

Bettina Sokol (Hrsg.)

**Die Gedanken sind frei ...
- Hirnforschung und Persönlichkeits-
rechte**

Düsseldorf 2007

Herausgeberin:

Landesbeauftragte für
Datenschutz und Informationsfreiheit
Nordrhein-Westfalen
Bettina Sokol

Kavalleriestraße 2 - 4
40213 Düsseldorf

Tel.: 0211/38424-0
Fax: 0211/3842410
E-mail: poststelle@ldi.nrw.de

Diese Broschüre kann unter www.ldi.nrw.de abgerufen werden.

ISSN:
Druck:

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Recyclingpapier

Vorwort

Am 10. November 2006 haben das Institut für Informations-, Telekommunikations- und Medienrecht der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster und ich als Landesbeauftragte für Datenschutz und Informationsfreiheit Nordrhein-Westfalen die Tradition fortgeführt, jährlich ein gemeinsames Symposium zu veranstalten. Das Thema lautete diesmal "Die Gedanken sind frei ... - Hirnforschung und Persönlichkeitsrechte". Die auf dem Symposium gehaltenen Vorträge sind in dem vorliegenden Band dokumentiert. Den Vortragenden ebenso wie allen anderen Personen, die am erfolgreichen Tagungsverlauf und am Erstellen dieser Dokumentation mitgewirkt haben, danke ich ganz herzlich.

Düsseldorf 2007

Bettina Sokol

Inhaltsverzeichnis

	Seite
<i>Bettina Sokol</i> <i>Landesbeauftragte für Datenschutz</i> <i>und Informationsfreiheit NRW</i>	
Eröffnung	1
<i>Thomas Hallet</i> <i>Leiter der Programmgruppe Wissenschaft Fernsehen, WDR</i>	
science/fiction Die Zukunft der Hirnforschung	4
<i>Dr. Christian Hoppe</i> <i>Klinik für Epileptologie, Universität Bonn</i>	
Neuromarketing Wie kommen Hirnforschung und Ökonomie zusammen?	10
<i>Dr. Alexander Dix</i> <i>Berliner Beauftragter für Datenschutz und Informationsfreiheit</i>	
Neuroscreening, Hirndoping, Cyborgs Bedarf es neuer Instrumente zum Schutz der Persönlichkeit?	28
<i>Prof. Dr. Dr. Georg Northoff</i> <i>Universitätsklinikum Magdeburg</i>	
Können wir Gedanken lesen? Das Selbst und sein Gehirn	42
<i>Prof. Dr. Petra Gehring</i> <i>Institut für Philosophie, Technische Universität Darmstadt</i>	
Ein Organ wie jedes andere? Zur Rechtspolitik der Hirnbildverwendung und der Hirnmanipulation	56
LDI NRW Die Gedanken sind frei 2007	I

Eröffnung

Bettina Sokol

Einen wunderschönen guten Tag, meine sehr geehrten Damen und Herren. Ich freue mich sehr, Sie hier heute zu unserem Symposium "Die Gedanken sind frei... Hirnforschung und Persönlichkeitsrechte" begrüßen zu dürfen. Wir sind jetzt auch auf dem Podium fast vollzählig. Herr Professor Holznagel lässt sich noch entschuldigen, er sitzt leider noch im Zug kurz vor Düsseldorf fest.

Meine Damen und Herren, kürzlich gab es gewisse Proteste - übrigens nicht nur von Datenschutzbeauftragten - gegen die Einführung einer bundesweiten Zentraldatei, in der die einzelnen Bildungsverläufe von Schülerinnen und Schülern unter Vergabe einer individuellen Identifikationsnummer festgehalten werden sollten. Dort sollte erfasst werden, wie die Bildungsverläufe stattgefunden haben, wann jemand sitzen geblieben ist, welche Schule besucht wurde, welcher Berufswunsch in welchem Alter geäußert wurde und vieles mehr. Gegen diese Pläne der Kultusministerkonferenz hat es - wie gesagt - öffentliche Proteste gegeben. Die Kultusministerkonferenz will dieses Vorhaben inzwischen glücklicherweise noch einmal überdenken.

Sie sind nicht auf der falschen Veranstaltung gelandet, meine Damen und Herren, machen Sie sich keine Sorgen. Ich erzähle das, weil gerade Kinder und Jugendliche zunehmend häufiger zum Objekt informationeller Begehrlichkeiten werden. So ist im Zusammenhang mit den neueren Erkenntnissen der Hirnforschung sofort die Forderung nach einem Gehirnscreening bei Kindern und Jugendlichen erhoben worden, um spätere Verbrecher erkennen zu können. Dieser Vorschlag eines Strafrechtsprofessors aus Hamburg war durchaus ernst gemeint. Nicht nur zur Verbrechensbekämpfung sondern auch zur Information über möglich Talente oder Defi-

zite der Kinder könnte an ein Hirnscreening im Vorschulalter oder bei der Einschulung gedacht werden. Möglich wären dann ganz fürsorglich individuelle Bildungskonzepte und frühes Training. Möglich wäre aber auch eine schnelle Einsortierung in die Kategorie: "Bildungsinvestition" lohnt hier nicht. Nach den Diskussionen, die in der Gehirnforschung geführt werden, soll angeblich auch ein erhöhtes Aggressionspotential erkennbar sein. Denkbar wäre dann der Gehirnsan, um an Flughäfen oder an Stadioneingängen Personen herauszufiltern, die ein erhöhtes Risiko für Gewalttätigkeiten darstellen. Auch das Militär, selbstverständlich auch Arbeitgeber oder Versicherungen könnten an einem Blick ins Gehirn interessiert sein.

Meine Damen und Herren, sind das realistische Szenarien? Was kann die Hirnforschung heute? Zum Glück kann sie Gedankenlesen sicherlich noch nicht. Aber in der Diskussion steht die Interpretation von aus Messverfahren gewonnenen Bildern, mit denen Hirnaktivitäten in verschiedenen Zonen des Gehirns dargestellt werden können. Nicht nur die Medizin, auch Pädagogik, Marketingstrategen und die Verbrechensbekämpfung scheinen sich viel von den Erkenntnissen der Hirnforschung zu versprechen. Wird die Hirnforschung überschätzt oder unterschätzt? Welche persönlichkeitsrechtsrelevanten Aussagen sind mit den sogenannten bildgebenden Verfahren gewinnbar? Aggressionsneigungen? Die biologischen Grundlagen von psychischen Krankheiten? Charaktereigenschaften? Ich vermute: Nein. Aber wenn ich weiß, welche Hirnbereiche in welchen Situationen besonders beansprucht werden, kann ich über die individuelle Person, mit deren Hirn ich mich gerade beschäftige, viele Aussagen treffen, etwa ob sie Angst verspürt oder welche Gefühlsregungen sie hat. Wenn es zutrifft, dass das häufige und intensive Spielen eines Musikinstruments zu anatomischen Veränderungen im Hirn führt, kann ich womöglich erkennen, ob ich eine Musikerin oder einen Musiker vor mir habe. Wenn verlässlich bestimmbar sein sollte, welche Hirnareale beim Lügen besonders aktiv sind, werden wir im strafprozessualen Bereich eine Neuauflage der Diskussion um den alten Lügendetektor haben. Hier steht dann allerdings nicht nur das Recht auf informationelle Selbstbestimmung, sondern die Menschenwürde schlechthin zur Debatte.

Wie manipulierbar werden wir, wenn der Selbstversuch des britischen Professors Schulte macht, der ein Implantat in Gestalt eines Siliziumschips im Kopf hat, um allein durch seine Gehirnströme mit seinem Computer in Verbindung zu treten? Gibt es dann auch einen Rückkanal, der von außen den Zugriff auf die Gedankenwelt

im Kopf ermöglicht? Kommt der Hirnschrittmacher? Dopen und designen wir künftig unser Hirn so wie der Körper optimiert werden soll? Sollen wir mit dem Neuromarketing zielgerichtet in unseren Konsumentscheidungen manipuliert werden? Fragen über Fragen, meine Damen und Herren. Fragen, die sich heute zum Teil schon recht konkret stellen und andere Fragen, die sich heute noch nicht tatsächlich und hoffentlich auch in Zukunft nicht wirklich stellen werden.

Ich möchte Ihnen jetzt das Programm unseres heutigen Tages kurz vorstellen: Wir wollen uns zunächst einen Überblick über den Stand und die Perspektiven der Hirnforschung von Herrn Thomas Hallet geben lassen. Daran schließt sich ein Vortrag von Herrn Dr. Christian Hoppe zum Neuromarketing an. Wie ist es mit der Neuroökonomie bestellt? Sind wir in unseren Kaufentscheidungen tatsächlich manipulierbar oder wie viel kann das Neuromarketing? Wir werden dann von Herrn Dr. Alexander Dix etwas über die persönlichkeitsrechtlichen Aspekte der Thematik hören und uns anschließend von Herrn Professor Georg Northoff die Neurowissenschaften darstellen lassen. Die Frage, ob das Gehirn ein Organ wie jedes andere ist, wird uns danach Frau Professor Petra Gehring beantworten. Nach den Vorträgen haben wir eine Podiumsdiskussion vorgesehen, an der aber auch Sie hier im Saale sich bitte gerne beteiligen möchten.

Meine Damen und Herren, wir haben für einen einzelnen Tag natürlich nur einige wenige Aspekte auswählen können. Wir haben uns bewusst nicht mit der Hirnforschung für den medizinischen Bereich befassen wollen. Selbstverständlich ist jede Hilfe willkommen, wenn etwa Personen, die schwerstgelähmt sind, aufgrund von sogenannten Neuroprothesen möglicherweise eine Wiederherstellung ihrer grundlegenden motorischen Fähigkeiten erlangen können. Wir wollten auch nicht noch einmal die strafrechtliche Debatte führen, ob wir eine Willensfreiheit haben, ob also unsere Handlungen so determiniert sind, dass wir uns künftig möglicherweise von den Kategorien Verantwortung und Schuld zu verabschieden hätten. Das ist in der strafrechtlichen Diskussion der letzten Jahre bereits ausreichend diskutiert und in meinen Augen auch widerlegt worden. Uns geht es heute um die informationelle Selbstbestimmung, um Manipulationsverfahren und gesellschaftliche Auswirkungen der Hirnforschung. Dafür wünsche ich uns einen erkenntnisreichen Tag und eine Streitkultur im besten Sinne. Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit!

science/fiction

Die Zukunft der Hirnforschung

Thomas Hallet

Einerseits bin ich froh, dass ich kein Hirnforscher geworden bin. Denn es ist ein so dynamisches Wissensgebiet, dass man schnell den Überblick verlieren kann. Andererseits bin ich manchmal auch neidisch, denn Hirnforschung ist ein großes menschliches Abenteuer. Wäre ich ein Hirnforscher, würde ich vielleicht die Frage, die mir gestellt wurde, konkreter beantworten. So aber muss ich sagen: Was die Zukunft der Hirnforschung sein wird, übersteigt die Vorstellungskraft eines Durchschnittsgehirns.

Ich will Ihnen aber dennoch aus meiner bescheidenen, eher laienhaften Perspektive einige Interpretationen anbieten, in drei Kapiteln.

Zunächst eine ehrfürchtige Feststellung: Das Gehirn entzieht sich einer naturwissenschaftlichen Durchdringung, anders als andere Organe des menschlichen Körpers oder andere Objekte der belebten Natur. Es ist einfach zu komplex. Wir beschreiben es näherungsweise mit Zahlen: In einem menschlichen Gehirn arbeiten 100 Milliarden Zellen. Jede dieser Zellen ist mit 1.000 weiteren Zellen verknüpft, so dass man rechnerisch auf 100 Billionen Schaltstellen (Synapsen) kommt. Aber allein an diesen ziemlich glatten Zahlenwerten merken Sie, dass es sich um durchaus ausbaufähige Schätzungen handeln muss. Und die beiden Zahlen, die wir annehmen, sagen noch nichts über die Funktionsweise. Denn alleine damit Sie diesem Vortrag folgen können und die Informationen verarbeiten, die Sie sehen und hören, müssen ganz bestimmte Zellverbände aus zehntausenden Zellen in Ihrem Gehirn in charakteristischer Art und Weise miteinander in Verbindung

treten, ein Erregungsmuster bilden und an anderer Stelle des Gehirns entsteht daraus die Illusion, dass Sie etwas verstanden hätten von dem, was ich vortrage. Ob Sie davon etwas behalten, entscheidet Ihr Gehirn wiederum auf anderen komplexen Verarbeitungswegen.

Dem Gehirn "beim Denken zusehen"

Obwohl das alles so kompliziert ist, ist die Vorstellung, dass man die Vorgänge im Gehirn irgendwie erfassen kann, sehr faszinierend: Ich erinnere an die faszinierenden Anfänge der Brain-Imaging-Technologien Anfang der 90er Jahre: Die Hirnforscher hatten entdeckt, dass man bestimmte funktionale Parameter im Gehirn sichtbar machen kann, zum Beispiel einen erhöhten Sauerstoffverbrauch des Gehirns, wenn es sich mit bestimmten Aufgaben befasst: Hören. Sehen. Sprechen. Und die Visualisierungen solcher Aktivitäten erweckten den Eindruck, dass man etwas von diesen Vorgängen begreifen könnte. Es steckt eine große Sehnsucht in uns, das zu verstehen; und das ist auch die große Triebkraft der Hirnforschung.

Aber wir möchten es nicht nur verstehen, wir möchten die Vorgänge im Gehirn beeinflussen. Das ist der besondere Charme der Neurowissenschaften. Es scheint so etwas zu geben wie den Wunsch, das manchmal merkwürdige Eigenleben des Gehirns zu bändigen, nicht nur in fiktionalen Konstrukten wie Frankenstein, sondern auch in der Wissenschaft.

Das beste historische Beispiel kommt aus dem Bereich der Psychochirurgie, verbunden mit einem portugiesischen Forscher namens Antonio Moniz, ausgezeichnet mit dem Nobelpreis für Physiologie und Medizin im Jahr 1949. Moniz behandelte depressive und schizophrene Patienten mit Hilfe einer bestimmten operativen Methode, der sogenannten Lobotomie, bei der die Verbindungen zwischen einer bestimmten Gehirnregion im Stirnbereich, dem präfrontalen Kortex, und den umliegenden Gehirnregionen getrennt wurden. Dies führte zu mehr oder weniger starken, positiv beurteilten Persönlichkeitsveränderungen. Die Patienten waren danach von ihren Aggressionen und Ängsten befreit, viele aber auch von allen anderen Gefühlen. Deshalb wurden die Methode und auch der Nobelpreis in den 50er und 60er Jahren hart angegriffen. Besonders bekannt wurde der Fall des zum Zeitpunkt des Eingriffs 12jährigen Howard Dully, von dem berichtet wird, der

Grund für den Eingriff bei ihm sei gewesen, er habe viel Streit mit seiner Stiefmutter gehabt, er hätte sich nicht gerne baden lassen und tagsüber des Öfteren das Licht angelassen.

Aus heutiger Sicht eher ein skurriler Fall. Aber er zeigt, wie wenig haltbar die Versprechungen der Hirnforschung in der Vergangenheit gewesen sind. Auch in heutiger Zeit gibt es solche Versprechungen, glücklicherweise nicht verbunden mit therapeutischen Maßnahmen. In populärwissenschaftlichen Magazinen liest man zum Beispiel, es gebe einen Weg zur sogenannten Hyperintelligenz, durch die nicht-invasive Methode der "transcranialen Stimulation", also Magnetfelder, die von außen durch die Schädeldecke die Aktivität des Gehirns beeinflussen können.

Neue Begriffe und neue Versprechen

Die seriöse Hirnforschung gibt auch Heilsversprechen, und die haben hoffentlich mehr Substanz: Die Alzheimersche Krankheit, Parkinson, Creutzfeldt-Jacob oder Amyotrophe Lateralsklerose (ALS): Das sind die Forschungsfelder, in denen mit großem Aufwand geklärt werden muss, wie es überhaupt zur Degeneration von Hirngewebe und Hirnfunktionen kommen kann. Und selbst da gibt es Überraschungen. Zum Beispiel durch die Beobachtung, dass eine morphologisch feststellbare Alzheimer-Erkrankung gar nicht zu messbaren Verlusten der Hirnfunktionen führen muss.

Auf der einen Seite wissen wir so wenig. Und auf der anderen Seite spüren wir, dass ein Zeitalter begonnen hat, in dem der Mensch auf das, was ihn ausmacht, über normale Lernprozesse hinaus großen Einfluss nehmen kann. Neue Begriffe sind entstanden, wie

- Neurochirurgie,
- Neuropharmakologie,
- Neurotuning und
- Neuromarketing.

Was bedeutet das alles? Ich möchte drei Thesen zur Diskussion stellen zur Zukunft der Hirnforschung.

Hirnforschung als Fleißarbeit

These 1: *Die Hirnforschung ist im Wesentlichen nicht "populär", sondern handelt größtenteils von Fleißarbeit auf molekularer und zellulärer Ebene.*

Seit vielen Jahren verzeichnet sie atemberaubende Zuwachsraten: Ich nehme als Indikator den Zulauf zum jährlichen Kongress der amerikanischen Society for Neuroscience, der Forscher aus aller Welt zusammenführt: Im Jahr 1971 waren es 1.396 Teilnehmer, 1990 zehnmal so viele, und im letzten Jahr über 34.000 Teilnehmer. Die meisten Forschungsarbeiten, die dort besprochen werden, handeln nicht von Hyperintelligenz und anderen Geniestreichen, sondern von Mechanismen, die unserem Denken, Fühlen und Erinnern auf der untersten Ebene der Hirnaktivitäten zugrunde liegen: Von den Erregungsmechanismen einer Nervenzelle, den Stoffströmen in ihnen, der komplexen chemischen Kommunikation zwischen verschiedenen Zellen und von der Ausbreitung von Nervensignalen in überschaubaren, aber immer noch sehr komplexen Zellformationen.

Die öffentliche Wahrnehmung der Hirnforschung ist also viel plakativer und spektakulärer als das, was im Wesentlichen dort geschieht.

Hirnforschung als Weg zu Therapien

Auf dieser Linie liegt auch meine zweite These: *Die Hirnforschung bringt keine "Durchbrüche", aber langsamen, stetigen therapeutischen Fortschritt.*

Als Beispiel möchte ich die Methode des sogenannten Hirnschrittmachers anführen, die Professor Volker Sturm von der Uniklinik Köln ganz wesentlich vorangebracht hat. Mit Hirnschrittmachern hilft er Parkinson-Patienten, die Symptomatik des Muskelzitterns erheblich zu lindern. Dabei geschieht folgendes: Eine Elektrode so fein wie eine dünne Bleistiftmine wird in eine bestimmte Hirnregion eingesetzt, die für das Krankheitsbild ursächlich ist, die sogenannte Substantia nigra. Und bei diesem Eingriff darf man keinesfalls Blutgefäße oder intakte Hirnareale beschädigen.

Interessanterweise werden die Symptome bei Parkinson offenbar dadurch ausgelöst, dass die Nervenzellen synchron erregt werden.

Die Stromimpulse der Elektrode, also des Hirnschrittmachers, sorgen nun dafür, dass die Synchronität gestört wird, die Nervenzellen feuern asynchron und dadurch wird das Muskelzittern der Gliedmaßen unterbunden.

Ein zweites Beispiel: Die Implantation von kleinen Chips, von Brain-Computer-Interfaces, in bestimmte Hirnregionen bei Querschnittsgelähmten. Sie sind durch ein besonderes mentales Training in der Lage, einen Computer anzusteuern und den Zeiger einer Maus durch ein Menü zu navigieren.

Hirnforschung zwischen Hoffnung und Horror

Dies alles sind sicherlich spektakuläre Ausblicke, aber ich möchte in meiner 3. These festhalten: *Die Ergebnisse der Hirnforschung sind faszinierend, werden aber prinzipiell überschätzt.*

Immer wieder lesen wir in populären Veröffentlichungen aus der Hirnforschung Formulierungen wie "Dem Gehirn beim Denken zuschauen", "Das Denkorgan enträtseln", "Doping fürs Gehirn", "So werden Sie ein Genie", oder sogar "Mind Control".

Dies sind bei nüchterner Bewertung starke Übertreibungen. Denn das Gehirn widersetzt sich wegen seiner fast unbegreiflichen Komplexität solchen Beschreibungen und Zugriffen. Jeder Mensch und jedes Gehirn unterscheidet sich von jedem anderen. Und außerdem: Die Anatomie oder der Aktivitätszustand eines Gehirns mag Korrelationen zu einem Verhalten ergeben, legt aber keinesfalls ein Verhalten fest.

Die Zukunft der Hirnforschung liegt irgendwo zwischen Horror und Hoffnung und kann nur Erkenntnisse liefern, die sehr vorläufig sind. Je mehr wir wissen über das Gehirn, desto größer wird die Gewissheit, dass wir erst begonnen haben, die komplexe Funktionsweise zu verstehen.

Elf führende Hirnforscher haben das in ihrem sehr bekannt gewordenen "Manifest" vor zwei Jahren etwas komplizierter und fachlicher so formuliert:

"In absehbarer Zeit, also in den nächsten 20 bis 30 Jahren, wird die Hirnforschung den Zusammenhang zwischen neuroelektrischen und neurochemischen Prozessen einerseits und perzeptiven, kog-

nitiven, psychischen und motorischen Leistungen andererseits soweit erklären können, dass Voraussagen über diese Zusammenhänge in beiden Richtungen mit einem hohen Wahrscheinlichkeitsgrad möglich sind (...). Eine "vollständige" Erklärung der Arbeit des menschlichen Gehirns, das heißt eine durchgängige Entschlüsselung auf der zellulären oder gar molekularen Ebene, erreichen wir dabei dennoch nicht."¹

Man könnte es auch so sagen: Jeder von Ihnen wird das, was ich zu diesem Thema zu sagen hatte, anders gehört, wahrgenommen und verstanden haben. Auch das ist ein bestimmt zulässiger Hinweis darauf, dass jedes Gehirn irgendwie anders funktioniert und sein Geheimnis bewahrt.

¹ "Das Manifest", Führende Neurowissenschaftler über Gegenwart und Zukunft der Hirnforschung, Gehirn & Geist 6/2004, S. 30ff.

Neuromarketing

Wie kommen Hirnforschung und Ökonomie zusammen?

Christian Hoppe

Hirnforschung ist in aller Munde. Das Gehirn schafft sogar immer wieder den Sprung auf die Titelblätter der großen deutschen Magazine und in die Feuilletons großer Tageszeitungen. In den folgenden Überlegungen soll zunächst geklärt werden, was denn überhaupt unter "Hirnforschung" zu verstehen ist, worin die grundlegenden Leitideen der kognitiven Neurowissenschaften bestehen und was eigentlich die Faszination des Gehirns ausmacht. Daran anknüpfend werden die beiden Teilfächer, in denen sich die Hirnforschung und die Ökonomie heute begegnen - Neuroökonomie und Neuromarketing - mit ihren methodischen Forschungsansätzen sowie einigen eindrucksvollen Forschungsergebnissen vorgestellt. Speziell für das Neuromarketing werden daraufhin neun Thesen zum möglichen Nutzen des Ansatzes formuliert. Abschließend werden einige knappe Überlegungen zu ethischen Aspekten des Neuromarketing skizziert.

Prolog: Was ist eigentlich "Hirnforschung"?

Durch die Entwicklung neuer technischer Verfahren sind wir seit wenigen Jahrzehnten in der Lage, dem lebenden Menschen auf mehr oder weniger ungefährliche Weise unter die Schädeldecke zu schauen (röntgenologische Verfahren wie Angiographie und cranielle Computertomographie, Kernspintomographie, PET und SPECT, Elektroenzephalographie und viele andere). Dies bringt eine prinzipiell veränderte Situation mit sich; denn bis dahin kam

das Gehirn schlicht und ergreifend in der Alltagserfahrung gar nicht vor.

Weil man in einem Film niemals die filmende Kamera sieht und weil ein Fotoapparat nicht sich selbst fotografieren kann, denkt man beim Betrachten eines Films oder eines Fotos niemals an die Kamera; man ignoriert den gesamten Vorgang des Fotografierens. Ähnliches gilt auch für das Gehirn: Weil wir es nicht Tag für Tag erfahren, vergessen wir es und denken uns die Welt, ohne das Gehirn in unseren Welt- und Menschenbildern zu berücksichtigen.

Erst wenn wir durch Hirnerkrankungen gezwungen werden, uns mit dem Gehirn zu beschäftigen, dämmert uns, dass das Organ in unserem Kopf essentiell wichtig für alles ist, was wir überhaupt mit dem Leben verbinden: Wahrnehmung, Bewegung, Gefühl, Lernen und Erinnerung, Planen, Denken und Problemlösen und so weiter. Aber wie soll man sich das vorstellen, dass 1,5 kg Fett, Wasser, Eiweiße und wenige andere Substanzen, die hinter meiner Schläfe pulsieren, Träger meiner Persönlichkeit sind und dass *ich mich* ändere, wenn sich mein Gehirn in relevanter Weise verändern sollte. Wie kann es sein, dass die "Soziologie" einer Neuronengesellschaft von 10 Milliarden individuellen Nervenzellen am Ende meine Psychologie hervorbringt?

"Die Hirnforschung" ist tatsächlich nicht nur ein Fach, sondern ein genuin interdisziplinäres Unternehmen (und häufig auch: Unternehmen). Man könnte von einer doppelten methodischen Dualität sprechen: der Dualität der Beobachtungsebenen und der Dualität der experimentellen Zugänge.

Zunächst zur Dualität der Beobachtungsebenen. In kognitiv-neurowissenschaftlichen Studien gibt es prinzipiell zwei Perspektiven beziehungsweise zwei Beobachtungsgegenstände: Ein Individuum - Tier, Patient, gesunder Proband - in seiner Umwelt einerseits und eines seiner Organe - das Gehirn - andererseits. Keinesfalls werden nur physiologische Methoden angewendet, wie man leicht denken könnte, wenn man die öffentliche Diskussion verfolgt. Vielmehr spielt die psychologische Perspektive - beziehungsweise beim Tier die biologische Perspektive - immer eine unverzichtbare Rolle.

Wissenschaftler wollen Experimente durchführen, um kausale Wirkungszusammenhänge zu ermitteln. Die zweite Dualität besteht demnach in den beiden möglichen experimentellen Zugängen, die

sich aus den zwei Beobachtungsebenen ergeben: In der *Psychophysiology* - erstens - manipuliert man systematisch den Kontext des Individuums - zum Beispiel indem man eine neue Aufgabe stellt oder neue Reize präsentiert - und beobachtet dabei, welche spezifischen Veränderungen dies im Gehirn auslöst. Die experimentellen Interventionen sind dabei psychologisch definiert und in die psychologische Theoriebildung eingebunden; denn man möchte Daten gezielt zur Prüfung konzeptueller Hypothesen gewinnen. Der Großteil heute in der Öffentlichkeit kommunizierter Hirnforschung ist faktisch Psychophysiology, zum Beispiel die funktionelle Bildgebung des Gehirns mittels Kernspintomographie. Für sich genommen ist die Psychophysiology nicht in der Lage, die kausale Relevanz von Hirnprozessen für kognitive Prozesse zu belegen; denn die gefundenen Aktivierungen könnten gleichsam "Schatten an der Wand" sein, die zwar immer auftreten, wenn ein Mensch denkt, aber keinerlei kausale Relevanz für das beobachtete Verhalten des Individuums beinhalten.

Das ist anders bei dem zweiten experimentellen Zugang, der *Neuropsychologie*: Hier manipuliert man am Gehirn und beobachtet, ob und wie sich diese Veränderung im Verhalten und Erleben des Individuums auswirkt. Die Manipulation am Gehirn kann chirurgisch, chemisch (Drogen!), elektrisch, magnetisch, genetisch und so weiter erfolgen. Die Evaluation der Effekte erfolgt notwendigerweise wieder mit Hilfe standardisierter psychologischer Messverfahren. Hirnerkrankungen (wie Epilepsie, M. Alzheimer oder M. Parkinson) können - ein wenig zynisch, aber wissenschaftstheoretisch korrekt - als "Naturexperimente" interpretiert werden: Hier liegen Struktur- und/oder Funktionsveränderungen des Gehirns bereits vor, und die klinische Neuropsychologie ermittelt die teils gravierenden Folgen im Verhalten und Erleben der Patienten (und ihrer Angehörigen). Ganz offensichtlich ermöglicht dieser Zugang eine direktere Überprüfung der kausalen Relevanz hirnphysiologischer Prozesse für die Psychologie. Mindestens kann experimentell nachgewiesen werden, dass die gezielte Störung von hirnphysiologischen Prozessen zu einer Veränderung auf der psychologischen Ebene führt, meist zum Funktionsverlust (zum Beispiel Narkose: Das Narkotikum blockiert chemisch bestimmte Hirnprozesse, die Folge: Der Patient verliert sein Bewusstsein).

Bis heute ist es nicht möglich, Millionen von Nervenzellen in physiologischer Weise, also "sinnvoll" zu stimulieren, um auf diese Weise zu prüfen, ob dann tatsächlich etwas ganz bestimmtes wahrgenommen oder gedacht wird. Nur dies wäre ein direkter

Nachweis dafür, dass Hirnprozesse bereits hinreichend für kognitive Prozesse sind (was wohl fast jeder Hirnforscher heute vermutet); möglicherweise ist dieser Nachweis jedoch aufgrund der technischen Anforderungen prinzipiell nicht zu erbringen. Nimmt man Psychophysikologie und "funktionsstörende" Neuropsychologie zusammen, so kann man eines auf jeden Fall feststellen: *Ohne Hirn ist alles nichts!*

Wie geht Hirnforschung ganz konkret? Man versucht Unterschiede auf der einen Beobachtungsebene durch Unterschiede in der anderen Beobachtungsebene zu erklären. Im Falle der funktionellen Bildgebung (Psychophysikologie) realisiert man zum Beispiel zwei Reizbedingungen jeweils ca. 40 Mal, möglichst jedes Mal auf etwas verschiedene Weise. Zum Beispiel könnte man Personen entweder Paare sinnloser Buchstabenketten zeigen, deren Un-/Gleichheit zu beurteilen ist (Reizbedingung 1) oder man kann ihnen Paare sinnvoller Wörter zeigen, deren inhaltliche Un-/Gleichheit beurteilt werden muss (Reizbedingung 2). Die Stimuli sind, rein physisch betrachtet, in beiden Fällen identisch: Buchstabenketten. Aber offensichtlich können die Reize der zweiten Kategorie ganz eigene kognitive Prozesse auslösen, nämlich die Verarbeitung des Wortsinns, semantische Prozesse. Man bietet also - in zufälliger Reihenfolge - 40 verschiedene sinnlose Buchstabenketten und 40 verschiedene Wortpaare dar und misst nach jedem Reiz für einige Sekunden die Hirnaktivität. Im Gehirn passiert in jedem Augenblick unendlich viel, dazu kommen messtechnisch bedingte Schwankungen. Welche Aktivität im Gehirn hat also spezifisch mit den semantischen Prozessen zu tun? Um dies herauszufinden, mittelt man die nach allen Reizen der ersten Kategorie gemessenen Aktivierungen, die für Sehen überhaupt und das Lesen von Buchstaben stehen, und - getrennt davon - die nach allen Reizen der zweiten Kategorie gemessenen Aktivierungen, die *zusätzlich* semantische Prozesse umfassen. Wenn man schlussendlich die Differenz dieser beiden mittleren Aktivierungen bildet, dann bleibt nur die Aktivierung übrig, die spezifisch mit den semantischen Prozessen verknüpft war. Mit Hilfe dieser Technik können heute individuell bei einem einzelnen Probanden beziehungsweise Patienten die Sprachzentren ermittelt werden. Für komplexere Funktionen ist es allerdings erforderlich, dass Gruppen von 12-16 Probanden untersucht werden, um sicher zu gehen, dass die gefundenen Struktur-Funktionsbeziehungen zuverlässig auftreten.

Es lohnt sich, noch einen Blick auf die Psychologie und ihre Entwicklung zu werfen. Psychologie beginnt immer in den Alltagstheo-

rien und -hypothesen, die sich jeder von uns über sein eigenes Verhalten und die Reaktionen seiner Zeitgenossen macht. Wir alle vermuten gewisse Gesetzmäßigkeiten und handeln ihnen entsprechend, zum Beispiel wenn wir ein Kind loben, wenn wir ein Produkt verkaufen wollen oder wenn wir einen politischen Gegner von unserer Meinung überzeugen wollen. Hier gibt es unendlich viel zu beobachten und zu lernen. Die introspektive Psychologie (mit der Gestaltpsychologie) war in gewisser Weise der Anfang der wissenschaftlichen Psychologie im 19. Jahrhundert; es stellte sich allerdings bald heraus, dass selbst mit perfekt geschulten Probanden letztlich keine objektiven und allgemeingültigen Ergebnisse erzielt werden konnten. Das Pendel schlug also in die entgegengesetzte Richtung aus. Der Behaviorismus hoffte, Verhalten puristisch als Reiz-Reaktions-Kaskade erklären und dabei auf alle in der Beobachtung nicht verifizierbaren Konzepte verzichten zu können; damit entfallen allerdings sehr viele interessante Phänomene als möglicher Untersuchungsgegenstand der Psychologie; außerdem ist es unmöglich, Verhalten zu definieren. In den 1980er Jahren kommt die kognitive Wende und man akzeptiert nun "kognitive Prozesse" zur Erklärung offen beobachtbaren Verhaltens und Erlebens. Insbesondere die Gedächtnispsychologie hat seitdem starken Auftrieb.

Was aber sind diese lediglich theoretisch vermuteten "kognitiven Prozesse", die die Interaktion zwischen Individuum und Umwelt vermitteln, *ihrer Natur nach*? Alles spricht dafür, dass es sich um neuronale Signalverarbeitungsprozesse handelt, also letztlich um Biochemie in unserem Gehirn. So ergibt sich auch die Fortentwicklung des Faches Psychologie in Richtung der kognitiven Neurowissenschaften: Wir versuchen heute, das Gehirn mit Hilfe der Psychologie (beziehungsweise Biologie) und die Psychologie mit Hilfe des Gehirns besser zu verstehen - der hermeneutische Zirkel der Hirnforschung! Die Beschreibung kognitiver Prozesse auf neuronaler Basis wäre die Fundierung der Psychologie in der Neurophysiologie beziehungsweise eine "Erklärung" des Psychischen aus dem Physiologischen und somit eine gelungene Reduktion im wissenschaftstheoretischen Sinne (re-ductio, lat. Rückführung; vergleiche Physik - Chemie). Ein wissenschaftstheoretischer Reduktionismus muss strikt von einem auf die Phänomene selbst bezogenen Reduktionismus unterschieden werden. Während der erstgenannte möglich erscheint, ist der letztgenannte in sich selbst widersprüchlich: Die einfache Gleichsetzung von Verhalten/Erleben und Hirnprozessen auf phänomenaler Ebene führt notwendig in das Paradox der verschwundenen Wirklichkeit.

Selbst wenn Hirnforscher die Ebene des Verhaltens und Erlebens sorgfältig getrennt von der Ebene der Hirnprozesse beobachten, so bedeutet dies keinesfalls, dass sie glauben, psychische Prozesse seien ihrer Natur nach unabhängig von Hirnprozessen und treten gleichsam nur zufällig parallel auf. Die wenigsten Neurowissenschaftler sind heute Leib-Seele-Dualisten, kaum jemand schreibt der Seele heute noch eine eigenständige, hirnunabhängige Existenz zu. Zu überwältigend ist der Eindruck, den Patienten auf uns machen, die bestimmte psychische Teilfähigkeiten verlieren, nachdem sie Teilfunktionen ihres Gehirns eingebüßt haben. Und zunehmend eindrucksvoll sind die Befunde der Psychophysiologie, die ebenfalls auf einen engen Zusammenhang zwischen Hirnfunktionen und seelischen Prozessen hinweisen. Gehirn und Geist scheinen sich so zueinander zu verhalten wie eine Glühbirne und das Licht in einem Raum: Beide sind phänomenal klar voneinander unterscheidbar, funktionell aber nicht voneinander trennbar. Denn wenn sich der Glühfaden der Glühbirne in einem bestimmten Zustand befindet, dann geht das notwendig damit einher, dass der Raum hell erleuchtet wird. Ändert sich das Licht - wird es zum Beispiel heller -, so muss auch in der Glühbirne eine entsprechende physikalische Veränderung stattgefunden haben. Schaltet jemand den Strom ab und wird es dunkel, so vermutet niemand - wie nicht wenige es jedoch bei der Seele tun -, dass sich das Licht gleichsam in eine andere metaphysische Sphäre rettet, um pünktlich genau in dem Augenblick zurückzukehren, wo der Schalter wieder auf "An" gelegt wird. Viel einfacher sagen wir: Die physikalischen Voraussetzungen für das Leuchten der Glühbirne sind nicht mehr erfüllt, wenn der Strom fehlt, und deswegen gibt es kein Licht mehr. Das bereits abgestrahlte Licht wird absorbiert, hebt also Elektronen auf höhere Energieniveaus und hinterlässt so seine Spur (es verschwindet ja nie wirklich ganz, vergleiche Energieerhaltungssatz) - aber als Licht ist es dann nicht mehr existent und den Raum erleuchten kann es schon gar nicht mehr. Jede Art von Erleben, die wir uns überhaupt vorstellen können (zum Beispiel als Sehen, Hören, Fühlen, Emotionen und so weiter) ist für Hirnforscher unweigerlich an Hirnprozesse und Körperlichkeit gebunden; mit dem irreversiblen Verlust aller Hirnfunktionen im Tod endet daher das Erleben. Das Schicksal einer Person ist immer das Schicksal ihres Körpers *und* ihrer Seele; der Begriff einer von körperlichen Prozessen komplett unabhängigen Seele lässt sich heute kaum mehr sinnvoll füllen, empirische Belege fehlen. Im Gegenteil: Alle Erfahrung und Beobachtung spricht für eine Abhängigkeit seelischer von hirnebene Prozessen.

Das Motto des Symposiums - "Die Gedanken sind frei" - sieht sich daher einer Kritik ausgesetzt; denn wenn meine Gedanken und Gefühle - die ich jetzt habe und genau so nie wieder - in einer sehr spezifischen und eben nicht beliebigen Weise mit dem ganz bestimmten Zustand meines Gehirns - in dem es sich jetzt befindet und genau so nie wieder - zusammenhängen, wenn Gedanken und Hirnzustände gleichsam ein komplexes Gesamtphänomen darstellen, von dem ich seine mentale Seite subjektiv wahrnehme, während der Hirnforscher objektiv dessen hirnphysiologischen Aspekt erfasst, dann sind die Gedanken nur so frei, wie die Hirnzustandsänderungen. Weil es sich um ein Gesamtphänomen handelt und weil Gedanken insofern immer auch schon physische Entitäten sind, werden sie überhaupt handlungswirksam. Aber weil sie auf determinierten, makrophysikalisch-biochemischen Prozessen beruhen und nicht eigenständig sind, sind auch die Gedanken und Gefühle determiniert. Wohlgemerkt: Dies bedeutet nicht, dass das Gehirn die Gedanken determiniert - vielmehr sind beide ja die zwei Seiten ein und desselben Phänomens! Determinismus bedeutet, dass der jetzige Zustand der Welt (inklusive des Zustandes meines Gehirns) notwendig aus einem früheren Zustand der Welt (inklusive des Zustandes meines Gehirns) resultiert (Kausalsatz). Hält man darüber hinaus die Naturgesetze für prinzipiell unumstößlich und unveränderlich (was wir nicht wissen können), dann wäre ein Weltzustand in Verbindung mit diesen Naturgesetzen sogar hinreichend für alle nächsten Weltzustände, dann wäre die Welt ein Uhrwerk, das einfach abläuft, so wie es ablaufen muss - begleitet von unseren Gedanken und Gefühlen, die wir so haben, wie wir sie eben haben müssen. Auch die Freiheitsforderung und die Betonung von Verantwortung resultiert dann paradoxerweise aus diesem Determinismus. Freiheit - so zeigt sich bei näherem Hinsehen - ist weniger das Pochen auf eine Art "Unverursachtsein" meiner früheren Handlungen; vielmehr ist Freiheit der typisch menschliche Modus, kognitiv mit der unbekanntem Zukunft als einem Raum persönlicher und sozialer Möglichkeiten umzugehen. Zu dieser Freiheit sind wir gezwungen.

Neuromarketing und Neuroökonomie - Definitionen

Neuromarketing und Neuroökonomie sollten deutlich voneinander unterschieden werden, auch wenn die Begriffe in den Medien teilweise synonym verwendet werden. Neuroökonomie ist die Anwendung neurowissenschaftlicher Verfahren und Strategien im Bereich der Spieltheorie (beziehungsweise Mikroökonomie, *Behavioral Eco-*

nomics), während Neuromarketing die Anwendung neurowissenschaftlicher Methoden im Bereich der Werbewirkungsforschung sowie der Markt- und Markenpsychologie bezeichnet. Da die Spieltheorie eine auch mathematisch formulierte Theorie des Verhaltens darstellt und bereits eine Fülle interessanter Befunde erbracht hat, ist der grundlagenwissenschaftliche Impact der Neuroökonomie insgesamt höher zu werten (vergleiche Nobelpreise zum Beispiel an V.L. Smith, R. Selten, D. Kahnemann). Das Neuromarketing ist dagegen eher anwendungs- und anwenderorientiert. So haben werbepsychologische Modelle eher hypothetischen Charakter, und durch die immer neuen Anwendungssituationen erscheint eine Verallgemeinerung von Forschungsergebnissen zumindest schwierig. Zum Teil gelangen jedoch eindrucksvolle Veranschaulichungen werbepsychologisch relevanter Prozesse mit Hilfe bildgebender Verfahren.

Neuroökonomie - zwei Beispiele

Altruistisches Strafen: In der Psychologie ist seit langem das Phänomen des altruistischen Bestrafens bekannt. Dabei investieren Mitspieler Mittel (Zeit, Geld), um andere Mitspieler auf deren Regelverstöße hinzuweisen, ohne dass ihnen dies unmittelbar irgendeinen Gewinn einbrächte. Selbstverständlich ist die verbindliche Definition von Regeln eine notwendige Voraussetzung für das Zustandekommen und die Aufrechterhaltung von Kooperation. Aber was bewegt einen Einzelnen dazu, sich uneigennützig für die Regel einzusetzen? In einer bildgebenden Studie gelang es De Quervain et al. Situationen des altruistischen Strafens häufig genug zu provozieren, um das dabei spezifisch aktivierte Hirnareal zu identifizieren, den Ncl. accumbens (Science 305, 2004). Interessanterweise weiß man von dieser Kernstruktur in der Tiefe des Stirnhirns, dass sie immer dann aktiv wird, wenn ein Verhalten ein positives Resultat hatte und in Zukunft wiederholt werden sollte, wenn also infolge eigenen Verhaltens Belohnung oder Lust empfunden werden. Diese Studie gibt einen Hinweis darauf, warum das uneigennützige Verhalten trotz eigenen Verlustes überhaupt aufrechterhalten wird - und vielleicht ja auch darauf, dass der Betroffene heimlich doch ein wenig Lust beim altruistischen Strafen empfindet.

Vertrauen haben: Eine weitere Voraussetzung für Kooperation und Bindung ist Vertrauen. Man weiß, dass das Hormon Oxytocin, ein Hypophysen-Hormon, dass die Kontraktion der Gebärmutter und

der Brustwarze bewirkt (oxy tocos = die schnelle Geburt), für die Entstehung der Bindung zwischen Mutter und Kind sowie für die Treue zwischen Ehepartnern eine Rolle spielt. In einer neuroökonomischen Studie applizierten Kosfeld et al. (Nature 435, 2005) den Mitspielern ein Nasenspray, das entweder Oxytocin oder nur ein Placebo (Wasser) enthielt. Gespielt wurde das sogenannte Investorspiel: Der Investor gibt dem Gläubiger eine bestimmte, frei wählbare Geldsumme. Vom Versuchsleiter erhält der Gläubiger darauf hin einen Gewinn ausgezahlt, welchen er mit diesen Mitteln erwirtschaftet hat. Der Gläubiger entscheidet nun, wie viel vom erzielten Gewinn er an den Investor zurückzahlt. Danach beginnt das Spiel mit denselben Rollen von vorne. Das Experiment zeigte nun, dass die Investoren ihre Einsätze deutlich erhöht haben, wenn ihnen zuvor Oxytocin appliziert wurde: Sie hatten mehr Vertrauen! Interessanterweise trat diese Verhaltensänderung nur gegenüber realen Mitspielern ein, nicht jedoch gegenüber einem Computer als Spielpartner. Das Experiment zeigt - neuropsychologisch! -, dass Oxytocin das Vertrauens- beziehungsweise Bindungsverhalten von Personen auch in ökonomischen Kontexten beeinflusst. (Vielleicht sollte man seinem Finanzberater bei Verhandlungen über einen Kredit zunächst einmal ein ganz neuartiges Nasenspray anbieten...).

Neuromarketing

Viele Marktphänomene hängen mit grundlegenden kognitiv-mnestischen Funktionen zusammen. Zum Beispiel ist die Erfolgskurve eines Popsongs unter anderem in Verbindung mit Lern-, Konsolidierungs-, Habituations- und Vergessensprozessen zu sehen: Zu Beginn muss der Song hinreichend neu, aber nicht zu fremdartig sein, um Aufmerksamkeit zu finden. Bei einem gewissen Vertrautheitsgrad kann dann der Wunsch entstehen, die Single besitzen zu wollen, um den neuen Lieblingssong hören zu können, wann immer man möchte. Irgendwann tritt Habituation ein: Man bemerkt zum Beispiel gar nicht mehr, dass gerade der ehemalige Lieblingssong im Radio läuft. Und es kann sogar zu aversiven Reaktionen kommen, wenn der Song zu oft gespielt wird und er irgendwann "nur noch nervt". Offensichtlich ist es für die Musikindustrie von größtem Interesse zu verstehen, wie der Song sich über Wochen in das Gedächtnis der Kunden hinein schreibt - und wann die positive Beurteilung kippt. Könnte es zum Beispiel nicht sinnvoll sein, den Song nach seiner Einführung nicht mehr ganz so oft zu spielen, um das Kippen der öffentlichen Meinung zu verhin-

dern und das positive Bedürfnis, den Song ab und an zu hören, über einen langen Zeitraum wach zu halten? Das Beispiel zeigt, dass sich vorhandenes psychologisches Know-how auch ohne den Einsatz bildgebender Verfahren im Bereich des Marketings nutzen ließe.

Die folgenden Studien entstanden in einer Kooperation zwischen dem Bonner Hirnforschungszentrum Life & Brain und dem Siegfried Vögele Institut der Deutschen Post Worldnet AG in Königstein (Taunus). Die folgenden vier Beispiele zeigen, wie werbepsychologische Hypothesen funktionell-bildgebend geprüft und wie psychologische Zusammenhänge durch Bildgebung veranschaulicht und dadurch auch besser verstanden werden können.

Markenlogos und rechte Hirnhälfte: In der Werbepsychologie herrscht im Anschluss an die Dual-Code-Theorie von Paivio die Vorstellung, dass graphische Elemente (zum Beispiel Logos) im Unterschied zu Wörtern (zum Beispiel dem reinen Markennamen) die rechte Hirnhälfte aktivieren und dadurch unter anderem die Enkodierung von Inhalten nachhaltig verbessern helfen. Wir haben Probanden in einem Experiment Logos bekannter und unbekannter Marken gezeigt und konnten - unabhängig von der Bekanntheit der Marken - keine Hinweise auf besondere rechtshemisphärische Aktivierungen finden. Auch gedächtnis- und emotionsassoziierte Areale des tiefen Schläfenlappens zeigten keine besondere Aktivierung durch Logos. In unserer Studie konnten wir demnach keinen Anhaltspunkt dafür finden, dass Logos hirnphysiologisch besondere werberelevante Effekte erzielen. In derselben Studie haben wir auch Gesichter gezeigt: Diese erbrachten in der Tat starke rechtshemisphärische Aktivierungen. Darüber hinaus beobachteten wir eine Aktivierung temporomesialer Strukturen beim Betrachten von Gesichtern. Vieles spricht nach dieser Studie dafür, dass nicht Logos, sondern Gesichter die erwünschte Wirkung erzielen.

Emotionen: Wir haben uns gefragt, welche Reize besonders gut emotionsassoziierte Zentren im tiefen Schläfenlappen aktivieren können. Den Probanden wurden Gesichter gezeigt, die Hälfte neutral im Gesichtsausdruck, die andere Hälfte eindeutig emotional positiv (zum Beispiel lachend). Wir fanden einen sehr deutlichen Effekt emotional positiver Gesichtsausdrücke auf die Aktivierung emotionsassoziierter Hirnareale. Ja, man könnte fast sagen, Emotion scheint sich auf den Betrachter zu übertragen. Emotionen sind der Türöffner für das Gedächtnis, denn sie zeigen die Signifikanz und damit auch die zukünftige Bedeutung eines Stimulus an. Wir

vermuten, dass lachende Gesichter die wichtigsten Werbereize überhaupt darstellen.

Ästhetik oder Aktivierung? In einer Studie haben wir Probanden Gesichter in verschiedener Ausrichtung gezeigt; die abgebildeten Personen haben stets in die Kamera geblickt. Ein Teil der Gesichter war - wie bei einem guten Portraitfoto üblich - leicht gedreht; die abgebildete Person schaute quasi mit einer leichten seitlichen Kopfdrehung zur Kamera hin. Die andere Hälfte der Gesichter war frontal auf den Betrachter ausgerichtet. Wir fanden wesentlich stärkere Aktivierungen im zweiten Fall. Offensichtlich ist ein frontal auf uns ausgerichtetes Gesicht ein Reiz, der unbedingt und intensiv verarbeitet werden muss. Im Falle des leicht gedrehten Gesichts, könnte die abgebildete Person auch an uns vorbeigehen und nur kurz zu uns hinüberblicken. In Situationen, in denen nur wenig Zeit zur Verfügung steht und deutliche Aktivierungen erwünscht sind, ist daher möglicherweise ein *en face*-Blick dem fotoästhetisch meist überzeugenderen, leicht gedrehten Gesicht vorzuziehen.

Vampir-Effekt: Viele Marken nutzen Prominente in der Werbung, in der Hoffnung, dass das positive Image des Testimonials auf ihre Marke abfärbt. Wir haben in einer Studie Probanden Gesichter unbekannter und bekannter Personen gezeigt und fanden bei den bekannten Personen - wie nicht anders zu erwarten - zusätzliche Aktivierungen in sprachassoziierten Arealen der linken Hirnhälfte, wahrscheinlich neurophysiologische Korrelate inneren Sprechens ("ah, der Günter Jauch"). Es ergibt sich jedoch daraus eine noch offene Frage: Fehlen die neuronalen Ressourcen, die spezifisch bei Prominenten aktiviert werden, nicht möglicherweise für die Verarbeitung der Produktinformation? Lenkt der Prominente nicht vielleicht vom beworbenen Produkt ab und wirbt - im schlechtesten Fall - eigentlich mehr für sich selbst als für das Produkt? Zurzeit laufen Folgestudien mit dem Siegfried Vögele Institut, um diese Frage zu klären.

Neun Thesen zum Neuromarketing

- These 1:
- *Das öffentliche Interesse am Gehirn erweist sich bei näherer Betrachtung als Interesse an der Psychologie.*

Viele Hirnforscher reden in der Öffentlichkeit hauptsächlich über psychologische Themen wie Gedächtnis, Aufmerksamkeit, Emoti-

on; seltener hört man Vorträge über die Kaliumkanaluntereinheiten oder den M-Strom. Das Interesse zielt letztlich immer auf uns selbst ab, unsere Fähigkeiten, die Grundlagen unseres Verhaltens und Erlebens. Für die Medien ergibt sich aus der Hirnforschung der besondere Reiz, dieses Interesse mit bildhaftem Material veranschaulichen zu können. Möglicherweise erhofft sich der eine oder andere beim Blick auf das Gehirn auch eine Vereinfachung komplizierter seelischer Phänomene (zum Beispiel die Suche nach dem *buy button* im Gehirn); allerdings zeigt sich dann bald, dass das Gehirn selbst ebenfalls nicht gerade leicht zu verstehen ist. Politisch-ethisch zeigt sich die Verletzlichkeit und Schutzwürdigkeit des Menschen in ganz besonderer Weise an seinem Gehirn: Patientenfallgeschichten und Szenarien zukünftig möglicher Hirnmanipulationen werden daher stets Aufmerksamkeit in der Öffentlichkeit finden.

- These 2:
- *Kernfach des Neuromarketing ist und bleibt die Psychologie.*

Die Fragestellungen der Anwender zielen nicht auf eine direkte Manipulation am Gehirn ab, sondern auf die Ebene von Verhalten und Erleben. Werber möchten die Kontexte und Reize effizient im Sinne ihrer Markenbotschaft gestalten. In der Psychologie ist bereits immenses Methoden-Know-how vorhanden. Eine Fülle an replizierten, stabilen Befunden und Phänomenen sind bekannt und können abgerufen werden. Die vorangegangenen Überlegungen haben gezeigt, dass eine Ersetzung der Psychologie durch Hirnphysiologie ohnehin nicht möglich ist. Selbst das Innenleben der Probanden kann und muss in erster Linie mit kognitionspsychologischen Verfahren "ausgeleuchtet" werden (zum Beispiel geschickt arrangierten Experimenten); Bilder von Hirnaktivierungsmustern sind da für sich genommen wenig hilfreich.

- These 3:
- *Die Einbeziehung der Hirnebene erlaubt die Veranschaulichung beziehungsweise "Erklärung" psychologischer Phänomene - und ist für ein naturwissenschaftliches Verständnis unverzichtbar.*

Ein Beispiel hierfür wäre der oben erläuterte Vampir-Effekt: Der "Ressourcen-Klau" müsste zunächst einmal psychologisch bewiesen werden, das heißt man müsste zeigen, dass der Inhalt von Werbung mit Prominenten tatsächlich schlechter gespeichert wird als bei Werbung ohne Prominente. Wenn es diesen Vampir-Effekt tatsächlich gibt, dann würde die durch funktionelle Bildgebung

sichtbar gemachte Aktivierung der linken Hirnhälfte beim Betrachten prominenter Personen erklären und veranschaulichen, warum für die Verarbeitung der Produktinformation keine neuronalen Ressourcen mehr verfügbar sind. Das Zusammenspiel von Hirnphysiologie und Psychologie wurde darüber hinaus oben umfangreich erläutert. Die Weiterentwicklung der Psychologie im Rahmen der kognitiven Neurowissenschaften scheint ihrem Gegenstand, welcher auf eigenartige Weise subjektive und objektive Aspekte umfasst, angemessen.

- These 4:
- *Beim kommerziellen Einsatz bildgebender Verfahren besteht ein Missbrauchspotential.*

Die Durchführung funktionell-bildgebender Studien mit Hilfe der Kernspintomographie ist technisch und methodisch äußerst anspruchsvoll. Der Kunde muss sich komplett auf die Expertise des Anbieters verlassen können. International sind die Kriterien für gute Studien in den letzten Jahren deutlich strenger geworden. Wie immer so gilt auch hier: *rubbish in - rubbish out!* Die beste Qualitätskontrolle sind immer noch *peer review* und Publikation in einer angesehenen Fachzeitschrift. Die Bonner Neuromarketing-Arbeitsgruppe sucht mit ihren Kunden immer auch nach Möglichkeiten zur unabhängigen wissenschaftlichen Publikation; letztlich kann dies auch nur im Sinne des Kunden sein.

- These 5:
- *Die Kenntnis der mit kognitiven Prozessen oder psychologischen Effekten korrelierenden hirnphysiologischen Prozesse hat sich genommen noch keinen Anwendungsbezug. Die praktische Umsetzung erfolgt stets auf der psychologischen Ebene.*

Der Marketeer kann Kontexte und Stimuli psychologisch geschickt gestalten und kontrollieren. Auch die Evaluation des Erfolgs seiner Maßnahmen ist Aufgabe der Psychologie, zum Beispiel bei der systematischen Erfassung von Verhalten oder bei der Messung von Einstellungen und affektiven Präferenzen. Kein Marketeer beabsichtigt derzeit ernsthaft Manipulationen am Gehirn (chemisch, elektrisch oder ähnlich); es scheint weitgehend Konsens in der Gesellschaft zu sein, dass solche Eingriffe nur in klinisch-therapeutischen Kontexten erlaubt sein dürfen. Den Marketeer interessiert auch nicht die Wirkung der Werbung auf das Gehirn - sondern nur der psychologische Effekt auf Verhalten und Erleben des Adressaten. Schließlich gibt es bis heute keine Möglichkeit, das

Innenleben eines Kunden mit einem einfachen Hirnscan zu erforschen - schon gar nicht unbemerkt und ohne Zustimmung des Betroffenen. Die Anwendungsrelevanz kognitiv-neurowissenschaftlicher Erkenntnisse liegt daher in den beobachteten psychologischen Phänomenen selbst.

- These 6:
- *Die Berücksichtigung psychologischer Zusammenhänge im Marketing ist unbestritten sinnvoll - wird von den Anwendern jedoch noch nicht voll ausgeschöpft.*

Es gibt eine Reihe teurer Marketing-Dogmen, für die bis heute jede empirische Validierung fehlt. Möglicherweise kann eine einfache typographische Werbung, an deren Ende ein lachendes Kind erscheint und bei der der Markenname durchgehend präsent ist, effizienter ihr Ziel erreichen, als der millionenschwere Werbefilm eines Top-Regisseurs aus Hollywood mit Prominenten und gigantischem Mitteleinsatz. Ist das jemals systematisch untersucht worden? Wahrscheinlich würde die Psychologie helfen, kritisch zu bleiben und letztlich Geld einzusparen. Darüber hinaus wissen Psychologen zwar häufig auch nicht so genau, wie man denn nun etwas richtig machen soll - aber sie wissen zumindest, wie man es nicht machen sollte. Eine Checkliste vermeidbarer Fehler lässt sich relativ leicht und anwendernah aufstellen. Psychologen kennen auch die richtige (effiziente) Taktung von Informationen, um Enkodierung zu erreichen; auch dabei wird nämlich gerne zu viel des Guten getan. Schließlich gibt die Psychologie der Planung von Werbekampagnen eine sinnvolle psychologische Perspektive: Kognitiv betrachtet stehen am Anfang der Kampagne Aufmerksamkeit und Wahrnehmung im Vordergrund. Im weiteren Verlauf spielen Enkodierung, Wiedererkennen (*Point of Sale*) und schließlich freier Abruf eine wichtige Rolle (virales Marketing). Schließlich müssen die emotionalen und motivationalen Urteile positiv beeinflusst werden (zum Beispiel durch *Incentives* für tatsächliches Kaufverhalten), um eine nachhaltige Kundenbindung zu erreichen. (In jedem Fall wird jedoch das Produkt halten müssen, was die Werbung verspricht.)

- These 7:
- *Die aktive Beteiligung an bildgebenden Studien ist für große Unternehmen (Konzerne, AG) im Rahmen ihrer eigenen Werbewirkungsforschung sinnvoll.*

Große Unternehmen wollen und können es sich leisten, Werbewirkungsforschung an vorderster Front zu betreiben und alles verfügbare Know-how systematisch heranzuziehen. Neuromarketing wird in solchen Unternehmen immer nur ergänzend zu anderen Methoden eingesetzt; die experimentelle, auf kognitive Grundlagenprozesse ausgerichtete Forschung wird dabei als Bereicherung gesehen. Das Interesse dieser Unternehmen geht weit über einzelne Kampagnen hinaus, man möchte umfassend darüber informiert sein, wie Menschen sich verhalten, wie sie erleben und reagieren, wie sich ihre Einstellungen und Überzeugungen bilden und verändern. Es ist dann nur folgerichtig, auch die Entwicklung der kognitiven Neurowissenschaften sorgfältig zu verfolgen und daran am besten aktiv durch Kooperationen zu partizipieren.

- These 8:
- *Kleinere Unternehmen können von psychologischen Schulungen profitieren, bei denen auch die Ergebnisse bildgebender Studien präsentiert werden.*

Psychologische Schulung schafft in kleineren Unternehmen nach und nach eine über die individuelle Alltagspsychologie hinausgehende Systematisierung, zum Beispiel in den Begriffen. Tragfähigere, objektivere Konzepte werden eingeführt und können im weiteren benutzt werden. Der Erfahrungsaustausch und die Analyse gelungener und misslungener Kampagnen können fundierter erfolgen. Die Verwendung neurowissenschaftlichen Materials erhöht die Aufmerksamkeit bei den Schulungsteilnehmern aufgrund der höheren Anschaulichkeit des Gegenstandes - auch wenn hier einige Verkürzungen zugunsten der Methodik/Didaktik der Schulung in Kauf genommen werden müssen. Das Interesse an Psychologie zeigt sich heute bei vielen Zeitgenossen als Interesse am Gehirn beziehungsweise kann über die Hirnforschung geweckt werden.

- These 9:
- *Für die Hirnforschung ergibt sich ein Nutzen durch die Verwendung alltagsnäherer Paradigmen sowie durch die Kooperation mit neuen Drittmittelgebern aus der Industrie.*

Die Wirtschaftswissenschaften (Ökonomie und Marketing) verfügen über alltagserprobte und teilweise hoch formalisierte Theorien beziehungsweise Modelle menschlichen Verhaltens im Alltag. Diese Erkenntnisse sind für die kognitiven Neurowissenschaftler ein unermesslicher Schatz, der in den nächsten Jahren - besonders in der Neuroökonomie - gehoben werden wird. Definierte Spielsituationen (vergleiche Investorspiel) können heute bereits bildgebend mit mehreren Probanden in Scannern an verschiedenen Orten, die über Internet verbunden sind, realisiert werden (Hybrid-fMRI); auch in Bonn stehen zwei Scanner direkt nebeneinander und werden unter anderem für neuroökonomische Studien genutzt. Die Hirnforschung löst sich dabei langsam von ihrer allzu sehr auf das Individuum fixierten Perspektive und nimmt reales, alltagsnahes Sozialverhalten in den Blick. Die Nähe zu marketingrelevanten oder ökonomisch interessanten Themen, Stimuli oder Kontexten bringt die Hirnforscher in die Nähe neuer potentieller Sponsoren. Ohne von ihren wissenschaftlichen Kriterien Abstriche zu machen - wem würde das auch nutzen? - können sie mit Unterstützung der Industrie Studien zur intakten Hirnfunktion bei gesunden Probanden durchführen, die immer auch für die klinische Hirnforschung relevant sind.

Epilog: Neuromarketing und Persönlichkeitsrechte

Die wissenschaftliche Psychologie beruht auf der Annahme, dass (menschliches) Verhalten nach bestimmten Regeln abläuft, dass es sich beschreiben und verstehen lässt und dass es sich letztlich auch in die von den Naturwissenschaften beschriebene Wirklichkeit einfügt. Man denke nur an das Phänomen der Konditionierung: In einem meiner ersten Experimente ganz zu Anfang des Studiums gelang es unserer Gruppe, 17 von 20 Männer mittels diskret erotischer Frauenbilder auf eines von drei anfänglich neutralen Produkten zu konditionieren (bei Zufall wären es nur 7 Männer gewesen.) Diese Probanden wählten das von uns vorherbestimmte Produkt nach der Konditionierungsprozedur "aus freien Stücken" - ihnen war nicht bewusst, dass wir sie manipuliert, dass wir ihr Verhalten experimentell kontrolliert hatten. Der Nachweis von Verhaltensge-

setzen gelingt aber nur durch experimentelle Manipulation und die Demonstration der Kontrolle von Verhalten durch Stimuli und Kontexte.

Manipulation ist nicht an und für sich, also in jedem Falle, zu verwerfen. Letztlich ist jedes soziale Verhalten manipulativ; denn Interessen und Ansichten werden ausgetauscht und miteinander abgeglichen und niemand beendet ein Gespräch unverändert als derselbe, der das Gespräch begonnen hatte.

Eine Manipulation am Gehirn, die uns dramatisch vorkommen mag, ist nicht notwendigerweise ethisch problematischer als eine rein psychologische Manipulation durch ein Gespräch. Beispielsweise können Mitteilungen, die man einer Person macht, irreversible psychische Veränderungen hervorrufen, die zukünftiges Glück auf Dauer unmöglich machen. In jedem Fall haben wir eine große Verantwortung, wenn wir eine andere Person beeinflussen.

Die ethischen Probleme des "Neuromarketings" sind im Kern die ethischen Probleme des Marketings an sich beziehungsweise der angewandten Psychologie. Beim jetzigen Stand der Kenntnisse sowie beim jetzigen gesellschaftlichen Konsens, Hirninterventionen und verpflichtende Hirndiagnostik nur in klinischen Kontexten zu erlauben, bringt die Einbeziehung des Gehirns keine ethischen Probleme mit sich, die nicht auch schon durch die Psychologie und ihre gezielte Anwendung im Bereich des Marketings bestehen.

Es ist die *conditio humana*, dass der einzelne Mensch nicht weiß, wer er wirklich ist und was er eigentlich will; der Mensch hat eine offene Identität. Sein Handeln entspricht immer nur teilweise seiner Person (seinem Sein) und seinem Wollen: Vieles bleibt ungetan, obwohl man es will; vieles tut man, obwohl man es eigentlich nicht will. Wer wir sind, was wir wollen und was wir tun, finden wir in der Interaktion mit anderen Menschen heraus. Werbung und Marketing sind heute ein wesentlicher Zweig dieser Kommunikation. Viele Bedürfnisse haben wir nicht von Natur aus, sondern wir erwerben sie im Laufe unserer Entwicklung in einer bestimmten Kultur; neue Bedürfnisse können geweckt werden. Es ist sehr schwierig zu definieren, wo die Grenze erlaubter Verführung liegt und wo ich genötigt werde, etwas zu tun, das ich tatsächlich nicht tun möchte. Wir alle lieben es, verführt zu werden - wenn es gekonnt ist und wenn es nicht mit unseren tiefsten Werten kollidiert.

In den nächsten Jahren wird die Hirnforschung mit ihren ganz grundlegenden Fragen nach Willensfreiheit und Verantwortung, aber auch mit ihren anwendungsbezogenen Fragen (Stichworte: Neuromarketing, *brain privacy*) hoffentlich von einer intensiven öffentlichen neuroethischen Debatte begleitet werden. Diese Debatte wird derzeit international auch von Hirnforschern angestoßen, und es bestehen gute Chancen, dass die Öffentlichkeit bereits früh und informiert einbezogen werden wird. Hinsichtlich ihrer Brisanz wird diese Debatte aller Voraussicht nach der ethischen und politischen Debatte um Genetik und Gentechnologie in nichts nachstehen.

Neuroscreening, Hirndoping, Cyborgs

Bedarf es neuer Instrumente zum Schutz der Persönlichkeit?

Alexander Dix

Vorbemerkung

Nachdem ich die beiden vorangegangenen Vorträge gehört habe, frage ich mich, ob das nicht alles noch viel zu weit weg und Zukunftsmusik ist und ob wir uns deshalb nicht vielmehr mit Themen, wie der Vorratsdatenspeicherung auseinandersetzen sollten, zumal das Thema Vorratsdatenspeicherung gar nicht so weit weg ist von unserem Thema heute. Ein amerikanischer Bürgerrechtler hat gesagt, wenn die Vorratsdatenspeicherung Wirklichkeit werden sollte, also die pauschale, verdachtsunabhängige Speicherung sämtlicher Kommunikationsdaten in den Telekommunikationsnetzen und im Internet, damit würde im Grunde ein *"Ausdruck des Gehirns"* jedes einzelnen Nutzers gespeichert. Das ist natürlich etwas überzeichnet, richtig daran ist aber, dass wir immer mehr Spuren über das, was wir denken, was für Interessen und Vorlieben wir haben, auf unserem Rechner und den Webservern hinterlassen, wenn wir im Internet surfen. Dieses Bild vom Ausdruck des Gehirns hat mich nachdenklich gemacht, insofern ist das auch eine kleine Brücke und ich meine wir sollten uns tatsächlich - und damit wende ich mich dem Thema der heutigen Tagung zu - mit der Hirnforschung im engeren Sinne aus persönlichkeitsrechtlicher Sicht intensiver auseinandersetzen.

Der Frankfurter Strafrechtslehrer Klaus Lüderssen hat vor einigen Jahren die Frage gestellt: "Ändert die Hirnforschung das Strafrecht?". Anlass für diese Frage war die immer noch heftig geführte Debatte, die auch Bettina Sokol heute morgen schon erwähnt hat, über die These so mancher Hirnforscher, der freie Wille des Men-

schen sei eine wissenschaftlich mittlerweile entlarvte Illusion. Lüderssen hat diese Frage mit überzeugenden Gründen verneint. Meine Aufgabe ist es heute aber nicht, diese Frage oder die zugrunde liegende philosophische Frage zu beantworten, ob es überhaupt einen freien Willen gibt. Ich will mich vielmehr damit auseinandersetzen, ob die Hirnforschung das Datenschutzrecht ändert, oder ob neue Maßnahmen zum Schutz der Persönlichkeit erforderlich sind angesichts dieser doch atemberaubenden, wenn auch langsam sich vollziehenden Entwicklung.

Dabei gehe ich davon aus, dass das Grundgesetz die Autonomie des einzelnen Menschen in verschiedenen Ausprägungen, darunter auch sein Recht auf informationelle Selbstbestimmung schützt. Darin liegt keine Beschreibung eines Ist-Zustandes, sondern eine Verpflichtung aller staatlichen Gewalt, für den Schutz dieses Rechts zu sorgen.

Rechtliche Grundlagen

Der britische Innenminister soll nach den Bombenanschlägen auf die Londoner U-Bahn im Juli 2005 mit dem landesüblichen Understatement erklärt haben, es gäbe naturgemäß gewisse Probleme, wenn man erfolgreiche Selbstmordattentäter strafrechtlich zur Verantwortung ziehen wolle. Der Pilotversuch des Bundeskriminalamtes, der gegenwärtig im Mainzer Hauptbahnhof mit biometrischen Kameras zur Gesichtserkennung läuft, beschränkt sich darauf, die äußeren Gesichtszüge der erfassten Personen mit einer Datenbank abzugleichen. Er endet gewissermaßen an der Stirn des betroffenen Menschen, was hinter ihr vorgeht kann die Kamera nicht erfassen. Gegenwärtig und das haben wir heute schon gehört wäre die Hirnforschung auch noch nicht in der Lage, die Gedanken eines Menschen in dieser Weise zu lesen, es ist zweifelhaft, ob sie es jemals können wird, ob die Pläne dieses Menschen und seines zukünftigen Verhaltens tatsächlich entschlüsselt werden könnten. Ob die Hirnforschung das jemals tun kann, ob sie dieses sich selbst organisierende hochkomplexe menschliche Gehirn transparent machen kann, ist völlig offen. Es liegt aber auf der Hand, dass die Sicherheitsbehörden viel darum gegeben hätten, wenn sie am 11. September 2001 die Gedanken von Mohammed Atta beim Einchecken hätten entschlüsseln können. Nach Ansicht einer amerikanischen Expertin werden in etwa 10 Jahren auf allen US-amerikanischen Flughäfen systematische Hirnscans, also eine Art *Neuroscreening* zu präventiven Zwecken stattfinden. Bereits heute

sind Methoden des *Brain Fingerprinting* verfügbar, das durch die Messung von bestimmten Erregungsmustern im Gehirn Aussagen darüber zulassen soll, ob der Verdächtige Wissen hat, das nur der Täter haben kann. Man spricht auch vom sogenannten *Guilty-Knowledge-Test*. Das würde möglicherweise zwar die Strafverfolgung erleichtern, aber noch nicht die Gefahrenabwehr. Allerdings zweifeln zahlreiche andere Hirnforscher an der Aussagekraft dieser Methode. Wie beim klassischen primitiven Lügendetektor lasse sich mit ihr nicht feststellen, dass der befragte Verdächtige tatsächlich gelogen hat. Allenfalls könne festgestellt werden, dass er überlegt hat, ob er lügen soll oder nicht, aber nicht, wie er sich entschieden hat. Auch nicht-invasive Methoden, wie der Einsatz von Wärmekameras werden offenbar bereits erprobt; durch sie soll das minimale Erröten vor dem Aussprechen einer Lüge registriert werden können.

Aus rechtlicher Sicht stellt sich die Frage, ob dies in Deutschland zulässig wäre. Man kann die gegenwärtig eingesetzten Methoden des Brain Fingerprinting - und die Parallele ist schon gezogen worden - mit dem Einsatz eines Lügendetektors (Polygraphen) vergleichen, zu der es Entscheidungen deutscher Gerichte gibt. Das Bundesverfassungsgericht hat in einer frühen Entscheidung des Vorprüfungsausschusses von 1981² den Einsatz des Lügendetektors selbst dann für unzulässig erklärt, wenn der Angeklagte in einem Strafverfahren ihn zu seinen eigenen Gunsten beantragt hat. Das Gericht hat in dieser knappen Entscheidung hervorgehoben, dass dies ein unzulässiger Eingriff in die durch Artikel 2 und Artikel 1 Grundgesetz (GG) geschützten Persönlichkeitsrechte wäre. Dieses Persönlichkeitsrecht setze der Wahrheitserforschung im Strafverfahren Grenzen. Dabei hat das Gericht aber ausdrücklich offen gelassen, ob hier der absolut geschützte Kernbereich der Persönlichkeit schon tangiert wäre, jedenfalls bestünden keine überwiegenden Interessen der Allgemeinheit oder des Angeklagten am Einsatz eines Polygraphen, eines Lügendetektors, der nach dem damaligen Erkenntnisstand (1981) nur eine Treffsicherheit von etwa 90% hatte. Im Strafprozess müsse das Gericht sich aber *Gewissheit* von der Schuld des Angeklagten verschaffen.

Demgegenüber hat der Bundesgerichtshof in einer Entscheidung von 1999³ den Einsatz des Lügendetektors mit Einwilligung oder sogar auf Antrag des Angeklagten für möglich gehalten.

² Beschluss vom 18.08.1981 - NJW 1982, 375

³ NJW 1999, 657 (658)

In den USA wurde im Jahr 2003 jemand, der zunächst wegen Mordes an einem Polizisten verurteilt wurde, später freigesprochen, nachdem in einem Wiederaufnahmeverfahren durch die Methode des Brain Fingerprinting festgestellt worden war, dass er nicht auf Indizien reagierte, die der Täter unbedingt hätte kennen müssen.⁴ In diesem amerikanischen Bundesstaat vertraute die Justiz offenbar der Methode schon soweit, dass sie die Freilassung eines verurteilten Mörders für gerechtfertigt hielt, der nicht über das nötige Täterwissen verfügte. Derartige Fälle gibt es in Deutschland noch nicht.

Bei aller gegenwärtig noch vorhandenen Unsicherheit der Aussagen, die mithilfe des Brain Fingerprinting oder anderer moderner Methoden der Hirnforschung gewonnen werden können, bleibt die Frage, wie die deutsche Rechtsordnung mit solchen Erkenntnissen umgehen soll, wenn eines Tages die Aussagekraft dieser Methoden bei 100% liegt. Dabei beschränke ich mich zunächst auf den Bereich der Strafverfolgung, also des Aufklärens eines bereits in der Vergangenheit liegenden Geschehens. Wir haben gehört, dass ein präventiver Einsatz von Hirnscans auf absehbare Zeit kaum in Frage kommen wird, weil man auch mit diesen Methoden das zukünftige Verhalten eines Menschen nicht zuverlässig wird voraussagen können.

Anhaltspunkte für die Beantwortung dieser Frage, ergeben sich aus der neueren Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts wie auch des Bundesgerichtshofes. Das Bundesverfassungsgericht hat in seiner Entscheidung zum großen Lauschangriff vom März 2004⁵ festgestellt, dass zur Unantastbarkeit der Menschenwürde, die Anerkennung eines absolut geschützten Kernbereichs privater Lebensgestaltung gehört, in den der Staat auch zu Zwecken der Strafverfolgung nicht eingreifen darf. Das Gericht hat wörtlich gesagt:

"Eine Abwägung nach Maßgabe des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes zwischen der Unverletzlichkeit der Wohnung und dem Strafverfolgungsinteresse des Staates findet insoweit nicht statt."⁶

⁴ So der Oberste Gerichtshof des Staates Iowa, vgl. Metzinger, Gedankenleser im Kreuzverhör, Gehirn & Geist 3/2006, 37 ff., 38.

⁵ BVerfGE 109, 279 ff.

⁶ BVerfGE ebda. (2. Leitsatz)

Mit dieser kategorischen, geradezu befreiend wirkenden Aussage wird ein explizites Abwägungsverbot ausgesprochen. So wichtig die Abwägung im Rahmen des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes bei der Auslegung der Verfassung ist: Es gibt eine Grenze für den Staat bei der Durchsetzung seines Strafverfolgungsinteresses, deren Überschreitung durch nichts zu rechtfertigen ist. Wo immer staatliche Maßnahmen in diesen absolut geschützten Bereich privater Lebensgestaltung einzugreifen drohen, da muss der Strafanspruch des Staates zurücktreten. Das gilt selbst dann, wenn es um die Verfolgung von schwersten Straftaten geht. Das Gericht hat eine Ausnahme von dieser kategorischen Aussage für den Fall gemacht, dass jemand in seiner Wohnung mit Familienangehörigen über seine Beteiligung an einer schweren Straftat spricht. Diese Ausnahme ist aber in unserem Zusammenhang bedeutungslos, denn die Methode des Brain Fingerprinting zielt gerade auf das Auslesen von (noch) nicht geäußertem Wissen.

Der Bundesgerichtshof hat ergänzend in einer Entscheidung vom August 2005⁷ die Verwertung eines in einem Krankenzimmer heimlich belauschten und aufgezeichneten Selbstgesprächs in einem Strafverfahren wegen Mordes untersagt. Zur Begründung hat das Gericht unter Hinweis auf die gerade genannte Entscheidung des Verfassungsgerichts ausgeführt, das Selbstgespräch des Verdächtigen sei dem Kernbereich privater Lebensgestaltung zuzurechnen. Dies gelte umso mehr, als der Betroffene seine heimlich belauschte Äußerung nicht gegenüber einem anderen in einem Zwiegespräch gemacht, sondern lediglich "laut gedacht habe".⁸ Auch habe er seine Gedanken keinem Tagebuch anvertraut. Das Tagebuch wäre dem Zugriff der Strafverfolgungsbehörden ausgesetzt gewesen. Das Bundesverfassungsgericht hat die Beschlagnahme von Tagebüchern unter bestimmten Voraussetzungen zugelassen.⁹

Zwar betreffen diese Entscheidungen alle nur die Durchsetzung des staatlichen Strafanspruchs, nicht etwa die Abwehr von unmittelbar bevorstehenden Gefahren. Aber die Begründung, die beide Gerichte gegeben haben, ist so grundsätzlicher Art, dass kein Zweifel daran bestehen kann, wie ein präventiv-polizeilicher Hirnscan jedenfalls dann zu bewerten wäre, wenn er heimlich oder gegen den Willen der betroffenen Person erfolgen würde. Auch das

⁷ Urteil v. 10.08.2005, NJW 2005, 3295

⁸ BGH ebda.

⁹ BVerfGE 80, 367 ff.

ist im Moment noch Zukunftsmusik. Im Moment können solche Hirnuntersuchungen in Magnetresonanztomographen nur mit einem kooperierenden Probanden durchgeführt werden und nicht mit jemandem, der sich dagegen sträubt. Aber auch bezogen auf die Zukunft gilt: Eine staatliche Stelle, die auf diese Weise in das *forum internum*, wie man es auch nennt, eindringt und die Gedanken eines Menschen zu lesen versucht, verletzt die Menschenwürde. Dabei kann die akademische Frage offen bleiben, ob man die Gedankenfreiheit wie die Gewissensfreiheit nach Artikel 4 GG als geschützt ansieht oder nicht. Hier ist jedenfalls der Persönlichkeitskern betroffen, in den der Staat nicht eindringen darf. Mit den Worten von Günter Dürig:

"Im Zeichen des Artikel 1 Abs. 1 GG hat an der ureigensten biologischen und geistig seelischen Intimsphäre des Menschen auch das staatlich Zweckmäßige und Rationelle, es mag noch so gut gemeint sein, seine Grenzen."¹⁰

Bezogen auf den Vorschlag eines Hamburger Strafrechtsprofessors für präventive Reihenuntersuchungen an allen Jugendlichen, ob sie vielleicht später mal aggressiv oder kriminell werden könnten, bedeutet dies: Es gibt kein Grundrecht auf Sicherheit vor terroristischen Anschlägen oder vor Kriminalität ganz allgemein, das es rechtfertigen würde, diese absolute Grenze, die ich gerade skizziert habe, zu überschreiten und eine Gedankenpolizei einzurichten. In den beiden Entscheidungen des Bundesverfassungsgerichts und des Bundesgerichtshofs ging es immerhin um geäußerte Gedanken und Pläne, deren heimliche Registrierung für verfassungswidrig erklärt worden ist. Die Anwendung der Methoden des Brain Fingerprinting dagegen würde zu einer Auslesung von Gedanken führen, bevor sie auch nur geäußert worden sind.

Dass dies in einem Rechtsstaat nicht hinnehmbar ist, ergibt sich auch aus einer anderen Überlegung. Weder ist ein Angeklagter im Prozess zur Wahrheit verpflichtet noch muss er überhaupt eine Aussage machen, geschweige denn sich selbst belasten. Auch die Zeugnis- und Auskunftsverweigerungsrechte der Strafprozessordnung würden umgangen, würde man eine Erforschung der Motive und Gedanken von Tatverdächtigen oder Zeugen mit allen Mitteln zulassen. So wie es ein Recht zu schweigen gibt, ist in bestimmten Situationen auch ein Recht zur Lüge anzuerkennen. Wenn zum

¹⁰ Kommentierung zu Art.1 Abs. 1 GG, Rdnr. 37, in Maunz/Dürig/Herzog/Scholz, Grundgesetz.

Beispiel eine Bewerberin um einen Arbeitsplatz vom Arbeitgeber danach gefragt wird, ob sie schwanger sei, darf sie nach der Rechtsprechung des Bundesarbeitsgerichts lügen. Sie hat realistisch gar keine Chance, diese Frage nicht zu beantworten, denn damit würde sie sich um jede Einstellungschance bringen. Dietrich Bonhoeffer hat in einem ganz anderen Zusammenhang dem Schulkind ein Recht zur Lüge ausdrücklich zugestanden, wenn der Lehrer ihm die Frage stellt, ob sein Vater oft betrunken nach Hause komme.¹¹ Die Lüge kann ein Akt der Notwehr gegen den versuchten Einbruch in die Privatsphäre sein.

Dieses Recht würde ebenso dadurch unterlaufen, wenn der Staat oder auch Privatunternehmen das Recht hätten, die unausgesprochene oder verschwiegene Wahrheit mit Mitteln des Brain Fingerprinting oder Neuroscreening zu ergründen. Mit der Verankerung der Gedankenfreiheit in der Menschenwürdegarantie ist zugleich klar, dass sie auch vom verfassungsändernden Gesetzgeber nicht abgeschafft oder modifiziert werden könnte. Die Juristen unter Ihnen wissen, dass die sogenannte Ewigkeitsgarantie des Artikels 79 Abs. 3 GG vor verfassungsändernden Gesetzen in diesem Bereich schützt.

Allerdings, das muss man auch sagen, lässt sich dem Grundgesetz kein generelles Verbot des Einsatzes solcher Methoden insbesondere mit Einwilligung der betroffenen Person entnehmen. Man denke etwa nur an die heute auch schon demonstrierte Verwendung von *Brain-Computer-Interfaces* bei bestimmten Patienten, sogenannten *locked-in-Patienten*, vollständig gelähmten Menschen, die aber bei vollem Bewusstsein sind. Hier können so genannte Gedankenübersetzungsapparate (*Thought-Translation-Devices*) eine Verständigung mit der Umwelt ermöglichen und auf diese Weise sogar die Privatsphäre dieser Menschen erhöhen, weil sie nämlich ohne diese technischen Hilfsmittel immer auf einen Dritten angewiesen wären, der ihnen ihre Briefe von den Lippen ablesen und aufschreiben müsste. Wenn sie diese Äußerungswünsche einer Maschine anvertrauen können, ist anzuerkennen, dass das sogar ein Mehr an Privatsphäre bedeuten kann.

Ob Methoden des Brain Fingerprinting mit Einwilligung des Betroffenen etwa zur Entlastung nach einer falschen Verurteilung zugelassen werden sollen, die Frage wurde schon angedeutet, ist

¹¹ Bonhoeffer, Was heißt: Die Wahrheit sagen?, in: Bonhoeffer-Auswahl (Hrsg. O.Dudzus), Bd.4, Konsequenzen 1939-1944, 154 ff., 158.

äußerst schwierig zu beantworten. Ich würde dies nicht von vornherein als menschenwürdevidrig ansehen. Auch wenn ein Verzicht auf die Menschenwürde ganz überwiegend für unzulässig gehalten wird, stellt sich hier schon die Frage, ob ein Angeklagter oder Verurteilter einen solchen Verzicht auf seine Menschenwürde überhaupt aussprechen will, wenn er einen Hirnscan zu seiner Entlastung verlangt. Aber diese Frage ist zumindest solange akademischer Natur, wie die Methode des Brain Fingerprintings nicht zu absolut zuverlässigen Aussagen führt. Insofern komme ich wieder zurück auf die Lügendetektorentscheidung des Bundesverfassungsgerichts, die diese Frage wegen der mangelnden Aussagegewissheit dieser Methoden offenlässt, die bisher nicht an 100% grenzt. Die Anwendung unsicherer Methoden kann auch ein Angeklagter im Strafprozess nicht fordern, weil sie dem Richter letztlich nicht bei der Entscheidung hilfreich wäre.

Bei der Frage des Neuroscreenings - also einer flächendeckenden Untersuchung auf neurologische Defekte, depressive oder kriminelle Veranlagungen hin - stellen sich, so meine ich, ganz ähnliche Fragen, wie bei der Genomanalyse, was die Reaktion des Rechts- oder auch des Gesetzgebers angeht. Ganz gleich, ob solche Maßnahmen bei Kindern oder Erwachsenen erwogen werden, in jedem Fall ist der Gesetzgeber hier aufgerufen, zweierlei sicherzustellen: Zum einen das Recht des einzelnen Menschen auf Nichtwissen. Niemand darf direkt oder indirekt zu Untersuchungen gezwungen werden, die ihm oder anderen Einblick in seine gesundheitliche Zukunft mit möglicherweise katastrophalen Perspektiven erlaubt. Das ist zugleich auch eine äußerst schwierige ethische Frage. Zum anderen muss sichergestellt werden, dass die Ergebnisse solcher Untersuchungen weder von Versicherungsunternehmen noch Arbeitgebern etwa bei Einstellungen genutzt werden können. Sieht man von dem Sonderfall des Versicherungsbetrugs ab - darüber wird im Bereich der gesetzlichen Regelungen der Genomanalyse heftig diskutiert - darf auch über ein Neuroscreening nicht die Möglichkeit eröffnet werden, dass Versicherungen sich flächendeckend vor etwaigen zukünftigen Risiken schützen oder Arbeitgeber Bewerber oder Bewerberinnen "aussortieren", bei denen die vage Möglichkeit besteht, dass sie in Zukunft einmal psychisch erkranken. Wie bei der Genomanalyse würde ich sogar noch einen Schritt weitergehen und eine gesetzliche Regelung für nötig halten, die die Entgegennahme von entsprechenden Tests unter Strafe stellt, die Arbeitsplatzinteressenten gemacht haben und bei Bewerbungen freiwillig vorlegen, um dadurch Vorteile zu gewinnen.

Vollends unverhältnismäßig wäre ein flächendeckendes Neuroscreening von Kindern oder Jugendlichen auf aggressive Tendenzen hin, wie es Herr Professor Merkel aus Hamburg vorgeschlagen hat. Anders wiederum ist die Lage, wenn im Rahmen von neurologischen Forschungsvorhaben zufällig krankhafte Veränderungen oder unklare Anormalitäten festgestellt werden. Hier stellen sich wiederum schwierige neuro-ethische Fragen, die mein Thema sprengen würden. In den USA wird als mögliche Lösung dieser Konflikte, die da entstehen können, die vorherige Aufklärung und Einwilligung der Probanden vor Beginn der Untersuchung vorgeschlagen. Bei der Entscheidung darüber, wie mit solchen Befunden umgegangen werden soll, ob ihnen nachgegangen werden soll oder nicht, sollten stets Ärzte hinzugezogen werden, denn nicht alle Hirnforscher sind gleichzeitig medizinisch so kompetent, dass sie überhaupt erkennen können, was einen Therapiebedarf auslöst und unter welchen Umständen eine Information der untersuchten Person geboten ist.

Hirndoping

Das Beispiel mit den Arbeitsplatzinteressenten führt mich zum Hirndoping. Auch wenn viele von uns sich heute morgen mit einer Tasse Kaffee oder Tee aufgeputzt und sich damit auch in einer gewissen Weise gedopt haben, geht es hier doch um etwas grundsätzlich anderes: Wer zu einem Vorstellungsgespräch geht oder wem eine Prüfung bevorsteht, könnte versucht sein, seine Chancen etwa durch die Einnahme von Prozac, eines bekannten Stimmungsaufhellers, etwas zu verbessern. Die Frage ist nun, soll der Gesetzgeber derartige Wettbewerbsverzerrungen, wenn sie denn eintreten, ähnlich wie beim Doping im Hochleistungssport zu unterbinden suchen. Das könnte wiederum nur, da kommt das Datenschutzrecht ins Spiel, durch umfangreiche Urin- und Bluttests, bis hin zu möglicherweise genetischen Untersuchungen durchgesetzt werden. Dass das einem Datenschützer graue Haare bereitet, liegt auf der Hand. Ob das schon im Bereich des Hochleistungssports gerechtfertigt ist, wird kontrovers diskutiert. Würden solche Testverfahren allerdings auf alle Prüfungskandidaten und Arbeitsplatzinteressenten angewandt, dann hätten wir es mit einer völlig anderen Qualität zu tun.

Deshalb sollte die Gesellschaft sich zunächst darüber klar werden und einen Konsens darüber anstreben, wie sie überhaupt mit derartigen Mitteln zum Hirndoping umgehen will. Dabei ist auch zu

berücksichtigen, dass diese Mittel bei depressiven oder dementen Patienten eine wichtige medizinische Funktion haben können, auch davon ist schon gesprochen worden. Der Nobelpreisträger Eric Kandel hat vor kurzem in den USA die Zulassung für das erste gedächtnisfördernde Präparat erhalten. An einer solchen Gedächtnispille hat naturgemäß in einer rapide alternden Gesellschaft vor allem die Pharmaindustrie ein starkes Interesse. Abgesehen von den noch ungeklärten Nebenwirkungen ist hier aber auch eine umfassende Information der Betroffenen über nicht medikamentöse Alternativen, zum Beispiel das Gehirntraining, wichtig.

Keinen Zweifel habe ich aber daran, dass die staatlich verordnete Verabreichung von Hirndopingmitteln zum Beispiel als "Plauderdroge" oder zur Hebung des Glücksgefühls nach dem Muster von Huxleys "schöner neuer Welt" schon das Grundrecht auf körperliche Unversehrtheit verletzen würde.

Cyborgs

Der letzte Begriff in meinem Thema, nämlich *Cyborgs*, hat mich zunächst einmal dazu veranlasst, bei Wikipedia nachzusehen. Wikipedia beschreibt den Cyborg als einen Menschen, der aus biologischen und künstlichen Teilen besteht, also eine Art Mischwesen zwischen lebendigem Organismus und Maschine. Der Begriff stammt aus der Raumfahrt und steht für *cybernetic organism* (kybernetischer Organismus). Damit sind wir in dem Bereich der subkutanen Chips und anderer Implantate, hier vor allem der Neuro-Implantate, die ebenfalls im medizinischen Bereich eine ganz wichtige Funktion haben können. So wird zum Beispiel in den USA und in Deutschland mit Hilfe von implantierten Elektroden gelähmten Patienten die Kommunikation über einen durch die Nervenzellen gesteuerten Cursor ermöglicht. Die gleiche Technologie des Gehirnimplantats soll allerdings auch den Piloten von Kampffjets komplexe Ausweichmanöver erlauben, indem sie bestimmte Situationen auf einem Gedächtnischip speichern. Aus diesem Grund fördert die Forschungsabteilung des Pentagon gegenwärtig auch die Hirnforschung für medizinische Anwendungen, um aus den Ergebnissen auch militärischen Nutzen zu ziehen. Man könnte sich auch darüber Gedanken machen, weshalb eigentlich nur Kampffjetpiloten so etwas brauchen, möglicherweise brauchen das auch Piloten von Zivilflugzeugen.

Letztlich stellt sich bei Gehirnimplantaten eine weitere nahezu philosophische Frage, die auch Auswirkungen auf die informationelle Selbstbestimmung haben kann: "Ist ein Mensch mit Gedächtnisimplantat eigentlich noch identisch mit dem Menschen vor Einpflanzung des Chips?" Soviel kann man schon sagen: Ein Gehirnimplantat ist sicherlich etwas anderes und dürfte auf die Identität einen weitergehenden Einfluss haben als etwa ein Herzschrittmacher. Aber die weitergehende Frage geht dahin, wer eigentlich das Maschinenelement im Cyborg steuert, der Träger des Implantats oder eine externe Instanz. Auch diese Frage der Autonomie im eigentlichen Sinne stellt sich dann verschärft.

Dass eine staatlich verordnete Einpflanzung von Gehirnchips unter der Geltung des Grundgesetzes ausgeschlossen ist, dürfte unbestritten sein. Aber auch hier muss man über andere Entwicklungen schon heute nachdenken. Es könnte sich eine Tendenz abzeichnen, wie sie auch bei der pränatalen Diagnostik befürchtet wurde und wird. Ein Mensch etwa mit gravierenden Gedächtnislücken oder massiveren psychischen Störungen könnte, wenn in Zukunft dafür technische Hilfsmittel verfügbar sein sollten, mit der Frage konfrontiert werden, warum er eigentlich den Etat seiner Pflegekasse über Gebühr strapaziert, statt die nach dem Stand der Technik möglichen maschinellen Ergänzungen seines Gehirns vornehmen zu lassen, mal unterstellt, dass das kostenmäßig darstellbar ist.

Insgesamt ist dieser Bereich der Cyborgs gegenwärtig schon auch Gegenstand von Überlegungen, sowohl im Bereich der Neuro-Ethik, als auch der Rechtspolitik. Ich möchte Sie vor allem verweisen auf ein hochinteressantes Papier, das die European Group on Ethics in Science and New Technologies der Europäischen Kommission zu ICT-Implantaten veröffentlicht hat.¹² Das ist ein Beratungsgremium der Europäischen Union, der unter anderem Professor Rodotà, der frühere Präsident der italienischen Datenschutzbehörde und Vorsitzende der Art. 29-Gruppe der Europäischen Datenschutzbeauftragten angehört. Dieser Bericht enthält zu dieser Frage einen Vorschlag, den ich zur Diskussion stellen möchte, der mich selbst zu kritischen Nachfragen veranlasst.

Die European Group on Ethics unterscheidet zunächst richtigerweise strikt zwischen medizinischen und nicht medizinischen Anwen-

¹²http://ec.europa.eu/european_group_ethics/publications/docs/avis20com_pl_en.pdf

dungen solcher Implantate. Die nicht medizinische Anwendung derartiger Implantate wird von der Gruppe als eine potentielle Bedrohung der Menschenwürde und darüber hinaus der demokratischen Gesellschaft dargestellt. Solche technischen Implantate sind schon heute keine reinen Science-Fiction-Anwendungen mehr, sie rücken vielmehr immer näher. Die europäische Experten-Gruppe fährt dann allerdings mit der überraschenden Forderung fort, dass für den Fall, in dem solche Technik, solche Immunimplantate für Überwachungszwecke eingesetzt werden sollten, solche Einsatzszenarien unter allen Umständen in Rechtsvorschriften zu regeln seien. Die Gruppe schlägt auch vor, dass das von einem unabhängigen Gericht genehmigt werden sollte.

Hier stellt sich mir die Frage, die für Datenschützer immer schon die Kardinalfrage war, was nützt es eigentlich, wenn der Gesetzgeber anfängt, so etwas zu regeln? Wie setzen wir uns mit der dann drohenden Verrechtlichungsfälle auseinander? Also der Frage, ob dann nicht möglicherweise gewisse politisch erwünschte und gerade noch hinnehmbare Anwendungsformen legalisiert und andere hart ausgeschlossen werden. Gesetze kann man durchaus auch irgendwann mal ändern, diese Grenze kann man dann verschieben. Hier sehe ich einen gewissen Widerspruch in der Aussage der europäischen Expertengruppe, dass einerseits eine potentielle Bedrohung der Menschenwürde gesehen wird, aber andererseits nicht vollkommen ausgeschlossen wird, dass über Neuroimplantate eines Tages auch legitime Überwachungszwecke verfolgt werden könnten; wenn man das aber machen wolle, dann solle das durch Rechtsvorschriften mit Richtervorbehalt eingefangen werden. Das befriedigt mich nicht.

Ich meine, dass eine Anwendung von Implantaten zu medizinischen Zwecken mit der entsprechenden informierten Einwilligung, mit der Billigung von Ethikkommissionen hinnehmbar ist und sicherlich auch individuelle Schicksale erheblich lindern und Schmerzen lindern, wie auch Kommunikation für solche Menschen ermöglichen kann. Im nicht medizinischen Bereich ist dagegen eine absolute Grenze zu errichten. Mir ist bewusst, dass das schwierig im einzelnen durchzuhalten sein wird, aber die Forderung oder der Ruf nach dem Gesetzgeber in diesem Bereich erscheint mir zumindest vorschnell und ich sehe die akute Gefahr, dass hier Lücken gerissen werden im Schutz des zentralen Wertes unserer Verfassung, der Menschenwürde. Bei der medizinischen Anwendung - da bin ich wieder mit den europäischen Experten einer Meinung - schlagen diese vor, dass Neuroimplantate, die für solche Zwecke

eingesetzt werden sollen, wie Arzneimittel zu behandeln, insbesondere den entsprechenden Zulassungsprozeduren zu unterwerfen sind.

Zusammenfassung

Ich fasse zusammen, meine Damen und Herren, und schließe mit vier Thesen:

1. Der Gedanken lesende Staat verletzt aus meiner Sicht die Würde des Menschen. Es gibt auch kein Recht auf staatlichen Schutz vor terroristischen Anschlägen, der es rechtfertigen würde, eine Gedankenpolizei zu etablieren, wenn die Forschung und die Technologie eines Tages entsprechende Mittel bereitstellen würden. Eine Wahrheitserforschung um jeden Preis lässt unsere Verfassung ebenso wenig zu wie eine Durchleuchtung des menschlichen Bewusstseins.
2. Auch ein zwangsweise flächendeckendes Neuroscreening wäre mit dem Grundgesetz unvereinbar. Bei freiwilligen Hirnscans müsste der Gesetzgeber mindestens analog zu dem überfälligen Gesetz zur Analyse des menschlichen Genoms sicherstellen, dass Versicherungen und Arbeitgeber sowie andere dritte Interessenten keinen Zugriff auf Ergebnisse solcher Untersuchungen erhalten, um zukünftige Entwicklungen vorhersehen zu können. Das Recht des einzelnen Menschen auf Nichtwissen muss auch bei der Hirnforschung gewährleistet werden.
3. Im Bereich des Hirndoping ist die grundsätzliche Frage zu klären, welchen Grad der pharmazeutischen Beeinflussung des Gehirns die Gesellschaft über die medizinisch indizierten Anwendungen hinaus für hinnehmbar hält. Entsprechende Kontrollen derer, die solche Dopingmittel einnehmen, müssen ihrerseits den Schutz des Persönlichkeitskerns berücksichtigen.

4. Die Implantation von technischen Elementen zur Unterstützung oder Verbesserung von Gehirnfunktionen kann medizinisch zum Beispiel bei gelähmten Patienten gerechtfertigt sein. Ob allerdings die Optimierung gesunder Menschen, etwa von Piloten zu Cyborgs, noch mit dem Menschenbild des Grundgesetzes vereinbar wäre, bezweifle ich. Den Einsatz von Neuroimplantaten im nicht medizinischen Bereich - etwa zu Überwachungszwecken - kann auch der Gesetzgeber nicht legitimieren.

Können wir Gedanken lesen?

Das Selbst und sein Gehirn

Georg Northoff

A. Zusammenfassung

Die Frage nach dem Selbst hat Philosophen und Psychologen schon seit fast 2000 Jahren beschäftigt. Seit kurzem werden auch die empirischen Grundlagen des Selbst in den Neurowissenschaften untersucht. Die genaue Beziehung zwischen diesen verschiedenen Konzepten des Selbst und den diesen zugrunde liegenden neuronalen Mechanismen sind jedoch unklar. Im vorliegenden Beitrag werden (a) eine prozessuale Definition des Selbst in Form der selbst-bezogenen Prozessierung vorgeschlagen, (b) das Selbst durch das phänomenale Erleben der Beziehung zwischen Umwelt und Organismus definiert, und (c) eine Metaanalyse von bisherigen Studien zum Selbst in der funktionellen Bildgebung dargestellt.

Zusammenfassend kommt der vorliegende Beitrag zu dem Schluss, dass das Selbst-Bezogene Prozessing mit der neuronalen Aktivität in den medialen Regionen unseres Gehirns, den sogenannten kortikalen Midline-Strukturen zusammenhängen könnte. Dieses hat nicht nur profunde Implikationen für das Konzept des Selbst und eine zukünftige Neurowissenschaft des Selbst-Bezogenen Prozessing, sondern auch für psychiatrische Erkrankung, zum Beispiel die Depression und die Schizophrenie, wo Störungen des Selbst und der Organismus-Umwelt-Beziehung vom Patienten erlebt werden.

B. Einleitung

Die Frage nach dem Selbst ist eines der virulentesten Probleme in der Philosophie, der Psychologie und kürzlich auch in den Neurowissenschaften. Im europäischen Sprachraum postulierte Kant ein sogenanntes transzendentes Selbst, das er als abstraktes und in dieser Form nicht erlebbares Konzept charakterisierte und welches allen Erlebnissen von uns selber, dem sogenannten empirischen Selbst, und der Umwelt zugrunde liegt. Das transzendente Selbst ist somit eine notwendige Voraussetzung für das empirische Selbst und unsere Erkenntnis der Umwelt. Von amerikanischer Seite hat W. James zwischen einem physikalischen Selbst, einem mentalen Selbst und einem spirituellen beziehungsweise geistigen Selbst unterschieden. Diese Unterscheidungen scheinen in den gegenwärtigen Konzepten des Selbst, wie sie vor allem in den Neurowissenschaften diskutiert werden, wieder zu erscheinen. Damasio (1999) und Panksepp (1998, 2003) sprechen von einem sogenannten "Proto-Selbst" in der sensorischen und motorischen Domäne. Es befindet sich in der Domäne, welche James' Beschreibung des physikalischen Selbst sehr nahe ist. Weiterhin schlagen andere Autoren, wie zum Beispiel Gallagher (2000) ein sogenanntes "minimales Selbst" beziehungsweise ein "core oder mentales Selbst" (Damasio 1999) vor, welche mehr oder weniger mit James' Konzept des mentalen Selbst korrespondieren. Das von James postulierte Konzept des spirituellen oder geistigen Selbst scheint dem von Damasio vorgeschlagenen "autobiographischen Selbst" oder Gallaghers "narrativem Selbst" sehr ähnlich zu sein.

Die oben dargestellten verschiedenen Konzepte des Selbst differieren in Hinsicht auf die Inhalte und den ihnen zugrundeliegenden verschiedenen Domänen. Das "Proto-Selbst" setzt die Domänen des Körpers voraus, wohingegen das "autobiographische Selbst" die Domänen des Gedächtnisses und der Erinnerung impliziert. Andere Konzepte des Selbst, wie das emotionale Selbst, das räumliche Selbst, das faziale beziehungsweise Gesichts-Selbst, das verbale oder interpretierende Selbst und das soziale Selbst setzen ebenfalls die entsprechenden Domänen voraus. Es bleibt allerdings unklar, was diesen verschiedenen Konzepten des Selbst gemeinsam ist, und was es uns erlaubt, von einem Selbst in allen diesen Fällen zu sprechen. Aus empirischer Sicht muss hier möglicherweise ein gemeinsamer basaler psychologischer Prozess angenommen werden, der den verschiedenen Konzepten des Selbst und dessen scheinbarer Manifestation in verschiedenen Domänen zugrunde liegt. An die Stelle eines inhaltlich- beziehungsweise domänen-

bezogenen Konzepts des Selbst rückt dann ein prozessuales Konzept des Selbst, welches dann nicht mehr durch bestimmte Inhalte beziehungsweise Domänen definiert wird sondern durch einen spezifischen Prozess. Wie aber könnte ein solcher basaler Prozess des Selbst aussehen, wie kann er charakterisiert werden, und liegen hierfür empirische Evidenzen vor? Basierend auf eigenen und anderen Arbeiten schlage ich im folgenden Beitrag vor, dass ein solcher gemeinsamer zugrunde liegender Prozess das sogenannte Selbst-Bezogene Prozessing (SBP) sein könnte. Das Ziel meines Beitrages ist, das SBP in konzeptueller und empirischer Hinsicht näher zu beleuchten. Daher erfolgt in einem ersten Schritt eine Definition des Konzepts des SBP. Dabei wird das Konzept des SBP durch die Herstellung einer Beziehung zwischen Organismus und Umweltstimuli definiert; das heißt, das SBP wird durch eine Relation definiert. In einem zweiten Schritt werden empirische Evidenzen für das SBP angeführt. Empirisch liegen starke Evidenzen dafür vor, dass das SBP mit neuronaler Aktivität in vor allem den medialen Regionen des Kortex des Gehirns zusammenhängt, den sogenannten kortikalen Midline-Strukturen (KMS). Abschließend werden die Implikationen des SBP für das Konzept des Selbst diskutiert.

Konzept des Selbst-Bezogenen Prozessings (SBP)

Es stellt sich die Frage, wodurch der Organismus in der Lage ist, sich einerseits auf die Umwelt zu beziehen und andererseits die Umwelt auf sich zu beziehen. Hier wählt der Organismus bestimmte Stimuli von der Umwelt aus und bezieht sie auf sich selber. Wodurch kann der Organismus Stimuli der Umwelt, auf die er sich beziehen will, von solchen, auf die er sich nicht beziehen will, unterscheiden? Es kann hier von einem sogenannten Selbst-Bezogenen Prozessing ausgegangen werden, welches im Englischen auch als self-related processing beschrieben werden kann (Northoff et al. 2006, Northoff & Bermpohl 2004). In der englischen Übersetzung kommt der Begriff "related" noch besser zum Ausdruck, denn er beschreibt die Relation zwischen Organismus und Umwelt, die durch diese Art des Prozessing hergestellt wird. Das Selbst-Bezogene Prozessing wird im Folgenden als SBP abgekürzt; es zeichnet sich durch folgende Charakteristika aus.

Erstens ist das SBP genuin relational, das heißt, es stellt eine Beziehung zwischen Organismus und Umwelt her in Form von bestimmten Stimuli, auf die sich der Organismus beziehen kann.

Zweitens spiegelt das SBP sich in einer Erfahrung beziehungsweise einem Erleben des Selbstbezugs von Stimuli wieder - dieses Erleben muss auf einer phänomenalen Ebene angesiedelt werden im Unterschied zu einer kognitiven Ebene. Es ist ein basales subjektives Erleben eines Bezuges zu bestimmten Gegebenheiten oder Nischen der Umwelt, welche hierdurch eine bestimmte Bedeutung für den jeweiligen Organismus gewinnen.

Drittens kann das SBP als eine Manifestation einer selektiv-adaptiven Kopplung zwischen Organismus und Umwelt angesehen werden. Es stellt einen episodischen Kontakt mit der Umwelt her, wodurch sich Organismus und Umwelt in Hinsicht auf einen bestimmten Stimulus wechselseitig modulieren und determinieren. Das SBP ist selektiv, da es nur bestimmte Stimuli als Selbst-Bezogenes auswählt und andere eher vernachlässigt, die nicht Selbst-Bezogenes sind. Das SBP ist adaptiv, da es den Organismus an den Stimulus der Umwelt anpasst und andererseits die Umwelt beziehungsweise die Stimuli an den Organismus anpasst.

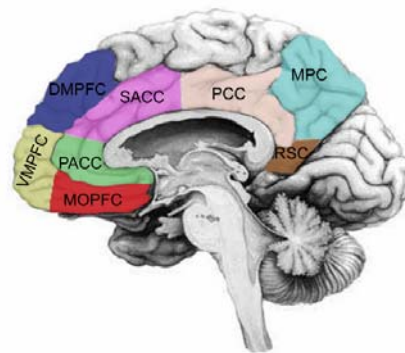
Viertens ersetzt eine solche selektiv-adaptive Kopplung durch die Verknüpfung von SBP und senso-motorischen Funktionen das Modell der Repräsentation der Umwelt im Organismus beziehungsweise in seinem Gehirn. Das vor allem in der analytischen Philosophie des Geistes häufig diskutierte Modell der Repräsentation setzt lediglich eine indirekte Beziehung zwischen Organismus und Umwelt voraus, da letztere nur repräsentiert wird. Es besteht keine direkte Kopplung zwischen Organismus und Umwelt; stattdessen wird die Umwelt im Organismus reproduziert in Form von Repräsentationen. Der Organismus koppelt sich nicht mehr zur Umwelt, sondern repräsentiert die Umwelt in seinen Kognitionen. Da ein solches Konzept der Repräsentation nicht mit der hier vertretenen Form des SBP (mit dem SBP als rein kognitiv wäre es kompatibel, nicht aber, wie hier vertreten, mit dem SBP als affektiv-präreflexiv) kompatibel ist, ist es nicht mit der Verknüpfung von SBP und Umwelt mittels der senso-motorischen Funktionen vereinbar (siehe Northoff 2004). Der direkte Kontakt zwischen Organismus und Umwelt mittels des SBP ersetzt somit den indirekten Kontakt zur Umwelt in dem Modell der Repräsentation.

C. Empirische Evidenz für das Selbst-Bezogene Processing

Oben habe ich die Bedeutung des Konzepts des SBP als zentrales Moment für die Konstitution der Organismus-Umwelt-Relation herausgestellt. Wenn ein solch relationaler Ansatz empirisch plausibel und kompatibel sein soll, sollten empirische Evidenzen für das SBP vorliegen, das heißt, bestimmte physiologische beziehungsweise neuronale Prozesse im Organismus und seinem Gehirn sollten in Verknüpfung mit dem SBP gebracht werden können. Im Folgenden möchte ich solche empirischen Evidenzen aus den Neurowissenschaften für das SBP kurz schildern. Welche Prädiktionen für empirische Hypothesen ergeben sich aus der oben dargestellten Konzeptualisierung des SBP und inwieweit können diese durch empirische Daten untermauert werden?

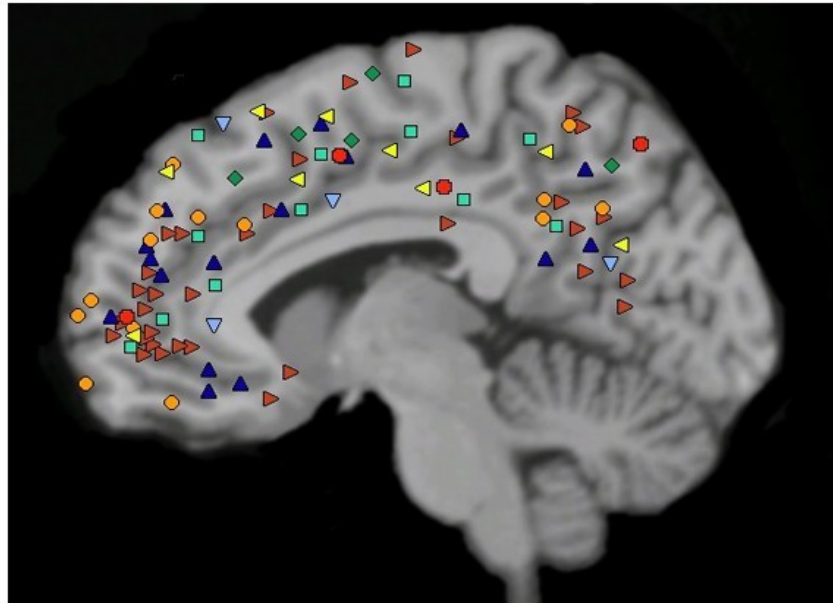
Erstens, das SBP sollte sich über alle sensorischen Modalitäten und Domänen erstrecken und aufgrund dessen möglicherweise in einer eigenen funktionellen Einheit im Gehirn prozessiert werden. Dabei sollte diese eigene funktionelle Einheit einerseits einen engen Bezug zu den verschiedenen sensorischen Modalitäten und Domänen aufweisen und andererseits getrennt und eigenständig von ihnen sein, so dass eine Vermischung zwischen basaler Sensorik und Selbstbezug ausgeschlossen ist. Hierfür liegen in der Tat empirische Evidenzen vor. Das SBP kann möglicherweise mit der neuronalen Aktivität in einer bestimmten Funktionseinheit im Gehirn, den sogenannten kortikalen Midline-Strukturen, den KMS, die die medialen Regionen der Hirnrinde des Gehirns umfassen (siehe Abbildung 1), in Zusammenhang gebracht werden. Wir haben in einer Metaanalyse alle bisherigen bildgebenden Studien zum SBP zusammengefasst. Dabei zeigte sich eine Konzentration der entsprechenden SBP Aktivierungen in verschiedenen sensorischen Domänen und Modalitäten in den Medialregionen des Gehirns, den KMS (siehe Abbildung 2). Interessanterweise zeigen diese Regionen auch enge bilaterale Verknüpfung mit allen sensorischen Sinnesorganen, sowohl den externen als auch den internen Sinnesystemen (Northoff & Bermpohl 2004, Northoff et al. 2006).

Abbildung 1
Neuroanatomie der kortikalen Midline-Regionen



MOFC = Medialer orbitofrontaler Kortex; VMPFC = ventromedialer präfrontaler Kortex; PACC = Prägenualer anteriorer Cingulärer Kortex; SACC = Supragenualer anteriorer Cingulärer Kortex; PCC = Posteriorer Cingulärer Kortex; MPC = Medial parietaler Kortex

Abbildung 2
Studien zum Selbstbezug in den verschiedenen Domänen

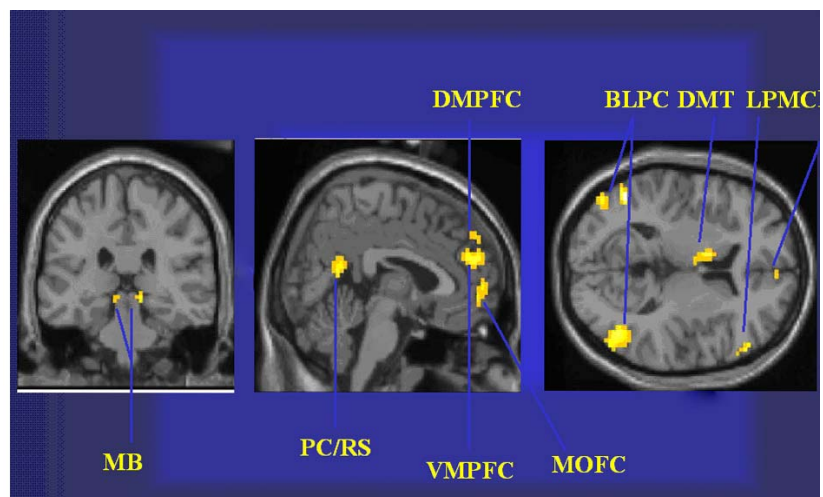


- ▲ emotional domain: self > non-self
- ▼ facial domain: self > non-self
- memory domain: self > non-self
- ◆ motor domain: self > non-self
- ◀ social domain: self \cap other
- social domain: self > other
- ⊕ spatial domain: self > non-self
- ▶ verbal domain: self > non-self

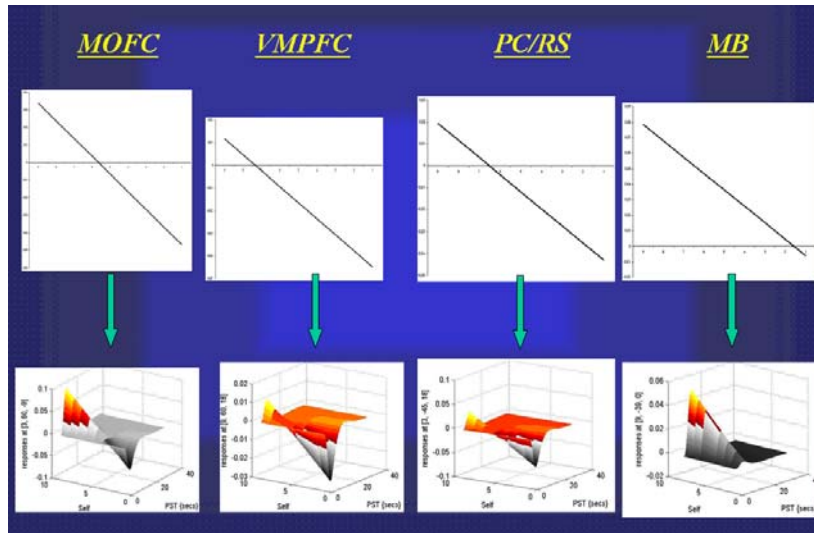
Zweitens müsste das SBP eine Modulierung von feinen Unterschieden im Grad des Selbstbezuges und somit des Bezuges zwischen Umwelt und Organismus erlauben. In empirischer Hinsicht würde man hier somit vermuten, dass eine lineare beziehungsweise parametrische Abhängigkeit zwischen dem Grad des Selbstbezuges einerseits und der Intensität der neuronalen Aktivität andererseits besteht. Dies konnte in der Tat in einer Studie unserer Arbeitsgruppe aufgezeigt werden. Gesunde Probanden mussten emotionale Bilder hinsichtlich ihres Selbstbezugs auf einer visuellen Analog-Skala zwischen 0 und 10 evaluieren. Diese Werte wurden mit der in der funktionellen Kernspintomographie gemessenen neuronalen Aktivität während der Präsentation derselben Bilder korreliert. Dabei zeigte sich eine lineare beziehungsweise parametrische Abhängigkeit der neuronalen Aktivität von dem Grad des Selbstbezugs in genau den oben beschriebenen Regionen, den medialen Regionen unserer Hirnrinde, den sogenannten KMS. Je stärker der Selbstbezug zu den präsentierten emotionalen Bildern war, desto stärker und höher war auch die neuronale Aktivität, die in den KMS beobachtet werden konnten (siehe Abbildung 3).

Abbildung 3
Parametrische Abhängigkeit des Selbstbezugs von der neuronalen Aktivität in medialen kortikalen Regionen

A. Parametrische Regression für Selbst-Bezug



B. Regressionskurven und Plots für Selbstbezug als eine Funktion der Signalaktivität im fMRT



MOFC = Medialer orbitofrontaler Kortex; VMPFC = ventromedialer präfrontaler Kortex; DMPFC = dorsomedialer präfrontaler Kortex; PC/RS = Posteriorer Cingulärer Kortex/Retrosplenium; MB = Midbrain/Mittelhirn; BLPC = Bilateraler parietaler Kortex; DMT = Dorsomedialer Thalamus; LPMC = Lateraler prämotorischer Kortex

Drittens sollte eine Verknüpfung zwischen SBP und sensorischen Funktionen vorliegen, da ansonsten das SBP isoliert von der Umwelt bleiben würde. Wenn dies der Fall ist, sollten auch motorische Regionen, die in der Konstitution des eigenen Körpers als solchen involviert sind, einen Selbstbezug aufweisen. Dieses zeigte sich in der Tat in der oben zitierten Untersuchung. Neben den medialen Regionen in unserer Hirnrinde, den KMS, zeigten auch der prämotorische Kortex und der bilaterale parietale Kortex eine parametrische beziehungsweise lineare Abhängigkeit vom Grad des Selbstbezugs (siehe Abbildung 3). Der prämotorische Kortex ist in die Generierung und Entwicklung von komplexen Handlungen involviert, der laterale parietale Kortex stellt eine wichtige Region in der Konstitution der Körperschemata dar. Die Tatsache, dass die neuronale Aktivität in diesen beiden Regionen ebenfalls eine parametrische Abhängigkeit vom Grad des Selbstbe-

zugs zeigte, indiziert die enge Verknüpfung zwischen SBP einerseits und Sensomotorik andererseits.

Viertens, wenn die Relation des Organismus zur Umwelt in phänomenaler Art und Weise erlebt wird, sollte die affektive beziehungsweise emotionale Komponente eine zentrale Rolle im Selbstbezug spielen. Die emotionale und affektive Komponente sollte umso stärker sein, je stärker der Selbstbezug ist. Der enge Zusammenhang zwischen Emotionen beziehungsweise affektivem Erleben und Selbstbezug konnte in der Tat gezeigt werden. Emotionale Bilder wiesen einen stärkeren Selbstbezug auf als non-emotionale Bilder. Interessanterweise zeigen die Regionen, die beim SBP involviert sind, auch einen Anstieg ihrer neuronalen Aktivität bei emotionalen Stimuli.

Implikationen des Selbst-Bezogenen Prozessings für das Konzept des Selbst

Ich postuliere, dass das SBP der Nukleus beziehungsweise core unseres Selbst ist. Das SBP erlaubt es dem Organismus, eine Beziehung zu bestimmten Ereignissen beziehungsweise Stimuli der Umwelt zu etablieren. Dadurch wird nicht nur eine Relation zwischen Organismus und Umwelt hergestellt, sondern die Stimuli selber verändern ihr Format in der Form, dass sie phänomenal erlebt werden können. Das SBP ist daher möglicherweise die Basis dessen, was als "mentales oder core Selbst" (Damasio 1999), "Erfahrungsselbst", "präreflexives Selbst", oder "minimales Selbst" bezeichnet wird. Das Selbst kann somit nicht mehr als isolierte Entität mit separaten Inhalten angesehen werden. Anstelle einer solchen inhaltlich-bezogenen Definition muss das Selbst eher prozessual beziehungsweise im Sinne eines Prozesses, des SBP, definiert werden. Das SBP liegt dem Selbst als notwendige empirische Bedingung zugrunde, wodurch das Selbst selber als das phänomenale Erleben der Organismus-Umwelt-Relation definiert werden kann - phänomenales Erleben, Organismus-Umwelt-Relation und Selbst sind dieser Definition zufolge somit untrennbar miteinander verknüpft. Das SBP stellt somit die Basis für die Manifestation des Selbst in den verschiedenen Domänen dar, da die entsprechenden Inhalte ohne das SBP gar nicht auf den Organismus bezogen werden könnten. Das SBP ist zum Beispiel mit dem kognitiven Prozessing verknüpft, wodurch sich das Selbst in der kognitiven Domäne mit den entsprechenden Inhalten manifestieren kann. So wird zum Beispiel das von Damasio postulierte "erweiterte oder autobiogra-

phische Selbst" möglicherweise die Verknüpfung von selbstbezogenen Stimuli mit der Domäne des Gedächtnisses und der Erinnerung darstellen. Das "narrative Selbst" oder das "dialogische Selbst" wird möglicherweise eine Realisierung des SBP in der verbalen Domäne darstellen. Ähnlich werden das "emotionale Selbst" und das "räumliche Selbst" entsprechende Verknüpfungen des SBP mit der emotionalen beziehungsweise räumlichen Domäne darstellen. Das SBP muss somit als notwendige Voraussetzung für die Manifestation des Selbst in verschiedenen Domänen angesehen werden. Analog zu Kant muss das SBP daher als transzendental betrachtet werden, beziehungsweise als transzendentales Selbst; der Unterschied zu Kant ist jedoch, dass das SBP empirisch fundiert ist und die Beziehung zur Umwelt herstellt, wohingegen Kants transzendentales Selbst ausschließlich logisch fundiert ist und die Erkenntnis der Umwelt ermöglicht.

Das SBP ist nicht nur ein abstraktes Konzept, sondern kann durch empirische Evidenz untermauert werden. Dabei legen die Befunde nahe, dass die KMS, die kortikalen Midline-Strukturen, hierbei eine zentrale Rolle spielen. Dabei scheinen sie in die Herstellung einer Beziehung zwischen Organismus und Umweltstimulus sowie für die Verknüpfung dieser Beziehung mit einem Gefühl beziehungsweise einer Emotion zentral zu sein. Dieses kann empirisch getestet werden und ist gegenwärtig Gegenstand verschiedener Untersuchungen in der funktionellen Bildgebung. Was bedeutet der Zusammenhang zwischen Selbst beziehungsweise SBP und KMS für die Psychiatrie? Depressive Patienten leiden im Extremzustand darunter, dass sie ihr eigenes Selbst nicht mehr fühlen beziehungsweise erleben und ihm keine Emotionen mehr zuordnen können, wodurch sie dann auch die Beziehung zur Umwelt nicht mehr erleben - sie fühlen sich isoliert und abgetrennt von ihrem Kontext. Interessanterweise zeigen depressive Patienten genau in den KMS starke Veränderungen bei emotionaler Stimulation (siehe Northoff et al. 2006). Leider liegen gegenwärtig keine Studien zur funktionellen Bildgebung des Selbst bei diesen Patienten vor, wodurch die Hypothese eines abnormen Zusammenhanges zwischen KMS und Selbst hier untermauert werden könnte. Dieses Beispiel deutet aber zumindestens an, dass wir durch eine bessere Kenntnis des Zusammenhanges zwischen Selbst und KMS auch die komplexen Veränderungen im Erleben des eigenen Selbst und korrespondierend auch der Umwelt bei psychiatrischen Patienten verstehen können und somit ultimativ möglicherweise auch in der Lage sein werden, diese gezielt psycho- oder pharmakotherapeutisch zu beeinflussen.

Literaturverzeichnis

Chalmers, D. (1996), *The Conscious Mind*, New York, Oxford University Press.

Churchland, P. S. (2002), "Self-representation in nervous systems", *Science* 296(5566): 308-310.

Damasio, A. (2003), "Feelings of emotion and the self", *Ann N Y Acad Sci* 1001: 253-261.

Damasio, A. (2003). "Mental self: The person within", *Nature* 423 (6937): 227.

Damasio, A. R. (1999), *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness*, New York, Harcourt Brace.

Frith, C. D. and U. Frith (1999), "Interacting minds - a biological basis", *Science* 286 (5445): 1692-1695.

Gallagher, H. L. and C. D. Frith (2003), "Functional imaging of 'theory of mind'", *Trends Cogn Sci* 7(2): 77-83.

Gallagher, I. I. (2000), "Philosophical conceptions of the self: implications for cognitive science", *Trends Cogn Sci* 4(1): 14-21.

Gallagher, S. and D. Zahavi (2005), *Phenomenological Approaches to Self-Consciousness*, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, E. N. Zalta.

Grimm, S., C. Schmidt, et al. (2005), "Segregated neural representation of distinct emotion dimensions in the prefrontal cortex - An fMRI study".

Gusnard, D. A., E. Akbudak, et al. (2001), "Medial prefrontal cortex and self-referential mental activity: relation to a default mode of brain function", *Proc Natl Acad Sci U S A* 98 (7): 4259-4264.

Gusnard, D. A. and M. E. Raichle (2001), "Searching for a baseline: functional imaging and the resting human brain", *Nat Rev Neurosci* 2 (10): 685-694.

Heinzel, A., F. Bermpohl, et al. (2005), "How do we modulate our emotions? Parametric fMRI reveals cortical midline structures as regions specifically involved in the processing of emotional valences." *Cog Brain Research* In Press.

James, W. (1892), *Psychology*, New York, Henry Holt and Company.

Kircher, T. and A. S. David (2003), *The Self and Schizophrenia*, Oxford University Press.

Lambie, J. A. and A. J. Marcel (2002), "Consciousness and the varieties of emotion experience: a theoretical framework", *Psychol Rev* 109 (2): 219-259.

Metzinger, T. (2003), *Being No One*, Cambridge, MIT Press.

Northoff, G. (2004), *Philosophy of the brain. The brain problem*, Amsterdam, John Benjamins Publishing.

Northoff, G. and F. Bermpohl (2004), "Cortical midline structures and the self", *Trends Cogn Sci* 8 (3): 102-107.

Northoff, G., A. Heinzel, et al. (2004), "Reciprocal modulation and attenuation in the prefrontal cortex: an fMRI study on emotional-cognitive interaction", *Hum Brain Mapp* 21 (3): 202-212.

Northoff, G., M. DeGreck, F. Bermpohl, J. Panksepp (2006), "Self-referential processing in our brain - a metaanalysis of imaging studies on the self", *Neuroimage*, 31: 440-57.

Ochsner, K. N. and J. J. Gross (2005), "The cognitive control of emotion", *Trends Cogn Sci* 9 (5): 242-249.

Ochsner, K. N., R. D. Ray, et al. (2004), "For better or for worse: neural systems supporting the cognitive down- and up-regulation of negative emotion", *Neuroimage* 23 (2): 483-499

Panksepp, J. (1998), *Affective Neuroscience: the foundations of human and animal emotions*, New York, Oxford University Press.

Panksepp, J. (1998), "The periconscious substrates of consciousness: affective states and the evolutionary origins of the self", *Journal of Consciousness Studies* 5 (5-6): 566-582.

Panksepp, J. (2003), "At the interface of the affective, behavioral, and cognitive neurosciences: decoding the emotional feelings of the brain", *Brain Cogn* 52 (1): 4-14.

Panksepp, J. (2005), "Affective consciousness: Core emotional feelings in animals and humans", *Consciousness and Cognition* 14 (1): 30-80.

Vogeley, K., P. Bussfeld, et al. (2001), "Mind reading: neural mechanisms of theory of mind and self-perspective", *Neuroimage* 14 (1 Pt 1): 170-181.

Vogeley, K. and G. R. Fink (2003), "Neural correlates of the first-person-perspective", *Trends Cogn Sci* 7 (1): 38-42.

Vogeley, K., M. May, et al. (2004), "Neural correlates of first-person perspective as one constituent of human self-consciousness", *J Cogn Neurosci* 16 (5): 817-827.

Ein Organ wie jedes andere?

Zur Rechtspolitik der Hirnbildverwendung und der Hirnmanipulation

Petra Gehring

Vorbemerkung

Normative Diskussionen über neue Technologien mit hohem Veränderungspotential haben stets eine eigentümlich hinterherhin-kende Struktur. Bisher nicht Dagewesenes erscheint plötzlich möglich und nun muss mit der "neuen Möglichkeit" umgegangen werden. Der sogenannten Neurodebatte über die Frage der Willensfreiheit des Menschen¹³ sind so aktuelle Diskussionen über die ethischen Implikationen der Hirnforschung gefolgt. Jenseits der allgemeinen Frage nach dem "Menschenbild" fragen wir uns nun, was neu möglich werden könnte durch Techniken der Darstellung und funktionalen Entschlüsselung von Hirnaktivitäten sowie durch Techniken der direkten Hirnmanipulation. Letzteres soll in gezielter Form möglich sein mittels Implantation elektronischer Stimulatoren. Man spricht vom Hirnscanning oder Hirnscreening, vom Hirnschrittmacher, vom neuronalen "Enhancement".

¹³ Diese Debatte wurde im Wesentlichen angestoßen durch Publikationen der Neurophysiologen Gerhard Roth und Wolf Singer, zog dann aber weite Kreise. Vgl. zur Dokumentation Christian Geyer (Hrsg.): *Hirnforschung und Willensfreiheit*. Zur Deutung der neuesten Experimente, Frankfurt am Main, Suhrkamp 2004, sowie als kritischer Überblick aus philosophischer Perspektive von der Verfasserin, *Es blinkt, es denkt. Die bildgebenden und die weltbildgebenden Verfahren der Neurowissenschaft*, in: *Philosophische Rundschau* 51 (2004), S. 273-293.

Das menschliche Gehirn manipulieren - darf man das? In dem Gefühl, nun nur noch nachträglich reagieren zu können, reibt die Öffentlichkeit sich die Augen. Passen unsere normativen Maße auf die neue Situation? Das Charakteristikum des Hinterherhinkens betrifft nicht nur die Frage, *wann* die Gesellschaft anfängt, sich Gedanken zu machen - dass sie nämlich auf avancierte Technologien regelmäßig bloß *reagiert*. Vielmehr sorgt eine (gefühlte oder tatsächliche) Nachträglichkeit auch für die Form, in der das alarmierte Nachdenken sich "dann" scheinbar nur noch artikulieren kann. Die hinterherlaufende Perspektive lenkt die Art, wie argumentiert wird, in bestimmte Bahnen. Einige dieser typischen Bahnen von Technologiedebatten möchte ich hier vorweg kurz nennen, denn sie verengen die kritische Perspektive und sie verengen die Spielräume von Rechtspolitik.

Erstens sind in der Diskussion über neue Technologien *Sprachregelungen* zumeist schon vorgegeben. Wie eine neue Möglichkeit heißt und wofür sie nützlich sein soll, das entscheidet sich sehr früh - nämlich wenn sie medial publik wird, und damit auf der Anbieterseite. Diejenigen, die neue technische Optionen schaffen, für sie werben und mehr oder weniger spektakulär prognostizieren, was eine Technik "kann", prägen ihren Namen. Ein solcher Name kann die Wirkungen einer Technik herunterspielen, man nehme die "Tiefenstimulation" als Beispiel: Hier wird lediglich ein Verfahren, nicht die Fülle seiner Effekte bezeichnet. Suggestiert wird außerdem, es gehe physiologisch gleichsam nur um Reizung (Stimulation) eines Organs - und nicht etwa um die Irritation oder lokale Störung bestimmter Zonen im Gehirn. Der Name einer neuen Technik kann aber auch ihren Gebrauchswert vorsätzlich in die Nähe anderer, bereits vertrauter Techniken rücken, etwa mit dem Wort "Hirnschrittmacher": Hier wird nahe gelegt, es gehe bei dem so bezeichneten Gerät gleichsam nur um das Analogon zu dem ungleich harmloseren Herz-Therapie-Instrument.

Zweitens diskutieren wir eine neue Möglichkeit, sobald sie prinzipiell - also: Angekündigt oder prototypisch - möglich erscheint, *als sei sie bereits "da"*. Was im Labor oder irgendwo auf der Welt jemandem erstmals gelungen ist, definiert eine Art neuer globaler Gegenwartslinie. Das hat zur Folge, dass man eine Neuerung für mit der Erfindung schon eingeführt oder zumindest für nicht rückholbar hält. Das ist gerade bei hochinnovativen medizinischen Verfahren jedoch nicht zwingend der Fall. Man kann humanmedizinisch Mögliches als unsittlich ächten, man kann es durch Nichtfinanzierung aus der Klinik heraushalten, man kann es verbieten.

Auch wenn die Gesellschaft nur reagiert - sie könnte sich also durchaus als Herr des Verfahrens verstehen. Technikdebatten bilden das nicht ab.

Drittens gibt es in Innovationsgesellschaften wie der unseren, bereits wenn das Neue nur möglich scheint, eine Art *Beweislastregel* - zu Lasten des Status Quo. Auch das bahnt die Debatten: Die Beweislast, dass eine Neuerung schadet oder ungewollt ist, hat derjenige, der gegen die Veränderung und für den Status Quo plädiert. Umgekehrt kommt die bloße Behauptung einer "Zukunftsoption" einer Legitimation gleich, ohne dass die behaupteten Chancen näher erwiesen werden müssen. Die Umkehr der Beweislast gilt auch für die Frage der Nebenfolgen: Obwohl trivial ist, dass eine Technologie in der Regel gewaltige Nebenfolgen hat, müssen diese im Einzelnen erst bewiesen werden, bevor das gegen ihre Einführung sprechen kann. Auch hier hat der Innovator keine Beweislast in puncto Unbedenklichkeit der Nebenfolgen - sondern umgekehrt: Der Bedenkenträger muss die Nebenfolgen erforschen, zum Thema machen, vor dem noch nicht Eingetretenen warnen und dessen Eintrittswahrscheinlichkeit beweisen.

Viertens gibt es genau an diesem Punkt - wie etwas Zukünftiges "beweisen"? - auch eine *logische Asymmetrie*, die sich durch die öffentliche Defensive in Diskussionen über den normativen Umgang mit neuen technischen Möglichkeiten verstärkt. Diskussionen werden geführt um behauptete Zukünfte. Von den Vermarktern einer neuen Möglichkeit werden diese als "Chance" verkauft, und im Bereich der medizinischen Techniken heißt das immer: Als "therapeutische Chance". Das Versprechen von Therapiechancen aber - also Hoffnungskommunikation - lässt sich praktisch nicht widerlegen. Dies gilt vor allem im Bereich medizintechnischer Zukunftsfelder zu beobachten. Ist einmal eine "Chance" behauptet, so finden sich nicht nur Politiker, sondern stets auch Betroffene, die bereit sind, auf eigenes Risiko das vermeintlich kleinere Übel zu

wählen, und die pathetisch einfordern, wo nur überhaupt eine "Chance" bestehe, da müsse die Gesellschaft sie auch nutzen.¹⁴

Fünftens herrscht damit, sobald eine medizinische Anwendung möglich scheint, bereits ein moralischer Druck. Diskussionen um die neue Option werden unter dem Vorzeichen eines moralischen *Betroffenenprivilegs* geführt - wobei als "betroffen" die Patienten und die Ärzte zählen, vielleicht auch noch Angehörige und Pflegeberufe - niemals jedoch die sich verändernde Gesellschaft. Zwar ist durch eine neue Technologie "die Gesellschaft" stets betroffen, nicht nur weil es eine Fülle potentieller Nutzer gibt, sondern auf dem Wege oft subtiler, weil indirekt angestoßener Veränderungen unseres normativen Wirklichkeitsgefüges. Solche indirekte Mitleidenschaft aller hat jedoch in moralisierten Kommunikationen keinen Ort. Mit anderen Worten: In Diskussionen über die Wünschbarkeit einer neuen Technologie zählt das Betroffenenprivileg, nicht aber das Argument des Zeitzengen oder des Mitbürgers. Die Diskussionen verlaufen - so könnte man denselben Sachverhalt auch ausdrücken - im wörtlichen Sinne "entpolitisiert".

Sechstens und letztens führt der geschilderte normative Überhang nachträglicher Auseinandersetzungen dazu, dass es bei hitzigen *ethischen Debatten* bleibt, und wir, so nachträglich, wie die Diskussion begonnen hat, diese Nachträglichkeit akzeptieren. Das heißt: Wir unterlassen es, Vorfragen überhaupt noch zu stellen - etwa zu den Entstehungsbedingungen einer technikethischen Debatte oder auch zu den Weichenstellungen, die sie prägen. Oder zu den Alternativen, die dafür sorgen könnten, dass nicht aus einer gleichsam blind bejahten Neuerung, bloß weil sie da ist, eine Pfadentscheidung wird. Ethikdebatten lassen distanzierte, etwa historisch vergleichende, wissenschafts- oder auch mediensoziologische Perspektiven nicht zu. Denn wer keine direkte Interessendurchsetzungskommunikation betreibt, wer nur beschreiben will, wie die Sache zum Thema wurde und was mit ihr alles verbunden sein

¹⁴ Zur spezifischen Zeitlogik technikethischer Argumente - künftige Gegenwart wird ersetzt durch gegenwärtige Zukunft - vgl. Niklas Luhmann, Die Zukunft kann nicht beginnen. Temporalstrukturen der modernen Gesellschaft, in: Peter Sloterdijk (Hrsg.): Von der Jahrtausendwende, Berichte zur Lage der Zukunft, Bd.1, Frankfurt am Main, Suhrkamp 1990, S. 119-150 - sowie mit direktem Blick auf Bioethik von der Verfasserin, Was ist Biomacht? Vom zweifelhaften Mehrwert des Lebens, Frankfurt am Main, New York, Campus 2006, Kap. 7.

mag, steht in ethischen Diskussionen mit dem Rücken an der Wand.¹⁵

Wird der Mensch durch digitale Hirnbilder durchschaubar? Was kann man mit chirurgisch invasiven Verfahren der sogenannten funktionalen Hirntiefenstimulation alles tun? Angesichts solcher Fragen zeichnen sich bereits einige der geschilderten Diskursmuster ab. Mir scheint allerdings, gerade in normativer Hinsicht gilt es die Prätentio n der Neuheit jener "Möglichkeiten" der Hirnforschung genau zu prüfen. Tatsächlich haben wir hier eine Besonderheit vor uns, welche die Neurodebatte beispielsweise von bioethischen Diskussionen um Reproduktionstechnologien unterscheidet. So *prinzipiell neu* sind die Möglichkeiten gar nicht, die mit der funktionellen Bildgebung - in interpretativer wie in invasiver Hinsicht - gegeben sind. Vielmehr handelt es sich um eine graduelle Verfeinerung bereits gegebener, bislang allerdings nur im Krankheitsfall zulässiger oder geächteter Methoden. Funktionale Bildgebung - etwa Kernspintomographie - gilt als harmlos genug, um gesunden Menschen zugemutet werden zu können: Das ist neu und erweitert die Spielräume für Forschung und Diagnostik. Erscheint dadurch aber das Thema *Hirnmanipulation* in einem neuen Licht? Mit Formulierungen wie "Hirnschrittmacher bringt Nervenzellen zur Vernunft" wird derzeit genau das nahegelegt.¹⁶ Im Hinblick auf den normativen Umgang mit Angeboten wie "Hirnschrittmacher" sind gleichwohl Zweifel geboten.

Macht optimierte Technik Hirnmanipulation weniger bedenklich, als sie bisher war? Weshalb sind Eingriffe ins Hirn in der liberalen

¹⁵ Ein gutes Beispiel für einen derartigen Ausklammerungseffekt ist die Tatsache, dass Neurodiskutanten bisher nahezu einhellig den existierenden Forschungsstand der *Wissenschaftsgeschichte* in puncto Hirnforschung ignorieren. Sowohl der Status von Modellen in der empirischen Hirnforschung als auch die (im Grunde bis heute stagnierende) Theoriegeschichte sind ja von Historikern (vgl. etwa die Arbeiten von Michael Hagner) gut untersucht. Allerdings kommt die wissenschaftshistorische Forschung eben zu Ergebnissen, welche die Prätentio nen heutiger Neuroprotagonisten stark relativieren.

¹⁶ So nicht ein populäres Magazin, sondern eine Pressemeldung der Universität Köln im "Informationsdienst Wissenschaft" vom 02.08.2005 anlässlich der Verleihung des Erwin Schrödinger-Wissenschaftspreises an Peter A. Taß (Jülich) und Volker Sturm (Köln), zwei Entwickler im Bereich der Hirnschrittmachertechnologie, vgl. <http://idw-online.de/pages/de/news?print=1&id=123347> [Stand: 30.10.2006].

Moderne bisher unterblieben? Etwa nur weil bisher bildgebende Verfahren und Mikrochipimplantate fehlten? Inwiefern macht die neue Technologie wirklich einen Unterschied? Diesen Fragen nach der qualitativen Besonderheit aktueller Neurotechnologien gilt der erste Teil meiner Überlegungen. Um gewisse Weichenstellungen der Debatte noch einmal zu inspizieren, gehe ich hier unter beschreibendem Vorzeichen so nah wie möglich an die Techniken heran.

In einem zweiten Teil werden dann gesellschaftliche Implikationen eines Legalstellens und Normalmachens von Hirnscreening¹⁷ und von Eingriffen ins Hirn erwogen. Inwiefern kann das lesende oder verändernde Eindringen ins Hirn ein "normaler" medizinischer Akt sein - oder überhaupt in einer freiheitlichen Kultur wie der unseren eine zulässige Handlung? Mit dieser rechtspolitisch grundsätzlichen Frage rücke ich gewissermaßen weiter weg von den ethischen Szenarien als üblich.

Im Ganzen ist es nicht mein Ziel, nach Abwägung der Vor- und Nachteile von Hirnbildverwendung und Hirnmanipulationen ethische "Grenzen" zu identifizieren, um dann diesseits dieser Grenzen den Einsatz bestimmter Geräte für legitim zu erklären. Mein Tenor wird vielmehr sein: Die Hirnmanipulation als solche *ist* die Grenze - und sie muss für das Recht die Grenze bleiben. Wenn es medizinische Ausnahmetatbestände gibt, in denen das Lahmlegen von Hirnregionen geboten scheint, so kann auch zukünftig nur die im Einzelfall abgewogene und in ihren Folgen überschaubare Therapiemaßnahme gerechtfertigt sein. Mit anderen Worten: Es gibt keine Normalität der Hirnbehandlung. Auch veränderte Verfahren können nicht dem Eindruck Vorschub leisten, als werde mit dem Hirn lediglich ein Organ unter anderen Organen manipuliert. Hierzu im dritten Teil dieses Beitrages einige abschließende Überlegungen rechtspolitischer Art.

1. Was ist neu an der Hirnmanipulation?

Funktionale Bildgebung heißt "funktional", weil sich an die topografischen Feindaten zum lokalen Energieverbrauch des Gehirns, die

¹⁷ Ich verwende den Ausdruck "Hirnscreening" hier als übergreifende Sammelbezeichnung nicht nur im engeren Sinne für populationsweite Erhebungen, sondern überhaupt für Hirndatenbilder, die auf Vergleichbarkeit und vergleichende Auswertung angelegt sind.

man zu Bildern verarbeiten kann, die Hoffnung knüpft, man könne hier nicht nur Stoffwechselaktivitäten, sondern *Hirnfunktionen* sehen. Freilich ist das Einkreisen von so etwas wie der "Funktion" einer Hirnregion ein äußerst mühsames, indirektes Geschäft. Seit über hundert Jahren wird es betrieben und die Forschung ist bis heute über Hypothesen nicht hinaus. Das hat schlicht und einfach damit zu tun, dass man nicht weiß, wie das Hirn funktioniert. Hirnforscher heute werden zwar nicht müde, zu betonen, das Gehirn sei im Rahmen eines Kausal determinismus erklärbar. Die gesamte deutschsprachige Willensfreiheitsdebatte war geprägt durch den Versuch einiger Neuroforscher, etwas, das nicht mehr ist als eine methodische *Vorannahme* der Neuroforschung, bereits zu einer Art Ergebnis zu stilisieren. Die populäre Rede vom Determinismus darf also nicht darüber hinwegtäuschen: Neurophysiologie kann zwar einiges über Nervenzellen sagen, aber kaum etwas über deren Zusammenwirken. Ähnliches gilt von der Neuropsychologie. Diese kommt zwar ohne die Hypothese eines strengen Determinismus aus, handelt sich dadurch aber alle Methodenprobleme der empirischen Psychologie ein: Vage Korrelationen, weiche Items, die nicht das Gehirn, sondern Verhalten beschreiben.¹⁸ Es existiert schlicht kein schlüssiges Modell der Arbeitsweise des Gehirns. Das hat mehrere, sehr tiefliegende Gründe.

Zum einen ist das Hirn ein überaus komplexer Körperteil - und die ihm zugeschriebenen "Leistungen" sind noch viel komplexer. Sie betreffen den weltstiftenden Charakter von Erfahrung überhaupt und lassen sich nicht nach dem Schema "Natur" oder dem Schema "Psyche", sie lassen sich überhaupt nicht mit einzelwissenschaftlichen Mitteln fassen.

Zum zweiten ist schon das räumliche Modell des Gehirns, also die Basisannahme der Lokalisierbarkeit von Hirnvermögen - die Annahme, bestimmte Stellen im Gehirn hätten eine bestimmte Funktion - lediglich eine Vermutung. Die Annahme der Lokalisierbarkeit

¹⁸ Ob die Neuroforschung "monistisch" einen *Kausalismus* unterstellen will (Physiologie) oder aber ob sie "dualistisch" einen psychophysischen Parallelismus annimmt (Psychologie), ist eine zwischen den beteiligten Disziplinen nicht geklärte Frage. In beiden Fällen bliebe es freilich bei einem Naturalismus, und beide Ansätze sind erkenntnis- und wissenschaftstheoretisch unterkomplex; vgl. zu den heute typischen Varianten eines "szientifischen Naturalismus" Geert Keil, Herbert Schnädelbach (Hrsg.): *Naturalismus, Philosophische Beiträge*, Frankfurt am Main, Suhrkamp 2000.

wurzelt in der langen morphologischen Tradition der anatomischen Forschung. Sie stimuliert Einkreisungsarbeiten (zu Items wie "Emotion" oder "Kognition"), sie erbringt aber wenig. In vielem stellt gerade die funktionelle Bildgebung das räumliche Modell eher in Frage als dass sie es bestätigen würde. Heutige Hirnbilder zeigen: Unser Hirn ist in der Regel überaus verzweigt aktiv. Es ist ein Kontinuum, in welchem gerade die avancierte Forschung eine Typik von "Zentren" immer mühsamer konstruieren muss. Ein Ort ist gleich eine Funktion - diese Vermutung ist inzwischen jedenfalls passé. Ich selbst würde aus wissenschaftstheoretischer Perspektive die Prognose wagen, dass in der seriösen Hirnforschung möglicherweise das gesamte Lokalisierungsmodell der "Funktionen" demnächst fällt.

Zum dritten gilt Ähnliches für das Problem der Verallgemeinerbarkeit empirisch ermittelter "Orte" oder auch nur typischer Erscheinungsmuster von Hirnfunktionen - also für die Annahme, beim gesunden Menschen sei eine bestimmte Funktion stets mehr oder weniger an derselben Stelle lokalisiert. Bildgebende Verfahren zeigen nämlich eine überraschend hohe individuelle Varietät von Gehirnen - und sie dokumentieren eine hohe Wandelbarkeit vermeintlich fester Hirnstrukturen. Das Stichwort "Plastizität" des Gehirns fasst diese Erkenntnis zusammen. Erweisen sich unsere Hirne aber als so individuell wie unsere Handlinien, dann ist schlicht keine allgemeine Hirnfunktionswissenschaft mehr möglich. Im Einzelfall wäre je neu auszuloten, wie es in *diesem* Hirn nun genau zugeht, und eine Übertragbarkeit von Deutungen wäre kaum gegeben.

Schließlich: Hirnfunktionen lassen sich vermuten, aber nicht beweisen, denn Menschenhirnforschung ist keine Experimentalwissenschaft. Da das Experiment der Ausschaltung von Funktionen an gesunden, lebenden Gehirnen sich verbietet, bleibt die Hirnforschung am Menschen auf die Untersuchung von Läsionen angewiesen - und ansonsten bestenfalls hypothetische Psychologie. Hirnforschung ist keine Wissenschaft, die Kausalzusammenhänge beweisen kann, denn sie darf ihr lebendiges Objekt nicht verletzen. Eben das wiederum macht seit über hundert Jahren die Arbeit mit Hirnverletzten oder Epilepsiekranken für Hirnforscher so interessant. Wenigstens am kranken Hirn darf so etwas wie Empirie gewonnen werden. Allerdings gewinnt man hier nur Daten über ein pathologisch verändertes Objekt.

Warum diese Bemerkungen? Nicht weil ich der Forschung die Arbeit an der Modellierung des Gehirns wegnehmen möchte. Jedoch ist es wichtig, sich klarzumachen: Wir haben es bei der Rede der Identifikation von "Funktionen" im Gehirn wie auch bei der Idee der lokalen Einflussnahme auf solche "Funktionen" nach wie vor mit methodisch hoch spekulativen Hypothesen zu tun. Hirnforschung ist Grundlagenforschung. Wer hier "anwenden" will, tut es in gewisser Weise blind.

Das betrifft auch die sogenannte funktionelle Tiefenstimulation ausgesuchter Regionen im Gehirn. In der Bekämpfung von Parkinsonsymptomen und wohl auch im Bereich schwerer Zwangserkrankungen sind nach der Implantation von lokal Strom aussendenden Elektroden sogenannte "Erfolge" dokumentiert. Ungewollte Motorik, ungewollte zwanghafte Vollzüge konnten unterdrückt werden. Man muss sich freilich vor Augen führen: Um die fraglichen Effekte zu erzielen, wurden nicht etwa Hirnfunktionen *betätigt*, sondern es wurden Hirnaktivitäten *gestört*. Im Klartext: Es ist gelungen, durch moderate elektronische Stimulation lokal überaktive Hirnzellen außer Gefecht zu setzen. Diese Teilausschaltung brachte - nicht nebenwirkungsfrei, aber immerhin - ein erwünschtes Ergebnis. Aber eine "Steuerung" im engeren Sinne haben wir hier keineswegs vor uns - sondern eben eine partielle Destruktion einer (pathologischen) Veränderung.

Damit will ich sagen: Nicht einer "Regulation" oder "Aktivierung", sondern ganz herkömmlich einer biochemischen oder chirurgischen *Deaktivierung* von Gewebe kommt der sogenannte Hirnschrittmacher gleich. Tiefenstimulation ist nichts Minimalinvasives, sondern sie ersetzt - wie ihr Vorgänger, der Elektroschock - den Eingriff mit dem Messer durch eine andere, ebenfalls destruktive Technologie. Tiefenstimulation ist der Psychochirurgie und nicht einer irgendwie konstruktiven, prothetischen Technik vergleichbar. Das zeigen auch die Berichte von Betroffenen, die von einer ganzen Anzahl von Nebenfolgen berichten.¹⁹ Wissenschaftliche Erfolgsstudien messen die zwiespältigen Effekte, etwa der vergleichsweise verbreiteten stereotaktischen Eingriffe zur Parkinsonsymptombekämpfung, mittels Prozentangaben zur "Lebensqualität". Anhand einiger weniger Items werden eine Fülle von erlebten Veränderungen zu einem einzigen Evaluationswert zusammengezogen. Hirnstimulation verbessere - heißt es dann beispielsweise - bei schweren Par-

¹⁹ Vgl. den eindrucksvoll nüchternen Erfahrungsbericht des Soziologen Helmut Dubiel, *Tief im Hirn*, München, Kunstmann 2006.

kinsonsymptomen im Durchschnitt die Lebensqualität um 20%, die motorischen Fähigkeiten um 40%.²⁰ Mir scheint die Messgröße "Lebensqualität" eine hoch fragwürdige Sache. In ihr verschwindet, wieviel für den Betroffenen fremd und anders wird. In ihr verschwindet auch die individuell dramatische Erfahrung. Es gibt auch Suizide nach Einbau der Stromgeber ins Hirn. Ob die Effekte reversibel sind, kann niemand sagen. Und offenkundig provozieren sowohl die Versenkung der Drähte ins Hirn als auch die elektronischen Impulse individuell schwer prognostizierbare Begleit- und Folgeerscheinungen.

Letztlich handelt es sich bei der Tiefenstimulation um ein Verfahren, das als Intervention ins "Zielgebiet" auf einem Prübeln, auf einer Strategie von Versuch und Irrtum beruht. Das gilt auch für die informatische Seite der Sache, also für die Regelungstechnik im elektronischen Impulsgeber. Funktionelle Hirnstimulation ist ein Herumprobieren zur individuellen Dosierung eines lokalen Störungs- und Zerstörungsmittels im Gehirn. Daraus aber folgt in normativer Hinsicht: Es handelt sich um eine Körperverletzung, die - rechtlich gesehen - allenfalls aus medizinischen Gründen vorgenommen werden darf. Wenn überhaupt, so sind dergleichen Implantate nur im Kontext einer Krankenbehandlung denkbar - und in dem Stadium eines Krankheitsverlaufs, in dem die teilweise Zerstörung eines erkrankten Organs zu Behandlungszwecken in Kauf genommen wird, ähnlich etwa der Operation eines Hirntumors. Freilich haben wir es im Falle der Parkinsonbehandlung nicht mit einem Heilversuch zu tun, sondern mit einem Eingriff lediglich zur Symptombehandlung. Das unterscheidet den Hirnschrittmacher noch einmal von der therapeutisch unmittelbar gebotenen Beseitigung eines Hirntumors.

Ich resümiere diesen ersten Teil meiner Überlegungen: Die Zusammenhänge, in die durch Tiefenhirnstimulation eingegriffen wird, sind allenfalls in Umrissen bekannt. Das Verfahren beruht nicht auf einer positiven Kenntnis von "Funktionen", sondern auf der Vermutung, dass die fragliche Region etwas mit einem zu beseitigenden Symptom zu tun hat. Was es erlaubt, ist nicht Thera-

²⁰ Diese Zahl entstammt einer neueren Studie aus Kiel zur Wirkung der Tiefenhirnstimulation im Vergleich mit medikamentöser Therapie, deren Ergebnisse in Gestalt dieser beiden Zahlen (ohne Aufschlüsselung der gemessenen Komponenten für "Lebensqualität") über das "Kompetenznetzwerk Parkinson" verbreitet werden, vgl. <http://www.kompetenznetz-parkinson.de/Projekte/hirnstimulation.html> [Stand: 30.10.2006].

pie oder Prothetik oder "Ersatz" einer Dysfunktion, sondern es bewirkt schlicht die Ausschaltung von Hirnzellen, vergleichbar einer Amputation. Auch als Zerstörungsverfahren betrachtet existieren nur vage Modelle über die Art, in der die elektrischen Impulse ihre Wirkung zeitigen. Ihre Begleiteffekte sind äußerst unterschiedlich und für die Betroffenen nicht antizipierbar. Meine Antwort auf die Debattensuggestion der "neuen Möglichkeit" wäre daher: Es handelt sich bei der funktionellen Stimulation gar nicht wirklich um eine qualitativ neue Behandlungsstrategie. Wir haben es vielmehr mit einer veränderten, wahrscheinlich spezifischeren Amputations-technik zu tun. Gleichwohl bleibt der Eingriff ins Hirn (bestenfalls!) dasjenige, was bisher alle Eingriffe ins Hirn sind: Ein Menschenversuch auf biomedizinisch unklarer Basis. Zu Forschungszwecken oder zur Leistungssteigerung kann dergleichen nicht zulässig sein. Die Tiefenstimulation stellt etwas dar, das ein Arzt nur als *ultima ratio* und nur mit freiwilliger informierter Zustimmung des Patienten vornehmen darf.²¹ Eine elektronische Form der Amputation. Im Falle Parkinson, wie gesagt, zur Symptombekämpfung.

2. Was verändert sich in einer Gesellschaft, wenn jemand jemandes Hirn "lesen" oder manipulieren darf?

Wechseln wir nun die Perspektive. Betrachten wir gerade nicht die Riskanz der Technik, das individuelle Einsatzszenario sowie die Betroffenenperspektive angesichts bestimmter hochinvasiver Verfahren. Nehmen wir vielmehr das ein, was ich vorhin die Zeugenperspektive genannt habe. Welche gesellschaftlichen Dimensionen jener "neuen Möglichkeiten" zeichnen sich ab, wenn die vergleichende Arbeit mit Hirnbildern wie auch die invasive Option eines elektronischen Eingreifens in Hirnfunktionen/Hirnregionen zum "ganz normalen" Teil des institutionellen Alltags würde? Bisher lautete meine Einschätzung: Technologisch wie auch ethisch sind die vermeintlich "neuen" Optionen der Hirnforschung im Grunde gar nicht so neu. Neu wäre es allerdings, wenn die unscharfen und theoretisch unabgesicherten Maßnahmen (eines daher auf medizi-

²¹ Die Rede von Freiwilligkeit ist bei schwerer Krankheit und angesichts des Wissensgefälles im Arzt-Patient-Verhältnis problematisch genug. Dennoch sichert das Erfordernis des *Informed Consent* mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Beratung, in der auch Alternativen zur Sprache kommen. Vielleicht sollte vor Hirneingriffen das Gespräch mit *mehreren* Fachärzten (auch solchen, die die Behandlung nicht selbst vornehmen werden) obligatorisch sein.

nische Extremsituationen beschränkten, gleichsam "verzweifelten" Charakters) in den Rang einer guten klinischen - oder noch schlimmer: Allgemeinen psychodiagnostischen Praxis erhoben würden.

Hirnforschung ist nicht viel klüger als früher. Aber anders als früher ist sie heute populär. Eben dies lädt ein zur leichtfertigen Verwechslung von Heilversuch einerseits und andererseits gesichertem medizinischem - oder gar auf Menschen, die gar nicht leiden, anzuwendendem anthropologischem - "Wissen". Bisher war das Hirn ein im Krankheitsfall behandlungsbedürftiger Teil des Körpers. Inzwischen legt funktionelle Bildgebung nahe, das Hirn sei irgendwie doch als optisch zugänglicher "Schlüssel zur Person" zu verwenden: Die bunten Bilder funktionierten wie eine "Karte" der Eigenschaften und also als Zugang zur Normalität eines Menschen sowie zu dessen erwünschtem Verhaltensprofil. Würden Hirnbilder in dieser Hinsicht Schule machen, erschiene Hirndiagnostik also als allgemeiner Zugang zur Person, so sprengte das den engen Horizont medizinethischer Fallkonstellationen. Eine solche Entmedikalisierung wäre ein Politikum. Denn dann droht eine machtvolle Veränderung unseres Zusammenlebens. Es würde - wie das in der Geschichte der Forensik des 19. und 20. Jahrhunderts schon mehrfach der Fall war - eine Expertenkultur der Gesellschaft insgesamt mit neuen, nahezu unüberprüfbar und angesichts ihres unklaren wissenschaftstheoretischen Status jedenfalls kaum widerleglichen, an abstrakte Messdaten gebundenen Normalitätsdefinitionen aufwarten. Das Neurogutachten und die Neurobehandlung träten in die Fußstapfen von älteren, auf ähnliche Weise simpel gerätegebundenen Heuristiken wie Lügendetektor, Wahrheitsdrogen oder Phrenologie.

Forschung, die anschaulich ist und einfache Evidenzen verspricht, hat es leicht, öffentlich zu wirken. Daher birgt das Phänomen Hirnforschung die Gefahr gesellschaftlicher Verschiebungen allein dadurch, dass ein *bloß unterstellter* Determinismus populär genug wird, um als mögliche *technische* Lösung für *soziale* Probleme zu überzeugen. Auf dieser Ebene eines populären Neuroglaubens halte ich die anhaltende Konjunktur der Neuroforschung jetzt bereits für potentiell überaus folgenschwer. Was als Grundlagenforschung unter bloß hypothetischem Vorzeichen in der Gelehrtenrepublik diskutiert werden mag, was vielleicht als Behandlungsversuch im Einzelfall straffrei bleiben muss, kann in eine rechtspolitische Katastrophe führen, billigt man ihm den Rang eines seriösen Verfahrens zu. Neuropädagogik erobert die Kinderzimmer. Neurobilder sollen bei Jugendlichen rechtzeitig Aggressionspotentiale anzeigen.

Und wie man hört, kann vage Popularität von Hirnforschung heute schon dazu führen, dass deutsche Richter Hirngutachten zulassen, um die Glaubwürdigkeit einer Zeugenaussage zu prüfen - und zwar nicht etwa, um eine allgemeine Erkrankung auszuschließen, sondern beispielsweise, um zu beweisen, dass ein Zeuge eine bestimmte Erinnerung haben müsste, obwohl er angibt, sie fehle ihm.²²

Dem Wissenschaftstheoretiker müssen sich angesichts solcher "Anwendungen" die Haare sträuben. Bedenkt man die vielen Details - von den variierenden Standards der Bildgenese und der Bildauswertung bis hin zur von der Hirnforschung ja selbst zugestandenen "Plastizität" des Gehirns, also seinen in hohem Maße individualisierten Zügen - so erscheinen Hirnbilder schlicht ungeeignet zur Entscheidung über "normale" oder "unnormale" Dispositionen im strafrechtlich relevanten Einzelfall. Alle Hirnforscher, mit denen ich diskutiert habe, umgehen eine klare Antwort auf die Frage, worin *genau* der forensische Wert einer Hirndarstellung liegt. Sollen Hirne eine Blaupause der unveränderlichen Bestimmung eines Menschen sein? In diesem Fall wird man stets eine "natürliche" Disposition zur Tat bestätigt finden, die jedoch nicht den Charakter als Ursache hat, denn das Hirn wäre dann von Kind an disponiert - die Tat fand aber zu einem bestimmten Zeitpunkt statt. Bezeugt unser Hirn hingegen, weil es plastisch ist, die Einflüsse unserer Biographie? In diesem Fall dokumentierte das Hirnbild so etwas wie eine "soziale" Disposition. Auch damit halten wir keine neue Form der Ursächlichkeit in Händen. Dass Lebensschicksal und Delinquenz miteinander korrespondieren, bestreiten die wenigsten. Jedoch gibt es jede Menge Menschen mit schlimmer Geschichte, die nicht straffällig werden, und es gibt jede Menge Menschen mit unauffälligem Lebenslauf, die dennoch Straftaten begehen. Natürliche oder soziale Disposition: In beiden Interpretationen sind die Hirnbilder forensisch schlicht redundant. So oder so kann man im Einzelfall seriös nur folgern, dass zu *dieser* Tat - wie ein *solcher* Körper und eine *solche* Biographie, so eben auch ein *solches* Gehirn gehört. Das Konzept der Krankheit wird man weder in der ersten noch in der zweiten Lesart seriös anwenden können. Nach der ersten Deutung kann man das Gehirn im Grunde gar nicht "behandeln", nach der zweiten Deutung wird es als soziales Organ qua Umwelt ohnehin permanent "behandelt" - und man

²² Ich schreibe dies aufgrund der mündlichen Mitteilung des Bielefelder Hirnforschers Hans Markowitsch, einen solchen Fall selbst begutachtet zu haben.

reagiert auf abweichendes Verhalten am sinnvollsten durch Anreiz zur (Re)Sozialisation.

Gleichwohl legen Hirnbilder offenbar die Idee nahe, durch Typisierung von Hirnaktivitätsmustern oder durch andere Formen der Bildhermeneutik könne man einen *eigenständigen* Typ von "Störung" ausmachen, der gegenüber der bisherigen Sicht der Dinge (Erbanlagen, Beziehungsstörung, Verhaltensstörung) einen forensischen Mehrwert verspricht. Mir scheint, zwei Gründe stützen diese - von der Hirnforschung selbst ja keineswegs dementierte - Illusion. Erstens schwingt beim hirnphysiologischen Laien - dank populärwissenschaftlicher Science Fiction, vielleicht aber auch schlicht aufgrund der Anschaulichkeit des Mediums Bild - beim Blick auf das vermeintlich Innerste des Inneren die Idee einer "Art von" Kausalzusammenhang doch irgendwie mit. Die verborgene "Ursache" ist nicht die Person des abweichend sich verhaltenden Individuums. Vielmehr muss etwas "in ihm drin" der Antrieb zur Tat sein, eben: Sein Gehirn. Zweitens scheint es sich so zu verhalten, dass just mit der Lokalisierung von sichtbaren Stellen "im" Kopf dann eben *doch* die Idee der invasiven Manipulation am Horizont auftaucht. Plötzlich erscheinen resozialisierende Pädagogik, Verhaltenstherapie, ja sogar pharmakologische Mittel als Formen einer nur *indirekten* Einflussnahme, wo doch eine *direkte* möglich wäre, nämlich das mechanische oder elektrische Einwirken auf die entsprechende Stelle. Archaisch genug: Das Etwas auf dem Bild lädt zum Handeln ein. Plötzlich erscheint es, als sei es leichter, nicht den Verbrecher, sondern das Hirn des Verbrechers von der Wiederholungstat abzuhalten. Neuroforschung tut selbst einiges dazu, diese Annahme zu unterstützen, es bedürfe nur genug an Geldern und Zeit zur Forschung und dann werde irgendwann die kausale Intervention im Verbrecherhirn auf "humane" Weise möglich. Da jedoch alle uns bekannten Techniken der Einwirkung auf Hirnfunktionen auf Verfahren der "Ausschaltung" solcher Hirnfunktionen beruhen, entzaubert sich freilich - jedenfalls rechtlich gesehen - das vermeintlich "Humane" der Neurobehandlungen schnell. Es handelt sich schlicht um den Einsatz physischer Gewalt. Eine dauerhafte körperliche Verletzung wird zugefügt - mit dem Ziel einer (mehr oder weniger irreversiblen) Veränderung der Persönlichkeit. Dies gilt auch für ein Einsatzszenario, in dem der "Schrittmacher" schlussendlich vom Betroffenen selber regulierbar oder an- und ausschaltbar sein soll.

In der Frage nach dem Zusammenhang von persönlichem Sosein und Strafe mag es lohnen, sich klar zu machen, dass der Präventi-

ongedanke seine Grenzen hat. Im Prinzip ist es stets möglich, durch den Einsatz physischer Gewalt jemandem die Chance zur Wiederholungstat zu nehmen: Wenn man den Täter tötet, wird er keine neue Tat mehr begehen. Gerade in modernen Sicherheitsgesellschaften ist es daher von Bedeutung, nicht zu vergessen, was der tiefe rechtspolitische Sinn des Verbots der Todesstrafe ist. Das Todesstrafenverbot dient nicht etwa nur der Vermeidung der staatlichen Tötung. Auch moderne Staaten erlauben sich Tötungen. Etwa im Verteidigungsfall mutet der Staat dem Bürger den Tod mindestens mit Eventualvorsatz zu. Nein - der Sinn des Todesstrafenverbots betrifft den inklusiven Sinn und die Grenze der Strafe: Die Unterstellung einer unverbesserlichen Naturbestimmung zum Verbrechen auf der einen Seite und auf der anderen Seite das Rechtsgebot, dass jeder Mensch (auch der Kranke und erst recht der Nicht-Normale) eine Persönlichkeit ist und hat: Diese beiden Grundgedanken passen nicht zusammen. Man kann nicht jemanden, weil er so ist, wie er ist, also durch *Naturalisierung* dessen, weswegen wir ihm misstrauen, endgültig aus der Rechtsgemeinschaft ausschließen. In der Tradition Hegels oder Feuerbachs - also in der einen und einzigen europäischen Tradition einer liberalen Strafrechtspolitik - wäre auch die lebenslange Präventivverwahrung aufgrund einer Hirndiagnose ein solcher Ausschluss, an dem die Macht von Menschen über Menschen ihre Grenze finden muss. Lebenslange Verwahrung unter Verweis auf das Gehirn zu legitimieren, käme einer Akzeptanz von physischen Gründen für die Todesstrafe gleich. Eine Demokratie muss demgegenüber jedem die Freiheit auch zur Wiederholung seiner Tat einräumen. In genau diesem Sinne sichert die Menschenwürde für Europa auch im Strafvollzug ein prinzipienethisches Minimum.

Hier bricht sich folglich der Naturalismus am Recht. Wissenschaftliche Expertenkulturen können im Labor unbehelligt mit der Hypothese eines Determinismus arbeiten. Die Soziologie tut das, die Psychologie tut das und auch die Hirnforschung mag es tun. Die Forderung jedoch, dank eines neu entdeckten angeblichen Kausalverhältnisses von Kopfbild und Handeln sei unser Umgang mit sozialer Normalität und Abweichung künftig auf "Naturwissenschaft" zu gründen, muss grundsätzlich zurückgewiesen werden. Man kann sogar in aller Deutlichkeit sagen: Selbst wenn die Forschung bewiese, dass wir alle "determiniert" sind, änderte das gar nichts an der Gründung unseres Zusammenlebens auf das Prinzip, dass im Einzelfall niemand wirklich jemandes Zukunft kennt. Aus gutem Grund sind es nur im wirklich engen Sinne medizinische Ausnahmetatbestände, die zur Entmündigung eines Menschen

berechtigten können. Und zur Zwangsbehandlung selbst von Entmündigten berechtigt gar nichts. Wollten wir das ändern, dann müssten wir zugleich in einer anderen Gesellschaftsform leben wollen.

Ich denke, da wir nicht einem Determinismus wie im Mittelalter einem Pawlow- oder Lyssenkoismus näher treten wollen, ist die Frage, ob Hirnbild-Physiognomik oder die das Verhalten optimierende Hirnmanipulation (Aggressionsschrittmacher, Sexuallschrittmacher, Lernschrittmacher...) in unser Gemeinwesen Einzug halten sollen, keine medizinethische und auch keine "neuroethische" Frage. Es ist vielmehr eine rechtspolitische und geradezu geschichtliche Frage. Als Antwort auf sie brauchen wir alle verfassungs- und individualrechtlichen Schutzreflexe der freiheitlichen Demokratie.

3. Ein Organ wie jedes andere?

Ich komme zum dritten Teil und Schluss meiner Überlegungen. "Ein Organ wie jedes andere?" Die Antwort fällt nicht prinzipiell, aber doch eindeutig aus: Das Hirn ist nicht tabu, denn man kann und darf es medizinisch behandeln. Gleichwohl ist das Gehirn kein Organ wie jedes andere - und dafür gibt es eine ganze Anzahl von Gründen.

Erstens wissen wir nach wie vor nicht, wie es funktioniert, weswegen populärer Aufklärungsrhetorik Skepsis entgegengebracht werden muss, auch wenn derartige "Aufklärungen" direkt aus der Forschung kommen. Hirnforschung heute ist fast immer Grundlagenforschung ohne jeden direkten Nutzen für Betroffene. Der Bezug zur Anwendung lässt sich nur mit großer Mühe herstellen und besteht nur für einige wenige extreme Felder. Selbst dort hat - wie das Beispiel Parkinson zeigt - die Ausschaltung von Hirnfunktionen nicht im strengen Sinne ein therapeutisches Ziel, sondern ein linderndes: Man unterdrückt Symptome. In dieser Lage gibt es keinen Grund, den rigiden Vorbehalt gegen Menschenversuche ausgerechnet im Falle der Hirnforschung irgendwie zu lockern. Invasive Maßnahmen müssen medizinisch geboten sein und sollten mit Forschungsinteressen nicht vermischt sein. Therapie, die zugleich der Forschung dient, tut nie exakt das Gleiche wie "reine" Therapie.

Zweitens wird es - in dem Maße, wie man im Hirn, sei es in wissenschaftlich stichhaltiger Weise oder sei es nur populär, die Persönlichkeit vermutet - zunehmend bedeutsam, dass vom Sein

nicht auf das Sollen und auch nicht auf das Ende des liberalen Sinns von "Strafe" geschlossen werden kann. Das Rechtssystem eines demokratischen Gemeinwesens beruht darauf, dass *selbst* in ein in seinem Funktionieren möglicherweise irgendwann einmal "*entschlüsseltes*" Hirn nicht eingegriffen werden darf.

Vor diesem Hintergrund sollte Rechtspolitik nicht zu kurz springen, wo sie eine juristische Einhegung der derzeit vorpreschenden Begierlichkeiten der Hirnforschung intendiert. Man sollte die Aufgabe der Schaffung von Rechtsschutz für den Einzelnen wie auch die Aufgabe der Bewahrung unserer verfassungsmäßigen Institutionen vor einem hemdsärmeligen Naturalismus (etwa zugunsten des populären Themas "Sicherheit") hinreichend grundsätzlich sehen.

Das heißt konkret: Mir erscheint es angebracht, nicht vorschnell zu enge Spezialtatbestände zu schaffen. Die von der Neurodebatte aufgebrachte Frage nach der physischen Manipulation von Gehirnen betrifft die Fortgeltung von Rechtsgrundsätzen - und nicht eine plötzlich aufgetauchte Regelungslücke. Daher benötigen wir nicht etwa angesichts funktioneller Bildgebung nun ein schnell gestricktes "Hirnforschungsgesetz", das dann garantiert am Stand der Technik zu veralten droht und das darüber hinaus durch seine schiere Existenz zur "Lockerung" gleichsam permanent einlädt. Die spezialgesetzlichen Regelungen zum Embryonenschutz haben beispielhaft gezeigt, wie unglücklich die künstliche Schaffung eines Extra-Schutzgutes sich mittelfristig auswirken kann: Das Embryonenschutzgesetz hat den Embryo geadelt, aber dennoch den Zugriff von Forschung und Industrie auf befruchtete und unbefruchtete Keimzellen in keiner Weise stoppen können. Im Gegenteil: Ein grausiger weltweiter Eizellenmarkt, eine neue Qualität der Ausbeutung von Frauen zeichnet sich ab. Zugleich hat die höchst-richterliche Schöpfung der Rechtsfigur des "werdenden menschlichen Lebens" einen mühsam ausgehandelten gesellschaftlichen Konsens in der Abtreibungsfrage wieder in Gefahr gebracht. Auch auf dieser Seite zahlen die Frauen den Preis einer Schutzlogik, die das Zellmaterial selbst in Wert setzt, anstatt unerwünschte Handlungen klar zu benennen und vor allem der invasiven Forschung, die mit allzu vagen Prognosen von künftigem Fortschritt daherkommt, die Lizenz zu entziehen.

Sondergesetze sind ungeschickte Gesetze mit mehrdeutiger Wirkung. Vorzuziehen wäre aus meiner Sicht daher eine kraftvolle und konsistente Interpretation bestehender Normen. Ich habe zu zeigen versucht, dass an den "neuen Möglichkeiten" der Hirnfor-

schung so neu vieles gar nicht ist. Daher sollte die Rechtskultur sich nicht unter Änderungsdruck setzen, sondern auf ihrer inneren Kraft im Hinblick auf Freiheits- und Persönlichkeitsschutz bestehen. Sie sollte sich ihres klaren politischen Votums gegen Menschenver-suche, gegen Schutzstrafrecht und gegen eine schleichende Patho-logisierung von unerwünschtem oder abweichendem Verhalten besinnen.

Dazu ist gerade das Gehirn immer schon ein Lehrstück in Sachen Menschenwürde gewesen. Warum ist die Lobotomie geächtet? Doch nicht nur wegen unerwünschter Nebenwirkungen, wegen mangelnder Aufklärung oder weil das bisherige Verfahren medizi-nisch zu ungenau war! Der Grund ist, dass es sich um eine irrever-sible Körperverletzung handelt, die das Individuum auf befremdliche, auch gar nicht verantwortbar antizipierbare Weise in seinem Sosein trifft. Die Frage muss daher bis heute sein, ob Eingriffe dieses Typs überhaupt einwilligungsfähig sein können. Ganz sicher sind sie es niemals jenseits einer medizinischen Abwehrlage, also außerhalb von Behandlungen, die eindeutig und ausschließlich dem Wohl des Betroffenen dienen.

Im Klartext: Zum Wohl der Gesellschaft (Kriminalprävention oder Forschung) wie auch zum bloßen "Enhancement", also zur bloßen (und sei es für Sport, Militär oder Arbeitsleben gewollten) vermeintlichen Selbstverbesserung eines Individuums, sind Hirneingriffe unzulässig. Sie verstoßen gegen das Würdegebot - aber sie sind auch, was denjenigen angeht, der den Eingriff vornimmt, ein krimineller Akt. Mir scheint, auch hier sollten keine Extrastrafat-bestände nötig sein. Man muss nur das Medizinrecht beim Wort nehmen: Ein Arzt, der solche Handlungen vornimmt, therapiert nicht. Er durchbricht vielmehr die Grenzen seiner beruflichen Legi-timität, er begeht eine strafbare schwere Körperverletzung.

Für unzulässig halte ich außerdem die Erteilung einer Einwilligung in Hirneingriffe als Voraussetzung für Haftentlassung oder Ende einer Sicherungsverwahrung. Die Frage ist auch, ob bei den bisher unklaren Standards in der Auswertung die Untersuchung von Straftätern mit funktionell bildgebenden Verfahren nicht gegen elementare prozessrechtliche Schutzgebote verstößt. Wer heute als Beschuldigter in eine Hirnuntersuchung einwilligt, kann nicht absehen, was man aus seinen Bildern künftig noch "herausziehen" wird. Außerdem ist der Kalkül, der einen Delinquenten zur Einwilli-gung in Persönlichkeitsuntersuchungen bringen kann, stets ein grausamer Kalkül. Im Strafverfahren existiert ein gewisser Schutz-

rahmen, aber spätestens im Inneren eines Gefängnisses ist schlicht grundsätzlich eine Nötigungslage gegeben. Wer die Verhältnisse im Strafvollzug kennt, weiß, dass die Rede von "Freiwilligkeit" der blanke Zynismus ist - gegenüber einer Anstalt, die, was Haftbedingungen angeht, souverän auf der Klaviatur von Privilegien und Sanktionen spielen kann.

Keineswegs harmlos ist auch die Anfertigung von Hirnbildern ganz generell, sei es im medizinischen Kontext, sei es als Proband der Forschung, sei es - was auch bald aktuell werden mag - im Arbeitsleben. Offenkundig werden diese Bilder ja zunehmend als Charakterlandkarte gelesen. Ich habe deutlich gemacht, inwiefern dergleichen rein wissenschaftlich gesehen auf tönernen Füßen steht. Dennoch wecken Expertenparolen augenscheinlich so große Hoffnungen, dass auch Institutionen den Hirnbildern eine hohe Aussagekraft zuzubilligen bereit sind. Hier ist, denke ich, der Datenschutz gefragt. Auch durch die potentiell folgenschwere hermeneutische Offenheit seiner Visualisierungen ist das Gehirn kein Organ wie jedes andere. Hirnbilder schaffen daher für den Betroffenen einen Typ von Versehbarkeit, den man nicht zumuten kann. Als Wissenschaftstheoretikerin wie als Rechtsphilosophin halte ich die Nutzung von Hirnaufnahmen vor Gericht wie auch beispielsweise in der Arbeitsmedizin oder - wer weiß? sogar in der Jugend- und Sozialverwaltung - für unzulässig. Wer von seinem Hirn Darstellungen anfertigen lässt, hat Rechtsansprüche auf Nichtweitergabe beziehungsweise Anonymisierung der Daten.

Ich fasse noch einmal die Gründe für eine solche rechtspolitische Linie zusammen. Erstens verfügen die beteiligten Disziplinen über unklare Standards. Zweitens: Auch wenn es Standards gäbe, wäre die Autonomie des Einzelnen elementar verletzt. Drittens stellt gerade die seriöse Hirnforschung durch ihre eigenen Ergebnisse im Grundlagenbereich den forensischen wie auch überhaupt den persönlichkeitsdiagnostischen Wert ihrer Ergebnisse in Frage. Sind nämlich Hirne wirklich in einem hohen Maße plastisch, dann "sehen" wir in den Köpfen der Menschen nicht die Ursache, sondern schlicht die gewachsenen Begleitumstände ihres Handelns. Wenn das Hirn plastisch ist, dann handelt es sich zudem um Begleitumstände, die sich mit dem Verhalten wieder ändern können - und jede Vereindeutigung der Kausalitäten hätte sich erledigt. Würde aber unser Hirn uns allen jeweils schlicht auf diese Weise gegenwärtig "ähnlich sehen", dann wäre ein Hirngutachten vor Gericht

nicht interessanter als eine aktuelle - sagen wir: Pädagogische oder sozialpsychologische Zustandsbeschreibung. Am Ende ist es eigentlich doch wieder ein komplexes Geflecht von Weltbezügen, das uns alle lenkt.