

Paul Overhage SJ

Manipulationen am menschlichen Gehirn

Das menschliche Gehirn, dieses nach Struktur und Leistungsfähigkeit geradezu unheimliche Gebilde, ist mit seinen etwa zehn Milliarden Nervenzellen und den dazugehörigen, ungeheuer verwickelten Verbindungs- und Rückkoppelungssystemen zweifellos das höchstentwickelte Organ der gesamten organischen Natur. Nur sehr schwer können wir uns eine Vorstellung davon machen, wie kompliziert seine Maschinerie tatsächlich ist. Seiner äußeren Morphologie nach ist es ein Primatengehirn, das die gleichen Teile und hauptsächlichsten Windungen und Furchen zeigt wie das Gehirn eines Gorilla oder Schimpansen. Es steht aber in seinem mittleren Volumen von 1 400 bis 1 500 ccm und in seiner erstaunlichen Schwankungsbreite von 820 bis 2 000 ccm, nach Le Gros Clark (1958) sogar bis 2 300 ccm, im Primatenstamm unerreicht da.

Eine Möglichkeit, von der Größe und äußeren Morphologie des Gehirns jetzt lebender und fossiler Menschenformen mit einiger Wahrscheinlichkeit auf ihr geistiges Vermögen zu schließen, besteht wegen der enormen Schwankungsbreite des Gehirnvolumens und auch des Furchen- und Windungsmusters nicht, sonst müßte man schließlich noch, wie Mayr (1950) einmal sagte, von einer Verschlechterung der menschlichen Intelligenz seit dem oberen Eiszeitalter sprechen, weil der Durchschnitt der Schädelkapazität beim späten Neandertaler höher als beim heutigen Menschen lag. Seit dieser Zeit ist nämlich eine ziemlich abrupte Abflachung der ungewöhnlich steil aufsteigenden evolutiven Vergrößerung eingetreten. „Man kommt nicht an dem Schluß vorbei“, sagt Mayr (1963), „daß die Evolution des Menschen in Richtung auf eine Vergrößerung des Gehirns plötzlich zum Halten kam.“ „Der Trend, der den Menschen schuf, setzt sich nicht mehr in der Erzeugung von ‚Übermenschen‘ fort.“ Man ist jetzt aber dabei, durch Manipulationen den Aufbau der zytoarchitektonischen Feinstruktur des menschlichen Gehirns zu erforschen und seine Leistungsfähigkeit zu steigern, um eine Vervollkommnung der Intelligenz zu erreichen, also den zum Stillstand gekommenen Trend durch künstliche Eingriffe verschiedener Art nach Möglichkeit wieder in Gang zu bringen.

Isolierung und Transplantation des Gehirns

Die radikalste Manipulation am Gehirn besteht in seiner Abtrennung (Isolierung) vom Körper zusammen mit dem Versuch, es auch dann noch am Leben zu erhalten oder es sogar auf einen anderen Organismus zu verpflanzen. So haben russische For-

scher Köpfe kleinerer Hunde auf den Hals größerer Hunde transplantiert. Da es gelang, die großen, zum Gehirn führenden Adern schnell genug an die eines Blutspenders anzuschließen, konnte das Gehirn eine Reihe von Stunden reaktionsfähig gehalten werden. White, Albin und Verdura (1963) isolierten fünf Gehirne von Rhesusaffen vollständig von den zuführenden Nerven und Gefäßen, ernährten sie aber mit Hilfe des Blutkreislaufs eines Spenders. Die Gehirne lebten nach Ausweis vor allem der elektrischen Gehirnaktivität noch dreißig bis hundertvierzig Minuten lang, reagierten auf Reize der Seh- und Gehörnerven und leiteten Nervenimpulse weiter¹.

Wird es gelingen, auch ein Menschenhirn außerhalb des Körpers weiterleben zu lassen, wenigstens für einen beschränkten Zeitraum? Man wird wohl kaum daran zweifeln können, weil der rapide Fortschritt der Biotechnik derartige Experimente immer mehr erleichtert. Dann aber springen eine Fülle schwieriger Fragen auf, z. B. nach der „Persönlichkeit“ und dem Bewußtsein dieses Menschengehirns, das den Inhalt eines ganzen Menschenlebens gespeichert enthält, jetzt aber den Anschluß an die Außenwelt über die Sinnesorgane verloren hat. Es steht mit ihr nur noch durch das Blut des Spenders und die Elektroden zur Kontrolle seiner Funktion oder zur Reizung in Verbindung. Clarke (1964) behauptet, ein vom Leib getrenntes, aber durch Drahtleitungen oder Funk mit geeigneten künstlichen Organen verbundenes Gehirn könne an „jedem denkbaren Erlebnis teilnehmen, sei es real oder bloß vorgestellt“.

Wie man zu derartigen Experimenten auch stehen mag, man wird sie einmal vornehmen oder hat sie vielleicht in aller Stille und Heimlichkeit schon vorgenommen. Vielleicht wird man auch einmal den Versuch machen, das gesunde Gehirn eines soeben Verstorbenen einem unmittelbar dem Hirntod ausgelieferten Kranken zu übertragen, wie man es schon mit Blut, Haut, Nieren, Lebern, Herzen usw. tut, auch wenn einer solchen Transplantation gegenwärtig noch schier unüberwindbare Schwierigkeiten entgegenstehen. Die dann aufspringenden juristischen und ethischen Probleme dürften erheblich sein.

Hormonale Behandlung des Gehirns

Andere Manipulationen am Gehirn zielen auf eine Größensteigerung ab bei gleichzeitiger Vermehrung der Neuronenzahl, und zwar durch eine Behandlung oder Stimulierung mit Hilfe des Wachstumshormons, um auf diesem Weg die Intelligenz zu steigern. Lederberg (1963, 1965) bedauert, daß bisher erstaunlich wenige experimentelle Arbeiten an Tieren durchgeführt wurden, um gewisse grundlegende Fragen der hormonalen Regulation der Gehirngröße zu untersuchen. Doch würden wir wohl bald die

¹ Die gleichen Forscher entnahmen einem Hund das Gehirn, verpflanzten es bei einem anderen Hund unter eine Hautfalte im Nacken und schlossen es an die wichtigsten Blutadern des Empfängertieres an. Das übertragene Gehirn arbeitete noch drei Tage lang physiologisch und chemisch einwandfrei. Seine Aktionsströme konnten über einen Elektroenzephalographen deutlich registriert werden (Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 11. 10. 1967, Nr. 236).

Voraussetzungen geschaffen haben, um eine Technik zu entwickeln, die die Größe des menschlichen Gehirns durch Eingriffe vor oder gleich nach der Geburt zu regulieren gestattet. Er hält die Aussichten für eine Änderung des in Entwicklung befindlichen menschlichen Gehirns durch Behandlung des Fötus oder des Kleinstkindes nicht für ungünstig. Gewisse Änderungen „werden sich zumindest bei ‚normalen‘ Kindern konstruktiv durchführen lassen und können möglicherweise die Grenzen der gegenwärtigen genetischen Entwicklung sprengen“. Auch Pontecorvo (1965) denkt an euphemische Eingriffe, wie die Anwendung eines Hormons, um die Entwicklung des wachsenden Gehirns zu beeinflussen. v. Verschuer (1966) dagegen hält „den Gedanken einer Steigerung der Gehirnfunktionen durch künstliche Vermehrung der Hirnzellen für eine Utopie. Jede Überschreitung unserer Norm hat nach der bisherigen Erfahrung pathologische Erscheinungen zur Folge.“

Bei Ratten hat man, wie Zamenhoff (1965) berichtet, durch Eingabe von Wachstumshormon die Fortsetzung der Teilung der Nervenzellen des Gehirns über die Zeit hinaus erreicht, nach der sie sonst ihre Teilung (kurz vor der Geburt) normalerweise einstellen. Auf diese Weise erhielten sie größere Gehirne mit 86 Prozent mehr Neuronen. „Als dann die Ratten in einem Labyrinth auf ihre Intelligenz hin getestet wurden, fand man, daß sie etwas intelligenter waren.“ Sie entdeckten nämlich ihr verstecktes Futter schneller als die Elterntiere mit normalem Hormonhaushalt. „Danach scheint es, daß die frühe Eingabe von Wachstumshormon die Zahl unserer Neuronen zu vermehren und unsere Intelligenz zu verbessern vermag.“

Es ist das ein gewagter Schluß vom Tierversuch auf den Menschen. Man hat nämlich zu bedenken, daß es beim menschlichen Gehirn allem Anschein nach „unerfüllte Bereiche“ gibt, wie seine erstaunliche Variationsbreite von 850 bis 2 000 ccm bei gleicher intellektueller Leistung und andere Befunde nahelegen. Tatsächlich vermögen Menschen, denen die eine Hälfte der Großhirnrinde oder Teile des Gehirns operativ entfernt werden mußten, nicht nur weiterzuleben, sondern auch die motorischen und geistigen Funktionen wenigstens bis zu einem gewissen Grad weiterzuvollziehen; Funktionen, die bisher z. B. von der linken Hirnhälfte durchgeführt wurden, übernimmt nach einiger Zeit die rechte. Rensch (1958) hat deshalb die Hypothese einer „Postintrogression“ aufgestellt, nach der „die während der Evolution des Gehirns entstehenden zusätzlichen neuen Gebiete sekundär mit Funktionen gefüllt werden“. Es stellte sich auch heraus, „das die Wirkungen von Verletzungen der Frontallappen des Menschen nicht die klassische Auffassung von der überragenden Rolle dieser Strukturen bei der Vermittlung höherer Funktionen“ bestätigen (Teuber 1959).

Stimulierung des Gehirns durch Psychopharmaka

Es hat sich in der Gegenwart ein neuer Forschungszeitung ungewein schnell entwickelt, die Psychopharmakologie. Ihr Hauptziel ist zwar die Synthese von spezifischen Medikamenten und Drogen, die zur Behandlung psychiatrischer Phänomene geeignet sind.

Aber ihre Produkte, die Psychopharmaka, haben inzwischen eine ungeheure Abnehmer-schaft in der Menschheit gefunden. Das Wasserglas zusammen mit Tabletten gegen Schlaflosigkeit, Kopfschmerzen und anderen Beruhigungsmitteln auf unzähligen Nacht-tischen ist geradezu symbolisch für den Eroberungszug der psychischen Drogen. Sie werden in außerordentlichen Mengen eingenommen. Gewiß geht dieser Drang zur Tablette weitaus mehr auf das Verlangen nach Entspannung und Beruhigung als auf den Wunsch nach Aufputschung zurück, aber es kann nicht geleugnet werden, daß der Segen der Drogen zugleich mit einem gerüttelten Maß an Gefahren und leider auch an nervlichen Zusammenbrüchen und lebenslangen Schädigungen verbunden ist. Die Psychodrogen sind zu einem ernststen Problem geworden.

Man verspricht sich von der gezielten Anwendung spezifischer Psychopharmaka Ein-blicke in die nervlichen Grundlagen des Bewußtseins, der Wahrnehmung, der Gefühls-reaktionen, der Verhaltensweisen usw. Auch hofft man, daß diese Drogen zur Ver-tiefung des Erlebens und der Variierung der Gefühlserfahrungen beitragen werden, ganz abgesehen von der Beruhigung, Entspannung und Heilung psychisch Belasteter. Auf der anderen Seite ist aber zu befürchten, daß die immer spezifischere und gezieltere Anwendung von Psychotherapeutika einmal zu Versuchen führen kann, das menschliche Verhalten unter bewußte Kontrolle zu zwingen, was z. B. in Gemeinschaften, die sich derartiger Möglichkeiten bewußt sind, geschehen könnte.

Nach Hoagland (1963) spricht für die Steuerung *normaler* Menschen durch Anwen-dung der bekannten psychoaktiven Präparate wenig. „Denn diese Stoffe, die bei neu-rotischen und psychotischen Patienten Depressionen und Angst abschwächen mögen, können normale Menschen nur verwirren und unglücklich machen. Ephedrin und seine Derivate spornen zwar einen ermüdeten Menschen für kurze Zeit zu größerer Aktivität an, aber der nachfolgende Katzenjammer hebt den vorübergehenden Gewinn wieder auf. Die Funktionen normaler, gesunder Organe, einschließlich des Gehirns, konnten durch Präparate bisher nicht merklich verbessert werden. Das gilt auch für die Ver-wendung von Medikamenten bei sportlichen und anderen Konkurrenzkämpfen. Wenn einige pharmakologische Wirkstoffe, einschließlich des Alkohols, einem Menschen das Gefühl geben, seine Fähigkeiten steigerten sich, so zeigen Experimente, daß dies in Wirklichkeit nicht der Fall ist.“

Als Mittel zur „Vervollkommnung der Intelligenz“ können vielleicht die Drogen bezeichnet werden, die die Lernfähigkeit verbessern sollen und beim Tierversuch und bei kranken Menschen Anwendung finden. So vermag z. B. das Magnesium-Pemolin, eine das Zentralnervensystem anregende Droge, die Gedächtnisleistung von Ratten zu steigern. Dieser Stoff fördert nämlich die Synthese von Ribonukleinsäure (RNS), so daß die Tiere bei der Dressur unter dem Einfluß dieses Mittels sowohl schneller ler-nen als auch das Gelernte besser behalten. Man hat es auch bei Patienten, die an schwe-rem, psychotisch oder altersbedingtem Gedächtnisschwund litten, angewendet mit dem Ergebnis, daß nach längerer Behandlung die Leistungen anstiegen, vor allem die Lern-fähigkeit und das Wiedererkennungsvermögen. Hoagland (1963) berichtet von den

stimulierenden Medikamenten Strychnin und Pikrotoxin, die man Ratten vor und nach dem Experiment verabreichte. Beide Stoffe steigerten die Lerngeschwindigkeit. Diese „deutlich verbesserte Speicherung aufgenommener Information mit Hilfe von Medikamenten, die sich in verbesserter Lernfähigkeit auswirkt, eröffnet interessante praktische Möglichkeiten bei Lernprozessen in der Zukunft“².

Seit einiger Zeit ist die Droge LSD 25 im Gespräch, deren Wirkung in manchen Merkmalen dem Meskalin-Rausch ähnlich ist. Die Zeitungen berichten über sie unter Titeln wie „LSD 25 – ein gefährliches Paradies“, „Der Weg in die Halluzination“, „Medikament oder Rauschgift?“ usw. Dieser Wirkstoff wurde ursprünglich aus dem Pilz, der den Roggen befällt, gewonnen, konnte aber inzwischen als Lysergsäure-Diäthylamid (LSD) analysiert werden, das leicht synthetisiert werden kann. Dieses Rauschgift nennen seine Verteidiger ein „Vitamin für Sinn und Geist“ und einen „Schlüssel zur inneren Welt“, während seine Gegner es für die „gefährlichste Droge unseres Jahrhunderts“ halten und es als das „Opiat des Westens“ bezeichnen, ein Mittel von stärkerer Wirkung als das Meskalin. Die Auswirkungen dieses Halluzinogens werden unterschiedlich beschrieben. Bewußtseinserweiterung, Eröffnung ungeahnter Perspektiven, Aus-sich-Heraustreten, ungewöhnliche Klarheit, befreiendes Schwinden des Verantwortungsgefühls, Loslösung von der Umwelt, Schweben im endlosen Raum, Halluzination in überwältigenden Farben, aber auch Auflösung des eigenen Körpers, Zersplitterung des eigenen Ichs, Wirbeln durch das All, wachsende Angstvorstellungen, äußerstes Entsetzen vor der Zerschmetterung der eigenen Person usw. werden genannt. Jedenfalls macht LSD 25, wie auch andere Rauschgifte, offenbar, zu welchen vorübergehenden Leistungssteigerungen das menschliche Gehirn fähig ist. Auch diese Erfahrung des Letztmöglichen gehört wohl zur Erforschung des menschlichen Gehirns.

Nach Miller (1966) hat die chemische Untersuchung des Gehirns bisher zwei signifikante Tatsachen erbracht. „Erstens können bestimmte Hirnzellen durch spezifische Chemikalien gereizt werden und zweitens kann trieborientiertes Verhalten mit chemischen Mitteln ausgelöst und aufrechterhalten werden.“ So läßt sich z. B. durch Einspritzung einer Salzlösung in eine bestimmte Stelle des Hypothalamus bei Ziegen ein sehr starkes Durstgefühl erzeugen, durch Injektion des männlichen Geschlechtshormons Testosteron, je nach der getroffenen Stelle des Hypothalamus, mütterliches Verhalten oder männliche sexuelle Aktivität oder sogar eine eigenartige Kombination beider; durch Einbringung anderer chemisch wirksamer Stoffe (Acetylcholin, Noradalin) in den seitlichen Hypothalamus Hunger, Sättigung und Durst. Man konnte Nerven-

² Neuerdings scheinen sich Psychopharmaka auch als Mittel zur „Vervollkommnung der Intelligenz“ zu bewähren, wenn auch vorerst nur bei Tieren. Man hegt hier hochgespannte Erwartungen. So hat (nach „Stern“ 1968, Nr. 18) der amerikanische Hirnforscher D. Bedt von der California University als Sachverständiger vor einem Unterausschuß des amerikanischen Senats betont, daß man in fünf bis zehn Jahren die ersten Drogen besitze, den Intelligenzquotienten, das Gedächtnis und die Lernfähigkeit eines Menschen zu steigern – „oder auch natürlich zu verringern, ganz wie wir wollen. Mit Versuchstieren machen wir das bereits. Sie leisten Hervorragendes oder sind dumm, je nachdem, welche Chemikalien wir ihnen verabreichen ...“

bahnen entdecken, die an Belohnung und Bestrafung beteiligt sind. Alle diese Experimente dienen dem Aufspüren der Neuronenkreise im Gehirn, die die verschiedenen Verhaltensweisen beherrschen, also der Erforschung der neurophysiologischen Grundlagen des Verhaltens.

Reizung des Gehirns durch elektrische Impulse

Man weiß nicht exakt, wie viele Tatsachen, Erfahrungen, Eindrücke und Erlebnisse unser Gehirn im Verlauf des Lebens zu speichern vermag, weil wir das Erlebte nicht jederzeit ins Bewußtsein zurückrufen können. Es scheint aber weit mehr zu sein, als man erwartete. Ja, nach den Untersuchungen von Penfield, Roberts und Mitarbeitern (1959) besteht aller Anlaß für die Annahme, daß wir im Grund nichts vergessen. Es gelang ihnen nämlich, durch elektrische Reizung bestimmter Gehirnpartien, besonders des Hippokampus, der noch zum „Limbischen System“, dem Bereich der Emotionen, mit dem „emotionalen Gedächtnis“ gezählt wird, längst verloren geglaubte, emotional gefärbte Erinnerungsbilder wiederzubeleben, und zwar in einer Deutlichkeit, als ob eine Filmszene vor dem geistigen Auge abrolle. Selbst Einzelheiten, wie Licht, Farbe, Duft, Klang, Wort und persönliche Deutung, wurden wahrgenommen. Wenn der elektrische Reiz die Vergangenheit zurückruft, so schildern Penfield und Roberts den Vorgang, „scheint der Kranke eine frühere Zeitperiode erneut zu erleben und derjenigen Geschehnisse, deren er sich in jener vergangenen Periode bewußt gewesen war, wieder gewahr zu werden. Es ist, als ob der Bewußtseinsstrom erneut so fließen würde, wie er es einst in der Vergangenheit tat. . . . Der Kranke nimmt aber noch einiges mehr wahr. Er hat ein doppeltes Bewußtsein. Er tritt in den Bewußtseinsstrom der Vergangenheit ein. Es ist der gleiche wie in der Vergangenheit; aber wenn er auf die Reihenordnung des Stromes blickt, so ist er sich auch durchaus der Gegenwart bewußt.“ Der Patient weiß also, daß seine Erlebnisse Erinnerungen und kein gegenwärtiges Geschehen sind.

Der Kranke erkennt weiter die Erfahrungen seiner Vergangenheit als authentisch. Er mag die Begebenheiten vergessen haben, aber er zweifelt nicht daran, daß es ein Geschehen war, bei dem er einmal eine Rolle spielte. „Wichtig ist auch die Feststellung, daß der Zeitfilm stets nach vorwärts abläuft, niemals nach rückwärts, selbst dann, wenn er aus der Vergangenheit wiederersteht. . . . Solange, wie die Elektrode an der betreffenden Stelle gehalten wird, geht das Erfahren eines früheren Tages nach vorwärts. Es gibt kein Auf- und Festhalten, keinen Rücklauf und keine Überschneidung mit anderen Perioden. Wird die Elektrode entfernt, bricht das Erlebnis ebenso plötzlich ab, wie es begann.“ „Es gibt eine neuronale Niederschrift des Bewußtseinsstromes“, so fassen Penfield und Roberts ihre Meinung zusammen, „die alles, was ein Mensch einmal wahrnahm, selbst unwichtige Erlebnisse, in einer kontinuierlichen Folge Minute für Minute festhält. Diese Aufzeichnung des Stromes früherer Bewußtseinszustände kann bei Gelegenheit mittels elektrischer Reize des interpretativen Bereichs der Gehirnrinde

eines Menschen mit Bewußtsein wieder aktiviert werden.“ Kein Mensch vermöge aber seine Lebensgeschichte willentlich zu reaktivieren. Im hypnotischen Zustand, in dem sich eine solche Reaktivierung bisweilen beobachten läßt, ist der Hypnotisierte nicht mehr Herr seiner selbst. Wäre eine willentliche Bewußtmachung der Vergangenheit möglich, dann dürfte ein Mensch, so meinen Penfield und Roberts, „hoffnungslos durcheinander geraten“³.

Wenn die motorischen Windungen gereizt werden, so sagen Penfield und Roberts, dann mag der Kranke über die Entdeckung erstaunt sein, daß er seinen Arm oder sein Bein bewegt, aber er hat niemals den Eindruck, daß er selbst den Willen hatte, dies zu tun. „Wird die Gehörinde stimuliert, dann beschreibt der Kranke die Laute auf verschiedene Weise als Läuten, Brummen, Schnalzen, Brausen, Zirpen, Summen, Klopfen oder Gepolter. Er hat aber niemals den Eindruck, daß er Worte oder Musik oder etwas, was eine Erinnerung darstellt, gehört habe. Bei einer Reizung der Sehregion ist das, was die Patienten sehen, weit elementarer als die Dinge, die sie im normalen Leben erblicken. Was sie sehen, beschreiben sie als ‚flackerndes Licht‘, ‚Farben‘, ‚Sterne‘, ‚Feuerräder‘, ‚blaugrüne und rotgefärbte Scheiben‘, ‚fahle und blaue Lichter‘, ‚gefärbte wirbelnde Bälle‘, ‚ausstrahlende graue, stiftähnliche Gegenstände‘, ‚die rötlich oder blau werden‘ usw. Alle diese sensorischen Reize sind elementar. Eine Elektrode, die 40, 60 oder 80 Impulse in der Sekunde an die Aufnahme­fläche eines Bezirks der sensorischen Rinde abgibt, vermag nicht die unterschiedlichen Muster der Stromimpulse nachzubilden, die normalerweise an diese Stelle gelangen, wenn ein Mensch die Gegenstände seiner Umgebung sieht oder fühlt oder hört.“

Mit Hilfe feinsten Elektroden ist man heute in der Lage, ganz bestimmte Gehirnstellen zu stimulieren. So lassen sich durch elektrische Reizung verschiedener Stellen des limbischen Systems, wo das „emotionale Gedächtnis“ lokalisiert ist, Lust- und Unlustgefühle hervorrufen. Ratten, denen eine feine Elektrode dauernd in eine bestimmte Stelle eingepflanzt worden war, hatten die Möglichkeit, eine Taste zu drücken, damit der Strom sich einschaltete. Reizte die Elektrode im Hirn eine Stelle für Lustgefühle, so drückten die Tiere die Taste immer wieder bis zur Erschöpfung. Hatten sie die Wahl zwischen dieser Taste und einer anderen, die Futter lieferte, so verzichteten sie lieber auf das Futter und drückten die „Lusttaste“. Befand sich die Elektrode in einem Bereich für Unlustgefühle, mieden die Tiere die entsprechende Taste. Ähnliche Versuche hat man mit Affen durchgeführt. Auch beim Menschen haben sich diese Beobachtungen bestätigt. So löste man nach Reizung der aus dem Tierexperiment bekannten Punkte – mit Einverständnis des Kranken – z. B. Lust- oder Unlustempfindungen aus. Auch

³ Clarke (1964) ist anderer Meinung. „Wie großartig wäre es“, so malt er seine Zukunftsvision aus, „die eigene Vergangenheit noch einmal zu durchleben, alte Freuden noch einmal zu empfinden, alte Sorgen im Licht späterer Erfahrungen gelindert zu sehen und aus früheren Fehlern zu lernen!“ „Um eine Zeitungsseite wieder zu lesen, die wir vor dreißig Jahren in der Hand hielten, müßten wir nur auf die fragliche Hirnzelle den richtigen Reiz wirken lassen. Das wäre sozusagen eine ‚Zeitreise in die Vergangenheit‘, vielleicht die einzige jemals mögliche. Es wäre herrlich, wenn man das könnte.“

in den Körper lassen sich Elektroden einführen, um nach noch unbekannten Empfindungen zu forschen.⁴

Bei diesen ins Gehirn eingeführten, elektrische Impulse vermittelnden Elektroden setzt natürlich die Zukunftsmusik in kräftigen Klängen ein. So hält es Ropp für möglich, wie Rieker (1965) berichtet, durch elektrische Reizung „jede gewünschte Empfindung, ob Sehen, Tasten, Geschmack oder Geruch (künstlich) hervorzurufen. Welche Zukunftsaussichten für die Vergnügungsindustrie!“ Das Kino der Zukunft würde eine elektrisch erzeugte Halluzination sein, bei der Leinwand, Projektor, Bilder und Augen überflüssig wären; Stromstöße auf die Riechlappen sorgten für entsprechende Geruchsempfindungen, elektrische Reizung der Tastsinnesorgane im Gehirn für wirkliche Empfindungen, andere elektrische Impulse für Glücksgefühle oder Ängste usw. Auch die Ekstase eines Mystikers und die Entzückung eines Künstlers bei seiner schöpferischen Tätigkeit könnte eines Tages durch minimale Stromstöße auf bestimmte winzige Gehirnzentren künstlich erzeugt werden. „Könnten wir späterhin künstliche Erinnerungen ‚komponieren‘, auf Band überspielen und sie danach mit elektrischen oder anderen Mitteln dem Gehirn zuführen“, so „dichtet“ Clarke (1964), „dann ergäbe sich ein ‚Ersatzerlebnis‘, das viel lebendiger wäre (weil es mit allen Sinnen aufgenommen würde) als jedes, das sämtliche Mittel Hollywoods uns verschaffen könnten. Dies wäre in der Tat die vollkommenste Form der Unterhaltung – ein fiktives Erlebnis und doch so wirklich oder noch wirklicher als die Wirklichkeit.“ Clarke spricht sogar schon von einer Fernsteuerung von ganzen Völkern über zentrale Sender, deren ausgestrahlte Impulse die „Lohn-“ und „Strafzentren“ des Menschen ansprechen.

Nimmt man die Wirkungen der verschiedenen Drogen, besonders der Rauschdrogen wie LSD und Meskalin, und andere, spezifisch wirkende Psychotherapeutika zu den Reizungsmöglichkeiten auf elektrischem Wege hinzu, dann gehen wir, wie Rieker (1965) sagt, „einer Zeit entgegen, in der der Mensch seinen Charakter, seinen Verstand und sein Gemüt nach Belieben dem jeweiligen Tagesbedürfnis anpassen kann“.

Die geschilderten Zukunftsvisionen, die sich noch um viele vermehren ließen, machen wohl offenbar, in welcher Richtung man wünscht und erwartet, daß die Manipulationen am menschlichen Gehirn fortgeführt werden, und welche Ergebnisse man heimlich

⁴ Manipulationen am Gehirn lassen sich auch durch operative Eingriffe verschiedenster Art durchführen. Chirurgische Eingriffe, z. B. in die Randsysteme, vermögen das emotionelle Verhalten deutlich zu verändern. So verschwanden bei Affen, denen die Amygdala bzw. die Piriformisflügel sorgfältig operativ entfernt wurden, die meisten Reaktionen von Furcht und Zorn. Sie erwiesen sich als bemerkenswert fügsam und furchtlos. Gleiches haben Untersuchungen an Katzen ergeben. Eine zusätzliche Verletzung des ventromedialen Nukleus des Hypothalamus verwandelt sie wieder in angriffslustige, wütende Tiere. Man kann heute, wie Young (1963) berichtet, „die Amygdala herausnehmen und morgen wieder einsetzen, indem man das Gehirn im wesentlichen halbiert und ein Auge schließt. Dann hat die eine Seite des Gehirns, die den Reiz vom offenen Auge her empfängt, im gewissen Sinne keine Amygdala. Daraufhin ist der Affe sehr zahm, wenigstens in bezug auf visuelle Reize. Wenn man dann das andere, verklebte Auge wieder öffnet, das die Seite mit der Amygdala speist, verwandelt sich das Tier in einen wilden Affen zurück.“ Das ist, wie Young noch hinzufügt, eine sehr wirkungsvolle Technik, „aus der wir sehr viel über emotionelle Reaktionen lernen können“.

erhofft. Aber derartige Manipulationen, ob operativer Art oder mit Hilfe von Hormonen, Drogen oder elektrischen Impulsen, sind stets mit einem hohen Risiko verbunden. Die Erforschung des Gehirns wird deshalb, wie Haldane (1963) mit Recht sagt, „so gefährlich sein wie die Erforschung der Antarktis oder der Tiefen des Weltmeeres, aber sehr viel lohnender“. Die Forschung wird sich auf Hirnverletzte, denen ärztlich geholfen werden muß, und auf Freiwillige beschränken müssen. Wenn aber erwachsene Freiwillige nicht genügend zur Verfügung stehen sollten, so würden sich, wie Haldane meint, in einer zukünftigen Gesellschaft mit anderen Idealen als den unsrigen viele Eltern finden, die bereit wären, „das Leben ihres kleinen Kindes in der Hoffnung zu riskieren, daß es außergewöhnliche Kräfte entwickeln könnte“. Hier wird drastisch das eigentliche Ziel der Experimente am menschlichen Gehirn deutlich: Vervollkommenung der Intelligenz und des Erlebens. Da man derartige Versuche und Manipulationen ungerührt weiter durchführen wird, bedürfen die dadurch auftauchenden schweren und ernststen Probleme juristischer, politischer, soziologischer und ethischer Art dringend einer gründlichen und umfassenden Diskussion.

Eine ausführliche Darlegung der Manipulationen am menschlichen Gehirn findet sich in: P. Overhage, *Experiment Menschheit. Die Steuerung der menschlichen Evolution* (Frankfurt 1968). Hier sind auch die Arbeiten der im Text zitierten Autoren aufgeführt.