

3.

Rätselfhafte Gehirnbefunde

In diesem Kapitel stelle ich zunächst merkwürdige Gehirnbefunde vor, die für die Hypothese, dass alles menschliche Selbsterleben ausschließlich auf Bewegungen von Molekülen und auf elektrische Ströme zurückzuführen sei, knifflige Fragen mit sich bringen. Den Anfang machen verblüffende Beobachtungen bei Gehirnverletzungen und drastischen Operationen wie der Hemisphärektomie (hierbei werden komplette Großhirnhälften bzw. Hemisphären herausoperiert).

Dann möchte ich das vorstellen, was ich als „den Menschen hinter der Kulisse“ bezeichne, und widme mich in diesem Zusammenhang besonders der Entwicklungsstörung, die erst in den letzten Jahrzehnten als Autismus bekannt geworden ist. In diesem Zusammenhang diskutiere ich Implikationen von sogenannten „inselbegabten“ Personen, mathematischen Genies und „Wunderkindern“, bevor noch bemerkenswerte Fälle des Wasserkopf-Syndroms zur Sprache kommen.

Dann schließe ich dieses Kapitel mit einigen grundsätzlichen Überlegungen zur Funktionsweise unseres Gehirns. Letztlich wird deutlich werden, dass wir diesbezüglich noch herzlich wenig wissen und das zweite Erklärungsmodell für terminale Geistesklarheit, dasjenige der Romantiker und ihrer Nachfolger, möglicherweise mehr Berechtigung hat, als man zunächst vermuten möchte.

Massive Gehirnverletzungen und operative Eingriffe

Bereits zur Zeit der Romantik waren Gehirnverletzungen bekannt, die keine nennenswerten Auswirkungen auf die betroffenen Menschen zu haben schienen. So konstatierte der Anatom Friedrich Gotthilf Voigtel (1770-1813) unter Angabe reichhaltiger Literatur bereits im Jahr 1804:

„Ein Mensch kann, wie es scheint, einige Unzen [eine Unze entspricht heute ca. 30 Gramm] von der Hirnsubstanz verlieren, ohne dass der Tod oder eine Verletzung der Seelenkräfte erfolgt. Einem Knaben von zwölf Jahren wurde durch einen Windmühlenflügel eine große Portion Gehirn herausgeschlagen; er wurde geheilt und litt nicht den geringsten Schaden an seinen Geisteskräften. Einem anderen Knaben wurde durch einen Ziegel der Schädel zerschmettert und eine große Portion Gehirn herausgeschlagen, und er wurde ohne Folgen geheilt. Bei einem Mädchen von dreizehn Jahren gingen durch Eiterung nach und nach fast sechs Unzen Gehirn verloren, wobei endlich dennoch die Heilung erfolgte. Solcher Beispiele findet man viele.“⁸⁴

Obwohl solche Beispiele natürlich Ausnahmen von der Regel darstellen, findet man dennoch einige davon. Besonders die frühe Kriegschirurgie machte reichlich Erfahrung in dieser Hinsicht. Über hundert Jahre nach Voigtel berichtete z.B. der namhafte Entwickler der lokalen Betäubungsmethode, Carl Ludwig Schleich (1859-1922), auf direkte Nachfragen des bereits erwähnten Ingenieurs Demeter Georgiewitz-Weitzer (alias G. W. Surya):

„Bezüglich Ihrer Anfrage versichere ich Sie der Wahrheit gemäß, dass ich mindestens *20 Fälle* von Gehirnverletzungen behandelt habe, bei denen löffelweise Ganglien enthaltende Gehirnmasse entleert wurde, ohne dass die geringste Störung der Intelligenz des Zahlbegriffes und des Ichbewusstseins zu bemerken war. Es war eine ständige Frage an meine Assistenten und Schwestern: *Glauben Sie nun noch angesichts dieser Gehirnsubstanzverluste, dass das Gehirn der Sitz der Seele*

84 Voigtel (1804), S. 626f.

sei? Zitieren Sie das, lieber Freund, wenn Sie wollen, es ist nun einmal so.⁸⁵

Schleich setzte seinem Buch „Vom Schaltwerk der Gedanken“ einen Wahlspruch voran, womit er deutlich machte, dass der menschliche Geist seiner Auffassung nach keineswegs ein bloßes Produkt der biochemischen Gehirnaktivität ist:

Auf den feinsten Nervensaiten
Spielt ein Spielmann sein Gedicht.
Wohl siehst Du die Finger gleiten,
Doch den Spielmann siehst Du nicht.⁸⁶

Obwohl die angeführten Beispiele erstaunlich sind, so ist andererseits bekannt, dass das menschliche Gehirn eine enorme Flexibilität und Anpassungsfähigkeit besitzt. Auch nach plötzlich erfolgten Gehirnschädigungen können verlorengegangene Fähigkeiten oder Erinnerungen im Laufe der Zeit wieder zurückgewonnen werden, indem gewisse Gehirnteile entsprechend umorganisiert werden. Selbst wenn z.B. das komplette Kleinhirn entfernt werden muss, unsere tennisballgroße Schaltzentrale für körperliche Bewegungsabläufe, können manche betroffene Menschen im Laufe der Zeit wieder eine fast normale Bewegungskompetenz erlangen. Das geschieht, obgleich das Kleinhirn ein eigenständiges Teilorgan des Gehirns ist und dazu auch eine innere Struktur hat, die deutlich von den anderen Teilen des Gehirns abweicht. Obwohl manche Neurowissenschaftler solche Fähigkeiten als „äußerst verblüffend“ bezeichnen,⁸⁷ wird dennoch angenommen, dass es aufgrund dieser Regenerationsfähigkeit des Gehirns letztlich gar nicht so erstaunlich ist, wenn manche Menschen mit erheblichen Schäden der Gehirnmasse ein praktisch normales Leben führen. Die Fähigkeit des Gehirns, sich gemäß den jeweils herrschenden Anforderungen (neu) zu organisieren, wird gemeinhin als die „Plastizität“ des Gehirns bezeichnet. Sie soll dafür verantwortlich sein, dass verlorengegangene Fähigkeiten im Laufe der Zeit wiederhergestellt werden können. Aus diesem Grund sind gut dokumentierte Verletzungen und Operationen,

85 Surya (1921), S. 15f. Kursivdruck im Original.

86 Schleich (1916).

87 Bower und Parsons (2003), S. 67.

die mit dem plötzlichen Verlust größerer Gehirnareale einhergehen und bei denen *von Beginn an* keine oder nur sehr wenige Funktionsausfälle zu verzeichnen sind, im hiesigen Zusammenhang am interessantesten. Tatsächlich gibt es hier faszinierende Befunde.

Am frappierendsten sind die Beispiele, bei denen aufgrund schwierig zu behandelnder Gehirnkrankheiten komplette Großhirnhälften aus dem Schädel der Betroffenen herausoperiert werden, die bereits erwähnten „Hemisphären-Ektomien“, oder kürzer und fachmännisch „Hemisphärektomie“. Meistens werden derartige Operationen an Kindern durchgeführt, doch auch Erwachsene gehören zu den Patienten. Das Erstaunliche: Abgesehen von bestimmten körperlichen und kognitiven Funktionsausfällen werden weder die Persönlichkeit noch das Gedächtnis durch diesen massiven Eingriff nennenswert beeinträchtigt! Die Operierten besitzen nach der Entfernung einer Gehirnhälfte – egal ob die rechte oder die linke – nach wie vor praktisch alle persönlichen Erinnerungen! Man kann manchmal sogar lesen, dass überhaupt keine Erinnerung verlorengeht.

So staunt John Freeman, ein weltweit führender Chirurg auf dem Gebiet der Hemisphärektomie, „bis heute darüber, dass alle Hemisphärektomie-Patienten ihr Gedächtnis behalten. ‚Sie vergessen nichts‘, sagt Freeman.“⁸⁸

Auch mir berichtete eine Mutter eines Jungen, der sich mit fünf Jahren einer Hemisphärektomie unterzogen hatte, dass dieser nichts vergessen hatte und auch seine Fähigkeit, neue Inhalte in seinem Langzeitgedächtnis abzuspeichern, nicht gelitten habe. Das Langzeitgedächtnis gilt als im Großhirn angelegt, also genau in dem Teil, der bei einer Hemisphärektomie zur Hälfte entfernt wird. Wie aber kommt es dann, dass die persönlichen Erinnerungen erhalten bleiben und nicht etwa ein Großteil oder gar die Hälfte fehlt? Selbst wenn man mit manchen Forschern annimmt, dass Erinnerungen an keinem bestimmten Ort im Gehirn abgespeichert werden, sondern irgendwie (wie das gehen soll, weiß man nicht) über das gesamte Gehirn verteilt sind, so müsste man dennoch erwarten, dass die Entfernung einer gesamten Gehirnhälfte einen gravierenden Effekt nach sich ziehen würde.

88 Eberle (1999).

Wenn man sich nun in neurowissenschaftlichen Fachpublikationen auf die Suche nach Erklärungsansätzen für dieses rätselhafte Beibehalten des Gedächtnisses macht, muss man jedoch bald feststellen, dass dieses Thema hier nicht behandelt wird. Ich habe jedenfalls keinen einzigen Beitrag gefunden, der auf diese Thema eingegangen wäre, und einem anderen Interessierten ging es ebenso.⁸⁹ Man muss abseits der Fachpublikationen suchen. Ein erster Erklärungsansatz stammt von Freeman selbst. Er spricht in einem Interview die Vermutung aus, dass alle Erinnerung im Gehirn grundsätzlich zweimal angelegt wird: Einmal in der rechten und einmal in der linken Gehirnhälfte. Entfernt man also eine hiervon, so bliebe dennoch alles in der jeweils anderen erhalten und abrufbar.⁹⁰ Dies mag eine logische Möglichkeit darstellen, sie entspricht aber – zumindest so weit ich das beurteilen kann – nicht den gängigen neurobiologischen Vorstellungen von der Anlage des Gedächtnisses. Man muss insbesondere fragen, wieso in anderen Fällen von größeren Gehirnverletzungen, bei denen ja oft ebenfalls nur eine Hemisphäre betroffen ist, Erinnerungen in großem Stile unwiederbringlich gelöscht werden. Ein klassischer Fall aus der Neuropsychologie mag dies verdeutlichen. Es handelt sich um den 23-jährigen russischen Soldaten Zasetzky, dem im Jahr 1943, im Gefecht mit den Deutschen, eine schwere Kopfwunde zugefügt wurde.

Ein Geschoss verletzte *den hinteren oberen Teil der linken Hemisphäre* erheblich. Deren Vorderpartie und auch die komplette rechte Hirnhälfte blieben jedoch erhalten. Der talentierte junge Wissenschaftler Zasetzky überlebte, war jedoch nur noch ein Schatten seiner selbst. Er hatte praktisch alles vergessen und verlernt. So gut wie alles musste Zasetzky wieder lernen, auch das Schreiben. Seine Erinnerungen waren massiv beeinträchtigt und konnten nie wieder vollständig hergestellt werden. Seine Heimatstadt war ihm fremd. Er hatte vergessen, wie man selbst einfachste Aktivitäten ausführt, wie z.B. jemanden zu sich zu winken oder einen Hammer zu gebrauchen. Er hatte außerdem jegliche Orientierung verloren, konnte links von rechts nicht unterscheiden, so dass er kaum alleine das Haus verlassen konnte. Alltägliche Worte wie „Tisch“ weckten lediglich ein Gefühl der Vertrautheit in ihm, aber er konnte ihnen keine Bedeutung zuordnen. Bei all dem

89 Alexplorer (2004).

90 Zuger (1997).

war sein „Ichgefühl“ jedoch weiterhin vorhanden. Aber es war ein Ich in einem luftleeren Raum, praktisch ohne Orientierung und Wissen über sich selbst. Da seine vorderen Gehirnteile intakt waren, besaß er allerdings nach wie vor seine Willenskraft – denn diese vorderen Partien sind mit Fähigkeiten wie Willen und Planungskompetenz assoziiert. Unermüdlich trieb es ihn dazu, sich immer mehr von seiner alten Welt zurückzuerobern. Er dokumentierte seinen steinigen Weg in einem persönlichen Tagebuch, das Tausende von Seiten umfasst. Zasetzky besaß außerdem noch eine lebendige Vorstellungskraft, und sein ästhetischer Sinn für beispielsweise schöne Musik und schöne Landschaften schienen unbeeinträchtigt. Als im Laufe der Zeit einige Erinnerungen wiederkehrten, waren es zunächst diejenigen der frühen Kindheit. Aber alles, was er beispielsweise während seines Studiums gelernt hatte, blieb für immer verloren.⁹¹

Befunde wie dieser stellen ein Problem für die Hypothese Freemans dar, wonach alle Erinnerung grundsätzlich doppelt angelegt wird. Man sollte dann doch erwarten, dass Zasetzky genau wie die Hemisphärektomie-Patienten nach wie vor den allergrößten Teil seines Gedächtnisses beibehalten hätte, wenn nicht sogar alles. Es ist sehr erstaunlich, dass es einem Menschen, dem nur ein Teil einer Hemisphäre zerstört worden ist, so viel schlechter ergehen kann als denjenigen, die eine komplette Hemisphäre entfernt bekommen. Müsste man hier nicht genau das Gegenteil erwarten, dass nämlich den Hemisphärektomie-Patienten viel mehr Erinnerungen fehlen?

Für einen zweiten Erklärungsansatz für die Beibehaltung des Gedächtnisses von Hemisphärektomie-Patienten habe ich ebenfalls keine Referenzen aus der Fachliteratur gefunden, aber ein renommierter Neuropsychiater hat mich auf ihn aufmerksam gemacht. Hier geht man davon aus, dass die erkrankte Gehirnhälfte gar nicht mehr an der Formierung des Gedächtnisses beteiligt ist, sondern dass die Erlebnisse der Betroffenen nur noch in die gesunde Hälfte eingespeist werden. Es wäre dann nicht weiter verwunderlich, dass alle Erinnerung nach der Operation noch da

91 Der Fall wird u.a. von Gardner (1976, S. 415-422) besprochen. Für die hochinteressante Originalpublikation siehe Luria (1972). Der Psychologe Aleksander Romanovich Luria stand fünfundzwanzig Jahre lang mit Zasetzky in engem Kontakt.

ist – denn sie ist ja nie in der kranken Hälfte gewesen! Als Beispiele können hier die Fälle dienen, in denen bereits Säuglinge und Kleinkinder aufgrund eines Defekts in einer Hemisphäre unter schweren epileptischen Anfällen leiden. Hier bildet sich regelmäßig auf der nicht befallenen Seite die dominante Gehirnhälfte heran.

Noch interessanter sind allerdings die Fälle, worin ein Mensch zunächst jahrelang gesund gelebt hat und erst später an einer verhängnisvollen Krankheit erkrankt ist, die eine Hemisphärektomie notwendig gemacht hat. Hier wird sodann postuliert, dass sämtliche bereits in der erkrankten Hemisphäre gespeicherten Gedächtnisinhalte vor der Operation auf die gesunde Seite übertragen worden sind. Damit wäre erklärt, warum auch sie danach noch vorhanden sind. Mögliche Beispiele hierzu stellen Patienten mit „Rasmussens Gehirnentzündung“ dar, einer mysteriösen und unheilbaren Krankheit, die jedoch auf eine Hemisphäre oder gewisse Hirntumoren beschränkt bleibt. Obwohl Rasmussens Gehirnentzündung meist früh im Kindesalter auftritt, erkranken manche Kinder auch erst im Alter von bis zu zehn Jahren an ihr – wie Kaci Caves, die schließlich mit vierzehn Jahren operiert worden ist.⁹² Ein Beispiel für eine erfolgreiche Hemisphärektomie an einem Erwachsenen betrifft einen Mann, der erst mit fünfunddreißig Jahren wegen eines großen Hirntumors operiert worden war, nachdem er erst zwei Monate zuvor begonnen hatte, von Bewegungsstörungen geplagt zu werden. Die Veränderungen seiner Persönlichkeit unmittelbar nach der Operation bestanden lediglich in einer gewissen emotionalen Abstumpfung und geistiger Langsamkeit. Obwohl selbst in dieser sehr ausführlichen Fallbeschreibung keine Aussage zu seiner Erinnerungsfähigkeit direkt nach der Operation zu finden ist, stellen die Autoren zumindest zehn Jahre später nach einem Besuch bei dem Mann lapidar fest, dass sein „Gedächtnis nicht beeinträchtigt zu sein scheint“.⁹³ Mittlerweile sind etliche Hemisphärektomien an erwachsenen Menschen durchgeführt worden. Ihre Durchführung gilt gemeinhin als kritischer als bei kleinen Kindern, da die Plastizität des Gehirns mit zunehmendem Alter deutlich abnimmt und damit die Regeneration von verlorenen körperlichen und kognitiven Fähigkeiten erschwert wird. Doch auch in den Fachpublikationen zu erwachsenen Patienten finden sich keinerlei Aussa-

92 Eberle (1999).

93 Bell und Karnosh (1949), S. 292.

gen zu der Fähigkeit der Operierten, sich an ihr Leben zu erinnern oder neue Langzeiterinnerungen abzuspeichern.⁹⁴ Unterstellen wir hier einmal, dass der eben erwähnte 35-jährige Mann tatsächlich (nahezu) alle Erinnerungen behalten hat. Dann müssten Erinnerungen von über dreißig Jahren, die von der rechten Hemisphäre (mit-)gespeichert worden waren, im Laufe von vielleicht nur einigen Monaten auf die gesunde linke Seite hinüberverlagert worden sein, ohne dass der Mann dabei irgendwelche sonstigen Auswirkungen seines Tumors bemerkt hätte. Im fortgeschrittenen Stadium der Krankheit, kurz vor der Operation, müssen die Erinnerungen dann nur noch direkt in die linke Hemisphäre eingeschrieben worden sein, die rechte hingegen wurde gar nicht mehr dazu benutzt.

Nun ist mir erneut nicht bekannt, dass ein solch massives (und unmerktes) Verschieben von Erinnerungen von einer Hemisphäre in die andere ein neurowissenschaftlich nachgewiesenes Phänomen wäre. Es hat bestenfalls den Charakter einer Hypothese. Ein Einwand gegen sie erhebt sich auch dann, wenn man z.B. die Fallgeschichte von Philipp Dörr betrachtet, einem Jugendlichen, dem im Alter von elf Jahren die rechte Hemisphäre herausoperiert worden ist. Er berichtete nämlich, dass ihm „eine Reihe von Erinnerungen“ fehlen, vor allem aus den *letzten* Jahren vor der Operation.⁹⁵ Wir lernen aus dieser knappen persönlichen Aussage etwas durchaus Interessantes: Offenbar scheinen zumindest bei manchen Patienten durchaus einzelne Erinnerungen verlorenzugehen. Dann fehlen, wie bei dem plötzlich verwundeten Soldaten Zasetzky, am ehesten diejenigen Erinnerungen, die am *jüngsten* sind – sprich diejenigen, die gemäß obiger Hypothese doch eigentlich gar nicht mehr in die kranke Hemisphäre eingespeist worden sein dürften! Wenn man nun annimmt, dass eben nicht jede neue Erinnerung sogleich in die gesunde Hirnhälfte eingeschrieben wird, sondern nur der größte Teil, so muss dann auch verwundern, dass die vergleichsweise riesige Masse der alten und eher unwichtigen Erinnerungen offenbar komplett in die gesunde Hemisphäre übertragen worden sein soll. Insgesamt wirkt auch dieses zweite Erklärungsmodell, mit der

94 Siehe z.B. McClelland und Maxwell (2007) oder Cukiert et al. (2009). In der letztgenannten Publikation wird überdies festgestellt, dass der Gesamt-Intelligenzquotient der behandelten Patienten nach der Operation angestiegen ist. Auch der sprachbezogene IQ ist im Durchschnitt von 82 auf 86 Punkte gestiegen.

95 Traufetter (2003).

angenommenen Gedächtnisübertragung, konstruiert. Wie es scheint, ist es auch nicht durch klinische Untersuchungsergebnisse abgesichert. Es verwundert, dass bislang offenbar noch kein Hirnforscher ein Interesse daran gezeigt hat, die hier vorgestellten und durchaus fragwürdigen Hypothesen einer ernsthaften Überprüfung zu unterziehen.

Doch die bemerkenswerte Beibehaltung der Erinnerungen ist nicht das einzig Erstaunliche bei Hemisphärektomien. Ein weiteres Beispiel betrifft die Neubildung des Sprachzentrums. Dieses ist normalerweise in der linken Gehirnhälfte des Menschen angelegt. Oftmals befindet es sich noch dort, wenn diese entfernt werden muss. In diesen Fällen kann der Patient nicht mehr sprechen. Er kann es aber wieder lernen, und zwar umso besser, je jünger er ist. Viele Kinder, denen die linke Gehirnhälfte entfernt werden musste, lernen praktisch wieder so gut zu sprechen, als ob sie es nie verlernt hätten. Auch dies ist ein durchaus interessanter Befund, denn: In den Fällen, in denen die Sprachfähigkeit verlorengegangen ist, muss man annehmen, dass das Gedächtnis zwar übertragen und gerettet worden ist, die Sprachfähigkeit aber nicht. Sie ist fort. Ein Beispiel hierzu ist die bereits erwähnte Kaci Caves. Wenn ein Patient wie Kaci wieder lernen möchte zu sprechen, ist hier nur eines von Bedeutung: Der persönliche Wille zu möglichst häufigem Sprachtraining! Dies ist den Medizinern auch von anderen Patienten mit Hirnschädigungen durch Schlaganfälle oder Verletzungen bekannt: Je stärker der Wille und Einsatz ist, verlorengegangene geistige oder körperliche Fähigkeiten wiederzuerlernen, umso besser wird es gelingen. Ein Paradebeispiel hierfür bieten die unermüdlichen Bemühungen Zasetskys, sich sein vergessenes Leben zurückzuerobern.

Die Umsetzung des Willens kann also geschwächte Nervenbahnen im Gehirn wieder stärken und ausbauen, ja sogar ganze Schaltzentralen, wie das entfernte Sprachzentrum, neu anlegen oder auch die Bewegungskompetenz wiederherstellen, falls das dafür zuständige Kleinhirn entfernt werden musste. Dem unbefangenen Beobachter mag dies so scheinen, als ob die menschliche Geistesaktivität die materielle Ausbildung des Gehirnes steuert und neu konfiguriert. Das Problem ist allerdings, dass dies gemäß dem gängigen schulwissenschaftlichen Modell des menschlichen Geistes nicht sein kann; denn hier gilt der Geist nur als ein nachgeordnetes Nebenprodukt der feuernden Gehirnzellen, die einzig ihren biochemischen