

GENE, MEME, „FREIER WILLE“: PERSÖNLICHKEIT ALS PRODUKT VON NERVENSYSTEM UND UMWELT

Hans J. Markowitsch

*„Das Sein bestimmt das Bewusstsein – Das
Bewusstsein bestimmt das Sein
“I know that I exist, the question is, What is this
'I' that I know?“ (DESCARTES 1641/ 1985)
„Die Vernunft ist dem Menschen Natur“
(Thomas VON AQUIN)*

Was macht den Menschen aus? Auf diese Frage lassen sich eine Reihe von Antworten geben – beginnend mit Ansichten aus Philosophie und Religion („Ebenbild Gottes“), weitergeführt durch solche aus den Bereichen der Physik oder Biochemie („75% Wasser“) und endend mit Erkenntnissen aus der Evolution („ein Primat, der mit dem Schimpansen 99% seines Gencodes teilt“). Aus neurowissenschaftlicher Sicht wird der Mensch naturgemäß in erster Linie als durch sein Gehirn geprägt betrachtet, weswegen seit Beginn der modernen Hirnforschung Messungen von Hirnvolumen, Schädelausmaßen und bestimmten Strukturen vorgenommen wurden (MARKOWITSCH 1990). Dabei fiel zum einen auf, was HITZIG (1874, 47) so formulierte: „es fehlt wenig am menschlichen Gehirn, wenn man sich unsere nächste Cousine, den Schimpansen, ansieht“. Zum anderen zeigten Messungen innerhalb der menschlichen Spezies (BENEDIKT 1879; MEYNERT 1867; HANSEMANN 1907) eine große Divergenz und förderten insgesamt kaum Beachtenswertes zu Tage (MARKOWITSCH 1992). Gleichwohl wurden sie nie völlig aufgegeben. Das Gehirn von Albert Einstein ist dabei immer aufs Neue herangezogen worden (ANDERSON & HARVEY 1996; DIAMOND, SCHEIBEL, MURPHY & HARVEY 1985; WITELSON, KIGAR & HARVEY 1999) und der ansonsten in seinem wissenschaftlichen Wirken durchaus renommierte Oskar VOGT (1929) bezeichnete Lenin wegen der in der dritten Rindenschicht seines Gehirns vorgefundenen „riesigen“ Pyramidenzellen als „Assoziationsathleten“.

Heutzutage finden sich dank der verfeinerten Untersuchungsmöglichkeiten der Hirnforschung, mit denen man nicht nur sehr exakte Volumenmessungen und Zellzählungen einzelner Strukturen machen kann, sondern auch – über die Techniken der funktionellen Bildgebung (Positronen-Emissions-Tomographie [PET], funktionelle Kernspintomographie [fMRT]) vielfältige Hinweise dafür, daß unser Gehirn sich abhängig von Umwelteinflüssen bei jungen wie bei erwachsenen Menschen verändert. Streßzustände, Depressionen, Belastungsstörungen u.ä. können die Arbeitsweise von Hirnstrukturen blockieren (MARKOWITSCH 2001; MARKOWITSCH et al. 2000) und zu deren Schrumpfung („Degeneration“) führen (ELZINGA & BREMNER 2002; MINHAS, LIOTTI, HULL, ALEXANDER, & VENNARI 2004; WINTER & IRLE 2004). Bei Soziopathen, z.B. bei Mördern, finden sich Veränderungen im Bereich des Stirnhirns (RAINE et al. 1998, 2000;

MARKOWITSCH & KALBE 2006) und des Balkens, der größten Faserverbindung zwischen den beiden Großhirnhälften (RAINE et al. 2003).

Die Schlußfolgerung aus derartigen Ergebnissen hatte Ewald HERING schon 1870 vorweggenommen, indem er schrieb: „daß diese gegenseitige Abhängigkeit zwischen Geistigem und Materiellem gleichfalls eine gesetzmäßige sei“ (5) und „[s]o betrachtet, ... die Phänomene des Bewußtseins als Funktionen der materiellen Veränderungen der organisierten Substanz [erscheinen]“ (6). Heutige Philosophen, wie beispielsweise DENNETT (1999), gelangten zu analogen Aussagen mit Sätzen wie „Bewusstsein ist unser Körper und Gehirn, nicht eine *res cogitans* außerhalb davon“ (186).

Die materielle Basis unseres Geistes

Man muß also festhalten, daß es eindeutige Beziehungen zwischen Körper und Geist dergestalt gibt, daß mit einem sich ändernden Körper und Gehirn sich auch der Geist und unser Bewußtsein ändern. Wir können diese Interdependenz problemlos nachvollziehen, wenn wir uns im Bereich der Pathologie bewegen.

Ein frühes Beispiel lieferten HARLOWS (1848, 1869) detaillierte Beschreibungen eines amerikanischen Eisenbahnvorarbeiters mit Namen Phineas Gage, der alle damals favorisierten Eigenschaften eines Vorarbeiters verkörperte: Ordentlichkeit, Zuverlässigkeit, Pünktlichkeit, Verlässlichkeit. HARLOW (1848) beschrieb ihn so:

“Phineas P. Gage, a foreman, engaged in building the road, 25 years of age, of middle stature, vigorous physical organization, temperate habits, and ... of considerable energy of character” (p. 20).

Auf der Arbeitsstelle bei Boston schoß ihm, als er sich nach seinen Männern umsah, eine sechs Kilogramm schwere Brechstange durch sein Stirnhirn. Betroffen war insbesondere der Bereich, der heute als zentral für die Steuerung von Persönlichkeitsdimensionen, für vorausschauendes Denken, für Altruismus, Mitleid, Empathie und die Möglichkeit, sich in andere hineinzusetzen (“Theory of mind“-Funktion) gilt (BRAND & MARKOWITSCH 2006; MARKOWITSCH 2003). Phineas Gage überlebte den Unfall, war aber bis zu seinem Tod charakterlich verändert, unstet und rastlos. Er wechselte seine Arbeitsstellen, fuhr zeitweise Guano in Chile, ging dann nach Kalifornien, seine ehemaligen Freunde konstatierten „He is no longer Gage“ (HARLOW 1869, 14). Die Tiefe seiner Charakterveränderung beschreibt HARLOW (1869, 13f.) mit folgenden Worten:

“The equilibrium or balance, so to speak, between his intellectual faculties and animal propensities, seems to have been destroyed. He is fitful, irreverent, indulging at times in the grossest profanity (which was not previously his custom), manifesting but little deference for his fellows, impatient of restraint or advice when it conflicts with his desires, at times pertinaciously obstinate, yet capricious and vacillating, devising many plans of future operation, which are no sooner arranged than they are abandoned in turn for others appearing more feasible. A child in his intellectual capacity and manifestations, he has the animal passions of a strong man”.

Schon 1888 hatte Leonore WELT, eine der ersten Ärztinnen, eine Abhandlung mit dem Titel „Ueber Charakterveränderungen des Menschen infolge von Läsionen des Stirnhirns“ verfasst, in der sie ähnliche Fälle beschrieb, etwa den eines

Zimmermanns, der vor seiner unfallbedingten Schädelhirnverletzung ein humorvoller, entspannt wirkender Handwerker gewesen war, danach aber ständig an allem herumkritisierte und seinen Mitpatienten auf den Geist ging. Als der Klinikdirektor ihn darauf hinwies, daß er gutes Essen und den besten Wein des Spitals bekäme, antwortete er, daß er gewohnt sei, Chateau Laffite und andere französische Weine zu trinken und nicht so saures Zeug wie in der Klinik.

Ein weiteres Beispiel, das diese Interdependenz zwischen Gehirn und Verhalten offenbart, lieferten BURNS und SWERDLOW (2003): Ein bislang unbescholtener Familienvater verging sich plötzlich an seinen Kindern. Hier wird man erst einmal ein derartiges Verhalten als kriminell beurteilen. Finden Ärzte dann jedoch – wie in dem beschriebenen Fall – einen Stirnhirntumor, schreibt man sein Fehlverhalten seinem veränderten Gehirn zu. Genauso gelten (zumindest inzwischen) Wahnvorstellungen Schizophrener als durch ihren Hirnstoffwechsel bedingt und werden entsprechend mit Medikamenten behandelt, die den Hirnmetabolismus verändern. Und auch das „Gespräch“ einer Dementen mit ihrem Spiegelbild wird den demenzbedingten Hirnveränderungen attribuiert. Selbst auch die umgekehrte Situation, daß die primäre Grundlage für gezeigtes Verhalten nicht im Körper (Gehirn) liegen muß, sondern durch die Außenwelt induziert sein kann, wird beispielsweise für den Bereich psychosomatischer Störungen akzeptiert. Sie wird weniger bereitwillig angenommen, wenn man, wie der Hirnforscher Wolf SINGER, Analogien zu ‚mikrochirurgischen Eingriffen‘ in das sich entwickelnde Gehirn bildet, wenn kleinen Kindern Wissen eingeflößt wird. Und viele sträuben sich dagegen, weitergehende Zusammenhänge zu akzeptieren, wie die, daß Moralentwicklungen und soziales Fehlverhalten durch eine entsprechende Umwelt induziert und determiniert wurden (GREENE 2003; GREENE & HAIDT 2002).

Inzwischen hat man sogar gefunden, daß sich bestimmte Hirnbereiche praktisch wie die Muskeln eines Bodybuilders übungsabhängig verändern: MAGUIRE und Mitarbeiter (2000) fanden, daß sich bei Londoner Taxifahrern, die eine dreijährige Ausbildung hinter sich bringen müssen, bevor sie mit ihrem Beruf beginnen können, eine Hirnregion – der Hippocampus – in Abhängigkeit von der Dauer der beruflichen Tätigkeit vergrößert.

Die Umwelt verändert damit auch umgekehrt unser Nervensystem und formt es in jedem Moment neu. Die Veränderungen im Gehirn nach dem Üben von Musik oder nach dem Aufenthalt in reizarmer oder reizreicher Umgebung verdeutlichen die Plastizität unseres Nervensystems, aber auch seine Abhängigkeit von der Außenwelt (WELZER & MARKOWITSCH 2005; MARKOWITSCH & WELZER 2005).

Rein logisch kann man folgender Ursachenkette nicht widersprechen:

- (1) Ohne Gehirn ist kein Denken und Handeln möglich.
- (2) Mit einem geschädigten Gehirn werden in der Regel auch Probleme im Denken und Verhalten einhergehen.
- (3) Gehirne von Babys sind – abgesehen von den genetischen Anlagen – *tabula rasa* und werden erst durch Umwelteinwirkungen „gefüllt“.
- (4) Unterschiedliche Umwelteinwirkungen werden sich – im Zusammenspiel mit den genetischen Anlagen – in der Vernetzung des Gehirns widerspiegeln und werden nachfolgendes Denken und Verhalten bestimmen („Input entspricht Output“).

- (5) Wenn sich aber Umwelteinwirkungen in jedem Moment und an jeder Stelle auf Hirnebene manifestieren, ist unser Gehirn entsprechend durch die Umwelt geprägt: der Mensch kann nicht anders handeln, als so, wie es sich ihm durch die Umwelt eingeprägt hat – er ist determiniert. Mit FREUD (1919) gesprochen hat er lediglich die „Illusion des freien Willens“ (s. auch MARKOWITSCH 2004, 2005a).

Gene und Meme

Diese These, daß der Mensch Produkt seiner Umwelt und seines Körpers ist, wird gleichwohl von Vielen hinterfragt, die den Menschen als selbstbestimmtes Wesen begreifen und ihm Wahlalternativen in seinem Verhalten attestieren. Einige jedoch, wie Susan BLACKMORE (2000) in ihrem Buch „Meme und Gene“ vertreten die Ansicht, daß Nervenzellaktivitäten auf der Basis von Genetik und den während des bisherigen Lebens erworbenen Eigenschaften („Memen“) darüber bestimmen, ob bestimmte Gedanken entstehen und wie diese gegebenenfalls handlungsmäßig durch den Körper umgesetzt werden (DAWKINS 1996).

Mein gegenwärtiger Wille ist vollkommen bestimmt durch meine bisherigen Erfahrungen und Nicht-Erfahrungen, einschließlich derer, die die Materie meines Körpers ausmachen. Diese Ansicht findet sich – so STÖRIG (1999, 372) – schon bei SPINOZA: „SPINOZA vergleicht den Menschen, der sich einbildet, frei zu wählen und entscheiden zu können, mit einem Stein, welcher, in die Luft geschleudert, seine Bahn zurücklegt und dabei glaubt, er selbst bestimme den Weg, den er nimmt, und den Platz, an dem er niederfällt. Unsere Handlungen folgen den gleichen ehernen Gesetzen wie alles Naturgeschehen.“ Wir als Menschen machen allerdings von Kindesbeinen die Erfahrungen, „unseren Willen“ durchsetzen zu können und stellen fest, wenn wir den Ball treten, fliegt der davon. D.h., wir machen subjektiv die Erfahrung von Ursache-Wirkungs-Gefügen, d.h. davon, dass wir durch unser Tun und Lassen bestimmen, wie sich die Welt bewegt. Diese ‚Illusion von Freiheit‘ (FREUD 1919) hat evolutionär gesehen sicher einen hohen Überlebenswert, sie ist als Idee fruchtbar (PRINZ 2004). Schon KANT (1999) kann dahingehend interpretiert werden, dass man zur Aufrechterhaltung sittlicher Gesetze die Freiheit des Menschen postulieren müsse. Auch moderne Philosophen sind dieser Ansicht, wenn sie von Wahlfreiheit oder Spielraum schreiben, „unter identischen inneren und äußeren Bedingungen ganz Unterschiedliches zu wollen“ (BIERI 2001, 182).

Gedächtnis, Sinnestäuschungen, False-Memory-Syndrom, unbewusste Verarbeitung.

Abgesehen davon, dass ich mit obigen Argumenten (1)-(5) gezeigt habe, dass es keine Willensfreiheit gibt, sondern eine Determiniertheit, offenbart uns auch der Alltag an vielen Beispielen, daß wir uns sozusagen nicht auf uns verlassen können. Dies beginnt damit, daß wir nur ca. 5% der Umweltreize bewusst verarbeiten, wir also weitgehend unreflektiert agierende Wesen sind (BARGH & CHARTRAND 1999; DRACHMAN 2005). Wir haben vermutlich fünf Gedächtnissysteme, die alle

auf unterschiedlichen Ebenen des Bewusstseins agieren, beginnend mit zwei anoetischen („unbewussten“), sich fortsetzend mit zwei noetischen und endend mit einem autoetischen Gedächtnissystem (Abb. 1).

Hier Abbildung 1

Abbildung 1: Gegenwärtige Ansicht menschlicher (und – mit Ausnahme des episodischen Gedächtnisses auch tierischer) (Langzeit-) Gedächtnissysteme. Das prozedurale Gedächtnis erlaubt die Verarbeitung sensomotorischer Fertigkeiten wie Auto oder Fahrrad fahren, schwimmen, Musikinstrumente spielen, schließt aber auch einfache Konditionierungsvorgänge mit ein. (Die Fertigkeiten, die das prozedurale Gedächtnis umfasst, finden sich prägnant in dem suahelischen Sprichwort „Mautie moset kolany ketit“ [Der Affe verlernt nie, auf einen Baum zu klettern]). Priming steht für eine verbesserte Identifizierung von Objekten oder – allgemeiner – für eine höhere Wiedererkennungswahrscheinlichkeit für Reize. Beide Gedächtnissysteme – das prozedurale wie das Priming-System – repräsentieren unbewusste Verarbeitungsvorgänge von Information. Das perzeptuelle Gedächtnis ermöglicht Beurteilungen wahrgenommener Reize auf der Basis von Neuigkeit und Familiarität. Das Wissenssystem bezieht sich auf kontextfreie Fakten (z.B. Welt- und Schulwissen). Während diese vier Gedächtnissysteme bei Tier und Mensch in gleicher Weise vorkommen, existiert das episodisch-autobiographische Gedächtnis lediglich im Humanbereich und verlangt eine bewusste – autoetische – Repräsentation von kontextgebundenem Material. Episodisches Gedächtnis erlaubt eine Zeitreise in die Vergangenheit; es stellt die Verbindung oder Vereinigung von subjektiver Zeit, autoetischem Bewusstsein und dem sich erfahrenden Selbst dar (TULVING 2005).

Es setzt sich dadurch fort, daß wir nicht die Realität der Außenwelt in unserem Gehirn abbilden, sondern ein subjektiv konstruiertes Abbild, das durch unsere momentane Stimmung geprägt und gefärbt ist, durch unsere bislang gemachten Erfahrungen und durch Glaubensansichten und Vorurteile, die in uns innewohnen (TULVING 1983; TULVING & MARKOWITSCH 1998; MARKOWITSCH 2005b, c). Weiterhin bewirkt jeder Abruf von Information eine Neueinspeicherung, die dann entsprechend der bei Neueinspeicherung vorherrschenden Stimmung und weiteren Umfeldbedingungen zu einer (weiteren) Veränderung des Materials führen.

Des Weiteren ist unser Wahrnehmungssystem natürlich nicht „objektiv“: Auch hier konstruieren wir unsere eigene Wahrnehmungswelt, wie Abbildung 2 verdeutlicht.

Hier Abbildung 2

Abbildung 2: Beispiele für illusionäre Wahrnehmungen. Oben ist eine Variante der Müller-Lyer Täuschung zu sehen: der in die nach innen gerichteten Kanten eingebettete Strich erscheint kürzer als der, der in nach außen stehenden Kanten liegt, obwohl beide identisch lang sind. In der Mitte befindet sich ein Bild, das zwei parallele, horizontale Linien zeigt, die aber auf Grund ihrer Einbettung in die strahlenförmig angeordneten Linien nach oben bzw. unten gekrümmt wirken. Unten sind zwei schwarz ausgefüllte Kreise von identischem Durchmesser zu sehen, die jedoch auf Grund ihres jeweiligen Umfelds an großen bzw. kleinen schwarz ausgefüllten Kreisen kleiner, resp. größer als in Wirklichkeit erscheinen.

Wahrnehmungstäuschungen beruhen auf einer subjektiven, erfahrungs-bedingten Interpretation insbesondere visueller Reize. Die Erfahrungsbedingtheit wird beispielsweise bei interkulturellen Vergleichen deutlich, wo etwa Steppenvölker sich von solchen des westlichen Kulturkreises unterscheiden (MARKOWITSCH 2005d).

Bedeutender als Sinnestäuschungen für das Verständnis des menschlichen Bewusstseins sind Fehlerinnerungen. Wir meinen uns an bestimmte Konstellationen in der Außenwelt zu erinnern, tatsächlich waren diese Konstellationen jedoch entweder in Bezug auf Details oder im Ganzen betrachtet anders, unter Umständen hat das Ereignis als solches nicht einmal stattgefunden. Ein amerikanischer Kollege meinte sich z.B. zu erinnern, mit mir eine eisglatte Straße in Bozen hinuntergelaufen zu sein. Als ich ihm antwortete, nie mit ihm in Bozen gewesen zu sein, wollte er von einem italienischen Kollegen die Bestätigung für das geschilderte Ereignis, bekam von diesem jedoch auch nur die Antwort, daß er und ich nie zusammen in Bozen (auf dieser Konferenz) gewesen seien. Wir (S. KÜHNEL, M. MERTENS, F.G. WÖRMANN, H.J. MARKOWITSCH) haben in einer Studie mittels fMRT Probanden zwei Filme mit einfachen Handlungen gezeigt (junger Mann erwacht morgens und kleidet sich an; junge Frau ist auf Einkaufsbummel und probiert im Laden ein Parfüm). Anschließend zeigten wir Standbilder von Filmausschnitten, oder von ähnlichen oder von andersartigen, aber für die Filmhandlung Sinn machenden Szenen und fragten die Probanden, ob sie sich an diese Szenen erinnerten. Hier ergab sich ein Mittel von mehr als 40% falscher Erinnerungen, d.h. von Behauptungen, Szenen gesehen zu haben, die in Wirklichkeit so nie gezeigt worden waren. Forscherinnen wie Elizabeth LOFTUS konnten zeigen, daß derartige „False-Memories“ im Alltag gehäuft auftreten und sich insbesondere dann nachweisen lassen, wenn Personen hoch suggestibel sind (z.B. Kinder) oder wenn sie unter Erschöpfungszuständen oder Reizüberflutung leiden oder sich in Streß- oder Konfliktsituationen befinden (LOFTUS 2000, 2003, 2005). Hier kann man fast eine Vorstufe sehen zu psychiatrischen und neurologischen Krankheitsbildern wie dem Ganser-Syndrom, dissoziativen Amnesien, reduplikativer Paramnesie und dem Capgras-Syndrom (MARKOWITSCH 1999, 2000, 2001, 2005b), alles Syndrombilder, bei denen die Erinnerung verzerrt ist oder insbesondere hinsichtlich autobiographischer Ereignisse blockiert ist. Da Fehlerinnerungen sich unter Streß und in Ausnahmesituationen häufen (FUJIWARA & MARKOWITSCH 2003, 2005), hat dies natürlich besondere Konsequenzen im Bereich der Forensik (PARWATIKAR 1990; MARKOWITSCH & KALBE 2006).

Diese, wie viele weitere in der Neurologie und Psychiatrie bekannte Phänomene unterstreichen, dass Bewusstsein und Bewusstheit keine verlässlichen Konstanten sind, sondern abhängig von körperlichen Zuständen und Umwelteinwirkungen variieren (MARKOWITSCH 2004). Beispielsweise kann die für den Menschen nicht spürbare, also sinnesmäßig nicht erfassbare transkraniale Magnetstimulation („tMRS“) seine mentalen Kapazitäten ändern. Dies demonstrierten wir, indem wir tMRS über einem Stirnhirnbereich von Normalprobanden applizierten, was zur Konsequenz hatte, dass diese sich in Abrufleistungen verschlechterten (THIEL et al. 2005).

Theoretisch gesehen, ließe sich das mentale Verhalten von Menschen durch Umweltveränderungen (zielgenaue rtMS seines Gehirns) manipulieren. Dies zu erreichen ist auch die Absicht von Versuchen eine Gedächtnispille herzustellen, die die Geisteskapazitäten so lange die Wirkung der Pille anhält, steigert (HEUSER & MARKOWITSCH 2005). Auch wenn diese Beispiele gegenwärtig etwas weit hergeholt erscheinen, sind sie doch z.B. Alltag für den mit der Rehabilitation von neurologischen Patienten beschäftigten Neuropsychologen, Dieser strebt an, durch

geistiges Training des Patienten dessen intellektuelle Kapazitäten zu verändern, ihn zu einem gedächtnisstarken Individuum umzubilden (THÖNE-OTTO & MARKOWITSCH 2005). (Gleiches versuchen Gedächtniskünstler mit sich, wenn sie sich bestimmte „Tricks“ zulegen, mit Hilfe derer sie in der Lage sind, lange Spielkartenreihen zu rekapitulieren, sechsstellige Wurzeln von Zahlen in Sekundenschnelle zu bilden oder sich die Zuordnung von Musikinstrumenten zu Orchestermitgliedern zu merken.)

Resümee

Derartige Beispiele rekapitulierend kann festgehalten werden, dass mentales Vermögen und geistige Kapazität keine Konstanten sind, sondern im Gegenteil in jedem Moment durch die Umwelt verändert werden. Unser Leben beginnt mit der Befruchtung von Ei- und Samenzelle und dem sich daraus ergebenden Gencode. Dieser stellt die materielle Basis unserer Individualität dar. Ab diesem (intrauterinen) Zeitpunkt beginnen Umwelteinflüsse mit den genetischen Vorgaben zu interagieren. Konsequenz ist eine Melange intraindividuellem, interindividuellem, sozialer und kultureller Einflüsse, die zu einem gegebenen Zeitpunkt in unterschiedlicher Gewichtung agieren und so – im Sinne von DAMASIO (1999) – unser Kernbewußtsein langsamen, unser erweitertes Bewußtsein aber fortwährenden Änderungen und Neuanpassungen unterziehen.

Diese Änderungen und Neuanpassungen bewirken, daß jemand möglicherweise über Jahre mit sich im Reinen lebt, dann aber zu irgendeinem Zeitpunkt einen Mord oder Selbstmord begeht oder in tiefe Depressionen verfällt. Jemand mag in jungen Jahren mit Feuer und Flamme einer politischen Partei angehangen haben, wird dann aber in seinem späteren Leben einer ganz anderen zugeneigt sein - *tempora mutantur et nos mutamur in iis*. Daß diese Person dennoch in sich und anderen die Gleiche(n) sieht, hängt mit an einem sozialpsychologischen Phänomen – der Tendenz, kognitive Dissonanzen zu reduzieren: Passen zwei Informationen nicht zusammen, wird versucht, diese miteinander in Einklang zu bringen, meist, in dem man sie unterschiedlich wertet oder gewichtet und in die eine oder andere Richtung zurechtrückt oder angleicht. Hierbei vereint das „gesunde“ Individuum kognitive und emotionale Elemente und hält die eigene Persönlichkeit als synchrones Amalgamat aufrecht. Es gibt aber auch Beispiele, wo jemand erkennt, daß er oder sie sich gewandelt hat („Nach dem Unfall, nach der Krankheit bin ich ein anderer geworden.“), meist auf Grund plötzlicher, einschneidender Erlebnisse.

Die Extremposition hinsichtlich der Außenbestimmtheit der Persönlichkeit vertrat der holländische Neurowissenschaftler Herms ROMIJN (1997). Er postulierte nicht nur, dass unser Gedächtnis zu großen Teilen nicht in unserem Gehirn beheimatet sei, sondern meinte darüber hinaus, daß der gesamte, sich selbst organisierende Verlauf des Universums – Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft – in seiner Raum-Zeit-Konfiguration permanent in einer submanifesten Seinsordnung präsent – vorprogrammiert und determiniert – ist. Aus dieser submanifesten Seinsordnung aktualisiert sich ständig ein kleiner Teil zur manifesten Seinsordnung. Diese fortschreitenden Aktualisierungen erfahren wir als den Alltagsablauf.

Was wir tun oder lassen, tut oder läßt nicht unser „freies Ich“, sondern vollbringen Nervenzellen, die einmal – von außen gesehen – geschmeidiger und unkomplizierter interagieren (im, von außen betrachtet, „gesunden“, drogenfreien Gehirn eines „normal“ im Leben stehenden jungen Erwachsenen), einmal weniger geschmeidig und stärker über Umwege verhakt arbeiten (im streßreichen Leben eines durch Krankheit und Entbehrung gezeichneten Fröhdeudenten). Immer aber kommt die gegenwärtige, momentane nervliche Aktivitätskonstellation nicht aus dem Nichts, sondern ist bedingt durch genetische Anlagen und durch die während des postnatalen Lebens gemachten Erfahrungen und damit durch kontinuierliche Einwirkungen und Veränderungen des Gehirns. Unser Geist läßt uns in jedem einzelnen Moment unseres Lebens so denken, handeln und reagieren, wie er es auf Grund seiner stofflichen Zusammensetzung kann. ‚Stofflich‘ bedeutet hier genetisch, durch die Verfügbarkeit biochemischer Stoffe (Hormone, Überträgerstoffe, Blut, usw.) und durch strukturelle vor- und nachgeburtlich gemachte Erfahrungen programmiert oder verankert.

Summary

In this article I show that there is an interdependency between brain and behavior using examples which suggest that personality is changed after brain damage and, complementarily, that environmental influences can profoundly alter the brain. Genes and the myriad variables of the outer world jointly determine how a person will behave. Consequently, it is concluded that we as human beings cannot behave alternatively with the same likeliness under identical conditions. Our actions are determined in every case and can only be executed in the way they are inevitably executed.

Zusammenfassung

Dargelegt wird die Interdependenz zwischen Gehirn und Verhalten anhand von Beispielen, die zeigen, daß sich die Persönlichkeit nach Hirnschäden verändert und daß umgekehrt Einwirkungen der Umwelt (Außenwelt) sich auf Hirnebene niederschlagen. Die Genausstattung, Umwelteinflüsse und die momentan existenten Außenweltbedingungen bestimmen, wie eine Person sich verhalten kann. Daraus wird gefolgert, daß wir als Menschen uns nicht mit gleicher Wahrscheinlichkeit unter gleichen Bedingungen auch anders (alternativ) verhalten könnten, sondern, daß unsere Aktionen in jedem Fall determiniert sind und nur so ablaufen können, wie sie ablaufen.

Literatur

- ANDERSON, B. & HARVEY, T. (1996): Alterations in cortical thickness and neuronal density in the frontal cortex of Albert Einstein. *Neuroscience Letters* 210, 161-164.
- BARGH, J. A. & CHARTRAND, T. L. (1999): The Unbearable Automaticity of Being. *American Psychologist* 54, 462-479.
- BENEDIKT, M. (1879): *Anatomische Studien an Verbrecher-Gehirnen*. Wien: Wilhelm Braumüller.
- BIERL, P. (2001): *Das Handwerk der Freiheit*. München: Carl Hanser.
- BLACKMORE, S. (2000): *Die Macht der Meme oder die Evolution von Kultur und Geist*. Heidelberg: Spektrum.
- BRAND, M. & MARKOWITSCH, H. J. (2006): Memory processes and the orbitofrontal cortex. In D. ZALD & S. RAUCH (Eds.): *The orbitofrontal cortex* (in press). Oxford: Oxford University Press.
- BURNS, J. M. & SWERDLOW, R. H. (2003): Right orbitofrontal tumor with pedophilia symptom and constructional apraxia sign. *Archives of Neurology* 60, 437-440.

- DAMASIO, A. (1999): *The feeling of what happens. Body and emotion in the making of consciousness*. New York: Harcourt Brace.
- DAWKINS, R. (1996): *Das egoistische Gen*. Reinbek: Rowohlt.
- DENNETT, D. C. (1999): *Spielarten des Geistes. Wie erkennen wir die Welt?* München: Bertelsmann.
- DESCARTES, R. (1641/1985) *The philosophical writings of Descartes*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- DIAMOND, M. C., SCHEIBEL, A. B., MURPHY, G. M. & HARVEY, T. (1985): On the brain of a scientist: Albert Einstein. *Experimental Neurology* 88, 198-204.
- DRACHMAN, D. A. (2005): Do we have brain to spare? *Neurology* 64, 2004-5.
- ELZINGA, B. M. & BREMNER, J. D. (2002): Are the neural substrates of memory the final common pathway in posttraumatic stress disorder (PTSD)? *Journal of Affective Disorders* 70, 1-17.
- FREUD, S. (1919): Das Unheimliche. *Imago* 5, 297-324.
- FUJIWARA, E. & MARKOWITSCH, H. J. (2003): Das mnestiche Blockadesyndrom: Hirnphysiologische Korrelate von Angst und Stress. In G. SCHIEPEK (Hrsg.): *Neurobiologie der Psychotherapie*, 186-212. Stuttgart: Schattauer Verlag.
- FUJIWARA, E. & MARKOWITSCH, H. J. (2005): Gedächtnisstörungen nach Stress- und Traumasituationen: Funktionelle Anatomie und biochemische Hypothesen. In R. MEROD (Hrsg.): *Behandlung von Persönlichkeitsstörungen – Ein schulübergreifendes Handbuch*, 77-103. Tübingen: dgvt-Verlag.
- GREENE, J. (2003): From neural 'is' to moral 'ought': what are the moral implications of neuroscientific moral psychology? *Nature* 4, 847-850.
- GREENE, J. & HAIDT, J. (2002): How (and where) does moral judgement work? *Trends in Cognitive Sciences* 6, 517-523.
- HANSEMANN, D. (1907): *Ueber die Hirngewichte von Th. Mommsen, R. W. Bunsen und A. V. Menzel*. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.
- HARLOW, J. M. (1848): Passage of an iron rod through the head. *Boston Medical and Surgical Journal* 39, 389-393.
- HARLOW, J. M. (1869): *Recovery from the passage of an iron bar through the head*. Boston: D. Clapp and Son.
- HERING, E. (1870): *Ueber das Gedächtnis als eine allgemeine Funktion der organisierten Materie. Vortrag gehalten in der feierlichen Sitzung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien am XXX. Mai MDCCCLXX*. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft.
- HEUSER, I. & MARKOWITSCH, H. J. (2005): Expertengespräch: Die neuen Mittel werden eine große Verführungskraft haben. *GEO* 1, 152-153.
- HITZIG, E. (1874): Ueber Localisation psychischer Centren in der Hirnrinde. *Zeitschrift für Ethnologie* 6, 42-47.
- KANT, I. (1999): *Grundlegung zur Metaphysik der Sitten*. Hamburg: Meiner.
- LOFTUS, E. F. (2000): Remembering what never happened. In E. TULVING (Ed.): *Memory, Consciousness, and the Brain*, 106-118. Philadelphia, PA: Psychology Press.
- LOFTUS, E. F. (2003): Our changeable memories: legal and practical implications. *Nature Neuroscience* 4, 232-233.
- LOFTUS, E. F. (2005): Planting misinformation in the human mind: A 30-year investigation of the malleability of memory. *Learning & Memory* 12, 361-366.
- MAGUIRE, E. A., GADIAN, D. G., JOHNSRUDE, I. S., GOOD, C. D., ASHBURNER, J., FRACKOWIAK, R. S. J. & FRITH, C. D. (2000): Navigation-related structural change in the hippocampi of taxi drivers. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 97, 4398-4403.
- MARKOWITSCH, H. J. (1992): *Intellectual functions and the brain. An historical perspective*. Toronto: Hogrefe & Huber Publs.
- MARKOWITSCH, H. J. (1999): *Gedächtnisstörungen*. Stuttgart: Kohlhammer.
- MARKOWITSCH, H. J. (2000): Memory and amnesia. In M.-M. MESULAM (Ed.): *Principles of cognitive and behavioral neurology*, 257-293. New York: Oxford University Press.

- MARKOWITSCH, H. J. (2001): Mnestiche Blockaden als Stress- und Traumafolgen. *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie* 30, 204-211.
- MARKOWITSCH, H. J. (2003): Autoönetic consciousness. In A. S. DAVID & T. KIRCHER (Eds.): *The Self in Neuroscience and Psychiatry*, 180-196. Cambridge: Cambridge University Press.
- MARKOWITSCH, H. J. (2004): Das Bewusstsein. *Anästhesiologie & Intensivmedizin* 39, 627-633.
- MARKOWITSCH, H. J. (2005a): Die Illusion der Freiheit. *Erwägen, Wissen, Ethik (EWE)* 16, 266-267.
- MARKOWITSCH, H. J. (2005b): *Dem Gedächtnis auf der Spur: Vom Erinnern und Vergessen* (2. Aufl.). Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft und PRIMUS-Verlag.
- MARKOWITSCH, H. J. & WELZER, H. (2005c): *Das autobiographische Gedächtnis. Hirnorganische Grundlagen und biosoziale Entwicklung*. Stuttgart: Klett.
- MARKOWITSCH, H. J. (2005d): Bildhaftes Vorstellen – The Mind's Eye. In E. NEUMANN (Hrsg.): *Anblick/Augenblick. Ein interdisziplinäres Symposium*, 63-77. Würzburg: Königshausen & Neumann.
- MARKOWITSCH, H. J. & KALBE, E. (2006): Neuroimaging and crime. In S. Å. CHRISTIANSON (Ed.): *Offender's memory of violent crime* (in press). Chichester, UK: John Wiley & Sons.
- MARKOWITSCH, H. J., KESSLER, J., WEBER-LUXENBURGER, G., VAN DER VEN, C., ALBERS, M. & HEISS, W. D. (2000): Neuroimaging and behavioral correlates of recovery from mnestic block syndrome and other cognitive deteriorations. *Neuropsychiatry, Neuropsychology, & Behavioral Neurology* 13, 60-66.
- MEYNERT, T. (1867): Das Gesamtgewicht und die Teilgewichte des Gehirns in ihren Beziehungen zum Geschlechte, dem Lebensalter und dem Irrsinn, untersucht nach einer neuen Wägungsmethode an den Gehirnen der in der Wiener Irrenanstalt im Jahre 1866 Verstorbenen. *Vierteljahresschrift für Psychiatrie, Psychologie und gerichtliche Medicin*, 125-170.
- MINHAS, S., LIOTTI, M., HULL, A., ALEXANDER, D. & VENNARI, A. (2004): Regional brain atrophy correlates with severity of symptoms in PTSD. *First European Congress of the European Neuropsychological Societies*, Abstract Volume, p. 106.
- PARWATIKAR, S. D. (1990) Medicolegal aspects of TGA. In H. J. MARKOWITSCH, (Ed.): *Transient global amnesia and related disorders*, 191-205. Hogrefe & Huber Pubs, Toronto.
- PRINZ, W. (2004): Kritik des freien Willens: Bemerkungen über eine soziale Institution. *Psychologische Rundschau* 55, 198-206.
- RAINE, A., LENCZ, T., BIHRLE, S., LACASSE, L. & COLETTI, P. (2000): Reduced prefrontal gray matter volume and reduced autonomic activity in antisocial personality disorder. *Archives of General Psychiatry* 57, 119-127.
- RAINE, A., LENCZ, T., TAYLOR, K., HELDIGE, J. B., BIHRLE, S., LACASSE, L., LEE, M., ISHIKAWA, S. & COLETTI, P. (2003): Corpus callosum abnormalities in psychopathic antisocial individuals. *Archives of General Psychiatry* 60, 1134-1142.
- RAINE, A., MELOY, J. R., BIHRLE, S., STODDARD, J., LACASSE, L. & BUCHSBAUM, M. S. (1998): Reduced prefrontal and increased subcortical brain functioning assessed using positron emission tomography in predatory and affective murderers. *Behavioral Science and the Law* 16, 319-332.
- ROMJN, H. (1997): About the origin of consciousness. A new, multidisciplinary perspective on the relationship between brain and mind. *Proceedings van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen* 100, 181-267.
- STÖRIG, H.J. (1999): *Kleine Philosophie der Weltgeschichte*. (Überarb. Neuausg.). Frankfurt/M.: Fischer.
- THIEL, A., HAUPT, W. F., HABEDANK, B., WINHUISEN, L., HERHOLZ, K., KESSLER, J., MARKOWITSCH, H. J. & HEISS, W.-D. (2005): Neuroimaging-guided rTMS of the left inferior frontal gyrus interferes with repetition priming. *NeuroImage* 25, 815-823.
- THÖNE-OTTO, A. I. M. & MARKOWITSCH, H. J. (2004): *Gedächtnisstörungen nach Hirnschäden. Serie Klinische Neuropsychologie*. Göttingen: Hogrefe.
- TULVING, E. (1983): *Elements of episodic memory*. Oxford: Clarendon Press.

- TULVING, E. (2005): Episodic memory and auto-noesis: Uniquely human? In H.S. TERRACE & J. METCALFE (Eds.): *The missing link in cognition: Self-knowing consciousness in man and animals*, 3-56. New York: Oxford University Press.
- TULVING, E. & MARKOWITSCH, H. J. (1998): Episodic and declarative memory: Role of the hippocampus. *Hippocampus* 8, 198-204.
- VOGT, O. (1929): 1. Bericht über die Arbeiten des Moskauer Staatsinstituts für Hirnforschung. *Journal für Psychologie und Neurologie* 40, 108-118.
- WELT, L. (1888): Ueber Charakterveränderungen des Menschen infolge von Läsionen des Stirnhirns. *Deutsches Archiv für klinische Medizin* 42, 339-390 (und 1 Tabelle).
- WELZER, H. & MARKOWITSCH, H.J. (2005): Towards a bio-psycho-social model of autobiographical memory. *Memory* 13, 63-78.
- WINTER, H., & IRLE, E. (2004): Hippocampal volume in adult burn patients with and without posttraumatic stress disorder. *American Journal of Psychiatry* 161, 2194-2200.
- WITELSON, S. F., KIGAR, D. L. & HARVEY, T. (1999): The exceptional brain of Albert Einstein. *Lancet* 353, 2149-2153.

Anschrift des Autors

Hans J. Markowitsch
Physiologische Psychologie,
Universität Bielefeld,
Postfach 10 01 31, D-33501 Bielefeld