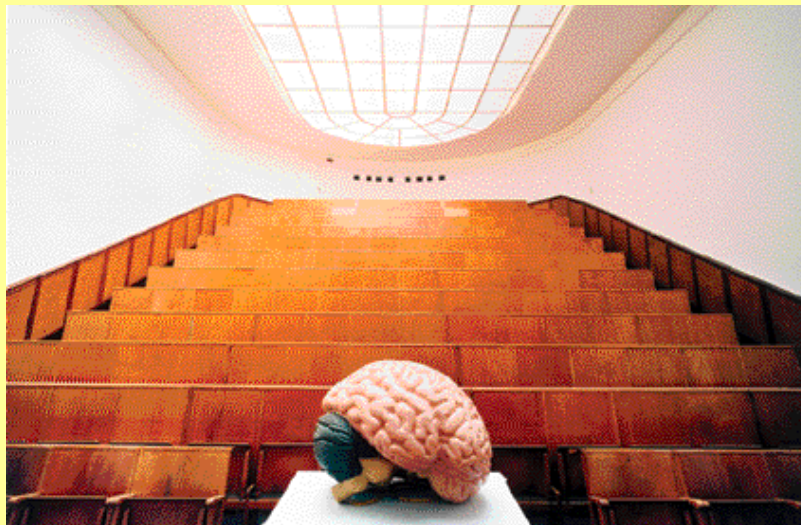


MEETING OF MINDS

MEETING OF MINDS

Das Gehirn: Fallstudien, Denkanstöße, Diskussionsgrundlagen

Autoren: Marjan Slob, Peter Raeymaekers, Karin Rondia



Mai 2005

Meeting of Minds

Das Gehirn: Fallstudien, Denkanstöße, Diskussionsgrundlagen

Eine Gemeinschaftspublikation der Arbeitsgemeinschaft Meeting of Minds:
Fondation Roi Baudouin (König-Baudouin-Stiftung, Brüssel, Belgien)
University of Westminster (Universität Westminster, London, Großbritannien)
Vlaams Instituut voor Wetenschappelijk en Technologisch Aspectenonderzoek
(Flämisches Institut für Wissenschaft und Technikforschung, Brüssel, Belgien)
Teknologiradet (Dänischer Technikrat, Kopenhagen, Dänemark)
Cité des Sciences et de l'Industrie (Wissenschaftsmuseum Paris, Frankreich)
Stiftung Deutsches Hygiene-Museum Dresden (Deutschland)
Fondazione IDIS – Città della Scienza (IDIS-Stiftung, Neapel, Italien)
Rathenau Instituut (Rathenau-Institut, Den Haag, Niederlande)
Science Museum (London, Großbritannien)
Debreceni Egyetem (Universität Debrecen, Ungarn)
μ (Eugenides-Stiftung, Athen, Griechenland)
Université de Liège (Universität Liège, Belgien)

Autoren und Redaktion

Dr. Peter Raeymaekers, Molekularbiologie, wissenschaftlicher Autor
Dr. Karin Rondia, Medizinerin, Wissenschaftsjournalistin
Marjan Slob, M.A. Philosophie, Publizistin

Wissenschaftlicher Beirat

Prof. Johan den Boer, Biologische Psychiatrie, Rijksuniversiteit Groningen, Niederlande
Prof. Marc Jeannerod, Neurophysiologe, Université Claude Bernard Lyon, Frankreich
Prof. Flavio Keller, neurologische Entwicklungsforschung, Universität "Campus
Biomedico", Rom, Italien
Dr. Andreas Roepstorff, Medizinanthropologie, Aarhus-Universität, Dänemark
Prof. Christine van Broeckhoven, wissenschaftliche Direktorin, Institut für
Molekulargenetik, Universität Antwerpen, Belgien

Projektleiter

Jörg Naumann (Deutsches Hygiene-Museum Dresden)
Alexa Froger (Fondation Roi Baudouin)
Jennifer Palumbo (Fondazione IDIS – Città della Scienza)
Tinne Vandensande (Fondation Roi Baudouin)

Übersetzung

Markus Sailer

Fotografien / Grafiken

Claudio Mass (Fondazione IDIS – Città della Scienza)
DANA Centre

Layout

CUEN srl – Napoli

Druck

Verlag Deutsches Hygiene-Museum Dresden

Diese Publikation ist kostenlos im Internet unter
www.buergerkonferenz.de erhältlich

Kontakt

Stiftung Deutsches Hygiene-Museum, Lingnerplatz 1, 01069 Dresden
Tel.: +49-351-4846 485 (770)
Fax: +49-351-4846 587
E-Mail: buergerkonferenz@dhmd.de

Eine Initiative der Fondation Roi Baudouin mit Unterstützung der Europäischen
Kommission

Mai 2005

© Meeting of Minds Partner Consortium

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Einleitung: Das Wesen des Gehirns	8
<hr/>	
1. ADHS – Ein verhaltensgestörtes Kind?	11
2. Alzheimer – Die Diagnose setzt mich schachmatt	19
3. Optimierung des Gehirns – Ein besseres Ich	25
4. Hirnchirurgie – Eine Elektrode im Kopf	31
5. Neurologische Bildgebung – Gedankenlesen	37
6. Plastizität des Gehirns – Ein junger Geist und wie er gemacht wird	43
<hr/>	
Index	50
<hr/>	

Vorwort

Diese Broschüre bietet eine Übersicht über die zentralen Themen und Fragen der Hirnforschung, die heute und in naher Zukunft von Bedeutung sind. Weltweit werden bereits Diskussionen darüber geführt, was möglich und was wünschenswert ist und wie mit den gegenwärtigen Entwicklungen umgegangen werden soll. Da die Fortschritte der Hirnforschung zahlreiche ethische, rechtliche und gesellschaftliche Fragen aufwerfen, werden viele Menschen auf die eine oder andere Weise von deren Entwicklungen betroffen sein. Deshalb ist es wichtig, sich über die Folgen der Hirnforschung Gedanken zu machen und eine breite Öffentlichkeit in diesen Prozess einzubeziehen. Es wird Zeit, dass sich Öffentlichkeit, Wissenschaftler und Politiker in Europa die Frage stellen: "Wie werden wir mit dem neuen Wissen über das Gehirn umgehen?"

Eine europäische Bürgerkonferenz

Meeting of Minds. European Citizens' Deliberation on Brain Science ist ein zweijähriges Pilotprojekt, an dem insgesamt 126 Bürgerinnen und Bürger* aus neun europäischen Ländern beteiligt sind. Die Initiative wurde 2004 von einer Arbeitsgemeinschaft von Institutionen zur Technikfolgenabschätzung, wissenschaftlichen Museen, akademischen Einrichtungen und öffentlichen Stiftungen aus neun europäischen Ländern mit Unterstützung der Europäischen Kommission ins Leben gerufen. Die Bürger erhalten hier die einmalige Gelegenheit, mehr über die Auswirkungen der Hirnforschung auf das tägliche Leben zu erfahren, ihre Fragen und Ideen mit führenden europäischen Forschern, Experten und Politikern zu diskutieren, sich mit Bürgern anderer europäischer Länder auszutauschen und einen Bericht zu erarbeiten, der darlegt, was die Menschen in Europa in Bezug auf die Hirnforschung für möglich und wünschenswert halten. Mit diesen Zielen folgt die Initiative Meeting of Minds der Aufforderung der EU nach mehr öffentlicher Beteiligung an Diskussionen über die zukünftige Forschung und über Entscheidungsprozesse in Technologie und Politik.

* Aus Gründen der Lesbarkeit haben wir im Folgenden weitgehend auf die weibliche Form (Bürgerinnen, Politikerinnen, Ärztinnen etc.) verzichtet.

Das Projekt besteht aus drei nationalen und zwei europaweiten Treffen, die im Jahr 2005 sowie Anfang 2006 stattfinden. Hierzu werden zunächst 126 Bürgerinnen und Bürger aus verschiedenen europäischen Ländern eingeladen, sich intensiv mit Fragen der Hirnforschung zu befassen. Das Ziel ist die Erarbeitung einer gemeinsamen Wissensgrundlage, auf der all jene Aspekte der Hirnforschung umrissen werden, die einer eingehenden Untersuchung und umfangreichen Diskussion bedürfen. Durch nationale Foren werden diese Vorschläge in die Heimatländer der Beteiligten getragen und auf zwei landesweiten Treffen weiter ausgearbeitet. Dabei wird jedes Forum zu eigenen Ergebnissen in Bezug auf die erstrebenswerten Ziele und das Potenzial der Hirnforschung gelangen. In einem zweiten europaweiten Treffen werden die Ergebnisse der einzelnen Länder zusammengetragen und ausgearbeitet. Die Teilnehmer werden darüber diskutieren, in welchen Bereichen sie sich einig sind, wo ihre Einschätzungen auseinander gehen und welche Gründe es in beiden Fällen dafür gibt. Die Ergebnisse dieser Debatten fließen in einen europäischen Bewertungsbericht ein, der in einer öffentlichen Veranstaltung an hochrangige europäische Funktionäre und Vertreter der europäischen Wissenschaft und Forschung übergeben wird. Ein Ziel dieses Vorhabens ist es, die Öffentlichkeit und Politik zu einem europaweiten und kontinuierlichen Dialog über wissenschaftliche Fragen zu animieren.

Hirnforschung

Schätzungen zufolge werden im Jahr 2030 ungefähr fünfzig Prozent der Bevölkerung, vor allem ältere Menschen, von Erkrankungen des Gehirns betroffen sein. Jedoch geht es bei den jüngsten Entwicklungen der Hirnforschung um weit mehr als die bloße Heilung von Krankheiten. Hier werden unter anderem drängende Fragen zur Ethik der Optimierung, Steuerung und Durchleuchtung des Gehirns aufgeworfen. Diese Fragen rühren an den Kern unserer Identität: Was bedeutet es, ein Mensch zu sein? Und wie können wir unser Selbstverständnis aufrechterhalten? Die Wissenschaft gibt uns Mittel in die Hand, mit denen wir die Intelligenz der Menschen steigern, ihr Erinnerungsvermögen erweitern und ihre Gedanken lesen können. Doch wird es uns gestattet sein, selbst zu entscheiden, was wir wollen?

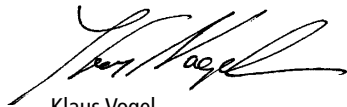
Ziel dieser Broschüre

Der vorliegende Text ist als Arbeitsgrundlage für die Bürger gedacht, die an Meeting of Minds. European Citizens' Deliberation on Brain Science teilnehmen. Er enthält sechs Fallstudien zum Thema Gehirn, die zum Nachdenken und Diskutieren anregen sollen. Einerseits sind die beschriebenen Fälle bereits heute von Bedeutung, andererseits weisen sie auf zukünftige Entwicklungen hin.

Diese Broschüre soll helfen, die Auswirkungen der Hirnforschung aus verschiedenen Blickwinkeln zu untersuchen. Sie soll Nicht-Experten zum Denken, Abwägen und Überlegen ermutigen, ohne dass sie sich in technischen oder wissenschaftlichen Details verfangen. Der Text kann auch Vertretern von Nicht-Regierungsorganisationen, Bildungseinrichtungen, Patientenorganisationen sowie Politikern und anderen Entscheidungsträgern als Informationsgrundlage dienen, mit der sich die Diskussionen zu den neuen Erkenntnissen über das Gehirn leichter führen lassen.

Meeting of Minds bedankt sich bei den Autoren Dr. Peter Raeymaekers, Dr. Karin Rondia und Marjan Slob sowie bei den Mitgliedern des wissenschaftlichen Beirats, Prof. Christine van Broeckhoven, Prof. Johan den Boer, Prof. Marc Jeannerod, Flavio Keller und Dr. Andreas Roepstorff für ihre ausgezeichnete Arbeit. Besonderer Dank gilt Dr. Anne Beaulieu von der Königlich-Niederländischen Akademie der Wissenschaften für ihre Beratung zum Thema Hirnplastizität. Die Partner hoffen, dass die Leser dieses Textes zu der Erkenntnis gelangen, dass der Kopf vor allem eine Herzensangelegenheit ist.

Diese Broschüre will keine bestimmte Position vertreten und auch keine Wertung abgeben. Sie dient einzig dem Zweck, Informationen zu liefern und das Bewusstsein der Leser zu schärfen, damit sich jede und jeder an den wichtigen und zukunftsweisenden gesellschaftlichen Entscheidungen beteiligen kann.



Klaus Vogel
Direktor und
Vorsitzender der Stiftung Deutsches Hygiene-Museum

Einleitung: Das Wesen des Gehirns

Wir sehen mit unserem Gehirn – obwohl wir Augen dazu brauchen. Wir empfinden Glück und Schmerz mit dem Gehirn – obwohl es gut verpackt in einem fünf Millimeter dicken Schädel ruht. Wir hören, riechen und schmecken mit dem Gehirn. Jede Information, die unsere Sinne uns vermitteln, existiert erst, nachdem sie vom Gehirn registriert wurde. Wir denken, träumen, erinnern, fantasieren, entscheiden und planen mit unserem Gehirn. Aber auch Emotionen und Gefühle existieren für uns erst, wenn unser Gehirn sie wahrnimmt. In gewissem Sinn sind wir das, was unser Gehirn ist. Es ist der Schlüssel zu dem, was wir sind.

Die aus den jüngsten technischen Entwicklungen erwachsenden Möglichkeiten haben zu einem besseren Verständnis dieses komplexen und einzigartigen Organs geführt. Seit den 90er Jahren ist es möglich, das Gehirn zu beobachten, während es aktiv ist. Da solche Aufnahmen ungefährlich sind, können Wissenschaftler damit Grundlagenforschung betreiben. Sie können gesunde Testpersonen bitten, an etwas zu denken oder etwas Bestimmtes zu tun, während das Aufnahmegerät, ein sogenannter "Scanner", die Stellen im Gehirn anzeigt, die dabei aktiv sind. Wissenschaftler können so gewissermaßen in das menschliche Gehirn "hineinsehen" und dessen Funktionsweise interpretieren. Darüber hinaus ermöglichen die wachsenden Erkenntnisse über die Aktivität von Zellen im Allgemeinen und Gehirnzellen im Besonderen den Wissenschaftlern ein besseres Verständnis dessen, was sie auf diesen Aufnahmen "sehen".

Nichtsdestotrotz birgt das Gehirn noch viele Geheimnisse in sich. Manche Teile des Gehirns lassen sich mit Scan-Aufnahmen schlecht darstellen und typische menschliche Fähigkeiten wie Sprechen, Erinnern oder Rechnen finden offenbar nicht in einem einzigen Bereich im Gehirn statt, sondern an verschiedenen Orten gleichzeitig. Außerdem bleiben diese Orte nicht immer gleich. Es scheint, als wäre im Gehirn alles verknüpft. Eine Erinnerung ruft ein Gefühl wach, das vielleicht mit einem Geruch verbunden ist. Aus diesem Grund ist es für Wissenschaftler schwer, das Rätsel Gehirn zu entschlüsseln. Hinzu kommt, dass sich Gehirne so sehr unterscheiden wie die Gesichter der Menschen, jedes ist eindeutig menschlich und doch einzigartig. Die Grundlagen für die Beschreibung des menschlichen Gehirns sind allerdings geschaffen und es stehen vielversprechende Forschungsmethoden zur Verfügung.

Man kann davon ausgehen, dass sich unsere Einblicke in das Gehirn in den nächsten Jahren weiter vertiefen werden. Mit diesem Wissen werden auch Möglichkeiten der

Einflussnahme auf das Gehirn entstehen, was Grund zur Hoffnung verspricht. Viele Erkrankungen – manche Schätzungen gehen von bis zu dreißig Prozent aus – lassen sich auf Störungen im Gehirn zurückführen: zunächst natürlich Schlaganfälle, aber auch die Parkinson- und die Alzheimer-Krankheit sowie eine große Zahl psychischer und emotionaler Störungen wie Schizophrenie und Depression. Dank neuer Erkenntnisse über das Gehirn können Ärzte bessere Diagnosen erstellen und Wissenschaftler und pharmazeutische Unternehmen können zielgerichtet effektive und sichere Behandlungsmethoden entwickeln.

Medikamente sind die gebräuchlichste Art und Weise, das Gehirn zu beeinflussen. Eine normale Schlaftablette verändert etwas im Gehirn. Dasselbe gilt für eine Zigarette. Inzwischen gibt es eine große Zahl an Medikamenten für die Behandlung emotionaler Störungen auf dem Markt, die zum Teil erstaunlich gut wirken. Auch für die Behandlung von der Alzheimer-Krankheit werden Tabletten entwickelt. Doch das Gehirn lässt sich nicht nur mit Medikamenten beeinflussen. Die Kommunikation zwischen Gehirnzellen erfolgt über elektrische Signale. Die Wissenschaft beschäftigt sich intensiv mit diesem Phänomen. Ein sehr grobes und weitgehend veraltetes Beispiel für dieses Prinzip ist der Einsatz von Elektroschocks. Heute entwickeln Wissenschaftler Methoden zur äußerlichen Anwendung, bei denen sich psychiatrische Patienten mit sanften magnetischen Wellen behandeln lassen. Neurochirurgen sind in der Lage, kleine Elektroden in bestimmte Hirnareale zu implantieren und damit unangenehme Krankheitssymptome zu behandeln. Aber auch die Wirkung von Worten darf nicht unterschätzt werden. Gescannte Aufnahmen zeigen, dass sich das Gehirn durch eine erfolgreiche Psychotherapie tatsächlich verändert. Offensichtlich kann das Wort eines Psychotherapeuten so wirkungsvoll sein wie das Skalpell eines Neurochirurgen.

Diese Entwicklungen machen unter anderem in Europa vielen Patienten mit Hirnfunktionsstörungen sowie deren Angehörigen Hoffnung. Sie bergen allerdings auch die Gefahr, dass Tabletten, Elektroden und Worte nicht nur zur Heilung, sondern auch zur Veränderung der Menschen eingesetzt werden.

An diesem Punkt wirft die Hirnforschung zentrale gesellschaftliche und ethische Fragen auf, denn nicht jeder empfindet solche Veränderungen auch als Verbesserung. Wandel und Fortschritt können mitunter auch negative Konsequenzen nach sich ziehen, etwa den Verlust solidarischer Werte. Vielleicht geraten wir in ein Wettrennen um möglichst hohe Leistungsfähigkeit. Oder wir verlieren unseren freien Willen, wie es Aldous Huxley in seinem Roman "Schöne neue Welt" beschrieben hat.

Natürlich bieten all diese Fragen Raum für Diskussionen und jede Kultur und jede Gesellschaft wird ihre eigenen Standpunkte finden müssen. Dennoch bleibt uns keine andere

Wahl, als gemeinsam über die Zukunft des Menschen nachzudenken und Visionen zu entwickeln.

Diese Broschüre beschreibt eine Reihe von Menschen, die vor einer Entscheidung stehen: Was sollen sie tun? Was sollen sie denken? Zwar sind diese Geschichten erfunden, doch die Fakten, auf denen sie beruhen, sind real. Ein Mann erfährt durch eine Gehirnuntersuchung, dass er wahrscheinlich an Alzheimer erkrankt ist. Eine Mutter hegt Zweifel, ob sie ihrem Sohn erlauben soll, Medikamente zur Behandlung von ADHS (Aufmerksamkeits-Defizit-und-Hyperaktivitäts-Störung) einzunehmen. Eine junge Wissenschaftlerin untersucht die Gehirne Neugeborener hinsichtlich der ersten Kontaktaufnahme zwischen Mutter und Kind. Ein Richter fragt sich, ob er einen Kriminellen mit anormaler Gehirnstruktur für sein Tun verantwortlich machen kann. Ein Mann mit Tourette-Syndrom erzählt von seiner Entscheidung, sich Elektroden in den Kopf setzen zu lassen. Und ein Student, der mit Hilfe von Tabletten gute Prüfungsergebnisse erzielte, stellt den Wert seiner Leistung in Frage.

Diese Geschichten dienen als Ausgangspunkt für Fragen und Diskussionen über Themen, die uns schon jetzt betreffen bzw. uns in naher Zukunft betreffen werden. Sie bieten Denkanstöße über die zeitlose und universelle Frage: Wer sind wir? Wie kann dieser organisierte Zellklumpen in unserem Kopf dafür zuständig sein, dass wir Kunstwerke schaffen, Pläne schmieden, Vorstellungen entwickeln und intelligente Apparate bauen, dass wir uns verzweifelt fühlen oder eins mit dem Universum sind? Schließlich werfen diese Geschichten auch die Frage auf, wie wir – als Einzelne und als Gesellschaft – mit den neuen Erkenntnissen über das Gehirn umgehen werden.

Ein verhaltensgestörtes Kind?



**A
D
H
S**

ADHS – Ein verhaltensgestörtes Kind?

■ Die Geschichte

Ja, ich weiß: Peter ist ein lebhaftes Kind. Er kann nicht still sitzen, macht immer tausend Dinge gleichzeitig und achtet nicht auf das, was er tut. So war er schon im Vorschulalter. Damals dachte ich: Das ist mein lebhafter kleiner Junge. Er mochte die Schule, war mit seinen Freunden zusammen und tobte sich beim Spielen aus. Heute geht er nicht mehr gerne zur Schule. Er soll jetzt lesen und schreiben lernen und kann nicht einfach aufstehen, wann er will. Das fällt ihm schwer.

Seine Lehrerin sagt, dass er sich nur schwer konzentrieren kann und die anderen Kinder stört. Gleichzeitig bekommt Peter Nachhilfe, weil er den anderen hinterher - hinkt. Und das in diesem Alter. Er ist doch erst sieben Jahre alt. Auch zu Hause bekommen wir ihn nur schwer in den Griff. Alles, was wir sagen, geht zum einen Ohr rein und zum andern wieder raus.

Bisher dachte ich immer, dass er eben ein Junge mit viel Energie ist und dass sich das schon irgendwann legt. Aber dann hat mir die Lehrerin empfohlen, mit unserem Hausarzt zu sprechen. Sie glaubt, dass Peter vielleicht ADHS hat, eine Hirnstörung, aufgrund derer sich Kinder nicht konzentrieren können und auf jeden Eindruck aus ihrer Umgebung reagieren. Peter ist wirklich sehr aktiv und leicht abzulenken. Aber eine Hirnstörung? Heißt das, dass er nicht normal ist?

Mittlerweile war ich tatsächlich beim Arzt und habe viel über ADHS gelesen. Ich weiß nicht, was ich tun soll. Es gibt ein Medikament gegen ADHS, Ritalin. Es wirkt anscheinend recht gut und hat nicht sehr viele Nebenwirkungen. Aber soll ich meinem siebenjährigen Sohn jetzt jeden Tag Medikamente geben? Wird er davon nicht abhängig? Und wie lange soll er sie einnehmen? Sein ganzes Leben lang? ADHS verschwindet nicht immer nach der Pubertät. Niemand weiß genau, welche Nebenwirkungen diese Tabletten langfristig haben. Es könnte sogar sein, dass sie seine Persönlichkeit grundlegend verändern. Die Vorstellung, mein Kind mit Tabletten vollzustopfen deprimiert mich. Aber auf der anderen Seite läuft es in der Schule wirklich nicht gut. Mir ist klar, dass die ersten Schuljahre für Peters Zukunft wichtig sind. Anscheinend brechen Kinder mit ADHS öfter die Schule ab und haben Schwierigkeiten im sozialen Umgang. Wenn die Medizin also verhindern kann, dass Peter auf der Strecke bleibt...

Manchmal frage ich mich: Was wäre, wenn Peter eine Lehrerin bekommen hätte, mit der er besser auskommt? Oder wenn die Klasse kleiner gewesen wäre? Was, wenn es nicht so wichtig wäre, in der Schule ständig still zu sitzen? Dann hätten die anderen Peter vielleicht als liebenswerten lebhaften Jungen erlebt. Doch jetzt gilt er als schwierig und ich muss mich entscheiden, ob mein Kind diese Medikamente nehmen soll.

■ Die Fakten

Es werden immer mehr Medikamente gegen ADHS verschrieben. Die Störung wird bei immer mehr Kindern diagnostiziert und auch Erwachsene mit ADHS geraten zunehmend ins Blickfeld. Es leiden mehr Jungen als Mädchen (etwa drei bis fünf mal so viele) an der Krankheit. Bei Menschen mit ADHS scheint der Neurotransmitter Dopamin weniger stark zu wirken als normalerweise; das behindert den Austausch von Informationen zwischen den einzelnen Bereichen des Gehirns. Zum Beispiel vermuten Wissenschaftler, dass Menschen mit ADHS dem Gesprächsfaden einer Unterhaltung nicht folgen können. Wenn sie einem neuen Reiz ausgesetzt sind, können sie sich nicht sagen: "Damit warte ich bis nachher, jetzt führe ich diese Unterhaltung hier." Stattdessen reagieren sie sofort auf den neuen Impuls. Dies führt zu dem charakteristischen chaotischen und impulsiven Verhalten von Menschen mit ADHS. Noch ist nicht klar, was genau im Gehirn dieser Menschen anders läuft und weshalb dies so ist. Entsprechende Medikamente, das bekannteste unter ihnen ist Ritalin, können die Konzentration von aktivem Dopamin erhöhen. Dadurch verbessert sich die Kommunikation zwischen den verschiedenen Bereichen des Gehirns. Wer diese Medikamente einnimmt, kann Eindrücke aus der Umgebung besser sortieren.

Neurotransmitter sind chemische Substanzen, die von Hirnzellen ausgeschüttet werden, um Informationen untereinander auszutauschen. Es gibt viele verschiedene Neurotransmitter, zum Beispiel Dopamin und Serotonin.

■ Offene Fragen

ADHS lässt sich auch durch eine Untersuchung des Gehirns nicht mit Gewissheit diagnostizieren. Deshalb wird die Diagnose mit Hilfe einer Faustregel erstellt, die sich auf Erfahrungswerte stützt: Für die offizielle Diagnose von ADHS muss ein Kind 15 von 21 Symptomen einer Liste aufweisen. Dennoch besteht eine Grauzone.

Was genau versteht man zum Beispiel unter "aktiv"?

Wann kann man von einem "impulsiven Verhaltensmuster" sprechen?

Es gibt verschiedene Schweregrade von ADHS. In seiner schwersten Form stellt es eine sehr ernsthafte Störung dar, welche die Gefahr von Schulabbruch und unsozialem Verhalten in sich birgt. Der steile Anstieg an Ritalin-Verschreibungen legt jedoch nahe, dass auch Kinder, die nur eine leichte Form von ADHS aufweisen oder einfach nur sehr aktiv sind, diese Tabletten bekommen. Diese breit gestreute Anwendung erklärt sich durch die unklare Diagnose.

Kritiker verweisen auf den sozialen Druck, dem Eltern und ihre Kinder ausgesetzt sind. Unsere immer schnelllebigere Gesellschaft verlangt Leistungsfähigkeit von allen. Kinder, die damit nicht zurecht kommen, haben ernste Probleme. Es mag absurd klingen, aber das Etikett "ADHS" kann sogar hilfreich sein, denn es bedeutet, dass man das Problem ernst nimmt und sich eine Möglichkeit bietet, etwas dagegen zu tun.

Auf diese Weise werden Schwierigkeiten, die Eltern bei der Erziehung ihrer Kinder haben, in medizinische Probleme "umgewandelt" und dafür werden natürlich medizinische "Lösungen" gesucht – zum Beispiel Tabletten. Manche hegen den Verdacht, dass die steigende Zahl von Menschen mit ADHS-Diagnose auch ein Hinweis darauf ist, dass die Gesellschaft (zu) hohe Ansprüche an Eltern und Kinder stellt. Doch wenn Leistungsprobleme von Kindern zu einem medizinischen Problem erklärt werden, bleiben diese Überlegungen unberücksichtigt. Andere Problemlösungen für Schulkinder mit ungenügenden Leistungen, beispielsweise veränderte Verhaltensrichtlinien in Schulen, werden dann nicht mehr ernsthaft erwogen.

Gesamtgesellschaftlich betrachtet, kann die Entscheidung für eine medizinische Lösung dazu führen, dass mehr Kinder das Etikett "ADHS" erhalten, als wissenschaftlich haltbar ist. Dadurch erhöht sich wiederum der Druck auf Eltern, deren Kind in der Schule vielleicht manchmal nicht still sitzen kann und wahrscheinlich auch nicht immer aufpasst. Sollten diese Eltern etwas unternehmen, bevor ihr Kind hinter seinen Mitschülern zurückbleibt? Es besteht die Befürchtung, dass wir alle in einem "Wettkampf der Pillen" enden.

Mit **Medikalisierung** ist gemeint, dass alltägliche Aspekte des Lebens unter medizinischen Gesichtspunkten gesehen werden. So könnte man zum Beispiel sagen, dass wir eine "medikalisierte" Sicht auf die Ernährung haben ("Wie wirkt sich dieses Abendessen auf meinen Cholesterinspiegel aus?"). Auch Verhaltensweisen werden oft medikalisiert ("Wenn sie schlecht schläft, ist sie vielleicht depressiv?"). Das führt häufig dazu, dass andere Aspekte eines Zusammenhangs (wie etwa genussvolles Essen oder das soziale Umfeld eines schlaflosen Menschen) weniger beachtet werden.

DSM und die Pharmaindustrie

ADHS ist ein Syndrom. Das bedeutet, dass ein Kind mit einer typischen Kombination von Symptomen (wie "Hyperaktivität" und "mangelnde Konzentration") aufgrund einer Übereinkunft als "ADHS-Fall" bezeichnet wird. Diese Übereinkunft beruht auf Erfahrungswerten von Psychiatern und wird im sogenannten DSM (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Diagnostisches und statistisches Handbuch der psychischen Störungen) aufgelistet. Dieses Handbuch enthält alle "anerkannten" psychischen Störungen. Die meisten westlichen Psychiater arbeiten mit diesem (aus den USA stammenden) Handbuch. 1951 enthielt das DSM 180 Krankheiten; 1987 waren es 292 und die aktuellste Version, das DSM-IV weist mehr als 350 Kategorien auf.

Pharmaunternehmen dürfen Psychopharmaka nur nach ausgiebigen Tests auf Sicherheit und Wirksamkeit auf den Markt bringen – und nur dann, wenn es zur Behandlung einer im DSM aufgeführten Störung dient. Nun sind Pharmakonzerne Wirtschaftsunternehmen, die nur Gewinn machen, wenn die von ihnen entwickelten Medikamente erfolgreich sind, das heißt, wenn viele Menschen das jeweilige Medikament einnehmen. Manche Beobachter sind der Ansicht, dass die Industrie deshalb zunehmend Druck auf Medizin und Psychiatrie ausübt, damit immer mehr Syndrome anerkannt werden und sich ein Medikament auf größere Patientengruppen anwenden lässt.

Depression

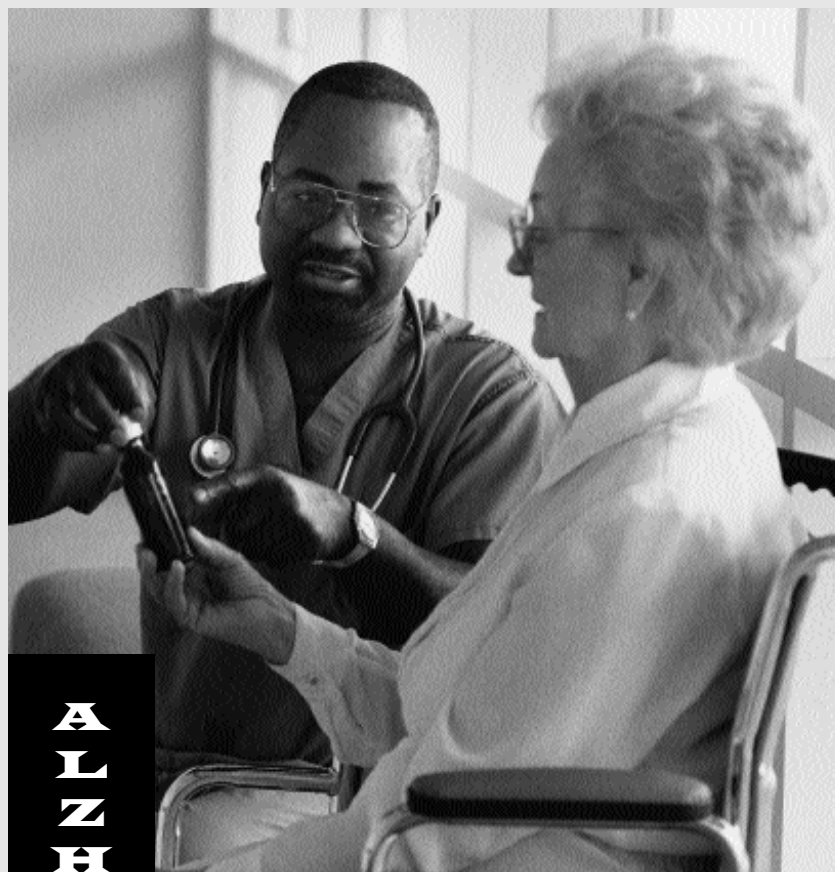
Bei Depression handelt es sich um ein lang anhaltendes Gefühl von Niedergeschlagenheit und Passivität. Bei Menschen, die an schwerer Depression leiden, kann dies zu völliger Antriebslosigkeit führen. Im letzten Jahrzehnt sind die Verschreibungen für Depression mindestens so rasant angestiegen wie jene für ADHS. Wie ADHS ist auch Depression ein Syndrom. Sie lässt sich nicht mit einem einfachen und eindeutigen Test diagnostizieren, weshalb es "leichte" und "schwere" Depressionen gibt – und eine große Bandbreite dazwischen. Ähnlich wie ADHS ist Depression ungleich auf die Geschlechter verteilt, jedoch mit umgekehrten Vorzeichen: Es werden ungefähr zweimal so viele Frauen wie Männer gegen Depression behandelt. Eine weitere Ähnlichkeit mit ADHS besteht darin, dass das Syndrom mit dem Ungleichgewicht eines Neurotransmitters

zusammenhängen kann (in diesem Fall ist Serotonin der "Hauptverdächtige"). Aber es gibt auch Unterschiede:ADHS ist in der Regel eine Störung bei Kindern, wogegen Depression meist bei Erwachsenen vorkommt. Allerdings gibt es zahlreiche Ausnahmen von dieser Regel.

Auf die Tatsache, dass in jüngster Zeit sehr viele Menschen als "depressiv" diagnostiziert wurden, gibt es zwei verschiedene Reaktionen. Fürsprecher der ersten Partei sind der Ansicht, dass dies eine Verbesserung darstellt, da die Krankheit nun genauer erkannt werde. Überdies seien moderne Medikamente (wie Fluctin bzw. Prozac und Seroxat) wirkungsvoller und hätten weniger Nebenwirkungen.Daher sei es sinnvoll,die Definition von Depression so weit zu fassen, wie es heute geschieht, da sie sich ja auch einfach mit den neuen Medikamenten behandeln lasse. Für die Vertreter der anderen Partei bedeutet die Zunahme diagnostizierter Depression, dass tatsächlich mehr Menschen als früher depressiv sind. Sie sehen das als Symptom einer Gesellschaft, die den Menschen zu viel abverlangt, eine Gesellschaft, die nur wenig Platz lässt für feinfühlig, grüblerische Charaktere oder für schwierige Phasen im Leben eines Menschen. Das Unterdrücken dieser Symptome durch die Verschreibung von Tabletten wäre in diesem Fall eine Fehleinschätzung der Betroffenen und ließe die menschliche Gemeinschaft abstumpfen.

Wie die ideale Behandlung depressiver Menschen aussieht, ist eine Glaubensfrage. So gut wie niemand bestreitet die positive Wirkung von Tabletten bei schwerer Depression. Dennoch sind viele der Ansicht, dass man depressiven Menschen nicht einfach Psychopharmaka geben sollte. Vielmehr brauchen sie Unterstützung, ihre Sicht auf das Leben zu verändern, zum Beispiel durch Gespräche mit einem Therapeuten. Einige Kritiker gehen sogar noch weiter. Sie sind der Ansicht, dass wir durch den Trend, bei jedem Anflug von Trübsal Antidepressiva einzunehmen, unsere Fähigkeit verlieren, schmerzhaften Erlebnissen im Leben einen Sinn zu geben.Ein Beispiel: Wenn ein geliebter Mensch stirbt,ist es nur richtig, um ihn zu trauern. Diesem Gefühl darf man nicht den neuen Namen "Depression" geben und die Trauer mit Hilfe von Tabletten beiseite wischen. Es gilt allerdings keineswegs als gesichert, dass Antidepressiva in unseren Gesellschaften sehr leichtfertig verschrieben werden. Aber es ist möglich,dass dies geschehen kann.

Die Diagnose setzt mich schachtmatt



**A
L
Z
H
E
I
M
E
R**

Die Diagnose setzt mich schachtmatt

■ Die Geschichte

Jetzt stehe ich da mit dieser Diagnose und bin mir nicht mal sicher, ob ich dieses Wissen haben will. Ich ging wegen ein paar kleiner Gedächtnislücken zum Hausarzt. Der gab mir einen Fragebogen, machte ein paar neuropsychologische Tests und verschiedene Hirn-Scans, bis mir klar wurde, in welche Richtung das ging. Dann der große Schock: möglicherweise, ja sogar wahrscheinlich Alzheimer. In ihrer Fachsprache sagen die Ärzte "leichte kognitive Beeinträchtigung" und meinen damit Menschen, bei denen man noch nicht mit Sicherheit weiß, wie sie sich entwickeln werden. Doch die Hälfte von ihnen wird innerhalb von fünf Jahren unwiderruflich auf der dementen Seite herumstolpern.

Tolle Aussichten! Man kann sich vorstellen, welcher Abgrund sich unter mir auftut.

Dabei fühle ich mich völlig gesund! Von dieser leichten und nicht weiter störenden Vergesslichkeit einmal abgesehen, fühle ich mich normal. Besser gesagt: Noch fühle ich mich normal. Wie schrecklich!

Wenn meine Vergesslichkeit anhält, werde ich Medikamente einnehmen müssen. Der Arzt hat mir erklärt, dass sich die Krankheit nicht aufhalten lässt, aber dass sich oftmals die schlimmsten Symptome verlangsamen lassen. Und was kommt danach? Ich weiß es nicht.

Was soll ich jetzt tun? Soll ich schon mit meiner Frau darüber reden? Mit meinen Kindern? Und was ist mit meinem Chef? Eigentlich müsste ich bis zur Rente noch fünf Jahre arbeiten. Wird er mir nicht kündigen, wenn er das erfährt? Dabei fühle ich mich absolut in der Lage, meine Arbeit korrekt zu machen. Dann gibt es noch die praktischen Fragen: Kann ich weiterhin Auto fahren? Kann ich eine zusätzliche Krankenversicherung abschließen? Wie teuer wird es, wenn ich ehrlich sage, wie die Diagnose lautet?

Manchmal frage ich mich sogar, ob ich das so früh schon wissen musste. Mein Leben ist jetzt ruiniert. Es stimmt sicher, dass ich die Krankheit mit Medikamenten eine Weile

lang hinauszögern kann. Aber wie lange? Währenddessen werde ich ständig auf die ersten Zeichen der Demenz achten und mich bei jedem Fehler, den ich mache, fragen, ob ich langsam den Halt verliere. Ich werde mich von meinen Mitmenschen beobachtet fühlen, die sich ebenfalls fragen werden, ob...

Wann werde ich die Schwelle überschreiten? Und was kommt dann? Wer wird für mich Entscheidungen treffen? Wer wird mir helfen, wer wird mich pflegen? Manchmal frage ich mich, ob es nicht besser wäre, dem Ganzen sofort ein Ende zu machen.

Hätten sie mich nicht noch ein paar Jahre in Ruhe lassen können? Oder ist es doch besser, Bescheid zu wissen, damit ich mein Leben selbst organisieren kann?

■ Die Fakten

Alzheimer ist eine altersbedingte Krankheit. Sie tritt daher mit steigender Lebenserwartung der Bevölkerung häufiger auf. Die daraus entstehende finanzielle Belastung wird in Zukunft

Neuropsychologische Tests enthalten speziell entwickelte Aufgaben zur Überprüfung einzelner Gehirnfunktionen. Zum Beispiel kann man mit speziellen Gedächtnistests feststellen, welche Bereiche des Gedächtnisses – Kurzzeitgedächtnis, autobiographisches Gedächtnis, prozedurales Gedächtnis usw. – beeinträchtigt sind.

Mit **funktionell bildgebenden Verfahren** sind alle Techniken gemeint, mit denen sich ohne Öffnen des Schädels bildlich darstellen lässt, was sich im Gehirn abspielt. Die wichtigste Rolle spielen dabei die funktionelle Magnet-Resonanz-Tomographie (fMRT) und die Positronen-Emissions-Tomographie (PET).

weiter wachsen, auch weil sich die Krankheit immer früher erkennen lässt. Mit hochmodernen funktionellen bildgebenden Verfahren für das Gehirn und ausgefeilten psychologischen Tests lassen sich einige sehr frühe Anzeichen der Krankheit erkennen. Auch die genetischen Aspekte der Diagnose wurden ausgiebig untersucht. Eine direkte familiäre Vererbung im engeren Sinn ist sehr selten. Doch in naher Zukunft wird es wahrscheinlich möglich sein, mit Hilfe der Gene eines Menschen das Erkrankungsrisiko zu ermitteln.

Die Pharmaindustrie hat Medikamente entwickelt, mit denen sich bei 70% der Testpersonen die Entwicklung der Symptome über mehrere Monate bis hin zu einem Jahr hinauszögern lässt. Im Moment sind derartige Medikamente noch sehr teuer, doch es besteht die Hoffnung, dass ihr Preis in den nächsten Jahren sinken wird. In manchen Ländern werden die Kosten unter Abwägung verschiedener Kriterien bereits zurückerstattet.

■ Offene Fragen

Im Moment wird also versucht, ein neues Gleichgewicht zwischen Kosten und Nutzen der Früherkennung zu finden. Es ist natürlich von Vorteil, eine Krankheit zeitig zu erkennen, wenn es eine Therapie dafür gibt. Im Fall von Alzheimer ist eine Therapie zwar möglich, aber weder lässt sich diese gezielt einsetzen, noch kann ein erfolgreiches Ergebnis garantiert werden. Wann sollte man damit anfangen? Und wie lange sollte man sie fortsetzen? Was ist mit den Menschen, die ein hohes genetisches Risiko tragen? Soll man sie von der Kindheit an behandeln? Wer wird die Kosten tragen? Wie wird sich das auf ihre Sozialversicherung auswirken? Wie auf ihr Arbeitsverhältnis? Ganz zu schweigen von der psychischen Belastung einer frühen Diagnose für die Betroffenen. Wie soll man mit solch einem Wissen leben?

Bei **Demenz** handelt es sich um den fortschreitenden Verlust geistiger Fähigkeiten, wie logisches Denken und Erinnern.

Es stellt sich die Frage, ob man sich in Zukunft überhaupt noch als "gesund" betrachten kann, denn jeder Mensch trägt in sich ein gewisses Risiko, eines Tages krank zu werden, ob es nun Altersdemenz, Herz-Kreislauf-Beschwerden, Rheuma oder andere Krankheiten sind.

Natürlich wird man irgendwann vorbeugende Therapien anwenden oder den eigenen Lebensstil entsprechend ändern können, um den drohenden Ausbruch der Krankheit hinauszuzögern oder zu verhindern. Aber wie wird die Gesellschaft mit all den Menschen mit "vorherbestimmter" Entwicklung umgehen, deren Zukunft derart vorgezeichnet ist? Wie wird eine Gesellschaft dafür sorgen, dass persönliche Daten über die Krankheitsrisiken eines Menschen nicht zu seinem Nachteil eingesetzt werden?

Eines der größten Risiken dürfte darin bestehen, dass gesellschaftliche Solidarität zerstört und das System der sozialen Sicherung löchrig wird. Es könnte dazu kommen, dass die Gesunden nicht bereit sind, ihr Geld auch für Menschen mit beträchtlichem Erkrankungsrisiko auszugeben. Es ist auch vorstellbar, dass die Gesellschaft diesen Menschen Vorbeugemaßnahmen zwingend verordnet und damit persönliche Freiheiten beschneidet.

Wahrscheinlich werden wir alle lernen müssen, mit unserer persönlichen Risikostatistik zu leben. Damit müssten wir auch die Art und Weise ändern, wie wir uns die Zukunft vorstellen. Müssen wir also neu definieren, was "krank sein" bedeutet?

Degenerierende Neuronen

Alzheimer ist eine neurodegenerative Krankheit, das heißt, sie wird durch den Verfall und den Tod von Nervenzellen im Gehirn verursacht. Weitere Beispiele für neurodegenerative Krankheiten sind die Parkinson-Krankheit, Chorea Huntington und Amyotrophische Lateralsklerose. Für die meisten dieser Krankheiten steigt das Risiko mit zunehmendem Alter an. Das bedeutet, dass sie durch steigende Lebenserwartung immer

häufiger auftreten werden. Es gibt keine prinzipielle Heilung von diesen Krankheiten, aber manchmal lässt sich die Entwicklung ihrer Symptome verlangsamen. Allerdings wird intensiv an Heilungsmöglichkeiten geforscht und es besteht Grund zur Hoffnung, dass man in naher Zukunft eine Lösung finden wird. Bei der Parkinson-Krankheit bietet zum Beispiel die Tiefenhirnstimulation die Möglichkeit, durch implantierte Elektroden im beschädigten Teil des Gehirns einen Teil der Funktionsverluste auszugleichen (siehe auch das Kapitel "Eine Elektrode im Kopf"). Eine weitere interessante Entwicklung ist die Verpflanzung von Stammzellen, die im Gehirn wachsen und abgestorbene Neuronen ersetzen könnten. Stammzellen lassen sich aus adultem (erwachsenem) Gewebe und adulten Organen oder aus Nabelschnurblut von Neugeborenen entnehmen. Beim gegenwärtigen Stand der Forschung scheinen jedoch Stammzellen von Embryonen am wirkungsvollsten zu sein.

Bis heute ist nicht eindeutig geklärt, wie diese degenerativen Erkrankungen entstehen, weshalb es auch keine klare Antwort darauf gibt, wie sie sich verhindern lassen. Eine indirekte Methode, die Ursachen der Krankheiten zu behandeln, könnte die Forschung an neuroprotektiven Medikamenten darstellen, mit denen man versucht, unabhängig vom jeweiligen Auslöser direkt gegen den Verfallsprozess der Nerven anzugehen.

Stammzellen unterscheiden sich durch zwei herausragende Eigenschaften von anderen Zellen des Körpers: Sie sind erstens nicht spezialisiert und erneuern sich über lange Zeiträume hinweg durch Zellteilung. Zweitens können sie unter bestimmten Wachstumsbedingungen zu Zellen mit speziellen Funktionen werden und auf diese Weise zum Beispiel Nervenzellen ersetzen, die durch die Parkinson-Krankheit zerstört wurden.

Ein besseres Ich



OPTIMIERUNG
DES
Gehirns

Ein besseres Ich

■ Die Geschichte

Ich bin glücklich! Unglaublich glücklich! Ich habe alle Prüfungen bestanden. Besser gesagt: mit Auszeichnung bestanden! Jetzt bekomme ich für nächstes Jahr mit Sicherheit ein Stipendium, denn ich habe einen Riesenvorsprung vor den anderen Kandidaten.

Aber etwas wurmt mich dennoch. Die Prüfungsphase war sehr hart für mich. Ich konnte mich nur schwer konzentrieren und war oft sehr, sehr müde. Ich fing an, Tabletten zu nehmen. Dank der Medikamente konnte ich weiter lernen, manchmal sogar die ganze Nacht hindurch. Ich konnte den Stoff viel besser aufnehmen als früher. Weder die Dozenten noch meine Freunde haben etwas bemerkt.

Ein bisschen fühle ich mich wie ein Sportler, der Dopingmittel genommen hat. Zwar stehe ich auf dem Siegertreppchen, aber im Hinterkopf plagt mich dieser eine Gedanke: Hoffentlich findet niemand heraus, dass ich geschummelt habe.

■ Die Fakten

Es mag sein, dass Medikamente nicht entwickelt werden, um Menschen zu optimieren, doch aller Wahrscheinlichkeit nach können gegen Krankheiten entwickelte Arzneimittel auch unsere angeborenen Fähigkeiten erweitern. Es ist durchaus möglich, dass eine Behandlung gegen Alzheimer-Krankheit auch das normale Erinnerungsvermögen verbessern kann. Stimulierende Medikamente, die heute bei Kindern mit Aufmerksamkeitsstörungen eingesetzt werden, erhöhen auch bei einem "normalen" Gehirn das Konzentrationsvermögen. Auch unser Gefühlshaushalt lässt sich verbessern. Die neue Generation von Psychopharmaka, die gegen Depression eingesetzt wird, wirkt auch bei Menschen ohne Depression. Wer diese Medikamente nimmt, hält sich weniger mit alltäglichen Sorgen auf und betrachtet das Leben mit mehr Optimismus und Selbstvertrauen. Statt für therapeutische Zwecke könnten diese Medikamente eines Tages also zur Optimierung völlig normaler Körper, Gehirne und Befindlichkeiten eingesetzt werden.

■ Offene Fragen

Ist es unvermeidlich, dass man solche Medikamente mit ihren verheißungsvollen Wirkungen auch zur "Optimierung" des Selbst einnehmen wird? Sollten wir hier Grenzen setzen? Können wir das überhaupt?

Natürlich kann man sich fragen, was daran schlimm sein soll, wenn man die Leistungsfähigkeit des Gehirns mit Pharmazeutika steigern will. Wäre es nicht wunderbar, wenn wir eine Methode finden würden, die uns intelligenter macht und die Leistung des Gehirns steigern könnte? Man bräuchte keinen Einkaufszettel mehr und müsste einen Text nur einmal lesen und schon hätte er sich klar und deutlich im Gedächtnis eingeprägt. Auch ein Taschenrechner wäre überflüssig, weil man sogar die schwierigsten Berechnungen im Kopf anstellen könnte. Schüler und Studenten müssen nicht mehr für Examen büffeln.

Therapie oder Optimierung? Therapie ist die allgemeine Bezeichnung für die Behandlung einzelner Personen mit bekannten Krankheiten, Behinderungen oder Beeinträchtigungen. In einer Therapie wird versucht, einen normalen Gesundheitszustand wiederherzustellen. Der Begriff Optimierung bezieht sich dagegen auf Eingriffe in die "normale" Verfassung von Körper, Geist oder Seelenleben mit dem Ziel, deren Leistung zu verbessern und die "natürlichen" Fähigkeiten zu erweitern.

EPO ist ein künstlich hergestelltes Mittel zur Erhöhung der Anzahl roter Blutkörperchen (Erythrozyten) und damit der Sauerstoffaufnahme des Blutes. EPO gilt als eine Modedroge im Sport, vor allem im Ausdauersport.

Steroide werden im Sport zur Leistungssteigerung verwendet; sie zählen zu den illegalen Dopingmitteln. Ein anaboles Steroid ist meist ein synthetisch hergestellter Abkömmling des männlichen Sexualhormons Testosteron.

Auch ein Taschenrechner wäre überflüssig, weil man sogar die schwierigsten Berechnungen im Kopf anstellen könnte. Schüler und Studenten müssen nicht mehr für Examen büffeln.

Wenn solche Medikamente ungefährlich wären, wäre diese Frage durchaus berechtigt. Warum sollte es falsch sein, Gedächtnis, Intelligenz, Aufmerksamkeit und Konzentrationsvermögen zu steigern? Oder sogar, um kreativer, mitfühlender oder kontaktfreudiger zu werden? Wir behelfen uns ja schon heute mit Kaffee, Colagetränken, Zigaretten oder einem Aperitif vor dem Essen. Machen wir das nicht vor allem wegen der Wirkung des Koffeins, des Zuckers, des Nikotins oder des Alkohols auf unser Gehirn? Ist das bei einer Tablette anders als bei einer Tasse Kaffee?

Es könnte überdies Situationen geben, in denen Medikamente zur Verbesserung normaler Funktionen durchaus nützlich wären. Die militärische Forschung ist auf der Suche nach Medikamenten, mit denen Soldaten und Piloten im Einsatz länger

wachsam bleiben können. In den Augen des Militärs kann eine Verbesserung der normalen Hirnfunktionen über Leben und Tod entscheiden. Oder wie steht es mit dem älteren Mitarbeiter, der manchmal etwas vergesslich ist? Wer würde ihm verbieten wollen, gedächtnisstützende Medikamente zu nehmen, wenn er damit noch ein paar Jahre länger arbeiten kann?

Andererseits: Würde der Einsatz von "geistig stimulierenden Medikamenten" im großen Stil die Gesellschaft nicht von Grund auf verändern? Vielleicht kommt es ja so, dass die Werte, die uns heute wichtig sind, irgendwann als veraltet gelten und wir Leistungsfähigkeit und direktes Vergnügen ohne Anstrengung bevorzugen? Dann wären wir alle wie jene Sportler, die ihre Leistung mit Aufputzmitteln, EPO oder Steroiden steigern.

Man muss sich sogar die Frage stellen, ob dem Einzelnen hier überhaupt eine Wahl bleibt. Wenn alle Schulkameraden Ihres Kindes Pharmazeutika einnehmen und deshalb in der Schule besser abschneiden, wird es nicht leicht sein, eine "natürliche" schulische Laufbahn zu bevorzugen. Es könnte auch sein, dass Sie keine Chance auf eine Beförderung haben, weil Ihre sämtlichen Kollegen Pillen einnehmen. Kurz, wenn sich jeder mit diesen Mitteln behilft, müssen wir diese Entwicklung vielleicht mitmachen, um nicht abgehängt zu werden.

Außerdem: Wer wird diese Optimierungen bezahlen? Die Gesellschaft über das öffentliche Gesundheitswesen? Jeder aus eigener Tasche? Oder über eine private Krankenversicherung? In den letztgenannten Fällen könnten sich vor allem die Wohlhabenden den Luxus leisten, ihre geistigen Fähigkeiten und die ihrer Kinder zu steigern. Dadurch hätten sie leichteren Zugang zu den besten Schulen und Universitäten und beste Chancen auf prestigeträchtige Berufe, bestehende soziale Ungleichheiten würden sich verschärfen.

Jenseits biologischer Grenzen

In dem Bestreben, besser zu sein als andere, haben die Menschen schon immer versucht, sich Vorteile zu verschaffen, sei es durch Schulung und Übung (Bildung), durch bessere Werkzeuge und Geräte (Technik), durch umfangreicheres Wissen (Wissenschaft) oder durch bessere Ernährung und Gesundheit (Medizin).

Mehr noch als in jüngster Zeit dürften wir in naher Zukunft auf neue technologische Errungenschaften zurückgreifen, um Körper und Geist zu optimieren. Nicht nur mit Hilfe von Medikamenten, sondern auch durch genetische Veränderungen, chirurgische Eingriffe und alle möglichen Implantate, von künstlichen Hüften bis hin zu ausgefallener Elektronik. Manche Beobachter sind der Ansicht, dass sich die Menschheit durch Technologie radikal verändern wird. Sie sagen eine Zeit voraus, in der es möglich sein wird, das, was den Menschen im Kern ausmacht, etwa die Unausweichlichkeit von Schmerz und Alterung oder die Beschränktheit menschlicher bzw. künstlicher Intelligenz und Psyche, neu zu entwerfen. Sie streben danach, ihre geistigen und körperlichen Fähigkeiten (einschließlich der Fortpflanzung) mit technischen Mitteln zu verbessern und die Kontrolle über ihr Leben auch über gegenwärtige biologische Grenzen hinaus zu erweitern. Die auf diese Weise entstehenden "Transhumanen" wären uns heutigen Menschen überlegene Wesen. Für die Anhänger dieser Sichtweise ist es eine wunderbare Sache, wenn wir unsere Evolution selbst in die Hand nehmen können.

Eine Elektrode im Kopf

**H
I
R
N
C
H
I
R
U
R
G
I
E**



Eine Elektrode im Kopf

■ Die Geschichte

Ich habe einen schweren Fall von Tourette-Syndrom: Ich habe Zwangsvorstellungen, muss den Kopf schütteln und mich laut räuspern und manchmal schlage ich mir so fest auf den Bauch, dass ich danach Tabletten gegen die Schmerzen brauche. Wegen der permanenten nervösen Zuckungen meines Kopfes sind zwei meiner Halswirbel ausgeleiert. Ich kann das nicht kontrollieren.

Natürlich habe ich überall nach Hilfe gesucht und alles ausprobiert: Medikamente, Therapien, ich habe sogar fünf Monate im Krankenhaus verbracht, um alle möglichen Tabletten zu testen. Nichts hat geholfen. Dann erfuhr ich von einer Neurochirurgin, die eine neue Methode für Tourette-Patienten entwickelt hat, bei der das Gehirn mit Kabeln und Elektroden versehen wird. Ich sah ein Video von einer ähnlichen Operation an einem Parkinson-Patienten. Es war schrecklich, aber trotzdem wollte ich diese Neurochirurgin sprechen.

Sie erklärte mir alles. Es ging darum, dass mir die Operation erlauben würde, durch das Anheben oder Senken einer elektrischen Spannung die Stärke meiner Symptome zu regulieren. Allerdings gab es gewisse Risiken. Man würde mir ein Loch in den Kopf bohren, was die Gefahr einer Blutung oder Infektion in sich birgt und es wäre auf jeden Fall eine große Operation mit vielen Nachsorgeuntersuchungen.

Ich habe lange gezögert, aber dann sah ich ein Video von mir auf einer Party. Da dachte ich: So kann ich nicht weitermachen. Ich wollte die Operation. Nach zahlreichen Voruntersuchungen und Besprechungen wurde ich dann operiert. Die Elektroden wurden etwa sieben Zentimeter tief in mein Gehirn eingesetzt. Kabel wurden unter der Haut verlegt und am Schlüsselbein angebracht, wo sie an eine Art Schrittmacher angeschlossen sind. Über eine Fernbedienung kann ich mit diesem Gerät die Spannung erhöhen oder senken. Je höher die Spannung ist, desto weniger Probleme machen mir die Symptome.

Ideal ist das nicht. Ich spüre die Spannung buchstäblich durch meinen Kopf rauschen. Es fühlt sich an wie ein Knall oder ein Schlagen und ist sehr unangenehm. Außerdem

wird mir davon schwindlig und die Kabel stecken in meinem Bindegewebe und verursachen ein ziehendes Gefühl. Die Symptome sind zwar immer noch da, aber die Spannung hält sie unter Kontrolle. Wenn ich arbeiten gehe oder unter Leuten bin, drehe ich die Spannung auf. Zuhause oder beim Sport drehe ich sie runter, damit das Schwindelgefühl weggeht.

Die Operation ist keine Kleinigkeit. Aber alles in allem bin ich damit zufrieden. Ich hatte ja große Probleme: Neben den körperlichen Beschwerden gab es zunehmend soziale Schwierigkeiten. Damals hat nichts geholfen, aber jetzt kann ich ein recht normales Leben führen.

■ Die Fakten

Diese Schilderung ist keine Science Fiction, sondern basiert auf der Geschichte eines Niederländers mit Tourette-Syndrom (benannt nach dem französischen Arzt Gilles de la Tourette). Die Technik, bei der Elektroden direkt im Gehirn implantiert werden, heißt Tiefen-

Die Tiefenhirnstimulation ist eine relativ neue Technik, bei der Neurochirurgen eine oder mehrere Elektroden direkt ins Gehirn des Patienten implantieren. Das führt zu Verhaltensänderungen bei den Patienten.

hirnstimulation (oder DBS, Deep Brain Stimulation). Sie wurde in den 80er Jahren für Patienten mit Parkinson-Krankheit entwickelt. Mittlerweile ist die Tiefenhirnstimulation eine seltene, aber anerkannte Behandlungsmethode für Parkinson-Patienten, bei denen Medikamente

nicht mehr wirken. Zwei Drittel der Patienten geben an, dass es ihnen damit besser gehe. Für Tourette-Patienten befindet sich die Operation noch im Erprobungsstadium. In ganz Europa wurden bislang weniger als zehn Patienten damit behandelt.

In der Öffentlichkeit werden Operationen am Gehirn skeptisch betrachtet, was auch nachvollziehbar ist. Zwischen den 1930er und 1950er Jahren wurden Hunderttausende, hauptsächlich schizophrene Psychatriepatienten einer Lobotomie des Stirnlappens unterzogen. Das heißt, ihnen wurden willkürlich Nervenbündel im präfrontalen Cortex (hinter der Stirn) herausgeschnitten. Das führte kaum zu einer Besserung der Symptome, die Patienten wurden jedoch apathisch, so dass sie für ihre Umgebung leichter zu kontrollieren waren. Heute sind Lobotomien Vergangenheit. Im Rückblick erscheint es vielen als schockierend, dass Patienten wie "Gemüse" behandelt wurden, weil man nicht wusste, wie man der Krankheit begegnen sollte.

Die Tiefenhirnstimulation unterscheidet sich in mehreren wesentlichen Punkten von diesem Ansatz. Der Eingriff erfolgt mit hoher Präzision, gesundes Hirngewebe wird dabei nicht beschädigt. Außerdem lässt er sich rückgängig machen, indem man die Elektroden aus dem Gehirn des Patienten entfernt. Am wichtigsten ist aber die Tatsache, dass der Patient selbst bestimmen kann, ob er die Spannung erhöhen will; das ist ein großer Unterschied im Vergleich zu früheren Psychiatriepatienten.

■ Offene Fragen

Gegenwärtig ist die Tiefenhirnstimulation in erster Linie eine Operation für Menschen mit Bewegungsstörungen, wie bei Parkinson oder dem Tourette-Syndrom. Es laufen jedoch auch Experimente mit psychischen Beeinträchtigungen, wie zum Beispiel Zwangsstörungen. Das Verfahren rückt die Behandlung von Patienten, bei denen andere Methoden bislang ergebnislos geblieben sind, in den Bereich des Machbaren.

Beim **Tourette-Syndrom** handelt es sich um eine neurologische Störung. Sie zeichnet sich durch unwillkürliche Bewegungen und unkontrollierbare Lautäußerungen, sogenannte Tics aus.

Es bleibt fraglich, ob die Tiefenhirnstimulation jemals ein Routineeingriff wird. Die Behandlung ist teuer und stellt eine starke Belastung für die Patienten dar. Bei psychischen Störungen können die Ärzte im Moment noch nicht präzise genug sagen, wo genau im Gehirn die Elektroden eingesetzt werden müssen, um eine Krankheit zu behandeln.

Viele fragen sich überdies, ob es überhaupt wünschenswert ist, dass so ein Eingriff Routine wird. Bei Krankheiten wie Parkinson hat die Tiefenhirnstimulation vielleicht nichts Beunruhigendes, schließlich stellt die Operation in diesem Fall die verlorene Kontrolle des Patienten über seine Muskeln wieder her. Aber wollen wir auch psychische Störungen durch das Verpflanzen von Elektroden behandeln? Dies könnte einen Dambruch für die mechanische Veränderung des Menschen bedeuten. Viele sind der Ansicht, dass es in diesen Fällen besser wäre, wenn man sich stärker dem Verhalten und dem Selbstbild der Patienten, ihrem Umfeld und der Qualität ihrer psychiatrischen Behandlung widmen würde. In diesem Bereich ließe sich vielleicht vieles verbessern. Die Frage ist, ob wir psychische Störungen als Probleme mit elektrischen Spannungen betrachten und behandeln wollen? Was gewinnen wir damit? Und was verlieren wir dabei?

Cyborg

Die Elektroden im Kopf des Tourette-Patienten unserer Geschichte machen ihn, streng genommen, zu einem Cyborg. Der Begriff des Cyborg leitet sich von cybernetic organism (kybernetischer Organismus) ab und bezeichnet damit organische Roboter beziehungsweise menschliche Maschinen. Cyborgs sind Menschen, die mit technischen Komponenten verkoppelt sind.

Das mag futuristisch klingen, aber im Grunde sind die meisten von uns bereits Cyborgs. Denken wir nur an künstliche Herzklappen, Herzschrittmacher, künstliche Kniegelenke oder Zahnfüllungen, Injektionen mit Verhütungsmitteln, Kontaktlinsen oder Brüste aus Silikon. Das alles sind künstliche "Verbesserungen" des natürlichen Körpers.

Wollen wir diesen Weg der ständig erweiterten Künstlichkeit unserer Körper weiter beschreiten? Manche sind der Meinung, dass wir das nicht sollten. Sie befürchten, dass wir uns zu weit von unseren natürlichen Grundlagen entfernen und dadurch aufhören, Menschen zu sein. Über unseren Tourette-Patienten würden sie zum Beispiel sagen: Kontrolliert der Patient die Elektroden oder kontrollieren die Elektroden ihn? Wer hat das Sagen, der Mensch oder die Technik? Viele Science-Fiction-Filme spielen mit der Angst, in der Zukunft könnte sich die Technik unserer Körper bemächtigen.

Cochlea-Implantate

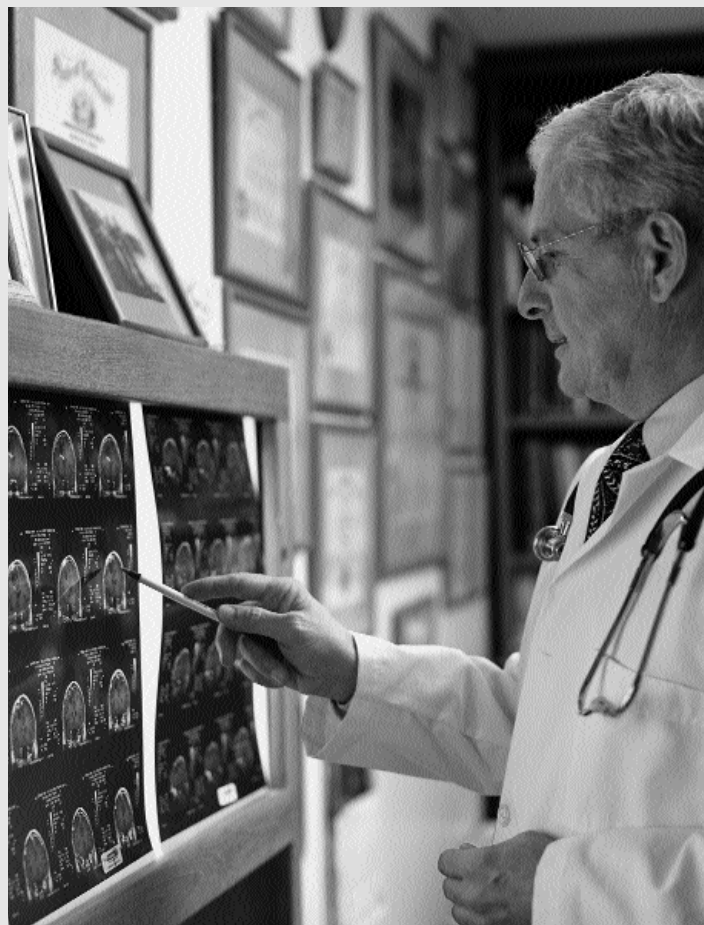
Manche gehörlosen Menschen verfügen über eine Elektrode im Ohr, die sie wieder hören lässt. Diese Elektrode übersetzt Schallwellen in Nervenimpulse. Im Unterschied zu "normalen" Hörgeräten befindet sie sich im Kopf. Außerdem benötigen die Träger solcher Implantate auch ein Mikrofon, mit dem der Schall an die Elektrode übermittelt wird.

Noch ist diese Technik nicht voll ausgereift. Auch lassen sich damit nicht alle Formen der Gehörlosigkeit behandeln. Es geht dabei auch nicht um Tiefenhirnstimulation, denn das Gehirn bleibt unangetastet. Aber wenn man es genau nimmt, werden die Leute durch dieses Cochlea-Implantat zu Cyborgs.

Überraschenderweise reagieren nicht alle gehörlosen Menschen mit Begeisterung auf diese Implantate. Manche fühlen sich dadurch diskriminiert: Weshalb denkt die Mehrheit der Gehörlosen, dass Gehörlosigkeit ein Leiden ist, das einer Behandlung bedarf? Dadurch werden wir von Menschen zu Patienten

gemacht, so ihre Meinung. Außerdem befürchten sie, dass diese neue Technologie ihre Gebärdensprache zum Aussterben verdammen könnte. Sie kämpfen genauso für den Erhalt ihrer Sprache und Kultur, wie das ethnische Gruppierungen tun. Der Umstand, dass die Technik noch nicht ausgereift ist, macht die Dinge noch komplizierter. Im Moment zählen Menschen mit Cochlea-Implantaten gewissermaßen weder zu den Gehörlosen noch zu den Hörenden. Vertrackt ist dabei auch die Befürchtung der Gehörlosen, diese Technik könnte ihre gehörlos geborenen Kinder von ihnen entfremden. Schließlich könnten diese Kinder bei frühzeitiger Anwendung eines Implantats genauso sprechen lernen und leben wie die Hörenden. Sollten gehörlose Eltern sich weigern dürfen, dass ihrem Kind ein derartiges Implantat eingesetzt wird?

Gedankenlesen



NEUROLOGISCHE
BILDDIAGNOSTIK

Gedankenlesen

■ Die Geschichte

Dieser junge Straftäter macht mich ganz schön ratlos. Wie es scheint, stehe ich als Richter immer öfter vor diesem neuen Dilemma: Verantwortlich, ja oder nein?

Zur Erklärung: Dieser junge Mann ist gewalttätig. Er war schon immer so. Es sieht sogar so aus, als würde diese Eigenschaft in seiner Familie in jeder Generation wieder auftauchen. Das ist das eigentliche Problem. Sein Anwalt behauptet, dass man ihn für seine Gewalttätigkeit nicht verantwortlich machen kann, weil es sich um eine von den Eltern vererbte Veranlagung handelt. Außerdem wäre er in einer gewalthaltigen Umwelt aufgewachsen. Ob es nun Ursache oder Wirkung sei – jedenfalls habe sein Gehirn nicht die Funktionen entwickelt, mit denen er seine Gewaltneigung unterdrücken könnte. Anscheinend lässt sich das sogar auf Gehirn-Scans abbilden. "Sein Stirnlappen weist 10% weniger graue Masse auf als gewöhnlich", steht im Bericht des Neuroradiologen. Aus diesem Grund plädiert der Anwalt auf Freispruch.

Na gut. Aber laufen wir mit so einem Argument nicht Gefahr, an einen Punkt zu kommen, an dem man niemanden mehr für seine Handlungen verantwortlich machen kann? Oder noch schlimmer: Vielleicht erzählt mir jemand eines Tages, dass sich bestimmte Verbrechen gar nicht verhindern lassen, weil das Gehirn eines Täters ihn Dinge tun lässt, über die er nicht entscheiden kann.

Ich bin durchaus bereit, diesem Jungen alle möglichen mildernden Umstände einzuräumen, aber können wir nicht mit Recht erwarten, dass er im Griff hat, was sein Gehirn ihn tun oder nicht tun lässt? Er ist schließlich ein Mensch und wir erwarten von ihm, was wir von allen Menschen erwarten. Täten wir das nicht, würden wir vielleicht sogar seinen Wert als Mensch in Frage stellen. Es sei denn, wir betrachteten ihn als geistesgestört, unreif oder dement, dann müsste man sich um ihn kümmern oder ihn beschützen. Den Experten zufolge ist das aber nicht der Fall.

Ich muss sein Tun beurteilen, nicht seine Gehirn-Scans oder die genetischen Analysen. Außerdem ist das, was er getan hat, ein schweres Vergehen und gesellschaftlich nicht tragbar. Was soll ich tun?

■ Die Fakten

Dank der Fortschritte bei medizinischen bildgebenden Verfahren können Wissenschaftler nicht nur die Anatomie, sondern auch die Vorgänge im Gehirn detailliert beobachten. Dadurch ist es möglich, nach Zusammenhängen zwischen Gehirnarealen und bestimmten Handlungen oder Gefühlen zu suchen. So haben Wissenschaftler zum Beispiel herausgefunden, dass beim Lesen eines Wortes nicht dieselben Gehirnareale aktiviert werden wie beim Sprechen desselben Wortes. Auch Gefühle wie Furcht oder Trauer sind in unterschiedlichen Gehirnarealen lokalisiert. Andere Forschungsansätze suchen nach Zusammenhängen zwischen bestimmten Eigenheiten des Gehirns und der Neigung zu bestimmten Verhaltensweisen wie Homosexualität oder die Faszination an extremen Empfindungen. Eine äußerst kontroverse Studie aus Amerika kommt dabei zu dem Schluss, dass bei Menschen mit impulsiven und aggressiven Neigungen der Stirnlappen weniger entwickelt ist als im Durchschnitt. Eine solche Beobachtung lässt sich nur berechnen, indem man aus einer großen Anzahl von Menschen ermittelte statistische Durchschnittswerte miteinander vergleicht. Es ist nicht möglich, daraus eine Vorhersage für einen einzelnen Menschen abzuleiten.

■ Offene Fragen

Trotz allem wurden solche Argumente in den USA bereits dazu genutzt, um für einen erwachsenen Mörder einen Freispruch zu erwirken. Dadurch werden Fragen aufgeworfen, die über normale Fragen der Rechtssprechung hinausgehen. Wenn man der Ansicht ist, dass unser Gehirn "für uns entscheidet", dann heißt das doch, dass wir keine Freiheiten und keinen freien Willen mehr haben, oder nicht? Würde das unser Gehirn nicht auf den Status eines Computers reduzieren, der seine Aktionen auf der Grundlage vordefinierter Programme oder von außen vorgegebener Parameter ausführt - nach dem Prinzip: Reiz A führt zu Reaktion B? Manche Wissenschaftler gehen tatsächlich so weit. Die meisten glauben jedoch, dass es der Mensch ist, der denkt und Entscheidungen fällt, auch wenn das Gehirn der Ort ist, an dem das Denken stattfindet und Handlungen beschlossen werden. Die Frage ist also, ob man einen Menschen mit seinem Gehirn gleichsetzen kann oder nicht. Und worin bestünde der Unterschied?

Freier Wille und Verantwortung sind philosophische Begriffe, die sich auf den tief in uns verwurzelten Glauben beziehen, dass wir Menschen selbst über unser Verhalten bestimmen, statt von äußeren Ereignissen bestimmt zu werden, und dass wir daher für unser Tun verantwortlich sind.

Manche glauben, dass es eines Tages möglich sein wird, die Neigungen eines Menschen anhand von Bildern seines Gehirns vorherzusagen - indem man diese mit Durchschnittstabellen vergleicht, ähnlich wie wir das beim Gewicht und der Größe von Neugeborenen tun. Angesichts einer sehr rationalen Gesellschaft wäre es damit möglich, Kinder auf mögliche Begabungen für Musik, Mathematik oder Ehrgeiz zu untersuchen, um ihre Ausbildung darauf auszurichten. Es wäre auch möglich, zukünftige Mitarbeiter auf Veranlagungen zu Depression, Rassismus oder unsozialem Verhalten hin zu überprüfen. Man könnte sogar vorbeugende Untersuchungen etablieren, mit denen alle Bürger auf aggressive oder pädophile Neigungen untersucht würden, um gegebenenfalls eine "normalisierende" Behandlung – oder Vorbeugehaft – durchzusetzen, bevor diese Neigungen überhaupt zutage treten. Aber das ist natürlich Science Fiction.

Trotz allem entwickeln einige Neurotechnologie-Unternehmen tatsächlich hochmoderne Geräte auf der Grundlage jüngster Entdeckungen in den Neurowissenschaften, bei denen es mehr um Kommerz und Sicherheitstechnik als um medizinische Fragen geht. Ein gutes Beispiel hierfür ist das sogenannte "Brain Fingerprinting". Dabei handelt es sich um eine Art Super-Lügendetektor, mit dem man anhand von Gehirnstrommessungen überprüfen kann, ob eine Person Aspekte eines Verbrechens erkennt, die ihr am Bildschirm gezeigt werden. Beispielsweise kann man einem Mörder, der behauptet, noch nie am Tatort gewesen zu sein, ein Foto dieses Ortes zeigen. Das Gerät kann dann erkennen, ob das Bild eine Erinnerung in seinem Gehirn auslöst. In den USA werden solche Apparate von Ermittlern und Richtern eingesetzt. Doch die Hersteller machen auch bei Arbeitgebern und Sicherheitsdiensten dafür Werbung. So könnte man zum Beispiel auf Flughäfen alle aus einem bestimmten Land kommende Reisende auf die Wirkung von Aufnahmen terroristischer Trainingslager hin überprüfen. Ein anderes Beispiel ist das sogenannte Neuromarketing: Anhand der Analyse von Gehirnströmen können Werbefirmen feststellen, welche Szenen einer Fernsehwerbung (oder einer Wahlkampagne) die Konsumenten am wirksamsten beeinflussen.

Das erinnert in der Tat an einen Albtraum, den wohl jeder kennt: Die Möglichkeit, dass jemand unsere Gedanken lesen könnte. Wird es jemals soweit kommen? Wahrscheinlich nicht. Aber all die intimen Details, die sich heute mit Hilfe dieser Technologien entschlüsseln lassen, stellen unser Verständnis von Privatsphäre und Gedankenfreiheit grundlegend in Frage.

Techniken des Gedankenlesens

Es gibt im Wesentlichen zwei Verfahren, um in ein Gehirn hineinzusehen, ohne den Schädel zu öffnen: Mit Scannern wird die Struktur (die Anatomie) des Gehirns betrachtet. Mit ihnen kann man durch den Schädelknochen "hindurchsehen" und Kontraste in der recht eintönigen grauen Masse des Gehirns erzeugen. Manche dieser Apparate erstellen äußerst detaillierte Bilder, allerdings erfordern sie eine lange Aufnahmedauer. Sie eignen sich besonders gut für die Suche nach anatomischen Abweichungen, wie Tumore oder Blutgerinnsel. Andere Scanner erstellen relativ unscharfe, aber schnelle Bilder. Sie können direkt Aufschluss über im Gehirn stattfindende Veränderungen geben, zum Beispiel während man addiert oder an einen geliebten Menschen denkt. Anhand dieser Bilder lässt sich die Funktionsweise des Gehirns erforschen.

Bei der zweiten Methode wird die elektrische Aktivität (die Gehirnströme) im Gehirn gemessen, um sich ein Bild von dessen Funktionsweise zu machen. Durch computergestützte Aufbereitung dieser Daten lassen sich Karten der Gehirnfunktionen erstellen. Durch die Kombination der mit verschiedenen Verfahren gewonnenen Daten können Wissenschaftler heute auf dem Computerbildschirm tatsächlich sehen, was in unseren Gehirnen vor sich geht.

Ein junger Geist und wie er gemacht wird

PLASTIZITÄT
DES
Gehirns



Ein junger Geist und wie er gemacht wird

■ Die Geschichte

Barbara streckt die Zunge heraus, sie schneidet Grimassen, lacht laut, schaut nach links und nach rechts, dann streckt sie wieder die Zunge heraus. In ihrem Schoß liegt ein neugeborenes Baby. Es ist erst vier Stunden alt. Es sieht sie an, die Augen weit geöffnet. Barbara macht ein grimmiges Gesicht – und das Baby reagiert darauf. Es ahmt ihren Gesichtsausdruck nach. Seine Augen versuchen den ihren zu folgen – nach oben, nach unten, nach links und rechts. Es überträgt das, was es in Barbaras Gesicht sieht, auf sein eigenes – obwohl es erst ein paar Stunden alt und noch viel zu jung ist, um sich selbst im Spiegel zu erkennen.

Barbara ist Spezialistin für kognitive Neurologie. Sie interessiert sich dafür, wie das menschliche Gehirn funktioniert, wie es sich entwickelt und wie es lernt. Sie arbeitet mit ganz kleinen Kindern, vom Neugeborenen bis zum Kleinkindalter. Obwohl Neugeborene nicht sprechen können, nicht gerade motiviert sind, einer Anleitung zu folgen und keine Fragebögen ausfüllen, Knöpfe drücken oder mit Würfeln spielen, kann Barbara mit ihnen kommunizieren. Sie weiß, dass Neugeborene durch die Evolution auf die äußerst wichtigen Blickkontakte mit anderen Menschen geprägt wurden.

Wenn sie die Babys betrachtet, sieht sie im Gegensatz zu den meisten von uns weder ein Abbild von Unschuld und Hilflosigkeit noch ein "unbeschriebenes Blatt". Barbara sieht in ihnen menschliche Wesen mit eigenen Erwartungen, einer ausgeprägten Sensibilität für ihre Umwelt und mit eigenen Vorstellungen von der Welt, von Objekten und von anderen Menschen. Schon direkt nach ihrer Geburt scheinen Babys zwischen Gesichtern und Stimmen von Menschen und anderen Klängen und Bildern zu unterscheiden. Diese angeborenen Grundvorstellungen sind offenbar um einiges komplexer als bloße Reflexe oder Reaktionen auf Wahrnehmungen.

Schon nach wenigen Tagen wird das Baby auf Barbaras Schoß bekannte Gesichter, Gerüche, Klänge und Stimmen erkennen. Es wird dann auch zum Ausdruck bringen können, dass es vertraute Signale lieber mag als unvertraute. Offensichtlich werden die angeborenen Grundvorstellungen durch die Erfahrungen, die ein Baby, Kleinkind

oder Kind von Beginn seines Lebens an macht, weiter geformt. Wenn Barbara also das Neugeborene betrachtet, sieht sie auch eine leistungsstarke Lernmaschine vor sich - vielleicht sogar die gewaltigste Lernmaschine im Universum.

■ Die Fakten

Über Jahrhunderte hinweg haben wir Kleinkinder als Wesen betrachtet, die Informationsschnipsel aus ihrer Umgebung passiv aufnehmen. Heute sieht das völlig anders aus. Wahrscheinlich hat die Wissenschaft in den letzten dreißig Jahren mehr über das Gehirn und den Verstand kleiner Kinder erfahren als in der gesamten Menschheitsgeschichte zuvor. Wissenschaftler wie Barbara wissen, dass Kinder ihr Gehirn in den ersten Lebensjahren in unglaublichem Tempo entwickeln. Aber sie formen nicht nur ihr Gehirn, sondern geben auch ihren Gefühlen und Gedanken, ihrem Charakter, ihrem Vorstellungsvermögen, ihrer Intelligenz und der Wahrnehmung ihrer Mitmenschen sowie ihrer Aufgeschlossenheit gegenüber der Welt eine eigene Form. In den ersten Lebensjahren betreibt das Gehirn seine intensivste "Verkabelung". Es sprießen Milliarden von Hirnzellen und strecken sich nach ihren benachbarten Neuronen aus, um sich mit ihnen zu verbinden. Jedes Mal, wenn das Kind etwas erlebt oder fühlt, stellt sein Gehirn neue Verbindungen her – ganz so, als würde es die einzelnen Vorstellungen miteinander verknüpfen. Die Entwicklung dieser Kommunikationsleitungen zwischen den Neuronen lässt das Gehirn auf spektakuläre Weise wachsen. Doch damit sich ein Baby harmonisch und gesellschaftsfähig entwickeln kann, benötigt sein Gehirn, einigen Wissenschaftlern zufolge, nicht nur die entsprechenden Reize, sondern vor allen Dingen Zuneigung und Liebe.

■ Offene Fragen

In unserer hektischen Zeit ist es für Eltern nicht immer einfach, ihrem Baby die idealen Voraussetzungen für die Entwicklung seines Gehirns zu bieten. Oft müssen sie schon kurz nach der Geburt ihre Arbeit wieder aufnehmen – sei es aus finanziellen Gründen oder weil es die Karriereplanung so verlangt. Dadurch stehen sie vor so manchem schwierigerem Dilemma. Nehmen wir zum Beispiel das Stillen. Eine Reihe wissenschaftlicher Studien hat herausgefunden, dass das Stillen nicht nur in Hinblick auf die Ernährung wichtig ist, sondern tatsächlich die Entwicklung des Gehirns unterstützen kann. Möglicherweise hängt dies mit der Entwicklung einer starken Bindung zwischen Mutter und Kind zusammen, die für eine normale Entwicklung und Funktionsfähigkeit und ein normales Wachstum des Gehirns unentbehrlich ist.

In manchen westlichen Ländern gilt das Stillen dennoch mitunter als altmodisch und kontraproduktiv, weshalb seine Verbreitung zurückgegangen ist. Manche Mütter, die gerne stillen würden, beklagen sich über mangelnde Informationen und zu wenig Unterstützung von Seiten des Gesundheitssystems. Andere können das Stillen nicht über ihren Schwangerschaftsurlaub hinaus fortführen, weil es sich aus praktischen Gründen nicht mit dem Arbeitsleben vereinbaren lässt. Organisationen wie die WHO (Weltgesundheitsorganisation) und UNICEF (Kinderhilfswerk der Vereinten Nationen) fordern deshalb, dass ein längerer Mutterschaftsurlaub und bezahlte Stillpausen in ein internationales Mutterschaftsabkommen aufgenommen werden. Von anderer Seite wird wiederum befürchtet, dass die Stärkung mütterlicher Rechte nur die gegenwärtige Benachteiligung von Frauen durch ihre Arbeitgeber verschärfen würde.

Die **kognitive Neurowissenschaft** versucht zu klären, wie das Gehirn Informationen verarbeitet und lernt.

Aber natürlich geht es bei den richtigen Anreizen für Babys und Kinder noch um viel mehr als nur ums Stillen – zum Beispiel um liebende Väter und männliche Vorbilder! Einige Wissenschaftler halten es für eindeutig erwiesen, dass sich ein ungünstiges soziales Umfeld, in dem es an Mitgefühl mangelt, negativ auf die kognitive, emotionale und soziale Entwicklung eines jungen Kindes auswirkt. Manchmal sind Eltern nicht in der Lage, ein ideales Umfeld für die Entwicklung ihres Babys zu schaffen – entweder aus finanziellen Gründen oder insbesondere, wenn sie dies in der Kindheit selbst nicht erlebt haben, aus mangelndem Gespür für eine ihre Kinder stimulierende Umgebung. Einen Mangel an angemessenen Anreizen kann es jedoch in allen Gesellschaftsschichten geben.

Eltern, denen es an Zeit, aber nicht an Geld mangelt, zeigen ihre Zuneigung vielleicht durch teure Spielsachen, Computer, Fernseher oder Hi-Fi-Anlagen. Manche Wissenschaftler warnen davor, dass diese Art "objektvermittelter Liebe" eines der stärksten Hemmnisse für die Entwicklung von Einfühlungsvermögen sein könnte. Sie kann unter Umständen zu einer schwerwiegenden negativen Konditionierung folgender Generationen führen.

Die **Entwicklungspsychologie** geht der Frage nach, wie sich kognitive Prozesse im Laufe des Lebens verändern.

Was die Bedeutung der ersten drei Lebensjahre angeht, so ist sich die Wissenschaft hier jedoch alles andere als einig. Zwar stimmen die meisten Wissenschaftler darin

überein, dass die ersten Lebensmonate wichtig für die Entwicklung des menschlichen Gehirns sind, doch betonen einige, dass diese Phase mit Sicherheit nicht das gesamte spätere Leben determiniert. Ihrer Ansicht nach geben manche ihrer Kollegen bestimmten Erkenntnissen gegenüber anderen viel beachteten Theorien und Ergebnissen der kognitiven Neurowissenschaft und Entwicklungspsychologie zu viel Gewicht.

Diese Bereiche der Neurowissenschaften sind nach wie vor sehr komplex und es kann vorkommen, dass Forschungsergebnisse zu völlig unterschiedlichen Aussagen kommen. So haben verschiedene Studien auch tatsächlich gezeigt, dass Kinder, die zu früh in eine Krippe gegeben wurden, ein deutlich höheres Risiko aufweisen, im späteren Leben Verhaltensauffälligkeiten zu entwickeln. Das könnte sich dadurch erklären, dass Kinder gerade in den ersten zwei Lebensjahren - die typische Zeit der Kinderkrippe - ihr Einfühlungsvermögen und die Kontrolle von Gefühlen entwickeln. Mangelhafter zwischenmenschlicher Kontakt in dieser Phase kann sich negativ auf die Entwicklung der Persönlichkeit und der sozialen Kompetenz des Kindes auswirken. Andere Studien haben wiederum einen positiven Effekt auf bestimmte Werte (soziale Kompetenz, Sprache) bei Kindern festgestellt, die in der Tagespflege Gruppensituationen außerhalb der eigenen Familie kennen lernen. Man muss hierbei berücksichtigen, dass viele Studien zu Fragen der Kinderpflege den Einfluss bestimmter Faktoren wie Einkommen, Bildung, Kompetenzen der Eltern, Zugang zu Kinderpflegeeinrichtungen oder Gesundheitsfürsorge schwer herausfiltern können. Darüber hinaus erweisen sich die ermittelten Unterschiede zwischen verschiedenen Faktoren mitunter als sehr gering. Aber vor allen Dingen lassen sich Forschungsergebnisse, die unter streng kontrollierten Bedingungen entstanden sind, nicht einfach und ohne weiteres auf das "wirkliche Leben" übertragen. Diese Ergebnisse sind mit Vorsicht zu genießen. Dennoch zeigt sich, dass neue Erkenntnisse über die Entwicklung des (klein-)kindlichen Gehirns der Diskussion über die richtige Erziehung unserer Kinder, aber auch über das Bildungssystem und die Gesellschaft an sich neue Impulse verleihen.

Das Gehirn, ein plastisches Organ

Ein Gehirn hört nie auf, sich zu entwickeln. Bis vor zwanzig Jahren ging die Wissenschaft davon aus, dass sich das Gehirn nach der Lernphase der Kindheit nicht mehr weiter verändern würde – außer insofern, als im Verlauf des Alterns Nervenzellen absterben. Heute wissen wir, dass das Gehirn in jedem Alter eine erstaunliche Fähigkeit zur Anpassung und Neustrukturierung besitzt. Diese Plastizität des Gehirns sorgt dafür, dass bestimmte Funktionen sogar nach Schlaganfällen und anderen Hirnschäden wiederhergestellt werden können. Auch wenn bestimmte Gehirnareale beispielsweise durch einen Schlaganfall völlig zerstört wurden, können andere Bereiche deren Verbindungen wieder aufnehmen und ausgefallene Funktionen übernehmen.

Neuroplastizität bezeichnet die ein Leben lang vorhandene Fähigkeit des Gehirns, Verbindungen und Netzwerke von Neuronen herzustellen und neu zu strukturieren. Wenn wir lernen oder uns etwas einprägen, kommt es zu dauerhaften Funktionsänderungen im Gehirn, die das neu gewonnene Wissen verkörpern.

Worte, scharf wie ein Skalpell

Die Plastizität des Gehirns ist ein recht neuer Begriff. Er beinhaltet die Vorstellung, dass das Gehirn ein formbares Organ ist und der Mensch die ganze Zeit Neues hinzulernt. Dieses Lernen ist also das Resultat unseres Gehirns, das wiederum durch unsere Erfahrungen permanent verändert wird. Diese Theorie weckt neue Bedenken, insbesondere gegenüber den Medien. Worte, Bilder und Ereignisse können so einschneidend sein wie ein Skalpell oder so mächtig wie Drogen, denn sie können Nervenschaltkreise tatsächlich verändern. Durch ihre alltägliche Präsenz spielen die Massenmedien eine entscheidende Rolle und das Potenzial für den positiven wie negativen Gebrauch dieser Macht ist groß. Einige Philosophen glauben sogar, dass die von uns selbst geschaffene Umwelt der Medien mehr Gefahren in sich birgt als mögliche Manipulationen des Gehirns durch Medikamente oder Gentechnik in der Zukunft.

Glossar

Demenz	23
Entwicklungspsychologie	49
EPO	28
Funktionell bildgebende Verfahren	22
Freier Wille und Verantwortung	42
Kognitive Neurowissenschaft	49
Medikalisierung	15
Neuroplastizität	51
Neuropsychologische Tests	22
Neurotransmitter	14
Stammzellen	24
Steroide	28
Tiefenhirnstimulation	34
Therapie der Optimierung	28
Tourette-Syndrom	35

Index

ADHS (Aufmerksamkeits-Defizit-und Hyperaktivitäts-Störung) 10,11ff.	Embryonen 24
Aggressiv(ität) 42f.	EPO 28f.
Alzheimer 9,19ff., 27	Familiäre Vererbung 22,41
Arbeitsverhältnis 21,23,28f.	Fluctin 17
Brain Fingerprinting 43	Freier Wille 9,41ff.
Chorea Huntington 24	Früherkennung 23
Cochlea-Implantate 36f.	Funktionell bildgebende Verfahren 8,22,42
Computer 42	Gedächtnis und Erinnerung 27f.,43, 47
Cyborg 36	Gedankenfreiheit 43
DBS (Deep Brain Stimulation, Tiefenhirnstimulation) 24, 34f.	Gehörlose 36f.
Demenz 21,41	Genetisches Risiko 22
Depression 9,16,27,43	Gewalt 43
Dopamin 14	Grenzen des Normalen 13
Doping 27	Hirnchirurgie 9,33
DSM 16	Kognitive Neurowissenschaft 47,49f.
Elektrode 9,24,34f.	Krankenversicherung 21,29
	Lateralsklerose 24
	Lebensstil 23

Leichte kognitive Beeinträchtigung 21
Leistung 9,15,28
Liebe 48
Lobotomie 34
Medikalisierung 15
Neurodegenerative Krankheit 24
Neuro-Marketing 43
Neuroplastizität 51f.
Neuroprotektive Medikamente 24
Neurotechnologie 43
Neurotransmitter 14,16
Optimierung 25ff.
Parkinson 9,24, 33ff.
Pharmaindustrie 16,22
Privatsphäre 23, 43
Psychologische Tests 21f.
Psychopharmaka 16f., 27
Rechtssprechung 42
Risiko 22ff.,50
Ritalin 13,15
Scanner 21,41, 44
Schizophrenie 9, 34
Schlaganfall 51
Serotonin 14, 17
Seroxat 17
Soziale Sicherung 21,29,48
Stammzellen 24
Statistik 14, 16,23, 42
Steroide 28f.
Stillen 48
Stirnlappen 34,41f.
Syndrom 16,33ff.
Terrorismus 43
Therapie 28
Verantwortung 41ff.
Verhalten 15
Vorbeugende Therapie 23
Wahrscheinlichkeit 27
Zwangsstörungen 35

Hirnforschung ist ein brandaktuelles Thema. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind immer besser in der Lage, unsere Erfahrungen und Empfindungen bestimmten Bereichen des Gehirns zuzuordnen. Vielleicht sind wir zum ersten Mal in der Geschichte in der Lage, tatsächlich zu erkennen, weshalb wir so fühlen, denken und handeln, wie wir es tun.

Diese Entwicklungen werfen eine Reihe von Fragen auf, die für jeden von uns von großer Bedeutung sind. Die Aussicht, dass sich Störungen des Gehirns mit künstlichen Mitteln beheben lassen, gibt vielen unter Hirnstörungen leidenden Menschen neue Hoffnung. Doch die Möglichkeit immer raffinierterer Eingriffe in die Funktionsweise des Gehirns weckt auch Bedenken: Wer wird diese Veränderungen vornehmen? Weshalb wird man sie vornehmen? Wird diese Entwicklung uns Menschen nicht grundlegend verändern?

Die Broschüre stellt das Thema Hirnforschung anhand von sechs Fallstudien dar: Eine Mutter erzählt davon, dass ihr Sohn ADHS hat, ein Student erzielt mit Hilfe von Tabletten bessere Prüfungsergebnisse, ein Mann erfährt, dass er irgendwann die Alzheimer-Krankheit bekommen wird und weiß nicht, wie er mit diesem Wissen umgehen soll. Jedes Thema beginnt mit einem wirklichkeitsnahen Beispiel und wird ergänzt durch einen kurzen Abriss der Fakten und Überlegungen zu den sich stellenden gesellschaftlichen Fragen und Problemen.

Mit ihrer auch für Laien verständlichen Sprache bietet diese Broschüre einen Ausgangspunkt für Debatten über die Auswirkungen der Hirnforschung.



www.meetingmindseurope.org