

DIE ERFORSCHUNG DES MENSCHLICHEN GEHIRNS: HERAUSFORDERUNG FÜR DAS NÄCHSTE JAHRHUNDERT

Henning Scheich

Festansprache auf dem Akademischen Festakt anlässlich des 397. Geburtstages Otto von Guericke's;
25. November 1999

Das menschliche Gehirn ist das komplexeste System im bekannten Universum und steht heute an der Schwelle sich selbst zu ergründen. Es werden Wege aufgezeigt, die Probleme der Subjektivität (Leib-Seele-Problem) und der Bedeutungsgenerierung als wesentliche Unterscheidungsmerkmale zu technischen Systemen der Informationsverarbeitung wissenschaftlich anzugehen. Der heute mit modernen Methoden mögliche Blick in die Arbeitsweise des menschlichen Gehirns wird nicht nur erkenntnistheoretische Fortschritte bringen, sondern auch neue Wege der Behandlung in Neurologie und Psychiatrie eröffnen. Es ist wahrscheinlich, daß die Ergebnisse der Hirnforschung im kommenden Jahrhundert zu einem neuen Menschenbild führen.

DIE ZUKUNFT ERKENNTNISORIENTierter HIRNFORSCHUNG

Otto von Guericke kam aufgrund seiner optischen Versuche zu dem Schluß, daß man die Sterne gar nicht sehen könnte, wenn im Weltall Atmosphäre vorhanden wäre wie auf der Erde. Dies war sozusagen ein Bruch des religionsphilosophischen Dogmas von der „Unmöglichkeit des Nichts“. Im Zusammenhang mit Guericke's Vakuumversuchen auf der Erde war dies ein entscheidender Schritt, den Himmel aus dem Bereich religiöser und philosophischer Denkgewohnheiten in die Sphäre der Naturwissenschaften zu überführen. Ähnliches wird wahrscheinlich im nächsten Jahrhundert dem sogenannten Leib-Seele-Problem widerfahren, dem letzten großen Dogma unserer westlichen Kultur, das auch eine Art Angsthindernis auf dem Wege der Erforschung unseres Gehirns darstellt. Die Beziehung zwischen Geist und Materie (Gehirn) hat eine lange Tradition philosophischer Reflexionen. Leider hat sie in der Form der Unvereinbarkeit von beiden, die Descartes ihr gab, bis heute weitgehend das Denken bestimmt. Ein moderner Ausfluß dieser Denkungsweise ist die weit verbreitete Überzeugung, daß „eine informationsverarbeitende Maschine, also auch das Gehirn, die Prinzipien ihrer Konstruktion und Arbeitsweise nicht selbst erkennen kann“. Es gibt allerdings in der mathematischen Logik z. B. durch das Gödel-Theorem grundsätzlichen Zweifel an der Haltbarkeit dieser Klasse von Aussagen. Auch der Informationstheoretiker Alan Turing hatte in den 30er Jahren eher Optimismus hinsichtlich der möglichen hirnnähnlichen Leistungen der techni-

schen Informationsverarbeitung, so daß er den nach ihm benannten Test von zukünftigen superintelligenten Maschinen vorschlug. Möglicherweise kann dieser Test aber nicht entscheiden, ob eine befragte und sich äußernde intelligente Maschine ein menschliches Gehirn ist oder eben doch eine technische Konstruktion. Unabhängig von dieser Kritik ergibt sich noch eine völlig andere Perspektive. Es mag schon sein, daß eine informationsverarbeitende Maschine, wie wir sie heute kennen, die Prinzipien ihrer Arbeitsweise nicht selbst erkennen kann. Es bleibt dann allerdings die Frage, ob das menschliche Gehirn eine informationsverarbeitende Maschine dieser Art ist. Ich werde versuchen, im Verlauf des Vortrags zu skizzieren, warum das Gehirn dies nicht ist.

Hirnforschung ist der Versuch, mit naturwissenschaftlichen Methoden die Leistungen dieses Körperorgans zu verstehen, das nach den gleichen naturwissenschaftlich erfaßbaren Gesetzmäßigkeiten funktionieren muß wie z. B. Herz und Nieren. Die fundamentale Leistung des Gehirns ist zunächst eine sinnvolle erfahrungsabhängige Steuerung des Verhaltens eines Organismus. Verhaltenssteuerung bei Mensch und Tier wird im Laufe der Zeit vollständig wissenschaftlich erklärbar sein. Diese Erklärungen werden allerdings über simple Kausalketten von Mechanismen hinausgehen und benötigen auch einen erweiterten Informationsbegriff.

Die erkenntnisorientierte Hirnforschung der Zukunft wird in ganz besonderem Maße Erforschung des menschlichen Gehirns sein. Wie bereits angesprochen, bringt insbesondere das menschliche Gehirn etwas hervor, das man tradi-

tionell Empfindungen, Geist und Bewußtsein nennt. Wir fassen es hier als die Welt des Subjektiven zusammen. Diese ist zunächst nur der eigenen inneren Wahrnehmung, d. h. im eigenen Erleben, zugänglich. Von dieser Ebene des Subjektiven wüßten wir rein gar nichts bei anderen Menschen, sie wäre also nicht beweisbar, wenn wir nicht durch Sprache darüber kommunizieren könnten. Damit gewinnt diese Ebene aber eine verbindliche Realität. Diese erlaubt zumindest Fragen der Art was ist es und insbesondere wann geschieht es, was ein anderes Individuum erlebt oder denkt? Damit können subjektive Phänomene in einen deterministischen Zusammenhang mit gleichzeitig beobachteten Hirnprozessen gestellt werden.

Wenn ein Gedanke oder ein Gefühl also eine gewisse qualitative Entsprechung bei anderen Individuen besitzt und eine Entsprechung und Reproduzierbarkeit der Entstehung solcher Phänomene mit Orten und Mechanismen im Gehirn bestehen sollte, was wir vermuten, so gibt es keinen Grund, den Verlauf subjektiver Leistungen nicht ebenso wie äußerlich sichtbare Verhaltensleistungen zu analysieren. Subjektive Phänomene sind sozusagen inneres Verhalten. Eine wichtige Methode wird dabei in Zukunft der kontrollierte Selbstversuch sein, der einen unmittelbaren Zugang zum inneren Verhalten bietet. Im Kontext der Erfahrungen über die Gleichartigkeit des Subjektiven unter Menschen können wir in Zukunft vermehrt Analogieschlüsse bei Tieren machen. Obwohl wir nicht mit Tieren direkt kommunizieren können, ergeben sich eine Reihe von Indizien aus Verhalten und Hirnprozessen, daß viele Säugetiere und bestimmte Vögel prinzipiell ähnliche kognitive Leistungen bewältigen und intensives Erleben besitzen. Somit ist naheliegend, daß sich das Subjektive im Verlauf der Evolution aus Komponenten entwickelt hat, die wir beim Menschen kaum mehr trennen können und deshalb als humantypisch empfinden.

ZEICHNET SICH HEUTE EIN PRINZIPIELLES VERSTÄNDNIS DER INFORMATIONSVERARBEITUNG IM GEHIRN AB?

Man ist versucht, bei dieser Frage nach Superlativen zu suchen, mit denen das Informationszeitalter seine Maschinen charakterisiert, z. B. beim menschlichen Gehirn ca. 20 Milliarden Nervenzellen bei nur 3 Pfund Gewicht; bis zu 10 000 Synapsen, also elektrisch-chemische Kontaktstellen, auf jeder Nervenzelle; Kabelverbindungen zwischen Nervenzellen, die zusammen das Mehrfache der Erde-Mond-Distanz betragen; dabei nur wenige Watt Energieverbrauch usw. All dies scheint allerdings wenig beeindruckend, wenn wir die Negativbilanz aufmachen, d. h. höchstens 100 m/sec Leitungsgeschwindigkeiten, weniger als 100 bit/sec durchschnittliche Kanal Kapazität pro Nervenfasern, mit etwa 1 msec dürftige Schaltzeiten an Synapsen und etwa 50 msec benötigte Taktzeit für unterscheidbare Wahrnehmungen. Kein Wunder, daß Computer allein aufgrund ihrer Schnelligkeit die besten Schach-

spieler zu schlagen beginnen. Die Frage erhebt sich dann, ob mit solchen Kenngrößen überhaupt das Wesentliche im Gehirn zu erfassen ist.

Alle Gehirne sind von Beginn der Evolution spezialisierte erfahrungsabhängige Problemlösungsmaschinen. Selbst Insektengehirne mit nur wenigen Millionen Nervenzellen sind bei der Lösung bestimmter Probleme der Mustererkennung erstaunlich viel besser als entsprechende Simulationen auf Hochleistungscomputern. Dies scheint einerseits an der Selbstoptimierung der Verrechnung von Informationen in Nervenzellnetzen zu liegen. Davon können uns die heutigen technischen neuronalen Netze höchstens einen Vorgeschmack liefern. Weiterhin scheint in echten Gehirnen bei der Informationsverarbeitung eine gleichzeitige Bewertung der Information nach verschiedenen Maßstäben vorzuliegen. Diese Bedeutungsebene existiert bis heute nicht in der Begrifflichkeit der technischen Informationsverarbeitung. Die Einordnung von Informationen in Bedeutungsklassen (z. B. bestimmte Dinge sind eßbar) erzeugt wahrscheinlich Quantensprünge in der Selektionsmöglichkeit wichtiger Informationen und der Speichermöglichkeit von Information (ich komme darauf noch zurück).

Was geschieht nun eigentlich bei der Weiterentwicklung von Gehirnen im Laufe der Evolution bis zum Menschen? Bringt die schiere Zunahme der Zahl der Nervenzellen, jene Zunahme von Leistungen, so auch Intelligenz, die wir in einer Reihe von Maus, Hund, Affe, Menschenaffe und Mensch offensichtlich vorfinden? Die Antwort ist: Im Prinzip nein, aber es hilft.

Um dieses Argument zu verstehen, muß man etwas über den Ideenstreit in der Hirnforschung ausholen, der jetzt nach 150 Jahren experimenteller Hirnforschung in eine ganz bestimmte Richtung hin entschieden wird. Nervenzellen sind keineswegs einfache Verstärker wie Transistoren, sondern eher integrierte Bausteine, also Chips, wie wir heute sagen. Es war deshalb immer eine attraktive Idee, daß durch die Erhöhung der Zahl solcher Prozessoren im Gehirn und eine Verbindung aller Prozessoren untereinander eine exponentielle Steigerung der Informationsverarbeitung und Speicherfähigkeit erreicht werden kann. Dies würde gleichzeitig eine ungeheure Flexibilität erzielen. Man könnte jede Art von Information wie in einem Computer überall im Gehirn verarbeiten und nach Bedarf beliebig verschieben.

Die immer genauere Kenntnis von Tiergehirnen zeigt, daß dem nicht so ist. Die Großhirnrinde, in der sich die evolutive Größenzunahme hauptsächlich abspielt, scheint ein Mosaik von spezialisierten Arealen zu sein. Diese Kenntnis hat bereits Eingang in den allgemeinen Sprachgebrauch gefunden, man spricht von Sehzentren, Hörzentren, Sprachzentren, deren Schädigung, wie jeder weiß, dramatische Störungen hervorruft. Die neue Erkenntnis ist, daß diese Zentren wiederum eine große Zahl von Subzentren enthalten und daß das Zentrenprinzip nahezu lückenlos die gesamte Großhirnrinde

umfaßt. Um nur einige überraschende Beispiele zu nennen, gibt es ein Zentrum für das Erkennen von menschlichen Gesichtern oder ein Zentrum für die gezielte visuelle Kontrolle unserer Körperoberfläche. Ausfall des letzteren bewirkt, daß sich Personen auf der rechten oder linken Seite nicht mehr rasieren oder die Fingernägel schneiden. Es gibt auch ein Zentrum für Stereohören, das wir kürzlich hier in Magdeburg entdeckt haben.

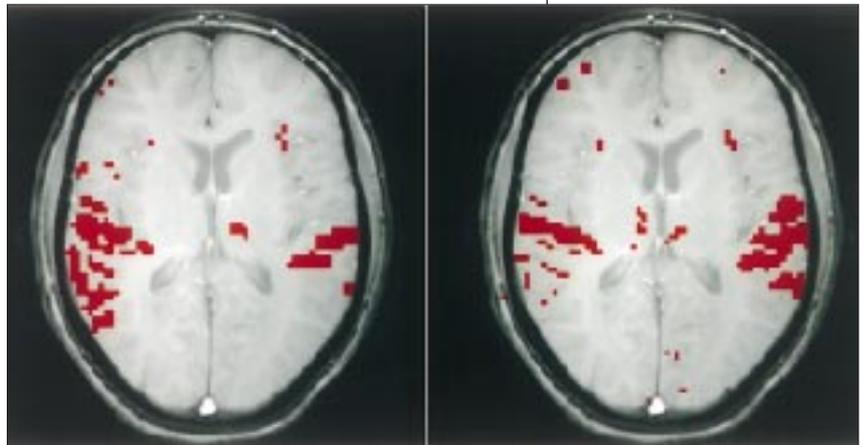
Eine weitere wichtige Entdeckung ist, daß diese Zentren jeweils eine Art topographischer Landkarte enthalten, wobei benachbarte Nervenzellen ähnliche Informationen verarbeiten. Es bietet sich quasi an, den Sehraum, die Lokalisation von Schallquellen oder den hörbaren Frequenzbereich räumlich auf der Hirnrinde abzubilden. Aber dies geschieht auch z. B. mit Farben, Geschwindigkeiten oder Winkeln bei der Mustererkennung von Gegenständen. Die Evidenzen häufen sich, daß alles, was Sinnessysteme unterscheiden können, in der Großhirnrinde in abstrakte Eigenschaften zerlegt und nach Ähnlichkeit geordnet abgebildet wird. Dies sind Eigenschaftskarten. Es ist zwar ein ungewohnter Gedanke, aber es gibt bereits Hinweise, daß diese räumliche Kartierung sogar für die zeitliche Beziehung zwischen Ereignissen genutzt wird.

Was sind nun die Konsequenzen dieses Prinzips? Es ist sofort einsichtig, daß dies zunächst die sinnvolle Antwort des Gehirns auf die Variabilität der Welt ist. Nur unter Einbeziehung der typischen Variationsbreite von Eigenschaften von Objekten und durch Ausschluß von Eigenschaften jenseits einer Grenze ist die überlebenswichtige Frage zu beantworten, ob z. B. ein bestimmtes Tier ein Wolf oder ein harmloser Schakal ist oder ob es sich um einen Champignon oder einen Knollenblätterpilz handelt. Eigenschaftskarten erlauben genaue Abgrenzungen und einfache Abfragen, d. h. die räumlich geordnete Aktivität von Nervenzellen kann über entsprechende Verbindungen fast wie Adressen von anderen Zentren ausgelesen und kombiniert werden.

Wenn durch Erfahrung mit einer Reihe von Objekten, die ähnliche gemeinsame Eigenschaften haben, die Verbindungen zwischen den entsprechenden Eigenschaftskarten genügend dicht ausgebaut sind, kann jede halbwegs passende neue Erfahrung sofort eingeordnet werden. Wir sind auch ohne Etikett überzeugt, daß eine neue Frucht im Supermarkt eine Art Birne sein muß. Dies nennt man Kategorienbildung und Einordnung in Kategorien. Kategorienbildung ist im Sinne der Informationsreduktion nicht nur ein ökonomischer Umgang mit der Variabilität der Welt, sondern sie ist auch die Möglichkeit, auf neue Erfahrungen sofort sinnvoll zu reagieren, ohne mühsam lernen zu müssen.

In diesem Prinzip der Kategorienbildung ist allerdings auch noch etwas anderes enthalten, das uns auf die Spur der geheimnisvollen Bewertungsebene des Gehirns, d. h. auf die Bedeutungsgenerierung führt.

Die Zusammenfassung von Eigenschaften zu einer Kategorie ist biologisch nicht beliebig, sondern sie orientiert sich an Verhaltenserfahrungen. Birnen haben nicht nur eine charakteristische Form und charakteristischen Geschmack. Sie sind eben auch eßbar und schmecken „gut“. Dies ist etwas völlig anderes als eine durch Sinne von Beobachtern vermittelte Eigenschaft von Objekten. Eßbar und attraktiver Geschmack sind auf das Verhalten und Werten von Beobachtern bezogene Eigenschaften, also die Bedeutungsebene. Dieses Beispiel ist deshalb ausgewählt worden, weil es zeigt, daß rein beschreibbare Eigenschaften und Bedeutungseigenschaften ineinander übergehen können.



Es gibt nun erste Hinweise, daß die Bedeutungsebene auch mit den Karten in der Hirnrinde zu tun hat. Aber nicht etwa im Sinne von besonderen Bedeutungskarten. Bedeutung scheint vielmehr schon in die einfachsten Eigenschaftskarten integriert zu sein.

Versuche dazu, die am Leibniz-Institut mit funktioneller Kernspintomographie an der menschlichen Hörrinde durchgeführt werden, sehen z. B. folgendermaßen aus. Man läßt eine Versuchsperson eine Liste von Wörtern hören, die unabhängig von der Wortbedeutung verschieden intoniert sind, d. h. fröhlich, traurig, fragend, bestimmend usw. (Aussprachebedeutung). Bei Wiederholung dieser immer gleichen Liste, d. h. bei denselben akustischen Reizen, müssen z. B. einmal die traurigen, dann die fragend ausgesprochenen Versionen der Worte identifiziert werden. Das Summenergebnis eines Durchgangs ist nicht nur ein unterschiedliches Aktivierungsmuster in den Karten der Hörrinde je nach gesuchter Intonierung, sondern sogar ein Wechsel der Hauptaktivität von der rechten in die linke Hörrinde (siehe Abbildung). Dies dürfte nicht sein, wenn die gemessene Aktivität lediglich Mustererkennung der immer gleichen akustischen Eigenschaften der fortlaufend gehörten Worte unabhängig von der Bedeutungsinterpretation der Aussprache widerspiegeln würde.

Wie weit die Verschmelzung von Kategorien und Bedeutungen in Hirnkarten höherer Ordnung geht, wissen wir nicht. Jedenfalls scheint es eine Vielzahl von Abstraktionsmechanismen in

Einblick in die Aktivität des menschlichen Hörkortex einer Versuchsperson bei den im Text beschriebenen Aufgaben. Die gemessene Aktivierung (rot) ist auf das anatomische Bild in der Schnittebene des Hörkortex projiziert. Linkes Bild Identifizierung traurig ausgesprochener, rechtes Bild Identifizierung fragend ausgesprochener Worte beim Abhören derselben Wortliste. Die Aktivierungsmuster sind bemerkenswert verschieden und entweder im linken (fragend) oder rechten Hörkortex (traurig) konzentriert.

solchen Hirnrindenarealen bei Tieren zu geben. Diese operieren relativ losgelöst von primären Sinneserfahrungen und werden Assoziationsareale genannt.

Kategorien sind nicht nur der Stoff, aus dem unsere Gedanken gemacht sind, sondern auch eine Hauptspeicherform von Informationen. Dies hat besondere Auswirkungen auf den Gedächtnisabruf.

Schon Augustinus dachte darüber nach und sagte: „Ich weiß, daß ich es weiß“. D. h. die kategoriale Verankerung macht die Sicherheit des gespeicherten Wissens aus, unabhängig davon, ob das Detail sofort erinnert wird.

DAS KRANKE GEHIRN

Das Gehirn ist von vielen Erkrankungen betroffen, wie jedes andere Organ. Im Hinblick auf seine mit keinem anderen Organ vergleichbare Komplexität ist das relativ geringe Auftreten von Störungen allerdings verwunderlich (z. B. mehr als 50 % aller Gene scheinen für Proteine zu kodieren, die speziell für den Aufbau und die Funktion des Gehirns verantwortlich sind). Die geringe Störanfälligkeit scheint damit zusammenzuhängen, daß das Gehirn durch seine erst langsam verstandene Plastizität kleinere Defekte auskompensiert und mit vielen Störungen durch alternative Problemlösungsstrategien umzugehen lernt.

Viele Erkrankungen des Gehirns sind heute zumindest in groben Zügen verstehbar. Der Verlauf kann durch Therapie verzögert werden und die Funktionsstörungen sind unterdrückbar oder zu mildern. Heilung gibt es aber in vielen Fällen nicht. In diese bescheidene Positivbilanz fallen z. B. Epilepsie, Parkinson'sche Erkrankung, Multiple Sklerose, leichtere Hirnschläge, bestimmte Traumen und Hirnverletzungen.

Andere hirsnspezifische Erkrankungen wie z. B. Schizophrenie beleuchten nach wie vor unser prinzipielles Unverständnis des menschlichen Gehirns, obwohl zumindest die betroffenen Hirnzentren zunehmend identifiziert werden. Es gibt Drogen, die Halluzinationen bei Gesunden ohne Folgen hervorrufen. Aber warum sind Halluzinationen bei Schizophrenen zumeist das Tor zu tiefgreifenden Persönlichkeitsveränderungen, und dies ohne Krankheitseinsicht?

Das Dilemma dieses Unverständnisses ist so fundamental, daß man folgendes voraussagen kann. Es wird vielleicht schon in der nächsten Dekade eine Aufklärung der molekularen Fehlsteuerungen im Bereich bestimmter Neurotransmitter, d. h. der gestörten Kommunikation zwischen den betroffenen Hirnzentren, geben, die für den Ausbruch von Schizophrenie verantwortlich sind. Dies wird möglicherweise auch zu effektiveren Therapien oder sogar pharmakologischen Präventionsmaßnahmen führen. Verstehen werden wir den Prozeß der Persönlichkeitsveränderungen durch diese molekularen Einsichten aber immer noch nicht.

Eine andere bisher kaum begreifliche Störung der Hirnfunktion ist Autismus. Was veranlaßt ein Gehirn in seiner Entwicklung, sich von den Sin-

neskanälen, die alle Informationen über die Außenwelt hineinbringen, weitgehend zu entkoppeln und sich quasi eine eigene Welt zu schaffen? Die Hirnforschung glaubt allerdings ein Verständnis dafür zu haben, warum dieser Rückzug ins Subjektive prinzipiell möglich ist. Schon für das gesunde Gehirn gilt der halb ernst gemeinte Merksatz der Anatomen, „daß das menschliche Gehirn sich allein aufgrund der Zahl seiner inneren Verbindungen wahrscheinlich vorwiegend mit sich selbst beschäftigt“.

Das autistische Gehirn ist wahrscheinlich in tragischer Weise auf die vorwiegende Nutzung solcher Schaltkreise zurückgeworfen. Es ist eine der drängenden Fragen des nächsten Jahrhunderts, ob dem ein Konstruktionsfehler bei der Hirnentwicklung durch Fehlen bestimmter Verbindungen zwischen Sinneszentren und mehr interpretativen Zentren zugrunde liegt oder eine funktionelle Störung, z. B. ein Mangel an Neurotransmittern, der früh erkannt durch pharmakologische Intervention zumindest gemildert werden kann.

Dieses Jahrhundert hat zwar Verbesserung von Diagnose und Therapie bei vielen Hirnerkrankungen erbracht, aus bestimmten Gründen, insgesamt aber weitaus weniger als bei fast allen anderen Organstörungen. Wenn auch nicht die Heilung, so hat sich insbesondere die symptomatische Behandlung von neurologisch oder psychiatrisch Erkrankten und ihre soziale Integration in den letzten Jahrzehnten dramatisch verbessert. Während nach wie vor die Rätsel einiger klassischer Hirnerkrankungen ungelöst sind, scheinen mit der demographischen Entwicklung andere, z. B. Alzheimer Erkrankung, in den Vordergrund zu treten. Die Lage bei neurologisch-psychiatrischen Erkrankungen einschließlich Sucht hat eine oft übersehene gesundheitspolitische Dimension von größter Tragweite. An diesen Erkrankungen stirbt man zumeist erst nach langer Arbeitsunfähigkeit und Siechtum und zumeist als Pflegefall. Die Kosten inklusive Arbeitsausfall für diese Erkrankungen akkumulieren sich nach Berechnungen in den Industrieländern auf mehr als 50 % aller Kosten im öffentlichen Gesundheitswesen. Ein offensichtlich unausrottbares Problem ist die soziale Stigmatisierung von neurologisch-psychiatrischen Erkrankungen, die den Leidensdruck der Patienten oft unerträglich macht.

Woran liegt der relativ geringe Fortschritt insbesondere bei der Therapie von neurologisch-psychiatrischen Erkrankungen? Es gibt dafür mindestens drei Gründe, die kumulieren:

- (1) Zelluntergang im Zentralnervensystem ist permanent. Regeneration von Nervenzellen findet unter bisher bekannten Umständen nur in bescheidenem Maße statt.
- (2) Die Blut-Hirn-Schranke ist ein bedeutendes Hindernis für viele pharmakologische Therapieansätze.
- (3) Das menschliche Gehirn ist im Vergleich zu anderen Organen eine Tabuzone. Für die Diagnostik bringen erst die kürzlich entwickelten nichtinvasiven bildgebenden Ver-

fahren einen Durchbruch. Therapien mit Eingriff ins Gehirn sind bisher aus ethischen Gründen nicht allgemein konsensfähig.

Die drei genannten Punkte stellen allgemeine Hindernisse für einen Fortschritt dar, die viele Hirnerkrankungen in ähnlicher Weise betreffen. Es ist deshalb von größter Bedeutung, daß durch die Politik mit gezielten Forschungsprogrammen Prioritäten gesetzt werden, um solche Hindernisse zu überwinden.

EINFLUSS DER HIRNFORSCHUNG AUF ERZIEHUNG UND GESELLSCHAFT

Kaum etwas von vergleichbarer Wichtigkeit ist im Laufe der Zeit so sehr zum Spielball staatlicher Ideologie, von Moden und widersprüchlichen Theorien auch der Erziehungswissenschaftler selbst geworden wie optimale Erziehungsmethoden. Dies ist nicht allein damit zu begründen, daß sich die Anforderungen an Erziehung mit dem gesellschaftlichen Wandel ebenfalls ändern. Es scheint vielmehr so zu sein, daß es eine naturwissenschaftliche Theorie von Erziehung höchstens in Anfängen gibt (z. B. Piaget) und deren Erkenntnisse von den meisten Erziehungswissenschaftlern kontrovers diskutiert oder ignoriert werden.

Die Hirnforschung, auch in Magdeburg, hat tierexperimentell bereits die fundamentale Erkenntnis erzielt, daß frühkindliche Erfahrungen nicht nur wie Lern- und Trainingsprozesse bei Erwachsenen betrachtet werden können, sondern daß sie subtil organisierend oder desorganisierend in die Hirnentwicklung eingreifen mit z. T. fatalen späteren Folgen. Auch das quasi wahllose Einspeisen von Informationen im Erwachsenenalter, das in der modernen Informationsgesellschaft zunehmend propagiert wird, ist nur harmlos oder nützlich, wenn gleichzeitig Beurteilungsmaßstäbe entwickelt werden, mit denen das durchschnittliche menschliche Gehirn umgehen kann. Gegen diese Gefahren der Scheinwelt, Dehumanisierung und Manipulierung gibt es kein Patentrezept. Auf jeden Fall ist das Argument, jeder habe die Freiheit von persönlichen Entscheidungen, ziemlich hilflos.

Es ist zu erwarten, daß die Hirnforschung, die eine Leitwissenschaft zu werden beginnt, im nächsten Jahrhundert auch entscheidende Beiträge zu solchen gesellschaftlichen und ethischen Fragen liefert. Die Menschheit wird sich nur erkennen, wenn sie ihr Gehirn kennt.



Prof. Dr. med. Henning Scheich,

1942 geboren in Wuppertal, studierte Medizin und Philosophie von 1961 bis 1966 in Köln, Montpellier, Frankreich, und München. Doktorarbeit bei Otto Creutzfeld am Max-Planck-Institut für Psychiatrie in München und dort Assistent mit Arbeiten zum menschlichen EEG und zur Physiologie des Sehsystems. Von 1969 bis 1972 Forschung bei T. H. Bullock an der University California, San Diego, über neuronale Mechanismen des elektrischen Kommunikationsverhaltens bei Fischen. 1972-1974 Arbeitsgruppenleiter am Max-Planck-Institut für Biophysikalische Chemie Göttingen. Neuroethologie des akustischen Kommunikationsverhaltens bei Vögeln. 1975-1991 Lehrstuhl Neurobiologie an der Technischen Hochschule Darmstadt. Vergleichende Untersuchungen zu akustischem Lernen und Gedächtnis. Ab 1992 Direktor des Leibniz-Instituts für Neurobiologie Magdeburg mit Hauptinteressen Akustik, Lernen, Sprache.

Vizepräsident der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz und Mitglied verschiedener wissenschaftlicher Gremien.

Lieblingsbeschäftigung: Pferde und historische Rosen