblatt im Wind, weder selbstbestimmter Herr noch fremdbestimmter Knecht. Das multizentrische Ich ist als Integrationszustand ein wichtiger Teil unserer Psyche und unserer Verhaltenssteuerung. Zumindest in unserer westlichen Kultur ist das Ich deshalb unverzichtbar. Der oft gepriesene Zustand der Ichlosigkeit, der ozeanischen Entgrenzung, ist zwar gut für die Entspannung. Fürs tägliche Leben ist er hingegen weniger geeignet.

177 Siebtes Kapitel

Was macht uns Menschen so intelligent?

In diesem Kapitel beschäftigen wir uns mit den Merkmalen menschlicher Intelligenz und vergleichen sie mit derjenigen von Tieren. Außerdem fragen wir nach den neurobiologischen Ursachen von Intelligenzunterschieden.

Im ersten Kapitel haben wir gehört, dass die seit der Antike vertretene Anschauung, Menschen seien *unvergleichlich* klüger und intelligenter als Tiere, nicht gerechtfertigt ist. Umfangreiche Studien, in denen kognitive Leistungen bei Tieren verschiedenster Art akribisch untersucht und mit denen von Menschen verglichen wurden, ergaben nur quantitative, aber keine qualitativen Unterschiede. Dennoch zeigt sich der Mensch, von speziellen sensorischen und motorischen Leistungen bestimmter Tiergruppen abgesehen, allen anderen Tieren in kognitiver Hinsicht überlegen, und dies zum Teil deutlich. Neurowissenschaftler fragen sich seit längerem, was denn bestimmte Tiere intelligent macht und den Menschen besonders intelligent. Die Vermutung lautet, dass dies irgendwie mit ihren Gehirnen zusammenhängt. Ist es die schiere Größe der Gehirne, auf die es ankommt, die Zahl der darin enthaltenen Nervenzellen oder ihrer Synapsen? Oder sind es ganz spezielle Teilmerkmale wie die Größe der Großhirnrinde oder spezifische Netzwerkeigenschaften?

178 Über menschliche Intelligenz

Der Begriff der Intelligenz wird oft als problematisch angesehen – meist aufgrund von Missverständnissen. Was versteht man eigentlich genau unter

menschlicher Intelligenz? Und: Gibt es überhaupt so etwas wie *die* Intelligenz? Hierüber wird bis heute in der Psychologie gestritten. Während die einen sagen, dass es so etwas gebe und man es mithilfe eines Intelligenzquotienten-Tests (IQ-Test) gut messen könne, meinen die anderen, es gebe viele Formen von Intelligenz, die nicht wirklich miteinander vergleichbar seien. So vertritt der amerikanische Pädagoge und Psychologe Howard Gardner (*1943) die Ansicht, es gebe eine sprachlich-linguistische, eine musikalisch-rhythmische, eine naturalistische Intelligenz und so weiter. Inzwischen ist Gardner bei mindestens zehn unterschiedlichen Intelligenzen einschließlich einer spirituellen Intelligenz angelangt, mit der Aussicht auf weitere Intelligenzformen. Da es sich aber als schwierig erwiesen hat, valide Tests für all diese Intelligenzen zu entwickeln, ist man in der seriösen Intelligenzforschung von Gardners Ansatz wieder abgekommen.

Populär geworden ist der Begriff der emotionalen Intelligenz. Er wurde Anfang der 1990er Jahre von den Psychologen John D. Mayer (*1953) und Peter Salovey (*1958) entwickelt und von dem Wissenschaftsjournalisten Daniel Goleman (*1946) geschickt vermarktet. Aber dieser Ansatz stößt bei Experten ebenfalls auf Ablehnung, und zwar mit dem Hinweis darauf, dass sich unter dem Begriff »emotionale Intelligenz« ein buntes Gemisch ganz unterschiedlicher Vermögen versammelt, von der Fähigkeit, seine eigenen Emotionen zu erkennen, sich in andere kognitiv hineinzuversetzen (also eine »Theory of Mind« zu besitzen) bis hin zu Empathie und Mitleidsfähigkeit. Wegen dieser Heterogenität ¹⁷⁹ hat es sich auch hier als unmöglich erwiesen, aussagekräftige Tests zu entwickeln.

In der psychologischen Forschung und Testpraxis beschränkt man den Begriff der Intelligenz deshalb auf kognitive Fähigkeiten wie Denken, Vorstellen, Problemlösen, Verstehen, Beurteilen und sprachliche Kompetenz, denn nur solche Fähigkeiten sind bisher mit einem Test gut messbar. Es hat sich überdies gezeigt, dass eine hohe Ausprägung solcher Fähigkeiten wichtig für den beruflichen Erfolg ist. Zugleich korreliert eine hohe kognitive Intelligenz mit anderen positiven Eigenschaften wie Gesundheit, Kreativität, Neugier, musische Begabung, emotionale Stabilität und Sozialität. Dieser Befund ist wichtig, denn oft wird eine hohe Intelligenz als »Inselbegabung« missverstanden, bei der eine enorme Fähigkeit meist auf mathematischem, technischem oder musisch-

künstlerischem Gebiet mit starken emotionalen oder sozialen Defiziten einhergeht. Solche »Inseltalente« bilden jedoch unter den Hochbegabten eine Minderheit. Die meisten Hochbegabten sind im Gegenteil emotional stabil, vielseitig interessiert, viel gereist, sprechen fließend mehrere Sprachen und zeigen oft sowohl musisch-künstlerische als auch sportliche Begabungen.

Auch wenn man »Intelligenz« auf kognitive Fähigkeiten beschränkt, so ist zu überprüfen, ob das, was man mit den IQ-Tests misst, unabhängig voneinander existierende Dinge sind, in denen eine Person gut, mittelmäßig oder schlecht abschneiden kann, oder ob Intelligenz eine Grundfertigkeit aufweist, auf welche die genannten Einzelfertigkeiten aufbauen.

Umfangreiche psychologische und neurobiologische Untersuchungen haben die letztgenannte Annahme bestätigt. Diese allgemeine Intelligenz besteht aus zwei Basisfähigkeiten, nämlich zum einen aus der Fähigkeit, schnell das Wesentliche erfassen zu können, also etwa in Problemsituationen gleich welcher Art rasch zu erkennen, worin das Problem ¹⁸⁰ besteht. Zum anderen zeichnet sich diese allgemeine Intelligenz durch die Fähigkeit aus, vorhandenes Wissen effektiv zur Anwendung zu bringen. Menschen, die über diese beiden Grundkompetenzen verfügen, können schnell lernen und verstehen und besitzen häufig ein ausgezeichnetes Gedächtnis.

Für die praktische Anwendung von Intelligenz kommt hinzu, dass man beim effektiven Problemlösen neben schnellem Denken und Assoziieren auch über bestimmtes Sachwissen verfügen muss, das man anwendet. Man kann noch so effektiv denken und assoziieren, aber ohne spezifische Fachkenntnisse kann man in der Regel keine Probleme lösen. Der Erwerb und Besitz von Wissen und Fertigkeiten ist ein von der allgemeinen Intelligenz relativ unabhängiger Sachverhalt. Dies besagt, dass ein Mensch mit mäßiger Intelligenz, aber großem, oft mühsam erworbenem Expertenwissen annähernd so erfolgreich sein kann wie ein hochintelligenter Mensch, der wenig weiß.

Über den Grundsockel der allgemeinen Intelligenz, also der Effektivität des Denkens und Assoziierens hinaus unterscheiden sich Menschen auch hinsichtlich ihrer kognitiven Fähigkeiten. Die einen können sich räumlich und bildlich gut zurechtfinden, sind aber in der Sprachbeherrschung oder im abstrakten Denken nicht besonders gut – oder umgekehrt. Diese Unterschiede werden neben der allgemeinen Intelligenz im IQ-Test

gemessen, und es wird auf dieser Grundlage ein Begabungsprofil erstellt, mithilfe dessen man jungen Menschen zum Beispiel bestimmte Studien- und Berufsempfehlungen geben kann.

181 Wie geht man bei der Bestimmung des Intelligenzgrades vor?

Wie viele andere Eigenschaften des Menschen ist auch die Intelligenz *normalverteilt*. Das bedeutet, dass sich die in IQ-Tests gemessenen Werte gehäuft und symmetrisch um einen Mittelwert anordnen, der definitionsgemäß bei 100 liegt. Dabei befinden sich gut zwei Drittel der Werte, genauer: 68,3 Prozent, im Bereich des Mittelwerts (mit einer Standardabweichung von plus/minus 15), während die Randbereiche rechts (= höher) und links (= niedriger) je 16 Prozent umfassen. Graphisch ergibt sich hierdurch die bekannte Gauß'sche Glockenkurve. Diese Normalverteilung der Intelligenz besagt, dass gut zwei Drittel der Menschen in ihrer Intelligenz relativ eng beieinanderliegen, nämlich im Bereich von 100 plus/minus einer Standardabweichung von 15. Das entspricht einem IQ zwischen 85 und 115, in dem sich definitionsgemäß die Normalbegabten befinden. Am rechten und linken Ende der Kurve liegen die Hochintelligenten beziehungsweise die Minderintelligenten. Oft definiert man als hochintelligent oder hochbegabt rein statistisch solche Menschen, die zwei Prozent der Grundgesamtheit ausmachen, deren Intelligenz man misst. Das entspräche ungefähr einem IQ von 130, der auch vom bekannten Mensa-Club für Hochbegabte zugrunde gelegt wird. Ein solcher IQ klingt beeindruckend, besagt aber, dass in einer Stadt mit rund 1 Million Einwohner wie Köln 20 000 Hochbegabte leben – zumindest rein statistisch. Der durchschnittliche IQ deutscher Studierender liegt bei rund 113, also an der oberen Grenze der Normalbegabung. Jenseits eines Wertes von 150 kann ein IQ nicht mehr sinnvoll gemessen werden. Wenn sich also Eltern damit rühmen, dass ihr Kind »einen IQ von 200« hat, so ist das Unsinn.

Zu beachten ist, dass Intelligenz nicht absolut, sondern im ¹⁸²mer nur im Vergleich gemessen wird, zum Beispiel hinsichtlich der Verteilung der

Intelligenz in einer bestimmten Altersgruppe wie Kindheit-bis-Jugend, frühes-bis-mittleres Lebensalter und spätes Lebensalter. Es wäre nämlich unfair, die Intelligenz von Kindern mit der von Erwachsenen zu vergleichen. Allerdings sehen sich Persönlichkeitspsychologen in der Lage, gewisse Trends anzugeben. So lässt sich ihrer Meinung nach aufgrund der Kenntnis des IQ eines Vierzehnjährigen derjenige, den er als Vierzigjähriger haben wird, mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit vorhersagen. Dies bestätigt die Ansicht, dass nach einer anfänglichen Instabilität in der Kindheit die Intelligenz eines Menschen sich stark stabilisiert, und zwar mehr als andere Persönlichkeitseigenschaften.

Eine wichtige Frage lautet, welche Vorhersagekraft für den schulischen, akademischen und beruflichen Erfolg der IQ hat. Ist ein hoher IQ tatsächlich die Eintrittskarte in eine steile Karriere? Untersuchungen zeigen, dass der Faktor »Intelligenz« zu rund einem Drittel den Schulerfolg bestimmt. Das erscheint unerwartet niedrig zu sein, aber wir müssen dabei bedenken, dass die schulische Leistung neben der Intelligenz noch von zwei weiteren Hauptfaktoren abhängt, nämlich von Motivation und von Fleiß. Bei einer recht erfolgreichen Schülerin kann es sich um eine handeln, die sehr intelligent, aber nur mäßig motiviert und nur mäßig fleißig ist, oder um eine, die nur durchschnittlich intelligent, aber sehr motiviert und sehr fleißig ist. Motivation plus Fleiß und Intelligenz können sich gegenseitig kompensieren.

Hinsichtlich des Erfolgs bei höheren Ausbildungsstufen wie der Universität sinkt die Vorhersagekraft des IQ und auch des Durchschnitts der Abiturnoten auf 20 bis 30 Prozent, schneidet aber von allen Faktoren immer noch am besten ab. Die Erklärung hierfür lautet: Mit zunehmendem Alter steigt bei ungefähr gleichbleibendem IQ der Einfluss des Wissenserwerbs und der Erfahrung auf den Berufserfolg – es häuft sich eben mehr Fachwissen an. Und selbst wenn zum höheren Alter hin der IQ bedauerlicherweise absinkt (allerdings in individuell höchst unterschiedlichem Maße), so kann dieser Abfall über lange Zeit durch weiteren Wissenserwerb und Erfahrung kompensiert werden. Neben einer gesunden Ernährung und körperlicher Bewegung ist geistige Anstrengung das beste Mittel gegen Altersdemenz.

Ist Intelligenz angeboren oder umweltbedingt?

Viel ist über die Frage gestritten worden, in welchem Maße Intelligenz angeboren oder erworben ist. In den USA, aber auch in Deutschland, ist vor dem Hintergrund der gegenwärtigen Einwanderungs- und Migrationsdebatte diese Frage von hoher politischer und ideologischer Brisanz. Stellt man etwa fest, dass Intelligenz in hohem Maße angeboren ist, im Sinne von genetisch bedingt, so lässt sich dies gut als Erklärung für tatsächliche oder unterstellte Intelligenzunterschiede zwischen Bevölkerungsschichten oder ethnischen Gruppen verwenden. Staat und Gesellschaft könnten dann viel Geld sparen, indem sie auf kompensatorische Bildungsmaßnahmen verzichten. Ist Intelligenz jedoch stark umweltabhängig, dann kommen hohe Bildungsinvestitionen insbesondere bei den bisher bildungsfernen Gesellschaftsmitgliedern auf den Staat zu, denen nicht jeder Politiker gern zustimmt.

Lange Zeit bestand die einzige Möglichkeit, die Frage der genetischen Erbllichkeit von Intelligenz zu beantworten, in der Nutzung eines »Experimentes der Natur«, und zwar in Form von Untersuchungen an eineiigen (»identischen«, monozygoten) Zwillingen. Von diesen nimmt man auch heute noch mehrheitlich an, dass sie ein identisches Erbgut besitz¹⁸⁴ zen, was aber nicht stimmt (dazu gleich mehr). Zweieiige (dizygote) Zwillinge sind genetisch übrigens genauso verwandt wie Geschwister, die zu unterschiedlichen Zeiten geboren wurden, aber sie haben im Gegensatz zu den »normalen« Geschwistern ihre vorgeburtliche Zeit gemeinsam verbracht. Das wird noch eine Rolle spielen. Wenn nun eineiige Zwillinge zusammen aufwachsen, dann haben sie – so dachte man – neben einer identischen vorgeburtlichen Umwelt im Mutterleib in ihrer frühen Kindheit auch eine identische nachgeburtliche Umwelt. Bestimmt man nun bei einer genügend großen Zahl eineiiger Zwillinge den IQ im Jugendalter und vergleicht diesen mit dem ihrer zu anderen Zeitpunkten geborenen Geschwister, so kann man einen ersten Einblick in die Erbllichkeit des IQ erhalten, sofern diese Kinder in derselben Familie tatsächlich unter vergleichbaren Verhältnissen aufwachsen.

Eine kurze methodische Zwischenbemerkung: Wenn man Merkmale oder »Größen« miteinander vergleicht, zum Beispiel die Intelligenz bei

verschiedenen Personen oder den Zusammenhang zwischen der Intelligenz und der Körpergröße von Individuen, so kann man den Grad der Übereinstimmung in dem statistischen Maß des »Korrelationskoeffizienten« ausdrücken. Dieser Wert schwankt zwischen plus 1 und minus 1. Eine Korrelation von plus 1 zwischen zwei Größen bedeutet einen maximalen Zusammenhang zwischen ihnen: Wenn man das eine findet, findet man immer das andere; eine Korrelation von minus 1 bedeutet dann: Wenn das eine der Fall ist, dann ist das andere nie der Fall. Eine Korrelation von 0 bedeutet, dass zwischen zwei Größen kein statistischer Zusammenhang besteht. Man muss dabei darauf hinweisen, dass eine Korrelation keinerlei Aussagen über die Ursachen der gefundenen Zusammenhänge zulässt, obwohl es in der Wissenschaft üblich ist, bei hohen positiven oder negativen Korrelationen nach der Ursache zu suchen, ¹⁸⁵ beispielsweise zwischen dem starken Auftreten einer Erkrankung und bestimmten Umweltereignissen.

In den Zwillingsuntersuchungen verglich man erstens die Intelligenzquotienten bei eineiigen Zwillingen, die angeblich zu 100 Prozent dieselben Gene haben, zweitens die von zweieiigen Zwillingen und drittens die von »normalen« Geschwistern, die beide in ihren Genen zu 50 Prozent übereinstimmen. Die jeweils verglichenen Kinder wuchsen unter sehr ähnlichen Familienbedingungen auf. Es stellte sich in Zwillingsuntersuchungen heraus, dass der IQ eineiiger Zwillinge, die in derselben Familie aufwachsen, mit einem Korrelationskoeffizienten von 0,86 hochgradig miteinander korreliert. Die Korrelation des IQ zweieiiger Zwillinge beträgt 0,6, während Geschwister, die keine Zwillinge sind, in ihrem IQ durchschnittlich mit einem Korrelationskoeffizienten von 0,47 übereinstimmen. Dies kann man auf den ersten Blick dahingehend interpretieren, dass die hohe Korrelation zwischen dem IQ eineiiger Zwillinge durch identische Gene plus eine identische Umwelt verursacht ist. Merkwürdigerweise beträgt sie aber nicht 1, was theoretisch zu erwarten wäre. Dass die Korrelation zwischen zweieiigen Zwillingen deutlich niedriger ausfällt, aber doch höher ist als die zwischen normalen Geschwistern, hat wahrscheinlich damit zu tun, dass sie zusätzlich eine gemeinsame vorgeburtliche Zeit miteinander verbracht haben. Dies ist bei den normalen Geschwistern nicht der Fall gewesen, und bei ihnen kommen neben Temperamentunterschieden Unterschiede in den

Umweltbedingungen hinzu.

Die Bedeutung der Umweltbedingungen lässt sich weiter untersuchen, indem man eineiige Zwillinge, die gemeinsam aufwuchsen, mit solchen vergleicht, die kurz nach ihrer Geburt getrennt wurden und bei unterschiedlichen und mit den Zwillingen nicht verwandten Adoptiveltern aufwuchsen. Man kann dann ihren IQ untereinander sowie mit dem der biologischen Eltern und dem der Adoptiveltern vergleichen. Das Ergebnis solcher inzwischen zahlreichen Untersuchungen ist, dass eineiige Zwillinge, die getrennt voneinander bei unterschiedlichen Adoptiveltern aufwuchsen, trotz unterschiedlicher Umwelten Korrelationen ihrer IQs zwischen 0,67 und 0,78 aufweisen; bei den gemeinsam aufgewachsenen beträgt die Korrelation 0,86. Die Korrelation des IQ von Zwillingkindern mit ihren biologischen Eltern liegt bei 0,5, ist also mittelhoch, diejenige zwischen dem IQ der Zwillinge und ihren jeweiligen Adoptiveltern liegt bei 0,2, ist also ziemlich niedrig. Einige Experten haben all diese Werte dahingehend interpretiert, dass die Erblichkeit von Intelligenz zwischen 50 und 60 Prozent liegt – manche Schätzungen gehen bis zu 80 Prozent.

Solche Aussagen sind aber mit Vorsicht zu genießen. Man darf nämlich die Rolle epigenetischer Faktoren für die Entwicklung der Persönlichkeit nicht außer Acht lassen, von denen bereits im zweiten Kapitel die Rede war, und das gilt auch für die Intelligenz. Denn obwohl eineiige Zwillinge in den Enzym-codierenden DNA-Sequenzen identisch sind, weisen sie oft unterschiedliche Polymorphismen seitens der Promotor-Regionen der Gene auf. Diese Polymorphismen können spontan auftreten, aber auch vorgeburtlich oder nachgeburtlich umweltbedingt sein. Die bisherige Annahme, eineiige Zwillinge seien in ihrem gesamten genetisch-epigenetischen Erbgut, also dem Genom, identisch, ist also nicht richtig.

Neben epigenetischen Polymorphismen kann auch rein zufällig eine unterschiedliche Versorgung mit Nährstoffen oder Hormonen im Uterus dazu führen, dass eineiige Zwillinge sich unterschiedlich entwickeln. Oft kommt es zwischen den beiden Föten zu einem Wettkampf um Nährstoffe, so dass sich gegen Ende einer Schwangerschaft ein deutlicher Unterschied beim Körpergewicht ergibt und die Gefahr besteht, dass ein Fötus abstirbt, wenn die Föten nicht per Kaiserschnitt geholt werden.

All dies kann erklären, dass eineiige Zwillinge, die nach der Geburt mit größter Sorgfalt von den Eltern gleich behandelt werden, Unterschiede in

Hinblick auf bestimmte Merkmale wie Temperament, Begabung und Intelligenz aufweisen können, auch wenn sie sich meist zum Verwechseln ähnlich sehen. Dies kann ich als Großvater eineiiger Zwillingenkelkinder bestätigen. Natürlich sind diese Unterschiede in aller Regel nicht so groß wie zwischen zweieiigen Zwillingen oder zu unterschiedlichen Zeiten geborenen Geschwistern.

Der Einfluss der Umwelt nach der Geburt

Um die oben gestellte Frage, ob Intelligenz angeboren oder umweltbedingt ist, beantworten zu können, müssen wir aber noch weitere potenzielle Umweltfaktoren berücksichtigen, die nach der Geburt zum Tragen kommen. Dabei spielen leider nicht selten Negativfaktoren eine wichtige Rolle, wobei wir hier zwischen mehreren Dingen unterscheiden müssen. Zum einen kann es sich um schwere Defizite wie Unterernährung handeln, die für die Körper- und insbesondere Hirnentwicklung sehr schädlich sind. Zweitens kann es um sonstige schwere physische Schädigungen gehen, etwa um körperliche Misshandlungen. Schließlich kann es auch zu psychischen Schädigungen kommen, etwa in Form mangelnder emotionaler und kognitiver Anregung oder sexualisierter Gewalt. Oft kommen alle drei Faktoren zusammen. Untersuchungen an russischen und rumänischen Waisenkindern, die sensorisch und emotional stark vernachlässigt wurden¹⁸⁸ und teilweise auch hungern mussten, haben gezeigt, dass diese Kinder einen durchschnittlichen Unterschied von minus 20 IQ-Punkten gegenüber normal aufgewachsenen Kindern aufwiesen, und dieser Unterschied konnte auch durch massive kompensatorische Maßnahmen meist nur mit mäßigem Erfolg oder gar nicht verringert werden.

Eine deutliche Häufung von Risikofaktoren wie Vernachlässigung, Misshandlung oder sexualisierte Gewalt kann also zu einer deutlichen Intelligenzminderung führen. Umgekehrt wirken sich ein freundlich-fürsorglicher Umgang, ein warmherziger und toleranter Erziehungsstil und insbesondere die Ermutigung zu intellektuellen und künstlerischen Leistungen sehr förderlich auf die Intelligenzentwicklung des Kindes aus. Man schätzt, dass eine positive oder negative frühkindliche Erfahrung eine

Steigerung oder Minderung einer genomischen Intelligenz von 15 bis 20 IQ-Punkte herbeiführen kann. Die Forschung hat gezeigt, dass spätere Einflüsse, seien sie positiv oder negativ, eine zunehmend geringere Wirkung auf die Intelligenzentwicklung haben. Dies bedeutet, dass eine Förderung durch Betreuungspersonen und gesellschaftliche Institutionen sowie das Vermeiden negativer Einflüsse möglichst früh einsetzen müssen.

Gibt es geschlechtsspezifische Unterschiede?

Eine häufig gestellte Frage ist diejenige nach Intelligenz- und Begabungsunterschieden zwischen Jungen und Mädchen beziehungsweise zwischen Männern und Frauen. In der Vergangenheit wurde in zahlreichen Untersuchungen ein kleiner, aber statistisch robuster Unterschied von vier bis fünf IQ-Punkten zugunsten der männlichen Menschen gefunden.

¹⁸⁹ Heutzutage berichten Experten einen Unterschied von weniger als einem IQ-Punkt. Man kann also IQ-Mittelwertunterschiede zwischen den Geschlechtern als vernachlässigbar ansehen.

Noch zu meinen Studienzeiten in den 1960er Jahren hat man eine generelle höhere Intelligenz des männlichen Geschlechts als selbstverständlich angesehen. Bei den Förderorganisationen für Hochbegabte wie der Studienstiftung des deutschen Volkes wurden damals doppelt so viele Männer gefördert wie Frauen. Zum Glück ließ dann die Studienstiftung Untersuchungen zu den Ursachen dieses gewaltigen Unterschieds durchführen. Irritierenderweise lagen nämlich bereits damals die Abitur-Durchschnittsnoten der beiden Geschlechter gleichauf, was bedeutete, dass die Unterschiede nicht an irgendwelchen anlagebedingten Faktoren liegen konnten. Laut Jahresbericht von 2020 liegen bei der Studienstiftung des deutschen Volkes inzwischen die jungen Frauen gegenüber den jungen Männern leicht vorn, nämlich mit 51,5 Prozent gegenüber 49,5 Prozent.

Der wohl wichtigste Grund hierfür ist wohl keine »angeborene« höhere Intelligenz der Mädchen und Frauen, sondern die Tatsache, dass in unserem Land Mädchen und junge Frauen bei gleicher Intelligenz im Durchschnitt deutlich fleißiger sind als Jungen und junge Männer. Dies hat zur Folge,

dass ihre Abiturnoten und universitären Leistungen besser ausfallen. Warum in Deutschland, anders als in vielen anderen Ländern, bei den Jungen Fleiß als »uncool« angesehen wird, ist eine noch nicht abschließend beantwortete, aber doch wichtige Frage.

Indes zeigen sich bei IQ-Tests nach wie vor Unterschiede in einzelnen Begabungen zwischen den Geschlechtern. Während Jungen und junge Männer bei Aufgaben zur räumlichen Orientierung, zur Raumvorstellung und zu Mathematik deutlich besser abschneiden, werden sie von Mädchen¹⁹⁰ und jungen Frauen bei Aufgaben übertroffen, die Wortfindung, verbale Flüssigkeit und Benennen, episodisches Gedächtnis, visuelles Kurzzeitgedächtnis, aber auch feinmotorische Fähigkeiten testen. In welchem Maße dies anlagebedingt oder sozial beeinflusst ist, ist nicht geklärt. Für einen gewissen Einfluss der Umwelt spricht, dass sich die genannten Begabungsunterschiede in den vergangenen Jahrzehnten angenähert haben. Für eine Anlagebedingtheit spricht hingegen, dass sich bei Mädchen und Frauen je nach Höhe des Spiegels der weiblichen Sexualhormone im Monatszyklus die genannten »weiblichen« Begabungsunterschiede in entsprechenden Tests leicht, aber statistisch signifikant vergrößern.

Wie lässt sich Intelligenz steigern?

Eben haben wir gehört, dass die Intelligenzentwicklung stark von der geistigen und emotionalen Förderung in der Kindheit abhängt. Warum – so stellt sich die Frage – kann man nicht auch im Erwachsenenalter seine Intelligenz steigern? Fast in jeder Illustrierten werden Denksportaufgaben veröffentlicht, durch deren Absolvierung man angeblich intelligenter wird. Leider haben solche Maßnahmen keinerlei messbare Wirkung. Wie steht es aber mit all den ziemlich teuren Kursen, die Erwachsenen dabei helfen sollen, ihre Intelligenz übers Wochenende oder wenige Wochenenden deutlich zu steigern? Dieses Versprechen wird oft vom dem Hinweis flankiert, normale Menschen wie du und ich würden ihr Gehirn nur zu 10 Prozent nutzen, wo doch Geistesriesen – wie der oft auf der Reklame abgebildete Albert Einstein – ihr Gehirn zu 100 Prozent nutzen. Auch viele

Betriebe¹⁹¹ be setzen auf die Möglichkeit einer Intelligenzsteigerung der Mitarbeiter mittels solcher Schnellkurse.

Hinsichtlich der generellen Möglichkeiten der Intelligenzsteigerung gibt es eine gute Nachricht und zwei schlechte Nachrichten. Die gute besteht darin, dass man tatsächlich seine Intelligenz steigern kann, und zwar durch intensives, lang anhaltendes und kognitiv herausforderndes Üben. Die erste schlechte Nachricht lautet, dass man im Erwachsenenalter dadurch eine Steigerung um maximal fünf IQ-Punkte erreichen kann, die kaum ins Gewicht fällt. Zudem hält der Effekt eines intensiven Trainings – das ist die zweite schlechte Nachricht – nur für kurze Zeit an. Das ist beim Trainieren von Intelligenz nicht anders als beim Klavierspielen. Man übt intensiv über eine kurze Zeit, aber bald nach dem Ende der Übungsperiode, wenn man eine Pause einlegt, ist fast jeder Fortschritt wieder weg. Man muss also dranbleiben. Was somit wirklich hilft, ist ein ständiges Intelligenztraining, das, wie ich bereits erwähnt habe, auch ein gutes Mittel gegen frühzeitige Altersdemenz ist.

Es gibt eine umfangreiche Ratgeberliteratur, die ein lebenslanges Lernen propagiert. Daran ist zunächst nichts auszusetzen, denn natürlich können Menschen im Durchschnitt ein ganzes Leben lang lernen. Aber die individuellen Schwankungen sind hierbei sehr groß. Generell wird mit zunehmendem Alter das Lernen aus Gründen der Gedächtnisleistungen schwieriger, auch wenn man vielleicht weiß, wie man effizient lernt. Schuld daran ist die während des Erwachsenenalters nachlassende neuronale Plastizität, auf die sich neben genetisch-epigenetischen Faktoren auch der Übungsfaktor auswirkt. Überdies kommt es darauf an, um welche Lern- und Gedächtnisart es geht.

Wir haben zu Beginn dieses Kapitels gehört, dass Intelligenz einerseits auf dem Faktor »allgemeine Intelligenz« beruht, die im Wesentlichen aus schnellem Lernen und Assoziieren¹⁹² besteht und eine Funktion des vorderen Arbeitsgedächtnisses ist, und andererseits auf dem Erwerb von Wissen, das dann im hinteren Arbeitsgedächtnis im Temporal- und Parietalcortex gespeichert wird. Das schnelle Denken und Assoziieren beginnt bereits im Altern von 30 bis 35 Jahren nachzulassen, Die Fähigkeit zum Wissenserwerb bleibt oft bis ins hohe Alter relativ stabil und baut erst nach einem Alter von 80 bis 85 Jahren ab, dann aber meist rapide. Man kann sich also noch bis ins relativ hohe Alter von 70 bis 80 Jahren eine

erstaunliche Menge an Faktenwissen aneignen. Manchen Personen gelingt das sogar noch länger. Sehr lange bleibt die Fähigkeit zum Erwerb motorischer Fertigkeiten erhalten, und diese Fertigkeiten werden, wenn sie einmal gründlich erworben worden sind, relativ unabhängig von der Praxis.

Intelligente Menschen gebrauchen ihr Gehirn effizienter

Zahlreiche neurobiologische Untersuchungen legen den Schluss nahe, dass die allgemeine Intelligenz und die Leistungsfähigkeit des bereits erwähnten Arbeitsgedächtnisses eng miteinander zusammenhängen. Es gibt viele Hinweise darauf, dass bei intelligenteren Personen die Verbindungen zwischen dem vorderen und dem hinteren Arbeitsgedächtnis schneller und effektiver sind. Für die Intelligenz ist aber auch ein effektives Abspeichern von Informationen wichtig, die im Arbeitsgedächtnis vorverarbeitet wurden. Dies geschieht mithilfe des Hippocampus, von dem auch bereits die Rede war.

Untersuchungen zeigen, dass intelligentere Menschen ihr ¹⁹³ Gehirn weniger stark aktivieren als weniger intelligente, um ein bestimmtes Problem zu lösen, indem sie den »Flaschenhals« des Arbeitsgedächtnisses schneller durchlaufen. Sie bewältigen die Aufgaben also mit weniger Aufwand. Dabei spielt es eine große Rolle, wie »kostengünstig« das vordere Arbeitsgedächtnis funktioniert. Wie bereits erwähnt, ist eine schnelle Veränderung synaptischer Übertragungen und damit eine Neuverknüpfung von Nervennetzen als Grundlage des Lernens neuer Dinge und Zusammenhänge stoffwechselphysiologisch, das heißt hinsichtlich des Sauerstoff- und Zuckerverbrauchs sehr teuer.

Vor einigen Jahren haben Bonner Kollegen die Aktivität der Großhirnrinde von Gewinnern von Bundeswettbewerben in den Naturwissenschaften, also hochbegabten jungen Menschen, mit der von normalbegabten Studierenden verglichen. Dabei mussten beide Versuchsgruppen zwei Aufgaben lösen: eine relativ leichte kognitive Aufgabe, nämlich die Addition und Subtraktion zweistelliger Zahlen im Kopf, und eine ziemlich schwierige Aufgabe, die man »mentale Rotation«

nennt. Dabei geht es darum, aus einer Reihe von dreidimensionalen Körpern durch »Drehen im Geist« denjenigen Körper zu identifizieren, der mit einem bestimmten Körper übereinstimmt. Interessant dabei ist die Tatsache, dass das korrekte Drehen umso länger dauert, je größer der Winkel ist, um den ein Körper mental gedreht werden muss, also so, als ob er tatsächlich räumlich gedreht würde.

Wie zu erwarten, war in beiden Gruppen bei der einfachen Aufgabe die Aktivität im oberen Stirnhirn und im Scheitellappen, wo das vordere beziehungsweise das hintere Arbeitsgedächtnis sitzen, eher gering, denn es musste ja kaum ein mentaler Aufwand getrieben werden. Bei der mentalen Rotation hingegen zeigten die normalbegabten Studierenden eine viel höhere Aktivität im oberen Stirnhirn als die Hochbegabten, was mit der subjektiv empfundenen Anstrengung ¹⁹⁴ übereinstimmt, welche die Aufgabe erforderte, die bei den Hochbegabten deutlich niedriger ausfiel, während das hintere Arbeitsgedächtnis gleich stark aktiv war. Dies ist erneut ein Beleg für den Umstand, dass intelligentere Menschen den DLPFC – den dorsalen präfrontalen Cortex – effizienter nutzen als weniger intelligente Menschen und damit diesen kognitiven Flaschenhals zügiger passieren.

Warum dies so ist, ist nicht ganz klar. Viele Experten weisen darauf hin, dass die Gehirne hochintelligenter Menschen deshalb effizienter arbeiten, weil sie bewusst oder intuitiv vermehrt auf Routinen, bedeutungshafte Zusammenhänge, mentale Abkürzungen und Vereinfachungen zurückgreifen. In den Kernspinaufnahmen, die bei den Bonner Untersuchungen und vielen ähnlichen gemacht wurden, kam heraus, dass die Intelligenten unter uns mehr mit dem hinteren Gedächtnis arbeiten, also dort, wo die Routinen sitzen. Hohe Intelligenz hängt also wesentlich mit der Fähigkeit zusammen, komplexe Dinge und Situationen günstig zu vereinfachen und deshalb effizienter verarbeiten zu können.

Wie intelligent sind Tiere?

Im ersten Kapitel haben wir bereits davon gehört, dass manche nichtmenschlichen Tiere, etwa Rabenvögel, Hunde und Affen, zwar schon

im Altertum als gelehrig galten, dies aber bis weit ins vorige Jahrhundert hinein instinktgesteuert abgetan wurde. Tiere könnten – so meinte etwa Konrad Lorenz – höchstens in eng begrenzten Bereichen lernen. Diese Ansicht hat sich dramatisch geändert, und es vergeht kaum eine Woche, in der nicht im Fernsehen Sendungen ausgestrahlt werden, die zeigen, dass Menschenaffen, das heißt ¹⁹⁵ Schimpansen, Gorillas, Orang-Utans, aber auch kleine Affen, beispielsweise Kapuzineraffen, sowie bestimmte Vögel, darunter Papageien und Rabenvögel, sehr intelligent agieren können. Seltener wird über die Tatsache berichtet, dass auch Fische und Kraken erstaunliche kognitive Leistungen vollbringen, und der Berliner Neurobiologe Randolph Menzel (*1940) und seine Mitarbeiter haben dies auch für die Honigbienen eindrucksvoll gezeigt.

Inzwischen geht es nicht mehr um die Frage, *ob* Tiere intelligent sind, sondern *in welchen* kognitiven Leistungen der Mensch im Vergleich zu Tieren deutlich besser abschneidet oder sogar schlechter. Bereits im ersten Kapitel habe ich darauf hingewiesen, dass es nichts an den menschlichen Intelligenzleistungen gibt, das sich nicht zumindest bei einigen Tieren findet.

In zahlreichen Untersuchungen wurden vornehmlich solche »hohen« kognitiven Fähigkeiten untersucht, die gleichermaßen gut beim Menschen und bei Tieren zu testen sind, denn ansonsten könnten wir sie nicht miteinander vergleichen: (1) die Fähigkeit, die Perspektive eines anderen einzunehmen, zum Beispiel bei Täuschung und Gegentäuschung; sie findet man bei Affen, gelegentlich auch bei anderen Säugetieren und Vögeln. (2) Die Fähigkeit, künftige Ereignisse vorauszuschauen, zum Beispiel beim Herstellen von Werkzeugen; sie findet man bei Rabenvögeln und Menschenaffen. (3) Das Verstehen zugrunde liegender Mechanismen, ebenfalls zum Beispiel beim Herstellen und beim Gebrauch von Werkzeugen; sie findet man bei Rabenvögeln und Menschenaffen. (4) Die Fähigkeit, sich im Spiegel wiederzuerkennen und das – so meinen viele Experten – zu zeigen, was man Selbstbewusstsein nennt; sie findet man bei Rabenvögeln, etwa bei Elstern, sowie bei Delfinen, Elefanten und Menschenaffen. (5) Die Fähigkeit, Wissen bei Anderen zu unterstellen; sie findet man in ausgeprägter Form bei Rabenvö ¹⁹⁶ geln und Menschenaffen. (6) Die Fähigkeit einer einfachen Sprache, das heißt bedeutungshafte Laute, Gesten und Symbole bis zu drei Gliedern aneinanderreihen zu können; sie

findet man bei Singvögeln, Papageien, Walen und Delfinen, Menschenaffen und eventuell bei Bienen. (7) Die Fähigkeit, eine komplexe syntaktische Sprache zu gebrauchen; sie findet man außer beim Menschen möglicherweise in rudimentärer Form bei Walen, Delfinen und Singvögeln. (8) Die Fähigkeit zu Bewusstsein; sie findet man in Form von Aufmerksamkeit bei vielen Tieren, zumindest bei bestimmten Vögeln und wohl auch bei allen Säugetieren; Menschenaffen verfügen nachweislich über ein Reflexions- und Planungsbewusstsein.

Wenn wir aufgrund dieser vergleichenden Studien eine ganz grobe Rangfolge in der Intelligenz bei Säugetieren und Vögeln erstellen, so liegen innerhalb der Säugetiere der Mensch und die Menschenaffen zwar auf den vordersten Plätzen, aber einige Kleinaffen (Kapuzineraffen, Makaken) stehen ihnen in vielerlei Hinsicht nicht viel nach. Raubtiere erweisen sich generell als intelligenter im Vergleich zu Nagern (mit Ausnahme der Ratten) und zu Huftieren (mit Ausnahme des Schweins) sowie zu den mit ihnen verwandten Walen und Delfinen trotz deren sehr große Gehirne. Die Intelligenz der großhirnigen Elefanten ist bescheiden ebenso wie die aller Spitzmäuse und Tenrek-Artigen mit sehr kleinen Gehirnen. Bei vielen Säugetierarten sind die Intelligenzleistungen bisher gar nicht oder nicht genügend überprüft worden, und wir sollten uns auf Überraschungen einstellen. Bei den Vögeln liegen die Rabenvögel (Raben, Krähen, Elstern, Eichelhäher usw.) und die Papageien ganz vorn, aber die Sperlingsvögel, zu denen die Rabenvögel gehören, erweisen sich als generell intelligenter als die anderen Vogelarten – mit Ausnahme der Papageien.

Neben vielen sensorischen und motorischen Meisterleistungen gibt es auch kognitive Funktionen, in denen manche Tiere den Menschen überlegen sind. Dazu gehört nicht nur die Fähigkeit zur Navigation (ohne technische Hilfe), wie man sie beispielsweise bei Brieftauben und Elefanten findet, sondern auch die Leistungsfähigkeit des visuellen Arbeitsgedächtnisses von Schimpansen. In kürzlichen Vergleichsuntersuchungen japanischer Kollegen, bei denen es galt, sich Symbole im Ort und in der Reihenfolge ihres Auftretens auf einem Bildschirm zu merken, übertrafen junge Schimpansen locker die mit ihnen konkurrierenden Menschen. Bedauerlicherweise wurden bei den menschlichen Versuchspersonen keine Jugendlichen im Alter von 14 bis 16 Jahren genommen, dann wäre vermutlich der Vergleich mindestens

unentschieden ausgegangen. In diesem genannten Alter ist das menschliche vordere Arbeitsgedächtnis nämlich am leistungsfähigsten.

Die neurobiologischen Grundlagen von Intelligenz

Das Gehirn gilt seit langem als Sitz von Intelligenz. Aber welche Gehirnmerkmale sind es genau, die Menschen und Tiere intelligent machen? Hier wird häufig die Gehirngröße genannt, und als Grund für die Überlegenheit des Menschen in Sachen Intelligenz wird dann angegeben, der Mensch habe eben das größte Gehirn von allen Tieren. Beides ist aber falsch.

Das menschliche Gehirn ist rund 1400 Kubikzentimeter groß beziehungsweise 1400 Gramm schwer (Volumen und Gewicht sind beim Gehirn mehr oder weniger identisch). Damit liegt es im Artenvergleich der Gehirngrößen zwar recht ¹⁹⁸ weit oben, aber nicht an der Spitze. Es gibt einige Tiergruppen, zum Beispiel Wale, Delfine und Elefanten, die größere Gehirne von bis zu 10 000 Kubikzentimeter beziehungsweise Gramm haben. Ihre kognitiven Leistungen sind aber wie erwähnt nicht überragend, ja sogar eher enttäuschend – eine Wunderintelligenz hat man bei Delfinen oder Elefanten bisher nicht entdecken können, lediglich sehr entwickelte soziale und sozial-kommunikative Fähigkeiten oder eine ausgeprägte räumliche Orientierung.

Angesichts solcher Tatsachen sind Hirnforscher vor geraumer Zeit auf die Idee gekommen, ein Indikator für Intelligenz sei nicht die absolute Hirngröße, sondern diejenige relativ zur Körpergröße. Aber auch das ist unsinnig, denn schon vor 100 Jahren hat man entdeckt, dass es bei Säugetieren und teilweise auch bei Vögeln (andere Tiergruppen sind leider diesbezüglich nicht gut untersucht) eine umgekehrte Beziehung zwischen Körpergröße und relativer Hirngröße gibt dahingehend, dass kleine Säuger und Vögel durchschnittlich größere Gehirne relativ zur Körpergröße haben als große Säugetiere, die umgekehrt relativ kleine Gehirne haben. Eine winzige Spitzmaus hat ein absolut gesehen winziges Gehirn, das jedoch bis zu 20 Prozent ihres Körpervolumens ausmacht, während der bis zu

200 Tonnen schwere Blauwal, das größte Tier, das jemals auf unserem Planeten gelebt hat, ein Gehirn hat, das 0,05 Prozent seines Körpervolumens umfasst. Das menschliche Gehirn macht rund 2 Prozent des menschlichen Körpervolumens aus.

Die Beziehung zwischen Körpergröße und relativer Gehirngröße nennt man *Körper-Gehirn-Allometrie*, und da bei Säugetieren und Vögeln bei Zunahme der Körpergröße die relative Gehirngröße im Durchschnitt abnimmt (auch wenn sie absolut gesehen natürlich zunimmt), spricht man von einer *negativen* Körper-Gehirn-Allometrie. Wäre also das relative Hirngewicht entscheidend für die Intelligenz, so müssten ¹⁹⁹ten Spitzmäuse besonders intelligent sein, was sie augenscheinlich nicht sind.

Also sind Fachleute auf die Idee gekommen, man müsse diese allometrischen Beziehungen zwischen Körpergewicht und Hirngewicht herausrechnen. Tut man das, so ist der Mensch ganz an der Spitze, denn er hat ein Gehirn, das achtmal größer ist, als ihm von seiner Körpergröße zukommt. Dann kommt der Delfin, der ein gut fünfmal größeres Gehirn hat, als von seiner Körpergröße zu erwarten wäre, dicht gefolgt vom Kapuzineraffen, der zwar ein absolut gesehen kleines Gehirn hat, das aber gemessen an seiner Körpergröße fast fünfmal so groß ist, als zu erwarten wäre. Beim Schimpansen fällt der Wert mit 2,5 eher bescheiden aus, bei den Elefanten und Walen liegt er bei rund 1,5, das heißt, sie haben nur ein leicht größeres Gehirn, als von der Körpergröße her zu erwarten wäre.

Zwar erhalten wir mit diesen »korrigierten« Hirngrößen einen besseren Zusammenhang zu den beobachteten Intelligenzleistungen als mit den absoluten und relativen Hirngrößen, aber es gibt eklatante Ausreißer nach oben, etwa beim Kapuzineraffen, und nach unten, etwa beim Schimpansen. Die größten Ausreißer nach oben stellen die Rabenvögel und Papageien dar, die sich mit ihren winzigen Gehirnen von nicht einmal 20 Gramm als ziemlich intelligent erweisen und in vieler Hinsicht mit den Kleinaffen konkurrieren können. Gibt es also Merkmale, die noch besser mit der Intelligenz korrelieren?

Wir kommen auf die Antwort, wenn wir uns anschauen, woraus Gehirne bestehen, nämlich aus Nervenzellen, von den Gliazellen und den Blutgefäßen abgesehen. Gehirne sind »Super-Netzwerke«, in denen Nervenzellen über ihre Fortsätze (Dendriten, Axone) und synaptische Kontaktpunkte miteinander kommunizieren. Die Leistung der

Informationsverarbeitung eines solchen Netzwerks hängt von der Zahl der ²⁰⁰ Neurone ab, der Zahl der synaptischen Kontakte, der Länge der axonalen Verbindungen, die mit der Packungsdichte der Neurone zusammenhängt, der Fortleitungsgeschwindigkeit der Axone und schließlich der Organisation der Informationsverarbeitung.

Beginnen wir also mit der Frage, ob nicht vielleicht die *Gesamtzahl der Nervenzellen* in einem Gehirn wichtig für die Intelligenz ist. Jedoch: Viele dieser Zellen haben mit den zuvor genannten höheren kognitiven Leistungen nichts zu tun, und sensorische oder motorische Verarbeitungszentren im Gehirn, etwa diejenigen für visuelle oder auditorische Wahrnehmung oder motorische Koordination (beispielsweise im Kleinhirn), können riesengroß werden und bis zur Hälfte des Gehirngesamtvolumens ausmachen. Das würde das Bild stark verzerren. Nehmen wir also stattdessen die Zahl der Nervenzellen in denjenigen Teilen der Gehirne, die nachweislich mit kognitiv-intelligenten Leistungen zu tun haben. Bei den Säugetieren ist das die Großhirnrinde, also der sechsschichtige Cortex. Bei Vögeln ist es das sogenannte Meso-Nidopallium, das zwar ungeschichtet ist, aber nach Meinung der Experten anatomisch und funktional dem Cortex entspricht. Leider gibt es kaum verlässliche Bestimmungen der Anzahl der meso-nidopallialen Neurone, so dass wir uns auf die Säugetiere beschränken müssen.

Man kann nun aufgrund von Hirnschnitten die Zahl und Dichte der corticalen Nervenzellen pro Volumeneinheit bestimmen und die Gesamtzahl errechnen. Wir erhalten auf diese Weise bei Säugetieren hinsichtlich der ungefähren Zahl corticaler Neurone folgende Reihenfolge: Der Mensch hat rund 14 Milliarden, Wale haben bis zu 11 Milliarden, Schimpansen, Elefanten und Delfine rund 6 Milliarden, Rhesusaffen 480 Millionen, Katzen 320 Millionen und Hunde 160 Millionen. Die als intelligent geltende Ratte kommt auf gerade einmal 15 Millionen. Diese Zahlen korrelieren bereits ²⁰¹ ganz gut mit dem Grad der Intelligenz, aber die hohen Werte für Wale und Delfine (miteinander eng verwandt) und auch den Elefanten stimmen nicht gut mit ihrer nur mittelmäßigen Intelligenz überein.

Zweifellos ist die Anzahl corticaler Neurone wichtig, denn mehr Nervenzellen bedeuten eine höhere Verarbeitungskapazität, vergleichbar mit der Anzahl der Pixel von Bildsensoren, wie sie sich in einer Digitalkamera befinden. Mehr Neuronen bedeutet bessere

Detailverarbeitung, unter anderem aufgrund einer gesteigerten Möglichkeit der Ausbildung spezialisierter Areale, und auch eine höhere Speicherkapazität im Gedächtnis. Wichtig hierbei ist aber auch die Zahl der synaptischen Kontakte, die ja die eigentlichen Träger der neuronalen Informationsverarbeitung sind. Nach bisherigen Erkenntnissen ist die Zahl dieser Kontakte bei den Pyramidenzellen im Cortex von Säugetieren mit durchschnittlich 20 000 ziemlich konstant. Danach enthält der Cortex des Menschen 280 Billionen Synapsen – wahrlich eine sehr große Zahl, wobei zu bedenken ist, dass jede einzelne Synapse selbst ein äußerst komplexer, lernender Mechanismus der Informationsverarbeitung ist.

Eine steigende Zahl der Nervenzellen, ihrer axonalen Fortsätze und ihrer Synapsen bedeutet aber auch, dass Gehirne größer werden und damit die Verarbeitungsgeschwindigkeit sich verlangsamt, wenn dieser Prozess nicht kompensiert wird. Ein solcher kompensatorischer Prozess ist überall im Tierreich eine Verkleinerung corticaler oder cortexartiger Nervenzellen, was eine höhere »Verpackungsdichte« zulässt. Das hat wiederum zur günstigen Folge, dass die Abstände zwischen den Zellen kleiner werden. Innerhalb der Säugetiere haben die Primaten die kleinsten und am dichtesten gepackten Zellen, mit dem Effekt, dass absolut kleine Gehirne außerordentlich viele Zellen besitzen können. Großhirnige Säugetiere wie Wale oder Elefanten haben dagegen große ²⁰² und viel weniger dicht gepackte Nervenzellen einschließlich der corticalen Zellen. Ein weiteres günstiges Merkmal ist eine Verkürzung der Laufzeit der Impulse entlang der Axone von einer Nervenzelle zur anderen. Diese Fortleitungsgeschwindigkeit ist bei den Wirbeltieren generell dadurch erhöht, dass die Axone der Nervenzellen von einer sogenannten Myelinscheide (einer isolierenden Fettschicht) umgeben sind, die in größeren Abständen eine Lücke zeigt. Als Folge davon springt die Fortleitung in Form der Aktionspotenziale von einer Lücke zur anderen, was schneller geht als eine kontinuierliche Fortleitung. Dies führt zu einer Steigerung der Fortleitungsgeschwindigkeit um bis das Hundertfache. Bei den Affen einschließlich des Menschen ist diese Myelinscheide besonders dick, während sie bei Walen und Elefanten ziemlich dünn ist. Entsprechend ist die Fortleitungsgeschwindigkeit bei den Primaten viel höher als bei Walen und Elefanten und auch anderen Säugetieren. Die bei Primaten erfolgte Verkleinerung der Nervenzellen, ihre dichtere Packung, kürzere

Distanzen zwischen den Zellen und eine gesteigerte Fortleitungsgeschwindigkeit ergibt also zusammengenommen eine viel schnellere Informationsverarbeitung.

Trotzdem gibt es für Gehirne mit sehr vielen Neuronen und synaptischen Kontakten ein Grundproblem, das alle komplexen Netzwerke haben. Man könnte meinen, dass eine Verknüpfung aller Zellen mit allen optimal für die Informationsverarbeitung wäre, aber das Gegenteil ist der Fall. Eine »Vollverknüpfung« würde zu einer ins Riesige wachsenden Zahl von Axonen und Synapsen und damit zu einer enormen Volumenvergrößerung von Gehirnen führen, da bei »Vollverknüpfung« die Zahl der Verknüpfungen ungefähr *quadratisch* wächst. Bei den 14 Milliarden corticaler Neurone des Menschen ergäbe dies eine Zahlen mit 20 Nullen. Dem steht, wie oben erwähnt, die Tatsache gegenüber, dass es im menschlichen Cortex bei den synaptischen Kontakten ²⁰³ »nur« um eine Zahl mit 14 Nullen geht. Außerdem gibt es im Cortex des Menschen wie in demjenigen von Primaten mit großen Gehirnen ein äußerst effektives Verschaltungsprinzip, auf das Informations- und Kommunikationstheoretiker gekommen sind, ohne zu wissen, dass Gehirne es seit jeher aufweisen. Dieses Prinzip, auch *Small-world*-Modell genannt, besteht aus vielen dicht verknüpften lokalen Neuronen-Netzwerken mit sehr kurzen Axonen, die mit jeweils einem »Prinzipalneuron« verknüpft sind, das mit den Prinzipalneuronen anderer lokaler Netzwerke verknüpft ist. Das kann sich auf verschiedenen Verarbeitungsebenen wiederholen, das heißt, die Prinzipalneuronen können wiederum eine Einheit bilden mit einem Ober-Prinzipalneuron in ihrer Mitte. Eine mehrschrittige Vollverknüpfung wird dann über zwei bis drei Zwischenstufen erreicht, und zwar mit einer ungeheuren Platzersparnis und enormen Steigerung der Effektivität der Informationsverarbeitung.

Wir erkennen jetzt, was vorteilhaft ist, um eine hohe Verarbeitungskapazität eines Gehirns als eines Netzwerks von Nervenzellen zu erreichen. Das Beeindruckende daran ist, dass diejenigen Faktoren, welche die Verarbeitungskapazität von Netzwerken bestimmen, nämlich die Anzahl der Elemente, ihr Abstand zueinander (abhängig von der Größe und Packungsdichte) und die Geschwindigkeit ihrer Kommunikation, sowie die Verschaltungsprinzipien im Gehirn wie auch in den Nervensystemen bei denjenigen Wesen, deren Leistungen als »intelligent« gelten können,

dieselben sind.

Dies alles finden wir optimiert bei den Primaten und insbesondere beim Menschen. Obwohl der Mensch keineswegs über das größte Gehirn verfügt, steht er in dieser Hinsicht an der Spitze, denn er hat die meisten corticalen Neuronen, die relativ klein und dicht gepackt sowie über Axone mit dicken Myelinscheiden und hohen Fortleitungsgeschwindigkeiten verbunden und optimal verschaltet sind. Bei den »groß²⁰⁴ hirnigen« Säugern wie Elefanten, Walen und Delfinen findet man sehr große corticale Neuronen, die relativ locker gepackt sind und dadurch große Abstände zueinander aufweisen; hinzu kommen wegen eher dünnen Myelinscheiden relativ langsame axonale Fortleitungsgeschwindigkeiten. Sie haben deshalb einfach eine langsamere Leitung.

Was ist aber mit der hohen Intelligenz von Tieren mit sehr kleinen Gehirnen? Auch hier ist die Antwort ziemlich klar: Kleine Affen wie die Kapuzineraffen haben vergleichsweise kleine und extrem dicht gepackte Nervenzellen mit entsprechend geringen Abständen und gleichzeitig relativ dicke Myelinscheiden. Dies kompensiert zumindest teilweise die Tatsache, dass ihr Cortex »nur« 500 Millionen Neurone beherbergt. Noch kleiner und noch dichter gepackt sind die Neurone im Meso-Nidopallium von Rabenvögeln, die dadurch auf circa 200 Millionen kommen.

Unser Zwischenfazit lautet also: Intelligenz im Sinne des schnellen Erfassens von Situationen und der Assoziation mit bereits vorhandener Erfahrung scheint an bestimmte neuronale Strukturen gebunden zu sein, zu denen Gehirnzentren gehören, in denen wir sehr viele eng gepackte und hochgradig miteinander synaptisch verknüpfte Netzwerke finden, die man nicht umsonst als »assoziative Netzwerke« bezeichnet, wobei die Verknüpfung mit sich selbst, also die »Autoassoziation« – auch als »Selbstreferenzialität« bezeichnet – sehr hoch ist. Darauf werde ich noch zurückkommen.

Menschliche Intelligenz und Sprache

Wie soeben geschildert, weist die menschliche Großhirnrinde Strukturen auf, die sich auch bei anderen intelligenten²⁰⁵ Tieren finden, wenngleich

beim Menschen optimiert. Kann allein das schon als Ursache für die Tatsache dienen, dass der Mensch in nahezu allen kognitiven Leistungen den intelligentesten Tieren überlegen, teilweise sehr überlegen ist? Die Unterschiede in der Zahl corticaler Neurone, der Schnelligkeit der neuronalen Erregungsverarbeitung usw. sind insbesondere zwischen den Menschenaffen und dem Menschen nicht gewaltig. Haben wir einen wichtigen Faktor übersehen?

Die Antwort lautet: Ja, und dieser wichtige Faktor ist die syntaktisch-grammatische Sprache, die einen großen Sprung in der Intelligenz bedeutet – wenngleich sie evolutiv vorbereitet wurde, also nicht »vom Himmel gefallen« ist. Sie beruht auf einer tieferliegenden Fähigkeit unseres Gehirns, genauer: des oberen Stirnhirns, Ereignisse in ihrer zeitlichen Reihenfolge zu erkennen und zu verarbeiten, seien dies Aktionen, Gedanken, Vorstellungen oder eben Worte. In der Fähigkeit, dies bei mehr als zwei oder drei Ereignissen zu tun, sind uns alle Tiere – soweit untersucht – deutlich unterlegen, und das können wir auch bei kleinen Kindern vor dem Ausreifen des Stirnhirns erkennen. Diese Fähigkeit bildete sich, wie im ersten Kapitel erwähnt, vor rund 100 000 Jahren zusammen mit einer verbesserten Ansteuerung des Sprachapparats (Kehlkopf, Gaumen, Lippen) aus, und die Sprache wurde damit ein besonders geeignetes Werkzeug der Intelligenz.

Die Sprache ist sicherlich nicht die alleinige Wurzel des Denkens. Es gibt sowohl beim Menschen als auch bei vielen Tieren Formen nichtsprachlichen Denkens, und das sprachliche Denken hat sich mit großer Wahrscheinlichkeit aus der nichtsprachlichen Fähigkeit, Symbole in ihrem Inhalt und ihrem räumlich-zeitlichen Auftreten mental zu repräsentieren, entwickelt. Aber nachdem Sprache einmal entstanden war, wurde durch sie gedankliches Verarbeiten viel leichter und effektiver, besonders in Form der Begriffsbildung. Auch die Weitergabe von Wissen und Erfahrung ist in sprachlicher Form viel besser möglich als in nichtsprachlicher. Eine darüber hinausgehende Intelligenzsteigerung ist zweifellos mit der (wahrscheinlich mehrfach stattgefundenen) Erfindung der Schrift einhergegangen.

Was sagt uns das?

Menschliche Intelligenz besteht aus zwei Hauptanteilen, nämlich aus der allgemeinen Fähigkeit, Sachverhalte und Probleme schnell zu erkennen, und aus der Fähigkeit, vorhandenes Sachwissen schnell anwenden zu können. Dies hat wesentlich mit einer Fähigkeit des vorderen Arbeitsgedächtnisses zu schnellen synaptischen Verknüpfungen zu tun, was prinzipiell physiologisch sehr teuer ist. Deshalb beobachtet man, dass intelligentere Menschen diesen Prozess effektiver durchlaufen als weniger intelligente. Für den Erfolg in Privatleben und Beruf sind aber neben einer hohen allgemeinen Intelligenz Motivation und Fleiß die wichtigsten Faktoren. Letztere unterliegen deutlich vorgeburtlichen und frühkindlichen Einflussfaktoren, etwa in Form einer unkomplizierten Schwangerschaft und einer positiven Bindungserfahrung und primären Sozialisation, an die sich die Förderung im Kindergarten und in der Grundschule anschließen muss. Der positive Effekt der Umwelt auf die allgemeine Intelligenz nimmt allerdings mit der Zeit deutlich ab, und im Erwachsenenalter lässt sich die allgemeine Intelligenz nur sehr begrenzt und nur vorübergehend steigern. Immer wichtiger wird hingegen der Erwerb von Wissen, wobei auch hier Motivation und Fleiß gefragt sind.

²⁰⁷ Wir haben eine plausible Erklärung dafür gefunden, warum der Mensch den anderen Tieren intelligenzmäßig überlegen ist, auch wenn sich hierbei kein qualitativer Sprung finden lässt. Der Mensch hat einen sehr effektiv arbeitenden Cortex, der sehr viele Neuronen besitzt, die wie bei allen Primaten ziemlich klein und dicht gepackt sind. Zudem haben die Axone relativ dicke Myelinscheiden, was eine sehr schnelle Fortleitung der Impulse ermöglicht. Auch weist der Cortex der Primaten einschließlich des Menschen eine äußerst ökonomische Verschaltung zwischen den Nervenzellen in Form der Kombination von sehr zahlreichen kurzreichweitigen und wenigen langreichweitigen Verbindungen auf. Eine weitere Steigerung erfuhr jedoch die Intelligenz unseres Gehirns im Verlauf der Evolution durch die Ausbildung einer syntaktisch-grammatischen Sprache und schließlich der Schrift.

Die Tatsache, dass im Gehirn des Menschen und anderer intelligenter Tiere Mechanismen der Informationsverarbeitung vorliegen, die sich aus Sicht der Informationstheorie und Informationstechnologie als besonders effektiv erweisen, zeigt uns, dass auch unsere Verstandesleistungen, auf die wir so stolz sind, auf natürlichen und wissenschaftlich erfassbaren

Prozessen beruhen. Deshalb streben Informatiker und Techniker, die sich mit »künstlicher Intelligenz« beschäftigen, danach, von tierischen Gehirnen zu lernen, um die nach wie vor bescheidenen »Intelligenzleistungen« von technischen Systemen zu steigern. Das größte Hemmnis hierbei ist die Tatsache, dass Gehirne als Teile »autopoietischer«, das heißt selbsterstellender und selbsterhaltender Systeme wachsen und sich dabei »selbst« verdrahten, und zwar teils nach einem genetisch vorgegebenen Programm, teils nach einem erfahrungs- und damit umweltgesteuerten Algorithmus. So etwas technisch zu realisieren, wird noch sehr lange Zeit brauchen.

208 Achtes Kapitel

»Warum tun Menschen das anderen Menschen an?«

In diesem Kapitel geht es um die Frage, warum Menschen individuell oder in Gruppen aggressiv beziehungsweise gewalttätig sind. Liegt dies an »Verbrecher-Genen« oder sind die Umweltbedingungen daran schuld? Und kann man dagegen etwas tun?

Im Jahre 1932 kam es, angeregt durch den damaligen Völkerbund, zu einem Briefwechsel zwischen Albert Einstein und Sigmund Freud über das Thema »Warum Krieg?«. Einstein und Freud stimmten in der Korrespondenz darin überein, dass Krieg und Gewalt im Wesentlichen durch das Streben einer kleinen Gruppe nach Besitz und Macht verursacht seien, unter dem dann die große Mehrheit der Menschen zu leiden habe. Das Faszinosum bestehe darin, dass diese Mächtigen oder nach Macht Strebenden immer wieder erfolgreich die große Mehrheit dazu brächten, für sie in den Krieg zu ziehen, und das nicht nur durch Zwang, sondern auch durch Ideologie. Es müsse – so Freud und Einstein – irgendeinen tiefsitzenden Drang nach Gewalt in jedem Menschen geben, den die Mächtigen oder Machthungrigen für ihre Zwecke ausnutzten. Schließlich diskutierten sie über ein übernationales Gebilde mit viel größeren Befugnissen als der »zahnlose« Völkerbund, wobei Einstein etwas optimistischer war als Freud.

Während es Einstein dabei bewenden ließ, fühlte sich Freud – von Einstein immerhin dazu aufgefordert – bemüht, mehr über diesen »Drang zur Gewalt in uns« zu sagen, und präsentierte seine bereits erwähnte Lehre vom Lebens- beziehungsweise Liebestrieb und Todestrieb – Eros und Thanatos –, die seine frühere Triebtheorie ersetzen sollte. Dieser neuen Triebtheorie stand man allerdings sowohl außerhalb als auch

innerhalb der Gemeinschaft der Psychoanalytiker überwiegend skeptisch bis ablehnend gegenüber, und das gilt bis heute.

Seither wurden unüberschaubar viele Abhandlungen über die »Wurzeln des Bösen« veröffentlicht, einschließlich des 1963 erschienenen Buchs *Das sogenannte Böse* von Konrad Lorenz. Dieses Buch machte in den 1960er und 1970er Jahren im deutschsprachigen Raum Furore und erhielt, besonders bei Menschen aus dem rechten politischen Lager, große Zustimmung. Lorenz übernahm Freuds These von einem Aggressions- beziehungsweise Destruktionstrieb, der nicht eingedämmt, sondern höchstens umgelenkt werden könne. In Wirklichkeit sei er nämlich (wie bei Freud) auch die Grundlage des Tatendrangs, der Begeisterung, beim Erfinder der Psychoanalyse »Libido« genannt. Versuche man, diesen Drang beim Menschen wegzuzüchten, dann produziere man nur Schwächlinge. Solide wissenschaftliche Erkenntnisse, welche diese Auffassungen hätten in Zweifel ziehen können, sind im Deutschland der 1960er Jahre nicht hinreichend gewürdigt worden, zumal die Vorstellung von einer Unvermeidlichkeit von Aggression eher zu den damaligen gesellschaftspolitischen Denkweisen passte.

Fragen wir uns im Lichte jüngerer wissenschaftlicher Erkenntnisse, wie es um die Wurzeln von Aggression und Gewalt bestellt ist. Was ist dabei durch Anlage, was durch Umwelt bewirkt? Handelt es sich bei Aggression und Schwerekriminalität wie Raub, Totschlag und Mord um abseitige Verhaltensweisen einiger weniger Menschen aufgrund einer »fehlerhaften« biologisch-psychischen Entwicklung, während ²¹⁰ die Mehrheit von Grund auf gut und friedfertig ist, weil sie das Glück hatte, sich »normal« entwickelt zu haben? Oder haben diese Verhaltensweisen ihre Wurzeln in einem ererbten Verhaltensrepertoire, das in grauen Vorzeiten beziehungsweise als »Schimpansenerbe« einmal zweckmäßig war, heute aber überwiegend als antisozial angesehen wird, Kriegszeiten ausgenommen? Werden sie deshalb von unserer Gesellschaft unter der Decke gehalten, nur um in bestimmten Situationen freigesetzt und sogar gesteigert zu werden? Ist es tatsächlich so, dass wir alle Mörder werden können? Ich will diese Anschauung die *Freisetzungshypothese* nennen.

Zu einer Klärung dieser Fragen können wir auf verschiedene Quellen zurückgreifen. Zum einen sind dies psychologische und kriminologische Beschreibungen und Untersuchungen aggressiven und gewalttätigen

Verhaltens in der westlichen Gesellschaft. Zum anderen sind es Untersuchungen zur Entwicklung einschlägiger Persönlichkeitsmerkmale wie Stresstoleranz, Selbstberuhigungsfähigkeit und Impulshemmung samt ihrer neurobiologischen Grundlagen. Weiterhin können wir uns große Längsschnittuntersuchungen an Tausenden von Individuen über eine Generation hinweg oder sogar länger dahingehend anschauen, wann im Leben eines Menschen und unter welchen sozioökonomischen Bedingungen sich antisoziale Verhaltensweisen ausbilden. Das könnte dazu beitragen zu entscheiden, ob im Grunde alle Menschen, und eben nicht nur bestimmte Personen, von Anfang an aggressiv und gewalttätig sind, gleichgültig wie sie aufwachsen, oder ob eine wie auch immer geartete Erziehung zur Gewaltlosigkeit oder zumindest zur Gewaltarmut eine Chance hat. Vor allem muss uns hierbei die Tatsache beunruhigen, dass ganz normale Menschen freudig oder zumindest ruhig in den Krieg ziehen und mitunter als Soldaten grausame Dinge tun, die über die unterstellte Verteidigung des Vaterlandes weit hinausgehen. Gerade die jüngere ²¹¹ deutsche Geschichte liefert hierfür reichlich furchtbare Beispiele.

Was macht Menschen gewaltkriminell?

Fangen wir mit den empirischen Befunden zu der Frage an, welche Merkmale diejenigen Personen zeigen, die in unserer Gesellschaft ein deutlich erhöhtes Maß an Gewalt und Aggressivität aufweisen, das von dieser Gesellschaft nicht toleriert wird. In der Regel geht es um körperlich-gewalttätiges Verhalten, wie es bei Mord, Totschlag, schwerer Körperverletzung, Vergewaltigung und Raub vorliegt, aber es kann auch um schweren Diebstahl und Betrug, Erpressung usw. gehen.

Seriöse Studien zeigen bei körperlich-gewalttätigem Verhalten einen deutlichen Zusammenhang zwischen Geschlecht und Alter in dem Sinne, dass dieses Verhalten gehäuft bei männlichen Jugendlichen und jungen erwachsenen Männern auftritt. Das bedeutet keineswegs, dass Mädchen und junge Frauen prinzipiell weniger aggressiv sind, aber ihre Aggressivität äußert sich nach Auskunft von Experten weit weniger häufig in Form körperlicher Gewalt, sondern eher in verbaler Form oder als

»Beziehungsgewalt«. Ebenso gibt es einen signifikanten Zusammenhang zwischen hoher Gewaltneigung beziehungsweise dem Straffälligwerden einer Person und ihrer Herkunft aus einer problematischen Familie sowie schweren negativen Erfahrungen, die sie in ihrer Kindheit gemacht hat. Schließlich sehen Kliniker, Psychologen und Neurowissenschaftler einen Zusammenhang zwischen genetisch-epigenetischen oder vorgeburtlichen Störungen von Hirnfunktionen und gewaltbereitem Verhalten.

²¹² Schauen wir uns eine bekannte Längsschnittuntersuchung an, die *Dunedin Multidisciplinary Health and Development Study*. Sie wurde in der neuseeländischen Stadt Dunedin im Jahre 1972 begonnen, läuft bis heute und begleitet seit bald 50 Jahren die Entwicklung von circa 1000 Kindern (davon 52 Prozent Jungen und 48 Prozent Mädchen), die dort zwischen dem 1. April 1972 und dem 31. März 1973 geboren wurden. Die US-amerikanische Psychologin und Kriminologin Terrie E. Moffitt (*1955) und ihr Kollege Avshalom Caspi (*1960) waren maßgeblich daran beteiligt, die umfangreiche Datenbasis in Hinblick auf die Entwicklung antisozialen Verhaltens zu untersuchen. In den ersten Phasen dieser Längsschnittstudie wurde eine Vielzahl von Daten erhoben, zum Teil mit neurophysiologischen Tests, um ein möglichst umfassendes Bild von der kindlichen Entwicklung und deren sozialer Umwelt zu erhalten. Dazu gehörten der psychische Zustand und der ökonomische Status der Eltern eines Kindes, mögliche neurologische Auffälligkeiten des Kindes, seine motorische Entwicklung, seine Intelligenz und Lesefähigkeit, aber auch seine Herzfrequenz und seine Gedächtnisleistung, sein Temperament und seine Tendenz zu aggressivem Streiten. Ebenfalls beobachtet wurde, inwiefern die Probanden von ihrem sozialen Umfeld (den Freunden und Schulkameraden etc.) akzeptiert wurden und wann erste Anzeichen für Delinquenz sichtbar wurden.

Auf der Basis der in der Dunedin-Studien gewonnenen Daten und der Analyse anderer Längsschnittstudien entwickelten Moffitt und Caspi ein Modell, das auf den Kriterien »Beginn« und »Persistenz/Diskontinuität« hinsichtlich aggressiven beziehungsweise gewaltdelinquenten Verhaltens aufbaut. Grundlegend für dieses Modell ist die Unterscheidung zwischen zwei Gruppen gewaltbereiter Personen. Die erste Gruppe umfasst Personen, die ihr antisoziales Verhalten früh, das heißt im Schnitt ab dem Alter von fünf Jahren zeigen ²¹³ und es während ihrer gesamten Lebensspanne fortsetzen, auch wenn es zum Alter hin abnimmt. Ein solches Verhalten

wurde von den Autoren »Life Course Persistent« (LCP) genannt. Dem steht eine andere, viel größere Gruppe gegenüber, deren antisoziales Verhalten deutlich später, nämlich erst mit der Adoleszenz einsetzte und auf diesen Lebensabschnitt beschränkt blieb. Dieser Verhaltenstyp wurde »Adolescence Limited« (AL) genannt.

Dieser letztere Typ ist Ausdruck eines Phänomens, das wir alle kennen und meist selbst erlebt haben, nämlich dass junge Menschen in der Pubertät (je nach Definition zwischen 12 und 18 oder zwischen 10 und 20 Jahren – bei Jungen etwas später als bei Mädchen) unruhiger, widerborstiger, extrovertierter oder im Gegenteil introvertierter werden beziehungsweise zwischen beiden Polen hin und her schwanken. Sie halten sich weniger an Regeln der Erwachsenenwelt, und insbesondere die Jungen neigen zu Streichen bis hin zur Kleinkriminalität, vornehmlich Stehlen. Bei Mädchen herrscht eher ein Schwanken zwischen Hochstimmung und Niedergeschlagenheit vor, zwischen »Zickentum« und Rückzug, ein ständiger Wechsel zwischen quasi-erwachsenem Verhalten und einem Rückfall in kindliches Benehmen.

Bei vielen jungen Leuten verläuft die Pubertät relativ harmlos, aber bei einem gewissen Prozentsatz von Pubertierenden, vielleicht zehn Prozent, wird durch den Schub an Sexualhormonen, Dopamin und anderen neuroaktiven Substanzen eine temperamentbedingt leicht erhöhte Neigung zu aggressivem und impulsivem Handeln noch gesteigert und gerät dann vorübergehend in die Zone kriminellen Verhaltens. Das geht so bis zu einem Höhepunkt von 16 bis 17 Jahren, nimmt dann im Alter von 18 Jahren um die Hälfte ab und verringert sich kontinuierlich bis zum 27. Lebensjahr. Typisch ist der Kommentar der Eltern und Lehrer: »Er (beziehungsweise sie) war so ein liebes Kind, dann ein solches ²¹⁴ verqueres Verhalten! Zum Glück hat sich das inzwischen wieder gegeben!«

Bei den Angehörigen der LCP-Gruppe, also den »Frühstartern«, sieht das anders aus. Sie werden wie gesagt bereits im Kleinkindalter, das heißt mit im Schnitt fünf Jahren (manche schon mit drei Jahren) zuhause, in der Kinderkrippe und im Kindergarten auffällig, und in der Grundschule setzt sich das fort. Bei ihnen diagnostiziert man in der Regel im Kleinkindalter ein »schwieriges Temperament«. Kinderpsychiater und Kinderpsychologen erkennen einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen einem »Schreibaby«, das über einen längeren Zeitraum dreimal in der Woche für

drei Stunden exzessiv schreit, und späterer erhöhter Aggression sowie der Ausbildung einer Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS). Dabei findet man eine solche Korrelation etwa bei einem Viertel der Schreibabys, das heißt, drei Viertel dieser Kleinkinder entwickeln ein ruhigeres Verhalten. Untersuchungen zeigen, dass das genannte Viertel deutliche Regulationsstörungen ihrer psychischen Befindlichkeit, insbesondere hinsichtlich ihres Selbstberuhigungssystems aufweisen, was sich unter anderem an einem deutlich erhöhten Cortisolspiegel und einem deutlich abgesenkten Serotoninspiegel zeigt.

Einschränkend muss allerdings ergänzt werden, dass die Unterscheidung zwischen AL-Typen und LCP-Typen nicht erschöpfend ist, denn es gibt natürlich auch Gewalttäter, die relativ spät »starten« und darin fortfahren, und auch solche, die früh starten, aber im Laufe des frühen Erwachsenenalters darin nachlassen. Sie bilden eine kleinere dritte und vierte Gruppe von Gewalttätern. Dennoch stellt sich nun die Frage, aufgrund welcher Faktoren ein Kind mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit ein AL-Typ oder ein LCP-Typ ist. Auch das haben Moffitt und Caspi in einer nachfolgenden Studie untersucht. Bevor wir uns mit dieser Frage be²¹⁵ beschäftigen, wollen wir uns drei Subtypen des LCP-Typs zuwenden.

Chronische Gewalttäter

Eine wichtige Erkenntnis der Gewalt-Ursachenforschung lautet, dass es *das eine* chronisch gewalttätig-delinquente Verhalten nicht gibt. Vielmehr müssen drei unterschiedliche Gruppen unterschieden werden, nämlich instrumentelle, impulsiv-reaktive und proaktive Gewalttäter, wobei es natürlich fließende Übergänge zwischen diesen gibt.

Instrumentelle Gewalttäter (mehrheitlich Jungen und Männer) sind in der Regel psychisch normal, wenn man von einer gesellschaftlich definierten Normalität ausgeht. Sie haben aber meist schon in früher Kindheit durch Zwang, Imitation oder eigene Erfahrung gelernt, dass es für sie notwendig oder vorteilhaft ist, sich für die Verwirklichung eigener Ziele oder aus sozialen Gründen (Gruppendruck, Streben nach Anerkennung usw.) rücksichtslos zu verhalten und Konflikte gewalttätig zu lösen. Aus

lernpsychologischer Sicht tun sie ganz zweckorientiert das, was ihnen für sie selbst oder in ihrem Milieu Vorteile bringt, sei es die Sicherung des eigenen Überlebens und Vorankommens, sei es das Vermeiden von Repressionen aus ihrem Umfeld. Wenn sie mit diesem Verhalten früh beginnen, dann kann sich dies derart verfestigen, dass es nur schwer verändert werden kann, denn schließlich erscheint den Delinquenten ihr eigenes Verhalten zweckmäßig. Sie erfüllen das bekannte Schema der instrumentellen Konditionierung.

Impulsiv-reaktive Gewalttäter (fast ausschließlich Männer) fallen hingegen dadurch auf, dass sie auf vermeintliche ²¹⁶ Bedrohung unangemessen reagieren, in der Regel mit körperlicher Gewalt. Sie suchen meist nicht absichtlich nach Gelegenheiten zu körperlicher Auseinandersetzung, weisen aber eine stark erhöhte Bedrohungssensibilität und Reizbarkeit auf. Insbesondere *fehlinterprieren* sie oft die Intentionen anderer Menschen. Vor Gericht heißt es dann: »Da kam mir doch einer entgegen, der guckte mich so komisch an, da musste ich mich doch wehren!« Das passiert ihnen sogar bei ihnen nahestehenden Personen wie den eigenen Kindern, den Partnerinnen/Ehefrauen und engen Freunden. Eine solche Disposition ist deshalb eine häufige Quelle häuslicher Gewalt. Die Täter zeigen nach der Tat oft eine oberflächliche Reue: »Das wollte ich nicht!«, versuchen aber zugleich, ihr Verhalten zu rechtfertigen: »Wenn sie sich so frech benimmt, ist sie selber schuld, dass mir die Hand ausrutscht!« Das Fehlen einer tiefergehenden Einsicht in das eigene Fehlverhalten ist ein Haupthindernis bei der Therapie dieser Täter.

Solche impulsiv-reaktiven Gewalttäter haben oft ein geringes Selbstwertgefühl und eine hohe Kränkbarkeit, aber auch eine verminderte Fähigkeit zur Impulskontrolle. Sie warten in einer vermeintlich bedrohlichen Situation nicht ab, wie sich die Sache entwickelt – ob ein in ihren Augen aggressiv wirkender Mensch tatsächlich aggressiv wird. Wenn man diesen Gewalttätern im Rahmen von Laborexperimenten freundliche, im Wechsel neutrale und abschreckende oder bedrohliche Bilder zeigt und ihre psychophysiologischen Reaktionen misst, dann zeigen sie bei der zweiten Art von Bildern eine erhöhte vegetative Reaktion (Schreckreflex, Lidschlag, Atemfrequenz, Hautleitfähigkeit), eine erhöhte Aktivität der Amygdala und eine verminderte Aktivität des ventromedialen und orbitofrontalen Cortex. Während sie beim Erkennen freundlicher Gesichter

wenig Unterscheidungsschwierigkeiten haben, fällt es ihnen bei den »unfreundlichen« meist schwer, einen ängstlichen von einem aggressiv-bedrohlichen Gesichtsausdruck zu unterscheiden. Fatalerweise äußert sich dies oft darin, dass sie einen Menschen, der ihnen gegenüber ein ängstliches Gesicht macht, fälschlich für streitlustig halten.

Dies wird von Experten mit einer Überaktivität des Stresssystems und schwerwiegenden Defiziten des serotonergen Beruhigungssystems in Verbindung gebracht, was zusammengenommen zu einem erhöhten Bedrohungsgefühl führt. Hinzu kommt wie gesagt eine verringerte Impulshemmung aufgrund einer Schwächung des normalerweise »zügeln« orbitofrontalen Cortex. Beide Defizite können durchaus getrennt voneinander auftreten, das heißt, es gibt viele Menschen mit einem erhöhten Bedrohungsgefühl, bei denen aufgrund einer funktionierenden Impulshemmung reaktiv-aggressives Verhalten nicht auftritt. Interessanterweise kann eine Verabreichung von Serotonin per Nasenspray eine Verringerung der Aggressivität bewirken – aber leider nur vorübergehend.

Solche neurophysiologischen Defizite können genetisch-epigenetisch bedingt sein, aber es wäre falsch, darin die Letztursache für impulsiv-reaktive Gewalt zu sehen. Zwar gibt es Polymorphismen, die mit einer erhöhten Erregbarkeit und einer verminderten Impulskontrolle verbunden sind, aber es gibt auch einen deutlichen, meist zusätzlichen Anteil, der auf ungünstige Umweltbedingungen zurückgeht. Hierzu gehören vorgeburtliche Belastungen der werdenden Mutter während der Schwangerschaft, Geburtskomplikationen, aber auch familiäre Belastungen wie der Zerfall der Familie, Delinquenz des Vaters, fortgesetzte Streitereien innerhalb der Familie und psychische Auffälligkeiten der Eltern, zum Beispiel Depressionen. Oft liegt eine Unfähigkeit der Eltern vor, die Gefühle ihres Kindes zu erkennen, eine große Strenge, inkonsistente Bestrafung, sexualisierte und andere Formen der körperlichen Gewalt sowie eine generalisierte Geringschätzung. All dies stellt erhebliche Risikofaktoren für die Entstehung aggressiven Verhaltens dar, und zwar besonders dann, wenn genetisch-epigenetische Vorbelastungen vorliegen. Demgegenüber bilden elterliches Engagement, Aufmerksamkeit, emotionale Nähe und Wärme sowie Wertschätzung Schutzfaktoren, die dazu beitragen können, kindliche Risikofaktoren, wie zum Beispiel mangelnde Selbstregulationsfähigkeit,

aufzufangen und die Emotionsentwicklung in eine positive Richtung zu lenken.

Eine solche Anlage-Umwelt-Interaktion konnten Moffitt und Caspi 2002 in einer weiteren Untersuchung auf Grundlage der Dunedin-Studie nachweisen. Bei denjenigen erwachsenen Personen, die aufgrund einer Gewaltneigung auffällig waren oder straffällig wurden, fand man die Kombination eines Gen-Polymorphismus im Serotonin-Haushalt (Anlage) und mehrfacher Misshandlung beziehungsweise Missbrauch in der Kindheit (Umwelt). Jeder der beiden Einzelfaktoren stellte nur *einen* Risikofaktor dar, erst ihr Zusammentreffen führte zur späteren Gewaltneigung oder Gewaltdelinquenz.

Wenden wir uns dem dritten, proaktiven Typ gewalttätigen Verhaltens zu, der meist mit dem Begriff »antisoziale Persönlichkeitsstörung mit psychopathischen Zügen« belegt wird. Wir wollen im Folgenden verkürzt von »Psychopathen« sprechen, wie es in der angelsächsischen Fachliteratur üblich ist (viele deutsche Psychiater mögen diesen Begriff nicht). Nach den gängigen psychiatrischen Checklisten, zum Beispiel der »PCL-Revised« des kanadischen Psychologen Robert Hare (*1934) zeigt eine psychopathische Person eine Häufung von bestimmten Merkmalen: hohe sprachliche Gewandtheit, ein oberflächlicher Charme, ein übersteigertes Selbstwertgefühl, pathologisches Lügen, Betrügen und manipulatives Verhalten, Mitleidlosigkeit und das Fehlen eines Verantwortungsgefühls für eigenes Handeln, eine Gier nach ²¹⁹ Stimulation und Aufregung, Schmarotzertum sowie Tierquälerei, Lügen und Stehlen bereits in der Kindheit. Solche Personen zeigen keinerlei Schuld- oder Reuegefühl und sind unfähig, aus Fehlern und Misserfolgen infolge ihres eigenen Verhaltens zu lernen.

Untersucht man mittels derselben Tests die vegetativen Reaktionen solcher Menschen, dann zeigt sich verglichen mit den impulsiv-reaktiven Gewalttätern meist ein gegensätzliches Bild, nämlich eine Verminderung in der Augenlidschlag- und Herzfrequenz sowie seitens der Schreck-Reaktion ein Ausbleiben einer Hautwiderstandserhöhung bei unangenehmen beziehungsweise furchterregenden Darstellungen sowie eine herabgesetzte Amygdala-Aktivität. Dies deutet klar auf ein stark verringertes Bedrohtheitsgefühl hin, was sich oft in einer als vorteilhaft angesehenen Unerschrockenheit äußert. Gleichzeitig findet man bei der Präsentation von

bedrohlichen Bildern eine verminderte Aktivität von Empathie-Arealen im insulären und anterior-cingulären Cortex. Dies könnte die ausgeprägte Mitleidlosigkeit von Psychopathen erklären.

Bekannte Psychopathen

Menschen mit einer schweren antisozialen Störung findet man nicht nur im schwerkriminellen Milieu oder als brutale Diktatoren wie Hitler und Stalin, sondern auch an der Spitze großer Konzerne. Einer davon war Richard Fuld Jr., ehemaliger Vorstandsvorsitzender der großen Investmentbank Lehman Brothers, die 2008 unter spektakulären Bedingungen zusammenbrach. Auf einen Schlag verloren dadurch rund 25 000 Menschen ihren Job, und es ergaben sich Schulden von geschätzten 200 Milliarden US-Dollar. Dieser Fall zeigte, wie sehr das Schicksal großer Firmen, von denen wiederum das Schicksal unzähliger Privatpersonen abhängt (beispielsweise hinsichtlich ihrer Pensionsfonds), von gewissenlosen Persönlichkeiten bestimmt sein kann, die eindeutig die Züge eines rücksichtslos agierenden und zugleich messianisch wirkenden Psychopathen aufweisen. Interessant ist auch der Fall des Finanz- und Börsenmaklers Bernard L. Madoff, der ebenfalls 2008 scheiterte, und zwar mit einem Investmentfonds, der ihm mit einer Variante des »Schneeball-Systems« über Jahre Riesensummen aufs Konto schaufelte und nach dem Konkurs einen geschätzten Schaden von 50 bis 60 Milliarden US-Dollar hinterließ. Der Unterschied zwischen Fuld und Madoff liegt darin, dass der rücksichtslose Charakter von Fuld branchenbekannt war und bewundert wurde, während Madoff als großer Wohltäter auftrat und sogar viele New Yorker Psychotherapeuten und Psychiater und deren Vereinigungen psychologisch raffiniert um den Finger wickelte.

Psychopathen haben oft ein feines Gespür für die Schwächen und Sehnsüchte anderer einschließlich deren Geldgier. Sie sind besonders gefährlich, wenn sie auch noch sehr intelligent sind, und sie wirken charismatisch. Sie waren in früher Jugend überdurchschnittlich oft – aber nicht zwingend – Opfer von Gewalt in Form von Vernachlässigung, körperlicher Misshandlung und sexualisierter Gewalt und/oder Beschämungs- und Ausgrenzungserlebnisse. Oft findet man eine

Kombination von brutalem Vater und willfähriger Mutter, die gleichzeitig den Sohn vergöttert: »Du bist für mich der Größte!« Nach Ansicht des deutsch-schweizerischen Psychoanalytikers Arno Gruen (1923-2015) erfahren sie einen verhängnisvollen Widerspruch zwischen der Erniedrigung durch den jähzornigen und prügelnden Vater und der innigen Liebe der Mutter, die den Sohn aber nicht schützen will oder kann. Dies kann in der kindlichen Psyche oft eine völlige emotionale Gleichgültigkeit als Schutz gegen weitere Erniedrigungen, ein maßlos übersteigertes Selbstwertgefühl und das unstillbare Bedürfnis hervorrufen, es der Welt »zu zeigen«.

Jedoch führt eine solche Situation nicht zwangsläufig zu einer ausgeprägten Psychopathie, sondern es müssen bereits genetisch-epigenetische oder vorgeburtliche Belastungsfaktoren vorhanden sein. In der Tat gibt es bei diesen Menschen häufig Hinweise auf ein schwieriges Temperament, das sich schon in der Kindheit gezeigt hat, so auch bei Hitler und Stalin, wenn man beispielsweise der Doppelbiographie *Hitler und Stalin* von Alan Bullock (1914-2004) folgen will. Umgekehrt werden auch keineswegs alle Personen mit einem misshandelnden Vater und einer sie vergötternden Mutter zu Psychopathen. Es handelt sich auch hier eindeutig um eine Interaktion von anlage- und umweltbedingten negativen Faktoren, die man jedoch bei sorgfältiger Analyse durchaus identifizieren kann.

Klinische Studien zeigen, dass eine Schädigung oder Fehlentwicklung des ventromedialen und orbitofrontalen Cortex im Kleinkindalter zu ethisch-moralischen Defiziten und einem psychopathieähnlichen Verhalten führen kann – aber nicht muss. Es können nämlich in solchen Fällen erstaunliche kompensatorische Prozesse stattfinden, bei denen die geschädigten Funktionen von anderen Hirnteilen übernommen werden. Auch akute Verletzungen dieser Hirnteile können dieses Verhalten verursachen. Antonio Damasio und seine Kollegen haben dies an dem bekannten Fall des Ingenieurs Phineas Gage dokumentiert, dessen orbitofrontal-ventromedialer Cortex bei einem Arbeitsunfall verletzt wurde. Dies hatte eine psychopathieartige Veränderung seiner Persönlichkeit zur Folge. Auch die Beeinträchtigung dieses corticalen Bereichs durch einen Schlaganfall kann vormals ruhige und sehr freundliche Menschen »über Nacht« zu unleidlichen Familienmitgliedern werden lassen.

Der Neuromodulator Dopamin wird oft mit Psychopathie in Verbindung

gebracht, und zwar dadurch, dass eine erhöhte Ausschüttung von Dopamin beziehungsweise eine Steigerung der Empfindlichkeit von bestimmten Dopaminrezeptoren zu einer abnormen Belohnungssensitivität, zum »sensation seeking« vieler psychopathischer Individuen und zu einer hohen Risikobereitschaft führt. Von Adolf Hitler ist bekannt, dass er riskante Entscheidungen liebte; Hermann Göring gegenüber soll er einmal gesagt haben: »Ich habe immer ›va banque‹ gespielt« – also alles auf eine Karte gesetzt. Auffallend bei Hitler ist allerdings, dass er auch an Tatenlosigkeit litt, und zwar über längere Perioden. Trotz aller Bemühungen um eine psychiatrische Charakterisierung der »großen Bösewichter« der Geschichte ist der Einzelfall schwer zu deuten, zumal wenn keinerlei gesicherte neurologische und psychologische Erkenntnisse vorliegen.

Verwirrend könnte auch die Tatsache sein, dass Psychopathen einerseits »eiskalt« wirken, sich andererseits aber auch sehr freundlich und charmant geben können, wenn es darauf ankommt. Hitler und Stalin zum Beispiel wussten sehr genau, wann es an der Zeit war, sich besonders menschlich oder besonders kalt zu geben. Deshalb unterscheidet man zwischen einer *zweckorientierten* und einer *tatsächlich gefühlten* Empathie, und Letztere fehlt den Psychopathen. Das Leid ihrer Mitmenschen können sie sehr gut erkennen, ihre Bedürfnisse und Schwächen können sie hervorragend ausnutzen, aber Menschen sind ihnen generell gleichgültig, es sei denn, sie dienen ihren Zwecken.

223 »Verbrecher-Gen« und Freisetzungshypothese

Lange hat man über den »geborenen Verbrecher« beziehungsweise die Existenz von »Verbrecher-Genen« spekuliert. Besonders einflussreich waren die Schriften des italienischen Psychiaters Cesare Lombroso (1835-1909), der von einem anlagebedingten Verbrechen ausging und in Kriminalprozessen eine Deutungshoheit einer naturwissenschaftlich orientierten Psychiatrie forderte. Im Nationalsozialismus, aber auch in anderen Zeiten und an anderen Orten, hatte ein solcher Glaube an den

»geborenen« Verbrecher, »Sittenstrolch«, gesellschaftlichen »Schädling« usw., schreckliche Folgen, die Lombroso selbst nie gebilligt hätte. Zu seiner Zeit gab es allerdings keine Möglichkeiten, seine Hypothesen zu überprüfen. Bekannt geworden ist in dieser Richtung der deutsch-britische Psychologe Hans-Jürgen Eysenck (1916-1997), der in der Entwicklung der modernen Persönlichkeitspsychologie eine wichtige und teilweise kontrovers diskutierte Rolle spielte. Eysenck machte eine erstaunliche Entwicklung von einem Behavioristen, der gewaltbereites Verhalten als überwiegend umweltbedingt ansah, zu einem ziemlich radikalen Verfechter einer genetischen Determiniertheit durch, wie er dies in seinem Buch *Crime and Personality* (dt.: *Kriminalität und Persönlichkeit*) zum Ausdruck brachte. Der Ansatz von Eysenck, der – ähnlich wie bei Intelligenz – von einer Erbllichkeit von Kriminalität von 70 bis 80 Prozent ausging, leidet aus heutiger Sicht vor allem daran, dass er einen viel zu undifferenzierten Begriff von genetischer Determiniertheit gebrauchte und weder epigenetische Faktoren noch Möglichkeiten vorgeburtlicher Einflüsse in Betracht zog, weil diese damals nicht bekannt waren.

Spätere Untersuchungen zeigten, dass es wie bei allen psychischen Merkmalen eine große Zahl (mehrere Hundert) genetischer Polymorphismen gibt, meist im Bereich des Cortisol-, Serotonin- und Dopaminstoffwechsels, die mit einer überdurchschnittlichen Gewaltneigung in Verbindung gebracht werden können, jedoch fast immer nur Einzelaspekte eines impulsiven und normenverletzenden Verhaltens betreffen und nicht spezifisch mit Gewalt verbunden sind. Es gibt also kein »Verbrecher-Gen«. Viel wichtiger sind auch in diesem Fall epigenetische Polymorphismen, die unter anderem auf die Produktion der genannten neuromodulatorischen Substanzen einwirken und teilweise auch umweltbedingt sind. Hinzu kommen in der nachgeburtlichen Kindesentwicklung die genannten negativen Faktoren wie Misshandlung, sexualisierte Gewalt, Vernachlässigung, inkonsequente Erziehung, Ausgrenzung usw., die zu Gewaltneigungen prädisponieren, aber nicht zwangsläufig zu deren Realisierung führen müssen.

Versetzen uns diese Zusammenhänge in die Lage, nicht nur eine erhöhte individuelle Gewaltneigung, sondern auch soziales Gewaltverhalten bis hin zu Kriegen und den damit seit jeher verbundenen Gräueltaten hinreichend zu erklären? Das ist gewiss nicht der Fall, denn soziale Gewalttaten,

Aufstände und Kriege kann man nicht im Labor oder mittels psychologischer Befragung aufklären. Dennoch setzen sich große Bevölkerungsgruppen und Nationen, die übereinander herfallen, aus Individuen zusammen, und es ist ziemlich unwahrscheinlich (wenngleich auch dies thematisiert wurde), dass der gewaltausübende Mensch ein »ganz Anderer« ist als der nicht gewalttätige. Wie aber diese beiden Seiten des Menschen zusammenhängen, ist eine vieldiskutierte und immer noch ganz offene Frage, die uns Deutsche aufgrund unserer Geschichte besonders betrifft. Die Kernfrage lautet, wie es dazu kommen konnte, dass in einem kulturell hochentwickelten Land wie dem Deutschland der dreißiger Jahre ²²⁵ des 20. Jahrhunderts in kürzester Zeit weite Teile der Bevölkerung dazu bereit waren, ein offenkundig verbrecherisches Regime zu unterstützen und die entsetzlichsten Verbrechen sowohl an den eigenen Landsleuten als auch an Menschen aus anderen Ländern zu begehen oder zumindest zu billigen.

Es gibt hierfür zahlreiche und oft kontroverse Erklärungsversuche, auf die ich hier nicht im Einzelnen eingehen kann, zumal es sich um keine gesicherten Erkenntnisse handelt. Wie in allen vergleichbaren Situationen gab es mutmaßlich eine Menge von Personen, die sich opportunistisch aufgrund der Aussicht auf beruflichen Aufstieg, Machtzuwachs und Bereicherung nach 1933 dem Nationalsozialismus anschlossen. Auch spielte offenbar die Tatsache eine große Rolle, dass in der Weimarer Republik weite Bevölkerungskreise keineswegs demokratisch gesinnt waren, und dazu gehörten auch viele Akademiker. Wie das sehr lesenswerte Buch von Christian Ingrao *Croire et détruire. Les intellectuels dans la machine de guerre* (dt.: *Hitlers Elite. Die Wegbereiter des nationalsozialistischen Massenmords*) zeigt, kamen viele Gebildete beziehungsweise Akademiker der damaligen Zeit aus politisch rechtslastigen und antisemitisch eingestellten Elternhäusern. Sie waren von den traumatischen Kriegserfahrungen der Väter geprägt, die ihrerseits die Niederlage im Ersten Weltkrieg als ungerecht empfanden und den Versailler Vertrag als nationale Demütigung ansahen. Sehr bereitwillig haben sie die ihnen vom NS-Regime dargebotenen Aufstiegschancen ergriffen, und aus ihren Reihen kamen durch gezielte Selektion auch diejenigen, die sich am planmäßigen Massenmord beteiligten. In seinem nicht ganz unumstrittenen Buch *Hitler's Willing Executioners. Ordinary Germans and the Holocaust* (dt.: *Hitlers willige Vollstrecker. Ganz gewöhnliche Deutsche und der Holocaust*) hat der Soziologe

und Politikwissenschaftler Daniel Goldhagen (*1959) eindrucksvoll beschrieben, wie schon ein geringer psychischer ²²⁶ Druck und eine schnelle Gewöhnung ausreichen, ein anfangs schlechtes Gewissen zu beseitigen und Menschen zu Massenmördern zu machen, und zwar nicht nur Polizisten, sondern auch Ärzte und – vom Schreibtisch und Gerichtssaal aus – Juristen. Die Bereitwilligkeit, mit der die Betroffenen diesem Druck nachkamen, ist erstaunlich, ebenso die schnelle Verrohung.

Verschiedene Autoren haben in diesem Zusammenhang die Meinung vertreten, dass jeder von uns in den Tiefen seiner Persönlichkeit böse Antriebe besitzt, die in der Regel durch Erziehung und gesellschaftliche Kontrolle in Schach gehalten, aber unter bestimmten psychischen und sozialen Umständen über kurz oder lang »freigesetzt« werden. Eine solche Auffassung ist aus Sicht unseres Vier-Ebenen-Modells recht plausibel, denn sie bedeutet, dass wir alle auf der unteren limbischen Ebene bestimmte Grundantriebe haben, die primär auf das Überleben und den Vorteil der eigenen Person und (wenngleich nicht immer) der Verwandten sowie einem sozial nahestehenden Personen ausgerichtet sind. Dazu gehören Elternliebe und bedingungsloser Einsatz für die Verteidigung der Ressourcen der Gruppe. Selbstverständlich kann die Stärke dieser Grundtriebe aus genetisch-epigenetischen Gründen durchaus individuell unterschiedlich ausfallen. Liebe und Empathie für die eigene Gruppe und Hass auf die »Fremden« können nebeneinander bestehen, und dies erklärt auch, dass etwa die Angehörigen der Eipo auf Neu-Guinea, die ein äußerst liebevolles »Binnenleben« pflegen, zugleich erbarmungslose Krieger gegen andere Stämme sind.

Der estnisch-US-amerikanische Psychologe und Neurowissenschaftler Jaak Panksepp (1943-2017) hat nachweisen können, dass Nagetiere in einem wichtigen Gebiet der unteren limbischen Ebene, dem »zentralen Höhlengrau (PAG)«, derartige Verhaltensmodule aufweisen. Viele Neurowissenschaftler gehen davon aus, dass solche Verhaltensmodule, et ²²⁷ wa für mütterliches oder primär soziales Verhalten oder für Aggression, auch im menschlichen PAG vorhanden sind und unabhängig voneinander ausfallen oder sich verstärken können. Mithilfe der geschilderten Erkenntnisse und Modellvorstellungen können wir die ganze Bandbreite aggressiven Verhaltens erklären. Es gibt diejenigen Menschen, die das Glück hatten, dass ihre nur mäßigen genetisch-epigenetischen

Ausprägungen aggressiver Antriebe durch Faktoren der primären und sekundären Sozialisation bis auf gelegentliche »Wutanfälle« erfolgreich reguliert werden. Dazu gehört wohl die Mehrheit der Menschen in unserer Gesellschaft. Weiterhin gibt es Menschen, die ein schwieriges, zum Beispiel aufbrausendes Temperament besitzen, das je nach Einflussstärke der Umweltfaktoren entweder kontrolliert auftritt oder sich in vermeintlichen Bedrohungssituationen Bahn bricht, wie dies bei den Impulsivtätern der Fall ist. Und schließlich gibt es die schwer gewalttätigen Personen, bei denen die primäre und sekundäre Sozialisation – sofern diese überhaupt auftrat – es nicht vermochte, tiefliegende Konflikte auf der unteren limbischen Ebene zu bändigen.

Die »Freisetzungshypothese« besagt, dass es unter extremen Bedingungen auch bei der erstgenannten Gruppe zum Ausbruch, zur *Freisetzung* latent vorhandener Aggression und Brutalität sowohl bei einzelnen Menschen als auch bei Gruppen kommen kann, von denen die Betroffenen oft selbst nichts ahnten. Die auslösenden Bedingungen können äußerst vielfältig sein und von einer extremen Habsucht zu überbordenden Rachegeleüsten für ein »Zu-kurz-gekommen-Sein im eigenen Leben« und schließlich zu nicht ausgelebten Allmachtsphantasien reichen.

Oft wird in diesem Zusammenhang auf die Ergebnisse des Experiments des US-amerikanischen Psychologen Stanley Milgram (1933-1984) zur Autoritätshörigkeit (vermutlich) ganz normaler Menschen oder des Stanford-Prison-Experiments ²²⁸ von Philip Zimbardo (*1933) hingewiesen, die inzwischen durch weitere Experimente erhärtet wurden. Diese Befunde spielten auch im Prozess um die Gräueltaten im Iraker Abu-Ghraib-Gefängnis eine wichtige Rolle. Zimbardo hat während des genannten Prozesses ausdrücklich auf die »toxische« Wirkung bestimmter Umstände hingewiesen, denen sich kaum jemand entziehen könne. Leider ist das Wenigste davon neuropsychologisch im Detail untersucht. Es geht indes um einen der beunruhigendsten Aspekte menschlichen Verhaltens, der aus meiner Sicht noch zu wenig zur Kenntnis genommen wird.

Was bedeutet dies für Schuld und Strafe?

Wie vielfältig die Wurzeln gewaltbereiten Verhaltens auch sein mögen, aus Sicht der Psychoneurowissenschaften wird deutlich, dass aufgrund vieler klinischer Studien mit einem »guten« oder »bösen« Handeln beziehungsweise der Neigung dazu eine bestimmte (Fehl-)Entwicklung der Aktivität limbischer Zentren einhergeht. Auf diese Entwicklung hat kein Betroffener einen willentlichen Einfluss, zumal dies zu einer Zeit geschieht, in der diese Person noch gar nicht strafmündig ist. Kaum überraschend, hat eine solche Sicht in den vergangenen rund 20 Jahren zu teilweise erbitterten Diskussionen zwischen Theologen, Philosophen, Strafrechtlern, Psychiatern, Psychologen und Neurowissenschaftlern über die Grundlagen des Schuldbegriffs geführt. Dabei geht es vor allem um das für das kontinentaleuropäische Strafrecht grundlegende Schuldprinzip. Aus strafrechtlicher Perspektive ist *persönliche Schuld* die Voraussetzung für Strafe (*nulla poena sine culpa* – »keine Strafe ohne Schuld«). Dabei gilt, dass der ²²⁹ Täter nur für Handlungen verantwortlich ist, die er *bewusst gewollt* hat, nicht für solche, die er nicht kontrollieren konnte (etwa einen epileptischen Anfall während des Autofahrens). Dem liegt wiederum die Auffassung zugrunde, dass es im Menschen eine Instanz gibt, die dessen Verhalten »willentlich« steuern kann, gegebenenfalls auch gegen »natürliche Antriebe«. Dass es so etwas gibt, wird seit dem 17. Jahrhundert von führenden Philosophen und Rechtgelehrten, etwa von Samuel Pufendorf (1632-1694) und später von Immanuel Kant, angenommen und begründet die Lehre von der Willensfreiheit als Fundament strafrechtlicher Schuld. Dem Täter wird auch heute noch vorgeworfen, dass er aufgrund dieser Willensfreiheit hätte normgerecht, das heißt alternativ zu seiner Tat, handeln können, dies aber absichtlich nicht getan hat. Diese Auffassung nennt man deshalb auch *Alternativismus*.

Die Frage, ob es Willensfreiheit in einem solchen alternativistischen Sinne überhaupt gibt, ist keineswegs eine Erfindung der Neurowissenschaften, sondern hat die Anfänge des modernen Strafrechts im Laufe des 19. Jahrhunderts gekennzeichnet und tut es bis heute. Viele Strafrechtstheoretiker und Philosophen haben darauf hingewiesen, dass eine alternativistische Konstruktion von Willensfreiheit zu schweren Widersprüchen führt. Sie fordert nämlich, dass der Mensch in der Lage ist, über die Eigenheiten seiner eigenen Persönlichkeit, die ihn zu bösen Taten veranlassen, hinwegzusehen beziehungsweise gegen sie zu entscheiden.

Dabei helfe, so die Annahme, das moralische Gewissen beziehungsweise das Rechtsempfinden, das so gesehen eine Instanz »wider die Natur« sei.

Man kann nun der Auffassung sein, dieses moralische Gewissen sei jedem Menschen eingegeben. Dann kommt es darauf an, ob dieses Gewissen auch ausreicht, den Menschen in seinem Handeln zu bestimmen. In keinem Fall unterliegt es ²³⁰ dem Willen des Menschen, ob er ein solches Gewissen hat oder nicht. Ist aber ein solches Gewissen nicht bereits bei der Geburt vorhanden, sondern ein Ergebnis von Sozialisation, so habe ich darüber ebenfalls keine Macht – ich »erleide« diese Sozialisation. Und selbst wenn es so wäre, dass man aus eigener Einsicht und Erfahrung und entgegen eines bestimmten sozialen Einflusses zum moralischen Gewissen kommen kann, so sind dazu bestimmte Persönlichkeitseigenschaften nötig, denn sonst wäre es rätselhaft, dass einige Menschen es haben, andere hingegen offenbar nicht.

Immanuel Kant als »Vater« der neuzeitlichen Vorstellung von Willensfreiheit stellte fest, dass das moralische Gesetz beziehungsweise das Sittengesetz völlig losgelöst von den empirischen psychischen Verhältnissen des Menschen gelte. Viele Psychologen haben dies als eine absurde Unterstellung bezeichnet, die in etwa der Fähigkeit entspricht, über seinen eigenen Schatten zu springen. Wenn man einen Menschen wegen seines bösen Tuns bestraft, bestraft man ihn aus psychologischer Sicht aufgrund seiner Persönlichkeit, für die er nach allem, was wir wissen, nichts kann. Bemerkenswerterweise war Kant als naturwissenschaftlich orientierter Philosoph so vorsichtig, bei der Willensfreiheit nur von einem Postulat zu sprechen, das man aber niemals empirisch nachweisen könne. Diese Tatsache wird aber oft bei der Berufung auf Kant nicht beachtet.

Eine *Realexistenz* der Willensfreiheit hat jedoch der Bundesgerichtshof 1952 in einem berühmt-berüchtigten Urteil bestätigt. Die Reaktion der Strafrechtler und Rechtsphilosophen auf die hier genannten und andere Kritikpunkte ist seither durchaus vielfältig. Einige halten sich an die kantische Vor-stellung eines Sittengesetzes in uns und glauben an die Realexistenz einer mental-willentlichen Verursachung, was Kant allerdings nicht tat. Angesichts der Schwere der Taten, von denen weiter oben die Rede war, fällt es den meisten von ²³¹ uns nicht leicht, sich von der Vorstellung einer persönlichen Schuld zu verabschieden.

Andere Strafrechtler halten die Vorstellung einer willentlichen

Verschuldung für nicht vertretbar und argumentieren, die Annahme einer realen Existenz von Willensfreiheit sei sowieso überflüssig, denn es handle sich ohnehin nur um eine regulative Idee im Sinne Kants beziehungsweise um eine »staatsnotwendige Fiktion« zugunsten einer Begründung strafrechtlicher Schuld, auf die man keinesfalls verzichten könne. Wieder andere Strafrechtler argumentieren, man sei ja aufgeschlossen für die Erkenntnisse der Hirnforschung; wenn aber diese Erkenntnisse nicht absolut sicher seien, sondern nur wissenschaftlich wahrscheinlich, dann könne man sie nicht befolgen.

Die Neurowissenschaften haben all diesen philosophischen und rechtstheoretischen Argumenten nichts Neues hinzugefügt, sondern wurden durch das bereits in der Einleitung erwähnte Experiment von Benjamin Libet angeregt, zu erforschen, ob es so etwas wie die mentale Einwirkung von Willensfreiheit auf das Hirngeschehen gibt. Die Experimente, die seither von Psychologen und Neurowissenschaftlern nach Bereinigung methodischer Unzulänglichkeiten der Libet-Experimente durchgeführt wurden, scheinen dies zu verneinen. Libet selbst lieferte das entscheidende Argument, indem er feststellte, dass das Gehirn zumindest bei einfachen Bewegungen schon längst »entschieden« habe, ehe die Versuchsperson ihre Entscheidung getroffen habe. Die subjektive Willensentscheidung konnte also nicht die Ursache für die Bewegung sein. Allerdings hielt sich Libet in seiner Not (er wollte ja die Existenz von Willensfreiheit experimentell beweisen!) an der Möglichkeit eines rein mentalen Vetos ohne vorausgehendes Bereitschaftspotenzial fest, das zwar Handlungen nicht initiieren, aber doch verhindern könne. Heute weiß man, dass auch ein solches Veto in letzter Sekunde ²³² durch ein spezifisches Bereitschaftspotenzial vorbereitet sein muss – wie sollte es auch anders sein.

Leider haben sich im Streit um die Realexistenz von Willensfreiheit beide Parteien auf ein stark vermintes Feld begeben. Die Neurowissenschaftler können zwar immer genauer zeigen, wie eine subjektiv empfundene »freie« Willenshandlung im Gehirn entsteht – etwa aufgrund von Hirnstimulation, und sie konnten im Ablauf des entsprechenden neuronalen Geschehens bisher keine Lücke entdecken, in die eine metaphysische Willensfreiheit hineinwirken könnte. Das aber ließen und lassen die Verteidiger einer Realexistenz von Willensfreiheit nicht gelten, denn in ihren Augen haben

die Neurowissenschaftler entweder nicht richtig hingeschaut oder sie konnten und können deshalb nichts finden, weil man ja nach Kant eine mentale Ursache gar nicht physikalisch-physiologisch nachweisen kann oder weil die Einwirkung dieser Kraft so minimal ist – etwa auf der Ebene von Elementarteilchen –, dass man sie gar nicht verlässlich erkennen kann. So hat bereits Descartes argumentiert, und John Eccles ist ihm darin gefolgt,

Nun ist etwas, das gar nicht nachweisbar ist, auch niemals widerlegbar. Man kann also der mentalen Kausalität beliebige Wirkungen zuschreiben, die aber alle nicht überprüfbar sind. Die einzige Möglichkeit, aus dieser Situation herauszukommen, besteht darin, empirisch zu prüfen, ob bei immer genauerer Analyse der neuronalen Prozesse der Handlungsvorbereitung und Handlungssteuerung sich die »gewollte« Bewegung immer besser vorhersagen lässt, und zwar bis zu einer hohen Vorhersagegüte (sagen wir 90 Prozent) – oder ob dies eben nicht gelingt. Falls es nicht gelingt, wäre das ein ernsthaftes Argument dafür, dass die Neurobiologen einen unbekanntem Kausalfaktor übersehen haben, bei dem es sich um die »mentale Kausalität« handeln könnte. Der gegenwärtige Erkenntnisstand spricht eher dafür, dass es gelingen wird.²³³ Das würde bedeuten, dass sich mit dem Fortschreiten der experimentellen Möglichkeiten und Erkenntnisse der Neurowissenschaften der Begriff der Willensfreiheit im alternativistisch-metaphysischen Sinne verflüchtigt – so wie sich der Begriff »Phlogiston« im 19. Jahrhundert aus der Chemie verflüchtigt hat.

Schuld, Strafe und Prävention

Wie kommen wir von diesem verminten Feld herunter? Einige Strafrechtler und auch ich haben vorgeschlagen, auf den Begriff der Schuld ganz zu verzichten und von »Verantwortlichkeit« zu sprechen im Sinne des Einstehens einer Person für ihr Handeln, wie es im Zivilrecht der Fall ist, und zwar unabhängig davon, ob sie dies explizit wollte oder von irgendetwas getrieben war. Das mag man als Wortklauberei ansehen, und man kann, wie zuweilen vorgeschlagen, den Begriff der Schuld so umdefinieren, dass er keine Absicht voraussetzt. Einen solchen

Schuldbegriff hat es im Übrigen in der Antike und im Mittelalter schon einmal gegeben, so dass auch Tiere schuldiggesprochen werden konnten. Letztlich kann es aber nur um das Ziel gehen, ob und wie man eine Person daran hindern kann, zum Täter beziehungsweise zum Wiederholungstäter zu werden – also um das, was man *Prävention* nennt. Das verlangt im Strafrecht einen radikalen Verzicht auf den Rachege danken, und zum Glück verliert das Konzept der Rache zunehmend an Akzeptanz unter den Strafrechtlern.

In der Kriminalpsychologie und in der Strafzwecktheorie unterscheidet man seit dem bedeutenden Rechtswissenschaftler Franz von Liszt (1851-1919, übrigens einem Cousin des ²³⁴ gleichnamigen Komponisten) zwischen unterschiedlichen Formen der Prävention. Hierzu gehören einerseits Maßnahmen, die bereits *vor* dem Auftreten von Delikten ergriffen werden und von allgemeiner Wirkung sind, wie Abschreckung, Normverdeutlichung und Sozialisationshilfen. Abschreckung in Form von Strafandrohung soll sowohl allgemein (als Stärkung des Rechtsempfindens) und individuell (als Strafandrohung) wirken. Etwa 90 Prozent der potenziellen Täter lassen sich laut kriminalpsychologischen Erkenntnissen durch die Androhung harter Strafen abschrecken (beispielsweise Raser auf der Autobahn), es gibt jedoch einen stabilen Anteil von 5 bis 10 Prozent, meist Männer, die sich durch keine noch so harten Strafen abschrecken lassen und circa 90 Prozent der Straftaten begehen. Bei ihnen erkennen Experten ein Defizit im Lernen aus negativer Erfahrung beziehungsweise im Imaginieren von negativen Konsequenzen des Handelns. Dies belegt, dass die Wirkung der primären Prävention von der Persönlichkeit abhängig ist, hier von der Lernfähigkeit der potenziellen Täter, was seinerseits sicherlich nicht auf einen schuldhaften freien Willensentschluss zurückgeht.

Während die allgemeine Prävention darauf abzielt, die Tatgelegenheiten zu reduzieren (etwa durch Alarmanlagen oder umsichtiges Verhalten), sich also an die potenziellen Opfer von Straftaten richtet, konzentriert sich die spezielle Prävention auf die Personen, die bereits zu Tätern geworden sind, mit dem Ziel, eine erneute Straffälligkeit zu verhindern. Hierbei kommt dem Strafvollzug eine wichtige Bedeutung zu.

Inzwischen gilt es als unethisch, Straftäter bloß »einsitzen« zu lassen. Man glaubte zwar lange, eine Strafe sei umso wirksamer, je härter sie ausfällt. Kriminologische Untersuchungen belegen aber entweder keinen

oder sogar einen positiven Zusammenhang zwischen der Härte der Bestrafung und der Wahrscheinlichkeit des Rückfalls: je härter beziehungsweise ²³⁵ länger die Bestrafung, desto wahrscheinlicher der Rückfall. Insgesamt gilt auch hier, dass Strafe (ebenso wie deren Androhung) nur bei denjenigen verhaltensändernd wirkt, die hierfür empfänglich sind.

Ein wichtiger Baustein der speziellen Prävention besteht darin, bei den Straftätern eine Persönlichkeits- und Verhaltensänderung zu bewirken, hin zu einem sozial erwünschten Status. Dies soll durch eine geeignete Psychotherapie erreicht werden. So schlüssig sich diese Forderung in der Theorie auch anhört: In der Realität des Strafvollzuges beklagen Experten oft ein unkoordiniertes Nebeneinander von Therapiemaßnahmen, die im Durchschnitt verhältnismäßig wenig Wirkung zeigen. Insbesondere berücksichtigen sie nicht die weiter oben geschilderten Unterschiede zwischen den Gewaltstraftätern, denn die drei genannten Gruppen brauchen zum Teil ganz unterschiedliche Therapien.

So muss beim rein instrumentellen Gewalttäter die Erkenntnis »antrainiert« werden, dass sich delinquentes Verhalten langfristig nicht lohnt. Wird dies aber nicht professionell vermittelt, dann ist eine Verhaltensänderung bei dieser Gruppe von Gewalttätern unmöglich. Impulsiv-reaktive Gewalttäter lassen sich aufgrund ihrer mangelnden Gefühlsregulation und ihrer Impulsivität nur in leichteren Fällen durch Verhaltenstherapie auf den Pfad der Tugend bringen. In schwierigeren Fällen scheint eine psychodynamische Therapie nötig zu sein, welche sich mit den (oft frühkindlichen) Ursachen ihrer psychischen Störungen befasst und sie – sofern möglich – aufarbeitet. Dies kann durch emotionsfokussierte Übungen (»Mentalisierungstraining«) oder verhaltenstherapeutische Maßnahmen (Impulshemmungstraining) ergänzt werden. Die Effekte sind bisher aber gering. Antisozial-psychopathische Gewalttäter leiden in der Regel unter schweren Persönlichkeitsstörungen, die zu therapieren sich schon bei nichtkriminellen Personen als sehr schwierig bis ²³⁶ unmöglich erweist. In jedem Fall bedarf es einer langanhaltenden Therapie mit ungewissem Ausgang. Es mag sich herausstellen, dass viele von ihnen nicht therapierbar sind und auf Dauer von der Gesellschaft ferngehalten werden müssen. Leider kann das derzeit ohne verlässliche psychologisch-neurologische Indikatoren einer Besserung

nur nachträglich mit Sicherheit festgestellt werden.

Was sagt uns das?

Die Tendenz zu moralisch und gesellschaftlich unerwünschtem, »bösem« Verhalten erwächst immer aus der Interaktion von anlagebedingtem (Temperament) und umweltbedingtem Faktoren (Sozialisation), die ihrerseits sehr vielfältig sein können. Es kann sich ein starkes Ungleichgewicht zwischen Temperament und Umwelteinflüssen entwickeln. So kann sich bei einem instrumentellen Straftäter herausstellen, dass sein Temperament einigermaßen »normal« ist, er aber durch seine frühe »ungünstige« Umgebung auf die »schiefe Bahn« geraten ist. Dazu kann im schlimmsten Fall auch die Erfahrung gehören, dass es nützlich ist, andere Menschen zu quälen oder gar zu töten. In der Regel findet man aber bereits im Temperament gewisse Prädispositionen, die eine solche Einflussnahme durch Umweltfaktoren erleichtern. Dann kann es zu einer früh beginnenden gewaltkriminellen Karriere kommen, die keinerlei offensichtliche Umweltanlässe aufweist. Natürlich kann ein »problematisches« Temperament durch eine hinreichend günstige Umwelt zumindest teilweise kompensiert werden, wengleich meist nur in der Kindheit.

Können wir tatsächlich alle zu Mördern werden? Die gesamte Geschichte von Kriegen und gewalthaften Situationen ²³⁷ zeigt uns, dass nahezu alle Menschen zu den schlimmsten Taten gebracht werden können, vorausgesetzt, der Druck ist groß genug, um diejenigen Antriebe in uns freizusetzen, die »ganz unten« auf unserer limbischen Ebene angesiedelt sind und durch Erziehung, eigene Erfahrung und Abschreckung in Schach gehalten wurden. Nur sehr wenige scheinen auch dem härtesten Druck nicht nachzugeben, und interessanterweise tun sie das oft intuitiv und nicht nach langen Reflexionen. Das Milgram- und das Stanford-Prison-Experiment haben die Sicht bestärkt, dass die Möglichkeit, totale Macht über andere Menschen ausüben zu können, und der Gehorsam gegenüber Autoritäten, oft in Kombination, besonders gefährliche »Freisetzer« sind. Unsere Gesellschaft hat die Pflicht, solche Geschehnisse als generell möglich zu berücksichtigen und sie mit geeigneten, meist in einer frühen

Lebensphase ansetzenden Mitteln zu verhindern.

238 Neuntes Kapitel

Krankes Gehirn – kranke Seele?

In diesem Kapitel betrachten wir aus Sicht der Neurowissenschaften die allgemeine Wirkung von Psychotherapie und die speziellen Wirkungen einzelner Therapierichtungen. Hieraus ergeben sich konkrete Vorschläge, wie man mithilfe neurowissenschaftlicher Erkenntnisse die Wirksamkeit der Psychotherapie steigern kann.

Selten treffen geistes- und sozialwissenschaftliche und natur- und biowissenschaftliche Denkweisen so stark aufeinander wie im Bereich der Psychiatrie und Psychotherapie. Auch dies hat eine lange Vorgeschichte, die mit der Aussage des zu seiner Zeit führenden Psychiaters und Neurologen Wilhelm Griesinger (1817-1868) begann, psychische Erkrankungen seien Hirnerkrankungen. Das war aber damals empirisch kaum belegbar. Der junge und sehr talentierte Neurobiologe Sigmund Freud träumte Ende des 19. Jahrhunderts davon, mithilfe der neu aufgekommenen neuroanatomischen Techniken eine neurowissenschaftliche Fundierung seiner im Entstehen begriffenen psychoanalytischen Anschauungen erreichen zu können. Dies war zum Scheitern verurteilt, denn Freud versuchte, mit unzulänglichen, weil rein anatomischen Methoden am falschen Objekt, nämlich dem Neunauge (einem einfachen fischähnlichen Wirbeltier), und am falschen Ort, nämlich dem Hirnstamm und Rückenmark des Neunauges, die neuronalen Mechanismen des Seelischen zu erkunden. Schwer enttäuscht warf er die Sache hin, und weil ²³⁹ er auch zwecks anstehender Eheschließung Geld verdienen musste, nahm er von der Neurobiologie Abschied, ohne jedoch seinen ursprünglichen Traum ganz aufzugeben.

Viele seiner Schüler und Nachfolger haben jedoch bis heute eine neurowissenschaftliche Grundlegung der Psychoanalyse abgelehnt, wobei

es ihnen manche Naturwissenschaftler und empirisch arbeitende Psychologen wie etwa Hans Jürgen Eysenck in ihrer überzogenen Totalablehnung der Psychoanalyse auch leicht gemacht haben. Die Bemühungen von Eric Kandel, immerhin eines ausgebildeten Psychoanalytikers, um eine neurobiologische Grundlegung der Psychoanalyse, wurden lange belächelt oder ignoriert. Nicht viel anders erging es dem deutsch-schweizerischen Psychotherapeuten Klaus Grawe (1943-2005), der im Jahr 2004 das bemerkenswerte Buch *Neuropsychotherapie* veröffentlichte. Dort schrieb er »Psychotherapie wirkt, wenn sie wirkt, darüber, dass sie das Gehirn verändert«. Grawe ist einer der Begründer der empirischen Psychotherapie-Wirkungsforschung und hat sich kritisch zu seiner »Herkunftslehre«, der kognitiven Verhaltenstherapie, geäußert, was ihm vonseiten seiner Kollegen nicht gerade Beifall eingebracht hat.

Seit den Arbeiten des Psychiaters Emil Kraepelin (1856-1926) ist die Psychopharmakotherapie entstanden, die davon ausgeht, dass bestimmte natürliche oder künstliche Substanzen als Arzneimittel Abläufe im Gehirn verändern und hierüber psychische Störungen lindern oder gar heilen können. Am bekanntesten sind derzeit Antidepressiva und Antipsychotika. Die Herstellung und Verabreichung von Psychopharmaka ist heute ein Milliardengeschäft, das aber vielfach in der Kritik steht, vornehmlich (aber nicht nur) wegen der häufigen Verabreichung mehrerer Psychopharmaka zur selben Zeit an denselben Patienten. Die Gefährlichkeit eines solchen Vorgehens hängt mit der Tatsache zusammen, dass die spezifische Wirkung auf das Gehirn bei keinem bekannten Mittel genau erforscht ist und man die unerwünschten Nebenwirkungen des einen Mittels mit anderen Mitteln zu verhindern sucht, die ihrerseits Nebenwirkungen haben usw.

Im Anschluss an die philosophischen Anschauungen von Dilthey und Husserl, von denen im ersten Kapitel die Rede war, entwickelte im deutschsprachigen Raum der Psychiater und Philosoph Karl Jaspers (1883-1969) eine dezidierte antinaturwissenschaftliche Psychiatrie, die wie Husserl und Dilthey vom Gegensatz von Verstehen und Erklären ausgeht sowie von der Maxime, Seelisches gehe nur aus Seelischem hervor. Diese rein geisteswissenschaftlich orientierte Art von Psychiatrie hat auch heute noch viele Anhänger, paradoxerweise auch bei den zahlreichen Psychiatern, die ihre Haupttätigkeit im Verschreiben von Psychopharmaka sehen, deren

Hersteller fälschlicherweise damit werben, dass diese Mittel im Gehirn »punktgenau« und segensreich wirken.

Auch in der Psychotherapie ist das Festhalten an rein geisteswissenschaftlichem Denken noch sehr verbreitet, insbesondere bei den Gesprächstherapeuten, in der Systemischen Therapie und – siehe oben – der Psychoanalyse. Das zeigte sich auch am Ende einer Vorlesungsreihe zu einem neuen, neurowissenschaftlich fundierten Konzept der Psychoanalyse, die ich zusammen mit Manfred Cierpka im Frühjahr des Jahres 2017 im Rahmen der Lindauer Psychotherapiewochen veranstaltet habe. Bei der Schlussdiskussion fragte ein Teilnehmer provozierend: »Sollen wir jetzt alle Neurobiologen werden? Wo bleibt da der Geist?« Etwa ein Drittel der zahlreichen Zuhörerschaft spendete lauten Beifall. Und schon Jahre zuvor hatte Cierpka einen früheren Leiter des Sigmund-Freud-Instituts in Frankfurt am Main gefragt, ob er zu einem Gespräch mit mir über die Zukunft der Psychoanalyse bereit sei. Dieser lehnte ab, und zwar mit der Bemerkung: »Diese Neurobiologen suchen den Geist im Gehirn, sie werden dort nichts finden.« Ob er damit Recht hatte oder ²⁴¹ nicht, hängt von der Frage ab, was er unter »finden« verstand. Mit der Möglichkeit des »Auffindens« des Geistes im Gehirn werden wir uns noch ausführlich beschäftigen.

Gehirn, Psyche und Psychotherapie

Psychische Störungen wie Depression, Angststörungen, Phobien, Zwangshandlungen und Traumatisierung gehören weltweit zu den verbreitetsten Erkrankungen, und davon ist wiederum Depression die häufigste, denn circa 15 Prozent der Weltbevölkerung erleidet laut Statistik mindestens einmal im Leben eine depressive Verstimmung. Es gibt entsprechend einen Riesenbedarf an psychotherapeutischer Behandlung, der aus verschiedenen Gründen nicht gedeckt werden kann.

Inzwischen gibt es eine nicht mehr überschaubare Zahl von Psychotherapien-Formen, was mit einer immer weitergehenden Zersplitterung der Hauptrichtungen einhergeht. Immerhin sind einige darunter, die von staatlichen Stellen als wissenschaftlich fundierte und in

ihrem Erfolg bestätigte Behandlungsverfahren angesehen werden. Sie werden deshalb von den Krankenkassen als erstattungsfähig anerkannt. Das heißt, die Patienten erhalten die Therapie »auf Krankenschein«. Man nennt diese Therapieformen »Richtlinienverfahren«, weil sie den Richtlinien des Psychotherapeutengesetzes entsprechen. Hierzu gehören derzeit die Verhaltenstherapie einschließlich der kognitiven Verhaltenstherapie, die tiefenpsychologisch fundierte Psychotherapie, die analytische Psychotherapie beziehungsweise Psychoanalyse und neuerdings die Systemische Therapie für Erwachsene. Über die Zulassung entscheidet der Gemeinsame Bundesausschuss über die Durchführung der Psychotherapie. Dieser wird vom Wissenschaftlichen Beirat Psychotherapie beraten, der die Wissenschaftlichkeit von psychotherapeutischen Verfahren und die empirischen Belege für deren Wirksamkeit zu überprüfen hat.

Diese Zulassungspraxis ist nicht unumstritten – geht es doch um sehr viel Geld, aber auch um die Frage, ob die Richtlinienverfahren tatsächlich wissenschaftlich fundiert sind und ihre Wirkung nach internationalen Standards eindeutig nachgewiesen ist. Es fällt auf, dass die Richtlinienverfahren jeweils auf unterschiedlichen Konzepten beruhen und ihre Vertreter anderen Verfahren oft die Wirksamkeit vehement absprechen, während sie gleichzeitig am selben Tisch sitzen und gemeinsam über die Zulassung weiterer Psychotherapieverfahren entscheiden.

Es gibt inzwischen hinreichend viele anerkannte Ergebnisse der internationalen Psychotherapie-Wirkungsforschung. Die Hauptergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen: Erstens erweist sich entgegen vieler Kritik Psychotherapie als wirksam und schneidet keineswegs schlechter ab als die oft als Alternative zur Psychotherapie dargestellte Pharmakotherapie, obwohl deren Vertreter deren Überlegenheit immer wieder behaupten. Zweitens zeigen die psychotherapeutischen Maßnahmen der Richtlinienverfahren eine allgemeine Wirksamkeit, die ebenfalls hinter den eigenen öffentlichen Bekundungen zurückbleibt. Denn über alle anerkannten Verfahren (einschließlich der Pharmakotherapie) hinweg gilt das Drittelgesetz. Dieses lautet, dass man derzeit bei rund einem Drittel der Therapien längerfristige Erfolge, bei einem zweiten Drittel nur kurzfristige und beim dritten Drittel überhaupt keine Erfolge erzielt. Schließlich stellt sich heraus, dass die Richtlinienverfahren (andere Verfahren wurden erst einmal nicht berücksichtigt) untereinander keine statistisch nachweisbaren

Unterschiede ihrer allgemeinen Wirksamkeit aufweisen.

Dies schließt aber keineswegs aus, dass bestimmte Methoden²⁴³ den einzelnen Verfahren bei Patienten mit unterschiedlichen Störungen und unterschiedlichen Vorgeschichten und Lebensbedingungen eine höhere Wirksamkeit aufweisen können als andere. Die Aussage des Drittelgesetzes gilt nämlich nur über alle Methoden und Verfahren hinweg. Mit anderen Worten: Es gibt bisher kein Verfahren, das für alle Patienten und alle psychischen Leiden das Beste ist. Allerdings steigt gleichzeitig die Akzeptanz gegenüber einer disziplinübergreifenden, integrativen Psychotherapie, von der wir in diesem Kapitel noch hören werden.

Eine anderer Punkt besteht in Zweifeln an der hinreichenden Wissenschaftlichkeit der Richtlinienverfahren. Hier wurde kritisch angemerkt, dass in aller Regel bei den Nachweisstudien die zentrale Frage gar nicht beantwortet wurde, was denn bei der Behandlungsart, deren Wirksamkeit überprüft werden soll, im Einzelnen *tatsächlich* gemacht wurde. So werden im Normalfall die Meldungen eines Psychotherapeuten einer bestimmten Richtung über Erfolg oder Nichterfolg seiner Therapie gesammelt, und dies wird mit den Meldungen von Psychotherapeuten einer anderen Richtung oder von Pharmakotherapeuten verglichen. Dabei wird unberücksichtigt gelassen, dass für ein bestimmtes Verfahren kassenärztlich zugelassene Therapeuten nach eigenem Bekunden gelegentlich oder gar häufig Methoden anwenden, die klar einem anderen Verfahren zuzuordnen sind. So habe ich kognitive Verhaltenstherapeuten kennengelernt, die psychodynamische Vorgehensweisen bevorzugen, und ebenso Psychoanalytiker, die verhaltenstherapeutische Interventionen durchführen – »weil das eben hilft«. Geht es aber um die Beantragung der Therapie bei den Krankenkassen, dann muss die Therapeutin sich in der Beschreibung der Symptome des Patienten und der vorgeschlagenen Vorgehensweisen genau an das »Vokabular« des entsprechenden Richtlinienverfahrens halten, für das sie ausgebildet ist.

²⁴⁴ Allerdings bemühen sich inzwischen Vertreter aller Psychotherapierichtungen angesichts der vehementen Forderung nach »evidenzbasierten« Methoden um ein wissenschaftlicheres Vorgehen, wobei zahlreiche Schwierigkeiten methodischer Art zu überwinden sind. Einerseits geht es um ein möglichst exaktes und reproduzierbares Vorgehen, wie es in der Laborarbeit der Natur- und Biowissenschaften

einschließlich der Medizin üblich ist, andererseits ist Psychotherapie ausgerichtet auf ein hochindividuelles Verhältnis zwischen Patient und Therapeut, das sich nur schwer standardisieren lässt. So ist eine zufällige Zuordnung (»Randomisierung«) zwischen einem Patienten und einem Therapeuten mit einer bestimmten Therapierichtung nicht durchführbar, denn dies würde einen der wichtigsten Bestandteile der Psychotherapie, nämlich das Vertrauensverhältnis zwischen Therapeut und Patient unmöglich machen. Ein gangbarer Kompromiss besteht darin, dass bei Wirksamkeitsstudien die Therapien unter möglichst realistischen beziehungsweise »quasinaturalistischen« Bedingungen ohne Randomisierung, aber in einer mehr oder weniger festgelegten Vorgehensweise stattfinden. Dabei wird die Wirksamkeit eines bestimmten Verfahrens im Vergleich zu nichtbehandelten beispielsweise depressiven Patienten untersucht, seltener im Vergleich zu solchen Patienten, die nach Methoden eines anderen Richtlinienverfahrens oder mit Psychopharmaka behandelt werden. Zum Schluss wird die Wirksamkeit nach Standardkriterien und möglichst unter Beteiligung unabhängiger Gutachter festgestellt. Die auf diese Weise erlangten Ergebnisse sind dann relativ verlässlich und bestätigen die bereits genannten Daten der Wirksamkeitsforschung einschließlich des Drittelgesetzes. Ein solches Vorgehen ist bisher aber kein Standard.

Die im Durchschnitt unbefriedigende Wirkung von Psychotherapie ist natürlich bedauerlich, und immer mehr Experten fordern daher, dass die Grundlagen der Psychotherapie um neurowissenschaftliche Erkenntnisse ergänzt werden müssen, um zu einer Effektivitätssteigerung zu gelangen. Dabei gehe es vornehmlich darum, zu verstehen, warum die eine Therapie funktioniert, und zwar insbesondere langfristig, die andere aber wirkungslos ist beziehungsweise nur kurzfristig wirkt. Vor diesem Hintergrund lautet der Vorschlag, sich auf eine »Toolbox« zu einigen, die nur noch effektive, weil neurowissenschaftlich untermauerte Methoden enthält. Dies geschieht aufgrund der Erkenntnis, dass jede Psychotherapie »individuell zugeschnitten« sein muss, denn was bei dem einen Patienten hilft, muss beim anderen nicht automatisch auch wirken.

Die drei Bereiche der psychotherapeutischen Interventionen

Seit langem ist bekannt, dass viele Psychotherapien nur kurzfristig wirken und es eine hohe Rückfallquote gibt, insbesondere bei Patienten, die unter Depressionen leiden. Dies deutet darauf hin, dass man zwischen nur kurzfristig und langfristig wirksamen Therapiefaktoren unterscheiden muss. Über den wichtigsten, aber nur kurzfristig wirkenden Faktor, die *therapeutische Allianz* werde ich weiter unten sprechen. Zusätzlich zu diesem unabdingbaren Faktor sind dann spezifische Interventionsformen nötig. Diese müssen nicht nur, wie erwähnt, individualisiert sein, sondern – zumindest in mittelschweren und schweren Fällen – auf alle Symptombereiche des psychischen Leidens ausgerichtet sein.

Psychische Funktionen und deren Störungen treten in drei unterschiedlichen Symptombereichen auf, die auf allen drei limbischen Ebenen und der kognitiven Ebene zu finden ²⁴⁶ sind und in jeweils unterschiedlicher Weise die sechs psychoneuralen Grundsysteme einbeziehen, von denen im zweiten Kapitel die Rede war.

Der erste Symptombereich ist der Bereich des bewussten Erlebens, der sowohl kognitive als auch emotionale Zustände umfasst, die eine Person in ihrem Verhältnis zu sich selbst, zu den Personen in ihrer Umgebung und zu ihrer sonstigen Umwelt betreffen. Störungen treten hier in der Form belastender Gedanken, Gefühle, Erinnerungen und Vorstellungen auf. Hierüber kann der Patient berichten, und deshalb steht das therapeutische Gespräch dabei im Mittelpunkt. Es wird etwa erörtert, um welche kognitiven oder emotionalen Inhalte es geht, wann und wie stark sie auftreten, welche Vorgeschichte sie haben, und hierüber versuchen die Therapeuten, dem psychischen Leiden auf den Grund zu gehen, indem sie etwa nach traumatischen frühkindlichen Erlebnissen fragen, »dysfunktionale« Einstellungen korrigieren und nach vorhandenen Ansätzen (»Ressourcen«) zu positiven Einstellungen suchen.

Der zweite Symptombereich ist Verhalten. Hier geht es um die Frage, in welchem Maße die Art, wie eine Person im Rahmen herrschender gesellschaftlicher Normen agiert, angemessen oder unangemessen ist, ob sie darunter leidet oder nicht, ob sie sich selbst oder andere schädigt, wie sie

mit Konflikten umgeht usw. Dies ist immer von unbewussten Aktivitäten des limbischen Systems begleitet und drückt sich meist in bewussten Erlebnissen aus, zum Beispiel wenn ich vor meinen Vorgesetzten trete und dabei Angst habe, mich auf die Begegnung mit einer geliebten Person freue, unangenehme Gefühle habe, wenn ich ein bestimmtes Gebäude betrete, usw. Es kann aber auch sein, dass ich nichts empfinde, während mein unbewusstes limbisches System insbesondere bei negativen Situationen durchaus aktiv ist und mich zum Angriff, zum Erstarren oder zur Flucht aufruft, ²⁴⁷ was dann mitunter in einen namenlosen Stress einmünden kann. Es kann auch sein, dass ich unbewusst gelernt habe, negative Dinge oder Situationen zu vermeiden, indem ich ihnen aus dem Weg gehe. Menschen können in solchem Vermeidungsverhalten virtuos werden, ohne davon eine Ahnung zu haben. Sie können sich dabei sogar eine Zeitlang ganz wohl fühlen, aber ihr Unbewusstes arbeitet »im tiefen Keller« dagegen an.

Der dritte Symptombereich umfasst die körperlichen Zustände und Ausdrucksformen, also Mimik, Gestik, Stimmführung, Blickbewegungen, Körperhaltung und vegetative Reaktionen. Auch physische Schmerzen sowohl diffuser als auch fokussierter Art gehören dazu. All diese Symptome unterliegen kaum oder gar nicht der bewussten Kontrolle, und entsprechend erfahren wir oft nicht, was in unserem limbischen System und unserem Körper geschieht, wenn sie auftreten. Wenn aber die unbewussten Erregungen heftiger werden, dann erleben wir das Erröten unseres Gesichts (etwa beim überraschenden Gelobtwerden), das Zittern unserer Hände bei erregter Erwartung, die Verkrampfungen unserer Muskeln in einer belastenden Situation usw.

Diese körperlich-vegetativen Reaktionen und begleitenden Empfindungen treten insbesondere dann auf, wenn eine Situation neu ist. Je mehr wir jedoch gelernt haben, mit der Situation umzugehen, je automatisierter diese Reaktionen also sind, desto mehr entschwinden sie aus unserem Bewusstsein. Für den Beobachter sind sie allerdings noch lange sichtbar, auch wenn die Patientin behauptet, die Therapie habe doch voll gewirkt. Eine bekannte Schweizer Psychotherapeutin erzählte mir vor einiger Zeit von einer ihrer Patientinnen, die schon lange bei ihr in Therapie sei, und dies nicht ohne Erfolg. Das Gefühlsleben der Patientin habe sich deutlich beruhigt, ihr Verhalten sei »normal« geworden und

entsprechend habe sie sich selbst als geheilt betrachtet. Aber als ²⁴⁸ sie sich zu Beginn einer Therapiestunde in den Sessel setzte, habe sie plötzlich eine verkrampte, »leidende« Haltung eingenommen, ohne dies zu merken. Da sei also noch viel »verkörpertes« Leiden vorhanden, so die Therapeutin mir gegenüber, an dem sie mit ihrer Patientin körpertherapeutisch weiterarbeiten müsse.

Aus neurobiologischer Sicht handelt es sich bei den drei Bereichen um drei Gedächtnisse, die sich teils gegenseitig beeinflussen, teils unabhängig voneinander weiterentwickeln: um das *Erlebnisgedächtnis*, mit dem Kern des autobiographischen Gedächtnisses, das in der assoziativen Großhirnrinde unter Beteiligung des Hippocampus angesiedelt ist; um das *Verhaltensgedächtnis*, das neben dem motorischen Cortex und dem Kleinhirn wesentlich im Striato-Pallidum lokalisiert ist; und um das *Körpergedächtnis*, das von der unteren limbischen Ebene (Hypothalamus, Amygdala, Nucleus accumbens, vegetatives System einschließlich des Schmerzsystems) bestimmt wird und sich auf bewusster Ebene über den insulären Cortex manifestiert.

Wie geschildert, ist es möglich, dass Belastungen in einem der drei Bereiche behoben oder gemindert werden, während Belastungen in den anderen Bereichen fortbestehen können, was sich dann wiederum auf die anderen auswirken kann. Subjektiv leiden die Patienten dann häufig nicht mehr, aber ihr Verhalten bleibt unangemessen und ihr Körper zeigt deutliche Belastungssymptome. Die körperlichen Symptome verschwinden oft als Letzte. Sie können auch lebenslang andauern, das heißt »chronifizieren«, und sind kaum mehr behandelbar.

Die allgemeine Schlussfolgerung aus diesen Erkenntnissen lautet, dass es für den Erfolg einer Psychotherapie von Nachteil ist, sich auf nur einen Symptombereich zu beschränken, das heißt die anderen zu ignorieren oder zu vernachlässigen. Bei den mir geläufigen Psychotherapie-Konzepten, auf ²⁴⁹ die ich jetzt kurz eingehen werde, ist das aber mehr oder weniger der Fall, wie wir sehen werden.

Die Macht der Worte

Die meisten Psychotherapieverfahren vertrauen der Macht der Worte, das

heißt dem therapeutischen Gespräch. Dies betrifft klassischerweise die Psychoanalyse. Freud, dem es im Kern um den Zugang zum Unbewussten ging, meinte zunächst, in der Hypnose, mit der er in Paris bei dem damals berühmten Pathologen und Neurologen Jean-Baptiste Charcot (1835-1893) bekannt geworden war, einen solchen Zugang gefunden zu haben. Bald aber erkannte er, dass dies ein Irrtum war, denn vieles, was Charcot seinen hypnotisierten Patientinnen als angeblichen Ausdruck ihres Unbewussten entlockte, beruhte wohl auf Suggestion. Freud wandte sich von der Hypnose ab und der Methode der freien Assoziation im Rahmen der von ihm konzipierten psychoanalytischen Behandlung (der »Redekur«) und der Traumdeutung zu. Später kam als möglicher Zugang zum Unbewussten die Analyse der »Fehlleistungen« (Versprecher, Verhören, Versehen, Witz) hinzu. Auch heute noch gehört dieser Ansatz zum Kernbestand klassischer Psychoanalyse.

Freud unterlag aus heutiger neurowissenschaftlicher Sicht jedoch einem grundlegenden und folgenreichen Irrtum. Dieser besteht in der in vielen seiner Schriften zu findenden Verwechslung des »tiefen Vorbewussten« mit dem »Unbewussten«. Ich habe im fünften Kapitel dargestellt, dass das Vorbewusste, also das explizite Langzeitgedächtnis, all diejenigen Dinge enthält, die bewusst waren, solange sie im Arbeitsgedächtnis verarbeitet wurden, und dann unterschiedlich tief »abgesunken« sind, aber doch erinnert werden können, zuweilen leicht, zuweilen mit großer Mühe. Sind die ²⁵⁰ Inhalte aber sehr weit abgesunken, so dass sie sich im tiefen Vorbewussten befinden, gelingt es den Patienten selbst durch angestregtes Nachdenken nicht, sie wieder hervorzuholen. Sie sind jedoch nicht Teil des primären oder sekundären Unbewussten und deshalb zumindest im Prinzip erinnerungsfähig.

Es ist nun die Hoffnung des Psychoanalytikers, den Patienten in eine derart entspannte Situation zu bringen (traditionell mittels der Liegeposition auf der Couch), dass in ihm alle nur erdenklichen mentalen und emotionalen Hindernisse und Verbote schwinden und er auch dasjenige zu sagen bereit ist, was ihm sonst nie über die Lippen käme. Selbstverständlich gehört hierzu ein absolutes Vertrauen in die Verschwiegenheit des Therapeuten. Die Hoffnung ist, dass hiermit die »unterste Sohle« der Psyche freigelegt wird. Natürlich geschieht dies auch aus Sicht von Freud und seinen Anhängern nicht sofort, denn hier sind – so

glaubte Freud wohl zu Recht – teilweise sehr effektive Verbote und Zensoren am Werk. Das bedeutet, dass die freie Assoziation, daneben aber auch gezielte Fragen immer wieder zum Einsatz kommen müssen, bis endlich das Verdrängte zum Vorschein kommt. Dies bedeutet für den Psychoanalytiker »Erinnern, Wiederholen und Durcharbeiten« (so auch der Titel eines wichtigen Aufsatzes Freuds zur Behandlungstechnik).

Insbesondere das Konzept des geduldigen Durcharbeitens des Unbewussten ist – ganz unabhängig von seiner Verwechslung mit dem »tiefen Vorbewussten« – kritisiert worden, denn wenn ein Psychoanalytiker nach längerem Durcharbeiten nichts findet, dann heißt das für ihn, dass die Abwehrmechanismen und der psychische Widerstand noch zu stark sind. Wie aber Studien im Zusammenhang mit sogenannten falschen Erinnerungen (*false memories*) etwa über Erfahrungen sexualisierter Gewalt zeigen, kann es durchaus sein, dass es da nichts zu erinnern gibt. Das hat in der Vergangenheit ²⁵¹ einige Patienten und Patientinnen in die Verzweiflung getrieben, auch wenn es sich insgesamt nicht um sehr viele Fälle handelt. Im Prinzip ist es aber möglich, Inhalte des »tiefen Vorbewussten« ins Bewusstsein zu holen, da es ja nicht wirklich »weg« ist, denn es war einmal in Form von Bildern, Wörtern, Gefühlen, Gerüchen usw. bewusst.

Die Inhalte des Unbewussten liegen jedoch in einem *bild-, wort- und gefühllosen Format* vor und können auch durch den fähigsten Psychoanalytiker nicht direkt bewusst gemacht werden. Dies betrifft auch die Traumerfahrung, die Freud als den »Königsweg« zum Unbewussten ansah. Wie er ausführlich in seinem berühmten Buch *Die Traumdeutung* von 1899/1900 darstellte, nahm er an, dass der Inhalt der Träume unbewusste unbewältigte Grundkonflikte und verdrängte Bedürfnisse in »verkleideter« Form darstellt. Träume sind aus neurobiologischer Sicht aber Produkte des assoziativen Cortex – das lässt sich gut mithilfe bildgebender Verfahren zeigen – und werden durch aktuelle Anlässe, die berühmten »Tagesreste« Freuds, von sensorischen Reizen während des Schlafs und von Inhalten des Erlebnisgedächtnisses (also des Vorbewussten) in ihrer konkreten, oft bizarren Ausgestaltung bestimmt. Selbstverständlich unterliegen auch sie unbewussten Erregungen von limbischen Zentren außerhalb der Großhirnrinde, etwa der Amygdala. Diese Anteile vermischen sich aber für uns untrennbar im Traumerleben, und alle

Versuche, diese unbewussten Erregungen verlässlich aus dem Traumerleben herauszufiltern, um an die Wurzeln des psychischen Leidens zu kommen, sind bisher gescheitert. Es ist bisher auch nicht gelungen, irgendeinen klaren Zusammenhang der Zusammenarbeit zwischen Hippocampus und Cortex bei der Einspeicherung von Inhalten ins Langzeitgedächtnis, ihrer Konsolidierung und ihrem Abruf von Inhalten einerseits und den Trauminhalten andererseits zu erkennen. Als Konsequenz für die klassische Psychoanalyse bedeutet dies: Es gibt keinen direkten Zugang zum Unbewussten, es gibt nur indirekte Zugänge und Mutmaßungen über ein Land, das man nicht betreten kann. Freud hat dies gelegentlich sogar thematisiert, es ist aber nicht in den klassischen Kanon der Psychoanalyse eingegangen. Und so herrscht bei vielen Psychoanalytikern nach wie vor das Dogma: »Die Psychoanalyse ist das Bewusstmachen des Unbewussten.« Im fünften Kapitel haben wir aber schon etwas über diese indirekten Zugänge gehört, nämlich das Erfassen der paraverbalen Kommunikationssignale – also dessen, wie ein Patient etwas sagt und was er trotz Aufforderung nicht sagt, und das Erfassen der nonverbalen Kommunikationssignale, also der Mimik, Gestik, Stimmlage, Augenbewegung usw.

Die in Deutschland am weitesten verbreitete Psychotherapieform ist die kognitive Verhaltenstherapie (KVT), inzwischen auch einfach Kognitive Therapie (KT) genannt. Sie geht im Gegensatz zur Psychoanalyse davon aus, dass die meisten psychischen Störungen das Ergebnis nichtadaptiver Lernprozesse in Hinblick auf das Selbst, die Welt und die eigene Zukunft sind, die sich zu unangepassten Kognitionen entwickeln, also beispielsweise zu automatischen Gedanken, unlogischen Denkprozessen und kognitiven Verzerrungen. Diese »falschen Kognitionen« zu verändern ist Ziel der KVT, und zwar ebenfalls im Rahmen des therapeutischen Gesprächs.

Dem lerntheoretischen Grundgedanken entsprechend, wird der therapeutische Ansatz der KVT als *Problemlöseprozess* verstanden. Er beruht erstens auf dem Bewusstmachen falscher Gedanken, Einstellungen und Überzeugungen, zweitens auf der Überprüfung dieser falschen Kognitionen und Schlussfolgerungen auf ihre Unangemessenheit, drittens auf der Korrektur dieser Einstellungen, kognitive Restrukturierung genannt, und viertens auf dem Einüben adaptiverer Verhaltensweisen. Für die KVT gilt nach deren eigener Darstellung vornehmlich das »Hier und Jetzt«, das

heißt die Auseinandersetzung mit gegenwärtigen kognitiven Fehlleistungen. Im Gegensatz zur Psychoanalyse und anderen psychodynamischen Verfahren erscheint das Erkennen tieferliegender Ursachen, insbesondere Prägungen aus früher Kindheit, und deren Aufarbeitung als nicht wesentlich, wenngleich eventuell nützlich. Trotz aller Unterschiede zur Psychoanalyse vertraut auch die KVT ganz wesentlich der »Macht des Wortes«, allerdings nicht in analytischer Absicht des Bewusstmachens unbewusster, verdrängter Triebe und Antriebe, sondern in Form einer Aufklärung des Patienten hinsichtlich der Unangepasstheit der Ansichten über sich und die Welt und eine Einübung korrekterer Überzeugungen.

Die zentrale Aussage der KVT, zumindest in ihrer klassischen und heute noch in ihren Ausbildungsstätten vertretenen Ausformung lautet: »Kognitionen bestimmen die Emotionen und nicht umgekehrt!« Diese Grundauffassung, die sich ja auch im Namen dieses Verfahrens im Adjektiv »kognitiv« niederschlägt, ist jedoch aus Sicht der Neurowissenschaften unzutreffend. Wie im zweiten Kapitel dargestellt, ist es das zentrale Merkmal der kognitiv-sprachlichen Ebene, dass sie von sich aus keinerlei substantielle Wirkung auf diejenigen Prozesse hat, auf denen etwa Depression und Angststörungen angesiedelt sind, mit denen sich die KVT besonders befasst. Entsprechend zielen die Interventionen der KVT nach eigenen Angaben besonders auf die kognitiv-sprachliche Ebene ab und können aus neurowissenschaftlicher Sicht deshalb nicht direkt therapeutisch wirksam werden.

Dies zeigt sich auch in neurowissenschaftlichen Untersuchungen mithilfe bildgebender Verfahren, und zwar auch in solchen, die Vertreter der KVT, sofern sie auch Neurowissenschaftler sind, selbst initiiert beziehungsweise mitdurchgeführt haben. Die Forscher sind davon ausgegangen, dass ²⁵⁴ Depressionen mit einer erhöhten Aktivität der Amygdala bei gleichzeitig verminderter Aktivität des DLPFC als Sitz rationaler, realitätsangepasster Kognitionen einhergehen – der DLPFC könne somit seine Kontrolle über die Amygdala nicht mehr genügend ausüben. Sie postulierten deshalb, nach einer erfolgreichen KVT drehe sich diese Situation um, der DLPFC erhöhe sich in seiner Aktivität und übernehme wieder die Kontrolle über falsche Kognitionen (nicht Emotionen!). Es hat sich jedoch in diesen Untersuchungen herausgestellt, dass der DLPFC gar nicht beteiligt war

oder in seiner Aktivität sogar herunterging, was allerdings wohl ein Messartefakt gewesen ist. Wenn sich etwas tat, dann in den limbischen Arealen wie dem orbitofrontalen und anterioren cingulären Cortex. Von einer von den Experimentatoren angenommenen Verminderung der Amygdala-Aktivität als Resultat der Therapie war nicht mehr die Rede – wahrscheinlich hat man aus Gründen der Bildgebungstechnik nichts gefunden (die Aktivität der Amygdala ist schwer zu registrieren). Inzwischen haben auch viele Vertreter der KVT zumindest in Deutschland die Einsicht akzeptiert, dass eine kognitive Intervention allein nichts bewirkt, und sprechen deshalb vermehrt von einer »Emotionsfokussierung« als notwendiger Ergänzung der kognitiven Verhaltenstherapie, oder sie behaupten, der Begriff »kognitiv« habe schon immer emotionale Zustände mit einbegriffen. Das stimmt aber mit dem Gebrauch des Wortes in der Psychologie und in den Neurowissenschaften nicht überein.

Die auf den US-amerikanischen Psychologen Carl Rogers (1902-1987) zurückgehende »klientenzentrierte Gesprächstherapie«, die er als Teil einer »Humanistischen Psychologie« verstand und die dann zur »personzentrierten Psychotherapie« verallgemeinert wurde, geht – wie ihr ursprünglicher Name schon sagt – ebenfalls vom Gespräch als dem Kern der Therapie aus. Rogers war in seiner klinischen Arbeit ursprünglich ein Anhänger der Psychoanalyse, lehnte aber zunehmend den Glauben vieler Psychoanalytiker ab, eine Deutungshoheit über die Befindlichkeit des Patienten zu besitzen. Es ging ihm darum, statt eines Deutungsprozesses einen Verstehensprozess in Gang zu setzen, und zwar im Rahmen einer sicheren Bindung zwischen Therapeut und Patient. Im Gespräch soll ergründet werden, welche unerwünschten Formen des Selbsterlebens beim Patienten vorliegen. Daraus sollen sich dann unter größtmöglicher Beachtung der Autonomie des Patienten günstigere Formen des Selbstkonzepts, der Selbstverwirklichung und anderer humanistischer Ziele ergeben. Die verschiedenen Varianten der humanistischen personzentrierten Psychotherapie stehen unter großem Einfluss existenzphilosophischer Konzepte und haben bisher eine überwiegend kritische Einstellung zu jeder Art von empirischer Wirksamkeitsüberprüfung nach wissenschaftlichen Standards eingenommen. Das war und ist aus den oben bereits genannten Gründen in gewissem Maße verständlich, denn es besteht die Befürchtung, dass bei

einer Standardisierung der Gesprächstherapie die Komponente des gegenseitigen Verstehens zu kurz kommt. Das hat aber leider zur Folge, dass es für diese Therapieverfahren kaum belastbare Wirksamkeitsnachweise gibt; unter anderem deshalb wurde ihnen die Anerkennung als Richtlinienverfahren bisher versagt.

In letztgenannter Hinsicht erfolgreicher war kürzlich die Systemische Therapie, oft auch »Systemische Familientherapie« genannt. Ihrer Überzeugung nach gehen psychische Störungen wesentlich auf gestörte soziale Beziehungen zurück, insbesondere auf solche zwischen Mitgliedern einer Familie und deren sozialer Umwelt. Entsprechend bezieht die Systemische Therapie anders als die anderen Psychotherapierichtungen weitere Mitglieder des für den Patienten relevanten sozialen Umfelds in die Behandlung ein. Der Prozess der geistig-psychischen Wechselwirkung wird dabei besonders betont. Allgemein steht auch hier das Gespräch mit dem Ziel der Abklärung der Beziehungsmuster des Patienten im Vordergrund. Hierbei kommt typischerweise ein ganzes Arsenal an Techniken zum Einsatz wie das »Reframing«, das heißt die veränderte Beschreibung von Sachverhalten, die Arbeit mit Metaphern, Parabeln und Geschichten sowie mit paradoxen Interventionen, etwa der berühmten »Wunderfrage«: »Stell dir vor, heute Nacht, während du schläfst, geschieht ein Wunder, und das Problem, das dich gerade beschäftigt, ist verschwunden. Woran würdest du das merken?«

Eine Beurteilung der Systemischen Therapie ist aus neurowissenschaftlicher Sicht schwierig, denn es erweist sich als methodisch kompliziert, kontrollierte Bedingungen für eine Wechselwirkung zwischen verschiedenen Individuen herzustellen, um belastbare Wirksamkeitsstudien durchführen zu können. Auch gibt es bisher keine neurobiologischen Modellvorstellungen über die Wirksamkeit dieser Wechselwirkungen, obwohl es möglich wäre, solche zu entwickeln. Zudem muss gesagt werden, dass einige Richtungen innerhalb der Systemischen Therapie Wirksamkeitskonzepte vertreten, die aus wissenschaftlicher Sicht abstrus sind, etwa im Zusammenhang mit der sogenannten Quantenfeld-Therapie.

Zusammengefasst können wir feststellen, dass die Überzeugung, das Ansprechen der Erlebensebene allein sei schon ausreichend für einen Therapieerfolg, nicht gerechtfertigt ist. *Worte allein heilen nicht.* Diese

dringen auch in ihren emotionalen Anteilen nicht tief genug in die unteren Bereiche des limbischen Systems ein. Es kann jedoch kein Zweifel darüber bestehen, dass das therapeutische Gespräch zwar kein ausreichender, aber doch ein unabdingbarer Bestandteil einer erfolgreichen Therapie ist, denn es bildet die Grundlage des wichtigsten Faktors einer Therapie, nämlich der therapeutischen Allianz, von der wir gleich hören werden.

257 Die Macht der Konditionierung

Die klassische, auf den Erkenntnissen der Lernpsychologie beruhende Verhaltenstherapie (VT) schließt eng an die Strategien der lernpsychologisch orientierten Verhaltensmodifikation an, wie sie durch den russischen Mediziner und Physiologen Iwan Petrowitsch Pawlow (1849-1936) und den bereits im dritten Kapitel erwähnten amerikanischen Behaviorismus entwickelt wurden. Dabei geht es weniger um subjektives Erleben und bestimmte Persönlichkeitsdispositionen, sondern um den Zusammenhang zwischen dem manifesten Verhalten und den Situations- beziehungsweise Umweltbedingungen. Psychische Störungen werden wie in der KVT als dysfunktionale Lern- und Konditionierungsprozesse verstanden, die zu problematischem, das heißt situativ unpassendem oder eingeschränktem Verhalten in der Gegenwart führen.

Ziel der Verhaltenstherapie ist es, solches problematisches Verhalten abzubauen und erwünschtes Verhalten aufzubauen. Die direkte Verhaltensänderung steht hier also im Fokus und soll durch unterschiedliche Methoden erreicht werden. Dazu gehören die sogenannten Konfrontationsverfahren, die auf dem Prinzip der Gegenkonditionierung beziehungsweise Habituation beruhen. Konfrontationsverfahren werden von einigen Vertretern der VT in der Praxis bevorzugt, viele andere haben aber Bedenken, dass der Patient einen Zusammenbruch erleiden, also »dekompensieren« könnte oder die Therapie aus Gründen der Stressvermeidung abbricht. Die Mehrheit bevorzugt langsam ablaufende operante Verfahren und Techniken, die auf der operanten Konditionierung beruhen. Dabei werden positive und negative Verstärkung gezielt eingesetzt, um die Zunahme eines bestimmten Verhaltens zu erreichen. Bestrafung oder Belohnungsentzug können angewendet werden, um die

Abnahme einer Verhaltens²⁵⁸ weise zu bewirken. In der Praxis geht es aber vor allem um die Belohnung von erwünschtem Verhalten und die Eliminierung von Verstärkern für problematisches Verhalten.

Die klassische Verhaltenstherapie verzichtet bewusst auf eine ausführliche Abklärung der Vorgeschichte der Störungen. Allerdings besteht dadurch bei Störungen, die im Kindesalter entstanden sind, die Gefahr, lediglich an den Symptomen zu arbeiten, anstatt die eigentlichen Ursachen adäquat in die Behandlung miteinzubeziehen. Ebenso kritisch ist bei der klassischen VT die Annahme, man könne mit den genannten Verfahren nichtadaptive Reaktionen »löschen«, das heißt ihre neuronalen Manifestationen beseitigen oder korrigieren. Aus neurobiologischer Sicht ist das jedoch ein Irrtum. Jedes erfolgreiche Umlernen einer Gewohnheit, das haben wir im fünften Kapitel gesehen, beruht auf der Ausbildung eines neuen neuronalen Musters in den Basalganglien, welches das alte Muster zwar überlagert, aber nicht auslöscht. Das alte Muster kann unter ungünstigen Bedingungen wie starker Ablenkung oder großem Stress wieder zum Vorschein kommen, und es kommt dann zum bekannten plötzlichen Rückfall in die alte Symptomatik. Bei später im Lebensverlauf erfolgten und leichteren Fehlconditionierungen kann ein Überdecken erfolgreicher sein als bei früh angelegten und tiefen Konflikten.

Der große Vorteil der Verhaltenstherapie liegt jedoch darin, dass sie dem Einüben neuer Verhaltensweisen sehr viel Aufmerksamkeit schenkt. Für nachhaltige Persönlichkeitsmodifikation ist, wie ich mehrfach betont habe, ein geduldiges Einüben neuer Denk-, Fühl- und Verhaltensgewohnheiten unabdingbar. Auch hat sich die Verhaltenstherapie immer offen für neue wissenschaftliche Erkenntnisse und Interventionsformen gezeigt, was man den anderen Richtungen nicht unbedingt nachsagen kann.

259 Die Macht des Körpers

In der Psychotherapie gibt es bisher vergleichsweise wenige körperzentrierte Ansätze. Zum einen liegt das daran, dass diese Richtung durch die »Vegetotherapie« des Freudianers Wilhelm Reich nachhaltig diskreditiert wurde. Auch die daran anschließende seriösere »Bioenergetik« Alexander Lowens (1910-2008) hat nicht dazu geführt, die körperliche

Befindlichkeit des Patienten als wichtigen Ansatzpunkt der psychotherapeutischen Behandlung zu profilieren. Während viele Psychoanalytiker bis heute die Psyche als eine rein geistige Instanz betrachten, konzentriert sich die klassische VT auf Reiz-Reaktions-Beziehungen unter Missachtung der Tatsache, dass sich psychisches Leiden eben auch im Körper manifestiert. Auch in der kognitiven Verhaltenstherapie spielt der Körper keine wichtige Rolle, und dasselbe gilt auch für die humanistischen und systemischen Ansätze. Die Idee der Einheit von psychischem Erleben und physischer Zuständigkeit, von der die Neurowissenschaften ausgehen, ist in der gängigen Psychiatrie wie allgemein in der Medizin trotz ständiger Beschwörung der Psychosomatik weithin noch ein Fremdkörper. Entsprechend gibt es kaum Versuche, die verschiedenen Varianten der Körpertherapie auf eine solide neurowissenschaftliche Basis zu stellen.

Von körperzentrierten Ansätzen außerhalb der psychotherapeutischen Richtlinienverfahren gibt es inzwischen eine ganze Fülle, sie reichen von der affekt- über die wahrnehmungs- bis hin zur beziehungsorientierten Therapie. Diese Ansätze gehen davon aus, dass das Lösen von Muskelblockaden, dass Atemübungen, Meditationen, Trancezustände usw. nicht nur dem Körper selbst zugute kommen, sondern auch dazu führen, unbewusste, oft verdrängte Anteile der Psyche, die sich im Körper manifestiert haben, an die Oberfläche zu holen und damit in den psychischen Heilungsvor²⁶⁰ gang zu integrieren. Zweifellos liegt hier ein wichtiger Ansatz für eine integrative Psychotherapie, denn – wie geschildert – ist aus neurowissenschaftlicher Sicht das Körpergedächtnis das letzte Bollwerk psychischer Erkrankungen, und es steht außer Frage, dass die erwähnten Techniken eine heilsame Wirkung haben können. Wie diese Wirkung tatsächlich im Gehirn und Nervensystem erfolgt, ist allerdings noch nicht genügend auf seriöse Weise erforscht, und unglücklicherweise wird dieses Wissensdefizit oft durch pseudowissenschaftliche und pseudoreligiöse Zutaten kaschiert.

Wir erkennen nach diesem Schnelldurchgang durch die verschiedenen Ansätze der Psychotherapie, dass es *nicht* die eine stets wirksame Interventionsform gibt, die für alle Patienten und für alle behandlungsbedürftigen Störungen die richtige wäre. Vielmehr ist deutlich geworden, dass unterschiedliche Interventionen benötigt werden

beziehungsweise ein integrativer Ansatz, der den individuellen Unterschieden hinsichtlich der Persönlichkeit, Erkrankungsart, Vorgeschichte und Lebenssituation gerecht wird, und dies auf den drei genannten Interventionsebenen des Erlebens, des Verhaltens und der körperlichen Reaktionen. Um einem solchen integrativen Ansatz Kontur zu verleihen, müssen wir uns aber noch den vielleicht wichtigsten Faktor für den Therapieerfolg genauer ansehen.

Die therapeutische Allianz

Schaut man sich die Verläufe erfolgreicher Psychotherapien genauer an, so zeigen sich auch bei methodisch und inhaltlich sehr unterschiedlichen Vorgehensweisen überraschende Übereinstimmungen. Innerhalb der ersten Sitzungen kommt ²⁶¹ es oft zu einer baldigen Besserung der Befindlichkeit des Patienten. Dieser sagt dann dem Therapeuten: »Seit ich bei Ihnen in Behandlung bin, geht es mir schon viel besser!« Auch eine Überprüfung anhand gängiger Checklisten, zum Beispiel dem Beck-Depressions-Inventar, mag ergeben, dass der Leidensdruck des Patienten sich oft schon relativ schnell um 50 Prozent verbessert hat. Der Therapeut wird in aller Regel diesen Erfolg sich selbst, aber auch seiner Behandlungsmethode zuschreiben. Oft wird dann die Behandlung rasch abgeschlossen, die Therapie wird als erfolgreich deklariert und als Beweis für die Gültigkeit der entsprechenden Psychotherapierichtung gewertet. Leider zeigt sich nicht selten nach einiger Zeit, dass diese optimistische Bewertung voreilig war, denn der Patient steht wieder vor der Tür des Therapeuten. Offensichtlich war der Behandlungserfolg nicht nachhaltig. Wie ist das zu erklären?

Zahlreiche Untersuchungen zur Effektivität von Psychotherapien legen nahe, dass deren anfängliche Erfolge auf einen generellen Faktor zurückgehen, den man »therapeutische Allianz« (im Coaching »Arbeitsbündnis«) nennt. Dessen Wirkung beruht nach derzeitigen Erkenntnissen auf drei Faktoren, nämlich erstens auf dem Vertrauen des Patienten in den Therapeuten, zweitens auf der Überzeugung des Therapeuten, dass er dem Patienten helfen kann, und drittens auf dem

Vertrauen beider in die Methode, die der Therapeut anbietet. Dies gilt für praktisch alle Therapiemethoden, ob sie nun empirisch und wissenschaftlich untermauert sind oder nicht. Wie aber funktioniert die »therapeutische Allianz«?

Wie im zweiten Kapitel dargestellt, führt ein Bindungsgefühl einschließlich eines starken Vertrauens in einen Menschen zu einem deutlich erhöhten Ausstoß des Bindungshormons Oxytocin im Hypothalamus. Dies führt meist zu einer gleichzeitigen Erhöhung des Serotoninspiegels und da ²⁶² mit zu einer Beruhigung sowie zu einer Ausschüttung hirneigener Opioide, was das Gesamtwohlbefinden erhöht. Das bedeutet: Wenn sich der Patient bei seinem Therapeuten »gut aufgehoben« fühlt, der Therapeut wirklich und erkennbar willens ist, sich dem Leiden des Patienten zu widmen, und wenn beide davon überzeugt sind, dass diese oder jene Methode die beste oder einzig wirksame ist, dann geht es dem Patienten eben tatsächlich »deutlich besser« (und dem Therapeuten auch).

Leider ist diese Wirkung nicht tiefgreifend, nicht langfristig und nicht spezifisch in Hinblick auf das zu behandelnde Leiden. Studiert man die Verläufe von Psychotherapien, so stellt man nach einigen Wochen oft eine Stagnation fest. Der Therapeut merkt, dass er »nicht weiterkommt«, etwa im Bemühen, die unbewussten Grundlagen des psychischen Leidens zu erkennen oder unerwünschte Reaktionen weg zu konditionieren. Oder die deutliche Reduktion des Leidensdrucks gilt fälschlicherweise als Zeichen tiefgreifender Besserung, was nur der Fall wäre, wenn die psychischen Leiden des Patienten nicht tiefer in seiner Persönlichkeit verwurzelt sind. Dann hat schon das Gefühl, endlich in seinem Leiden erhört und akzeptiert zu werden, einen lindernden Effekt. In allen anderen, schwereren Fällen müssen parallel zur therapeutischen Allianz spezifisch wirkende Interventionen zum Einsatz kommen.

Was sagt uns das?

Die wichtigste Botschaft lautet, dass Psyche und Gehirn mitsamt dem restlichen Körper eine unauflösliche Einheit bilden. Einflüsse auf die Psyche

manifestieren sich immer im ²⁶³ Gehirn und im sonstigen Körper, und stärkere Einflüsse auf limbische Areale des Gehirns manifestieren sich ebenso in der Psyche, zum Beispiel in der Form psychischer Erkrankungen und psychosomatischer Beschwerden.

Untersuchen wir die Beziehung zwischen Psyche und Gehirn-Körper genauer, so werden wir in einem ersten Schritt verstehen, auf welchen neurobiologischen Vorgängen psychische Erkrankungen beruhen, und wodurch diese Vorgänge ausgelöst wurden. Im Wesentlichen handelt es sich um Störungen des Stressverarbeitungs-, des Selbstberuhigungs- und des Bindungssystems.

Kommt es bei der Entwicklung der Stressachse zu einer frühen Störung, dann werden die beiden anderen genannten Systeme beeinträchtigt. Deshalb steht eine Störung der Stressachse bei fast allen psychischen Erkrankungen im Mittelpunkt. Vieles davon ist noch nicht hinreichend erforscht, aber das ist lediglich eine Frage des methodischen Fortschritts. Im zweiten Schritt bedeutet dies, dass man mithilfe neurowissenschaftlicher Methoden, beispielsweise der funktionellen Bildgebung verbunden mit physiologischen Messungen, den Erfolg oder Misserfolg einer Psychotherapie messen kann. Man kann also mithilfe neurowissenschaftlicher Methoden ein Psychotherapieverfahren nicht nur hinsichtlich seines Wirkmodells, sondern auch hinsichtlich seiner tatsächlichen Wirkung überprüfen, wenngleich innerhalb methodisch bedingter Grenzen.

Nach gegenwärtigen Erkenntnissen wirkt Psychotherapie dann, wenn sie wirkt, auf zweifache Weise, nämlich zum einen *unspezifisch* aufgrund der therapeutischen Allianz, deren vermutliche neuronale Wirkung ich oben skizziert habe, und zum anderen aufgrund von Behandlungsmethoden, die auf die spezifische Erkrankung des Patienten, ihre Vorgeschichte und ihren Kontext ausgerichtet sein müssen. Es gibt, das haben wir gesehen, neben der therapeutischen Allianz keine ²⁶⁴ Methode, die immer und überall wirkt. Alle gängigen Psychotherapieverfahren haben Vorteile und Schwächen.

Wir haben auch gehört, dass Therapien in drei Interventionsbereichen ansetzen müssen, um langfristig wirksam zu sein: im Bereich der subjektiven Befindlichkeit, des Verhaltens und der Körperlichkeit. Entsprechend muss der Psychotherapeut – und für das Individual-Coaching

gilt dies im Übrigen auch – über einen »Werkzeugkoffer« verfügen, in dem sich diverse Interventionsweisen befinden, die sich für eine bestimmte psychische Erkrankung als wissenschaftlich plausibel und empirisch wirksam erwiesen haben. Dies erfordert die Entwicklung einer *schulübergreifenden* Theorie und Praxis der Psychotherapie, die auch immer stärker angemahnt wird, aber auch auf Gegenwehr stößt, weil sie an »lieben Gewohnheiten« und auch an Besitzständen rüttelt. Aber nur mit einem integrativen Ansatz, der auch neurowissenschaftliche Erkenntnisse einbezieht, werden Psychotherapie (und Coaching) höhere Wirkungsgrade erzielen.

Auch in der Psychiatrie und Psychotherapie erweist sich ein »Kampf der Weltanschauungen« als unfruchtbar. Aus der Tatsache, dass psychische Erkrankungen immer mit Störungen von Hirnprozessen einhergehen, folgt ja keineswegs, dass Letztere die eigentlichen Ursachen sind. Allein schon die Tatsache, dass zahlreiche Neurowissenschaftler die große Bedeutung der therapeutischen Allianz unterstreichen, mag als Beispiel für ein integratives Denken dienen. Die Auffassung, man könne Psychiatrie und Psychotherapie durch Pharmakotherapie – also »Pillenverabreichung« – komplett ersetzen, halte ich jedenfalls für Unsinn.

265 Zehntes Kapitel

Das Geist-Gehirn-Problem: »Gelöst, lösbar oder unlösbar?«

In diesem Kapitel werden wir uns mit dem wohl schwierigsten und derzeit intensiv diskutierten Problem der Philosophie befassen, nämlich der Beziehung zwischen Geist beziehungsweise Bewusstsein und Gehirn. Wir werden prüfen müssen, ob und, falls ja, in welcher Weise uns die Erkenntnisse der Neurowissenschaften bei der Lösung dieses Problems helfen können.

Vor vielen Jahren erzählte mir der bekannte Neurobiologe Ernst Florey (1927-1997), er habe kurz hintereinander Briefe von drei führenden Neurowissenschaftlern mit philosophischen Neigungen bekommen. Im ersten Brief habe es stolz geheißen: »Ich habe das Geist-Gehirn-Problem endgültig gelöst!« Im zweiten stand: »Ich halte das Geist-Gehirn-Problem für lösbar, wenngleich für noch nicht gelöst!« Der dritte Kollege schrieb: »Lieber Ernst, ich bin nach vielen Jahrzehnten zu der Einsicht gelangt, dass das Geist-Gehirn-Problem unlösbar ist!« Bis heute ist unklar, wer von den dreien Recht hatte – vielleicht jeder, und zwar abhängig davon, was man unter einer »Lösung« des Geist-Gehirn-Problems versteht.

Im Jahre 1997, kurze Zeit nach dem Tod Ernst Floreys, organisierten der Philosoph Thomas Metzinger (*1958) und das Hanse-Wissenschaftskolleg einen internationalen Kongress über »Neurophilosophy« in Bremen, auf dem fast alle vertreten waren, die seinerzeit auf diesem Gebiet Rang und Na²⁶⁶men hatten. Repräsentanten eines »starken Emergentismus« waren dort, die annahmen, Geist und Bewusstsein (die dabei als dasselbe verstanden wurden) seien prinzipiell unerklärliche Eigenschaften des Menschen. Manche waren »Reduktionisten«, für die Geist und Bewusstsein nichts anderes als neuronale Zustände sind, aber auch Skeptiker, die zwar

die Erkenntnisse der modernen Hirnforschung anerkannten, aber der Meinung waren, die fundamentale Erklärungslücke (*fundamental explanatory gap*) zwischen den Hirnprozessen einerseits und dem nur subjektiv erfahrbaren Zustand des Bewusstseins andererseits lasse sich *prinzipiell* nicht überbrücken. Dies hatte fast 150 Jahre vorher der bedeutende Neurophysiologe Emil du Bois-Reymond (1818-1896) in seinem berühmten Vortrag »Über die Grenzen des Naturerkennens« behauptet und die Frage nach der Entstehung von Bewusstsein mit dem Ausspruch »*ignoramus et ignorabimus*« – »Wir wissen es nicht und werden es nie wissen« – beantwortet. Dieselbe Haltung nahm er auch in Hinblick auf die Existenz der Willensfreiheit ein. Interessanterweise war du Bois-Reymond gleichzeitig ein überzeugter Materialist und Naturalist und sah das Ganze als eine erkenntnistheoretische und nicht als eine ontologische Frage an.

In einer hitzigen Debatte während des erwähnten Bremer Kongresses habe ich damals folgende Frage gestellt: »Angenommen, wir können bei einer Versuchsperson aus der Beobachtung bestimmter Hirnabläufe bestimmte bewusste Zustände exakt vorhersagen und umgekehrt – wäre dann nicht das Geist-Gehirn-Problem gelöst?« Daraufhin schleuderte mir der US-amerikanische Philosoph Joseph Levine (*1952) entgegen: »Nichts wäre damit gelöst – die Neurowissenschaften werden dieses Problem niemals lösen können!« Mit »diesem Problem« meinte er die Frage nach dem *Wesen* des Bewusstseins.

Das Geist-Gehirn-Problem wird wie das Problem der Willensfreiheit auch 23 Jahre nach dem Bremer Kongress beziehungsweise 150 Jahre nach du Bois-Reymond immer noch intensiv diskutiert, zumal wichtige neurowissenschaftliche Befunde hinzugekommen sind. Hat sich insgesamt etwas Wesentliches verändert? Ich meine ja. Inzwischen akzeptieren wohl die meisten Philosophen die Anschauung, dass geistig-bewusste Prozesse »irgendwie« mit Hirnprozessen verbunden sind, darunter natürlich Vertreter eines »interaktiven Dualismus«. Aber für diese Dualisten ist das Gehirn ein Instrument zur materiellen Verwirklichung des immateriellen Geistes, so wie ein Pianist das Klavier dazu benutzt, die in seinem Kopf immateriell vorhandene Musik in Form von Schallwellen zu realisieren. Wenn Gedanken und Vorstellungen – so das Argument der interaktiven Dualisten – in der Welt wirksam werden sollen, dann müssen sie über das Gehirn materialisiert werden.

Ein interaktiver Dualismus hat, wie erwähnt, mit dem Problem zu kämpfen, dass er nicht erklären kann, wie denn die Einwirkung des Geistes auf das Gehirn geschehen könne, ohne bekannte Naturprinzipien zu verletzen. Um dieses Problem zu umgehen, nahm Descartes an, diese Einwirkung sei so klein, dass sie bei Messungen überhaupt nicht ins Gewicht falle, ja praktisch gar nicht physikalisch messbar sei. Zu einer solchen Argumentation hat in den 1960er und 1970er Jahren John Eccles gegriffen, indem er argumentierte, die immaterielle und unsterbliche Seele könnte etwa in Form eines Willensimpulses über »Quantenfelder« die Synapsen steuern, aber dieser Betrag sei so winzig, dass man ihn nicht messen könne. Über diese Idee haben Quantenphysiker ebenso wie Neurobiologen nur den Kopf geschüttelt, denn abgesehen davon, dass man natürlich Wechselwirkungsprozesse im Quantenbereich messen kann, wie klein sie auch sein mögen, beruhen synaptische Übertragungsprozesse auf dem Ausstoß und der Einwirkung von Transmittermolekülen, die ²⁶⁸ eindeutig einem makrophysikalischen und nicht quantenphysikalischen Geschehen angehören. Eccles ließ sich offenbar sehr laienhaft von dem Ausdruck des »quantenhaften« Ausstoßes der Transmitter täuschen, was nur meint, dass diese Stoffe jeweils in molekularen Paketen (»Quanten«) ausgestoßen werden.

Dennoch ist mit dieser Kritik das Problem der Geist-Gehirn-Interaktion keineswegs aus der Welt geschafft. Den Forschern, die sich mit den möglichen neurobiologischen Grundlagen bewusster geistiger Prozesse befassen, begegnet es in Form der paradoxen Situation, dass man keinen Geist und kein Bewusstsein entdecken kann, wenn man das Gehirn studiert, sondern nur sich öffnende und schließende Ionenkanäle, Transmitterausschüttungen, »feuernde« Neurone usw. Diese neurobiologischen Prozesse nimmt man aber überhaupt nicht wahr, wenn man beispielsweise ein Gemälde betrachtet, einem Gespräch zuhört oder über etwas nachdenkt. Es scheint sich also um einen gegenseitigen Ausschluss der beiden Perspektiven zu handeln.

In diesem Dilemma steckt auch die sogenannte Zwei-Aspekte-Identitätstheorie, das heißt die Auffassung, dass es sich bei mentalen und neuronalen Prozessen um ein und dieselbe Sache handle, die sich aus der Perspektive der »ersten Person« beziehungsweise der Introspektion als ein geistiger Prozess und aus der Perspektive der »dritten Person« des

beobachtenden und experimentierenden Neurobiologen als ein neuronaler Prozess darstellt – wie die zwei Seiten einer Medaille oder die Venus, die mal als »Morgenstern«, mal als »Abendstern« gilt, um zwei gängige Beispiele zu nennen. Aus Sicht der Zwei-Aspekte-Identitätstheorie gibt es gar kein Vermittlungsproblem, denn es handelt sich ja um dieselbe Sache. Diese Spielart der Identitätstheorie ist in Wissenschaftskreisen weit verbreitet, weil sie plausibel klingt. Sie wird auch »phänomenaler Dualismus« genannt und ist tat²⁶⁹ sächlich ein Dualismus der Phänomene, nicht der Wesenheiten. Es bleibt aber das Problem, die Identität der beiden Aspekte wirklich nachzuweisen, wenn das Wesen des Geistes, der sich in einer Außen- und einer Innenperspektive darstellt, prinzipiell nicht erkannt werden kann. Für diese Unerkennbarkeit müsste es zwingende erkenntnistheoretische oder methodologische Gründe geben.

Was ist das »Wesen« des Bewusstseins?

Die Frage nach dem Grundmerkmal des Bewusstseins wird von Philosophen höchst unterschiedlich beantwortet. Eine gängige Antwort lautet: »Bewusstsein ist der Zustand, wie es sich anfühlt, irgendetwas zu sehen, zu hören usw.« Wenn man weiter fragt, was denn das »irgendetwas« sei, dann wird ergänzt, dass es sich dabei um Inhalte des Wahrnehmens, Denkens, Vorstellens, Erinnerens, auch der Handlungsplanung und der Gefühle handelt, die man eben bewusst erlebt. Zu den Formen, in denen Bewusstsein auftritt, haben natürlich Psychologen, Psychiater und Neurobiologen einiges zu sagen. Außerdem ist zu überlegen, welches wohl die Funktion von Bewusstseinszuständen ist, und schließlich, was bewusste von unbewussten Zuständen unterscheidet. Untersuchen wir also zuerst, welche Formen von Bewusstsein es gibt.

Abgesehen von ganz einfacher Bewusstheit (»Vigilanz«), ist Bewusstsein immer an bestimmte Inhalte gebunden – es ist immer ein Bewusstsein von etwas oder »intentional«, wie Philosophen sagen. Oft ist dies mit einem Ich-Erleben verbunden, was aber nicht zwingend ist, wie zum Beispiel der Erlebniszustand der bereits erwähnten »ozeanischen Ent²⁷⁰ grenzung« belegt, bei der das Ich zu schwinden scheint. Zu dem mit einem Ich

assoziierten Bewusstsein gehören sinnliche Wahrnehmungen, Gedanken, Vorstellungen, Erinnerungen, Bedürfniszustände und Emotionen, die typischerweise im Sekundentakt wechseln. Ihre Abfolge macht den »Strom des Bewusstseins« aus, den man auch als *Aktualbewusstsein* bezeichnen kann. Daneben gibt es ein *Hintergrundbewusstsein*, das wir in der Regel gar nicht richtig erleben, außer es fehlt uns. Zu diesem gehören (1) das Erleben der eigenen Identität und Kontinuität; (2) das Gefühl, dass der Körper, in dem ich stecke, mein Körper ist; (3) das Bewusstsein, Verursacher der eigenen Gedanken, Vorstellungen und Handlungen zu sein; (4) die eigene Verortung in Raum und Zeit. Diese Formen von Hintergrundbewusstsein, von denen partiell schon im sechsten Kapitel die Rede war, können bei Beeinträchtigungen bestimmter Hirnfunktionen nach Verletzungen oder Erkrankungen selektiv ausfallen, wie wir dort an einigen Beispielen gesehen haben.

Daraus folgt, dass die Inhalte des Bewusstseins eine *modulare* Struktur haben, da sie unter bestimmten Bedingungen unabhängig voneinander ausfallen können. Diese modulare Struktur hängt mit der Organisation der assoziativen Großhirnrinde als neuronalem Substrat des Bewusstseins zusammen, die wir bereits bei der Behandlung bewusster Ich-Zustände (ebenfalls im sechsten Kapitel) kennengelernt haben.

Mit Blick auf die Funktion des Bewusstseins glaubte zum Beispiel Descartes, dass es vornehmlich dazu diene, über uns selbst sowie über Gott und die Welt rational nachzudenken. In dieser Form würden das vermutlich nicht mehr viele zeitgenössische Philosophinnen und Philosophen unterschreiben. Aus psychologischer und neurobiologischer Sicht, von der auch viele Vertreter der »Philosophie des Geistes« ausgehen, ist klar, dass Bewusstsein eine wichtige Rolle bei ²⁷¹ der Verarbeitung von Informationen verschiedenster Art spielt. Es macht nämlich einen erheblichen Unterschied, ob man eine Sache bewusst erlebt oder nicht. Im ersteren Fall können wir über die Sache meist detailliert Auskunft geben, zum Beispiel als Zeuge eines Autounfalls oder wenn wir bei einem Messinstrument im Labor feststellen: »Jetzt steht der Zeiger auf 7,3.« Üblicherweise gilt ein detaillierter und überprüfbarer Bericht über ein Geschehen als gültiger Nachweis für ein bewusstes Wahrnehmen beziehungsweise Erleben.

Ein Unvermögen, etwas detailliert beschreiben zu können, kann aber auch dramatischere Gründe haben. So sagen Patienten, die unter

»Blindsehen« (*blindsight*) leiden, dass sie statt des Gegenstands, der sich für uns deutlich sichtbar vor ihnen befindet, »nichts« sehen. Fordert man sie aber auf, intuitiv nach dem für sie nicht sichtbaren Gegenstand zu greifen, so tun sie das korrekt, obwohl ihnen das unsinnig vorkommt, weil sie sozusagen ins Leere greifen. Interessanterweise ist dieses Phänomen nur bei Objekten im unbewegten Zustand klar ausgeprägt. Bewegen sich die Objekte stärker, so sagen die Versuchspersonen, sie sähen plötzlich etwas, können es aber nicht genauer beschreiben. Sie sehen dann so etwas wie eine reine Bewegung. Man vermutet deshalb, dass bei Patienten mit »Blindsehen« die Objektwahrnehmung beeinträchtigt ist, weil entsprechende Areale im unteren Schläfenlappen gestört sind, die Bewegungswahrnehmung aber weiterhin erhalten ist, weil die zuständigen Areale im oberen Schläfenlappen oder unteren Scheitellappen intakt sind.

Diese Experimente geben uns auch einen deutlichen Hinweis darauf, dass jeweils ganz bestimmte Areale der Großhirnrinde aktiv sein müssen, damit ein bestimmter Inhalt bewusst erlebt werden kann. Das ist bei Sinneswahrnehmungen wie dem Sehen oder Hören der Fall und lässt sich inzwischen mithilfe bildgebender Verfahren, meist der funktionellen Kernspintomographie (fMRI), relativ gut nachweisen. Man legt im typischen Experiment eine Versuchsperson in die fMRI-Röhre und bietet ihr bestimmte akustische oder visuelle Reize. Das können beispielsweise solche sein, die zu kurz oder zu schwach sind beziehungsweise von längeren »flankierenden« Reizen unterdrückt werden und deshalb nicht ins Bewusstsein dringen. Dennoch können sie in bestimmten Teilen des Gehirns Wirkungen hervorrufen, und zwar nicht nur in Zentren außerhalb der Großhirnrinde, sondern auch in primären oder sekundären sensorischen Arealen des Cortex. Obgleich man sagt, dass der Cortex der »Sitz« des Bewusstseins sei, sind viele seiner Teile, etwa die primären sensorischen und motorischen Areale, grundsätzlich nicht von Bewusstsein begleitet. Man hat mithilfe des EEG auch gefunden, dass assoziative Areale der Großhirnrinde ganz zu Beginn ihrer Erregung durch Sinnesreize aktiv sein können, zum Beispiel nach 80 Millisekunden, ohne dass sich bereits Bewusstsein einstellt.

Wenn hingegen eine Versuchsperson berichtet: »Jetzt sehe ich das Gesicht von X oder höre diese Melodie«, dann sind plötzlich *viel mehr* Areale im Cortex in zudem höherem Maße aktiv als vorher, und zwar vornehmlich in den assoziativen Arealen der Großhirnrinde. Dies geschieht

mit einer Verzögerung von 250 bis 300 Millisekunden. Wenn wir nun solche Experimente mehrfach wiederholen und mit speziellen Verfahren auswerten, dann erhalten wir unter günstigen Bedingungen einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Stärke und Ausdehnung und der Anzahl der aktivierten Areale einerseits und der Intensität und Beschaffenheit der Bewusstseinsinhalte andererseits. Im Gehirn erhöhen diese Prozesse den Grad der Informationsverarbeitung der Reize und damit auch das Erfassen ihrer Details und ihrer Bedeutung, und zwar deshalb, weil sehr viel mehr Neuronen in die ²⁷³ Verarbeitung involviert sind. Diese Erhöhung der Aktivität tritt auch auf, wenn ich immer intensiver über ein Problem nachdenke. Es wäre aber falsch, diese corticale Aktivierung als alleinigen Verursacher bewusster Wahrnehmung anzusehen, denn sie tritt nur auf, wenn vorgeschaltete Zentren innerhalb und außerhalb der Großhirnrinde das Kommando geben: »Das und das soll jetzt bewusst und damit detailliert und bedeutungshaft wahrgenommen werden!«

Im ersten Schritt werden »Neuheitsdetektoren« in der retikulären Formation des Hirnstamms, im Hippocampus und auch in unbewusst arbeitenden Zentren der Großhirnrinde aktiv. Dabei wird im Schnellverfahren jeder Reiz nach dem Kriterium »unbekannt oder bekannt« bewertet, und dies ist nach circa 100 Millisekunden abgeschlossen. Dann kommt ebenfalls unbewusst die Bewertung nach dem Kriterium »wichtig oder unwichtig«. Dies umfasst unter anderem die Tätigkeit der Amygdala und des Nucleus accumbens, die im Zusammenwirken mit dem Hippocampus unbewusst positive und negative Erfahrungen vermitteln. Diese Überprüfung nach der Bedeutung dauert im Schnitt weitere 200 Millisekunden. Manchmal geht es auch schneller, zum Beispiel wenn Reize sehr auffällig sind beziehungsweise als sehr bedrohlich erscheinen, und manchmal dauert es erheblich länger, nämlich fast eine Sekunde, wenn die Reizsituation kompliziert ist. Auf dieser Grundlage wird entschieden, ob etwas detailliert und deshalb bewusst weiterverarbeitet werden soll.

Dies führt zu der These, dass die von Bewusstsein begleiteten Prozesse eine besondere Art der neuronalen Informationsverarbeitung darstellen. Neue und wichtige Dinge können auch, wie gehört, in einfacher Form unbewusst verarbeitet werden und uns etwa veranlassen, vor einem bedrohlichen Objekt wie einer giftigen Schlange wegzulaufen, ehe wir überhaupt begreifen, um was es sich handelt. Aber ²⁷⁴ die Details, ob es sich

zum Beispiel wirklich um eine Kreuzotter handelt oder eine Blindschleiche, erfahren wir erst bei genauerem Hinsehen. Die Details sind wichtig für das Erwerben neuer Erfahrungen à la »Achtung, hier kommen Kreuzottern vor!«. Was wir detailliert wahrnehmen und erkennen, wird auch stärker im Gedächtnis verankert, zum Beispiel als präzises Suchbild nach Kreuzottern. Zugleich wirkt das, was wir bewusst erleben, einschließlich »rein geistiger« Aktivität wie Denken, stärker auf unser Verhalten und auf unseren Körperzustand ein.

Was kommt zuerst – der Geist oder das Gehirn?

Für den interaktiven Dualisten ist die Antwort auf die Frage, was zuerst kommt, völlig klar: der Geist, denn er verursacht oder lenkt zumindest die bewussten Hirnprozesse im Rahmen der mentalen Kausalität. Schließlich hat noch niemand ein nichtpräpariertes mechanisches Klavier Beethoven spielen gehört und gesehen, bevor ein Pianist die Tasten berührte. Allerdings mag es für die Einwirkungen des Geistes und für den Pianisten Einschränkungen geben (etwa die Mechanik des Klaviers). Die neurobiologischen Fakten sprechen jedoch klar *gegen* eine Übertragung des Pianisten-Paradigmas auf die Geist-Gehirn-Situation. Sie sprechen aber auch gegen einen Parallelismus sowie eine Identitätstheorie. Anstatt dass ein geistiger Akt einem neuronalen Prozess vorhergeht oder exakt mit ihm startet wie bei der Identitätstheorie, ergibt sich nämlich zwischen dem ersten Auftreten spezifischer unbewusster Gehirnprozesse im Hirnstamm, in der Amygdala, im Nucleus accumbens, in thalamischen Kernen und sogar in corticalen Arealen einerseits und dem bewusst²⁷⁵ ten Erleben andererseits eine Verzögerung von circa 300 Millisekunden oder mehr. Je unbekannter und je komplexer ein Reiz, desto länger benötigt seine Bewusstwerdung. Dies ist eine der wichtigsten Erkenntnisse der neurobiologischen Bewusstseinsforschung, denn sie bedeutet, dass Bewusstsein als Folge spezifischer unbewusster Prozesse auftritt, nicht als deren Verursacher. Zudem wird nur Weniges von dem, was unbewusst vorverarbeitet wurde, anschließend bewusst, und zwar mit der genannten charakteristischen Verzögerung,

Benjamin Libet, von dem schon mehrfach die Rede war, hat das bereits vor vielen Jahren festgestellt, und zwar lange bevor er seine berühmten Experimente zur Willensfreiheit durchgeführt hat. Er fand, dass die von ihm gemessene »objektive« Verzögerung von 300 bis 500 Millisekunden zwischen Reiz und Bewusstwerdung subjektiv geleugnet wird, das heißt, das Gehirn »tut so«, als dringe ein visueller Reiz vom Auge direkt und ohne Verzögerung ins Bewusstsein ein. In keinem einzigen Experiment wurde hingegen gefunden, dass zuerst ein mentaler Prozess, zum Beispiel ein Handlungsentschluss, auftritt und diesem ein spezifisches neuronales Erregungsmuster und dann eine Handlung folgt. Wie im sechsten Kapitel erwähnt, gilt dies auch für das von Libet postulierte »rein geistige« Veto.

Gibt es neurobiologisches Gedankenlesen?

Es war schon immer der Traum von Menschen, Gedanken lesen zu können. Jedoch haben auch die exzellentesten Menschenkenner die Absichten und Pläne ihnen nahestehender Personen nur aufgrund von Erfahrung und genauer Beobachtung einigermaßen erraten können, und manchmal ^{ge 276} lang ihnen selbst dies nicht. Bisherige Versuche, einen wirklich effektiven Lügendetektor zu entwickeln, sind unbefriedigend ausgefallen, auch wenn sie auf dem Erfassen nonverbaler kommunikativer Signale basieren, die jedoch bestenfalls Teilauskünfte liefern, meist über emotionale Zustände. Gedanken im engeren Sinne hat noch niemand in allen Details erfassen können.

Unter der Voraussetzung, dass jedem mentalen Zustand ein ganz bestimmter neuronaler Zustand zugrunde liegt, ist das aus neurowissenschaftlicher Sicht aber prinzipiell möglich. Dann muss man nur geeignete Messapparaturen und Auswerteprogramme zum Erfassen dieser Zustände haben. Die üblichen EEG-Methoden sind hierfür nicht geeignet, da sie eine schlechte Ortsauflösung haben. Man kann jedoch im Rahmen eines hirnchirurgischen Eingriffs, durch den etwa ein epileptischer Herd entfernt werden soll, mithilfe einer feinen Elektrode bestimmte kleine und kleinste Areale der Hirnrinde direkt reizen und dann den Patienten berichten lassen, was er erlebt, zum Beispiel visuelle Halluzinationen, oder welche Gedanken

oder Vorstellungen ihm gerade »durch den Kopf gehen«. Bei ungeöffnetem Schädel kann man unter Nutzung der funktionellen Kernspintomographie mit der sogenannten multivariaten Mustererkennung arbeiten, wie sie von dem Berliner Psychologen und Neurobiologen John Dylan Haynes (*1971) und britischen Kollegen vor rund zehn Jahren entwickelt wurde. Hierbei wird ein Computerprogramm über einen Mustererkennungsalgorithmus darauf trainiert, zu überprüfen, ob bestimmte Muster von Hirnaktivität mit bestimmten Wahrnehmungs-, Erinnerungs- oder Vorstellungsinhalten statistisch signifikant zusammenhängen. Da dieses Verfahren hypothesenfrei arbeitet und sich nicht etwa auf bestimmte Regionen konzentriert, können so auch gänzlich unerwartete Aktivitätsbereiche erkannt werden.

Es kann sich bei solchen Untersuchungen herausstellen, ²⁷⁷ dass ganz bestimmte Sinneserfahrungen und mentale Prozesse (zum Beispiel die Erinnerung an das Gesicht der Großmutter) mit ganz bestimmten neuronalen Erregungsmustern zusammenhängen – und umgekehrt. Dies nennt man eine *eineindeutige* oder umkehrbar eindeutige Funktion beziehungsweise Abbildung. Es kann sich dabei ergeben, dass es zwar bei jedem Menschen eine solche eineindeutige Funktion gibt, diese aber individuell etwas unterschiedlich ausfällt. Das ist aber letztlich kein Problem, man muss nur lange genug diese Beziehung zwischen Geist und Gehirn bei jedem einzelnen Menschen studieren, und dann könnte man zumindest bei ihm in größerem Maße »Gedanken lesen«.

Alle einschlägigen Untersuchungen zur Frage zur Beziehung zwischen neuronalen Aktivitäten und Bewusstseinsinhalten zeigen, dass wir innerhalb messmethodischer Grenzen und individueller Schwankungen von einer eineindeutigen Beziehung zwischen neuronalen und mentalen Prozessen ausgehen können. Schon die seit Beginn des 20. Jahrhunderts vorliegenden Erkenntnisse einer topographischen, also räumlich-systematisch über den Cortex ausgebreiteten Repräsentation von Inhalten sensorischer oder motorischer Art und der funktionellen Ausfälle nach lokalen corticalen Schädigungen zeigen, dass unterschiedliche mentale Inhalte in der Großhirnrinde nach dem »Ortsprinzip« an unterschiedlichen corticalen Stellen verarbeitet werden. Am besten ist dies im visuellen System untersucht, bei dem alle erdenklichen Aspekte eines Gegenstandes wie seine Größe, Helligkeit, Farbe, Form, Lokalisierung im Raum,

Bewegung, Bewegungsrichtung, Geschwindigkeit und schließlich seine Bedeutung in unterschiedlichen Arealen und Subarealen des visuellen Cortex flächig repräsentiert sind. Übrigens gilt diese Topographie auch für mentale Zustände wie das Erinnern und Vorstellen bestimmter Ereignisse, denn die entsprechenden ²⁷⁸ corticalen Areale sind hierbei dieselben wie bei der Wahrnehmung.

Natürlich ist bei komplizierteren kognitiven Inhalten wie Aufmerksamkeit, Nachdenken, Abstrahieren, Sprache usw. eine solche topographische Zuordnung komplizierter. Oft stellt man fest, dass viele räumlich getrennte Areale beteiligt sind, aber bei genauem Studium erkennt man, dass diese verschiedene Einzelaspekte des Wahrgenommenen behandeln. Gerade die bereits genannte Methode der multivariaten Dekodierung ist geeignet, eine solche parallel-distributive Reizrepräsentation beziehungsweise Reizverarbeitung zu erfassen. Man kann sogar zeigen, dass es neuronale Netzwerke gibt, die wie bei der subjektiven Wahrnehmung auf Täuschungen reagieren, etwa bei virtuellen Konturen, zum Beispiel der bekannten Kanizsa-Täuschung, aber auch bei Kippfiguren und Bewegungsillusionen. So kann man bei der Darbietung von Kippfiguren aufgrund des dabei gemessenen EEG das subjektive »Kippen« der Figur (etwa des bekannten Neckerwürfels) ganz kurzfristig vorhersagen. All das zeigt uns, dass es im Rahmen der Genauigkeit der Untersuchungsmethoden und unter Beachtung individueller Abweichungen sehr präzise systematische Beziehungen zwischen neuronalen und mentalen Prozessen gibt. Soweit wir wissen, ist dabei das grobe Muster der Zuordnung genetisch vorgegeben, während die Feinzuordnung teils selbstorganisierenden Prozessen, teils Lernerfahrungen und Umwelteinflüssen unterliegt.

279 Gibt es im Gehirn spezielle bewusstseinserzeugende Strukturen?

Spekulationen über bestimmte Hirnstrukturen oder Hirnprozesse, die an der Bewusstwerdung unbewusster Prozesse beteiligt sind, gibt es seit langem.

Im Zentrum stand und steht dabei der Cortex, da wir es als gesichert annehmen können, dass nur corticale Prozesse von Bewusstsein begleitet werden, und zwar auch nur die sogenannten assoziativen Areale. Viele Autoren sehen im dorsolateralen präfrontalen Cortex den Sitz des Bewusstseins, oft mit der Begründung, dass der präfrontale Cortex des Menschen verglichen mit dem der Menschenaffen sowohl absolut als auch im Vergleich zum restlichen Gehirn ungewöhnlich groß sei. Letzteres ist aber unzutreffend, denn die Proportionen zwischen dem präfrontalen Cortex und dem restlichen Gehirn sind beim Menschen und den Menschenaffen dieselben. Zu beachten ist auch, dass Schädigungen des DLPFC zwar zu Störungen des Denkens, der Aufmerksamkeit und des Handlungsplanens führen, aber keineswegs zu globalen Bewusstseinstrübungen.

Außerdem hat man argumentiert, es gebe im DLPFC des Menschen besonders gestaltete »Bewusstseinsneurone«, »Von Economo-Neurone« genannt, nach dem österreichischen Psychiater und Neurologen Constantin von Economo (1876-1931), mit äußerst weitreichenden Verbindungen zu anderen corticalen Arealen. Diese hat man allerdings inzwischen auch bei vielen anderen großhirnigen Säugetieren gefunden, ohne bei ihnen eine spezifische Funktion zeigen zu können. Deshalb ist ganz unklar, ob diese Neuronen beim Menschen oder bei Menschenaffen oder anderen Tieren irgendetwas Spezifisches mit Bewusstsein zu tun haben. Schließlich glaubten Neurobiologen im menschlichen Cortex besondere oder besonders stark ausgebildete Faserzüge entdeckt zu haben, die hintere und vordere Teile der Großhirnrinde besonders effektiv miteinander verbinden und insbesondere Rückkopplungsschleifen ausbilden. All das findet sich aber auch ähnlich im Cortex von Menschenaffen, so dass wir entweder annehmen müssen, dass auch Menschenaffen Bewusstsein besitzen (was wohl nicht zu bezweifeln ist) oder dass diese Faserzüge nicht unmittelbar etwas mit Bewusstsein zu tun haben. Die Suche nach bestimmten neuroaktiven Stoffen, die angeblich nur die Menschen haben, oder nach bestimmten Genen, die ausschließlich im Zusammenhang mit der Aktivität des menschlichen Cortex, etwa im Bereich der Sprache zu tun haben, war bisher erfolglos.

Wir müssen davon ausgehen, dass jedes assoziative corticale Areal sein eigenes Teilbewusstsein erzeugt. Jeder Ausfall eines bestimmten corticalen

Areal führt entsprechend nur zum Ausfall eines ganz bestimmten inhaltlich charakterisierten Bewusstseins. Allein die Schädigung subcorticaler Zentren, etwa des Nucleus reticularis im Thalamus oder der retikulären Formation des Hirnstamms führen zu globalen Bewusstseinsausfällen.

Interaktive Dualisten haben seit Descartes danach gesucht, wo und wie im Gehirn der rationale beziehungsweise handlungssteuernde Geist seine Wirkung entfaltet. Bei Descartes war es die Zirbeldrüse (Epiphyse), aber das stellte sich bald als ganz falsch heraus. John Eccles glaubte, die Interaktion zwischen Gehirn und Geist finde je nach Inhalt an verschiedenen Stellen des Cortex statt, aber es gebe eine Region, nämlich das supplementorische Areal (SMA) im Frontalcortex, das für bestimmte geistige Funktionen wie freier Wille, Autorschaft von Handlungen oder Ich-Identität das »Verbindungsgehirn« (*liaison brain*) darstelle. Eccles wurde zu dieser Annahme durch die Tatsache gebracht, dass das SMA und – wie inzwischen bekannt – das davor liegende prae-²⁸¹ SMA eine wichtige Konvergenzstelle zwischen Aktivitäten des präfrontalen, anterior-cingulären und prämotorischen Cortex ist und mit starken Handlungsabsichten, also dem Willen, etwas zu tun, darstellt. Das im sechsten Kapitel erwähnte »Bereitschaftspotenzial« zeigt hier seine größte corticale Stärke. Warum also nicht annehmen, dass genau hier der »freie Wille« auf das Gehirn einwirke und »freie« Entscheidungen herbeiführe?

Allerdings konnte vor gut zehn Jahren eine französische Arbeitsgruppe unter Leitung von Michel Desmurget (*1965) das bestätigen, was zuvor schon andere Neurophysiologen wie der amerikanisch-kanadische Neurochirurg Wilder Penfield (1891-1976) festgestellt hatten, nämlich dass bei freigelegter Hirnrinde eine Reizung des prae-SMA zu dem Gefühl des Patienten führt, etwas tun zu wollen, etwa den Arm heben, und manchmal sogar dazu, dass er genau dies auch tut. Befragt, warum er das tue, antwortet der Patient: »Weil ich das gerade so wollte!« Das ist aus Sicht des Gehirns völlig logisch, repräsentiert doch die Aktivität des prae-SMA die Bereitschaft des gesamten handlungsvorbereitenden Systems im Gehirn, eine bestimmte Handlung auszuüben. Das Gefühl der freien Willensentscheidung wird entsprechend per Hirnstimulation mitgeliefert.

Es ist also bisher nicht gelungen, menschengespezifische

»bewusstmachende« neuronale Mechanismen zu finden. Vielmehr scheinen es Strukturen und Funktionen zu sein, die bereits bei Menschenaffen, ja vielleicht sogar bei noch anderen Säugetieren vorkommen. Auch hier scheint es sich statt um »einzigartige« Mechanismen um *Steigerungen* bereits vorhandener Netzwerkeigenschaften der Großhirnrinde oder cortexartiger Strukturen zu handeln, die zu denjenigen Bewusstseinsformen führen, die für den Menschen charakteristisch sind.

282 Das »Bindungsproblem«

Die bewusste Verarbeitung sensorischer, motorischer und kognitiver Informationen erfolgt in der Großhirnrinde modular und in paralleler Weise, genauer: in einer komplexen Kombination von Konvergenz-, Parallel- und Divergenzschaltungen. Entsprechend gibt es kein »oberstes Kontrollzentrum« im Gehirn und auch kein oberstes Bewusstseinszentrum, nach dem lange Zeit vergeblich gesucht wurde. Dies führt indes zu der Grundfrage, wo und wie denn die von uns erlebte dynamische »Einheit der Bewusstseinsinhalte« zustande kommt, die es ja nicht nur beim berühmten Bewusstseinsstrom, sondern auch bei ganz einfachen Wahrnehmungsprozessen gibt. In der Tat: Wenn ich ein Objekt vor mir sehe, beispielsweise einen Stuhl, dann sehe ich nicht das, was der erwähnten modularen Verarbeitung von visuellen Objekten entsprechen würde, nämlich schön voneinander getrennt eine Lehne, eine Sitzfläche, die Beine, seine räumliche Position usw. und schließlich auch noch die Bedeutung des Objektes. Ich sehe und begreife alles zusammen. Es gibt jedoch kein Zentrum in der Großhirnrinde, in welchem der Stuhl in all seinen materiellen Details und in seiner Bedeutung »Stuhl« repräsentiert ist, wie man das in Form von sogenannten »Kardinalzellen« noch vor einer Reihe von Jahren annahm. Wenn das aber so ist, wer bindet dann diese Mosaikteile zu der Bewusstseinsseinheit »Stuhl« zusammen?

Dualisten wie Eccles sagen: Genau das macht der Geist. Er ist es, und nicht neuronale Mechanismen, der die Mosaikteile zusammenbindet. Dies findet nach Eccles im Zustand der geistigen Aufmerksamkeit statt. Das Problem dabei ist, dass auch diesem »rein geistigen« Zustand der

Aufmerksamkeit nachweislich bestimmte neuronale Prozesse im anterioren cingulären Cortex vorhergehen und ihn begleiten; wenn ²⁸³ diese nicht auftreten, dann ergibt sich auch kein Aufmerksamkeitszustand. Der »selbstbewusste Geist«, wie immer er auch entsteht, ist also höchst abhängig von spezifischen neuronalen Vorgängen.

Ist also auch das »Zusammenbinden« sensorischer oder kognitiver Inhalte, die in getrennten corticalen Arealen verarbeitet werden, selbst wieder ein neuronaler Prozess? Seit längerem wird von theoretischen und experimentellen Neurobiologen wie Christoph von der Malsburg (*1942) und Wolf Singer (*1943) und seinen Schülern die Idee diskutiert, dieses »Zusammenbinden« geschehe über langreichweitige neuronale Erregungsmuster, die im Gamma-Rhythmus, also im Frequenzbereich von 30 bis 90 Hz oder sogar höher oszillieren. Inzwischen wird dies auch *communication through coherence* genannt und namentlich von dem Neurophysiologen Pascal Fries (*1972) vertreten. Diese Oszillationen sind nach Ansicht der Autoren dadurch verursacht, dass die beteiligten Neuronen, das heißt vornehmlich die corticalen Pyramidenzellen, sich im Gamma-Rhythmus gegenseitig synchronisieren und dadurch vorübergehende funktionale und bedeutungshafte Einheiten bilden, wie sie von uns bewusst erlebt werden.

Wolf Singer und seine Schüler veröffentlichten dazu viele Artikel, die großes Aufsehen erregten. Auch von philosophischer und psychologischer Seite gab es großes Interesse, obwohl es immer schon viel Widerspruch von Kollegenseite gab. In den letzten Jahren hat sich schließlich gezeigt, dass die Oszillations-Hypothese in der gegenwärtigen Form unzulänglich ist. Die langreichweitigen Pyramidenzellen feuern nämlich nicht im Gamma-Bereich, sondern ziemlich langsam mit 6 bis 12 Hz oder noch langsamer. Was hingegen teilweise sehr hochfrequent (120 Hz oder noch höher) feuert, sind sogenannte inhibitorische Interneuronen, die meist nur sehr kurzreichweitige Verbindungen zu benachbarten ²⁸⁴ Pyramidenzellen haben (siehe das siebte Kapitel). Zudem ist bekannt, dass die Reichweite der Erregung eines Neurons in umgekehrtem Verhältnis zur Höhe seiner Entladungsfrequenz steht, was hochfrequente Entladungen von Pyramidenzellen ausschließt, die über lange Axone frontale und parietale corticale Areale miteinander verbinden.

Man kann allerdings den Gedanken oszillierender und sich

synchronisierender neuronaler Erregungen dahingehend abändern, dass man von lokalen corticalen Bereichen ausgeht, in denen Pyramidenzellen sowie erregende und hemmende Interneurone ein Aktivitätsmuster bilden, das eine Mischung unterschiedlicher Frequenzen aufweist und hierdurch bestimmte Teilaspekte präsentiert. Diese Hauptausgangsneurone (das heißt Pyramidenzellen) erregen auf niedrigem Frequenzniveau von rund 6 bis 12 Hz Pyramidenzellen in anderen Bereichen. Diese induzieren dann in den sie umgebenden inhibitorischen Interneuronen hochfrequente Entladungen, die auf sie hemmend zurückwirken und die Aktivität der Pyramidenzellen »segmentieren«. So entstehen Erregungsmuster, die aus *globalen* niederfrequenten und *lokalen* hochfrequenten Aktivitäten zusammengesetzt sind. Wie weit, räumlich gesehen, solche Erregungsmuster tatsächlich in die Großhirnrinde reichen, ob etwa von »ganz hinten« im Gehirn (also vom visuellen Cortex) bis nach »ganz vorn« (also zum präfrontalen Cortex) oder von einer Hemisphäre zur anderen, wie bisher von Vertretern der Gamma-Oszillations-Hypothese angenommen wurde, ist umstritten.

Wie dem auch sei, für den generellen Ansatz eines dynamischen Zusammenfügens lokaler corticaler Erregungen über Oszillation und Synchronisation spricht, dass sich eine Vielzahl von Eigenschaften unserer bewussten Wahrnehmungswelt auf Prozesse zurückführen lässt, die aus der Gestaltpsychologie bekannt und auch gut mithilfe künstlicher ²⁸⁵ neuronaler Netzwerke simulierbar sind. Dazu gehören etwa der visuelle Simultankontrast, die Gestaltwahrnehmungsgesetze und optische Täuschungen. Aber auch wenn wir die Oszillationshypothese modifizieren, so beantwortet sie leider immer noch nicht die Frage, wie aus Oszillationen und Synchronisationen oder ähnlichen elektromagnetischen Phänomenen tatsächlich Bewusstsein entsteht. Sie sagt bestenfalls etwas über notwendige Bedingungen der Entstehung des Bewusstseins aus, nicht über die hinreichenden. Auch hier gilt: Wenn ich eine Person bewusst als solche sehe, dann sehe ich diese Person mit ihren vielen visuellen Merkmalen, aber ich sehe keine zugrunde liegenden Gamma-Oszillationen und Synchronisationen; und für eine bewusst wahrgenommene schnurgerade Linie gibt es im visuellen Cortex keine »schnurgerade« neuronale Repräsentation. Daraus folgt, dass eine solche Linie ein kognitives Konstrukt ist. Wer aber konstruiert den bewussten Inhalt? Die mögliche Antwort darauf muss ich erst einmal aufschieben.

Ist Bewusstsein etwas Physikalisches?

Die Frage, ob Bewusstsein etwas Immateriell-Geistiges oder etwas Materiell-Physisches ist, ist nicht nur ehrwürdigen Alters, sondern birgt auch viele Fallstricke in sich. Einer davon ist der klassische vermeintliche Gegensatz zwischen dem »materiellen« Gehirn und dem »immateriellen« Geist. Bis ins 20. Jahrhundert hinein war der Gegensatz von Materie und Geist völlig akzeptiert. Mit dem Aufkommen des Elektromagnetismus, der Relativitätstheorie und ihres Feldbegriffs sowie der Elementarteilchenphysik hat der Begriff der Materie jedoch seine herkömmliche Bedeutung verloren. Derzeit gibt es in der Physik keinen einheitlichen Materiebegriff. Einige Physiker verstehen unter »Materie« alle Elementarteilchen, andere wiederum verstehen darunter nur solche mit dem Spin $\frac{1}{2}$, also die Fermionen (Quarks und Leptonen) sowie alle Objekte, die hieraus zusammengesetzt sind, das heißt Atome, Moleküle sowie feste, flüssige oder gasförmige Zustände. Elementarteilchen mit dem Spin 1, also Bosonen, werden hingegen als »feldartig« angesehen, jedoch gelten im Rahmen der Quantenfeldtheorie auch die Fermionen als Feldquanten. Photonen als Wechselwirkungsteilchen elektromagnetischer Wellen sind ruhemassenlos und daher in einem gewissen Sinne »immateriell«. Dieser Unterschied bedeutet aber nicht, dass Photonen nicht den allgemeinen physikalischen Gesetzen unterliegen wie den Wechselwirkungskräften, der Gravitation und den Erhaltungssätzen hinsichtlich der Energie, des Impulses, des Drehimpulses (Spin) usw. Sie sind also materiell in dem Sinne, dass sie den Naturgesetzen unterliegen.

Aufgrund mangelnder Trennschärfe ist es offenkundig angebracht, den Begriff »materiell« ganz zu vermeiden. Man könnte ihn durch »physikalisch« ersetzen, aber was heißt dabei »physikalisch«? Es gibt ebenfalls keine allgemein gültige Definition von Physik, aber man kann näherungsweise »Physik« als eine mathematisch fundierte theoretisch-experimentelle Wissenschaft ansehen, die grundlegende Phänomene der Natur und ihre Gesetzmäßigkeiten untersucht. Insbesondere befasst sie sich mit energetischen Zuständen und deren Wechselwirkung im

Zusammenhang von Raum und Zeit sowie deren Entstehung. Als solche ist sie die Grundlage aller anderen Naturwissenschaften einschließlich der Bio- und Neurowissenschaften. Die Physik ist hinsichtlich ihrer Gegenstandsgebiete und der Naturgesetze keineswegs abgeschlossen, sondern sie ist offen und lässt das Auftreten neuartiger Phänomene zu. Physiker versuchen, die Gültigkeit²⁸⁷ der bisher bekannten Gesetze für derartige Phänomene zu überprüfen, zum Beispiel was die Gravitation oder die Existenz und Beschaffenheit von »dunkler Materie« und »dunkler Energie« betrifft. Es gibt allerdings Gesetzmäßigkeiten, die bisher jeglichen Wandel der Physik überstanden haben, etwa die Erhaltungssätze bezüglich Energie und Impuls oder die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit, aber niemand kann garantieren, dass sich nicht auch im Bereich der Quantenphysik oder der Gravitation fundamental neue Erkenntnisse ergeben könnten.

Was bedeutet dies für eine mögliche »Physik des Geistes?« Erst einmal steht fest, dass geistige Prozesse unabdingbar an neuronale Prozesse und damit an Gehirne gebunden sind, und diese Gehirne unterliegen nach allem, was man weiß, den Gesetzmäßigkeiten der makroskopischen Physik. Die Beteiligung quantenphysikalischer Prozesse erscheint vielen Experten als wenig wahrscheinlich, aber das würde an meinem Grundargument nichts ändern – es würde sich immer noch um physikalische Gesetzmäßigkeiten handeln. Gehirne benötigen für Prozesse in der Großhirnrinde sehr viel Stoffwechselenergie auf der Basis von Zucker (Glukose) und Sauerstoff und dazu noch sehr viele andere Substanzen. Änderungen bei diesen physikalisch-chemischen Randbedingungen führen zu Änderungen bei den Gehirnleistungen, und diese sind im Bereich sensorisch-kognitiver Funktionen besonders gut zu erkennen. Je aufmerksamer ich bin, je angestregter ich nachdenke, desto stärker »feuern« corticale Neuronen, und desto mehr Sauerstoff und Glukose verbrauchen sie. Wahrnehmung und Denken verlaufen zudem ziemlich langsam, weil die ihnen zugrunde liegenden physiologischen Mechanismen der synaptischen Erregungsverarbeitung und die axonale Fortleitung ebenfalls langsam verlaufen. Der von Psychologen gefundene »Takt der bewussten Wahrnehmung« von 0,3 bis 3 Sekunden entspricht ziemlich genau der²⁸⁸ Geschwindigkeit der Wirkung von Neuromodulatoren an den Synapsen.

Wir müssen davon ausgehen, dass dasjenige, was mit physikalischen

Zuständen wechselwirkt, *selbst* ein physikalischer Zustand ist, denn sonst wäre eine Wechselwirkung nicht möglich. Das gilt auch für »mental« oder rein geistig genannte Zustände, die mit Gehirnprozessen wechselwirken und somit ihrerseits physikalische sein müssen. Aber aus welchen physikalischen Bausteinen ist der Geist aufgebaut? Fermionen oder Bosonen hat noch niemand in geistigen Zuständen entdecken können. Es müsste aber so etwas bei den geistig-bewussten Prozessen geben, denn andernfalls könnten mentale Zustände nicht mit neuronalen Zuständen etwa in Form elektromagnetischer Wellen interagieren.

Das scheint ein fundamentales Dilemma zu sein, aber so ungewöhnlich ist dies auch in der Physik nicht. Während man bei den elektromagnetischen Wellen die Photonen als ihre Wechselwirkungsteilchen identifizieren und ihr Verhalten exakt beschreiben kann, gilt dies nicht für die Gravitation, deren Wirkung uns nur allzu geläufig ist. Gravitation kann nämlich nicht durch das berühmte »Standardmodell der Elementarteilchenphysik« erklärt werden, das sich ansonsten als außerordentlich erfolgreich erwiesen hat. Gravitation ist nach der allgemeinen Relativitätstheorie Albert Einsteins Ausdruck der Krümmung der Raumzeit, und zwar nicht nur durch die Anwesenheit von Materie, sondern auch von Energie in jeder Form. Im Rahmen der Quantenfeldtheorie, die eine Vereinigung der Quantenphysik und der Relativitätstheorie anstrebt, wird die Gravitation durch den Austausch eines als »Graviton« bezeichneten masselosen Teilchens beschrieben, das den [Spin](#) 2 hat. Das wäre einzigartig, denn alle bisher bekannten Elementarteilchen haben, wie oben erwähnt, den Spin $\frac{1}{2}$ oder 1. Natürlich ist das alles höchst spekulativ, aber irgendein Baustein muss es ja sein, ²⁸⁹ denn auch Gravitation unterliegt den Naturprinzipien: Sie verhält sich proportional zur Masse beziehungsweise Energie eines Objektes, bewegt sich mit Lichtgeschwindigkeit, nimmt mit zunehmender Entfernung von der Quelle ab und wechselwirkt mit allen anderen physikalischen Prozessen einschließlich unserer Körper, was wir ja ständig erleben.

Warum soll es nicht Elementarteilchen geben, aus denen Geist beziehungsweise Bewusstsein besteht? Dass so etwas noch nie gemessen wurde, ist kein gutes Gegenargument, denn Gravitonen hat auch noch niemand gemessen, wenngleich es Gravitationswellen gibt. Anders als Gravitation, die universell wirkt, würden elementare Bestandteile von

Bewusstsein nur unter sehr speziellen Bedingungen entstehen, etwa in Anwesenheit von Schwingungsmustern neuroelektrischer Felder. Aber warum können wir sie nicht erkennen? Das könnte daran liegen, dass wir die Natur des Cortex als ein selbstbeschreibendes beziehungsweise »selbstreferenzielles« System nicht genügend in Betracht ziehen, was ich im Folgenden machen will.

Geist und Bewusstsein als Selbstbeschreibung corticaler Netzwerke

Betrachten wir zu diesem Zweck die Eigenschaften der Großhirnrinde. Die zellulären Haupttypen sind die Pyramidenzellen, welche die hauptsächlichsten Eingangs- und Ausgangsneuronen darstellen, sowie die bereits genannten erregenden und hemmenden Interneuronen. Im menschlichen Cortex sind, wie im siebten Kapitel erwähnt, ungefähr 14 Milliarden Neuronen vorhanden, die jeweils durchschnittlich mit rund 20 000 anderen Neuronen über kürzere oder längere Axone ²⁹⁰ synaptisch verknüpft sind. Das macht 280 Billionen Synapsen aus. Dieses corticale Netzwerk hat über seine Kombinatorik entsprechend eine praktisch unendliche Speicherkapazität.

Netzwerke wie der Cortex sind neben der geschilderten Binnenarchitektur durch die Art und Zahl ihrer Ein- und Ausgänge charakterisiert. Es gibt circa 20 Millionen Eingänge zum Cortex, die überwiegend aus dem Thalamus kommen, wobei die meisten davon visuelle Eingänge sind. Die Ausgänge motorischer oder limbischer Art belaufen sich auf rund 2 Millionen. Es ergibt sich somit ein Verhältnis der Anzahl der Neurone des Cortex zu seinen Eingängen von 800 zu 1. Die 14 Milliarden Cortexneurone haben, wie im siebten Kapitel geschildert, untereinander rund 300 Billionen Verbindungen. Das bedeutet, dass die Zahl der Binnenverdrahtungen um viele Größenordnungen höher ist als die Zahl der Ein- und Ausgänge zusammengenommen. All dies bildet ein hochkomplexes, selbstreferentielles System von Zuständen, das im Wesentlichen *mit sich selbst* interagiert. Dabei entsteht eine in sich semantisch abgeschlossene Welt, in der die *Bedeutungen* der Zustände

dieser Welt fast rein intern erzeugt werden. Die Zustände können Inhalte beliebiger Art repräsentieren und Ordnungen beliebiger Komplexität und Dynamik annehmen, wie sich dies in der ungeheuren Vielfalt unserer Erlebniswelt niederschlägt. Umgekehrt kann ein externer Beobachter aufgrund der überaus großen Komplexität nicht präzise die Bedeutung der internen Zustände erfassen. Was das für erkenntnistheoretische Konsequenzen hat, werde ich im nächsten Kapitel erläutern.

291 Was sagt uns das?

Das Geist-Gehirn-Problem ist durch die hier präsentierten Fakten und Überlegungen zwar nicht gelöst, aber ich habe versucht, auf der Grundlage der gegenwärtigen neurowissenschaftlichen Erkenntnisse den Lösungsraum derart einzuengen, dass es wenig nützlich erscheint, weiter »wie wild« herumzuspekulieren. Wir müssen Geist als einen physikalischen Zustand akzeptieren und uns von der Vorstellung verabschieden, er sei etwas »Übernatürliches«. Und zwar schon deshalb, weil er mit anderen physikalischen Zuständen interagiert, das heißt auf sie einwirkt und sich von ihnen beeinflussen lässt. Das wäre unmöglich, wenn Geist etwas »völlig Anderes« wäre als die physikalische Welt. Wie genau diese Interaktion geschieht, ist nicht bekannt, aber Geist muss offenbar *Feldeigenschaften* haben, welche aufgrund der extrem hohen Binnenverdrahtung der Großhirnrinde sowohl ein Selbstmodell als auch ein Modell der Welt einschließlich des Körpers erzeugen. In diesem Selbstmodell des Geistes existieren wir mit allem, was wir wahrnehmen, erkennen, denken, fühlen und tun.

Wenn es zutrifft, dass geistige Zustände eine besondere Art von Informationsverarbeitung darstellen, die beim »Eintreffen« neuer und wichtiger Inhalte nötig ist, dann bedeutet dies, dass geisthaltige neuronale Zustände keineswegs ein bloßes Epiphänomen der Gehirnprozesse darstellen, sondern eine wichtige funktionale Rolle im neuronalen Geschehen spielen können. Ob ich etwas sich schlängelnd Bewegendes deutlich als eine Kreuzotter erkenne oder nicht, kann eine wichtige Konsequenz für mich haben. Es gibt also aus Sicht der Neurowissenschaften

so etwas wie eine »geistige Verursachung«, und zwar in Form neuronaler Prozesse, die zu bewussten Wahrnehmungen führen.

292 Elftes Kapitel

Wie sicher ist unsere Erkenntnis?

In diesem Kapitel werden wir uns mit einer klassischen Frage der Philosophie befassen, nämlich derjenigen nach der Möglichkeit gesicherter Erkenntnis. Welchen Beitrag können die Neurowissenschaften hierzu liefern?

Seit jeher streben Menschen nach sicheren Informationen über das, was um sie herum geschieht, über das, was ihnen rätselhaft erscheint. Das können Naturphänomene sein oder gesellschaftliche Prozesse, aber auch Geschehnisse in ihrem Alltag. Es gibt viele Personen, die ihnen das erklären wollen: der Häuptling, der Priester, der Schamane, die Ärztin, weise Männer und Frauen aus Philosophie und Wissenschaft sowie auch Verwandte, Freunde und Nachbarn. Sie alle behaupten, dass das, was sie uns erzählen, verlässlich ist, oft verbunden mit der Aufforderung, nicht auf die anderen zu hören. Aber immer sind wir vor die Frage gestellt, ob und inwieweit wir ihnen glauben können. Auch wenn wir Dinge und Geschehnisse »mit eigenen Augen« gesehen haben, bleiben gelegentlich berechtigte Zweifel, ob wir uns nicht doch getäuscht haben. Nichts scheint wirklich sicher zu sein! Kann es dann überhaupt so etwas wie Wissenschaft, verstanden als ein Sammeln objektiver Erkenntnis, geben?

293 Erkenntnistheoretische Positionen

Die philosophische Erkenntnistheorie befasst sich mit der »Möglichkeit sicherer und begründeter Erkenntnisse über die Welt in ihrer Gesamtheit«, wie es in einem Standardwerk heißt. Die Formulierung ist insofern mit Bedacht im Modus der Modalität gewählt, als es in der Tat eine offene Frage ist, ob es eine solche Erkenntnis überhaupt geben kann. Ebenfalls unklar ist,

was hierbei »sicher« und »begründet« heißt.

Über lange Zeit dominierte in der Philosophie der sogenannte Rationalismus, wie er von Platon, Thomas von Aquin (1225-1274), René Descartes, Gottfried Wilhelm Leibniz und Christian Wolff (1679-1754) vertreten wurde. Diese Philosophen glaubten, man könne absolute Gewissheit über einen bestimmten Sachverhalt überwiegend oder gar ausschließlich durch reines Denken erlangen, weil die sinnliche Erfahrung trügerisch sein könne. Dagegen zogen die Empiristen wie Francis Bacon (1561-1626), John Locke und David Hume zu Felde, für die sinnliche Erfahrung eine notwendige, wenngleich nicht hinreichende Bedingung gesicherter Erkenntnis war. Es musste noch der ordnende Verstand hinzukommen.

Immanuel Kant nahm in seiner Erkenntnistheorie, dargelegt vornehmlich in der *Kritik der reinen Vernunft*, eine Zwischenposition ein. Gegenüber den Empiristen glaubte er, dass wir mithilfe erfahrungsunabhängiger »apriorischer« Anschauungsformen von Raum und Zeit und ebenso apriorischer, weil logisch ableitbarer Denkformen, den Kategorien, zu gesichertem Wissen über die Welt gelangen können. Diese aber seien inhaltsleer, und um sie mit Inhalten zu füllen, benötige man Sinneserfahrungen. Einen besonderen Dreh bekommt diese Lehre dadurch, dass für Kant die dadurch erlangte Gewissheit *nur für uns* gilt, also für den menschlichen ²⁹⁴ Verstand, aber keine objektive Gewissheit über die Dinge, »wie sie an sich sind«, darstellen kann. Diese »Dinge an sich« können wir nach Kant nämlich gar nicht erkennen. Jedoch würde sich ein solches Nichtwissen – so schon die zeitgenössischen Kritiker – auch auf die Existenz einer Welt der »Dinge an sich« beziehen. Denn wenn es keine objektive Erkenntnis gibt, wie können wir uns sicher sein, dass es eine solche Welt tatsächlich gibt? Vielleicht als Denknöwendigkeit? Auch bleibt die nach Kant behauptete objektive Gültigkeit der Kategorien unbegründet, denn wer garantiert, dass der Mensch nicht auch bei der logischen Deduktion der Kategorien irren kann? Spätere Erkenntnistheoretiker und Logiker haben die Unzulänglichkeit der Kategorienlehre Kants und der ihm geläufigen klassischen Logik aufgezeigt.

Der heute unter Philosophen und Wissenschaftlern wohl am meisten verbreitete Standpunkt ist der ontologische und erkenntnistheoretische Realismus. Hier geht es um die Anschauung, dass es eine vom Wahrnehmen

und Denken des Menschen unabhängige Welt gibt (*ontologischer Realismus*), die auch dann nicht aufhört zu existieren, wenn niemand sie wahrnimmt oder über sie nachdenkt. Ich werde diese Welt im Folgenden »Realität« nennen. Zugleich herrscht die Überzeugung, dass diese Realität zumindest in manchen, vielleicht sogar vielen Eigenschaften erkennbar ist (*erkenntnistheoretischer Realismus*). In der Variante, die man »kritischen Realismus« nennt, akzeptiert man, dass unsere Sinnesorgane und unser Denken die Eigenschaften der Realität nur annäherungsweise erfassen können. Allerdings glauben kritische Erkenntnisrealisten wie Hermann von Helmholtz (1821-1894) und Karl Popper, dass man mithilfe standardisierter, intersubjektiv zugänglicher Beobachtungen und Experimente, deren Resultate prinzipiell falsifizierbar sind, zu Erkenntnissen kommen kann, die mit Eigenschaften der Realität übereinstimmen.

²⁹⁵ Dem steht seit dem Altertum der Skeptizismus gegenüber, der darauf hinweist, dass Erkenntnisse immer auf Beobachtungen gegründet sein müssen. Diese müssten jedoch kritisch überprüft werden, wobei die Skeptiker anders als die kritischen Realisten davon ausgehen, dass das nur mittels weiterer Beobachtungen möglich ist, niemals durch einen direkten Vergleich von Beobachtungen und Erkenntnissen mit der Realität. Denn dazu müssten wir imstande sein, uns außerhalb unseres Wahrnehmungs- und Erkenntnisapparats zu stellen, was zu logischen Paradoxien führt. Die Existenz einer Realität wird von den Skeptikern zwar meist nicht angezweifelt, sie wird aber wie bei Immanuel Kant als »unzugänglich« angesehen. Das Maximum dessen, was wir nach Meinung eines Skeptikers wie Ernst Mach (1838-1916) auch in den Naturwissenschaften erreichen können, ist ein hoher Grad an innerer Widerspruchslosigkeit und an Anschlussfähigkeit an bereits akzeptierte Anschauungen. Entsprechend kann es in der Wissenschaft immer nur Aussagen geben, die sich vorläufig bewährt haben beziehungsweise bisher nicht widerlegt werden konnten, niemals aber »objektiv wahre« Aussagen.

Eine moderne Variante dieses Skeptizismus ist der »radikale Konstruktivismus«, wie er von Ernst von Glasersfeld (1917-2010) entwickelt wurde. Die radikalen Konstruktivisten gehen mit Ernst Mach davon aus, dass das Einzige, was uns direkt zugänglich ist, die sinnlichen Erfahrungen sind, aus denen wir dann mithilfe unseres Denkens konsistente und kohärente Erkenntnisse entwickeln können. Ob und in welchem Maße die

Sinneserfahrungen und die daraus gewonnenen Erkenntnisse einer objektiven Realität entsprechen, sei nicht nur nicht ermittelbar, sondern es handele sich hierbei um eine unsinnige Frage, wie Ernst Mach meinte. Diese Position nennt man auch »Agnostizismus«.

296 Erkenntnistheoretische Positionen in den Naturwissenschaften

Aus dem Munde meines philosophischen Lehrers Joachim Ritter und einiger seiner Schüler habe ich gelegentlich gehört, dass die wissenschaftlichen Einzeldisziplinen nicht in der Lage seien, ihre eigenen Erkenntnisvoraussetzungen zu reflektieren. Das vermöge nur eine »übergeordnete« Disziplin, nämlich die Philosophie. Immerhin habe ja schon Kant zwischen dem empirisch-disziplinären Erkenntnisgewinn und der Frage nach der Gültigkeit dieser Erkenntnisse unterschieden, die nur philosophisch untersucht werden könne. Eine solche dem Selbstverständnis der Philosophen dienliche Einstellung ist jedoch aus heutiger Sicht fragwürdig, denn sie kommt ihrerseits nicht aus dem heraus, was man den »erkenntnistheoretischen Zirkel« nennt. Versucht man nämlich die Bedingungen der Möglichkeit von Erkenntnis logisch-gedanklich zu ergründen, so muss man die Gültigkeit eines solchen Vorgehens axiomatisch voraussetzen, man kann sie aber nicht selbst wieder begründen. Dies ist die Kernaussage des berühmten »Unvollständigkeitstheorems« von Kurt Gödel (1906-1978), auf das ich noch zu sprechen kommen werde.

Viele Naturwissenschaftlicher sind, sofern sie sich philosophische Gedanken machen, ebenfalls kritische Realisten und damit der Überzeugung, die Naturwissenschaften seien in der Lage, zu wenigstens annäherungsweise gültigen Aussagen über die Realität zu gelangen. Dazu sei eine genaue Betrachtung der Prozesse des Erkenntnisgewinns in der Physik, der Chemie, der Biologie usw. sowie der neurobiologischen und psychologischen Grundlagen von Wahrnehmung und Erkenntnis nötig. Zumindest in der Physik wurde durch Max Planck (1858-1947), Albert Einstein (1879-1955), Werner Heisenberg (1901-1976) und Carl Friedrich

von Weizsäcker (1912-2007), um nur die bekanntesten zu nennen, ein hoher Grad an philosophischer Reflexion über physikalische Methoden und Erkenntnisprozesse erreicht. Allerdings hat es gleich zu Beginn der modernen Physik, insbesondere mit dem Entstehen der Quantenphysik, eine Auseinandersetzung um den erkenntnistheoretischen Status quantenphysikalischer Aussagen gegeben, die bis heute andauert.

Während die Vertreter der sogenannten Kopenhagener Deutung der Quantenphysik, vor allem Niels Bohr (1885-1962), eine »instrumentalistische« Position annahmen, nach der die Modelle der Quantenphysik lediglich nützliche Beschreibungsweisen beobachteter Vorgänge ohne Anspruch auf reale Gültigkeit besitzen, halten bis heute die Vertreter eines realistischen Standpunktes ihre Theorien für Abbildungen objektiver Tatsachen. Nach Meinung von Albert Einstein und David Bohm (1917-1992) waren zudem die beobachteten Paradoxien (beispielsweise der Welle-Teilchen-Dualismus) nur Ausdruck der Wirkung verborgener Mechanismen. Eine allgemein akzeptierte Erkenntnistheorie der Naturwissenschaften gibt es bisher nicht, und deshalb kann die Antwort, die sich aus solchen Reflexionen philosophierender Naturwissenschaftler (meist Physiker) ergibt, auch ganz unterschiedlich ausfallen, zum Beispiel optimistisch: »Ja, aufgrund dessen, was die Naturwissenschaften tun, und wie unser Wahrnehmungs- und Erkenntnisapparat funktioniert, ist objektive Erkenntnis möglich«; oder skeptizistisch: »Nein, auch der naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinn vermag es nicht, den erkenntnistheoretischen Zirkel zu durchbrechen.«

298 Evolutionäre Erkenntnistheorie – ein Ausweg?

Eine mögliche Lösung dieses Problems könnte darin bestehen, dass man auf den Anspruch vollkommener Gewissheit verzichtet, aber ein Prinzip benennt, das nahelegt, die objektiven, bewusstseinsunabhängigen Geschehnisse in der Welt seien mit hoher Wahrscheinlichkeit so, wie wir sie wahrnehmen und erkennen. Eine solche erkenntnisoptimistische

Position vertritt die Evolutionäre Erkenntnistheorie, wie sie vornehmlich von Konrad Lorenz und Gerhard Vollmer (*1943) auf der Grundlage von Überlegungen Ernst Machs und Henri Poincarés (1854-1912) entwickelt wurden. Sie geht von dem Grundsatz aus, unser Erkenntnisvermögen arbeite nur deshalb so verlässlich, weil es beziehungsweise seine evolutive Vorstufen sich an die auf der Erde herrschenden Lebens- und Überlebensbedingungen, den *Mesokosmos*, angepasst haben. Dieser Mesokosmos entspricht ziemlich genau derjenigen Welt, die durch die Newton'sche Physik mit ihren Annahmen – absoluter dreidimensionaler Raum, absolute Zeit, Determinismus, Gravitation, Unterscheidung von schwerer und träger Masse usw. – beschrieben wird.

Ein großes Problem für die Evolutionäre Erkenntnistheorie besteht jedoch darin, dass physikalische Phänomene, die im Bereich der relativistischen Physik als auch der Quantenphysik auftreten, unseren mesokosmischen Anschauungen zum Teil dramatisch zu widersprechen scheinen. Berühmte Experimente wie das bekannte Doppelspalt-Experiment – »Ein einziges Elektron verhält sich so, als ob es gleichzeitig durch zwei Schlitze geht« – scheinen dem gesunden Menschenverstand und der Alltagserfahrung zu widersprechen. Der Forschergeist kann jedoch damit umgehen, indem er feststellt, dass es im Quantenbereich Phänomene gibt, die im Mesokosmos nicht anzutreffen sind und deshalb dem an ²⁹⁹ den Mesokosmos angepassten Verstand widersinnig erscheinen. Mithilfe mathematischer Schlussfolgerungen lassen sich solch unanschauliche Phänomene wie Zeitdilatation, Raumkontraktion und Raumkrümmung, Neutrinos, Schwerkraftwellen oder »Higgs-Teilchen« postulieren, und es lassen sich Experimente ersinnen, die geeignet sind, solche Annahmen zu bestätigen oder zu widerlegen.

Die Evolutionäre Erkenntnistheorie steckt hier in einem Dilemma: Zum einen will sie erklären, warum unsere Anschauung mesokosmisch ist und sich Tiere und Menschen in dieser Welt so gut zurechtfinden, zum anderen betrachtet sie die Befunde der Relativitätstheorie und der Quantenphysik, die für das biologische Überleben der Tiere und der Menschen auf unserer Erde völlig irrelevant sind, als glänzende Beweise für die Möglichkeit, in gewissen Grenzen objektive wissenschaftliche Erkenntnisse zu erlangen. Wenn aber unser Erkenntnisapparat mesokosmisch ist und im ganz Großen wie im ganz Kleinen scheitert, wieso können wir dann relativistische

Effekte und Quantenphänomene überhaupt erkennen? Das Bemerkenswerte an der modernen Physik ist ja, dass wir mesokosmische Konsequenzen relativistischer und quantenphysikalischer Postulate mittels unseres menschlichen Erkenntnisapparats erkennen, nämlich mithilfe von Messinstrumenten und der Auswertung der dadurch gewonnenen Daten, und eben nicht nur mathematische Gleichungen aufstellen. In der evolutionären Erkenntnistheorie scheint sich die Anschauung von der evolutionären Bedingtheit unseres Erkenntnisapparats jedenfalls mit der Fähigkeit des Menschen zu beissen, über diese Bedingtheit hinauszugehen.

Hier ein prominentes Beispiel für das »Hinausgehen« über die mesokosmischen Beschränkungen: Um die Voraussagen von Einsteins Allgemeiner Relativitätstheorie hinsichtlich der Ablenkung des Lichts von der Schwerkraft überprüfen zu können, musste der englische Physiker Arthur Stanley ³⁰⁰ Eddington (1882-1944) auf die westafrikanischen Vulkaninseln Principe reisen, um dort im Jahr 1919 eine Sonnenfinsternis beobachten zu können. Seine berühmten Fotografien dieser Sonnenfinsternis bestätigten eine zentrale Annahme der Theorie Einsteins. Ähnliches gilt für die Beweise für die Existenz von Higgs-Teilchen oder von Schwerkraftwellen. Woher aber kommt die Möglichkeit des mesokosmischen Wahrnehmungs- und Erkenntnisapparats, sich mithilfe der Mathematik und geeigneter Experimente sozusagen selbst zu übersteigen?

Eine Erklärung könnte lauten, dass es tatsächlich »hinter« unserer Wahrnehmungswelt eine Welt objektiver Gegebenheiten gibt, eine Realität, die uns dazu bringt, bestimmte scheinbar widersinnige Phänomene zu akzeptieren, weil sie sich aus bestimmten mathematischen Modellen zwingend ergeben und mit Phänomenen übereinstimmen, die wir in unserem Mesokosmos beobachten können. Aber auch dieses Akzeptieren müsste ja irgendwie mittels des mesokosmischen Erkenntnisapparats bewerkstelligt werden, und es ist kaum anzunehmen, dass dieser Apparat sich seit Einstein und Planck in Windeseile an die neuen Gegebenheiten angepasst hat.

Eine mit dem Grundgedanken der Evolution unseres Erkenntnisvermögens, aber nicht mit der evolutionären Erkenntnistheorie verträgliche Annahme, die hier womöglich etwas zur Erklärung des »Hinausgehens« beitragen kann, lautet, dass unser Erkenntnisapparat sich

keineswegs im Sinne eines strengen Adaptationsmechanismus genau an die Lebensbedingungen angepasst hat, sondern dass mit der Evolution des menschlichen Gehirns und seiner Fähigkeiten gewissermaßen geistige Freiräume entstanden sind, die abstraktes Denken (Mathematik, theoretische Physik, Philosophie), aber auch Kunst und Kultur zu entwickeln gestatten – alles Dinge, die keinen direkten, sondern einen nur ³⁰¹ höchst indirekten Überlebenswert hatten. Mit der Evolution der Großhirnrinde der Säugetiere und Primaten entstand ein universeller Rechen- und Speicherapparat, der beim Menschen durch die grammatisch-syntaktische Sprache noch in seiner Kapazität verstärkt wurde. Dieser Erkenntnisapparat, der insofern hypertrophiert ist, als er in seinen Fähigkeiten weit über die aktuellen Erfordernisse des Überlebens hinausgeht, macht es dem Menschen möglich, sich beliebig weit von der sinnlichen Erfahrung und Alltagslogik zu entfernen und völlig abstrakte Welten zu ersinnen oder Kunstwerke jenseits der alltäglichen Sinneserfahrung zu schaffen.

Kann unser Gehirn überhaupt die Welt objektiv wahrnehmen?

Mit der hier vorgetragenen Kritik an der Evolutionären Erkenntnistheorie ist die Frage nach der Bedeutung der Erkenntnisse der modernen Neurowissenschaften für die Erkenntnistheorie jedoch nicht vom Tisch, vielmehr stellt sie sich in verschärfter Form. Es geht darum, ob wir Menschen aufgrund der Beschaffenheit unserer Sinnesorgane und unseres Gehirns überhaupt in der Lage sind, eine bewusstseinsunabhängige »reale« Welt zu erkennen.

Für einen Organismus erscheint es unabdingbar, auf lebens- und überlebensrelevante Ereignisse in seiner Umwelt und im eigenen Körper adäquat zu reagieren. Dies wird gewährleistet durch die Verarbeitung von Sinnesreizen und deren Umsetzung in ein bestimmtes Verhalten. Die Sinnesrezeptoren arbeiten dabei *selektiv*, das heißt, sie reagieren nur auf bestimmte und oft winzige Ausschnitte aus dem Ge ³⁰² samtspektrum physikalisch-chemischer Umwelt ereignisse. Alles andere würde die

Verarbeitungskapazität der Sinnesorgane und Gehirne unnötig überfordern. Sinnesrezeptoren sind aber nicht nur reizselektiv, sondern sie müssen die aufgenommenen Reize auch in die »Sprache des Gehirns« beziehungsweise der Neuronen umwandeln. Denn die Nervenzellen und damit das Gehirn sind für Reize von außen, ob aus der Umwelt oder dem eigenen Körper, nicht empfänglich. Es ist deshalb die wichtige Funktion der Sinnesrezeptoren, diese Reize in elektrochemische Signale umzuwandeln, die dann die Nervenzellen erregen können.

Diese Signale liegen aber nach ihrer Umwandlung, »Transduktion« genannt, entweder als chemische Signale (Transmitter) oder als elektrische Signale (graduierte Potenziale oder Aktionspotenziale) in einer Art Code vor, der keinerlei inhaltlichen Bezug zu den physikalischen Reizen hat, welche die Codierung bewirkten. Man kann entsprechend einem Aktionspotenzial nicht ansehen, ob es vom Auge, vom Ohr, von der Haut usw. kommt oder mit Gedanken oder Gefühlen zu tun hat. Dies habe ich die »Neutralität des neuronalen Codes« genannt.

Weil die Sinneserregungen durch diese Art der neutralen Codierung ihre Sinnesspezifität (ihre Modalität) verlieren, ist es dem Gehirn nicht möglich, verlässlich festzustellen, ob es sich um eine vom Auge, Ohr, von der Haut, dem Riechepithel kommende Information handelt. Diese wird im Gehirn im Wesentlichen über die Verarbeitungsorte im Gehirn codiert. Dies bedeutet: Was im Hinterhauptscortex an Erregung ankommt, ruft automatisch visuelle Eindrücke hervor, was im oberen Schläfenlappen landet, produziert auditorische Eindrücke, und der Scheitellappen ist für taktile Eindrücke zuständig. Entsprechend produziert eine identische elektrische Reizung dieser unterschiedlichen Großhirnareale unterschiedliche Sinnesillusionen.

³⁰³ Hinzu kommt der Umstand, dass die Sinnesrezeptoren komplexe Sinneserregungen wie etwa Bilder gar nicht repräsentieren können, sondern nur physikalisch-chemische *Elementarereignisse* auf der Ebene von Molekülen (beispielsweise beim Riechen, Schmecken, Tasten und Hören) oder gar von Lichtquanten (beim Sehen). So werden visuelle Objekteigenschaften wie Farbe, Form, Ort, Bewegung und Veränderung von den Photorezeptoren der Netzhaut des Auges nicht als solche aufgenommen, sondern entstehen durch Verrechnung in nachfolgenden visuellen Zentren. Die Kombination simultaner und aufeinanderfolgender Aktivität der Netzhautpixel, das heißt der Photorezeptoren, wird auf

mehreren Verarbeitungsebenen zu Kontrasten, Kanten, Objekten, Bewegungen etc. integriert.

Ich habe bereits festgestellt, dass das meiste von dem, was wir sinnlich erfahren, gar nicht von den Sinnesorganen kommt, sondern aus unserem sensorischen und kognitiven Gedächtnis. Nehmen wir an, wir betreten unser Arbeitszimmer, mit dem wir hinreichend vertraut sind. In dem Augenblick, in dem wir das Zimmer betreten, haben wir den Eindruck, es in all seinen Details zu sehen. Dabei kann es sich aber nicht um ein tatsächliches visuelles Wahrnehmen des Zimmers handeln, denn dazu würden wir ein sorgfältiges, minutenlanges »Abscannen« mithilfe intensiver Augen- und Kopfbewegungen benötigen. Genau dies passiert, wenn wir in einen uns unbekanntem Raum eintreten.

Tatsächlich nehmen wir die Welt größtenteils durch die Brille unserer Erfahrung wahr, und das ist meist sehr vorteilhaft: Dinge mit einem Blick in Aussehen und Bedeutung zu erfassen, kann unser Leben retten. Wir nehmen die eventuellen Fehlleistungen dabei in Kauf, sofern sie uns überhaupt auffallen. Auf die Frage: »Wie konntest du das übersehen, obwohl es vor deiner Nase stand?«, würde die wissenschaftlich korrekte Antwort lauten: »Weil es nicht in meinem visuellen Erwartungsschema vorgesehen war!« Dies gilt sogar noch allgemeiner, nämlich für alles, was wir denken und fühlen.

Realität und Wirklichkeit

Ontologische Realisten nehmen an, es gebe eine bewusstseinsunabhängige Realität. Dies scheint eine vernünftige Annahme zu sein, denn ohne sie verlören ja die Naturwissenschaften ihr Erkenntnisobjekt und entpuppten sich als rein gedankliche Spielereien. Indes geht der Streit meist nicht um die Frage, ob es diese Realität gibt, sondern ob sie *erkennbar* ist. Da gehen die Meinungen, wie oben dargestellt, auseinander, von »teilweise erkennbar« (kritischer erkenntnistheoretischer Realismus) bis »nicht erkennbar« (Skeptizismus). Eine Sonderform des Skeptizismus ist der bereits genannte Agnostizismus, das heißt die Auffassung, jegliches Spekulieren über die Existenz und Beschaffenheit der Realität sei

überflüssig beziehungsweise sinnlos.

Ich halte einen solchen Agnostizismus zwar für logisch vertretbar, aber für uninteressant und auch unfruchtbar. Der Agnostizist nimmt die Welt als zumindest teilweise geordnet und gesetzhaft wahr, aber es interessiert ihn nicht, *warum* dies so ist. Als Neurobiologe gehe ich von der Arbeitshypothese aus, dass es eine bewusstseinsunabhängige Realität gibt, in der real existierende Tiere in real existierenden Umwelten überleben, und zwar mithilfe eines Verhaltens, das durch ihr reales Gehirn erzeugt wird. Bei einigen (vielleicht sogar vielen) Tieren einschließlich des Menschen erzeugt dieses reale Gehirn eine Welt bewussten Erlebens, die ich »Wirklichkeit« (*actuality*) nenne. Diese Wirklichkeit hat unter anderem die Funktion, ein überlebensförderndes Verhalten des betreffenden Organismus zu erzeugen.

Es ergeben sich jedoch in diesem Zusammenhang schwierige ontologische Probleme. Denn aus der Annahme, dass unsere sinnliche Welt als Wirklichkeit ein Konstrukt unseres Gehirns ist (woran aus neurobiologischer Sicht kein Zweifel bestehen kann), folgt, dass auch alles, was Menschen einschließlich der Neurobiologen beobachten oder sich ausdenken, ein je individuelles Konstrukt ihres realen Gehirns ist. Wenn ich als Neurobiologe mir beispielsweise Hirnschnitte ansehe oder Aktionspotenziale auf dem Bildschirm studiere oder Vorgänge im funktionellen Kernspintomographen verfolge, dann handelt es sich selbstverständlich um Konstruktionen visueller Wahrnehmungen, die in meinem *realen* visuellen Cortex ablaufen. Andernfalls könnte ich sie ja gar nicht rund 300 Millisekunden später unter bestimmten Bedingungen bewusst wahrnehmen, und zwar als Teil meiner Wirklichkeit. Das bedeutet in schlichten Worten: Auch wenn ich als Naturwissenschaftler vermeintlich reale Objekte untersuche, habe ich es mit Konstrukten meines Gehirns zu tun. Erschwerend kommt hinzu, dass ich als Beobachter, der sich selbst wahrnimmt, der fühlt, denkt, sich erinnert usw., selbst ein Konstrukt bin. Diese Erkenntnis ist nicht neu, aber die Neurowissenschaften haben sie plausibler gemacht als Philosophie oder Psychologie allein, weil sie aus empirischen Daten folgt, die natürlich auch Teil der Wirklichkeit und nicht der Realität sind. Die konstruierte und von mir erlebte Welt ist die einzige, die mir direkt zugänglich ist. Ich kann nicht aus ihr heraustreten und sie von außen betrachten.

306 Die Dreiteiligkeit meiner Erlebniswelt

Mithilfe dieses Ansatzes können wir das fundamentale Erkenntnisproblem besser angehen, das einem vollständigen Verständnis der Beziehung zwischen Gehirn und Geist entgegensteht. Meine Erlebniswelt besteht phänomenal aus drei Bereichen, die ich als voneinander getrennt und verschieden wahrnehme, nämlich aus der Welt meines Körpers (»Körperwelt«), aus der Welt der belebten und unbelebten Dinge, die ihn umgibt (»Dingwelt«), und aus der Welt geistig-psychischer Zustände (»geistig-seelische Welt«). Diese Aufteilung ist selbst ein Konstrukt und entsteht im Zusammenhang mit der Individualentwicklung (Ontogenese) des Gehirns und seiner Funktionen im Rahmen genetischer und epigenetischer Vorgaben und bleibt ein Leben lang dynamisch in dem Sinne, dass sich die Grenzen zwischen den drei Erlebniswelten in Maßen verschieben können. Während unserer Entwicklung bildet sich in den ersten beiden Lebensjahren im Zuge des Erkundens des eigenen Körpers und des Umgangs mit der Dingwelt die Trennung zwischen *Körperwelt* und *Dingwelt* aus, und zwar hauptsächlich nach dem Prinzip, dass alles, was bei einer Bewegung sensomotorische Rückmeldungen gibt, zum eigenen Körper gehört und ansonsten ein Ding ist. Viele Experten sehen beim Kleinkind einen deutlichen Zusammenhang zwischen dem Betasten des Körpers sowie dem In-den-Mund-Nehmen, ständigen Fallenlassen oder Schütteln von Gegenständen und dem Erlernen dieser Unterscheidung. Auch später sind die Grenzen zwischen Körperwelt und Dingwelt veränderbar, etwa wenn bei einem Blinden der Blindenstock in sein Körperschema integriert wird. Auch mit bestimmten Instrumenten, mit denen eine Person tagtäglich umgeht, geschieht dies. Diese Personen sagen, der Stock beziehungsweise das Instrument füh³⁰⁷le sich wie »angewachsen« an. Der Grund hierfür ist, dass sie wie echte Körperteile der motorischen Kontrolle erwartungsgemäß folgen. Umgekehrt werden – wie bereits erwähnt – Körperteile, die keine sensomotorische Rückmeldung geben, als »fremd« erlebt.

Etwa ab dem zweiten Lebensjahr entwickelt sich dann das Gewahrwerden geistiger Prozesse, zum Beispiel als Unterscheidung von

Traum und Realität nach dem Prinzip, dass alles, was nicht der Körper- oder der Dingwelt angehört, geistig-psychisch ist und die »Welt des Geistes« bildet. Zuerst können Kleinkinder nicht verlässlich zwischen Traum und Wirklichkeit (»Das hast du doch nur geträumt, du musst davor keine Angst haben!«), Wunsch und Tatsachen usw. differenzieren, und ein Leben lang haben wir in bestimmten Situationen Schwierigkeiten, zwischen Traum, Vorstellung, Wunsch, Erinnerung einerseits und »realen« Geschehnissen zu unterscheiden. Wie in meinem Buch *Das Gehirn und seine Wirklichkeit* ausführlich dargestellt, geht unser Gehirn dabei nach einer ganzen Reihe von »Wirklichkeitskriterien« vor, ohne dass es ein absolut verlässliches Kriterium für diese Unterscheidung gäbe. Die Unterscheidungen zwischen Körperwelt, Dingwelt und geistig-psychischer Welt hinlänglich treffen zu können, ist für das Kind und später den Erwachsenen sehr wichtig, und alle drei Bereiche haben im Gehirn sauber getrennte Repräsentationsareale, damit keine Verwechslungen zwischen ihnen stattfinden.

Nun wird der Erwachsene als Philosoph oder Neurowissenschaftler gefragt, wie in einem Gehirn beziehungsweise einem neuronalen Netzwerk, das der Dingwelt zugeordnet wird, etwas Geistiges entstehen könne, das offenbar nicht der Dingwelt angehört. Wir verlangen damit dem Gehirn des Philosophen oder Neurowissenschaftlers etwas scheinbar Unsinniges ab, nämlich die Identität von zwei Gegebenheiten zu begreifen, die *erlebnismäßig* eindeutig verschieden ³⁰⁸ sind – unser Gehirn hat sie ja als verschieden konstruiert! Dies bedeutet, dass wir einerseits *gedanklich* annehmen können, dass in der bewusstseinsunabhängigen Realität etwas Neuronales etwas Geistiges hervorbringen kann; andererseits ist es uns unmöglich, dieses Hervorbringen *anschaulich* und *erlebnismäßig* nachzuvollziehen, weil sich das Gehirn so etwas verbietet. Geistiges hat etwas Geistiges und ein Ding hat ein Ding zu bleiben, sonst bestünde ja die Gefahr der Verwechslung von Gedanken und Dingen.

Es drängt sich hier die Parallele zum oben erwähnten Doppelspalt-Experiment auf. Wir können nicht anschaulich begreifen, wieso ein Photon gleichzeitig durch zwei Spalte gehen kann, obgleich es unleugbare experimentelle Belege dafür gibt, dass es das tut. Wir unterliegen den mesokosmischen Bedingungen von Raum und Zeit und wenden unsere Anschauungen auf Prozesse an, die diesen Bedingungen nicht unterliegen. An diese Tatsache hat sich die Physik gewöhnt, und Philosophen sowie

Neurowissenschaftler werden sich an das erkenntnisleitende Faktum gewöhnen, dass die Wirklichkeit Eigenschaften hat, die nicht verlässlich und manchmal überhaupt nicht auf Eigenschaften der Realität schließen lassen.

Willkürliche Konstrukte?

Ein gängiger Vorwurf gegen eine konstruktivistische Erkenntnistheorie lautet, dass sich das Gehirn dann ja eine Wirklichkeit schaffen könnte, so wie es ihm gerade passe, also sich Nahrung vorstellen, wenn sein Körper »Hunger« meldet usw. Im Moment wäre das bequem (vorausgesetzt, das Gehirn konstruiert auch ein Sättigungsgefühl), würde aber ein ³⁰⁹ längeres Überleben sicherlich nicht garantieren. In der Tat erschaffen menschliche (und vielleicht auch tierische Gehirne) oft illusionäre Zustände aufgrund starker Bedürfnisse oder Motive, die sich dann als sehr schädlich erweisen. Woher wissen wir also, wann die Konstrukte unseres Gehirns nicht willkürlich sind, sondern etwas mit der Realität (von der wir ja – siehe oben – annehmen, dass sie unabhängig von uns existiert) zu tun haben? Absolute Gewissheit ist hier nicht zu haben, aber ich könnte im Einklang mit Descartes annehmen, dass ich anscheinend existiere und deshalb annehmen darf, dass das reale Gehirn meine Wirklichkeit so konstruiert, dass der Organismus und damit es selbst bis dato erfolgreich überlebt hat. Das ist das Hauptargument der evolutionären Erkenntnistheorie ebenso wie das des radikalen Konstruktivismus. Ernst von Glasersfeld spricht in diesem Zusammenhang von der »Viabilität« von Konstrukten. Damit ist gemeint, dass es gar nicht darauf ankommt, wie gut oder schlecht die Konstrukte unseres Gehirns die hypothetische reale Welt erfassen – die Hauptsache ist, dass es bisher funktioniert hat.

Dieses Prinzip der Viabilität kann uns aber nichts über die tatsächliche Korrektheit der Konstruktionen sagen. Wie erwähnt, gibt es viele inkorrekte Sinneswahrnehmungen, die unser Gehirn jedoch toleriert. Bei vielen visuellen, auditorischen, taktilen und insbesondere olfaktorischen Sinnesleistungen sind uns viele Tiere überlegen, aber in der Evolution der Menschenaffen und des Menschen gab es offenbar keinen starken

Selektionsdruck, diese »Mängel« zu korrigieren. Für viele Bereiche der Wissenschaft ist eine evolutionäre Garantie für Richtigkeit sowieso nicht möglich, weil sie, wie wir inzwischen wissen, gar nicht unsere mesokosmischen Überlebenschancen betrifft.

Bedeutet das, dass die Rede von den »exakten« Wissenschaften, die uns der »objektiven« Erkenntnis näherbringen³¹⁰ gen, Unfug ist? Zweifellos wurde der große Erfolg der modernen Naturwissenschaften ab dem 17. Jahrhundert durch eine Mathematisierung, vornehmlich physikalischer Vorgänge, ermöglicht, aber auch dadurch, dass die experimentellen Verfahren immer besser wurden und auch »sensibler« für mögliche Irrtümer bei individuellen Sinneswahrnehmungen. Eine Fortentwicklung ergab sich durch ein methodisches Vorgehen bei Beobachtungen und Experimenten und ihrer Interpretation, was letztendlich zu umfangreichen Prüfverfahren führte, wie sie heute Routine sind.

Das beste Schutzmittel gegen naturwissenschaftliche Grundirrtümer scheint die sehr präzise Voraussage von Resultaten eines Experimentes, oft »Experimentum crucis« genannt, zu sein, ergänzt natürlich durch eine genaue Überprüfung des Resultats. Berühmte Beispiele sind etwa das Michelson-Morley-Experiment aus dem Jahre 1887 in Chicago, das den damaligen Theorien über den Weltraumäther den Todesstoß versetzte, die erwähnten Untersuchungen von Arthur Eddington im Jahre 1919 auf Principe und der kürzlich erbrachte Nachweis des Auftauchens von Schwerkraftwellen zu einem vorausgesagten Zeitpunkt.

Insgesamt waren und sind es meist diejenigen Widersprüche zwischen Experimenten oder experimentelle Daten, die sich *nicht* mit herkömmlichen Vorstellungen beheben lassen, wie dies bei der Frage nach der Beschaffenheit des Äthers oder der »Schwarzkörperstrahlung« der Fall war. Es bedurfte einer wahren Revolution der Physik, nämlich der Entwicklung der Relativitätstheorie und der Quantenphysik, um diese Widersprüche oder zumindest einige davon aufzulösen. Dramatisch wird es, wenn Widersprüche auftauchen, die immer noch nicht behebbar erscheinen. Das ist beim Welle-Teilchen-Dualismus der Fall, der beim genannten Doppelspalt-Experiment auftritt. Einerseits zeigen solche Phänomene auch nach Meinung der meisten Experten, dass es sinnlos³¹¹ ist, zu fragen, was die Elementarteilchen, die sich je nach Experiment einmal als Welle und einmal als Teilchen zeigen, »ihrem Wesen nach« sind. Nimmt man aber an,

dass Elektronen und Photonen keinen Ort, keine Zeit und keine Kausalität im makrophysikalischen Sinne besitzen, sondern dass man nur Wahrscheinlichkeiten darüber angeben kann, so wird zumindest teilweise die Unerklärbarkeit plausibel gemacht, wenngleich auf sehr abstraktem Niveau.

Viele große Geister wie Hermann von Helmholtz und Albert Einstein haben offenbar deshalb zwischen einem Erkenntnisoptimismus und Erkenntnis pessimismus geschwankt. Einstein bezeichnete seine Theorie und die Theorien seiner Kollegen als »freie Erfindungen des menschlichen Geistes«. Aber gleichzeitig nahm er mehr oder weniger intuitiv an, es müsse letztlich eine Realität geben, die uns zu bestimmten Grundannahmen zwingt.

Eine Erkenntnistheorie, welche die Einsichten der Sinnes- und Neurobiologie respektiert, kann nur eine »neuro-konstruktivistische« Theorie sein mit der Arbeitshypothese, dass unsere gesamte Erlebenswelt, die ja auch unser Tun als Forscher einschließt, das Konstrukt des realen Gehirns ist. Diese Konstrukte erscheinen uns jedoch nicht freilaufend, sondern ergeben sich aus einem Lernprozess, der wie alle Lernprozesse fehlerbehaftet sein kann. In der Regel erfolgt dann eine Korrektur über weitere Lernprozesse, aber diese Kette von Lernprozessen nimmt kein Ende. Letztlich wissen wir nicht, ob wir uns mithilfe der Wissenschaften irgendeiner objektiven Erkenntnis annähern oder uns von ihr entfernen, was ja auch Kritiker des Fortschrittsgedankens annehmen.

Dieses Nichtwissen folgt natürlich auch aus dem Selbstanwendungsgebot jeder Erkenntnistheorie. Keine Erkenntnistheorie kann sich außerhalb der von ihr selbst postulierten Möglichkeiten und Grenzen stellen. Im Jahre 1931 bewies Kurt Gödel, dass es in hinreichend komplexen Aussage- und ³¹² Beweissystemen, wie der Arithmetik, Aussagen geben muss, die man weder formal beweisen noch widerlegen kann. Dies bedeutet auch, dass kein Aussagensystem seine eigene Gültigkeit beweisen kann. Es benötigt hierzu immer Zusatz- oder Basisannahmen, das heißt Axiome, die als beweislos vorausgesetzt werden. Solche Axiome dienen dann dazu, Widersprüche in einem gegebenen Aussagesystem zu minimieren. Dies ist bei einem neurobiologischen Konstruktivismus der Fall, der im Gegensatz zum radikalen Konstruktivismus eine bewusstseinsunabhängige Realität als Arbeitshypothese – und als nichts anderes – annimmt, um eine

hinreichende interne Konsistenz und Kohärenz der Theorie zu gewährleisten. Damit unterstützen die Neurowissenschaften das, was viele skeptische Erkenntnistheoretiker lange vor ihnen angenommen haben.

Was sagt uns das?

Die hier vorgetragenen erkenntnistheoretischen Argumente sind philosophisch gesehen keineswegs neu – so etwas gibt es auch kaum in der Ideengeschichte, aber sie haben den Vorteil, dass sie mit den Erkenntnissen der Kognitions- und Neurowissenschaften verträglich sind. Danach müssen wir radikal auf die Hoffnung verzichten, menschliches Denken und Tun einschließlich der Wissenschaft könnten zu objektivem, von den menschlichen Erkenntnisbedingungen unabhängig gültigem Wissen führen. Dies wendet sich auch gegen den kritischen Realismus, da wir niemals aus unserer Wirklichkeit hinaustreten und unsere aktuellen Erkenntnisse mit den »objektiven Tatsachen« vergleichen können. Wir können unsere Erkenntnisse, ob individuell oder gesellschaftlich erworben, immer nur mit anderen Erkenntnissen vergleichen und im besten Fall ein Höchstmaß an interner Kohärenz und Konsistenz und damit Akzeptanz unter Experten herstellen, was aber immer nur vorläufig ist. Niemand kann ausschließen, dass all dasjenige, was uns derzeit aufs Genaueste belegt erscheint, sich nicht als ein großer Irrtum herausstellt, so wie dies beim ptolemäischen Weltbild oder der »klassischen« Physik des ausgehenden 19. Jahrhunderts der Fall war.

Auch der Ansatz der Evolutionären Erkenntnistheorie bietet keinen Ausweg aus diesem erkenntnistheoretischen Zirkel an, denn es gibt keinerlei nachweisbaren Zusammenhang mit irgendeiner Leistungsfähigkeit oder Exaktheit von Wahrnehmungsprozessen bei Lebewesen und deren Überlebenserfolg als Individuen oder Arten. Die allererfolgreichsten Lebewesen, die Einzeller, haben die allereinfachsten Wahrnehmungsmechanismen – sie sind offenbar ausreichend, aber nicht »objektiv gültig«. Diese erkenntnisskeptische Position weist durchaus Verbindungen zu bekannten »immanenten« oder »internalistischen« erkenntnistheoretischen Positionen auf, etwa zur Theorie der rationalen

Akzeptierbarkeit, der Konsenstheorie und der Kohärenztheorie.

314 Zwölftes Kapitel

Das Gehirn im Streit der Fakultäten

In diesem Kapitel nehme ich zu der Kritik an tatsächlichen und vermeintlichen Aussagen der Neurowissenschaften Stellung und werde dabei meine eigene Position verdeutlichen.

Seit circa zwei Jahrzehnten stehen Neurowissenschaftler unter massiver Kritik von Seiten antinaturalistischer Philosophen und geisteswissenschaftlich orientierter Psychiater und Sozialwissenschaftler. Der Generalvorwurf lautet, dass sich die Neurowissenschaftler mit Fragen und Themen beschäftigten, zu deren Behandlung sie grundsätzlich nicht qualifiziert seien, nämlich mit dem, was die geistig-psychische und soziale Natur des Menschen betreffen. Dabei geht es allerdings um sehr verschiedene Problemfelder, von denen ich im Folgenden einige behandeln werde.

Der Kampf um die Deutungshoheit über den Menschen

Der am weitesten gehende Vorwurf lautet, dass die Neurowissenschaften als Naturwissenschaften nicht in der Lage seien, etwas über das geschichtlich Gewordene, das Bedeutungs- und Sinnhafte und das individuell Erlebte auszusagen. Versuchten sie dies dennoch, so käme nur ein fruchtlos³¹⁵er Reduktionismus heraus, der den Kern der geistigen Phänomene prinzipiell verfehlt. Wenn man dann fragt, welche ausgewiesenen Neurowissenschaftler eine solche Deutungshoheit

beanspruchen, so trifft dies eigentlich nur auf sogenannte Neurophilosophen oder philosophierende Neurowissenschaftler zu, die einem Reduktionismus anhängen. So wollen Patricia Churchland (*1943) und Paul Churchland (*1942) im Rahmen ihres »eliminativen Materialismus« alle alltagspsychologischen Aussagen über subjektive Befindlichkeiten durch neurobiologische Aussagen ersetzen, denn diese seien ja nichts anderes als »feuernde Neuronen«. Bei den Churchlands handelt es sich allerdings um Philosophen, nicht um Neurowissenschaftler, und ihre Position stellt bis heute innerhalb der Philosophie des Geistes eine Minderheitenmeinung dar. Experimentelle Neurowissenschaftler vertreten meist keinen expliziten »eliminativen« Ansatz. Sie sind jedoch der Überzeugung, sofern sie sich zu Wort melden, dass die Erkenntnisse der Neurowissenschaften ein anderes Menschenbild erfordern als das traditionell geisteswissenschaftliche. Das kann man beispielsweise den in der Einleitung erwähnten Büchern von Antonio Damasio, Pierre Changeux, Francis Crick, Christof Koch und Stanislas Dehaene entnehmen. Auch einige Aussagen von Wolf Singer legen nahe, dass er die Notwendigkeit eines neuen Menschenbildes sieht.

Die genannten Autoren – so unterschiedlich ihre Argumente auch sind – leugnen bei aller Ablehnung eines klassisch-dualistischen Weltbildes keineswegs die Wichtigkeit der Erkenntnisse der Psychologie oder Psychiatrie, sie sind aber doch der Auffassung, dass die neuronalen Prozesse, die den psychischen Vorgängen zugrunde liegen, eine größere Erklärungskraft haben. Geistig-psychische Vorgänge sind ihrer Meinung nach Folgen beziehungsweise Produkte neuronaler Vorgänge und haben *keine eigenständige Wirksamkeit*.

³¹⁶ Es besteht dabei aber die Gefahr, geistige Prozesse fälschlicherweise als ein Epiphänomen anzusehen, denn diejenigen Gehirnprozesse, die von Bewusstsein begleitet sind, haben nachweislich, wie ich oben dargestellt habe, eine andere Wirkung auf unser Fühlen, Denken und Handeln als unbewusste Vorgänge. Was in den genannten Büchern zudem fehlt, ist eine gründliche philosophische Reflexion der erkenntnistheoretischen Bedingungen und Grenzen, und keines von ihnen liefert eine wirklich philosophisch befriedigende Lösung des Geist-Gehirn-Problems, also eine Erklärung dafür, wie wir die »fundamentale Erklärungslücke« überwinden können. Dieses Grundproblem wird einfach übersprungen, indem man

annimmt, »irgendwie« entstände dann aus der Aktivität der Neuronen das Bewusstsein. Es wäre indes verfehlt, den genannten Neurobiologen einen ontologischen Reduktionismus vorzuwerfen.

Von einem ontologischen Reduktionismus ist allerdings ein *methodologischer* Reduktionismus zu unterscheiden, der in der Wissenschaft allgemein üblich ist. Komplexe Phänomene können niemals als Ganzes, sondern nur in sinnvollen Teilaspekten untersucht werden. Oft geht dies in der Neurobiologie so weit, dass man grundlegende Eigenschaften der neuronalen Erregungsverarbeitung »in vitro«, also an künstlich am Leben gehaltenen Gehirnschnitten untersucht. Wie wollte man das Gehirn oder gar den Menschen denn »ganzheitlich« untersuchen, wie von manchen Kritikern gefordert? Ein Gesamtbild setzt sich aus den vielen Teilerkenntnissen zusammen. Zum ontologischen Reduktionismus wird dieser methodologische Ansatz dann, wenn man glaubt, man habe mit diesem oder jenem Teilaspekt, etwa elektrophysiologischen oder neurochemischen Prozessen oder einem fMRI-Bild bereits das Ganze oder zumindest das Wichtigste erkannt. In dieser Gefahr schweben alle Wissenschaften, nicht nur die Neurowissenschaften. Vielleicht müssen sich aber ³¹⁷ insbesondere diese in der immer noch stürmischen Entwicklungsphase, in der sie sich befinden, davor hüten.

Eine ganz andere Sache ist es, bei den geistes- und sozialwissenschaftlichen Ausführungen über das Wesen des Menschen und seine Stellung in der Welt für die Neurowissenschaften ein *Mitspracherecht* einzufordern. Dies ist genau dann geboten, wenn Dinge behauptet werden, die empirisch schlichtweg falsch oder zumindest unbewiesen sind, zum Beispiel wenn es um die angebliche Einzigartigkeit des Menschen geht. Letztlich handelt es sich um die Verteidigung der eigenen Deutungshoheit. Neurowissenschaftlichen Autorinnen und Autoren wird unterstellt, sie strebten eine solche Deutungshoheit an, die ihnen gar nicht zustehe. Sie obliege, wie das schon in den Jahrhunderten zuvor der Fall gewesen sei, den Geistes- und Sozialwissenschaften (früher war auch noch die Theologie im Spiel). Diese Deutungshoheit ist seit dem 19. Jahrhundert von naturwissenschaftlicher und auch pragmatischer beziehungsweise positivistischer philosophischer Seite immer stärker hinterfragt worden und wurde von Philosophen wie Husserl und Dilthey, Heidegger und Jaspers vehement verteidigt. Es wäre nicht gut, wenn die Neurowissenschaften

ihrem Beispiel folgen würden, denn keine einzige Disziplin und kein Disziplinbereich kann hinsichtlich des Menschenbildes eine Deutungshoheit für sich beanspruchen.

Eine kritische Frage ist hierbei, inwieweit es bei der Begründung eines neuen Menschenbildes eine »Erklärungshierarchie« gibt. In den Naturwissenschaften ist es selbstverständlich, dass die Physik mit dem Gebrauch der Mathematik als Formalwissenschaft die Basis weiterer naturwissenschaftlicher Disziplinen wie der Chemie und der Biowissenschaften bildet, und zwar in dem Sinne, dass alle physikalischen Gesetzmäßigkeiten für chemische Prozesse gelten und diese wiederum biologischen einschließlich neurobiologischen Vorgängen zugrunde liegen, aber nicht zwingend umgekehrt. Auf der einen Seite gehorchen die Mechanismen der Evolution und der neuronalen Erregungsverarbeitung streng physikalischen Gesetzmäßigkeiten, aber es ist bisher niemandem gelungen, die Entstehung des Menschen ausschließlich physikalisch und chemisch zu erklären. Bis zur Entwicklung einer Universalwissenschaft, die wahrscheinlich utopisch ist, wird man auf *Bereichsgesetzmäßigkeiten* und *Brückengesetze* zwischen den Teildisziplinen zurückgreifen müssen. Die Bedingung ist nur, dass diese im Einklang mit den physikalischen Gesetzen stehen müssen.

Eine solche Begründungshierarchie muss sich zweifellos auch auf diejenigen Disziplinen beziehen, die traditionell den Geisteswissenschaften zugerechnet werden. Besonders betrifft dies die Psychologie. Hier hat sich trotz erbitterter Gegenwehr in den vergangenen Jahren die Einsicht durchgesetzt, dass die Psychologie bei aller Eigenständigkeit ihrer Phänomene eine Grundlegung durch die Neurowissenschaften benötigt. Diese Einsicht gibt es vornehmlich im angelsächsischen Raum, wo Studien- und Lehrbücher der Psychologie inzwischen in der Regel fast zur Hälfte aus neurowissenschaftlichen Inhalten bestehen. Im deutschsprachigen Raum ist dies nicht so ausgeprägt, und an den Universitäten gibt es immer noch teils geisteswissenschaftlich, teils naturwissenschaftlich ausgerichtete Studiengänge der Psychologie. Integrative Konzepte, die sich mit dem Menschen befassen, müssen unter Einschluss der Neurowissenschaften das Ziel haben, für die Phänomene, um die es geht, ein umfassendes Erklärungsmodell zu entwickeln. Psychische Phänomene können *nicht* mit psychologischen Erkenntnissen *allein* befriedigend geklärt werden, sondern

hier sind komplementäre neurowissenschaftliche Erkenntnisse unabdingbar.

Es ist aber auch umgekehrt klar, dass die Neurowissenschaften ihre Arbeit auf dem Gebiet der Erforschung sensorischer, kognitiver und emotionaler Prozesse *nicht ohne* die Erkenntnisse der Psychologie, der Psychiatrie und Psychotherapie durchführen können. Wenn ich nichts über die geistig-psychischen Prozesse und Funktionen weiß, komme ich mit meinen neurowissenschaftlichen Erkenntnissen und Erklärungen nicht weit. Ich kann mein ganzes Forscherleben dem Studium der Funktionsweise der menschlichen Amygdala widmen, aber ich werde damit keinen Erfolg haben, wenn ich nicht den psychischen Zustand und das Verhalten von Versuchspersonen und Patienten mit ihren jeweiligen Gesetzmäßigkeiten, aber auch die sozialen Lebensverhältnisse in Betracht ziehe. Wie kann ich die Funktionsweisen des limbischen Systems verstehen, wenn ich nicht psychowissenschaftliche Erkenntnisse nutze? Entsprechend habe ich in meiner eigenen Forschung stets mit Psychologen zusammengearbeitet und mich auch an der Ausbildung von Studierenden der Psychologie beteiligt.

»Neurodeterminismus«

Ein gängiger Vorwurf von Seiten der Geistes- und Sozialwissenschaften lautet, für Neurobiologen sei das Gehirn generell ein deterministisches System, in dem alles nach Naturgesetzen und deshalb exakt berechenbar zugehe. Mit einer solchen Auffassung würden konsequenterweise die Existenz einer Willensfreiheit und in diesem Zusammenhang die Berechtigung des moralischen und strafrechtlichen Schuldbegriffs angezweifelt, denn wenn alles biologisch determiniert sei, könne man von keiner Schuld sprechen (dasselbe gilt natürlich auch für einen strikten Sozialdeterminismus, den ich ³²⁰ hier nicht weiter diskutiert habe). Wir haben davon im achten Kapitel gehört. Ich kann in dieser Frage natürlich nur für mich selbst sprechen. In meinen Büchern und Aufsätzen habe ich die Fragen nach Determinismus und Willensfreiheit stets in einem komplexen empirischen und philosophisch-ideengeschichtlichen Diskussionszusammenhang zu behandeln versucht. Dabei habe ich explizit

einen Determinismus im klassisch-physikalischen Sinne in Hinblick auf den Menschen und sein Gehirn als *unbeweisbar* und auch als *heuristisch unnötig* dargestellt.

Bei der Diskussion um Determinismus und Kausalität müssen wir erst einmal angeben, ob wir nur unsere mesokosmischen Verhältnisse betrachten oder auch die Welt der Quantenphysik mitberücksichtigen. Diese Frage ist nicht trivial, denn auch manche philosophierende Naturwissenschaftler beziehungsweise Mathematiker, zum Beispiel John Eccles oder Roger Penrose (*1931) nehmen an, dass quantenphysikalische Prozesse einen entscheidenden Einfluss auf die Abläufe im Gehirn haben. Die Anschauungen von Eccles und Penrose werden allerdings von der großen Mehrheit der Neurowissenschaftler und Quantenphysiker abgelehnt.

Wie mein Bremer Kollege, der Quantenfeldphysiker und Philosoph Manfred Stöckler (*1951) dargestellt hat, geht es hierbei um die ganz grundsätzliche Frage, ob die makrophysikalischen Begriffe von Raum, Zeit und Kausalität auf dieser Ebene überhaupt eine reale Bedeutung haben, und ob die Eigenschaften von Elementarteilchen nicht erst durch die Prozedur des Messens erzeugt werden. Auch haben Experten darauf hingewiesen, dass die dort ablaufenden Prozesse um viele Größenordnungen zu schnell ablaufen und viel zu kurzreichweitig wirken, als dass sie auf makromolekularer Ebene, etwa bei der Zellmembran, eine kausale Rolle spielen könnten. Dass relativistische Prozesse im Gehirn ³²¹ eine Rolle spielen, hat bisher noch niemand behauptet, denn sie haben ja deutliche Effekte nur bei Geschwindigkeiten nahe der Lichtgeschwindigkeit und bei sehr hoher Gravitation, und beidem sind wir zum Glück auf unserer Erde nicht ausgesetzt.

Beschränken wir uns also auf die Frage, ob es im mesokosmischen menschlichen Gehirn klassisch-deterministisch zugeht, in dem Sinne, dass eine bestimmte Ursache mit hundertprozentiger Sicherheit eine bestimmte Wirkung erzielt. Wenn das so wäre, dann müsste die Welt einschließlich des Gehirns und somit auch jeder Gedanke komplett berechenbar sein. Dies wurde so von dem Physiker Pierre-Simon Laplace (1749-1827) im Sinne eines »Pan-Determinismus« formuliert. Heutzutage wissen wir, dass so etwas schon rein mathematisch nicht möglich ist. Wir müssen also die Frage mangelnder Berechenbarkeit und sich daraus ergebender mangelnder

Vorhersagbarkeit und diejenige nach tatsächlich indeterminierten Geschehnissen auseinanderhalten.

Bekannt ist die mangelnde Berechenbarkeit makrophysikalischer Vorgänge in der Physik etwa im Falle des Drei-Körper-Problems mit drei umeinanderkreisenden Himmelskörpern oder des Doppelpendels. Deren Zustandsfolge ist nicht mehr analytisch, also in Form einer Gleichung beschreibbar, sondern nur schrittweise berechenbar. Das lässt sich auf viel komplexere Systeme wie das Wetter oder das menschliche Gehirn übertragen. In der Entwicklung des Universums muss man jedoch massive quantenphysikalische und relativistische Effekte annehmen, und hier könnten quantenphysikalische Zufälligkeiten eine große Rolle spielen, die aber wahrscheinlich nicht im Gehirn relevant werden.

Neben dem unplausiblen Laplace'schen »Pan-Determinismus« gibt es den *statistischen Determinismus*. Einzelereignisse, zum Beispiel die Augenzahl eines geworfenen Würfels, mögen zufällig sein, wenn ich aber etwa tausendmal würfeln, erhalte ich eine ziemlich exakte Gleichverteilung aller Augenzahlen. Das Grundprinzip ist, dass Schwankungen – mögen sie kausal bedingt oder zufällig sein – sich über die Durchschnittsbildung vielfacher Wiederholungen von Ereignissen bis auf beliebig genau berechenbare und vorhersagbare Werte ausmitteln. Im Gehirn scheint dieses Prinzip des statistischen Determinismus überall aufzutreten. Das Öffnen und Schließen einzelner Ionenkanäle mag ein zufälliges Ereignis sein, aber die dabei auftretenden Schwankungen mitteln sich bei der Erregungsverarbeitung bei einem einzelnen Neuron weitgehend aus, und sie tun das erst recht bei Millionen von Nervenzellen und Milliarden von Aktionspotenzialen. Es gibt im Gehirn Nervenzellen, etwa im Hörsystem, die mit unglaublicher Präzision feuern, während andere in ihrer Aktivität stärker schwanken. Oft werden aber derartige Schwankungen durch eine Durchschnittsbildung über viele beteiligte Neuronen ausgeglichen, etwa bei der visuellen Wahrnehmung oder der Ansteuerung muskulärer Aktivität.

Aus alledem folgt, dass wir für das Verständnis der Arbeit des Gehirns keinerlei strengen Determinismus annehmen müssen, denn die Prozesse könnten auch von Zufällen durchsetzt sein. Es kommt vielmehr darauf an, ob wir bestimmte Prozesse im Gehirn mit hinreichender Wahrscheinlichkeit vorhersagen können, die je nach Fragestellung zwischen 60 und 90 Prozent liegt. Mehr ist bei komplexen Systemen in der Regel nicht möglich.

Mit der Frage der klassischen oder statistischen Determiniertheit beziehungsweise Indeterminiertheit oder Kontingenz, also Zufall, hat die Frage nach der Willensfreiheit gar nichts zu tun, obwohl sich seit Beginn der Quantenphysik immer wieder meist religiös denkende Physiker dazu aufgerufen fühlten, diese Kontingenz mit der Frage von Willens³²³ freiheit in Verbindung zu bringen. Kein seriöser Vertreter von Willensfreiheit im klassisch-philosophischen Sinne wird jedoch die Meinung vertreten, eine Indeterminiertheit sei im Gehirn Grundlage von Willensfreiheit, sondern es herrscht die Auffassung vor, dass neben einer physikalisch-neurobiologischen Determiniertheit eine *mentale Determiniertheit* beziehungsweise eine *metaphysische Kausalität* am Werk ist. Ein Indeterminismus des Gehirns wäre auch für die Verteidiger der Willensfreiheit im Strafrecht so ungefähr das Letzte, was sie fordern würden, denn wegen einer objektiv zufälligen und damit selbst vom Täter nicht vorhersehbaren Tat kann schließlich niemand verurteilt werden.

Ursachen und Gründe

Die Unterscheidung von Ursachen und Gründen ist, wie im ersten Kapitel bereits erwähnt, ein wesentlicher Bestandteil der philosophischen Fundierung der Geisteswissenschaften im 19. Jahrhundert. Ein Beispiel für den Unterschied zwischen Gründen und Ursachen, das bei einer Kritik an den Neurowissenschaften des Öfteren ins Spiel gebracht wird, sind die Geschehnisse um den zum Tode verurteilten Sokrates. Freunde suchen den zu Unrecht verurteilten Philosophen im Gefängnis auf und versuchen ihn zur Flucht zu überreden. Er aber weigert sich zu fliehen und begründet dies mit dem Respekt vor den Gesetzen. Wenn man Gesetze nicht befolgen würde – so argumentiert er –, dann verlören sie überhaupt ihre Kraft. Wenn sie schlecht seien, etwa diejenigen, die zu seiner Verurteilung führten, so müsse man sie ändern, aber man dürfe sie nicht mutwillig übertreten. Die Tatsache, dass Sokrates nicht flieht, erklärt sich für die³²⁴ Kritiker nicht aus einer physischen Unmöglichkeit, fliehen zu können, etwa weil seine Beine dies nicht mitmachten, sondern aus dessen moralischen Überzeugungen, die niemals im Gehirn verortet sein könnten. Schließlich

habe man noch kein moralisches Neuron gesehen!

Für einen Neurobiologen und jeden wissenschaftlich denkenden Menschen ist es jedoch trivial, dass mit einer solchen Entscheidung – fliehen oder bleiben? – in jedem Fall körperliche Reaktionen verbunden sein müssen. Diese sind stets durch gewisse muskuläre Aktivitäten bestimmt, die auch bei scheinbarer Inaktivität auftreten (das heißt, bestimmte Muskeln halten sich die Waage) und ihrerseits vom Gehirn bestimmt werden. Sie werden vom motorischen und prämotorischen Cortex in Zusammenarbeit mit den Basalganglien und dem Kleinhirn kontrolliert. Wenn also Gründe, etwa in Form von moralischen Überzeugungen, das Verhalten von Sokrates bestimmt haben sollen, so müssen diese auch für einen Dualisten irgendeinen Einfluss auf diese Kontrollmechanismen haben. Ich denke, dass kein moderner Dualist annimmt, moralische Überzeugungen würden direkt die Beine eines Menschen steuern, sondern es muss bestimmte Orte im Gehirn geben, an denen die geistige Steuerung ansetzt. Wie dargestellt, bieten sich dafür etwa das SMA und das prae-SMA im Gehirn an, das nicht umsonst von John Eccles als »Verbindungsgehirn« zum autonomen Geist angesehen wird. Es muss also auch dem striktesten Antinaturalisten klar sein, dass Absichten und Gründe niemals direkt den Arm bewegen oder in Ruhestellung verharren lassen können. Gibt ein Antinaturalist und Dualist die Notwendigkeit der neuronalen Umsetzung moralischer Überzeugungen aber zu, dann hat er all die Probleme eines interaktiven Dualismus am Hals, das heißt, er muss eine metaphysische »mentale Kausalität« postulieren, deren Wirkung er aber nicht erklären kann; oder er muss akzeptieren, dass jegliche Einflussnahme auf physikalische Prozesse selbst physikalischen Gesetzen unterliegen muss.

In diese Problematik verstrickt sich auch der Bonner Philosoph Markus Gabriel (*1980) in seinem Buch *Ich ist nicht Gehirn* von 2015. Gabriel vertritt einen Antinaturalismus und unterscheidet ebenfalls strikt zwischen Ursachen und Gründen. Seiner Meinung nach sind nicht alle unsere Handlungen durch »harte« (das heißt physikalische) Ursachen bedingt. »Einige Ereignisse«, so Gabriel, »finden nur dann statt, wenn der Handelnde an ihnen beteiligt ist.« Das kann man als trivial richtig ansehen, denn wir als Handelnde sind notwendig an unseren Handlungen beteiligt. Dann kommt aber eine äußerst eigenartige Feststellung zur »Handlungsfreiheit«: »Wir können tun, was wir wollen.« Dass dies nicht

zutrifft, ist ebenfalls trivial, denn *etwas Wollen ist niemals automatisch, das Gewollte zu tun beziehungsweise tun zu können*. Wie bereits festgestellt, bricht die gesamte antinaturalistische Argumentation von Gabriel zusammen, wenn wir Gründe als vor uns selbst oder vor anderen als akzeptabel angesehene Begründungen unseres Denkens, Sprechens und Tuns definieren. Diese Gründe müssen – sollen sie in Handlungen umgesetzt werden – zu neuronalen Ursachen werden. Wir sehen diesen Umstand klar, wenn wir zusammen mit Gabriel den Akt des Brötchenkaufens betrachten, sein Beispiel für ein Handeln aus Gründen.

Gabriel behauptet, viele Aspekte des Warenverkehrs könnten nicht kausal über das Gehirn bedingt sein, weil sie auf gesellschaftlichen beziehungsweise ökonomischen »Gründen« beruhen und nicht auf neuronalen Erregungen. Eine solche Auffassung ignoriert aber die inzwischen zahlreichen Untersuchungen im Bereich der »Social Neuroscience«, die neuronale Korrelate für hochsoziale Interaktionen nachweisen, etwa für die Wirkung von Geld, für Konkurrenzverhalten, Übervorteilung und Ausgrenzung, auch für Fairness, ³²⁶ Kooperation und Altruismus. Dementsprechend sind aus neurowissenschaftlicher Sicht »Gründe« in solchen Hirnprozessen codiert, die bestimmte kommunikativ-normative Inhalte repräsentieren, und zwar in spezifischen Hirnregionen wie dem orbitofrontalen Cortex. *Als solche* können sie zu Ursachen für Verhalten werden, sofern sie in der Lage sind, auf die Motorik spezifisch einzuwirken. Auch in Gabriels Beispiel gilt: Irgendwann muss man schließlich das Brötchen in die Hand nehmen und bezahlen, das heißt, es muss eine motorische Reaktion erfolgen, die von vorausgegangenen neuronalen Prozessen ausgelöst wird.

Hinzu kommt die bereits genannte Erkenntnis, dass dasjenige, was Menschen als Gründe und Absichten (also Intentionen) für ihr Handeln angeben, nicht zwingend etwas mit dem zu tun hat, was sie tatsächlich tun. So wurden in einer klassischen Studie Menschen vor Betreten eines Supermarktes gefragt, was sie kaufen wollten, und dies wurde beim Verlassen des Marktes mit dem verglichen, was sie dann tatsächlich gekauft haben – mit dem Ergebnis, dass das oft erheblich voneinander abwich. Entscheidend dabei ist: Nicht wenige Käufer waren felsenfest davon überzeugt, dasjenige gekauft zu haben, was sie zuvor angegeben hatten. Von den »Gründen«, die wir zur Erklärung unseres Handelns angeben, sind

viele nachträgliche Rechtfertigungen.

»Ich entscheide, nicht mein Gehirn!«

Ein gängiger Vorwurf von philosophischer Seite lautet, die Neurowissenschaftler begingen bei der Beschreibung dessen, was das Gehirn tut, ständig »Kategorienfehler«, indem sie einen Begriff auf etwas anwendeten, das nicht dem logi³²⁷ schen Typ des Begriffs entspreche. Zum Beispiel redeten Neurowissenschaftler gelegentlich davon, das Gehirn nehme wahr, erinnere sich, freue sich, entscheide usw., wo das Gehirn doch nur ein – wenngleich unglaublich effizienter – geist- und gefühlloser Apparat sei. In Wirklichkeit könne nur ein Mensch mit einem Ich-Bewusstsein wahrnehmen, sich erinnern, sich freuen, etwas entscheiden.

Ein tatsächlicher Kategorienfehler passiert inzwischen häufig im Zuge der starken Ausbreitung der Informationstechnologie in unserem Alltag. Oft sagt jemand: »Ich glaube, mein Handy spinnt!« Auf Nachfrage wird die Besitzerin zugeben, dass das eine unzulässige Ausdrucksweise war – eben ein Kategorienfehler, denn ein Handy kann nicht »spinnen«. Vielmehr meint die Besitzerin damit, dass es nicht so funktioniert, wie sie erwartet hat.

Es zeigt sich, dass Menschen immer mehr dazu neigen, IT-Systemen psychische Eigenschaften zuzuschreiben, insbesondere wenn diese mit der Fähigkeit ausgestattet werden, mit uns auf quasimenschliche Weise zu kommunizieren. Isaac Asimov (1920-1992) hat dies sehr anschaulich in seinen Robotergeschichten dargestellt. Doch selbst bei raffinierten KI-Systemen wird man immer noch sagen können, sie seien ja darauf programmiert worden, so zu antworten. Aber Vorsicht: Einige solcher Systeme können schon jetzt ziemlich kreativ antworten.

Ähnlich sieht es bei Entscheidungsprozessen aus. Wenn man einen Computer, der mit einem guten Entscheidungsalgorithmus ausgestattet ist, mit bestimmten Daten füttert, so wird er einen bestimmten Vorschlag machen. Viele Institutionen nutzen so etwas schon zur Anlageberatung oder bei Personalentscheidungen. Man wird ohne jeden Kategorienfehler sagen können: »Der Computer hat entschieden«, denn wenn ein Mensch strikt

nach demselben Entscheidungsalgorithmus vorgeht, wird man ja auch sagen: »Der ³²⁸ Mensch mit seinem Ich hat entschieden – und zwar ganz rational.«

Anders sieht es aus, wenn man es mit intentionalen Zuständen zu tun hat. Kann ein Computer etwas »wollen«? Man würde dies beim derzeitigen Stand der Computertechnik verneinen, aber ein hundebesitzender Philosoph sagt vielleicht auch ohne Probleme: »Mein Hund will etwas zu fressen haben.« Kann ein Hund etwas wollen? Der Philosoph wird dann erklärend sagen: »Mein Hund verhält sich so, als ob er etwas zu fressen haben wollte, aber wollen kann nur ein Mensch!« Kann er da ganz sicher sein? Für einen klassischen Behavioristen war seinerzeit der Organismus einschließlich des Gehirns ein »schwarzer Kasten«, und für die Erklärung des Verhaltens war es aus seiner Sicht ganz unnötig, in diesen Kasten zu schauen. Allerdings erkannten bald einige Behavioristen, dass es sich zur Erklärung des Verhaltens lohnt, das Gehirn zu untersuchen. Der Neurobiologe wird feststellen, dass bei Mensch und Hund, die den Eindruck machen, Hunger zu haben, dieselben subcorticalen und corticalen Zustände herrschen. Es ist also durchaus möglich, dass Mensch und Hund bei ähnlichem Verhalten und ähnlichen Gehirnzuständen ähnliche Erlebenszustände haben.

Daraus folgt, dass bestimmte Hirnvorgänge die notwendige und wohl auch hinreichende Bedingung dafür sind, dass ein Mensch Willenszustände hat, die offenbar vornehmlich an die Aktivität des prä-SMA angebunden sind, das seinerseits viele Hirnaktivitäten integriert. Das Gehirn ist ein Organ des Menschen, und wenn ein Gehirn bestimmte Zustände hervorbringt, dann freut sich eben der Mensch oder will der Mensch etwas. Es handelt sich dabei um ein spezielles Format, bei dem die Kennzeichnung »Ich« unabdingbar ist.

329 »Das Gehirn kann keine moralischen Urteile fällen«

Ein im Zusammenhang mit der Unterscheidung von Gründen und Ursachen geläufiges kritisches Argument lautet, dass das Gehirn keine moralischen

Urteile fällen und daher auch nicht zwischen Gut und Böse unterscheiden kann. Dies kann – so die Meinung – nur der Mensch, und zwar aufgrund einer ihm innewohnenden, von positiven Gesetzen und Konventionen unabhängigen moralischen Instanz, von Kant »Sittengesetz« oder »moralisches Gesetz« genannt. Falls wir nicht an ein solches Sittengesetz glauben, müssen wir die individuelle und soziale Bedingtheit der Unterscheidung von Gut und Böse akzeptieren, und das tun wohl die allermeisten Wissenschaftler gleich welcher Disziplin. Kluge Menschen haben zu allen Zeiten darauf hingewiesen, dass es vermutlich nichts gibt, was nicht in einer Gegend der Welt als moralisch geboten und in einer anderen als höchst unmoralisch gilt – denken wir nur an die in manchen Religionen aufgestellte »Pflicht«, Ungläubige notfalls mit Gewalt zu bekehren, die insbesondere in unserem christlich geprägten Kulturkreis lange anzutreffen war. Zumindest bestehen auch von Seiten vieler Moralphilosophen große Zweifel daran, ob es tatsächlich moralische Universalien gibt, also Denk- und Verhaltensweisen, die überall auf der Welt als moralisch beziehungsweise unmoralisch angesehen werden. Moralisch grundierte Normen, die in kleineren oder größeren Gruppen von Menschen gelten, können beliebig verschieden sein. Menschen werden in die Normenvorstellungen hineingeboren und auf sie geprägt. Sie können sich natürlich davon befreien und andere Normenvorstellungen annehmen, oft aber bleiben die frühkindlich erworbenen Vorstellungen erhalten und erzeugen bei der Trennung vom Partner beziehungsweise der Partnerin das berühmte schlechte Gewissen.

Im achten Kapitel habe ich mich mit den neurowissenschaftlichen Grundlagen der antisozialen Persönlichkeitsstörung beschäftigt. Wir haben dort gesehen, dass viele neuropsychologische und neurobiologische Untersuchungen belegen, dass dem Tun eines Menschen mit einer solchen Störung oft strukturelle und funktionale Defizite im orbitofrontalen und ventromedialen präfrontalen Cortex (OFC, vmPFC) zugrunde liegen. Beide Regionen integrieren nach derzeitigem Wissensstand alle bewussten emotionalen und kognitiven Zustände und vergleichen sie mit der gegenwärtigen Situation, insbesondere in Hinblick auf die *sozialen Konsequenzen*. Ihre neuronalen Verknüpfungen werden durch die Ergebnisse der primären und sekundären Sozialisation bestimmt. Sie sind daher im gesunden Gehirn Sitz der neuronalen Codierung von Regeln

erwünschten Verhaltens und zügeln unangemessene Verhaltensweisen – von Unhöflichkeit und »Danebenbenehmen« bis hin zu kriminellen Handlungen. Entsprechend kann eine Erkrankung oder Zerstörung dieses Areals aufgrund von Unfällen oder eines Schlaganfalls dazu führen, dass ein friedlicher und hilfsbereiter Mensch plötzlich zu einem rücksichtslosen und in den Augen seiner Mitmenschen »unmoralischen« Wesen wird.

»Der Mensch ist nicht sein Gehirn!«

Ein letzter Vorwurf, auf den ich hier eingehen will, lautet, die Neurowissenschaftler setzten fälschlicherweise den Menschen samt all seiner Eigenschaften mit den Eigenschaften des Gehirns gleich, ohne den Menschen als »Ganzheit« zu ³³¹ betrachten. Daran ist so viel richtig, als diejenigen Neurowissenschaftler, die sich speziell mit kognitiven und emotionalen Funktionen befassen, in aller Regel nicht auf die Wechselwirkungen zwischen Gehirn und Körper eingehen, was hingegen für jemanden, der sich mit der Motorik oder dem vegetativen System befasst, ganz selbstverständlich ist. Aber bei den erstgenannten Kolleginnen und Kollegen rückt seit einiger Zeit die Wechselwirkung des menschlichen Gehirns mit der Umwelt des Menschen immer stärker in den Vordergrund. Ich habe das an zahlreichen Stellen dieses Buches dargestellt.

Das Gehirn ist ein Teil des menschlichen Körpers, und deshalb kann der Mensch schon rein logisch nicht sein Gehirn sein. Zudem hängt dieses Gehirn aufs Engste mit dem Körper zusammen. Es gibt kaum körperliche Prozesse, die nicht irgendwie das Gehirn betreffen, und dasselbe gilt umgekehrt für Prozesse der Wahrnehmung, des Denkens, Erinnerns, Vorstellens, des Fühlens, der Bewegungssteuerung und der Kontrolle des vegetativen Systems. Sinnesorgane wären ohne Gehirn sinnlos, Muskeln würden ohne eine Innervation nicht funktionieren.

Das Gehirn für sich allein ist nicht überlebensfähig. Auch die Vorstellung eines »Gehirns im Tank«, mit simulierten sensorischen Eingängen und motorischen Ausgängen, würde nicht funktionieren – es sei denn, man könnte die Interaktion des Gehirns mit dem Körper und dessen Umwelt perfekt nachbauen, was zumindest faktisch bisher nicht möglich ist, aber

womöglich auch prinzipiell nicht geht. Der Bau und die Funktion der Sinnesorgane beeinflussen nachhaltig die Entwicklung der sensorischen Verarbeitungssysteme im Gehirn, und das tut auch der Bewegungsapparat. Es ist notwendig, dass sich der Fötus bereits im Mutterleib bewegt und sein Gehirn Prinzipien der sensomotorischen Koordination erlernt, und dieses Lernen wird nach der Geburt in ³³² tensiv fortgesetzt. Die berühmten Experimente von Richard Held (1922-2016) und Alan Hein (*1930) aus den 1960er Jahren mit aktiv sich bewegenden und passiv bewegten Kätzchen und die späteren neurophysiologischen Untersuchungen der Arbeitsgruppe um Wolf Singer zeigen, wie bedeutsam frühe sensomotorische Erfahrungen für die Entwicklung der sensorischen und kognitiven Gehirnzentren sind. Dies hat zum einflussreichen Konzept der »verkörperten Kognition« (*embodied cognition*) geführt.

In der Medizin hat es immer einen Kampf zwischen dem Konzept eines »seelenlosen Körpers« und dem einer »körperlosen Seele« gegeben, was sich unter anderem in dem traditionell geringen Ansehen der Psychiatrie in der Hierarchie der medizinischen Disziplinen ausdrückte. Dem versuchten bedeutende und philosophisch interessierte Mediziner wie Viktor von Weizsäcker (1886-1957) und Thure von Uexküll (1908-2004) mit der Entwicklung der »Psychosomatik« entgegenzutreten, die es – vielleicht wegen ihrer Nähe zur Psychoanalyse und biologischen Systemtheorie – immer noch schwer hat, sich im klassischen Gefüge der medizinischen Fächer durchzusetzen. Um dies zu ändern, sucht man Unterstützung bei den Neurowissenschaften, und nicht umsonst trägt ein soeben erschienenes Lehrbuch mit dem Titel *Psychosomatik* den Untertitel *Neurobiologisch fundiert und evidenzbasiert*. Um die Wechselwirkung zwischen Psyche und Körper genauer zu verstehen, sei dieses Lehrbuch insbesondere allen Psychiatern und Philosophen zur Lektüre empfohlen.

333 Was sagt uns das?

Der Vorwurf der »Verhirnung« des Menschen durch die Neurowissenschaften hat mit der Tatsache zu tun, dass gerade die geistig-psychischen Merkmale, die in den Augen vieler Geistes- und

Sozialwissenschaftler die Einzigartigkeit des Menschen ausmachen, am engsten mit den Funktionen des Gehirns zusammenhängen. Aus einer antinaturalistischen Perspektive muss eine Hirnforschung, die ebendiese Merkmale untersucht, suspekt wirken, weil sie an den Grundfesten dieser Perspektive rüttelt.

Und zwar zu Recht. Denn das Gehirn ist ohne jeden Zweifel der Ort des Entstehens von Geist und Psyche. Es hat im Laufe der Evolution die geistigen Zustände und Fähigkeiten hervorgebracht, die für das Leben und Überleben des Menschen besonders wichtig waren und sind: die Fähigkeit, Vorgänge in der Umwelt und ihre Bedeutung schnell zu erfassen, die Fähigkeit zur Reflexion im Rahmen der Handlungsplanung, die Fähigkeit zu einer Sprache als ein sehr effektives Mittel der Kommunikation, aber auch der Intelligenzsteigerung usw.

Das Gehirn ist ein System, das in nahezu allen seinen strukturellen und funktionalen Aspekten von Umwelteinflüssen (wozu auch der Körper gehört, in dem es sitzt) bestimmt wird. Es wird dadurch zum Verbindungsglied zwischen individuellem Geist beziehungsweise individueller Persönlichkeit und sozialer Umwelt. Dies betrifft das Handeln aus sprachlich vermittelbaren Gründen, das Fällen moralischer und ästhetischer Urteile, das Treffen sozial akzeptierter Entscheidungen. Ein Mensch ist nicht sein Gehirn, aber ohne sein individuelles und sozialisiertes Gehirn wäre er nicht der Mensch, der er ist.

334 Dreizehntes Kapitel

Ein neues Menschenbild?

In diesem Kapitel fasse ich die Hauptaussagen des Buches kurz zusammen und beantworte damit die Frage, ob das in unserer Gesellschaft herrschende Menschenbild verändert werden muss.

Unsere westliche Kultur ist – nicht unbeeinflusst von den drei monotheistischen Religionen – auf der Überzeugung aufgebaut, dass der Mensch im Vergleich zur übrigen Natur einzigartig ist, sei es aufgrund einer immateriellen, ja sogar unsterblichen Seele, eines rationalen Verstandes, überragender Intelligenz, seiner Gesellschaftlichkeit oder seiner Sprache. Alle einschlägigen Untersuchungen aus verschiedenen Disziplinen zeigen jedoch, dass die genannten Merkmale zumindest in geringerer Ausprägung oder in Vorstufen auch bei einigen Tieren zu finden sind – wenn wir einmal von der unsterblichen Seele absehen. Der Mensch ist in geistig-kognitiver Hinsicht den Tieren meist weit überlegen, dies aber nur im Sinne einer Steigerung vorhandener Fähigkeiten. Es gibt keinen Sprung in einen Bereich jenseits der Natur und ihrer Gesetzlichkeit. Alles, was den Menschen geistig-psychisch und gesellschaftlich ausmacht, hat seine tiefen Wurzeln in der Stammesgeschichte unserer Spezies.

Die Vergesellschaftung und »En-Kulturierung« des Menschen im Rahmen natürlicher Vorgaben vollzieht sich in strengem Zusammenhang mit der Entwicklung des Gehirns. Dieser Prozess wird von ganz unterschiedlichen Faktoren ³³⁵ bestimmt, nämlich von den Genen und epigenetischen Regulationsmechanismen (also dem Genom), von vorgeburtlichen Einflüssen des Gehirns und des Körpers der Mutter auf das Gehirn des Fötus, von früh-nachgeburtlichen Erfahrungen und schließlich von weiteren Sozialisationsprozessen und individuellen Erfahrungen.

Die Individualentwicklung von Psyche und Persönlichkeit wird von sechs

psychoneuralen Grundsystemen bestimmt, nämlich Stressverarbeitung, Selbstberuhigung, Impulshemmung, Ausbildung von Motiven und Zielen, Bindung und Realitätswahrnehmung. Eine unterschiedliche Entwicklung dieser Grundsysteme führt aufgrund der Vorgaben des Genoms und bestimmter positiver oder negativer Umwelteinflüsse zu unterschiedlichen Persönlichkeiten, von denen die dynamische und die stabile Persönlichkeit sich am deutlichsten voneinander unterscheiden. Mit der Erkenntnis der multifaktoriellen Bedingtheit der menschlichen Persönlichkeit ist der uralte Streit um die Frage »Anlage oder Umwelt?« obsolet geworden. Die genannten Erkenntnisse unterstreichen die große Bedeutung der frühkindlichen Erfahrungen. Hinzu kommt die Tatsache, dass bereits vorgeburtlich aktuelle, aber auch lang zurückliegende Traumatisierungen der werdenden Mutter einen verhängnisvollen Einfluss auf das Temperament und die Persönlichkeit des später geborenen Menschen haben können. Auf diese tragische Weise können Traumatisierungen über Generationen hinweg weitergegeben werden.

Dass sich unser Denken, unser Gefühlsleben und unsere Handlungssteuerung via Zielen und Absichten vornehmlich auf der Bewusstseinssebene abspielen, ist ein wichtiger Bestandteil des traditionellen Menschenbilds. Dabei wird nicht berücksichtigt, dass dies im Rahmen früh entstandener unbewusster Motive geschieht. Diese sind das Ergebnis eines im limbischen System ständig ablaufenden Bewertungssystems aller Erlebnisse nach »gut/förderlich« und »schlecht/nachteilig«, und zwar in Hinblick auf das leibliche, psychische und soziale Wohl des Menschen. Was im Einzelnen für eine Person motivierend oder aversiv wirkt, wird durch die ungeheure Vielfalt ihres Lebens bestimmt. Innerhalb unterschiedlicher Motive kann es zu unbewussten Konflikten kommen. Dies erklärt, warum Menschen manchmal etwas tun oder unterlassen, was sie gar nicht tun oder unterlassen wollten, oder dass sie unterlassen, was sie tun wollten. Dies erklärt auch viele Verhaltensweisen, die Außenstehenden merkwürdig oder bizarr vorkommen. Auch kann es zu Konflikten zwischen unbewussten Motiven und bewussten Zielen kommen, mit der Folge, dass Menschen bei der Verfolgung und Erreichung eines bewussten Ziels keine Befriedigung erfahren.

Aus Sicht der Neurowissenschaften und der Psychologie ist der in unserer Gesellschaft verbreitete Veränderungsoptimismus nicht

gerechtfertigt, insbesondere wenn es um sprachliche Kommunikation geht. Es erweist sich als nutzlos, allein auf klare Argumente zu vertrauen. Vielmehr ist es notwendig, dass sich die Adressaten den Zweck und die Notwendigkeit von Veränderungen emotional aneignen. Auch müssen die unbewussten und intuitiven Motive angesprochen werden, die immer auf das eigene Wohl und das nahestehender Menschen ausgerichtet sind. Deshalb ist eine Aussicht auf Belohnung für die Veränderung erforderlich, wobei materielle und soziale Belohnungen schnell ihre Wirkungen verlieren; nur die intrinsische Belohnung ist langfristig wirksam. Das größte Hindernis sind die »lieben« Gewohnheiten, die oft nicht berücksichtigt werden. Das erklärt, warum es so schwierig ist und manchmal unmöglich erscheint, im privaten wie im beruflichen Leben Menschen einschließlich sich selbst zu ändern.

Einflussreiche Gesellschaftsmodelle gehen von einer ³³⁷ sprachlich vermittelbaren Einsichts- und Konsensfähigkeit des Menschen aus. Dieses Vertrauen in die Sprache ist aber nicht voll gerechtfertigt, denn wir haben bei unserem Streben nach Einsicht und Konsens keinerlei direkten Zugriff auf die unbewussten Anteile, welche die Grundlage unserer Einsichtsfähigkeit oder -unfähigkeit bilden. Daher muss man neben dem, was ein Mensch uns sagt, auch auf das achten, wie er etwas sagt, was er nicht sagt, also auf die paraverbalen und die nonverbalen Kommunikationssignale wie Gestik, Mimik, Augenbewegung, Körperhaltung und Körperbewegungen sowie Stimmführung und das Verhalten. Die paraverbalen und nonverbalen Kommunikationsformen sind in vielen Situationen aussagekräftiger als die verbalen, denn sie werden größtenteils von unbewussten limbischen Zentren gesteuert, die nicht willentlich beeinflusst werden können.

Mündige Mitglieder unserer Gesellschaft denken auch über sich selbst nach. Die Suche nach dem eigenen Ich führt jedoch zu keinem fasslichen Ziel, denn das Ich verflüchtigt sich umso mehr, desto tiefer man in es einzudringen versucht. Im Gehirn gibt es verschiedene Module, die unterschiedliche Aspekte des Ich-Gefühls repräsentieren. Das Ich erweist sich somit als eine vielfältige dynamische Einheit, die mit dem Erlebniszustand »Ich« verbunden ist. Das Ich ist jedoch keine Illusion, von der man sich befreien muss, sondern ein *integratives Mittel* unserer Psyche und Verhaltenssteuerung, und zwar im Verhältnis einer Person sowohl zu

sich selbst als auch zu ihren Mitmenschen.

Auf seine hohe Intelligenz ist der Mensch besonders stolz. Ihre Entwicklung ist genauso wie die aller anderen Persönlichkeitsmerkmale von Genom, Temperament und frühkindlicher Förderung abhängig. Neben der allgemeinen Intelligenz als Fähigkeit zu schnellem Denken und Assoziieren sind Motivation, Fleiß und Übung nötig, und diese drei Faktoren können eine geringere Ausprägung der allgemeinen ³³⁸ Intelligenz in beträchtlichem Ausmaß kompensieren. Untersuchungen des Aufbaus und der Funktionen des menschlichen Gehirns können erklären, warum der Mensch den anderen Tieren in den allermeisten kognitiven Leistungen überlegen ist, wobei sein Gehirn auf stammesgeschichtlich »bewährte« Mechanismen zurückgreift und sich insgesamt unter informationstechnologischen Gesichtspunkten als ziemlich optimal »eingrichtet« erweist. Eine weitere Steigerung erfährt die menschliche kognitive Intelligenz durch die Ausbildung einer syntaktisch-grammatischen Sprache, der eine gesteigerte Fähigkeit zur Manipulation von Ereignissen in ihrer zeitlichen Abfolge zugrunde liegt.

Von großer gesellschaftlicher Bedeutung ist die Frage nach den Wurzeln gewaltkriminellen Verhaltens. Die Forschung zeigt: Es gibt weder »Verbrecher-Gene« noch bestimmte Umwelten, die eine Person *zwangsläufig* zu einem bösen Menschen oder einem Verbrecher machen. Vielmehr geschieht dies infolge von Entwicklungsstörungen der im ersten Kapitel genannten psychoneuralen Grundsysteme. Bei Gewaltverbrechern lassen sich unterschiedliche Typen erkennen, nämlich instrumentelle, impulsiv-reaktive und antisozial-psychopathische Gewalttäter, die ganz unterschiedliche Maßnahmen zur Vorbeugung und Therapie erfordern. Bei den »Intensivstraftätern« ist Abschreckung oft unwirksam, gleichzeitig haben bei ihnen die bisherigen therapeutischen Maßnahmen oft nur geringe Wirkung, und viele antisoziale, »psychopathische« Täter erweisen sich als therapieresistent. Aufgrund der Erkenntnisse der Psychoneurowissenschaften erscheint das traditionelle Konzept der strafrechtlichen Schuld fragwürdig, weil es eine *willentliche* Verursachung der Straftaten zwingend voraussetzt. Dieses Konzept sollte analog zum Zivilrecht durch den Begriff der Verantwortlichkeit eines Menschen für sein Tun ersetzt werden, der nicht an metaphysische Vorstellungen einer Willensfreiheit im al ³³⁹ ternativistischen Sinne, das heißt an die

Überzeugung, ein Mensch könne gegen seine Persönlichkeit handeln, gebunden ist.

Aus psychologisch-neurowissenschaftlicher Sicht entstehen psychische Erkrankungen wie die Disposition zu gewalttätigem Verhalten aus einer gestörten Entwicklung der sechs psychoneuralen Systeme, wobei das Stressverarbeitungs-, das Selbstberuhigungs- und das Bindungssystem sowie ihre Wechselwirkungen im Vordergrund stehen. Nach gegenwärtigen Erkenntnissen wirkt Psychotherapie zum einen unspezifisch und meist nur kurzfristig über die therapeutische Allianz und zum anderen längerfristig und tiefgreifend durch Behandlungsmethoden, die spezifisch auf die Erkrankung des individuellen Patienten ausgerichtet sein müssen. Es gibt abgesehen von der therapeutischen Allianz keine Methode, die immer und überall gleich gut wirkt. Dies empfiehlt ein schulübergreifendes Vorgehen, das diejenigen Verfahren anwendet, die in bestimmten Situationen tatsächlich wirken. Psychotherapeutische Interventionen müssen zugleich auf drei Ebenen einwirken, um einen langfristigen Therapieerfolg zu erreichen. Dabei handelt es sich um die subjektive Befindlichkeit, das Verhalten und die Körperlichkeit. Die meisten derzeitigen Therapien beschränken sich jeweils nur auf eine Ebene und entfalten deshalb keine optimale Wirkung.

Traditionellerweise werden Geist und Gehirn als »wesensverschieden« angesehen. Dem steht jedoch entgegen, dass spezifische neuronale Prozesse jedem geistigen Zustand vorhergehen, ihn hervorbringen und ihn dann begleiten. Geistige Vorgänge treten vornehmlich auf, wenn *neue* und *wichtige* Dinge vom Gehirn detailreich verarbeitet werden sollen. Diese von Bewusstsein begleiteten neuronalen Vorgänge können eine besondere Wirkung auf die weiteren Aktivitätszustände des Gehirns haben. Es wird vermutet, dass eine dynamische Kombination lokaler Muster elektromagnetischer Wellen das Substrat von Bewusstsein ist. Bewusstsein ist das bindende Element geistiger Zustände, wobei sich dieser Prozess innerhalb des Rahmens physikalischer Gesetzmäßigkeiten vollzieht. Wir müssen Geist und Bewusstsein als einen physikalischen Zustand ansehen, denn sonst könnten sie nicht mit den physikalischen Zuständen des Gehirns wechselwirken, was sie eindeutig tun. Die physikalischen »Bausteine« des Geistes sind bisher unbekannt, aber das ist bei der Gravitation auch der Fall. Die charakteristische »Privatheit« des Bewusstseins ist eine Folge der

Selbstreferenzialität der Großhirnrinde, das heißt der Tatsache, dass das Gehirn ausschließlich mit seinen eigenen Zuständen interagiert, mögen diese aus der Außenperspektive auch auf äußere Reize zurückgehen.

Menschen streben im Privaten wie in der Wissenschaft nach sicherer Erkenntnis. Jedoch können weder die Sinneswahrnehmungen noch der rationale Geist noch beide zusammengenommen eine sichere Erkenntnis liefern, denn eine Überprüfung unserer Annahmen an einer objektiven Realität ist unmöglich. Das Gehirn konstruiert eine virtuelle Realität – die Wirklichkeit. Diese besteht aus drei Erlebniswelten, nämlich aus der Welt des Körpers, der Dingwelt und der geistigen Welt, wobei die jeweiligen Unterscheidungen teils genetisch, teils erfahrungsbedingt sind. Der Mensch kann die Grenzen dieser Erlebniswelt nicht überschreiten, und alle wissenschaftlichen Untersuchungen, diejenigen der Neurowissenschaften eingeschlossen, unterliegen diesen Erkenntnisgrenzen. Das bedeutet, dass Experimente, Hypothesenbildungen und Theorien Teile der Wirklichkeit sind und nicht einer bewusstseinsunabhängigen Realität. Dennoch sind wir aus gedanklichen Gründen gezwungen, die Existenz einer solchen Realität anzunehmen. Wir müssen aufgrund dieser Situation annehmen, dass es Widersprüche ³⁴¹ gibt, an denen unser *anschauliches* Verständnis scheitert. Hierzu gehört auch der vermeintliche »wesensmäßige« Unterschied zwischen Materiellem und Geistigem, der ein vom Gehirn konstruierter Unterschied ist.

Zum Abschluss bin ich auf verschiedene Kritiken an den Neurowissenschaften eingegangen. Mein Ziel war es zu zeigen, dass beim Versuch einer Erklärung des menschlichen Denkens, Fühlens und Handelns von keiner Disziplin eine Deutungshoheit beansprucht werden kann. Auch ein neurobiologischer Reduktionismus im strengen Sinne ist nicht haltbar. Ob das Gehirn streng oder nur statistisch determiniert ist, ist bereits aus Gründen der Komplexität des Gehirns weder beweisbar noch widerlegbar. Jedoch gibt es keinerlei empirische Hinweise auf irgendwelche Kausalitätslücken oder auf die Existenz einer mentalen Kausalität jenseits der Naturgesetze. Gründe und Ursachen haben unterschiedliche Bedeutungen und Funktionen und werden auch im Gehirn unterschiedlich repräsentiert. Gründe sind als Erklärungsversuche »Sprachspiele« in einem bestimmten gesellschaftlich-kommunikativen Kontext. Um verhaltenswirksam zu sein, müssen sie jedoch in neuronal wirkende

Ursachen umgewandelt werden. Daraus folgt, dass eine Unterscheidung von Gründen und Ursachen nicht für eine Trennung von Geistes- und Naturwissenschaften geeignet ist.

Die in diesem Buch präsentierten Erkenntnisse ziehen viele Aussagen und Konzepte der derzeitigen Geistes- und Sozialwissenschaften in Zweifel, während sie viele andere sinnvoll ergänzen. Der Mensch ist ein geistig-soziales Wesen, jedoch entstammen die damit verbundenen geistigen und gesellschaftlichen Eigenschaften seiner biologischen Natur, wobei das Gehirn eine zentrale Rolle spielt. Das mag für viele ein neues Menschenbild darstellen.

343 Weiterführende Literatur

Lehrbücher

- Amelang, M. und D. Bartussek (2006): *Differentielle Psychologie und Persönlichkeitsforschung*. Stuttgart, Berlin, Köln: Kohlhammer.
- Bear, M.F., B. W. Connors und M. Paradiso (2009): *Neurowissenschaften. Ein grundlegendes Lehrbuch für Biologie, Medizin und Psychologie*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Egle, U. T., C. Heim, B. Strauß und R. von Känel (2020): *Psychosomatik – neurobiologisch fundiert und evidenzbasiert*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Karnath, H.-O. und P. Thier (2012): *Kognitive Neurowissenschaften*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Myers, D. (2014): *Psychologie*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Nieuwenhuys, R., J. Voogd und C. van Huijzen (1991): *Das Zentralnervensystem des Menschen*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer.
- Roth, G. A. Heinz und H. Walter (Hg.), *Psychoneurowissenschaften*. Heidelberg: Springer Spektrum.
- Sturm, W., M. Herrmann und T.F. Münte (2009): *Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie. Grundlagen, Methoden, Diagnostik, Therapie*. Berlin, Heidelberg: Springer-Spektrum.
- Wittchen, H.-U. und J. Hoyer (2011): *Klinische Psychologie & Psychotherapie*. Berlin-Heidelberg: Springer.

344 *Einleitung*

- Breidbach, O. (1997): *Die Materialisierung des Ichs. Zur Geschichte der Hirnforschung im 19. und 20. Jahrhundert*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Beckermann, A. (1999). *Analytische Einführung in die Philosophie des*

- Geistes. Berlin: De Gruyter.
- Changeux, J.-P. (1984): Der neuronale Mensch. Wie die Seele funktioniert – die Entdeckungen der neuen Gehirnforschung. Reinbek: Rowohlt.
- Crick, F. (1994): Was die Seele wirklich ist. Die naturwissenschaftliche Erforschung des Bewußtseins. München, Zürich: Artemis.
- Churchland, P. M. (1997): Die Seelenmaschine. Eine philosophische Reise ins Gehirn. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.
- Churchland, P. S. (1986): Neurophilosophy: Towards an Unified Science of the Mind-Brain. Cambridge (Mass.): MIT Press.
- Damasio, A. R. (1995): Descartes' Irrtum. Fühlen, Denken und das menschliche Gehirn. München: List.
- Damasio, A. R. (2000): Ich fühle, also bin ich. Die Entschlüsselung des Bewusstseins. München: List.
- Dehaene, S. (2014): Denken. Wie das Gehirn Bewusstsein schafft. München: Knaus.
- Dilthey, W. (1883/2001): Einleitung in die Geisteswissenschaften. Berlin: Holzinger.
- Koch, C. (2005): Bewusstsein, ein neurobiologisches Rätsel. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.
- Pauen, M. (2001): Grundprobleme der Philosophie des Geistes. Frankfurt/M.: S. Fischer.
- Pauen, M. (2016): Die Natur des Geistes. Frankfurt/M.: S. Fischer.
- Penrose, R. (1995): Schatten des Geistes. Wege zu einer neuen ³⁴⁵ Physik des Bewußtseins. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Roth, G. (1994/1996): Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Singer, W. (2003): Ein neues Menschenbild? Gespräche über Hirnforschung. Frankfurt/M.: Suhrkamp.

Erstes Kapitel

- Chomsky, N. (1999): Sprache und Geist. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Darwin, C. (1859/2018): Der Ursprung der Arten durch natürliche Selektion oder Die Erhaltung begünstigter Rassen im Existenzkampf.

- Stuttgart: Klett-Cotta.
- Darwin, C. (1871/2002): Die Abstammung des Menschen. Stuttgart: Kröner.
- Eccles, J. C. (1994): Wie das Selbst sein Gehirn steuert. München: Piper.
- Florey, E. und O. Breidbach (1993): Das Gehirn – Organ der Seele? Zur Ideengeschichte der Neurobiologie. Berlin: Akademie.
- Florey, E. (1996): Geist – Gehirn – Seele: Eine kurze Ideengeschichte der Hirnforschung. In: G. Roth und W. Prinz (Hg.), Kopfarbeit. Kognitive Leistungen und ihre neuronalen Grundlagen. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, S. 37-86.
- Friederici, A. D. (2017): Language in Our Brain. The Origins of a Uniquely Human Capacity. Cambridge (Mass.), London: MIT Press.
- Gardner, R. A., T. B. Gardner und T. E. Cantfort (1989): Teaching Sign Language to Chimpanzees. New York: State University New York Press.
- Gazzaniga, M. (2008): Human. The Science Behind What Makes Us Unique. New York: Ecco Press.
- ³⁴⁶ Habermas, J. (1981): Theorie des kommunikativen Handelns. 2 Bde. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Lorenz, K. (1977): Die Rückseite des Spiegels. Versuch einer Naturgeschichte menschlichen Erkennens. München: dtv.
- Popper, K. R. (1976): Logik der Forschung. Tübingen: J. C. B. Mohr (Paul Siebeck).
- Popper, K. R. und J. C. Eccles (1982): Das Ich und sein Gehirn. München, Zürich: Piper.
- Shepherd, G. M. (1991): Foundations of the Neuron Doctrine. New York, Oxford: Oxford University Press.
- Suddendorf, T. (2013): The Gap. The Science of What Separates Us From Other Animals. New York: Basic Books.
- Wittgenstein, L. (1953/2003): Philosophische Untersuchungen. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Zippelius, H. (1992): Die vermessene Theorie. Eine kritische Auseinandersetzung mit der Instinkttheorie von Konrad Lorenz und verhaltenskundliche Forschungspraxis. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg.

Zweites Kapitel

- Dicke, U. (2020): Die funktionelle Neuroanatomie des limbischen Systems. In: G. Roth, A. Heinz und H. Walter (Hg.), Psychoneurowissenschaften. Heidelberg: Springer Spektrum, S. 16-62.
- Fecteau, S., A. Pascual-Leone und H. Théoret (2008): Psychopathy and the Mirror Neuron system: Preliminary Findings from a Non-psychiatric Sample. In: Psychiatry Research (160), S. 137-144.
- Knop, A., S. Spengler und C. Heim (2020): Neurobiologische Folgen früher Stresserfahrung. In: G. Roth, A. Heinz und H. Walter (Hg.), Psychoneurowissenschaften. Heidelberg: Springer Spektrum, S. 181-202.
- ³⁴⁷ Neyer, F.J. und J.B. Asendorpf (2018): Psychologie der Persönlichkeit. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Ray, R.D. und D.H. Zald (2012): Anatomical Insights into the Interaction of Emotion and Cognition in the Prefrontal Cortex. In: Neuroscience and Biobehavioral Reviews (36), S. 479-501.
- Roth, G. und N. Strüber (2020): Wie das Gehirn die Seele macht. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Strüber, N. (2016): Die erste Bindung. Wie Eltern die Entwicklung des kindlichen Gehirns prägen. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Strüber, N. (2019): Risiko Kindheit. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Strüber, N. und G. Roth (2020): Entwicklungsneurobiologie. In: G. Roth, A. Heinz und H. Walter (Hg.), Psychoneurowissenschaften. Heidelberg: Springer Spektrum. S. 119-145.

Drittes Kapitel

- Berridge, C.W. und M.L. Kringelbach (2015): Pleasure Systems in the Brain. In: Neuron (86), S. 646-664.
- Freud, S. (1915/2000): Das Unbewußte. In: S. Freud, Studienausgabe. Frankfurt/M.: S. Fischer, Bd. III, S. 119-162.
- Grawe, K. (2004): Neuropsychotherapie. Göttingen: Hogrefe.
- Roth, G. (2003): Fühlen, Denken, Handeln. Frankfurt/M.: Suhrkamp.

Schultz, W. (2016): Reward Functions of the Basal Ganglia. In: Journal of Neural Transmission (123), S. 679-693.

Weiner, B. (1994): Motivationspsychologie. Weinheim: Beltz.

Viertes Kapitel

Neyer, F.J. und J.B. Asendorpf (2018): Psychologie der Persönlichkeit. Berlin, Heidelberg: Springer.

³⁴⁸ Roth, G. (2019): Warum es so schwierig ist, sich und andere zu ändern. Stuttgart: Klett-Cotta.

Fünftes Kapitel

Friederici, A.D. (2017): Language in Our Brain. The Origins of a Uniquely Human Capacity. Cambridge (Mass.), London: MIT Press.

Maturana, H.R. (1982): Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit. Braunschweig: Vieweg.

Singer, T., B. Seymour, J. O'Doherty, H. Kaube, R.J. Dolan und C.D. Frith (2004): Empathy for Pain Involves the Affective but not Sensory Components of Pain. In: Science (303), S. 1157-1162.

Singer, T., H.D. Critchley und K. Preuschoff (2009): A Common Role of Insula in Feelings, Empathy and Uncertainty. In: Trends in Cognitive Sciences (13), S. 334-340.

Sechstes Kapitel

Damasio, A.R. (2000): Ich fühle, also bin ich. München: List.

Eippert, F. (2017): Die Rolle des Rückenmarks in der Placeboanalgesie. In: B. Bromm und J.H. Wolf (Hg.): Von der Freiheit, Schmerz zu spüren. Berlin, Boston: De Gruyter, S. 43-58.

Freud, S. (1923/2000): Das Ich und das Es. In: S. Freud, Studienausgabe.

- Frankfurt/M.: S. Fischer, Bd. III, S. 273-330.
- Gazzaniga, M.S. (1995): Consciousness and the Cerebral Hemispheres. In: D. Poeppel, G.R. Mangun und M.S. Gazzaniga (Hg.), *The Cognitive Neurosciences*. Cambridge (Mass.): MIT Press, S. 1391-1400.
- Hume, D. (1748/1973): Eine Untersuchung über den menschlichen Verstand. Hamburg: Meiner (Orig.: *An Enquiry Concerning Human Understanding*).
- Lorenz, J. (2017): Die Rolle des Frontalhirns zur Kontrolle von Schmerz. In: B. Bromm und J.H. Wolf (Hg.): *Von der Freiheit, Schmerz zu spüren*. Berlin, Boston: De Gruyter, S. 27-42.
- Prinz, W. (2013): *Selbst im Spiegel. Die soziale Konstruktion von Wirklichkeit*. Berlin: Suhrkamp.
- Treede, R.-D. (2017): Elektrophysiologische Signaturen des Schmerzes im Gehirn. In: B. Bromm und J.H. Wolf: *Von der Freiheit, Schmerz zu spüren*. Berlin, Boston: De Gruyter, S. 19-25.

Siebtes Kapitel

- Byrne, R. (1995): *The Thinking Ape. Evolutionary Origins of Intelligence*. Oxford, New York: Oxford University Press.
- Cattell, R.B. (1963): Theory of Fluid and Crystallized Intelligence: A Critical Experiment. In: *Journal of Educational Psychology* (54), S. 1-22.
- Duncan J., R.J. Seitz, J. Kolodny, D. Bor, H. Herzog, A. Ahmed., F. N. Newell und H. Emslie (2000): A Neural Basis for General Intelligence. In: *Science* (289), S. 457-460.
- Gardner, H. (2002): *Intelligenzen. Die Vielfalt des menschlichen Geistes*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Gunnar, M.R. und M.H.M. van Dulmen (2007): Behavior Problems in Post-institutionalized Internationally Adopted Children. In: *Development and Psychopathology* (19), S. 129-148.
- Hausmann, M. und O. Güntürkün (2000): Progesteron und die interhemisphärische Interaktion. In: *Zeitschrift für Neuropsychologie* (11), S. 230-233.
- Herrnstein, R.J. und C. Murray (1994): *The Bell Curve. Intelligence*

- and Class Structure in America. New York: Free Press.
- Hoppe, C., K. Fliessbach, S. Stausberg, J. Stojanovic, P. Trautner, C. E. Elger und B. Weber (2012): A Key Role for Experimental Task Performance: Effects of Math Talent, Gender and Performance on the Neural Correlates of Mental Rotation. In: *Brain & Cognition* (78), S. 14-27.
- Jerison, H.J. (1973): *Evolution of the Brain and Intelligence*. New York: Academic Press.
- Plomin, R. (2016): *Behavioral Genetics*. New York: Worth Publishers.
- Rost, D.H. (2013): *Handbuch Intelligenz*. Weinheim: Beltz.
- Roth, G. (2013): *The Long Evolution of Brains and Minds*. Dordrecht: Springer.
- Roth, G. (2015): Convergent Evolution of Complex Brains and High Intelligence. In: *Philosophical Transactions of The Royal Society London B Biological Sciences* (370): 20150049.
- Roth, G. und U. Dicke (2005): Evolution of the Brain and Intelligence. In: *Trends in Cognitive Sciences* (9), S. 250-257.
- Stern, E. und A. Neubauer (2013): *Intelligenz. Große Unterschiede und ihre Folgen*. München: DVA.

Achtes Kapitel

- Anderson, S.W., A. Bechara, H. Damasio, D. Tranel und A.R. Damasio (1999): Impairment of Social and Moral Behavior Related to Early Damage in Human Prefrontal Cortex. In: *Nature Neuroscience* (2), S. 1032-1037.
- Blair, R.J.R. (2013): The Neurobiology of Psychopathic Traits in Youths. In: *Nature Reviews Neuroscience* (14), S. 786-799.
- Bullock, A. (1991): *Hitler und Stalin. Parallele Leben*. München: Siedler.
- Caspi, A., J. McClay, T.E. Moffitt, J. Mill, J. Martin, I.W. Craig,
³⁵¹ A. Taylor und R. Poulton (2002): Role of Genotype in the Cycle of Violence in Maltreated Children. In: *Science* (297), S. 851-854.
- Caspi, A., K. Sugden, T.E. Moffitt, A. Taylor, I.W. Craig, H. Harrington, J. McClay, J. Mill, J. Martin, A. Braithwaite und R. Poulton (2003):

- Influence of Life Stress on Depression: Moderation by a Polymorphism in the 5-HTT Gene. In: Science (301), S. 386-389.
- Cording, C. und Roth, G. (2015): Ist der zivilrechtliche Begriff der *freien Willensbestimmung* mit den empirischen Befunden der Neurobiologie vereinbar? In: Neue Juristische Wochenschrift (1), S. 25-36.
- Damasio, A.R. (1995): Descartes' Irrtum. Fühlen, Denken und das menschliche Gehirn. München: List.
- Desmurget, M., K. T. Reilly, N. Richard, A. Szathmari, C. Mottolese und A. Sirigu (2009): Movement Intention after Parietal Cortex Stimulation in Humans. In: Science (324), S. 811-813.
- Detlefsen, G. (2006): Grenzen der Freiheit – Bedingungen des Handels – Perspektive des Schuldprinzips. Berlin: Duncker & Humblot.
- Einstein, A. und S. Freud (1933/2005): Warum Krieg?. Zürich: Diogenes.
- Eysenck, H.-J. (1980): Kriminalität und Persönlichkeit. Frankfurt/M.: Ullstein.
- Goldhagen, D. (1996/2012): Hitlers willige Vollstrecker. Ganz gewöhnliche Deutsche und der Holocaust. München: Pantheon.
- Greve, Y. (2004): Verbrechen und Krankheit. Köln, Weimar, Wien: Böhlau.
- Gruen, A. (2000): Der Fremde in uns. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Haggard, P. und M. Eimer (1999): On the Relation between Brain Potentials and the Awareness of Voluntary Movements. In: Experimental Brain Research (126), S. 128-133.
- ³⁵² Ingrao, C. (2012): Hitlers Elite. Die Wegbereiter des nationalsozialistischen Massenmordes. Berlin: Propyläen.
- Libet, B. (2005): Wie das Gehirn Bewusstsein produziert. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Libet, B., C. A. Gleason, E. W. Wright und D. K. Pearl (1983): Time of Conscious Intention to Act in Relation to Onset of Cerebral Activity (Readiness-potential). In: Brain (106), S. 623-642.
- Lorenz, Konrad (1963): Das sogenannte Böse. Zur Naturgeschichte der Aggression. Wien: Dr. G. Borotha-Schoeler Verlag.
- Merkel, G. und G. Roth (2010): Bestrafung oder Therapie? Das Schuldprinzip des Strafrechts aus Sicht der Hirnforschung. In: Bonner Rechtsjournal (1), S. 47-56.
- Panksepp, J. (1998): Affective Neuroscience. The Foundations of Human

- and Animal Emotions. New York, Oxford: Oxford University Press.
- Pauen, M. und G. Roth (2008): Freiheit, Schuld und Verantwortung. Grundzüge einer naturalistischen Theorie der Willensfreiheit. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Roth, G. (2016): Schuld und Verantwortung: Die Perspektive der Hirnforschung. In: Biologie in unserer Zeit (46), S. 177-183.
- Walter, H. (1998): Neurophilosophie der Willensfreiheit. Paderborn: Mentis.
- Zimbardo, D. (2008): Der Luzifer-Effekt. Die Macht der Umstände und die Psychologie des Bösen. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Neuntes Kapitel

- Benecke, C. (2014): Klinische Psychologie und Psychotherapie. Ein integratives Lehrbuch. Kohlhammer, Stuttgart.
- ³⁵³ Grawe, K. (2004): Neuropsychotherapie. Göttingen: Hogrefe.
- Kandel, E. (2008): Psychiatrie, Psychoanalyse und die neue Biologie des Geistes. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Roth, G. und N. Strüber (2020): Wie das Gehirn die Seele macht. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Ryba, A. und G. Roth (2019): Coaching und Beratung in der Praxis. Ein neurowissenschaftlich fundiertes Integrationsmodell. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Wampold, B. E. (2001): The Great Psychotherapy Debate: Models, Methods, and Findings. New York: Lawrence Erlbaum.

Zehntes Kapitel

- Buszáki, G. und A. Draguhn (2005): Neural Oscillations in Cortical Networks. In: Science (304), S. 1926-1929.
- Buszáki, G. und E. W: Schomburg (2015): What does Gamma Coherence Tell Us About Inter-regional Neural Communication? In: Natural Neuroscience (18), S. 484-489.

- Dehaene, S. (2014): Denken. Wie das Gehirn Bewusstsein schafft. München: Knaus.
- Engel, A.K. und W. Singer (2001): Temporal Binding and the Neural Correlates of Sensory Awareness. In: Trends in Cognitive Sciences (5), S. 16-25.
- Haynes, J.D. und G. Rees (2006): Decoding Mental States from Brain Activity in Humans. In: Nature Reviews Neuroscience (7), S. 523-534.
- Haynes, J.D., K. Sakai, G. Rees, S. Gilbert, C. Frith und R. E. Passingham (2007): Reading Hidden Intentions in the Human Brain. In: Current Biology (17), S. 323-328.
- Haynes, J.-D. (2020): Psychologische und neurobiologische Grundlagen des Bewusstseins. In: G. Roth, A. Heinz und H. Walter (Hg.), Psychoneurowissenschaften. Heidelberg: Springer Spektrum, S. 203-230.
- ³⁵⁴ Penfield, W. und T. Rasmussen (1950): The Cerebral Cortex of Man. New York: Macmillan.
- Ray, S. und J.H. Maunsell (2015): Do Gamma Oscillations Play a Role in Cerebral Cortex?. In: Trends in Cognitive Sciences (19), S. 78-85.

Elftes Kapitel

- Einstein, A. (2015): Mein Weltbild. Berlin: Ullstein.
- Friebe, C., M. Kuhlmann, H., Lyre, P. Näger, O. Passon und M. Stöckler (2015): Philosophie der Quantenphysik. Heidelberg, Berlin: Springer Spektrum.
- Galison, Peter (2003): Einsteins Uhren, Poincarés Karten. Die Arbeit an der Ordnung der Zeit. Frankfurt/M.: S. Fischer.
- Glaserfeld, E. von (1995): Radikaler Konstruktivismus: Ideen, Ergebnisse, Probleme. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Heisenberg, W. (1969): Der Teil und das Ganze. München: Piper.
- Helmholtz, H. von (o.J.): Natur und Wissenschaft. München: Albert Langen.
- Kutschera, F. von (1982): Grundfragen der Erkenntnistheorie. Berlin, New York: De Gruyter.

- Mach, E. (1922/1991): Die Analyse der Empfindungen und das Verhältnis des Physischen zum Psychischen. Jena: G. Fischer (Nachdruck Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft).
- Vollmer, G. (1975/2002): Evolutionäre Erkenntnistheorie. Stuttgart, Leipzig: Hirzel.
- Weizsäcker, C.F. von (1972): Die Einheit der Natur. München: Hanser.
- Zeilinger, A. (2003): Einsteins Schleier. Die neue Welt der Quantenphysik. München: C.H. Beck.

355 *Zwölftes Kapitel*

- Fuchs, T. (2020): Verteidigung des Menschen. Grundfragen einer verkörperten Anthropologie. Berlin: Suhrkamp.
- Gabriel, M. (2015): Ich ist nicht Gehirn. Philosophie des Geistes für das 21. Jahrhundert. Berlin: Ullstein.
- Hasler, F. (2012): Neuromythologie. Eine Streitschrift gegen die Deutungsmacht der Hirnforschung. Bielefeld: Transkript.
- Roth, G. (1996): Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Näger, P. und M. Stöckler (2015): Verschränkung und Nicht-Lokalität: EPR, Bell und die Folgen. In: Friebe, C., M. Kuhlmann, H., Lyre, P. Näger, O. Passon und M. Stöckler (2015): Philosophie der Quantenphysik. Einführung und Diskussion der zentralen Begriffe und Problemstellungen der Quantentheorie für Physiker und Philosophen. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum, S. 113-176.
- Tretter, F. und C. Grünhut (2010): Ist das Gehirn der Geist? Grundfragen der Neurophilosophie. Göttingen: Hogrefe.

357 Namenregister

- Aquin, T. von →
Aristoteles →, →, →
Asendorpf, J. →
Asimov, I. →
Atkinson, J. W. →
- Bacon, F. →
Berkeley, G. →
Bohm, D. →
Bohr, N. →
Bullock, A. →
- Caldani, L. →
Caspi, A. →, →, →
Changeux, P. →, →
Charcot, J.-P. →
Chomsky, N. →
Churchland, P. M. →
Churchland, P. S. →
Cierpka, M. →, →, →
Comte, A. →, →
Crick, F. →, →
Cuvier, G. →
- Damasio, A. →, →, →, →, →
Darwin, C. →-→
Dehaene, S. →, →
Descartes, R. →, →, →-→, →, →f., →, →, →, →, →
Desmurget, M. →
Dewey, J. →
Dilthey, W. →, →-→, →, →
Driesch, H. →
Du Bois-Reymond, E. →, →f.
- Eccles, J. C. →, →, →, →f., →, →, →, →
Economo, C. von →
Eddington, A. S. →, →
Einstein, A. →, →, →, →, →-→, →
Eysenck, H.-J. →, →
- Fichte, J. G. →, →
Florey, E. →

Freud, S. →, →, →→, →, →→, →f., →, →→
Fries, P. →
Fuld, R. →, →

358 Gabriel, M. →
Galenos, C. →, →, →
Galvani, L. →
Gardner, H. →
Gay, P. →
Gazzaniga, M. →, →f.
Geoffroy St. Hilaire, E. →
Geulincx, A. →
Glasersfeld, E. von →, →
Gödel, K. →, →
Goethe, J. W. von →, →
Goldhagen, D. →
Goleman, D. →
Grawe, K. →
Griesinger, W. →
Gruen, A. →

Habermas, J. →, →, →
Hare, R. →
Hartmann, E. von →
Haydn, J. →
Haynes, J.D. →, →
Hegel, G.W.F. →
Heidegger, M. →
Hein, A. →
Heisenberg, W. →
Held, R. →
Helmholtz, H. von →, →
Herder, J.G. →, →, →
Hippokrates →
Hitler, A. →→
Hodgkin, A. →
Hull, C. →f.
Humboldt, W. von →, →
Hume, D. →, →, →, →
Husserl, E. →, →→, →, →, →
Huxley, A. →

Ingrao, C. →

James, W. →
Jaspers, K. →, →, →

Kandel, E. →, →

Kant, I. →, →, →-→, →-→, →, →
Koch, C. →, →
Kraepelin, F. →

Laplace, P.S. →
Leibniz, G.W. →, →
Libet, B. →, →, →
Liszt, F. von →
Locke, J. →, →
Lombroso, C. →
Lorenz, K. →, →f., →-→, →, →
Lowen, A. →

Mach, E. →
Madoff, B.L. →
Malebranche, N. →f.
Malsburg, C. von der →
Maslow, A. →-→, →
Maturana, H. →f.
359 Mayer, J.D. →
Mead, G.H. →
Menzel, R. →
Metzinger, T. →
Milgram, S. →
Moffit, T.E. →-→
Montaigne, M. de →

Neher, E. →
Newton, I. →, →

Panksepp, J. →
Pauen, M. →, →
Pawlow, I.P. →
Peirce, C.S. →
Penfield, W. →
Penrose, R. →
Planck, M. →, →
Platon →-→, →
Poincaré, H. →
Popper, K.R. →, →
Pufendorf, S. von →

Ramon y Cajal, S. →
Ritter, J. →
Rogers, C. →
Rousseau, J.-J. →

Sakmann, B. →

Salovey, P. →
Sapir, E. →
Schelling, F.W. →
Schultz, W. →
Sherrington, C.S. →
Singer, W. →, →, →, →
Soemmerring, T. von →
Stalin, J. →, →f.
Strüber, N. →
Suddendorf, T. →

Uexküll, T. von →

Vasari, G. →
Vollmer, G. →

Wallace, A.R. →
Weiner, B. →
Weisgerber, L. →
Weizsäcker, F. von →
Weizsäcker, V. von →
Whorf, B. →
Wittgenstein, L. →, →, →
Wolff, C. →

Zimbardo, P. →

Kaum ein Forschungsgebiet hat sich in den vergangenen drei Jahrzehnten so stürmisch entwickelt wie die Neurowissenschaften. Sie sind aber auch zum Gegenstand heftiger interdisziplinärer Debatten geworden, die sich vor allem um eine Frage drehen: Zwingen uns die neurowissenschaftlichen Erkenntnisse zu einer Revision unseres etablierten Menschenbildes? Entschieden verneint wird das vor allem von Philosophen, die den Neurowissenschaften mitunter sogar die Berechtigung absprechen, Aussagen über die geistig-kulturelle Welt des Menschen zu treffen. Sinnhaftes Verstehen, Geschichtlichkeit, Lebensweltlichkeit, Willensfreiheit sowie Sprache als Grundlage von Soziabilität können, so ihr Argument, prinzipiell nicht mit naturwissenschaftlichem Besteck untersucht werden. Gerhard Roth zeigt in seinem neuen Buch, dass diese Auffassung den neurowissenschaftlichen Einsichten über die Beziehung zwischen Gehirn und Geist, Anlage und Umwelt sowie über die Bedingungen von Entscheiden und Handeln nicht gerecht wird. In Anknüpfung an seinen Bestseller *Aus Sicht des Gehirns* entwirft er auf zugängliche und elegante Weise ein Bild des Menschen als geistig-soziales, auf Erfassung des Sinnes seiner selbst und seiner Lebenswelt ausgerichtetes Wesen. Der Mensch in seiner Komplexität, so sein Fazit, ist weder allein von den Neurowissenschaften noch allein von den Geistes- und Sozialwissenschaften erfassbar – und fügt sich dennoch ein in die Einheit der Natur.

Gerhard Roth, geboren 1942, ist promovierter Philosoph und promovierter Biologe. Seit 1976 ist er Professor für Verhaltensphysiologie und Entwicklungsneurobiologie am Institut für Hirnforschung der Universität Bremen, seit 2016 leitet er zudem das ROTH INSTITUT in Bremen. Von 1997 bis 2008 war er Rektor des Hanse-Wissenschaftskollegs, von 2003 bis 2011 Präsident der Studienstiftung des deutschen Volkes, außerdem ist er Mitglied der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften. Für sein Werk erhielt er zahlreiche Auszeichnungen, zuletzt den Life Achievement Award.

Im Suhrkamp Verlag sind erschienen: *Das Gehirn und seine Wirklichkeit*.

Kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen (stw 1275),
Fühlen, Denken, Handeln. Wie das Gehirn unser Verhalten steuert (stw 1678),
Freiheit, Schuld, Verantwortung. Grundzüge einer naturalistischen Theorie der Willensfreiheit (mit Michael Pauen, eu 12) und *Aus Sicht des Gehirns* (vollständig überarbeitete Neuauflage, stw 1915).

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.

eBook Suhrkamp Verlag Berlin 2021

Der vorliegende Text folgt der Erstausgabe, 2021.

© Suhrkamp Verlag Berlin 2021

© Gerhard Roth

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das der Übersetzung, des öffentlichen Vortrags sowie der Übertragung durch Rundfunk und Fernsehen, auch einzelner Teile.

Für Inhalte von Webseiten Dritter, auf die in diesem Werk verwiesen wird, ist stets der jeweilige Anbieter oder Betreiber verantwortlich, wir übernehmen dafür keine Gewähr. Rechtswidrige Inhalte waren zum Zeitpunkt der Verlinkung nicht erkennbar.

Umschlaggestaltung: Hermann Michels und Regina Göllner

eISBN 978-3-518-76802-0

www.suhrkamp.de

Zur optimalen Darstellung dieses eBook wird empfohlen, in den Einstellungen *Verlagsschrift* auszuwählen.

Die Wiedergabe von Gestaltungselementen, Farbigkeit sowie von Trennungen und Seitenumbrüchen ist abhängig vom jeweiligen Lesegerät und kann vom Verlag nicht beeinflusst werden.

Zur Gewährleistung der Zitierfähigkeit zeigen die grau gerahmten Ziffern die jeweiligen Seitenanfänge der Printausgabe an.

Um Fehlermeldungen auf den Lesegeräten zu vermeiden werden inaktive Hyperlinks deaktiviert.