

Neuropsychologische Methoden zur Behandlung von Verhaltensstörungen

Niels Birbaumer

Wir wollen in unserem Beitrag die Möglichkeiten der direkten Beeinflussung der organisch-physiologischen Prozesse bei Verhaltensstörungen erörtern. Jedes Verhalten, jede psychische Veränderung wird von bestimmten, meist sozialen Umweltsituationen ausgelöst; diese psychischen Variationen und Verhaltensweisen gehen mit einer Vielzahl von organischen Veränderungen einher. Die physiologischen Begleiterscheinungen unseres bewußten Erlebens laufen primär in den Nervenzellverbänden des Gehirns ab und können sekundär bestimmte physiologische Prozesse im peripheren Nervensystem bzw. dem Hormonsystem auslösen. Nehmen wir als Beispiel ein differenziertes Gefühl, etwa die Zuneigung und Annäherungstendenz beim Anblick einer sympathischen Person. Der soziale Reiz (die Person) wird vorerst über Vermittlung der Sinnesorgane in nervöse Erregungen umgewandelt, den entsprechenden Analysatoren im Gehirn zugeleitet und als Wahrnehmung erlebt. Das Gehirn, vor allem die Großhirnrinde, analysiert die Wahrnehmung, vergleicht sie mit vergangenen ähnlichen Reizen und stellt in unserem Fall, vereinfacht gesprochen, „Sympathie“ fest. Gleichzeitig bzw. etwas später werden nun entsprechende Anteile des peripheren Nervensystems aktiviert: es kommt z. B. zu Beschleunigung der Herzrate, leichter Temperaturerhöhung, Erweiterung der Blutgefäße und Gesichtsröte u. a. Die peripheren Veränderungen werden wieder dem Zentralnervensystem und dem Gehirn rückläufig zugeleitet und führen dort zu einer weiteren Ausbil-

dung, Präzisierung und Modifikation des bestehenden Gefühls.

Jedem unterschiedlichen psychischen Vorgang liegt also ein entsprechender physiologischer Prozeß zugrunde, der nur für diese eine Variation charakteristisch ist. In manchen Fällen ist es sogar möglich, im Zentralnervensystem bestimmte Lokalisationen für verschiedene psychische Funktionen anzugeben, wenngleich beim ungeschädigten Organismus das System immer als Ganzes reagiert. Wir wissen z. B., daß beim Menschen sprachliche Leistungen und verbales Denken im allgemeinen in der linken Hirnhälfte ablaufen. Wir wissen auch, daß unser oben besprochenes positives Empfinden beim Anblick der sympathischen Person von der Existenz und Funktionstüchtigkeit tiefer gelegener Hirnteile abhängt, man spricht daher oft von Lust- oder Aversionszentren u. a. Die Kenntnis solcher Lokalisationsversuche psychischer Funktionen und das Studium physiologischer Prozesse bei bestimmten Verhaltensweisen erlaubt uns natürlich nicht, das gesamte menschliche und tierische Verhalten auf seine organische Basis zurückzuführen. Im Bereich der Psychopathologie wurde dies leider häufig versucht, indem man Verhaltensstörungen, wie z. B. sogenannte Zwangsneurosen, Phobien oder auch die Schizophrenien auf Störungen des Stoffwechsels oder der Hirnfunktionen reduziert. Jedes Verhalten, gestörtes wie auch sogenannte „normales“ kann nur als Gesamtreaktion mehrerer Verhaltensebenen innerhalb seines sozialen und dinglichen Umweltkontextes richtig gesehen werden. Innerhalb des Einzelindividuums besteht Verhalten nicht nur aus bestimmten Bewegungen und Handlungen, etwa sprachlichen Äußerungen, sondern auch aus physiologischen und subjektiv-psychologischen Prozessen. Die Gesamtheit der physiologischen, subjektiven und motorischen Reaktionen in einer bestimmten Umweltsituation definiert ein Verhalten. Ein perfekter therapeutischer Ansatz von Verhaltensstörungen müßte alle eben be-

sprochenen Elemente berücksichtigen. Bisher geschah dies nur in den seltensten Fällen, obwohl etwa die Methoden der Verhaltensmodifikation erste Ansätze zu einem derart universellen Konzept zu versprechen scheinen.

Wir wollen hier nur die wichtigsten Versuche skizzieren, Verhaltensstörungen durch Manipulation des physiologisch-anatomischen Substrats zu behandeln. Die Ausklammerung der sozialen und psychologischen Determinanten charakterisiert dieses Vorgehen auch häufig als Manipulation im negativen Sinn des Wortes.

Welche Möglichkeit besitzen wir grundsätzlich, um Verhalten durch Eingriff in die organisch-physiologischen Prozesse zu verändern? Prinzipiell ergeben sich drei Möglichkeiten:

1. Wir zerstören bestimmte Hirn- oder Nervenstrukturen, die für die Durchführung bestimmter Verhaltensweisen oder psychischer Reaktionen notwendig sind. Wir werden im folgenden einige Beispiele dafür nennen. Beim Menschen verbietet sich ein solcher Eingriff zu rein experimentellen Zwecken und bleibt Notfällen im Rahmen der Neurochirurgie vorbehalten.
2. Wir reizen diese Hirnstrukturen und Nervenzellverbände an bestimmten Punkten, von denen wir wissen, daß nach einer Reizung das gewünschte Verhalten auftritt. Die Reizung kann elektrisch, chemisch, mechanisch oder thermisch erfolgen. Die chemische Reizung durch Psychopharmaka ist heute zu einer weitverbreiteten Methode zur Änderung bestimmter Verhaltensweisen (z. B. Depressionen, Ängsten usw.) geworden. Wir wollen uns hier nur mit den anderen Reizmethoden kurz beschäftigen.
3. Wir leiten die uns interessierenden physiologischen Begleiterscheinungen von umschriebenen Verhaltensweisen vom intakten Lebewesen ab und versuchen, die physiologischen Reaktionen derart zu manipulieren, im positiven Sinn des

Wortes, daß es zur gewünschten Verhaltensänderung kommt. Methoden dieser Art wurden in den letzten Jahren von der Neuropsychologie entwickelt und stellen einen vielversprechenden Ansatz dar, der den angeschnittenen Forderungen am ehesten entsprechen dürfte.

Beginnen wir bei der ersten, gefährlichsten Möglichkeit neuropsychologischer Beeinflussung durch Zerstörung wichtiger „Knotenpunkte“ psychischen Erlebens; man spricht dabei auch häufig von Psychochirurgie. Voraussetzung für psychochirurgische Eingriffe ist eine gewisse Lokalisierbarkeit psychischer Funktionen in bestimmte Hirnareale. In der Frühzeit psychochirurgischer Eingriffe bildete eine extreme Zentrenlehre die Grundlage für den therapeutischen Optimismus. Wir finden noch heute in manchen anatomischen und physiologischen Lehrbüchern Landkarten solcher Zentren. Da findet man Zentren für Antriebe im vorderen Stirnlappen, Zentren für Gesinnungen im unteren Stirnlappen, für Gemeinsamkeits-Ich u. ä. Die antilokalisationistische Position vertritt dagegen die Auffassung, daß alle Hirnregionen in etwa gleichem Ausmaß für das Verhalten verantwortlich sind. Wir wissen heute, daß die Wahrheit wahrscheinlich viel differenzierter aussieht. Für die meisten „höheren“ psychischen Funktionen gibt es keine abgrenzbaren Zentren, sondern viele, weit gestreute Hirnteile arbeiten an der Durchführung einer Funktion und umgekehrt kann eine Vielzahl von Verhaltensweisen von einer Struktur ausgelöst werden. Für manche Reaktionen gibt es „Knotenpunkte“, deren Ausfall zu schweren Störungen führt: z. B. für sprachliche Artikulation, primäres Sehvermögen, komplizierte Bewegungsabläufe und feineren Tastsinn. Diese differenzierte Auffassung setzte sich allerdings erst langsam im Laufe der letzten Jahrzehnte durch. Bis dahin wirkte eine mächtige Zentrenlehre auf die therapeutischen Bemühungen.

Das bekannteste Beispiel stellt die in den dreißiger Jahren erstmals am Menschen durchgeführte Leukotomie-Operation dar. Ausgehend von Tierversuchen, bei denen Affen nach Entfernung des vorderen Großhirnteils, des Frontal- oder Stirnlappens keine Angst- oder Ärgerreaktionen mehr zeigten, begann man vorzeitig diesselbe Operation am Menschen mit ähnlichen Symptomen. Man durchtrennte alle zum Stirnlappen führenden und weglaufernden Nervenbahnen, so daß dieser Hirnteil vom Großteil des übrigen Hirns abgeschnitten war. Nach ersten Erfolgsmeldungen, die meist nur auf dem klinischen Eindruck des behandelnden Arztes und nicht auf systematischer psychologischer Prüfung beruhten, wurden bis in die fünfziger Jahre, besonders in den USA und England mehr als 70 000 Personen mit Verhaltensstörungen dieser Operation unterworfen. In der Sowjetunion wurde der Eingriff schließlich 1950 verboten. Besonders in den anglo-amerikanischen Staaten wird heute noch, wenn auch in bescheidenem Ausmaß, leukotomiert. Die Folgen dieser Operationen auf das Verhalten sind vielfältig und objektiv schwer faßbar. Intellektuelle Fähigkeiten sind bei oberflächlicher Betrachtung kaum beeinträchtigt. Bei genauer testpsychologischer Untersuchung, die in den seltensten Fällen durchgeführt wurde, zeigen sich aber auch im Denken, besonders bei assoziativen Denkaufgaben ganz spezifische Schwierigkeiten. Gravierender sind die Folgen im emotionalen, gefühlsmäßigen Bereich. Ein großer Teil der Operierten ist in seiner Gesamtaktivität reduziert, neigt zu Apathie, ist aber auf der anderen Seite zunehmend extravertiert, d. h. neigt zu oberflächlicher Kontaktaufnahme und ist in der Wahl verbaler Äußerungen wenig selektiv und ungehemmt. Was aber für die Beurteilung dieser Art von Psychochirurgie wichtig scheint, ist die mangelnde Besserung, die selten 27% aller Operierten übersteigt, ca. 10% werden schlechter, ungefähr 5% sterben bei dem Eingriff, der Rest bleibt unbeeinflusst. Ob die Besserungs-

quote die spontane Erholung übersteigt oder den alten Methoden überlegen ist, wurde nicht entschieden. – Leukotomiert wurde eine Vielzahl von Störungen: Schizophrenien, Zwangsneurosen, Depressionen, Angstzustände, unerträgliche Schmerzen u. a. Bereits diese Unspezifität der Indikation zeigt die grundsätzliche Verfehltheit eines solchen Ansatzes: man lokalisiert die Ursache für eine Verhaltensstörung in das Innere eines Menschen und macht eine gestörte Organfunktion für das abweichende Verhalten verantwortlich. Man interessiert sich kaum für die Entwicklung der Störung und mögliche Ursachen in der Umwelt der gestörten Person. Und die Ursachen für eine Verhaltensstörung liegen stets auch in der sozialen Umgebung, bei sogenannten Neurosen fast ausschließlich. Eine Änderung des Verhaltens kann daher in den meisten Fällen nur durch Änderung der Umweltbezüge einer Person von dauerhaftem Erfolg sein und nicht dadurch erzielt werden, daß man ein Organ entfernt, das nur eine Vermittlerrolle zwischen Reiz und Reaktion spielt. Daß ein derart einseitig somatisch orientiertes Krankheitsmodell, wie es heute noch weit verbreitet ist, zu einer Verdinglichung des Menschen und Patienten führt, wurde mehrmals gezeigt und braucht hier nicht nochmals betont zu werden.

Nicht solche grundsätzlichen wissenschaftstheoretischen Probleme als der mangelnde Erfolg führten die Forschung bald zu einer weniger irreversiblen und endgültigen Form neuropsychologischer Beeinflussung, der Reizung bestimmter Hirnteile mit schwachen elektrischen Strömen oder chemischen Substanzen. Ähnlich wie bei der oben beschriebenen chirurgischen Läsionsmethode konnten im Tierversuch durch örtliche Stimulation des Hirns viele Verhaltensweisen gesteuert und beeinflußt werden.

Das Vorgehen bei Anwendung der Hirnstimulation am Menschen besteht darin, vorerst unter Operationsbedingungen feine drahtförmige Elektroden in bestimmte Hirnteile

vorzutreiben. Die Elektroden sind bis zur Spitze isoliert, so daß nur um den Zielpunkt eine Reizung erfolgt. Wenn die Lokalisation nicht bereits vor der Einführung der Elektroden festliegt, prüft man durch kurze Reizung, ob das gewünschte Verhalten auftritt oder das unerwünschte verschwindet und beläßt die Elektrode an ihrem Platz. Ursprünglich verwendete man diese Anordnung auch zur Zerstörung kleiner Nervenzellanhäufungen, indem man die Spitze der Elektrode so erhitzte, daß das umliegende Gewebe zerstört wurde. Bei schweren neurologischen Schäden erzielte und erzielt man damit beachtliche Erfolge. Problematischer wird diese Methode bei der Anwendung auf Verhaltensstörungen ohne feststellbare neuropathologische Ursache, wie etwa bei Tumor, Blutungen u. ä. Es zeigte sich sowohl im Tierversuch als auch bei den wenigen Humantherapien, daß bei länger anhaltender Reizung eine dadurch bewirkte Verhaltensänderung stabil über längere Zeit bestehen bleiben kann. Es wird also mit dieser Methode kein irreversibler organischer und psychologischer Effekt gesetzt wie bei den chirurgischen Eingriffen. Die Entwicklung von drahtlosen Reiz- und Registriereinheiten erlaubt eine Fernsteuerung oder eine Selbstreizung der sich frei bewegenden Person. Durch Hirnstimulation kann man praktisch jedes Verhalten, das im Repertoire der Person vorhanden ist, auslösen. Für ein und dasselbe Verhalten gibt es eine große Zahl von Zielgebieten und Auslösezonen im Gehirn. Welches Verhalten durch Reizung ausgelöst wird, hängt nicht nur von dem Ort im Gehirn und der Vergangenheit der Person, sondern auch von der aktuellen Situation ab. Wenn man etwa in bestimmten Kernen des sogenannten limbischen Systems reizt, kann es zu starken Aggressionen und Wutausbrüchen der elektrisch gereizten Person kommen, die aber nicht auftreten, wenn kein Aggressionsobjekt, also z. B. kein zweiter Mensch anwesend ist. Trotz dieser vielen Möglichkeiten konnten auch im Menschenhirn einige Strukturen gefunden

werden, von denen man recht verlässlich eine bestimmte Reaktion auslösen kann. Dazu gehört besonders das Auslösen solcher polaren gegensätzlichen Eigenschaften wie Angst und Freude, Aggression und Annäherung, Schlafen und Wachen u. a. Durch die Reizung des jeweiligen konträren Hirnteils wurde die entsprechende Gegenreaktion unterdrückt. – Bereits im Tierversuch fand man tiefer gelegene Hirnstrukturen, bei deren Reizung offenbar extrem positives Empfinden auftritt; wenn man den Tieren Gelegenheit gibt, sich selbst zu reizen, so setzen sie das suchartig bis zur Erschöpfung fort. Die Lernpsychologie spricht vorsichtig von positiven Verstärkungs- oder Belohnungszentren. Andere Disziplinen, die weniger klare Vorstellung von Verhaltensgesetzen haben, sprechen von Lustzentren, Lusttrieben u. ä. Regionen solcher Art ließen sich auch beim Menschen feststellen und der positive Effekt wurde zur Behandlung bestimmter schwerer Verhaltensstörungen, besonders der Schizophrenie mit gewissem Erfolg ausgenutzt. Die Patienten fühlen sich dabei in guter Stimmung, verlieren ihre Angst und zeigen stärkeren sozialen Kontakt. Die Dauer der Wirkungen war nicht immer anhaltend. Einzelfälle, die an starken Depressionen litten oder zu extremer Gewalttätigkeit neigten und solche Anfälle gut vorhersagen konnten, erhielten die Möglichkeit, sich selbst zu reizen, wenn sie den Beginn des Anfalls spürten und konnten damit ihre Verhaltensstörung unterbinden.

Es ist wohl kaum übertrieben, wenn man zusammenfassend sagen kann, daß in diesem Bereich der Manipulation, im guten wie im bösen Sinn, kaum Grenzen gesetzt sein dürften. Schärfste Kontrolle durch eine informierte Öffentlichkeit, Fachgremien und Gesetzgeber ist hier notwendig. Genaue Information aller beteiligten Gruppen, vor allem aber der betroffenen Person und ihrer Bezugspersonen muß vorgenommen werden, bevor eine solche Therapie ins Auge gefaßt wird. Die Ursache vieler Fehlanwendungen und Mißbräuche

ist heute meist weniger in eindeutig inhumanen oder repressiven Haltungen zu suchen, sondern wie bei manchen psychochirurgischen Eingriffen in einem falschen wissenschaftstheoretischen Verständnis vom menschlichen Verhalten. Das Verlegen der Ursachen für eine Verhaltensstörung in eine Pathologie des Hirns einer Person stellt das wohl häufigste, oben bereits besprochene Mißverständnis dar. Ein besonders negatives Beispiel sind etwa die sogenannten Zwangsneurosen, die man in vielen Fällen entweder durch Leukotomie oder Stimulation frontaler Hirnareale zu kurieren versuchte. Nun konnte aber gerade bei Störungen dieser Art von der Lernpsychologie wahrscheinlich gemacht werden, daß diese Störung auf ganz bestimmte Umweltkonstellationen und das Verhalten der Bezugspersonen zurückgeht. Der gestörte Mensch steht unter Kontrolle spezifischer Reize seiner Umgebung und lernt sein gestörtes Verhalten durch belohnende oder angstreduzierende Konsequenzen. Sein Hirn weist vorerst keinerlei Pathologie auf, eine organische Ursache für sein abweichendes Verhalten besteht also nicht. Das Verhalten kann nur beseitigt werden, wenn die assoziative Verbindung zwischen den auslösenden Reizen und der störenden Reaktion gelöst und ein neues Verhalten in diesen Situationen gelernt wird, wie dies die klinische Verhaltensmodifikation mit Erfolg versucht.

Natürlich verschwindet bei vielen psychochirurgisch behandelten Zwangspatienten das störende Verhalten, dies aber nicht weil die Ursache beseitigt worden wäre, sondern weil allgemeine Apathie, Gleichgültigkeit der Umwelt gegenüber u. ä. unspezifische Effekte jegliches aktive oder ausdauernde Verhalten, wie dies Zwangsrituale darstellen, verhindert. Als ob man eine Mücke am Arm nicht erschlägt, sondern sich den Arm abschneidet, so sind manche Untersucher Opfer ihres einseitigen somatischen Krankheitsmodells geworden. Eine bestechende Lösung wäre die Kombination ursachenadäquater Umweltmanipulation und kurzzeitiger

Hirnstimulation zur Unterstützung und Verfestigung der psychotherapeutischen und soziotherapeutischen Maßnahmen. Bisher blieben solche Versuche auf Einzelfälle beschränkt. Ein Beispiel wäre der häufige Fall, daß jedes modifizierte und therapeutische Eingreifen durch die enorm hohe Reaktionsrate unmöglich gemacht wird, also der Klient fast ununterbrochen Zwangsrituale ausführt, die natürlich durch die dadurch häufig erzielte Angstreduktion aufrecht bleiben. Unterbrechung der Zwangshandlungen durch Hirnstimulation gestattet dem Therapeuten, den Patienten mit den auslösenden Situationen zu konfrontieren und Alternativreaktionen aufzubauen, während die Dauer der Hirnstimulation laufend erniedrigt wird. Ein solches Vorgehen wurde bisher nicht erwogen, liegt aber durchaus im Bereich des Möglichen.

Wir wollen aber nun eine dritte Möglichkeit neuropsychologischer Behandlungsverfahren erörtern, die ähnlich wie die Hirnstimulation sehr erfolgversprechend, aber um vieles einfacher zu realisieren ist. Die dabei angewandten Verfahren wurden in den letzten Jahren von Neuropsychologen und Lernpsychologen meist in den Vereinigten Staaten entwickelt. – Bis zu dieser Zeit war man im allgemeinen der Auffassung, daß physiologische Variablen, z. B. die Herzaktivität, die Durchblutung der Haut oder die Schweißsekretion u. a. autonome Größen seien, die unwillentlich, ohne Kontrolle bewußter Vorgänge ablaufen. Bei Annäherung einer Gefahr zittert man eben, schwitzt und bekommt Herzklopfen, eine bewußte Beeinflussung gelingt nur selten oder bleibt unzureichend. Die weitgehende Manipulierbarkeit menschlichen und tierischen Verhaltens durch lernpsychologische Anordnungen veranlaßte einige Forscher an diesem „Autonomiedogma“ zu zweifeln. Die physiologischen Reaktionen gehören genauso zum Verhalten wie die sichtbaren Bewegungen, Sprechakte oder subjektiven Empfindungen, warum sollten sie nicht alle denselben Regeln gehorchen? Man behandelte also physiolo-

gische Reaktionen wie sichtbare Verhaltensweisen und versuchte sie wie diese unter die Kontrolle von Belohnung und Bestrafung zu bringen. Der theoretisch vorhergesagte Erfolg trat bei solchen Versuchen auch unmittelbar ein. Wenn ich mir z. B. vornehme, die Herzfrequenz meiner Versuchsperson ohne Umweltveränderung (etwa Angstreize) zu erhöhen, so braucht nur jede spontan auftretende Beschleunigung unmittelbar positiv oder negativ verstärkt zu werden, z. B. indem ich sofort bei jeder Beschleunigung der Herzrate ein Lämpchen aufleuchten lasse, das ein Geschenk von 10 Pfennig signalisiert. Hat sich die Frequenz etwas erhöht, so schraube ich die Bedingung für eine Belohnung noch höher und belohne z. B. nur doppelte Beschleunigung, bis die gewünschte Geschwindigkeit des Herzschlages erreicht ist. Man nennt dieses Vorgehen sukzessiver Anhebung der Verstärkungsbedingungen Verhaltensformung. Man kann das Vorgehen weiter vereinfachen, indem man der Versuchsperson oder dem Klienten die eigenen physiologischen Reaktionen laufend rückmeldet und sie bittet, ganz bestimmte Verlaufsmuster zu erreichen oder zu halten. Erläutern wir dies kurz an einem praktischen Beispiel, bei dem diese Prinzipien häufig Anwendung finden. Manche Personen leiden an extrem starken Kopfschmerzen, die nicht auf organische Ursachen zurückgehen, sondern durch externe Streßsituationen oder Angstreize ausgelöst werden. Im physiologischen Bereich manifestieren sich diese Kopfschmerzen in einer Anspannung der Stirn- und Hinterhauptmuskulatur. Entspannungsübungen allein führen selten zu dem gewünschten Erfolg. Wir versuchen also vorerst, die physiologische Fehlreaktion unter Kontrolle zu bringen: wir leiten von der Stirn der Person die Aktionsströme jener Muskel ab, die für die Anspannung verantwortlich sind, aber von der Versuchsperson nicht wahrgenommen werden und daher unkontrollierbar sind. Wir verstärken elektronisch die extrem schwachen Spannungsänderungen der

Stirnmuskel und melden sie der Person zurück, so daß sie leicht wahrzunehmen sind: ist die elektrische Aktivität stark und damit die Spannung hoch, so hört die Versuchsperson einen hohen Ton, verringern sich die elektrischen Schwankungen, so wird der Ton tiefer. Die Aufgabe der Versuchsperson besteht darin, den Ton möglichst tief zu halten. Es zeigt sich, daß fast jeder Mensch imstande ist, auf diese oder ähnliche Art und Weise seine physiologischen Reaktionen unter Selbstkontrolle zu bringen. Ja, es ist sogar möglich, gleichzeitig mehrere Maße in dieselbe Richtung zu steuern, also z. B. ertönt der tiefe Ton nur, wenn z. B. gleichzeitig niedrigere Herzrate, schwache Hirnaktivität und wenig Schweißreaktion bestehen. Durch solche kombinierte Beeinflussung können besondere Entspannungsstufen erzielt werden. An unserem Beispiel zeigt sich auch bereits wieder die bei den anderen Methoden beschriebene Problematik: unser Klient wird zwar im Laboratorium seine Muskelanspannung durch die Rückkoppelungsmethode, das Biofeedback, wie es auch genannt wird, kontrollieren können und durch die physiologische Entspannung werden seine Kopfschmerzen verschwinden. Wird er aber außerhalb unseres Versuches mit den auslösenden Stresssituationen konfrontiert, so kann er unter Umständen rückfällig werden. Wir haben ja nicht die Ursache, sondern die Folge seiner Störung behandelt.

Trotz solcher und anderer Bedenken entwickelte sich das Biofeedback in den Vereinigten Staaten zu einer gigantischen Modeerscheinung, deren negative Wirkungen noch nicht abzusehen sind. Dahinter stehen die Erzeuger von Biofeedbackgeräten, denen im Rahmen ihrer sogenannten „freien“ Wirtschaft der Gewinn vor dem tausendfachen Mißbrauch geht. Man stelle sich etwa eine Privatperson vor, die sich eben mit Hilfe einer Feedbackmaschine tief entspannt hat und sich nun ans Steuer ihres Autos setzt.

Bisher konnte eine große Zahl von Körperfunktionen nach

psychologischen Lernprinzipien variiert werden. Die meisten Arbeiten sind der Aktivität des Herzens gewidmet. Mit Biofeedbackverfahren konnte der Herzrhythmus für längere Zeit beschleunigt werden. Weiter konnten extrem unregelmäßige Herzraten so stabilisiert werden, daß keine gefährlichen Rhythmusstörungen mehr auftraten. Die Sekretion der Magenschleimhäute, die Nierenfunktion, die elektrische Leitfähigkeit der Haut, die Muskelspannung, die Hauttemperatur u. v. a. Größen können nach diesen Prinzipien gesteuert werden. Die gesamte Forschung befindet sich noch im Stadium des Experimentierens, noch wissen wir nicht, worauf die erzielten Effekte zurückzuführen sind, wie lange sie anhalten und welchen Einfluß sie auf die Persönlichkeit der betroffenen Person haben. Die Anwendung muß daher mit extremster Vorsicht begonnen werden. Trotz einiger spektakulärer Erfolge, z. B. bei Spannungskopfschmerz, Migräne und Angstzuständen ist eine breite Anwendung, wie sie in den Vereinigten Staaten geschieht, verfrüht und schädlich.

Eine besondere Rolle in der Biofeedbackwelle spielt dabei die Selbstkontrolle der elektrischen Hirnaktivität. Die Nervenzellen des Gehirns erzeugen ständig elektrische Spannungsschwankungen, die man leicht von der Schädeloberfläche ableiten kann; man spricht dabei vom Elektroenzephalogramm, abgekürzt EEG. Die Geschwindigkeit und Höhe dieser Spannungsschwankungen sind ein guter Indikator für Bewußtseinszustände. Hohe und langsame Schwankungen bedeuten niedere, entspannte oder schläfrige Bewußtseinslage, kleine und schnelle Wellen Anspannung, Aufmerksamkeit oder Angst. Mit Hilfe eines Biofeedbackgerätes, wie wir es oben für die Muskelaktivität beschrieben haben, kann sich jede Person in die gewünschte Bewußtseinslage versetzen. Dabei tritt bei einigen Menschen rauschhaftes, halluzinatorisches Erleben auf, was die Hersteller der Geräte veranlaßte, sie als Drogenersatz anzupreisen. Ein kürzlich in den USA erschiene-

nes, populär geschriebenes Buch trägt den Titel „Biofeedback, die Beherrschung Deines Geistes“. In dem Buch finden sich u. a. die Adressen der Gerätehersteller. Weiter wird Biofeedback als ein leicht gangbarer Weg zum sogenannten Unbewußten und Transzendentalen beschrieben. Biofeedback ermöglicht Kontakt mit nicht anwesenden oder toten Personen, bewegt ohne mechanische Energie Gegenstände u. ä. Vor allem soll uns die Kontrolle unserer physiologischen Reaktionen „Freiheit und Menschenwürde“ garantieren. Bisher fand sich in Europa zum Glück kein Verleger.

Abgesehen von solchen Auswüchsen, bietet die Methode des Biofeedback auch einen Beitrag zur Erklärung und Behandlung sogenannter „psychosomatischer“ Leiden. Dieser Begriff ist irreführend und stiftet nach wie vor mehr Verwirrung als Klärung. Gemeint sind damit organische Störungen, die nicht auf spezifisch organische Ursachen zurückzuführen sind (zum Beispiel Viren, Störungen des Zellstoffwechsels u. a.), sondern auf bestimmte Umweltbedingungen (zum Beispiel Spannungskopfschmerz, Magengeschwüre, extrem hoher Blutdruck usw.). Der Ausdruck „psycho-somatisch“ verführte einige Theoretiker, von einem Einfluß der „Psyche“ auf den „Körper“ zu sprechen. Oder man glaubte, unbewußte psychische Vorgänge könnten zu organischen Störungen führen. Die moderne experimentell-klinische Psychologie führt psychosomatische Störungen auf Lernprozesse zurück, die dem Individuum natürlich nicht immer bewußt sein müssen. Zwei Hauptursachen psychosomatischer Störungen konnten identifiziert werden und beide sind einer Behandlung mit Biofeedbackmethoden zugänglich. Die erste Ursache psychosomatischer Leiden kann im sukzessiven Lernen der Störungen durch Belohnen oder Entzug eines aversiven Reizes bestehen. Eine Person fürchtet zum Beispiel bestimmte soziale Situationen oder gesellschaftliche Veranstaltungen. Nach dem Auftreten von Kopfschmerzen flüchtet die Person aus der

aversiven Situation; dies wirkt verstärkend auf den Kopfschmerz, da durch das Auftreten des Schmerzes eine aversive, unangenehme Situation vermieden wurde. Durch mehr oder weniger zufällige positive Verstärkungen in der Umwelt eines Menschen, die unmittelbar auf eine organische Veränderung folgen, kann eine Vielzahl von organischen Störungen aufgebaut werden.

Eine zweite Möglichkeit, die wie die eben besprochene auch auf lernpsychologischen Prinzipien beruht, wird wohl häufiger auftreten: befindet sich ein Lebewesen in einer aversiven Situation oder unter Streß, so wird das Ausmaß der physiologischen Erregung, die in der Situation entsteht, von den Vermeidungsmöglichkeiten des Lebewesens abhängen. Je hilfloser man einer aversiven Situation ausgesetzt ist, um so stärker werden die Erregungen sein und ab einer bestimmten Schwelle werden pathologische organische Veränderungen auftreten. Das Ausmaß der Störung hängt aber nicht nur von dieser Vermeidungsmöglichkeit, sondern auch vom Effekt dieser Vermeidung ab: kann ich eine aversive Situation durch ein bestimmtes Verhalten dauerhaft erfolgreich vermeiden, so wird keine Störung auftreten, wenn das Vermeidungsverhalten nicht zu oft ausgeführt werden muß. Wird man aber zum Beispiel für einen Vermeidungsversuch bestraft, so steigt die Erregung weiter an und die Wahrscheinlichkeit pathologischer Organveränderungen steigt. Im Laboratorium konnte diese Theorie drastisch bestätigt werden: ein Schimpanse lernte, einen angekündigten elektrischen Schlag durch Hebeldruck zu vermeiden. In einer zweiten Versuchsanordnung saß zur gleichen Zeit ein „Zwillingsaffe“, der mit dem Versuchsaffen parallel geschaltet war; d. h. er war unter identischen Versuchsbedingungen, konnte aber nicht vermeiden. Es zeigte sich, daß der „hilflose“ Affe innerhalb weniger Stunden ausgedehnte Magengeschwüre entwickelte, die unter Umständen zum Tode führen konnten. Wurde der Versuchs-

affe für seine früher erfolgreichen Vermeidungsreaktionen bestraft, so entwickelte auch er starke Magengeschwüre. In einer ähnlichen Anordnung, die aber weit geringeren Streß erzeugte, prüften wir die physiologische Erregung von Versuchspersonen, die vermeiden konnten und verglichen sie mit „Zwillingspersonen“, die unter denselben Bedingungen standen, ohne Vermeidungsmöglichkeit. Auch hier zeigten die „hilflosen“ Personen stärkere physiologische und auch psychische Erregung. – Eine Möglichkeit psychosomatische Störungen zu reduzieren, besteht nun darin, der Person während Vermeidungssituationen ihre physiologischen Reaktionen rückzumelden und sie für solche Reaktionen zu belohnen, die mit Angst unvereinbar sind. Diese Personen werden einen geringeren Erregungsanstieg zeigen. Im Rahmen der sogenannten Verhaltenstherapie wird diese Anordnung unter der Bezeichnung „systematische Desensibilisierung“ auf psychologischer Ebene bereits erfolgreich angewandt. Die Person wird dabei mit ihren angstausslösenden Situationen konfrontiert und lernt, in deren Gegenwart angstunvereinbare Reaktionen, meist physiologische Entspannung. – Wir wollen das eben Gesagte kurz zusammenfassen: Die Möglichkeit, lernpsychologischer Beeinflussung und Modifizierbarkeit organischer Variablen ist von großer theoretischer und praktischer Bedeutung. Es ist sehr wahrscheinlich, daß viele der sogenannten psychosomatischen Leiden oder auch schwere organische Leiden mit sozialer Beteiligung nach diesen Lernprinzipien entstehen und danach auch wieder abgebaut werden können. Die Skala reicht von Kopfschmerz über Magengeschwüre bis zum Herzinfarkt. In Tierexperimenten konnte eine große Zahl dieser organischen Störungen durch Aufbau bestimmter Lernbedingungen im Laboratorium erzeugt bzw. durch Einsatz derselben Grundprinzipien wieder abgebaut werden. Bei solchen Störungen wirkt nicht eine „gestörte Psyche“ oder „unbewußte Trieb-

sprüche“ auf den Körper, sondern beschreibbare und objektiv faßbare und damit meßbare Interaktionen zwischen dem Individuum und seiner Umwelt mit ganz bestimmten und zum Teil bekannten Interaktionsgesetzen führen zu derartig gravierenden pathologischen Organfunktionen. Beschrieben werden diese Reiz-Reaktionsmechanismen zwischen Umwelt und Individuum vor allem in der Sprache der Neuropsychologie, Lernpsychologie, Sozialpsychologie und Soziologie. Letztlich abhängig sind sie von den gesamtgesellschaftlichen Bedingungen einer Gemeinschaft.

Man soll Überlegungen über die neuropsychologische Modifikation gestörten Verhaltens nicht abschließen, ohne die Grenzen der Veränderbarkeit anzudeuten. Die bisher beschriebenen Methoden deuten einen, wenn auch vorsichtigen Änderbarkeitsoptimismus an. Die Grenzen unserer Möglichkeiten sind nicht allgemein festzulegen, sondern müssen für jede Verhaltensstörung und jedes Individuum gesondert bestimmt werden. Was verleitet zu unserem Optimismus:

1. Die Erfolge neuer Methoden der Verhaltenstherapie bei Störungen, deren Änderbarkeit man bisher für sehr gering hielt und bei Störungen, die eine klare organische Basis haben, meist Hirnschädigung oder Stoffwechselstörungen. Natürlich wird ein schwer hirngeschädigtes Kind nur in seltenen Fällen die kognitiven Leistungen der Normpopulation erreichen. Bisher für kaum zugänglich gehaltene Störungen wie schwere Retardierung, kindlicher Autismus, massive Aggressivität u. a. zeigen erstaunliche und anhaltende positive Änderungen nach intensiven lernpsychologischen Programmen.
2. Bei Störungen, die primär auf Ausfall sozialer Kommunikationsmöglichkeiten beruhen, wie zum Beispiel Süchten, bestimmten Sexualstörungen u. a. sind die Erfolge soziotherapeutischer Präventivmaßnahmen und Gruppenbehandlungen, wenn sie wissenschaftlich untermauert sind, außeror-

dentlich groß. Leider bestimmt die Intuitiv-Sozialpsychologie bis heute zu einem großen Ausmaß soziotherapeutische Versuche.

3. Unser Optimismus wird weiter durch die Entwicklung genetischer Modelle verstärkt. Wir wissen heute, daß eine strenge Dichotomie „angeboren – erlernt“ unhaltbar ist und jedes Verhalten sowohl genetische als auch erlernte Anteile besitzt. Wie stark der Anteil der Gensteuerung an einem bestimmten Verhalten sein wird, läßt sich am Menschen nicht exakt bestimmen. Eine derartige Abgrenzungsstrategie ist auch wenig sinnvoll, da auch organisch determiniertes Verhalten änderbar ist. Eine große Zahl von Experimenten zeigt, daß besonders Verhalten, das man bisher für primär angeboren hielt, wie Paarungsverhalten, Abwehr- und Angriffsreaktionen durch Umweltmanipulationen leicht störbar ist. Soziale Isolation führt zum Beispiel zu äußerst therapieresistenten Störungen solcher angeblich „angeborenen“ Reaktionen. Umgekehrt sind aber gestörte Verhaltensweisen, die man für angeboren hielt, wie schwere Kriminalität oder intellektuelle Leistungsschwäche therapeutischen Eingriffen häufig eher zugänglich. Schließlich ist auch organische Determination auf lang dauernde Umweltänderungen zurückzuführen. Die Tatsache etwa, daß bestimmte soziale Schichten oder Rassen unterschiedlich intellektuell leistungsfähig sind, kann auf Generationen bestehende Umweltarmut und Diskriminierung beruhen, für die sich unter Umständen auch eine organische Basis finden läßt. Die Feststellung solcher angeblich „angeborenen“ Störungen sagt nichts über deren Veränderbarkeit aus.

Aus diesen Überlegungen geht jedenfalls hervor, daß die Grenzen der Modifizierbarkeit beim Menschen äußerst weit gesteckt sind, aber in jedem Fall neu bestimmt werden müssen.

Die Grenzziehung kann nur nach empirischer Analyse des gestörten Verhaltens auf der sozialen, individuellen und physiologisch-organischen Ebene erfolgen.

Literatur

- [1] *Birbaumer, N.*: Neuropsychologie der Angst. Fortschritte der klinischen Psychologie, Bd. 3. Urban & Schwarzenberg, München (1973).
- [2] *Stoyva, J., T. X. Barber u. a.*: Biofeedback and Self-Control. An Aldine-Annual. Aldine. Atherton. Chicago. Ein Band pro Jahr seit 1971.
- [3] *Keupp, H.*: Der Krankheitsmythos in der Psychopathologie. Fortschritte der klinischen Psychologie, Bd. 1. Urban & Schwarzenberg, München (1972).
- [4] *Greenfield, N., and R. Sternbach* (ed.): Handbook of Psychophysiology. Holt, New York (1972).
- [5] *Grossman, S. P.*: A Textbook of Physiological Psychology. Wiley, New York (1967).