

REZENSIONEN

Dem Gehirn beim Denken zusehen? Implikationen bildgebender Verfahren in den Neurowissenschaften

B. Hüsing, L. Jäncke, B. Tag: Impact Assessment of Neuroimaging. Final Report. Amsterdam: IOS Press, 2006, 368 S., ISBN 1-58603-613-0, Euro 80,00

Rezension von Marco Stier, Universität Münster

1 Einführung

Erkenntnisse aus der Hirnforschung treffen erfahrungsgemäß auf breites gesellschaftliches Interesse. Seine Anziehungskraft gewinnt dieses Thema dadurch, dass das Gehirn die Grundlage von Sprache, Intelligenz, Kreativität und Gefühlen ist. Es konstituiert die Persönlichkeit des Menschen und hat in unserem säkularen Zeitalter jenen Platz eingenommen, den traditionell „die Seele“ innehatte. Zunehmend ist das Faszinosum Gehirn auch für Fächer wie die Psychologie, das Strafrecht oder die Ökonomie von Interesse, zumal es mit den neuen bildgebenden Verfahren (dem „Neuroimaging“) nicht nur möglich geworden zu sein scheint, es ohne chirurgischen Eingriff („nichtinvasiv“) sichtbar zu machen, sondern auch, ihm „beim Denken zuzusehen“. Die Bildgebung ist fraglos (nicht nur) in den Neurowissenschaften von großer Bedeutung, für viele Patienten äußerst segensreich und auch für angrenzende Wissenschaften und das generelle Verständnis des Menschen fruchtbar. Ernsthafte Auseinandersetzungen mit den Implikationen dieser Verfahren stehen jedoch noch am Anfang und der Bereich der Ethik und Technikfolgenabschätzung der Neurowissenschaften hat als solcher erst begonnen sich zu entwickeln. Entsprechend besteht noch eine große Kluft zwischen zahlreichen „Neuromythen“ und den wissenschaftlichen Fakten.

Umso größer ist das Verdienst der im Auftrag des schweizerischen Zentrums für Technologiefolgen-Abschätzung (TA-Swiss) durchgeführten Studie „Impact Assessment of Neuro-

imaging“, deren Abschlussbericht jetzt in Form eines mehr als dreihundert Seiten starken Buches vorliegt.¹

2 Gegenstand der Studie

Die in der Studie behandelten Aspekte des Neuroimaging reichen von dessen Funktionsweise und Anwendungsbereichen über Markt- und Kostenanalysen bis hin zu den Grundlagen des „informed consent“², des Datenschutzes, der Frage der Willensfreiheit und möglichen strafrechtlichen Implikationen. Berücksichtigt werden darüber hinaus Aspekte der Qualitätssicherung und die Möglichkeit der Steigerung kognitiver Funktionen (Enhancement). Die Studie schließt mit einer ausführlichen Zusammenfassung und einem Empfehlungsteil. Bei all dem sind die Autoren³ bemüht, überhaupt erst ein Verständnis für die Problembereiche zu wecken sowie den Diskussionsstand zu sichten.

Zunächst liefern die Autoren grundlegende Informationen zur Bildgebung. Neben technologischen und Verfahrensfragen werden dabei insbesondere die andernorts häufig vernachlässigten gesundheitlichen Risiken erläutert und auch die Frage diskutiert, welche Aussagen sich über den Charakter und die Persönlichkeit eines Menschen aus den strukturellen und funktionellen Hirnscans überhaupt ableiten lassen.

Bei der Thematisierung gesundheitlicher Risiken räumt die Studie mit der gängigen Fehleinschätzung auf, das Neuroimaging sei per se „nichtinvasiv“, denn bereits die für manche Verfahren nötige Applikation von Kontrastmitteln stellt einen invasiven, die Körperintegrität verletzenden Vorgang dar. Darum auch sind die Positronen-Emissions-Tomographie (PET) und die Single Photon Emission Computer Tomographie (SPECT) keineswegs nichtinvasiv. Darüber hinaus suggeriert Nichtinvasivität leicht Harmlosigkeit, was ebenfalls so nicht stimmt. Zwar sind bei der Magnetresonanztomographie (MRI), dem derzeit gebräuchlichsten Verfahren, bislang keine gesundheitsgefährdenden Effekte bekannt, das bedeute jedoch nicht, wie die Autoren betonen, dass die Ungefährlichkeit des MRI für Patienten und Personal bewiesen sei, zumal mit immer höheren Magnetfeldstärken gearbeitet wird (in der Forschung bis zu sieben Tesla und mehr⁴). Selbst wenn man davon absieht, sind Risiken mehrdimensional und z. T. subjek-

tiv; sie schließen grundsätzlich auch die durch eine apparative Maßnahme individuell empfundene Belastung ein.

Ein weiterer für ein Verständnis der bildgebenden Verfahren entscheidender Punkt betrifft deren Aussagekraft. Die Autoren weisen zu Recht darauf hin, dass die Überbrückbarkeit der Kluft zwischen neuronaler und psychischer Funktion sowie die Aufhebbarkeit der Asymmetrie zwischen der Beobachtung und Interpretation von Hirnaktivität in der Perspektive der dritten Person und dem Erleben in der der ersten bislang Gegenstand bloßer Spekulationen sind. So wird denn auch konstatiert: „Therefore, ‘mind reading’ is definitively beyond the scope of brain imaging, and it can only be speculated whether this might become possible in the future“ (S. 89). Diese Zurückhaltung trägt zu einer für die ganze Studie charakteristischen, wohlthuenden Entzauberung des Neuroimaging bei, die gleichwohl dessen Potential und dessen eminente Bedeutung nicht verschweigt.

3 Die Bedeutung der Einwilligung des Patienten

Vor jeder Untersuchung und jedem Experiment steht auch beim Neuroimaging das Einverständnis des Patienten bzw. Probanden. Hier stellen die Autoren noch einmal die Grundprinzipien des „informed consent“ vor, um sich einem Problem zuzuwenden, das im Rahmen des Neuroimaging immer wieder diskutiert wird (obgleich es dafür nicht im strengen Sinn spezifisch ist): Unterzieht sich eine mutmaßlich gesunde Person einer Untersuchung, dann können stets unerwartet strukturelle oder funktionelle Veränderungen des Gehirns entdeckt werden. Hier ist zum einen nicht klar, ob die betreffende Person von einem solchen Befund in Kenntnis gesetzt werden soll, da ggf. ihr „Recht auf Nichtwissen“ verletzt wird. Zum anderen bedeutet eine Auffälligkeit im Gehirn nicht zwingend auch eine (potenzielle) Einschränkung auf mentaler Ebene oder eine Krankheit. Auch stehen für viele auf diesem Wege diagnostizierbare Erkrankungen derzeit keine Therapien zur Verfügung und nicht zuletzt könnte sich der Betroffene gezwungen sehen, den Arbeitgeber oder seine Versicherung zu informieren.

Während diese Fragen jedoch prinzipiell im Prozess des informed consent vorab bespro-

chen werden können, ist das Neuroimaging im Fall der fremdnützigen Forschung an Nicht-Einwilligungsfähigen vor ein Problem gestellt, das sich nicht auf diese Weise lösen lässt. Hinsichtlich dieses Themas hält sich die Studie leider auffallend bedeckt.

Anders als etwa die strafrechtlichen Implikationen des Neuroimaging, die ausführlich diskutiert werden, referieren die Autoren hier ohne Rekurs auf die zeitweise sehr heftig geführte Debatte um die Forschung an Nicht-Einwilligungsfähigen lediglich die Biomedizin-Konvention des Europarates von 1997 und bemerken nur knapp, dass kein Konsens bestehe (S. 242 f.). Ein Hinweis auf die dem zugrunde liegende Haltung findet sich bereits einige Seiten zuvor, wo im Rahmen von Datenschutzfragen die Position vertreten wird, dass „situations similar to emergencies may arise in which not only the interest in performing neuroimaging, but also in storing the brain data is so substantial that other, possibly conflicting, interests are suppressed in the process of finding a comprehensive and conscientious balance“ (S. 239). Welche Situationen dies sein könnten, erfährt der Leser nicht, und so entsteht der Eindruck, dass mit der Parole ‚Forschungsbedarf‘ der Schutz und das Instrumentalisierungsverbot Nicht-Einwilligungsfähiger einmal mehr aufgeweicht werden soll. Selbst wenn dies nicht im Sinne der Autoren ist, wären hier doch einige zusätzliche (auf-) klärende Worte notwendig gewesen.

4 Anwendungsmöglichkeiten und Aussagekraft bildgebender Verfahren ...

Breiten Raum geben die Autoren den Anwendungsmöglichkeiten der bildgebenden Verfahren. Hier sind die Aussagen des Buches zugleich nüchtern und optimistisch. Optimistisch, weil die Vorteile des Neuroimaging in zahllosen neuromedizinischen Kontexten hervorgehoben werden – zu denken ist etwa an diagnostische Präzisierungen, die Früherkennung des Morbus Alzheimer mit der dadurch möglichen Frühintervention oder die exaktere Planbarkeit neurochirurgischer Eingriffe. Nüchtern gestalten sich die Erörterungen gleichwohl, wenn auf die Notwendigkeit der Verbesserung gegenwärtiger Scanmethoden und die technologisch und epistemologisch begründete Limitation ihrer Aussa-

gekräft hingewiesen wird. Die „Persönlichkeit“ oder gar zukünftiges (kriminelles) Verhalten von einer PET-Aufnahme abzulesen – hier korrigieren die Autoren wiederum gängige Neuro-mythen – sei gegenwärtig nicht möglich. Und ob die Wissenschaft einmal dazu in der Lage sein wird, sei wenigstens zweifelhaft. Gleichwohl geht die Forschung durchaus auch in diese Richtung, wenn die neuronalen Mechanismen etwa von Kooperativität, Vertrauen, altruistischem Verhalten oder der Entscheidungsfindung als solcher untersucht werden. So nimmt es nicht Wunder, dass auch Marketingstrategen sich die (unbewussten) Entscheidungsmechanismen des Gehirns zunutze machen wollen (S. 148 ff.). Ungeachtet der Frage, inwieweit die Strategien des „Neuromarketings“ ein wissenschaftlich haltbares Fundament haben, wird doch eine Tendenz deutlich, hier und in anderen Zusammenhängen den Einzelnen nicht nur „auszuspähen“, sondern ihn auch gezielt zu manipulieren – einerlei, ob dabei nun sein Konsumverhalten oder seine politische Willensbildung im Mittelpunkt steht.

5 ... und deren Implikationen

Doch was bedeutet es überhaupt, eine Entscheidung zu fällen und eine (freie) Wahl zu treffen? Können Willensakte anhand bloßer Hirnaktivität erklärt werden, der die Dimension des subjektiven Abwägens und der Gründe fehlt? In diese Thematik führt Kapitel sechzehn (recht knapp) ein. Hier erscheint allerdings die Strukturierung des Buches etwas unglücklich, denn bevor die Autoren rund 75 Seiten später die Willensfreiheit im Rahmen des Strafrechts erneut thematisieren, diskutieren sie zunächst das Brain-Enhancement, führen eine Marktanalyse durch und erwägen das Neuroimaging als strafrechtlich relevante Verletzung der Integrität des Einzelnen. Durch diesen thematischen Zickzackkurs wird dem Gedankenfluss des Lesers „Gewalt“ angetan.

Juristische Relevanz haben die bildgebenden Verfahren in zweierlei Hinsicht, denn die Frage ist nicht nur, inwiefern sich das Neuroimaging über das Problem der Willensfreiheit auf das Strafrecht auswirkt, sondern umgekehrt muss ebenfalls gefragt werden, in welchem Umfang die Anwendung bildgebender Verfahren selbst eine Missachtung individueller Rechte

darstellen kann. Die Untersuchungen der Autoren sind hier wiederum breit angelegt. Sie reichen von einem Überblick über die Gesetzgebung, Fragen der medizinischen Indikation, der Selbstbestimmung und dem Neuroimaging bei Verstorbenen bis hin zum Datenschutz und der bereits erwähnten Forschung an nicht-einwilligungsfähigen Personen. Hinsichtlich des Datenschutzes konstatieren die Autoren ein Dilemma. Einerseits handelt es sich bei den im Rahmen von Diagnostik und Forschung anfallenden Ergebnissen um hochsensible, persönliche Daten, über die jeder Betroffene selbst zu bestimmen das Recht hat. Andererseits besteht ein besonderes Interesse, eben diese Daten national und international auszutauschen. Hier drängen die Autoren darauf, die bestehenden Regelungen für das Neuroimaging zu spezifizieren, Gesetzeslücken zu schließen und den Datenschutz vor allem international auf hohem Niveau anzugleichen (S. 234). „The vision of the ‘glass person’ in neuroimaging has just crossed the threshold between virtuality and reality” (S. 231).

Schließlich werden die Implikationen der neueren Debatte um den freien Willen für das Strafrecht diskutiert. Vor dem Hintergrund der bereits einige Kapitel früher getroffenen Feststellung, der Kompatibilismus, d. h. die Vereinbarkeit von Determination und Freiheit, sei mit vielen empirischen Erkenntnissen der Neurowissenschaften konsistent (S. 166), gelangen die Autoren zu dem Schluss, dass ein Paradigmenwechsel in der Rechtstheorie gegenwärtig nicht notwendig sei. Nun weisen die Autoren zwar richtig darauf hin, dass die Existenz eines freien Willens von den Neurowissenschaften nicht widerlegt wurde; wenn aber behauptet wird, die Einsichten in die Funktionsweise des Gehirns hätten unser vorheriges Wissen über die Willensfreiheit nicht signifikant verändert, kann das nicht überzeugen.

Insgesamt liefert die Studie einen guten Überblick über die Implikationen des Neuroimaging. Dabei ist es ein großes Verdienst der Autoren, dessen verschiedene Aspekte als erste überhaupt einmal gebündelt zu haben. Erschöpfend konnten die Probleme dabei freilich nicht behandelt werden, was allerdings in der Natur des Vorhabens liegt.

6 Diskussion

Besonders erfreulich fällt bei der Lektüre auf, dass mit zahlreichen „Neuromythen“ aufgeräumt und deutlich gemacht wird, dass wir gegenwärtig zwar „dem Gehirn zusehen“ können, aber keineswegs „beim Denken“. Dass die bildgebenden Verfahren deshalb nicht harmlos sind, legen die Autoren etwa mit Blick auf den besonderen Charakter der gewonnenen Daten oder die gesundheitlichen Risiken und Belastungen überzeugend dar.

Kritisch ist hingegen anzumerken, dass – trotz des aufgrund der Vielzahl verschiedener Fragen unumgänglichen Verzichts auf Detaildiskussionen – einige Aspekte doch schärfer hätten herausgestellt werden können. Wenn etwa der Eindruck erweckt wird, hinsichtlich der fremdnützigen Forschung an Nicht-Einwilligungsfähigen (für die das Neuroimaging zentrale Bedeutung hat) bestehe zwar kein Konsens, die Biomedizin-Konvention habe aber letztlich befriedigende Richtlinien erarbeitet, dann entspricht das nicht dem Stand der Dinge und verschweigt die vehemente Kritik, die an dieser Konvention geübt wurde und wird. Die Problematik wird dadurch verharmlost. In ähnlicher Weise leichtfertig sind die Schlussfolgerungen, zu denen die Autoren bezüglich des Zusammenhangs von Neurowissenschaften, Willensfreiheit, Verantwortung und Strafrecht gelangen. Die Behauptung, der Kompatibilismus werde durch die Erkenntnisse der Hirnforschung gestützt, ist wenigstens diskutabel.

In formaler Hinsicht ist dem Buch eine mitunter etwas unglückliche thematische Strukturierung vorzuwerfen. So werden z. B. die Kosten des Neuroimaging in zwei getrennten Kapiteln zu Anfang bzw. gegen Ende des Buches besprochen. Ebenso umständlich ist es, wenn die grundlegenden philosophischen Überlegungen zur Willensfreiheit nicht im Zusammenhang mit deren Relevanz für das Strafrecht besprochen werden, sondern einige Kapitel früher. Ähnliches gilt auch für die Punkte Selbstbestimmung und Einwilligung. Ein die Anteile der einzelnen Autoren strukturierendes Lektorat hätte hier Abhilfe geschaffen, auch wenn aufgrund der zahlreichen Facetten der Problematik gewisse Wiederholungen und Doppelungen sicher unvermeidlich sind.

Dessen ungeachtet bleibt es aber die ungeschmälerte Leistung der Studie, die erste

nicht nur zusammenfassende, sondern auch umfassende Darstellung der Probleme und Implikationen des Neuroimaging geliefert zu haben, die durchaus den Charakter eines Kompendiums hat.

Anmerkungen

- 1) Die TA Swiss bietet auf ihrer Website folgende Dokumente zusätzlich zum Download an:
 - Bildgebende Verfahren für Hirnuntersuchungen – die vier wichtigsten Methoden (Umfang: 4 Seiten) unter http://www.ta-swiss.ch/www-remain/projects_archive/life_sciences/060505_MI_Beilage_Neuroimaging_4_Methoden_d.pdf.
 - Kurzfassung der TA Swiss Studie TA 50A 2006 „Hirnuntersuchungen mit bildgebenden Verfahren“, dreisprachig Deutsch / Englisch / Französisch (Umfang insgesamt 16 Seiten) mit dem Titel „Einblicke ins Gehirn“ unter http://www.ta-swiss.ch/www-remain/projects_archive/life_sciences/2006_50A_KF_neuroimaging_d.pdf (Anm. d. Red.).
- 2) Der „informed consent“ (festgelegt in der „Hel-sinki-Deklaration“ von 1964 über ethische Grundsätze in der medizinischen Forschung), englisch für informierte Zustimmung, ist der oberste Grundsatz bei Forschungen mit und am Menschen: der Forscher muss den Probanden ausreichend informieren (auch über mögliche Nebenwirkungen und Risiken), und er muss dessen Einverständnis einholen. (Anm. d. Red.).
- 3) Bärbel Hüsing, Dr. rer. nat., Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (ISI), Abteilung Neue Technologien, Karlsruhe; Lutz Jäncke, Professor für Neuropsychologie, ETH Zürich, Institut für Psychologie, Abteilung für Neuropsychologie; Brigitte Tag, Professorin für Strafrecht, ETH Zürich, Lehrstuhl für Straf- und Strafverfahrensrecht.
- 4) „Derzeit gebräuchliche MRI-Geräte arbeiten mit einer Feldstärke von 1.5 bis 3 Tesla, was ungefähr dem 50.000fachen des natürlichen Magnetfeldes der Erde entspricht“. Aus: Bildgebende Verfahren für Hirnuntersuchungen. Die vier wichtigsten Methoden. Dokument der TA-Swiss als Zusatz zur Studie (Anm. d. Red.).

«