



Die beiden Seiten des Gehirns (1)

Die edle Rechte und die schlimme Linke

Ein Wissenschaftsreport von Dieter E. Zimmer

Manche meinen / lechts und rinks / kann man nicht velwechsern / werch
ein illtum! *Elnst Jandr*

SO GUT WIE ALLES, was sich bewegt, ist symmetrisch, Würmer, Vögel, Schiffe, UFOs, Menschen. Die unbewegliche Natur ist es nicht, Bäume, Flußläufe, Berge. Ob ein Landschaftsfoto seitenrichtig kopiert ist, könnte ihm jemand, der die Landschaft nicht kennt, nicht ansehen. Was oben und unten, Norden oder Süden ist, läßt sich objektiv definieren. Links und rechts nicht. Lexika müssen bei ihren Definitionen schummeln. Sie müssen auf den einzelnen Menschen verweisen und irgendeine häufige Asymmetrie zu Hilfe nehmen. „Links“ – das ist dann die Seite, auf der sich entweder das Herz oder die schwächere Hand befindet (oder „wo der Daumen rechts ist“). Natürlich bliebe links auch links, wenn das Herz ausnahmsweise rechts säße (es kommt einmal in einer Million vor) – aber wie, wenn nicht unter Berufung auf eine Asymmetrie, sollte man links und rechts unterscheiden? Kinder lernen die Unterscheidung erst im Schulalter, mancher lernt sie nie. Zum Exerzieren wurde früher manchen Soldaten ein Strohwisch an einen Stiefel gebunden.

So ähnlich und verwechselbar beide Seiten aussehen: Im Falle des Menschen sind Rechts und Links aber eben nicht gleich. Meist ist eine Hand geschickter und kräftiger als die andere, und meist ist es die rechte. Aber auch ein Fuß wird meist bevorzugt (etwa beim Fußballspielen), ein Auge (etwa beim Blick durchs Teleskop) und ein Ohr (etwa beim Horchen an der Wand). Etwa 90 Prozent aller Menschen sind rechtshändig, 80 sind rechtsfüßig, 70 rechtsäugig, 60 rechtsohrig. Diese Seitigkeit oder „Lateralität“ gibt es bei Tieren nicht. Zwar gibt auch ein Tier oft einer Pfote den Vorzug, doch ist das ebensooft die linke wie die rechte. Wenn einem ein unbekannter Mensch die Hand entgegenstreckt, kann man ziemlich sicher sein, daß es die rechte sein wird. Welche Pfote einem aber ein fremder Hund gibt, kann man nicht im voraus wissen.

Menschen denken mit Vorliebe in Gegensatzpaaren. Nahezu alle gebräuchlichen Adjektive bilden solche Paare: groß-klein, warm-kalt, alt-jung (oder neu). Dabei sind sie höchst relativ – auch der größte Zwerg ist nur ein sehr kleiner Riese. Die Notwendigkeit, in Gegensatzpaaren zu denken, ganz als sei dies Entweder-Oder, diese sozusagen binäre Struktur eine Eigenschaft der Welt selbst, spaltet uns alles in Dichotomien, Tag und Nacht, Schwarz und Weiß, Liebe und Haß, Himmel und Hölle. Das Paar Links-Rechts ist eine der hervorstechendsten. Rechts aber ist nicht einfach die eine von zwei Seiten. Im Deutschen ist „rechts“ verwandt mit „richtig“ und „Recht“, „links“ dagegen mit „linkisch“ und „linken“. Die meisten Sprachen verfahren so. Immer wieder stößt man auf das Faktum, daß von „links“ (*sinister, gauche, zurdo, mancino*) die Bezeichnungen für „ungeschickt“, „boshaft“, „übel“, „unehrlich“ abgeleitet wurden, von „rechts“ (*right, droit, derecho*) aber die für „gerade“, „richtig“, „gut“. Der schlechte Ruf der Linken ist weltweit. Nur wenige Ausnahmen sind gefunden worden, darunter ein Spruch von Lao-tse: „Glück wohnt links / Unheil wohnt rechts ...“ Es wäre jedoch voreilig, daraus zu schließen, die Chinesen seien zeitweise Linkshänder gewesen. Umkehrungen dieser Art können auch durch pure Höflichkeit oder den puren Widerspruchsgeist zuwege kommen. „Der Kavalier geht links“, lernte man früher in Mitteleuropa, aber nicht etwa, weil die linke die des Kavaliers würdige Seite war, sondern weil er so sehr Kavalier war, daß er die eigentlich ihm gebührende Seite dem oder der anderen überließ.

Über den großen Unbekannten, den Gott der Bibel, wußte man immerhin: Er war ein Mann, und er war Rechtshänder. Beim Jüngsten Gericht, schrieb Matthäus, wird er die Guten, die „Schafe“ zu seiner Rechten versammeln, die „Böcke“ (oder Ziegen) dagegen zu seiner Linken, von wo aus es weitergeht „ins ewige Feuer“. Der Teufel, und nur er, fiedelt links.

Die Herrscher des späten Mittelalters folgten Gottes Beispiel. Rechts von ihnen standen die Adeligen, links die bürgerlichen Emporkömmlinge. Nach der Französischen Revolution saß die maßvolle Gironde rechts vom Sprecher,

die radikale Bergpartei links (in der Mitte, zwischen Berg und Flachland, war der „Sumpf“). Es ist nicht falsch, zu sagen, daß die heutigen politischen Begriffe „links“ und „rechts“ auf die Sitzordnung der französischen Nationalversammlung zurückgehen. Aber dahinter steht eine sehr viel ältere und allgemeinere Überzeugung: daß die rechte, die männlich-strahlend-himmelblaue Hand besser, würdiger, orthodoxer ist als die weiblich-dunkel-erdhaft-rote linke.

Wenn die Rechte überall und seit unvordenklichen Zeiten höher bewertet wurde – warum wurde sie das? Die Frage zerteilt sich sofort in mehrere Fragen. Zu welchem Zweck ist beim Menschen in der Regel eine Hand besser als die andere? Warum ist es ausgerechnet die rechte? Und was bewirkt, daß es die rechte wird?

Mancher fände sicher auch heute noch die Antwort überzeugend, die Plato gab: „Das natürliche Geschick beider Arme ist gleich ... Nur die Dummheit unserer Kindermädchen und Mütter hat uns alle einarmig gemacht.“ Rechtshändigkeit und überhaupt die ganze eigenartige Seitigkeit: eine Angewohnheit, eine Tradition. Zu Rechtshändern würden wir, weil wir dazu erzogen würden, und dazu erzogen würden wir, weil die Bibel eine so krasse Vorliebe für die Rechte hat oder weil – eine populäre Spekulation des Historikers Thomas Carlyle im vorigen Jahrhundert – unsere kriegerischen Vorfahren beim Kampf den Schild schützend links hielten, vor dem Herzen, so daß ihnen die Rechte freiblieb, das Schwert zu schwingen, eine praktische Kriegssitte, die das ganze Leben erobert haben sollte.

So aber war es nicht. Die Seitigkeit ist keine bloße private Gewohnheit. Sie ist auch nicht jene verallgemeinerte Gewohnheit, die wir Tradition nennen.

Handelte es sich um eine Tradition, so hätten sich irgendwo auf der Welt isolierte Linkshänder-Kulturen finden müssen. Sie fanden sich nicht. Handelte es sich um eine „Angewohnheit“, so müßte es überall dort, wo die Gesellschaft keine Seitigkeit erzwingt, so viele Links- wie Rechtshänder geben. Es gibt sie nicht.

Tatsächlich scheinen die Menschen überall und immer und in einem gleichbleibenden Maß Rechtshänder gewesen zu sein. Fünf bis zwölf, meist zehn oder elf Prozent Linkshänder – das ist die universale Regel. Wo Linkshändigkeit mit Gewalt „gebrochen“ wird, sinkt ihr Anteil. Um 1930 gab es in den USA etwa nur zwei Prozent Linkshänder. Als einige Jahrzehnte später keine drakonischen Erziehungsmaßnahmen mehr nach rechts drängten, stieg der Anteil auf die normalen zehn Prozent.

Daß hinter der Händigkeit ein stärkerer Zwang steht als eine beliebige,

irgendwie zur Tradition gewonnene Gewohnheit, zeigt sich aber noch deutlicher daran, daß es Linkshändigkeit auch dort gibt, wo sie verpönt ist und bestraft wird. Die menschengeschaffene Welt ist eine Rechts-Welt. Selbst wo kein Erzieher auf Rechtshändigkeit besteht, bleibt niemandem die Erfahrung erspart, daß sie das Richtigere wäre. Jede Schere, jeder Büchsenöffner, jeder Korkenzieher, jeder Wasserhahn, jede Telefonzelle erinnert ihn aufs neue daran. Trotzdem haben einige diesem allgegenwärtigen – direkten wie indirekten – Rechts-Zwang immer widerstanden.

Die Psychologin Clare Porac hat die Bildende Kunst der letzten 5000 Jahre auf die Händigkeit durchgemustert: Zu 90 Prozent wurden Rechtshänder dargestellt. Die Höhlenzeichnungen der Steinzeit zeigen Rechtshänder am Werk, etwa dort, wo die Künstler die Umrisse einer Hand nachgezogen haben (es war meist die linke). Die Faustkeile der Altsteinzeit scheinen von Rechtshändern für Rechtshänder hergestellt worden zu sein. Und wenn der Anatom Raymond Dart recht hat, war schon der unmittelbare Vorläufer des Menschen, der südostafrikanische Australopithecus, vor drei Millionen Jahren Rechtshänder – nach der Platzierung der Löcher zu schließen, wurden die Pavianschädel, die man an seinen Wohnsitzen reichlich gefunden hat, von Rechtshändern eingeschlagen.

Rechtshändigkeit, so darf man annehmen, ist so alt wie die Menschheit, und sie hat biologische Ursachen.

Es lag nahe, die Seitigkeit des Körpers auf die seit langem bekannte Seitigkeit des Gehirns zurückzuführen. Seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts weiß man, daß die linke Hirnhälfte jene ist, die sprechen kann: die rechte ist stumm. So sah man die linke Hemisphäre als die bessere, die vornehmere, die „dominante“. Jede Hirnhälfte kontrolliert die gegenüberliegende Körperseite. Was wir rechts sehen, hören, fühlen, wird zunächst links im Gehirn verarbeitet, und die Steuerungsbefehle für die rechte Hand kommen aus der linken Hirnhälfte. Das schien also Sinn zu ergeben: weil die linke Hirnhemisphere die dominante wäre, wäre auch die von ihr beherrschte rechte Körperseite dominant. Unter denen, die sich über derlei Phänomene überhaupt Gedanken machen, ist das bis heute die vorherrschende Meinung geblieben.

Leider kann sie nicht richtig sein, jedenfalls nicht ganz. Bei etwa fünf Prozent aller Rechtshänder nämlich ist die Sprache gar nicht links, sondern rechts im Gehirn angesiedelt. Und unter der großen Mehrheit der Linkshänder (70 Prozent) ist der Sitz der Sprache ebenfalls links (bei der Hälfte der übrigen 30 Prozent ist er rechts, bei der anderen Hälfte beidseitig). Bei jedem siebten Menschen also ist die Hirnhälfte, die seine bevorzugte Hand regiert, nicht die sprachbegabte. Pech für die Theorie.

Dennoch muß die Händigkeit etwas mit der Architektur des Gehirns zu tun haben. Bei normal „lateralisierten“ Rechtshändern hinterlassen Verlet-

zungen der linken Hirnhälfte, etwa nach einem Schlaganfall, Sprachstörungen bis hin zum Sprachverlust: Läsionen der rechten Seite beeinträchtigen meist die räumliche Orientierung. Bei Linkshändern aber ist es anders: Ausfälle auf der linken Hirnhälfte führen zu geringeren Sprachstörungen (die Sprache scheint bei ihnen also nicht so einseitig links angesiedelt zu sein), aber auch zu räumlicher Desorientierung (der Raumverstand muß also weniger ausschließlich eine Sache der rechten Hemisphäre sein). Linkshänder, so muß man daraus schließen, haben ein weniger stark verseitigtes Gehirn: Ihre Hirnhälften sind weniger spezialisiert.

Eine starke und universale biologische Tendenz wie der Rechts-Drang des Menschen muß in den Genen fixiert sein, die das Gehirn asymmetrisch anlegen, lange bevor etwas gelernt werden kann. Dafür spricht, daß Linkshänder häufig linkshändige Blutsverwandte haben. Dafür spricht ebenfalls, daß eine gewisse Seitigkeit von Anfang an vorhanden ist: Schon beim Fetus gibt es einen Muskelreflex nach rechts, schon beim Neugeborenen reagiert das rechte Ohr (also die linke Hirnhälfte) stärker auf Sprachlaute. Die Ansiedlung der Sprache in der linken Hirnhälfte scheint mit etwa fünf Jahren dann abgeschlossen zu sein: wird die linke Hemisphäre in der Zeit davor geschädigt, so übernimmt die rechte noch einen Großteil ihrer Funktionen; danach aber verliert das Gehirn diese Plastizität, ist die Sprachstörung im Gefolge linksseitiger Läsionen endgültig.

Das ist denn heute auch die allgemeine Annahme: Schon in seinen Genen steht geschrieben, daß der Mensch ein verseitigtes Wesen mit asymmetrisch funktionierendem Gehirn und einer geschickteren Hand sein soll. Nur wie viele und welche Gene es sind und was genau es ist, das sie vorschreiben – das weiß man noch nicht. Das Modell der amerikanischen Neuropsychologen Jerre Levy und Thomas Nagylaki aus dem Jahr 1972 macht zwei Gene verantwortlich: Eins bestimmt, welche Hirnseite die Sprache aufnimmt, das andere, ob die bevorzugte Hand auf der gleichen Seite liegt oder gegenüber (und jene, die die Sprache links und die Händigkeit gegenüber ansiedeln, wären dominant). Das Modell der britischen Psychologin Marion Annett (1974) kommt mit einem einzigen Gen aus, das die führende Rolle der rechten Körperseite und der sie dirigierenden Hirnhälfte bestimmen soll – wo es fehlt, entscheide der Zufall. Da aber keins der Modelle die tatsächlich vorkommenden Häufigkeiten restlos trifft, sind möglicherweise noch mehr Gene und eventuell auch noch andere biologische Faktoren im Spiel.

Langsam aber läßt das Puzzle, knifflig wie alle Puzzles des Lebens, ein Bild erkennen. Sehr früh, schon im Morgengrauen der Menschheit oder sogar noch in vormenschlicher Zeit, muß die Gattung Homo einer Hand den Vorzug

gegeben haben. Vielleicht wurden zufällig die ersten Waffen und Werkzeuge für die rechte Hand gemacht, und es wurde vorteilhaft für jeden in ihrer noch kleinen und bedrohten Schar, sich ebenfalls seiner Rechten zu bedienen, bis sich diese zufällige Entscheidung schließlich auf dem langsamen Weg der Evolution ihre nervliche und genetische Grundlage schuf. Vielleicht war es auch so, wie der australische Psychologe Michael Corballis meint, daß sich die kompliziertesten menschlichen Fähigkeiten, Handgeschicklichkeit und Sprache, in jener Hirnhälfte einquartieren, die schneller reift, links; schneller aber reife sie aus bisher unbekanntem molekularen Gründen oder weil sie das Herz auf ihrer Seite hat und damit einen Durchblutungs-vorteil. (Aber die erwiesene Tatsache, daß die linke Hemisphäre schneller reift, könnte natürlich umgekehrt darauf zurückgehen, daß sie es ist, die Hand und Sprache kontrollieren muß.)

Vielleicht aber haben auch die Soziobiologen Doris und David Jones* richtig spekuliert, als sie annahmen, am Anfang der langen Geschichte habe die Tatsache gestanden, daß die neuerdings aufrecht gehenden Menschenfrauen ihr Kind links trugen, am Herzen, dessen Töne es beruhigten. Das hätte ihre Rechte zum Pflanzensammeln und sonstigen Hantieren freigelassen, während ihre linke Hirnhälfte die feineren Bewegungen übernehmen mußte (die sie bis heute besser beherrscht), und als später dann die Sprache entstand, vielleicht sogar zunächst zur besseren Verständigung zwischen Mutter und Kind, mietete sie sich auf jener Hirnseite ein, die besser für jene allerfeinste Muskelkoordination ausgerüstet war, ohne die es keine gesprochene Sprache gäbe, links also. Die ungeschicktere Linke aber geriet in Verruf. Mit der Rechten wurde gegessen, begrüßt, gekämpft, mit der Linken nur gehalten und der Hintern geputzt (ein Umstand, auf den insbesondere Carl Sagan hingewiesen hat).

Man sollte entschuldigen, daß die Wissenschaft den genauen Hergang nicht nacherzählen kann. Es ist schließlich sehr lange her und hat keine Fossilien hinterlassen.

Wie auch immer, die asymmetrische Gehirnarchitektur wurde genetisch festgeschrieben, und Gene sind es auch, die in Ausnahmefällen eine umgekehrte Lateralisation bestimmen. Denn wie auch heute ein linkshändiger Boxer oder Tennisspieler seinen Gegnern große Probleme bereitet, so hatte der linkshändige Kämpfer unter den frühen Menschen den Überraschungseffekt für sich, allerdings nur, solange Rechtshändigkeit die Regel war.

* Die hier referierte Arbeit kann ich nicht mehr lokalisieren. Die Hypothese, die mir selber als die plausibelste erschien und immer noch erscheint, wurde aber weiterverfolgt, z. B. in John T. Manning / A.T. Chamberlain: „Left side cradling and brain lateralization“. *Ethology and Sociobiology*, 12, 1991, S.237-244.

Seit altersher aber besteht der Verdacht, daß Linkshändigkeit nicht einfach eine vertauschte Seitigkeit ist, sondern mit diversen Gebrechen in Verbindung steht. Zwar können die Linkshänder eine illustre Genossenschaft vorweisen, von Leonardo und Michelangelo über die Königin Victoria, Adolph von Menzel und Lewis Carroll zu Paul Klee, Charlie Chaplin, Marilyn Monroe, Nelson Rockefeller, Ringo Starr und Jimmy Connors. Zwar gibt es auch immer wieder Untersuchungen, die Unterschiede in den allgemeinen geistigen Leistungen von Links- und Rechtshändern aufspüren sollen, aber keine finden können und darum Entwarnung geben. Aber immer wieder werden auch Unterschiede gefunden. 1982 zum Beispiel nahm der Kieler Psychologe Günther Gutezeit die Schulzensuren von 175 links- oder beidhändigen Schülern in Augenschein und stellte fest, daß sie in Deutsch und Mathematik deutlich unter dem Durchschnitt lagen. Auch hat sich im Laufe der Jahre herausgestellt: unter den geistig Zurückgebliebenen, den Epileptikern, Stotterern, Bettnässern, Legasthenikern, Alkoholikern ist der Anteil an Linkshändern höher als unter anderen Menschen, teils doppelt so hoch.

Vor allzu raschen Schlüssen muß man sich dennoch hüten. Eine große Zahl von Linkshändern ist ohne solche Anomalie. Auf keinen Fall darf man aus der Linkshändigkeit selbst schon auf das Vorhandensein irgendeines zentralnervösen Defekts schließen. Aber nach wie vor besteht der Verdacht, daß Linkshändigkeit zuweilen eines von mehreren Symptomen einer frühen leichteren Gehirnschädigung ist. Meist dürfte es sich um einen längeren Sauerstoffmangel während der Geburt handeln, der eine Hirnhälfte in Mitleidenschaft zieht. Der amerikanische Psychologe Paul Bakan glaubt sogar, jede Linkshändigkeit gehe auf irgendeinen Gehirnschaden zurück, blieb mit dieser Meinung aber Außenseiter. Zu vermuten ist jedoch, daß es mindestens zwei Arten von Linkshändigkeit gibt, eine gesunde und eine pathologische.

Auch unter den mathematisch Hochbegabten gibt es doppelt so viele Linkshänder wie unter der übrigen Bevölkerung, unter Künstlern und Architekten gleichfalls. Die mathematische Intelligenz ist (im Unterschied zur bloßen Rechenfertigkeit) eine Sache der rechten Hemisphäre. Norman Geschwind, der bedeutende Neurologe der Harvard-Universität, gewann aus seinen Forschungen in den letzten Jahren die Überzeugung, daß diese rechte mathematische Intelligenz unter Einwirkung des männlichen Sexualhormons Testosteron entsteht, das in den Wochen vor der Geburt im Fetus kreist. Zuviel von diesem Hormon oder eine zu große Empfindlichkeit der Gehirnzellen dafür, und es geschehen seltsame Dinge: Das Kind wird linkshändig, und es wird entweder hochbegabt, besonders auf dem Gebiet der Mathematik, oder lernbehindert. Oft bewirkt der gleiche Mechanismus auch Kurzsichtigkeit und eine Störung des Immunsystems, die sich dann als Asthma oder Allergie äußert. So kommt das alles zu oft zusammen vor, als daß es bloßer Zufall sein könnte: Männlichkeit, mathematische Intelligenz – oder Lernbehin-

derung, Kurzsichtigkeit, Asthma, Allergie und Linkshändigkeit.

Ob sie es will oder nicht: Langsam wird sich die Menschheit an den Gedanken gewöhnen müssen, daß die Unterschiede zwischen Männern und Frauen nicht nur gesellschaftliche Ursachen haben, sondern schon in ihren Gehirnen angelegt sind. Schon im frühen Schulalter gibt es etwa 13 mal soviel mathematisch hochbegabte Jungen wie Mädchen: diese sind den Jungen meist sprachlich überlegen. Und das weibliche Gehirn ist im Durchschnitt weniger stark verseitigt als das männliche – seine beiden Hälften, heißt das, sind weniger stark spezialisiert. Die Testosteron-Einwirkung vor der Geburt ist ein erster Hinweis darauf, durch welche Art von Mechanismen die Verseitigung des Gehirns überhaupt zustande kommt.

Was also bewirkt die Lateralität des Menschen? Ein genetisches Programm, dessen Agenten (man muß wohl sagen: unter anderem) Hormone sind, die das Gehirn schon vor der Geburt zu modellieren beginnen. Warum ist die „bessere“ Hand meist die Rechte? Weil die linke Hemisphäre, die sie steuert, in der Vorgeschichte der Menschheit, vermutlich im Zusammenhang mit dem Spracherwerb, überlegene feinmotorische Fähigkeiten erlangte. Und warum ist das menschliche Gehirn überhaupt lateralisiert? Vielleicht (so etwa die Antwort der Chicagoer Neuropsychologin Jerre Levy), weil die Evolution es sinnvoll fand, Doppelarbeit im Gehirn zu vermeiden und beide Seiten für verschiedene Aufgaben zu nutzen; oder weil eine so komplexe Verrichtung wie die Sprache eine Seite für sich allein brauchte, da sie und die anderen Tätigkeiten des Gehirns sich sonst gegenseitig gestört hätten.

Vielleicht war aber der Grund auch „einfach“ der, daß die Bewegungsbefehle für die gesprochene Sprache aus einer Hemisphäre kommen mußten. Was geschieht, wenn sie es nicht tun, ist an manchen Fällen von Stottern zu beobachten: Wo bei mangelhafter Lateralisation beide Hirnhälften gleichzeitig zu sprechen versuchen und Bewegungsimpulse aussenden, gerät die Sprache überhaupt ins Stocken.

Der Verdacht, das Gehirn auch der nicht-pathologischen, der sogar hochbegabten Linkshänder sei irgendwie anders, ist also keineswegs ausgeräumt, im Gegenteil. Der Psychologe Bryng Bryngelson in Minnesota hält sie allgemein für kreativer, phantasievoller und einfühlsamer. Ein Linkshänder, der amerikanische Fernsehproduzent James T. de Kay, der auch ein Buch über die *lefties* geschrieben hat, pflichtete ihm auf linke Weise bei: „Linkshänder sind oft mühsam langsame und ungenaue Leser ... Die meisten von ihnen buchstabieren wie beschickerte elisabethanische Setzer ... Sie neigen zu Kaulauern und Wortspielen, die schließlich nur eine organisierte Form von Legasthenie sind. Lewis Carrolls ‚Alice im Wunderland‘ ist das linkshändigste Buch, das je geschrieben wurde ... Die interessanteste Verschrobenheit der

Linkshänder ist ihre nervende Art, statt in geraden Linien in Ellipsen zu denken ... Jedoch kann ein solcher Geist ganz wunderbar erfinderisch sein.“

Man muß sich jedenfalls hüten, Linkshändigkeit (oder Legasthenie, oder Stottern) für etwas „Einfaches“ zu halten, das immer auf ein- und dieselbe Ursache zurückgeht. Linkshändigkeit hat etwas mit der Architektur des Gehirns zu tun. Ihr Rätsel wird ganz erst gelöst sein, wenn man sehr viel mehr als heute über das Gehirn und sein Produkt, den Geist weiß. Aber umgekehrt führt das Studium eines Phänomens wie der Seitigkeit nicht in irgendeine abseitige Randzone, sondern mitten in die Geheimnisse des Gehirns.

Was wir Geist nennen, kann schließlich nicht ein Nichts sein, ein körperloses Un-Ding, das zufällig gerade im Gehirn sein Wesen treibt, ein „Spuk in der Maschine“, wie Descartes ihn sah. Geistige Vorgänge haben eine körperliche Grundlage; oder genauer: Geist ist keine Sache – er ist der Sammelname für eine besondere Eigenschaft, die einigen körperlichen Vorgängen des Zentralnervensystems zukommt. Das heißt nicht, daß er sich ganz auf physiologische und physikalische Vorgänge reduzieren lassen muß und „nichts anderes als sie“ ist. Ein System (etwa der Schaltkreis eines Radios) ist immer mehr als seine Komponenten; welche Eigenschaften es besitzt, läßt sich denen nicht ansehen und aus ihnen nicht vorhersagen. Geist (Gefühle, Gedanken und die immense unbewußt bleibende Vorarbeit, die ihnen vorausgeht) ist ein höheres System, dessen Komponenten der materielle, chemoelektrische Informationsaustausch zwischen Nervenzellen sind. Alle geistigen Vorgänge ziehen körperliche Spuren. Nur sind die meisten von ihnen so flüchtig und fein, daß sie allen Meßmethoden entgehen und noch lange entgehen werden. Doch letztlich müssen Physiologie, Psychologie und Philosophie den gleichen Gegenstand haben, auch wenn sie sich ihm aus ganz anderen Richtungen nähern. „Körper“ und „Geist“ gehören nicht verschiedenen Welten an. Es gibt nur eine Natur. Darum war die Entdeckung, daß die beiden Hirnhälften auf unterschiedliche Leistungen spezialisiert sind, eine solche Herausforderung. Es war nämlich die erste große Gelegenheit, die sich geboten hat, bestimmte komplizierte geistige Leistungen auf bestimmte Bezirke und Funktionen des Gehirns zu beziehen.

Denn immer noch gilt das Wort des Kybernetikers John McCarthy: „Die geistigen Prozesse des Menschen verstehen wir nur wenig besser als ein Fisch das Schwimmen.“ Zwar denken wir uns vor an die unausdenklichen Grenzen des Universums, aber wir wissen kaum, wie wir das machen. Später einmal wird es vermutlich leicht grotesk anmuten, wieviel Scharfsinn und Forscherfleiß – sonderbarerweise fast nur in Amerika – in den letzten Jahren in eine bloße Äußerlichkeit wie die Seitigkeit des Gehirns investiert wurde. Schließlich gibt es dort funktionale Unterschiede auch zwischen oben und

unten, hinten und vorn, und schließlich würde es einen dem Verständnis selbst eines primitiven Motors nicht sehr viel näher bringen, irgendwelche Unterschiede zwischen links und rechts zu beobachten. Aber wenige gangbare Wege bieten sich der Erforschung des Gehirns, und wenn die Wissenschaft mehr will als einen neuen Regenbogen aus schillernden Spekulationen, kann sie es sich nicht leisten, einen solchen Weg nicht zu gehen.

Er öffnete sich 1961. Damals wurde in Kalifornien eine überaus gewagte Operation vorgenommen. Einigen Epileptikern, denen auf keine andere Weise zu helfen war, wurde das Gehirn der Länge nach durchgeschnitten. Es war nicht das erste Mal. Schon um 1940 hatte es in New York einige solche Operationen gegeben, aber da sie nicht sehr erfolgreich verlaufen waren (wohl darum, wie man später annahm, weil das Gehirn nicht vollständig genug durchtrennt worden war), hatte man sie wieder aufgegeben. Anfang der sechziger Jahre, nach zehnjährigen Tierversuchen, wußte eine Forschergruppe um den Psychobiologen Roger Sperry am California Institute of Technology, der für diese Arbeit 1981 den Nobelpreis bekommen sollte, sehr viel genauer, worauf es bei dieser Operation ankäme. Diesmal war sie erfolgreich. Seitdem leben einige Dutzend Menschen in Amerika mit einem durchtrennten Gehirn, einem *split brain*.

Wissenschaftlich heißt diese Operation „Kommissurotomie“, Schnitt durch die „Kommissuren“, die Verbindungen zwischen beiden Gehirnhälften, den „Hemisphären“. Von oben sieht das Gehirn einer Walnuß ähnlich: zwei zerfurchte Hälften, die einander gegenüberliegen, eine mehr oder weniger das Spiegelbild der anderen. Miteinander verbunden sind die Hemisphären tiefer unten, vor allem durch ein breites, dickes und derbes Kabel aus etwa 200 Millionen Nervenfasern, von denen jede zur ungefährr entsprechenden Stelle der anderen Seite führt, das seit der Antike Corpus Callosum, „Schwielenkörper“ heißt, auf deutsch einfach „Balken“, und das immer der unnützte Teil des Gehirns schien. Noch 1940 witzelte der Nervenphysiologe Warren McCulloch, der Balken habe offenbar nur den Zweck, epileptische Anfälle auf die andere Hirnseite zu übertragen. Heute weiß man: Der Balken ist gar nicht unnütz. Durch ihn fließen alle eintreffenden Sinnesinformationen (aber nicht Gedächtnisinhalte) weiter in die andere Hemisphäre. Nur dank des Balkens kann das Gehirn als Einheit funktionieren.

Epileptische Anfälle sind elektrische Stürme, die sich im Gehirn ausbreiten. Die Logik der Kommissurotomie war einfach: Wenn die Verbindungen zwischen beiden Seiten gekappt sind, könne der Sturm nicht auf die andere Seite übergreifen und sich darum auch nicht zu voller Stärke aufbauen. Genau so war es. Menschen, die jahrelang an schwersten epileptischen Anfällen gelitten hatten, waren nach der Operation von ihnen mehr oder minder be-

freit. Abgesehen davon, schienen sie anfangs überhaupt wenig verändert, schienen Intelligenz und Persönlichkeit kaum beeinträchtigt. Selbst bei medizinischen Routineuntersuchungen war ihnen manchmal nicht anzumerken, welcher dramatischen Eingriff sie hinter sich hatten. Mit der Zeit aber kam ans Licht, daß sie sich von Menschen mit intakten Gehirnverbindungen sehr wohl unterschieden, und zwar auf eine subtile und sehr sonderbare Art.

Der Patient mit durchtrenntem Gehirn sitzt vor einem Projektionsschirm und starrt auf einen Punkt in dessen Mitte. Alles, was auf einer Seite des Punkts gezeigt wird, fließt durch beide Augen ausschließlich in die gegenüberliegende Hirnseite; allerdings darf es nicht länger als eine Fünftelsekunde gezeigt werden, weil die Augen sich sonst bewegen und das Bild beide Hemisphären erreicht. (Inzwischen wurden sinnreiche Kontaktlinsen erfunden, die auch längere Betrachtung erlauben.) Rechts des Mittelpunkts blitzt ein Bild auf, etwa das eines Löffels. Nur die linke Hirnseite sieht ihn. Fragt man den Patienten, ob er etwas gesehen hat, so antwortet er umstandslos: Ja, einen Löffel. Denn die linke Hemisphäre verfügt über Sprache. Jetzt zeigt man das Löffelbild links, also nur der rechten Seite, die nicht sprechen kann. Frage: Hat er etwas gesehen? Antwort: Nichts. Nun aber läßt man ihn mit der linken Hand, die von der rechten Hirnseite gelenkt wird, in einen verdeckten Kasten fassen, in dem sich verschiedene Dinge befinden, unter ihnen auch ein Löffel, und fragt, ob er im Kasten finden könne, was er eben gesehen hat. Obwohl er gerade gesagt hatte, er habe nichts gesehen, wählt seine Linke ohne Zögern den Löffel.

Also hat seine rechte Hirnhälfte sehr wohl wahrgenommen, was ihr da vorgeführt wurde. Sie weiß es. Sie behält es. Sie kann auch, über die linke Hand, Dinge finden, die zu dem Gesehenen passen – beauftragt, das Passende zu suchen, wählt sie nicht Birne, Binde oder Bürste, sondern die Gabel. Sie muß also so etwas wie den Begriff „Eßwerkzeug“ gebildet haben. Aber da ihr die Sprache fehlt, kann sie keine Auskunft über ihre Erlebnisse geben. Der Patient lebt wie mit zwei Gehirnen, die (fast) nichts voneinander wissen.

Tatsächlich bleibt der Mensch auch lebensfähig, wenn eine Hemisphäre ganz ausfällt, wenn sie etwa wegen eines anders nicht aufhaltbaren Tumors entfernt wurde. Beide Hemisphären, so zeigte es sich, können lernen und denken, haben ein eigenes Gedächtnis, haben Stimmungen und Gefühle, auch Zeitgefühl, haben Wünsche und Abneigungen, machen Pläne. Es besteht kein Grund, einer Hemisphäre Vernunft abzusprechen. Der Geist ist doppelt vorhanden. Bei Split-Brain-Patienten tritt seine sonst kaschierte Doppelnatur offen zutage.

Manchmal gibt es bei Split-Brain-Patienten einen Konflikt zwischen beiden Hirnhälften: Eine Hand knöpft das Hemd zu, während die andere es aufzuknöpfen sucht. Eine Hand schlägt nach der Frau des Patienten, die andere

schießt hervor, um sie zurückzuhalten. Eine Hemisphäre mag Präsident Nixon, die andere kann ihn nicht leiden. Die linke will Grafiker werden, die rechte Rennfahrer. Solche Anekdoten waren es, die die Phantasie einer breiteren Öffentlichkeit immer wieder beschäftigt und den Forschungszweig erst publik gemacht haben. Jedoch sind derartige Konflikte selten. Meist sind sich die beiden Hemisphären einig. Wie machen sie das?

Einmal kommt es im normalen Leben nicht vor, daß etwas Wichtiges nur von einer Hemisphäre gesehen wird: Sobald etwas Interessantes im Gesichtsfeld auftaucht, wandert auch der Blick dahin, so daß die Information beiden Hirnseiten zukommt.

Ferner vervollständigt sich jede Hirnhälfte, was sie sieht: Aus einem halben Kreis oder Gesicht macht sie ganze.

Ein anderer Behelf ist das „Vorsagen“. Hält die linke Hand einen Kamm und soll die linke Hemisphäre angeben, welchen Gegenstand der Patient gerade hält, so streicht seine Linke etwa über die Zinken, damit die sprachbegabte, aber unwissende Hirnseite sich einen Vers auf das Geräusch machen kann. Ein Patient sollte einmal ein Hitlerfoto identifizieren; als die sprechende Hemisphäre es nicht erkannte, machte die stumme Hemisphäre ein großes H auf den Handrücken.

Der erstaunlichste Kunstgriff aber ist noch ein anderes Phänomen, eines, das auch beim intakten Geist eine große Rolle spielen dürfte. Er besteht darin, daß die sprechende Hemisphäre einfach rät, aber nicht merkt, daß sie rät, sondern die Produkte ihrer Raterei für unzweifelhafte Erkenntnisse hält.

Die rechte Hirnhälfte, und nur sie, wird aufgefordert zu lachen. Der Patient lacht. Die linke wird gefragt, warum er denn lache. Sie hat zwar keinen Schimmer, denn sie hat die Aufforderung nicht bekommen, ist aber nicht verlegen und findet auf der Stelle eine plausible Erklärung: „Weil ihr so komische Leute seid.“ Oder der rechten Hirnhälfte zeigt man das Wort „reiben“. Pflichtschuldig kratzt sich der Patient. Dann fragt man ihn, welches Wort er denn gesehen habe. Er antwortet: „Jucken.“ Seine sprechende Hemisphäre hatte gar kein Wort gesehen, sondern nur das Kratzen – verräterisch falsch – interpretiert.

Oder: Die rechte Hirnseite sieht eine Winterlandschaft, die linke eine Hühnerkralle – zwei Dinge, die nichts miteinander zu tun haben. Die entsprechenden Hände suchen sich gleichzeitig jede ein dazu passendes Bild: die linke eine Schneeschaufel, die rechte ein Huhn. Die beiden „Geister“ des Patienten haben keine Ahnung, was die beiden Dinge verbindet. Aber wenn er dann sagen soll, warum er ausgerechnet Schaufel und Huhn gewählt hat, wartet die sprechende Hemisphäre sofort mit einer Theorie auf: „Weil man den Hühnerstall mit einer Schaufel ausmistet.“ Und er ahnt nicht im minde-

sten, daß seine sprechende Hemisphäre diesen Zusammenhang erfunden hat. Er hält ihn für den tatsächlichen Grund seiner Wahl.

Das sollte uns warnen. Wir kennen unsere eigenen Motive oft nicht im mindesten. Was sich uns als Ergebnis eingehender und sorgfältiger Introspektion ausgibt, ist oft nichts als eine halbwegs plausible Theorie über unsere eigenen Beweggründe, die wir uns nachträglich gebildet haben.

Der Schnitt durchs Gehirn trennt den Balken, aber nicht jene tieferen Hirnbezirke, die maßgeblich an der Produktion von Gefühlen beteiligt sind, das stammesgeschichtlich ältere Säugetierhirn unten in unserem Denkapparat. Er unterbricht also den Fluß dessen, was man kurz und grob „Gedanken“ nennen kann, während die „Gefühle“ über die tiefen, ungeteilten Zonen des Gehirns weiter auf die andere Seite gelangen. Sieht etwa die rechte Hirnseite das Foto eines Freundes, so kann die linke nicht beschreiben, was die rechte sah, sie weiß es nicht. Aber sie erfährt doch etwas: Über die Brücke tief unten im Gehirn erreicht eine besondere Gefühlsaura sie, die ihr beim Raten hilft. Gefühle, heißt das, sind keineswegs, wofür eine verbreitete, auch aus anderen Gründen ungläubhafte Theorie sie immer noch hält: unspezifische Erregungen, die sich alle gleich anfühlen, die wir aber im Licht der jeweiligen Situation anders etikettieren („Wut“, „Trauer“, „Eifersucht“). Sie fühlen sich im Gegenteil ziemlich spezifisch an. Sie sind selber eine ganz erhebliche „kognitive“ Leistung unseres Geistes: Sie erkennen, ordnen, bewerten die erlebte Welt.

Ist der Geist eine Einheit? Sperry meint, er bestünde eher aus mehreren, relativ selbständigen Systemen. Sein ehemaliger Mitarbeiter Michael Gazzaniga, mit dem er heute zerstritten ist (vor allem über die Frage, wieviel Sprache die rechte Hemisphäre besitzt – für Sperry ist sie nicht so ganz sprachdumm), geht noch weiter und bezeichnet den scheinbar einheitlichen Geist als einen Verband, ein „soziologisches Wesen“. Es stünde beim Menschen unter der ständigen Aufsicht eines seiner Untersysteme: der Sprache. Sie sei es, die Illusion der Einheit unseres Geistes erzeuge.

Im nächsten ZEITmagazin: Das rechte Hirn kann fluchen – Die tieferen Gefühle gibt es rechts – Der Grundunterschied zwischen links und rechts – Fakten, Möglichkeiten und Hemisphärenhokuspokus

Literaturverzeichnis am Ende des zweiten Teils

Linkshänder soll man nicht zwingen

Linkshändigkeit ist kein Anzeichen für eine Schädigung des Gehirns. Viele – die allermeisten – Linkshänder sind völlig „normal“, einige sogar exzeptionell begabt, vor allem künstlerisch oder mathematisch. Wessen Kind keine Vorliebe für seine Linke entwickelt, muß nicht in Panik verfallen.

Aber: unter Menschen mit einem von etlichen zentralnervösen Defekten (Stottern, Legasthenie, Epilepsie zum Beispiel) gibt es mehr Linkshänder als unter den Menschen sonst, bis zu doppelt so viele. Es gibt also auch eine pathologische Linkshändigkeit. Das aber heißt nicht, daß die Linkshändigkeit die andere Störung verursachte und man nur sie unterdrücken müßte, um auch den anderen Schaden zu beheben. Auf diesem Trugschluß aber beruhen die teilweise rabiaten Umerziehungsprogramme.

Eins, das besonders viel von sich reden machte, weil es den Mund besonders voll nahm, ist mit den Namen der Amerikaner Glen Doman (eines Heilpraktikers) und Carl Delacato (eines Psychologen) und mit ihrem 1963 gegründeten dubiosen „Institut für die Realisierung des menschlichen Potentials“ verbunden. Es verspricht, allen geistig und seelisch geschädigten Kindern helfen zu können, ja aus jedem ein Genie zu machen. Wie? Indem vor allem die rechte Hemisphäre mit teils brachialen Methoden unterdrückt wird.

Um ja Rechtshändigkeit und linke Hemisphärendominanz durchzusetzen, zwingen derartige Programme Kinder etwa, in bestimmten Positionen zu schlafen oder eine Augenklappe zu tragen; sie dürfen selber keine Musik machen und vielleicht gar keine Musik hören; ein beidhändiger Sport wie Schwimmen wird ihnen verboten.

Die Genies, die das erzeugen soll, wurden der Welt noch nicht vorgestellt. Daß solche Maßnahmen die Vorherrschaft der linken Hemisphäre bewirken, ist zweifelhaft. Ob es von Vorteil wäre, wenn sie die linke Hemisphäre zur Vorherrschaft zwängen, ist noch zweifelhafter. Vermutlich richten derlei Gewaltkuren eher Schaden an. In der DDR wurden 1962 150 linkshändige Kinder untersucht. Die, denen eine Umstellung auf die rechte Hand aufgezwungen worden war, waren unruhiger, unaufmerksamer, hatten Schwierigkeiten beim Schreiben und Sprechen. Die, die ihrer Linkshändigkeit folgen durften, zeigten keine solchen Störungen. In Japan, wo Linkshändigkeit besonders massiv unterdrückt wird, soll auch der Anteil der Stotterer besonders hoch sein. Wo Linkshändigkeit die Folge eines natürlichen, biologischen Programms ist, dürfen alle Versuche, sie gewaltsam abzuändern, zumindest riskant sein. Jedenfalls müßten die Umerzieher zunächst sehr viel genauer verstehen, was sie da tun, als sie es heute können.