

»Ideologien, Philosophien, religiöse Doktrinen, Weltmodelle, Wertesysteme und Ähnliches werden mit den Antworten stehen und fallen, welche die Hirnforschung letztlich enthüllt. Es kommt alles im Gehirn zusammen. [...] Jüngste Entwicklungen in den Geist-Gehirn-Wissenschaften eliminieren die traditionelle Trennung von Wissenschaft und Werten und unterstützen eine revidierte Philosophie, in der die moderne Wissenschaft das effektivste und zuverlässigste verfügbare Mittel wird, um Gültigkeitskriterien für moralischen Wert und Bedeutung zu bestimmen.«

Roger W. Sperry, US-amerikanischer Neurobiologe,
ausgezeichnet mit dem Nobelpreis für Physiologie oder Medizin 1981¹

1 Willkommen in der Neurogesellschaft

November 2007. In den Vereinigten Staaten von Amerika toben die Vorentscheidungen für die Präsidentschaftswahlen 2008. Die Kandidatinnen und Kandidaten müssen im eigenen Lager und in der breiten Gesellschaft für Unterstützung (und vor allem viel Geld) werben, um am Ende von ihrer Partei aufgestellt zu werden. Doch die ganze Welt schaut auf die USA: Wird das zukünftige Staatsoberhaupt wohl die unbeliebte Bush-Politik fortsetzen oder darf ein politischer Wandel erhofft werden? Vor diesem Hintergrund wollten Marco Iacoboni von der University of California in Los Angeles (USA), bekannt für seine Untersuchungen zu »Spiegelneuronen«, und seine Kollegen mithilfe neurowissenschaftlicher Verfahren Licht ins Dunkel des Wahlkampfes bringen. Wie würden die Gehirne von Wechselwählern, die sich keiner Partei fest zuordneten und deren Stimmen ausschlaggebend sein könnten, auf Fotos und Videos der Top-Politiker reagieren? Zwanzig von ihnen wurden in das Hirnforschungszentrum von Iacobonis Universität eingeladen und nahmen an einem Experiment mit der funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRT, auch Kernspintomographie; im Folgenden auch »Hirnschanner«) teil.

Die fMRT gilt heute als die wichtigste Methode zur Untersuchung der menschlichen Psyche und zeichnet Veränderungen der Gehirndurchblutung auf, die mit neuronalen Vorgängen in Zusammenhang gebracht werden (eine Erklärung der Funktionsweise folgt in Abschnitt 6.1). Gemäß der verbreite-

ten Wissenschaftsdatenbank *Web of Science* hat das Verfahren inzwischen seine Konkurrenten abgehängt (siehe Abb. 1–1). Im Jahr 2009 erschienen demnach mehr als sechs wissenschaftliche Arbeiten pro Tag, die sich mit fMRT und dem Gehirn befassten, insgesamt 2321 an der Zahl. Von einfachen Wahrnehmungs- und Verhaltensaufgaben in Mensch und Tier bis hin zu komplexen »neuronalen Korrelaten von Kindesmisshandlung« wird inzwischen eine Vielfalt an Untersuchungen durchgeführt, die kein Einzelner mehr überblicken kann.

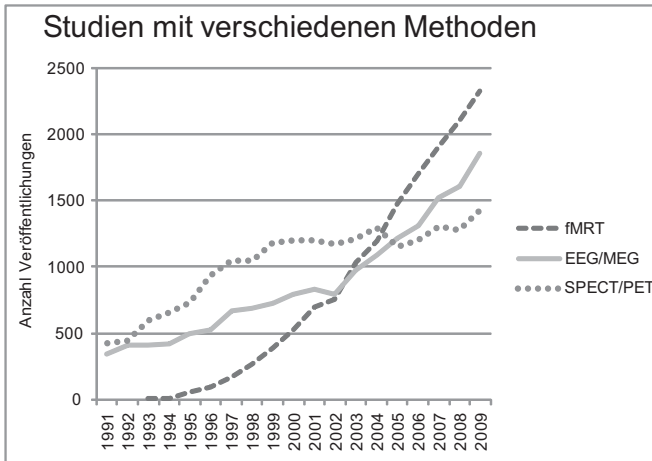


Abb. 1–1 Die fMRT hat andere Methoden überholt: Nach der Wissenschaftsdatenbank *Web of Science* werden inzwischen mehr wissenschaftliche Arbeiten zur fMRT als zur Elektro- oder Magnetoenzephalographie (EEG/MEG) sowie zur Einzelphotonen- oder Positronenemissionstomographie (SPECT/PET) veröffentlicht.

Die dabei gewonnenen Erkenntnisse bleiben nicht immer auf die wissenschaftliche Gemeinschaft beschränkt. Neben dem Beispiel der Wechselwähler, auf das ich gleich zurückkomme, sind hier im Buch zahlreiche einschlägige Fälle versammelt: Geht es darum, was moralisch richtig und falsch ist (Abschnitt 2.1), was Wahrheit und Lüge ist (Abschnitt 3.1 und 4.2) oder Menschen aggressiv macht (Abschnitt 3.2), ob wir frei sind oder nicht (Abschnitt 5.1), für unsere Taten verantwortlich oder nicht (Abschnitt 4.4) – zu allen Fragen scheint die bildgebende Hirnforschung und allen Verfahren voran die fMRT Antworten bieten zu können – Antworten, die in Einzelfällen bereits bis in Gerichtssäle vorgedrungen sind (Kap. 4). Auch die selbst von manchen Wissenschaftlern gebrauchte Sprache vom »Gedankenlesen« (vgl. dazu mein gleichnamiges Buch) suggeriert einen Durchbruch im Verständnis

der menschlichen Psyche. Der Nobelpreisträger Roger Sperry griff bereits vor 30 Jahren in dem eingangs zitierten Aufsatz der Idee vor, die Hirnforschung habe das letzte Wort über Werte und Weltmodelle. Die Neurogesellschaft hat also bereits begonnen und dieses Buch ist geschrieben, um einige der weitreichendsten Aussagen auf die Probe zu stellen. Es knüpft damit an eine Fachdiskussion unter Forschern an, die seit 2008 die wissenschaftliche Korrektheit mancher Vorgehensweisen öffentlich anzweifelt. Ein Schlagwort hierfür sind die »Voodoo-Korrelationen«.

1.1 Voodoo und Lachse in der Hirnforschung

Über Gehirnmythologie: »In Gesprächen mit Studenten und Kollegen wurde uns klar, dass es viele solcher lieb gewonnener Dogmen gibt, die vielleicht über Generationen von Forschern aufrechterhalten wurden und sich deutlich darauf auswirken, wie wir das Gehirn verstehen (oder auch nicht). In allen Feldern der Neurowissenschaft bestehen Mythen.«

Laszlo Zaborszky, Professor für Neurowissenschaft an der Rutgers-Universität in New Jersey (USA), und Karl Zilles, Professor für Neurowissenschaften am C. & O. Vogt-Institut für Hirnforschung der Universität Düsseldorf und Direktor des Instituts für Neurowissenschaften und Medizin des Forschungszentrums Jülich²

Voodoo – das Wort steht für Aberglauben und Hexenmagie, gerade für das Gegenteil von Wissenschaftlichkeit. Es war wohl eine bewusste Provokation, als Ed Vul vom Massachusetts Institute of Technology in Cambridge (USA) und Kollegen ihrer kritischen Arbeit den Titel »Voodoo-Korrelationen in der sozialen Neurowissenschaft« gaben.³ Die Forscher argumentierten dafür, dass die Ergebnisse mancher fMRT-Untersuchungen zu gut seien, um wahr zu sein. Aufgrund der falschen Anwendung statistischer Methoden würden Ergebnisse erzeugt, die einen viel stärkeren Zusammenhang zwischen Gehirnaktivierung und Verhalten oder Persönlichkeit nahelegten, als eigentlich der Fall sein könne. Es erhöhte die Brisanz, dass die Kritiker eine Liste von 55 veröffentlichten Studien aus dem Gebiet der Sozialneurowissenschaft beilegte, von denen ihrer Meinung nach die Mehrheit den Fehler begangen hatte. Damit geriet nicht nur das abstrakte Forschungsgebiet in die Kritik, sondern waren die Namen der kritisierten Wissenschaftler bekannt.

Kurz nachdem die Zeitschrift *Perspectives on Psychological Science* die Arbeit von Vul und Kollegen zur Publikation angenommen hatte, verbreitete sich das kritische Manuskript schon per E-Mail. Es dauerte nicht lange, bis die Botschaft in den ersten Blogs öffentlich gemacht wurde. So nahm sich der Medienblog *mutually occluded* am 30. Dezember 2008 der »Voodoo-Korre-

lationen« an. Am 5. Januar 2009 meldete sich dazu der in der Szene bekannte »Neurokritiker« in seinem Blog *The Neurocritic* zu Wort. Vier Tage später schaltete das Nachrichtenmagazin *Newsweek*, das in den USA über einen breiten Leserkreis verfügt, einen Bericht. Spätestens jetzt dürften bei einigen der kritisierten Forscher die Telefone geklingelt haben. So beschwerte sich beispielsweise Tania Singer, Direktorin am Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften in Leipzig, in einem Bericht des Wissenschaftsmagazins *Nature* vom 15. Januar 2009 darüber, zuerst durch Journalisten von der Voodoo-Diskussion erfahren zu haben. Mehrere Forscher teilten die Ansicht, durch die Verbreitung im Internet voreilig und ohne die Möglichkeit einer Stellungnahme verurteilt worden zu sein; einige bemühten sich schleunigst um Gegendarstellungen. Willkommen in der Welt der Wissenschaft 2.0.

Kehren wir nun zu den Versuchspersonen zurück, die sich für Marco Iacoboni und seine Kollegen in den Hirnscanner begaben. Bereits die bloße Darstellung der Wörter »Demokrat«, »Republikaner« oder »unabhängig« setzte den Gehirnen zu. Bei allen drei Kategorien seien die Amygdalae (Mandelkerne) stärker aktiviert gewesen, so die Forscher. Dies deute auf eine allgemeine Ängstlichkeit gegenüber allen Parteien unter den Wechselwählern. Besonders schlecht sah es aber für Republikaner aus: Bei den untersuchten Männern seien hier nämlich auch die im Stirnlappen liegenden Inseln aktiv gewesen, die häufig mit Ekel in Zusammenhang gebracht werden. Hillary Clinton schnitt bei dem Test zweideutig ab. Wer von ihr nämlich kein allzu positives Bild gehabt habe, in dessen Gehirn habe sich ein Konflikt zwischen positiven und negativen Gefühlen widerspiegelt – gemessen in der Aktivierung des anterioren zingulären Kortex. Vielleicht könne die Politikerin durch Abmilderung der negativen Komponente die Wechselwähler für sich gewinnen, spekulierten die Wissenschaftler. Schlechter sah es aber für Clintons Parteikollegen John Edwards aus, der Aktivierungen in den Inseln ausgelöst habe. Hier seien negative Gefühle bis hin zu Ekel wohl fester im Gehirn verankert.

Neuro-Politik

Glücklich schätzen durfte sich hingegen der Republikaner Mitt Romney. Die Präsentation seines Konterfeis habe einerseits die stärkste Gehirnaktivierung hervorgerufen. Andererseits seien die anfangs beobachteten Zeichen von Ängstlichkeit – siehe Amygdalae – im Laufe der Zeit abgeklungen. Ironischerweise konnten Iacoboni und Kollegen ausgerechnet über die beiden Kandidaten, die letztlich die Vorentscheidungen für sich gewannen, am wenigsten aussagen. Weder die Materialien von Barack Obama noch die von

John McCain hätten in den Gehirnen der Wechselwähler große Reaktionen ausgelöst. Obamas Redetalent und seine positiven Bewertungen in Vorbefragungen zum Trotz habe das Betrachten seiner Fotos und Videoaufnahmen sogar zu einer Verringerung der Gehirnaktivierung geführt. Handelt es sich nun bei diesen Erklärungen um ein Beispiel von Voodoo-Neurowissenschaft?

Die Frage lässt sich gar nicht beantworten, denn die Untersuchung von Iacoboni und Kollegen ist nie in einer wissenschaftlichen Zeitschrift publiziert worden. Stattdessen haben sie ihre Ergebnisse in einem Artikel in der *New York Times* mit der weitreichenden Überschrift »So sieht Ihr politisches Gehirn aus« beschrieben.⁴ Den Erklärungen wurden acht suggestive Abbildungen der Gehirnaktivierungen mit Überschriften wie »Clinton – Konflikt« oder »Edwards – Ekel« zur Seite gestellt. Es dauerte nur drei Tage, bis 17 amerikanische und britische Hirnforscher den Artikel in einem Leserbrief kritisierten. Vor allem könne niemand nachvollziehen, welche Berechnungen die Forscher durchgeführt hätten und sei die Arbeit nicht von wissenschaftlichen Kollegen überprüft worden; außerdem ließen sich psychische Zustände nicht einfach an den Hirnaktivierungen ablesen, da jede dieser Regionen eine ganze Reihe von Funktionen verarbeite (siehe dazu auch Abschnitt 6.3). Beispielsweise seien die Amygdalae nicht nur mit Ängstlichkeit, sondern ebenfalls mit Erregung und positiven Gefühlen in Zusammenhang gebracht worden.

Die akademische Selbstkontrolle scheint jedoch nicht immer zu funktionieren. Denn im Gegensatz zum »politischen Gehirn« sind die »Voodoo-Korrelationen« in zum Teil hoch angesehenen Fachzeitschriften publiziert worden. Weitere Munition erhalten Neuro-Skeptiker durch eine neue Arbeit von Craig Bennett von der University of California in Santa Barbara (USA) und Kollegen. Sie untersuchten die »Gehirnfunktion« eines toten Lachses im fMRT-Scanner und fanden hierbei »Aktivierungen«, wenn der Fisch Bilder von sozialen Szenen »sah«.⁵ Diesen offensichtlichen Fehler konnten sie jedoch auf eine unzureichende statistische Korrektur zurückführen. Allerdings sind vergleichbare Probleme gemäß Bennett und Kollegen in der wissenschaftlichen Literatur verbreiteter, als man denken möchte. Der prüfende Blick von Fachkollegen führt also nicht automatisch zur Ausräumung von Fehlern. Wir werden diese theoretischen Probleme am Ende unserer Reise durch die Neurogesellschaft genauer untersuchen (Abschnitt 6.4).

1.2 Alles unter Neuro-Kontrolle?

»Das Denken verstehen ist immer noch eine der größten wissenschaftlichen Herausforderungen. Das Gehirn ist der Sitz all unserer geistigen Funktionen. Gleichzeitig ist es wohl die komplexeste Struktur, die die Natur hervorgebracht hat ... Diesen Herausforderungen begegnet die neue, hoch dynamische Forschungsdisziplin der Computational Neuroscience. ... Damit bietet Computational Neuroscience faszinierende neue Lösungsansätze für die aktuellen Herausforderungen der modernen Gesellschaft. ... Die Forschung der Computational Neuroscience wird unser Leben verändern.«

Aus der Selbstdarstellung des
Bernstein Netzwerk für Computational Neuroscience

Diese Reflexion der bildgebenden Hirnforschung ist deshalb von breitem Interesse, weil manche Neurowissenschaftler mit dem Erklärungsanspruch auftreten, die Natur des Menschen oder das Innerste unserer Psyche aufdecken zu können. Die neuere, öffentlich ausgetragene Debatte um die Willensfreiheit umfasst Positionen, die zentrale Aspekte von Menschenbildern oder unserer Rechtsordnung ins Wanken bringen wollen. Gleichzeitig stellen sie sich in die Tradition revolutionärer Entdeckungen und sogenannter Kränkungen, wie derjenigen von Kopernikus, Darwin und Freud. Solche Diskussionen stellen einen von zwei Wegen dar, auf denen uns die Hirnforschung verändern kann, indem sie nämlich unser Wissen von uns selbst verändert.

Eine verbreitete Strategie dafür besteht im Hervorheben von entdeckter Gehirndetermination und -konstruktion bei gleichzeitiger Unterminierung der Beweiskraft unserer Selbstbeobachtung. Ein Paradebeispiel sind die immer wieder von Gerhard Roth, Professor für Neurobiologie an der Universität Bremen, vorgebrachten Fälle. Er behauptet, elektrische Gehirnstimulation könne zu Täuschungen über eigene Willenshandlungen führen: Obwohl Versuchspersonen durch einen äußeren Eingriff in ihr Gehirn zu einer Handlung veranlasst würden, gäben sie auf Nachfrage irrtümlich an, sie selbst hätten diese Handlungen gewollt.⁶ Die beiden Beispiele von Bewegungen durch elektrische Stimulation im motorischen Kortex, die ich in der Literatur finden konnte, kamen jedoch gerade zum gegenteiligen Ergebnis.⁷ Das heißt, die Versuchspersonen haben die Bewegungen gerade *nicht* als gewollt erlebt. Eine Person sagte ausdrücklich: »Herr Doktor, ich schätze, dass Ihre Elektrizität stärker ist als mein Wille.«⁸ Eine andere sagte: »Ich habe das nicht gemacht. Sie waren das.«⁹ Das bestätigt selbst die Quelle, die Roth immer wieder für seine gegenteilige Behauptung anführt.

Ein ähnlicher Fehler passiert Kuno Kirschfeld, früherer Direktor am Max-Planck-Institut für Biologische Kybernetik in Tübingen. Er verweist auf einen Patienten von José Delgado, emeritierter Professor für Physiologie der

Yale-Universität in New Haven (US-Bundesstaat Connecticut) und Pionier auf dem Gebiet der elektrischen Hirnstimulation. Der Patient, dem mit einer Elektrode die innere Kapsel (*capsula interna*, ein Hirnbereich mit Verbindungen von Rückenmark und Großhirnrinde) angeregt wurde, bewegte daraufhin Kopf und Körper. Kirschfeld erklärt nun, fragte man den Patienten nach dem Grund der Bewegung, »so antwortete er nicht nur, *er* habe dies so gewollt, interessanterweise erfand er auch immer einen Grund«. ¹⁰ Delgado selbst räumte jedoch ein, das Versuchsergebnis nicht eindeutig interpretieren zu können. Es sei nicht klar, ob der Patient die durchgeführte Bewegung im Nachhinein rechtfertigte oder aber sich infolge einer Halluzination nach der Quelle der Wahrnehmungstäuschung umsah. ¹¹

Mehr als Neuro-Missverständnisse

Damit ist auch die Schlussfolgerung Kirschfelds, die sich in ähnlicher Weise bei Roth findet, es gebe ein Gehirnareal, »dessen Aktivierung einer Versuchsperson die Vorstellung vermittelt, sie hätte etwas gewollt, während es in Wirklichkeit jeweils der Experimentator war« ¹², hinfällig. Die anschließende Mahnung, »daß wir subjektiven Gewißheiten nicht trauen können« und sie »deshalb nicht als Beweis für eine bestimmte Vorstellung des Zusammenhangs zwischen Gehirn und Geist« taugen, folgt jedenfalls nicht aus den experimentellen Beobachtungen. Im Übrigen nennt eine aktuelle Übersichtsarbeit zu den Effekten elektrischer Gehirnstimulation im Menschen für keine der 36 aufgezählten Regionen eine beobachtete Willenstäuschung, wie sie Roth oder Kirschfeld beschreiben. ¹³ Nach wie vor gilt, dass Hirnforscher meist erst *nach* einer Stimulation wissen, was dadurch passieren wird, und das Ergebnis gerade nicht vorhersagen können.

Ein noch größerer Fehler findet sich aber bei Daniel Dennett, Philosophieprofessor an der Tufts-University in Medford (US-Bundesstaat Massachusetts), der im deutschsprachigen Raum vor allem für seine Überlegungen zur Evolution und Naturalisierung der Religion bekannt ist. In seinem einschlägigen Buch *Consciousness Explained* (dt. *Philosophie des menschlichen Bewusstseins*) beschreibt er ein angebliches Experiment des britischen Neurochirurgen Grey Walter (1910–1977) aus dem Jahr 1963. Nachdem dieser einigen seiner Patienten Elektroden im motorischen Kortex implantiert habe, hätten sie sich mit einem Dia-Projektor Bilder ansehen sollen. Ihnen sei ein Knopf gegeben worden, um damit die Bilder des Projektors nach Belieben weiterzuschalten. In Wirklichkeit habe es sich dabei aber um eine Attrappe gehandelt und sei ohne das Wissen der Patienten die Gehirnelektrode mit dem Gerät verbunden worden. Die Patienten seien verblüfft gewesen, so Den-

nett, dass der Projektor bereits zum folgenden Bild umschaltete, als sie just dabei gewesen wären, den Knopf zu drücken.¹⁴ Es scheint, als hätte das Gehirn bereits unbewusst entschieden, als die Menschen glaubten, eine Entscheidung zu treffen (vgl. dazu auch Abschnitt 5.1).

Viele Akademiker haben versucht, das Experiment des zum Zeitpunkt von Dennetts Bericht bereits seit 14 Jahren verstorbenen Neurochirurgen ausfindig zu machen – erfolglos. Dennoch zitieren es bis heute Hirnforscher und Philosophen als Beleg für die Determination von Entscheidungen durch das Gehirn. Auf Nachfrage berief sich Dennett auf einen Vortrag Walters, den er als Student – knapp 30 Jahre vor dem Zitat in seinem Buch – gehört habe. Er empfahl, die Suche nach der Quelle aufzugeben, da sie wahrscheinlich nicht zum Erfolg führe.¹⁵ Ich gehe davon aus, dass dieses Experiment nie stattgefunden hat, sondern allenfalls als Idee diskutiert wurde. Nicht nur die fehlenden Daten, sondern auch die Komplexität von aus dem Gehirn abgeleiteten elektrischen Signalen macht es meines Erachtens unwahrscheinlich, dass es sich so im Jahr 1963 ereignet hat.

Von Neuro-Kontrolle zur Neuro-Intervention

Warum ist die Diskussion dieser Fälle wichtig? Die immer wieder wiederholten, jedoch falschen Beschreibungen legen zu Unrecht nahe, dass Entscheidungen und Bewusstseinsphänomene durch das Gehirn determiniert werden, die Versuchsleiter die Gehirnaktivierung im Experiment kontrollieren können und das Bewusstsein unserer Willensakte fehleranfällig ist. Ohne die Entdeckung der konkreten Determinanten ist die Redeweise von der Gehirndetermination jedoch nicht neurowissenschaftlich begründet, sondern vor allem Metaphysik. Damit ist sie zwar nicht unsinnig, erfordert aber andere Begründungen. Es spricht dann auch aus wissenschaftlicher Sicht weniger dafür, den Menschen als reines Gehirnprodukt oder -konstrukt zu sehen. Die Fälle betreffen also die oben erwähnte indirekte Art und Weise, wie uns die Hirnforschung verändern kann. Es gibt jedoch auch eine direkte Weise, in der es nicht nur um Theorien und Wissen von uns selbst, sondern um Technologien und Interventionen geht.

Das Gehirn ist Zielscheibe für eine ganze Reihe möglicher Interventionen. Wer sich selbst als Hirnprodukt begreift oder seine psychische Erkrankung als Hirnerkrankung, wird wahrscheinlich eher an dieser Stelle ansetzen, um eine Gehirnkapazität zu verändern. Das muss nicht falsch sein, könnte aber zu einer Vernachlässigung anderer Ebenen und anderer Ursachen für den betreffenden psychischen Zustand führen. Gerade in Zeiten von gesellschaftlicher Angst und Unsicherheit können die Auswirkungen enorm sein.

Auf das Risiko, soziale Probleme hirnpfysiologisch lösen zu wollen und dabei soziale Lösungen aus dem Auge zu verlieren, habe ich bereits in der Diskussion um »Gehirndoping« hingewiesen¹⁶. Der bereits erwähnte Pionier der elektrischen Gehirnstimulation, José Delgado, hatte kaum Hemmungen vor Eingriffen ins Gehirn. Unter dem Stichwort der »psychozivilisierten Gesellschaft« entwickelte er eine ganze Utopie für die neurowissenschaftliche Kontrolle gesellschaftlicher und psychischer Probleme. Die von ihm und seiner Arbeitsgruppe entwickelten *stimoceiver* – eine Wortneuschöpfung aus *to stimulate* (stimulieren) und *to receive* (empfangen) – wurden folglich nicht nur im Tierversuch erprobt. Auch vier Menschen mit aggressivem Verhalten – darunter ein 14-jähriges Mädchen – wurden die Elektroden zur über Funk gesteuerten Aufzeichnung und Aktivierung neuronaler Vorgänge beispielsweise in die Amygdalae implantiert.¹⁷

Die heute vorhandenen Methoden zur elektrischen, magnetischen oder Tiefenhirnstimulation, der Psychopharmakologie sowie des *Neurofeedbacks*, also des Erlernens der Kontrolle unbewusster Hirnprozesse, sind viel feiner und weiter entwickelt als Delgados *stimoceiver* oder Operationen zur Zerstörung von Gehirnregionen psychisch Kranker und Krimineller. Forscher und Mediziner haben aus den Beispielen der jüngeren Geschichte gelernt und achten auf die Sicherheit, Reversibilität und Risiko-Nutzen-Abwägung der neuen Methoden zur Gehirnintervention. Dennoch bleibt es eine wichtige Frage für die Neurogesellschaft, wie viel von dem Gehirn bereits verstanden wird, in das auch heute tagtäglich Eingriffe erfolgen. Die besprochenen Untersuchungen in den Kapiteln 2, 3 und 5 sowie die theoretischen Überlegungen des Kapitels 6 sollen hierzu ihren Beitrag leisten.

1.3 Die Herausforderungen der Neurogesellschaft

»Die neue Neurowissenschaft wird das Recht verändern. Nicht indem sie seine gegenwärtigen Annahmen unterminiert, sondern indem sie die Intuitionen der Menschen über Willensfreiheit und Verantwortlichkeit transformiert.«

Joshua D. Greene, Psychologe an der Harvard-Universität, und Jonathan D. Cohen, Professor für Hirnforschung an der Princeton-Universität¹⁸

Ist das Gehirn das Maß aller Dinge? Ist die Neurogesellschaft so weit, Werte und Weltmodelle auf den neurowissenschaftlichen Prüfstand zu stellen? Ist die Autorität mancher Hirnforscher berechtigt, wenn sie das letzte Wort in der Beantwortung moralischer oder politischer Fragen für sich beanspruchen? Diese Fragen stehen im Zentrum des Buchs. Meine Kernthese ist dabei, *dass Gehirne – zumindest beim heutigen Kenntnisstand – keine eindeutigen*

Antworten auf die gesellschaftlichen Fragen geben. Selbst in weiten Teilen der wissenschaftlichen Disziplinen gelten meines Erachtens die beiden Teilthesen, dass (1) die psychische Erklärung struktureller oder funktioneller Hirnzustände eines Lebewesens – zumindest beim heutigen Kenntnisstand – häufig im Auge des Betrachters liegt und (2) sich die psychische Erklärung meistens nur im Kontext von Verhalten und (vor allem sozialer) Umwelt erschließt.

Diese Thesen werden anhand vieler Beispiele diskutiert. Begonnen wird mit der neurowissenschaftlichen Forschung zur Moral und direkten normativen Schlussfolgerungen, die manche Hirnforscher daraus ziehen (Abschnitt 2.1). Danach geht es auf ein normativ etwas anderes Parkett, nämlich das der juristischen Entscheidungen (Abschnitt 2.2), die inzwischen in zwei Experimenten untersucht wurden. Nach diesen eher abstrakten Untersuchungen geht es unter dem Stichwort der »gefährlichen Gehirne« sowohl um die Verarbeitung von Lügen im Gehirn und die Möglichkeit einer fMRT-basierten Lügendetektion (Abschnitt 3.1) als auch um historische Fälle und aktuelle Untersuchungen über den Beitrag des Gehirns zu aggressivem Verhalten und Gewalt (Abschnitt 3.2). Vom neurowissenschaftlichen Labor in den Gerichtssaal führt das anschließende Kapitel 4.

Nach einer kurzen Überlegung zur Beeinflussbarkeit von Entscheidungen durch Erklärungen der Hirnforschung (Abschnitt 4.1) stehen dort drei juristische Beispiele im Zentrum: Erstens die inzwischen zahlreichen Versuche, fMRT-basierte Methoden zur Lügenerkennung und Aussagenbeurteilung vor Gericht zuzulassen (Abschnitt 4.2); zweitens ein Fall, in dem genetische Funde zusammen mit einer neurowissenschaftlichen Erklärung zur Strafminde rung eines Mörders führten (Abschnitt 4.3); und drittens die Frage, ob mithilfe der Hirnforschung eine verringerte juristische Verantwortlichkeit jugendlicher Straftäter begründet werden kann und muss (Abschnitt 4.4). Die unter dem Stichwort der »Neuro-Autorität« diskutierten beiden Untersuchungsgebiete freier Entscheidungen (Abschnitt 5.1) und gebrochener Versprechen (Abschnitt 5.2) gehen der Verbindlichkeit neurowissenschaftlicher Erklärungen in diesen einschlägigen Bereichen detailliert auf den Grund. Die bis dahin aufgeworfenen theoretischen Fragen führen zu Kapitel 6, in dem zuerst die Grundlagen der fMRT genauer thematisiert werden (Abschnitt 6.1), auf Aspekte individueller Gehirne eingegangen (Abschnitt 6.2), das gängigste Schlussverfahren vom Gehirn zum Geist auf die Probe gestellt (Abschnitt 6.3) und schließlich die fMRT-Hirnforschung methodisch und wissenschaftstheoretisch reflektiert wird (Abschnitt 6.4 und 6.5).

Die Reise durch die Neurogesellschaft ist manchmal beschwerlich. Die Untersuchung des oft so bezeichneten komplexesten uns bekannten Gegenstands des Universums fordert jedoch ihren Tribut. Als Belohnung warten

dafür aber nicht nur Einsichten in die Funktionsweise dieses faszinierenden Organs unseres Körpers, sondern auch in einen der aufstrebendsten und erfolgreichsten Wissenschaftszweige der heutigen Zeit – die Hirnforschung. Dabei steht nicht weniger auf dem Spiel als herauszufinden, was es bedeutet, ein Mensch zu sein. Es ist also höchste Zeit, sich den Herausforderungen der Neurogesellschaft zu stellen.