



### Das linke Hirn sieht einen Apfel

Jede Gehirnhälfte ist für die gegenüberliegende Körperseite zuständig, erhält aber Informationen von beiden Augen. Jedoch sieht keine Gehirnhälfte alles, was beide Augen sehen, sondern nur, was sich im gegenüberliegenden Gesichtsfeld befindet

Die beiden Seiten des Gehirns (2)

## Zwei Geister wohnen, ach! in meinem Kopf

*Ein Wissenschaftsreport von Dieter E. Zimmer*

**Daß die beiden Seiten des Gehirns unterschiedliche Arbeitsstile haben, hat Spekulant<sup>en</sup> aller Art angezogen. Jeder glaubte, in diesen Unterschieden eine Bestätigung für seinen eigenen Lieblingsgegensatz zu finden. So wurde die Hemisphärenforschung immer wieder zu einer Tummelwiese für obskure Heilslehren.**

**DASS DIE BEIDEN** Hirnhälften ungleich sind, ist keine neue Erkenntnis. Schon 1864 war dem französischen Chirurgen Paul Broca aufgefallen, daß Verletzungen einer bestimmten Zone der linken Hirnhälfte regelmäßig zu einer Sprachstörung (Aphasie) führen: Die Betroffenen können zwar Sprache weiterhin verstehen, sie aber selber nicht mehr oder kaum noch hervorbringen. Einige Jahre später fand der deutsche Neurologe Karl Wernicke ein anderes, weiter hinten gelegenes Gebiet des linken Gehirns, dessen Ausfall ebenfalls schwere Aphasie bewirkt, aber eine ganz anderer Art: Die Patienten sprechen zwar weiterhin flüssig, aber ihre Sprache ist sinnloser Wortsalat.

Auch noch andere Sprachzonen wurden gefunden, allesamt links. So breitete sich die Ansicht aus, daß alle intellektuellen Fähigkeiten, die den Menschen erst zum Menschen machen, links beheimatet seien. Die rechte Hemisphäre erschien nur als ein niederer, unbewußter Automat, der ein paar Hilfsaufgaben bei der Wahrnehmung erledigt und notfalls entbehrlich ist. Die Split-Brain-Forschung hat die Wissenschaft jedoch darauf gestoßen, daß dies nicht richtig ist. In den letzten zwanzig Jahren wurde die rechte Hemisphäre rehabilitiert. Wie üblich, schlug das Pendel zu weit aus: Mancher sah und sieht nunmehr in ihr den Sitz aller Vornehmheiten des menschlichen Geistes. Richtig aber ist dies: die rechte Hirnseite ist nicht blöder, sie ist nur anders. Wir haben den menschlichen Geist zu stark mit unserer Sprachintelligenz identifiziert; wir haben unterschätzt, welche große Rolle die nichtsprachlichen Formen des Denkens spielen.

Split-Brain-Patienten jedoch unterscheiden sich von allen anderen Menschen einmal durch die lange und schwere Epilepsie, die der Operation vorangegangen ist, zum andern durch diese Operation selbst. Man kann von ihnen nicht ohne weiteres auf die übrige Menschheit schließen.

Wenn sie Allgemeingültiges über die Hemisphären und ihre Spezialisierungen herausfinden wollte, mußte die Wissenschaft auch andere Hirne durchleuchten. Eben dazu hat sie Mittel und Wege ersonnen. Vor allem folgende.

Wie zu Brocas Zeiten kommen viele Aufschlüsse aus dem Studium von Patienten mit klar umgrenzten Hirnverletzungen – Tumoren, Schlaganfällen, Schußwunden – und ihren je nach Ort sehr unterschiedlichen Folgen.

Beim Wada-Test, benannt nach dem amerikanischen Neurologen Juhn Wada, wird eine Hirnseite zeitweise betäubt. Der Patient liegt auf dem Rücken, hält einen Arm hoch, beginnt zu zählen. Dann wird ihm in eine Halsschlagader ein Barbiturat injiziert. Sofort fällt der gegenüberliegende Arm schlaff nach unten, und wenn die Sprachhemisphäre betäubt wurde, hört er auch zu zählen auf: einige Minuten muß der Patient mit einer einzigen Hemisphäre auskommen. Der Wada-Test wird vor schweren Gehirnoperationen gemacht, wenn der Arzt deren mögliche Folgen vor allem für die Sprache abschätzen will.

Am Elektroenzephalogramm (EEG) läßt sich erkennen, welche Gehirnseite jeweils die aktivere ist (wo der für entspannte Ruhe charakteristische Alpha-Rhythmus gerade am stärksten unterbunden ist). Teure moderne Apparate messen, von außen, wohin der Blutstrom ein eingeatmetes, radioaktiv gekennzeichnetes Gas trägt und wie stark einzelne Hirngebiete gerade durchblutet werden; oder sie messen – eine noch jüngere, vielversprechende Methode – den Zuckerstoffwechsel einzelner Hirnpartien.

Jede Hemisphäre nimmt – durch beide Augen – nur wahr, was sich auf der gegenüberliegenden Seite des Gesichtsfeldes befindet. Bei entsprechender Versuchsanordnung kann man also dafür sorgen, daß Bilder, Figuren, Wörter nur einer Hemisphäre zur Kenntnis kommen. Oder man bringt über Kopfhörer und das gegenüberliegende Ohr nur einer Hirnseite etwas zu Gehör – eine Methode, die „dichotisches (nämlich verschiedenohriges) Hören“ heißt.

Anfang der sechziger Jahre fiel dem Psychologen M. E. Day auf, daß seine Klienten beim Nachdenken bevorzugt nach einer bestimmten Seite sahen. Sein Kollege Paul Bakan ging der Spur nach und stieß auf einen kuriosen Umstand: Ist die linke Hirnseite beschäftigt, so wandert der Blick meist nach rechts; bei „rechten“ Beschäftigungen geht er nach links. Ganze Berufsgruppen sollen sich nach ihren bevorzugten Augenbewegungen unterscheiden – Dolmetscher als Rechts-, Architekturstudenten als Linksblicker. Das soll sogar beeinflussen, auf welche Seite eines leeren Hörsaals sich Studenten am liebsten setzen: Geisteswissenschaftler links, Naturwissenschaftler rechts. Das Phänomen ist nicht unumstritten, aber etwas scheint dran zu sein.

Gerade weil man sich der Seitigkeit des menschlichen Gehirns auf so viele völlig verschiedene Weisen angenommen hat, gibt es heute – nach manchen Irrwegen – einen relativ gut gesicherten harten Kern von Wissen.

Das rechte Gehirn ist nicht jenes Kümmerorgan, für das es hundert Jahre lang gehalten wurde. In einiger Hinsicht ist es der linken Hemisphäre sogar überlegen.

Am größten ist seine Überlegenheit bei allem bildhaft-räumlichen Denken. Es findet aus Labyrinthen leichter heraus. Es kann besser Landkarten lesen. Es ist geschickter darin, Figuren in der Vorstellung zu drehen und zu wenden. Es erkennt bekannte Gesichter schneller und zuverlässiger. Es entziffert auf dem Kopf stehende Schrift behender. Es ist überlegen, wenn es gilt, unvollständige Figuren zu ergänzen oder Teile zu einem Ganzen zusammenzusetzen. Kurz, es hat ein leicht unheimliches Gespür für das Ganze, für die sinnvolle „Gestalt“. Und überall dort, wo bildhafte Vorstellungen verglichen und im Geiste manipuliert werden müssen, ist es dem linken Gehirn an Genauigkeit und Schnelligkeit voraus.

Es ist sogar erstaunlich schnell. Seine Lösungen hat es scheinbar auf der Stelle, ohne langes Nachdenken. Bei dem Grundexperiment, das diesen seltsamen Sachverhalt zutage brachte, werden einzeln jeder Hirnseite verschiedene Konfigurationen aus immer mehr farbigen Glühbirnen vorgeführt. Diese müssen dann aus dem Gedächtnis wiedergegeben werden. Je größer die Zahl der Lichter, um so länger braucht das linke Hirn, und das scheint nur lo-

gisch, denn um so mehr gibt es ja auch zu bedenken und zu behalten („oben waren zwei grüne, unten links eine rote, unten rechts ...“). Das rechte Hirn hingegen braucht für größere Mengen nicht länger als für kleine. Es braucht, was es bearbeitet, offenbar nicht erst in Einzelheiten zu zerlegen.

Auch so unbeteiligt an der Sprache, wie es lange schien, ist es nicht. Wahr ist: Verletzungen des linken Hirns führen bei normal „verseitigten“ Menschen zu Sprachstörungen bis hin zum völligen Sprachverlust. Das rechte Hirn spricht nicht. Oder fast nicht: Es gibt kurze, einsilbige Wörter von sich; es stößt Flüche aus; es äußert knappe Standardfloskeln; manchmal kann es ganze Liedstrophen singen. Von einem Arzt wird berichtet, einem Proktologen, der nach einer Hirnverletzung mit anschließendem Sprachverlust nicht mehr imstande war, einfache Sätze wie „Mach das Fenster zu“ vorzubringen, aber flüssig eine minutenlange Predigt über den Unfug einer verbreiteten Volksmedizin gegen Hämorrhoiden halten konnte. Unterbricht man das rechte Hirn bei seinen Sprachproduktionen, so kann es nicht fortfahren, wo es aufgehört hatte, sondern muß von vorn beginnen. Offensichtlich spricht es nur, was es in fertigen Einheiten gespeichert hat; selber zusammensetzen kann es das Sprechen nicht.

Insgesamt lautet der Befund: Das rechte Hirn kann Sprache ganz gut verstehen; es kann auch etwas schreiben oder doch buchstabieren; am schlechtesten ist es beim Sprechen. Kurze, konkrete Substantive fallen ihm am leichtesten; mit seltenen abstrakten Begriffen und umständlichen Satzkonstruktionen hat es die größten Probleme.

Das aber ist noch nicht die ganze Wahrheit. Das rechte Hirn ist auch zuständig für die Gefühlsbestandteile der gesprochenen Sprache – Intonation, Sprachmelodie. Selbst wo wir kein Wort verstehen, entnehmen wir der gehörten Sprache ja eine Menge: ob es sich um eine Mitteilung, eine Aufforderung oder eine Frage handelt, ob uns der Sprecher freundlich oder feindlich gesonnen, ob er ärgerlich, ängstlich, unruhig ist. Ohne den Beitrag der rechten Hemisphäre versteht die linke diese Qualitäten kaum und bringt sie selber kaum hervor. Berichtet wird von einer Lehrerin, bei der ein Schlaganfall das rechte Pendant des Broca'schen Sprachzentrums getroffen hatte und die danach nur noch flach und monoton sprechen konnte. Es fehlte ihr nicht an Gefühlen, nur konnte sie ihrem Sprechen keine mehr aufmodulieren. Auf andere wirkte sie wie ein schnarrender Roboter.

Auch Humor versteht das rechte Hirn besser, längere Geschichten gliedert es besser in sinnvolle Abschnitte, und leichter begreift es ihre Moral. Das linke Hirn versteht Sätze wie „ein schweres Herz“ haben oft wörtlich, als hieße es, jemand habe ein Herz, das viel wiegt – eine Deutung, die das rechte Hirn lächerlich findet.

Die rechte Hemisphäre besitzt also nicht nur etwas Sprache, sie hat auch

am normalen Sprechen und Sprachverstehen einen erheblichen Anteil. Für eine volle menschliche Kommunikation ist sie unentbehrlich.

Eine weitere Überlegenheit des rechten Hirns ist sein musikalischer Verstand. Aber auch der ist nichts „Einfaches“. Im Verstehen von Rhythmus etwa ist das linke Hirn besser. Und sonderbar: Bei professionellen Musikern verlagert sich der musikalische Verstand ganz nach links.



Ein anderer seltsamer und unerwarteter Sachverhalt kam erst in den letzten Jahren zum Vorschein: Die beiden Hemisphären sind unterschiedlich gefühlvoll. Schon lange war aufgefallen, daß Menschen mit linksseitigen Hirnverletzungen oft zu schwermütigen Katastrophenstimmungen neigen, bei rechtsseitigen Verletzungen aber eher zu Gleichgültigkeit und Heiterkeit. Sie sind sich oft nicht im klaren über die Schwere ihrer Krankheit, finden sich manchmal sogar völlig gesund, entschuldigen offensichtliche Handicaps mit Ausreden („keine Lust, den Arm zu bewegen“), neigen zu dem, was Psychia-

ter „läppisches“ Verhalten nennen. Zunächst meinte man, es sei der mit linksseitigen Verletzungen meist verbundene Sprachausfall, der die Betroffenen in ihre Verzweiflung stürze. Es steckt jedoch mehr dahinter.

Tatsächlich scheint die rechte Hirnseite zum einen für die tieferen, zum anderen für die negativeren Gefühle zuständig zu sein. Sie sieht alles unangenehmer. Horrorfilme, die jeder Hirnseite einzeln vorgeführt werden, wirken rechts schrecklicher. Unangenehme Filme führen rechts, komische Filme links zu rascherem Herzschlag.

Wenn die stärkeren Gefühle eine Sache der rechten Hemisphäre sind, müßte man erwarten, daß sie sich auf der gegenüberliegenden linken Gesichtshälfte intensiver spiegeln: Links müßte das Gesicht ausdrucksvoller sein. Genau das ist offenbar auch der Fall. Der New Yorker Psychiater Harold Sackeim schnitt Porträtfotos entlang des Nasenrückens auseinander und machte aus jeder der beiden Hälften wieder ein ganzes Gesicht, eins aus zwei linken, eins aus zwei rechten Hälften. Das aus zwei linken Hälften bestehende Gesicht wurde meist als ausdrucksvoller eingestuft.

Noch einem anderen Phänomen kam Sackeim auf die Spur. Wenn wir unserem Gegenüber ins Gesicht sehen, um uns Klarheit über seine Gefühle zu verschaffen, sehen wir meist nicht das ganze Gesicht an und auch nicht jede Seite gleich oft. Wir fassen vielmehr eine Gesichtshälfte genauer ins Auge – aber nicht die ausdrucksvollere linke, sondern die ausdruckschwächere, heiterere rechte.

Diese Seitigkeit des Gefühlsausdrucks scheint Konsequenzen bis in die Malerei zu haben. Jedenfalls meinen einige Forscher, daß der emotionale Schwerpunkt der Bilder unverhältnismäßig oft auf deren linker Seite liegt, dort, wo das rechte Gehirn hinsieht. Irgendwie paßt es dazu, daß bei einigen psychosomatisch genannten Krankheiten, vor allem den „hysterischen“, ohne organische Ursache auftretenden Lähmungen und inneren Erkrankungen die Symptome meist die linke Körperseite zu treffen scheinen. Sie ist das Reich der gefühlsbetonen und unlustigeren Hirnhälfte.

Vielleicht siedeln sich die intensiveren Emotionen in der rechten Hälfte darum an, weil diese sich von früh an auf das Erkennen von Gesichtern spezialisiert – und weil sich die bestimmenden ersten emotionalen Erfahrungen des Menschen zwischen den Gesichtern von Mutter und Kind abspielen.

Was nun läßt sich aus all dem machen? Fast unwiderstehlich ist die Versuchung, die unterschiedlichen Spezialisierungen der beiden Hirnhälften in ein griffiges Gegensatzpaar zu pressen. Es ist immer wieder versucht worden. Der Gegensatz sprachlich/räumlich ist zwar nicht ganz falsch, aber sehr vordergründig; vor allem unterschlägt er den Beitrag des rechten Hirns zur Sprache. So hat man es mit anderen Dichotomien versucht: die linke Hemi-

sphäre sei „analytisch“ (weil sie ihr Material zerlegt), die rechte „ganzheitlich“; die linke „symbolisch“ (weil sie so intelligent mit Symbolen hantiert, wie Wörter und Zahlen es sind), die rechte „konkret“. Heute besteht einige Übereinstimmung darüber, daß der Unterschied am besten von dem Paar sequentiell-simultan getroffen wird. Das rechte Hirn erledigt seine Arbeit in einem einzigen Akt; das linke zerlegt sie sich in Folgen einzelner Schritte, in Sequenzen. Oder wie der amerikanische Psychiater Marcel Kinsbourne es sieht: Das linke Hirn kümmert sich um einzelne Merkmale, um die Details, das rechte um deren Beziehungen zueinander, um das Ganze.

Sprache ist nun aber eine ungeheuer „sequentielle“ Aufgabe. Der Lautstrom der gesprochenen, der Zeichenstrom der geschriebenen Sprache muß in größter Schnelligkeit in seine (im Fall der Laute auch noch überlappenden) Einzelteile zerlegt werden, um daraus dann wieder Silben, Wörter und übergreifende Sinneinheiten zusammensetzen. Beim Sprechen werden umgekehrt Sinneinheiten verschiedener Ordnung in Muskelimpulse und damit in Lautfolgen zerlegt. Ein Satz wie „Es ist heute aber sehr kalt“ beginnt als eine einzige, ungeteilte, simultane Empfindung (das Gefühl der Kälte); ein automatischer Denkapparat verwandelt sie in eine Kette von 21 Lauten. Wahrscheinlich war es eben seine feinmotorische Überlegenheit, die das linke Hirn vorbestimmt hat für die feinste motorische Tätigkeit, die es überhaupt gibt, die subtile Beherrschung der über hundert Muskeln des Stimmtrakts, die bewegt werden müssen, um Sprache zu artikulieren.

Sein unsymmetrisch arbeitendes Gehirn unterscheidet den Menschen von den Tieren. Man hat nach anderen Fällen von Verseitigung gesucht, aber bisher keine finden können – oder fast keine. Fernando Nottebohm hat nachgewiesen, daß bei einigen Vögeln – zumindest bei Buchfinken und Kanarienvögeln – der Gesang ebenfalls links im Gehirn beheimatet ist. Ist es bloßer Zufall, daß beide Verseitigungen, die des Menschen und die der Singvögel, mit der Lautkommunikation zu tun haben, mit der Steuerung des Stimmapparats? Und daß in beiden Fällen das linke Hirn ihn steuert?

Eines kann man sich jedenfalls nicht klar genug machen. Alle jene wichtigen Begriffspaare, auch das Paar sequentiell/simultan, sind keine erschöpfenden Beschreibungen und Erklärungen erst recht nicht. Es sind nur grobe Etiketts für höchst komplexe Verhältnisse. Sie sind es schon darum, weil die meisten Unterschiede zwischen den Hirnhälften kein Entweder-Oder darstellen, entweder „Sprache“ oder „Raum“, entweder „Analyse“ oder „Synthese“, sondern nur quantitativ sind. Was eine Hirnhälfte kann, geht der anderen nicht ganz und gar ab. Fast alles können sie beide; nur können sie es verschieden gut, nämlich verschieden schnell und verschieden genau.

Bei sehr vielen Aufgaben ist jeweils eine Hemisphäre überlegen. Der Grad dieser Überlegenheiten ist von Mensch zu Mensch verschieden; bei Frauen

ist die funktionale Asymmetrie im Durchschnitt geringer. Normalerweise machen sich diese Unterschiede nicht weiter bemerkbar – beide Hemisphären kooperieren, gewöhnlich übernimmt die fähigere eine bestimmte Aufgabe, zieht dabei aber die andere zu Rate und hält sie auf dem laufenden, der Geist erscheint als eine Einheit.

Der amerikanische Psychologe Philip Bryden warnte sehr zu Recht davor, metaphorisch gemeinte Etiketts wie „analytisch“ oder „ganzheitlich“ wörtlich zu nehmen – sonst ende man bei Verallgemeinerungen wie der, das rechte Hirn sei künstlerischer oder die westliche Kultur ein Unterfangen des linken Geistes. Unsinn, ja; aber leider macht immer gerade der Unsinn Furore.

„Die Rechte an die Macht!“ fordert die Pythia der Hirnwissenschaften (Erkenntnis wird zu Gebrabbel, Gebrabbel zu Erleuchtung), die Bestseller-Autorin Marilyn Ferguson, deren letztes Buch *Die sanfte Verschwörung* allen Mystifaxen der Welt einzureden versucht, sie verfolgten eine gemeinsame Sache, und diese werde von der aktuellsten Forschung wundersam gestützt.

Eine großartige Bestätigung der Freudschen Theorie! sagen einige Psychoanalytiker. Hatte Freud nicht auch zweierlei am Werk gesehen in der Psyche des Menschen, „primäre“ und „sekundäre“ Prozesse? Primär seien alle Vorgänge, die unbewußt, zeitlos, chaotisch, um jede Wirklichkeit unbekümmert einzig auf Lust aus sind; sekundär dagegen seien die bewußten, vernünftigen, der Wirklichkeit zugewandten. Damit mag es auf sich haben, was es will: Das rechte Hirn ist jedenfalls nicht „primär“, seine Arbeit geht dem des linken nicht voraus. Es ist auch nicht unvernünftig, nicht realitätsfremd, nicht lustversessen – das nun schon gar nicht. Hemisphärenforschung und Psychoanalyse reden von ganz anderen Gegensatzpaaren, und keiner ist geholfen, wenn ihre höchst unterschiedlichen Dualismen mit Mühe und Not übereinanderkopiert werden.

In ihrem monumentalen Buch über *Das Selbst und sein Gehirn* (1977) erörtern Sir Karl Popper und Sir John Eccles auch dessen Asymmetrie. Beide nehmen an, Eccles etwas zuversichtlicher, dem Menschen und nur ihm sei ein über alle Materie erhabener Geist im Sinne von „Eigenbewußtsein“ eingehaucht, im wesentlichen seine Sprache. Wie jede dualistische Theorie, die Materie und Geist für zweierlei Welten hält, finden sie sich gemeinsam vor dem Problem, wie dieses ganz andere, Übernatürliche, der Geist, denn nun ausgerechnet ins Gehirn kommt und irgendwie daran gebunden zu sein scheint. Die Asymmetrie macht das Problem noch happiger: Wieso sitzt dieses „Eigenbewußtsein“ meist ausgerechnet links? Eccles' Antwort, es „wähle“ sich gern das linke Hirn zur Wohnstätte, ist nicht gerade ein starker Beitrag zu seiner Lösung.



Derlei Skrupel braucht sich die Werbung nicht zu machen. Fern jeder Philosophie formulierte eine amerikanische Kopfhörerreklame: „Während deine linke Hemisphäre Tag für Tag diskutieren, analysieren und manipulieren muß, um deinen Lebensunterhalt zu verdienen, leidet deine rechte darunter, zu derlei profanen Verrichtungen mitgeschleppt zu werden. Gib ihr ihr Lieblingsfutter: Musik.“

Roger Sperry drückte es in seiner Nobelpreisrede 1982 noch verhalten aus: „Die Links-Rechts-Dichotomie ist eine Idee, die leicht außer Rand und Band gerät.“ In der Tat wurden in den letzten Jahren alle Lieblings-Dichotomien der Menschheit in die Seitigkeit des Gehirns projiziert. Das begann 1972, mit dem einflußreichen Buch *Die Psychologie des Bewußtseins* von Robert Ornstein: „Seit Jahrhunderten glaubt die Menschheit, daß es zwei Formen des Bewußtseins gibt: Verstand gegen Gefühl, Geist gegen Intuition. Das Weibliche, das Heilige, das Geheimnisvolle wurde dem Männlichen, dem Profanen und Logischen gegenübergestellt ... Neu ist die Entdeckung, daß diese beiden Bewußtseinsformen eine physiologische Basis haben.“

In all diesen Hemisphären-Lehren sieht es so aus, als säßen dem Menschen zwei Zwerge im Kopf, die tief wesensverschieden und miteinander verzankt sind. Der

.....

schrub der Gehirnforscher Robert Nebes kopfschüttelnd.

Den genaueren Wissenschaften wird oft vorgeworfen, sie verlören sich in immer entlegeneren, immer speziellere Details und hätten zu den größeren Fragen der Nichtfachgenossen immer weniger zu sagen, und daran ist einiges wahr. Auf die Hemisphärenforschung aber trifft der Vorwurf nicht zu. Hier waren die Spekulationen den Fakten fast von Anfang an voraus und lenkten die weitere Forschung. Es gibt recht gut gesicherte Tatsachen; es gibt informierte Spekulationen, die sich immerhin noch im Bereich des Möglichen bewegen; und es gibt die reine Science-fiction, den Hemisphärenhokuspokus. Alles kommt im gleichen weißen Kittel der Wissenschaft daher und beansprucht Vertrauen. Wer mit der Materie nicht näher bekannt ist, und wer ist das schon, kann die Fata Morgana schlechterdings nicht von der soliden Oase mit ihren Palmen und ihrem Brunnen unterscheiden.

Gesichert ist in der Hemisphärenforschung, daß bei sehr vielen geistigen Operationen eine Hirnseite relativ überlegen ist. Möglich ist darüber hinaus immerhin, daß jede Hemisphäre ihren eigenen „Denkstil“ hat und daß dieser gefördert, vernachlässigt, diskriminiert werden kann, daß es also Links- und Rechts-Denker gibt und sogar links oder rechts denkende Kulturen geben mag. Begründet hat diesen Verdacht vor allem Joseph Bogen, jener kalifornische Neurochirurg, der 1961 zusammen mit Philip Vogel die ersten Hirnspal-

tungen vorgenommen hatte. Bogen nannte den Denkstil des linken Hirns „propositionell“: Es denke in Propositionen, in sprachlichen Aussagen, es beherrsche vor allem das, was in der Schule gelehrt wird, Sprechen, Lesen, Schreiben, Rechnen. Im rechten Hirn sah Bogen einen radikal anderen Geist am Werk. Wie er beschaffen ist, ließe sich noch nicht sagen, und nur, um seine Gegensätzlichkeit anzudeuten, nannte er ihn „appositionell“.

In einer ersten empirischen Untersuchung dieses Konzepts glaubte Bogen festzustellen, Hopi-Indianer seien so ausgemachte appositionelle Rechts-Denker, wie weiße Stadtbewohner propositionelle Links-Denker seien. Die Untersuchung wurde verrissen – es stellte sich heraus, daß beide Gruppen ihr rechtes Hirn im gleichen Maß in Anspruch nahmen und sich nur in ihrer Sprachfertigkeit unterschieden. Seitdem stehen viele Wissenschaftler der ganzen Idee, es könne „seitige“ Denkstile geben, skeptisch gegenüber.

Trotzdem ist die Idee der „Hemisphärität“ nicht tot. Bei Literaturstudenten, so stellte man fest, ist im Zustand ruhigen Nachdenkens die linke, bei Architekturstudenten die rechte Hirnseite stärker durchblutet. Bei Navajo-Indianern scheint das rechte Hirn auf die angestammte Sprache spezialisiert zu sein. Der Pittsburger Psychiater Harold Gordon, ein eifriger Verfechter der Idee, jede Hirnseite habe ihren eigenen Denkstil, entwarf einen Test, der messen soll, ob einer eher ein „linker“ oder ein „rechter“ Denk-Typ ist. Mit diesem Test stellte er fest, daß bei Hubschrauberpiloten die linke Hemisphäre überlegen ist, bei Kampfpiloten (angewiesen auf rascheste und präziseste Orientierung im Raum) die rechte. Das Bild ist noch unvollständig und umstritten. Aber es ist nicht ausgeschlossen, es ist sogar gut denkbar, daß sich einzelne Menschen, Berufsgruppen und ganze Gesellschaften in dem Maß unterscheiden, in dem sie ihre beiden Hemisphären heranziehen.

Aber wäre das so, weil sich ihre Gehirne von vornherein unterscheiden, oder wird ihnen das „rechte“ oder „linke“ Denken anezogen? Schon auf diese Frage gibt es derzeit keinerlei Antwort. Selbst wenn die rechte Hemisphäre also alles das könnte, was ihre Verehrer ihr zutrauen: ob jemand durch Wunschdenken oder Übung etwas an den diplomatischen Beziehungen zwischen seinen beiden Hemisphären ändern kann, ist ganz und gar offen.

Die kalifornische Kunstpädagogin Betty Edwards hat ein auch in Deutschland erfolgreiches Buch geschrieben, dessen Ziel schon sein Titel formuliert: *Garantiert zeichnen lernen*. Ihr Rat, sich beim Zeichnen nicht selber unablässig kritisch dreinzureden und das, was man zeichnen will, möglichst scharf ins innere Auge zu fassen, ist sicher richtig und hilfreich. Nur wenn sie meint, das hätte viel mit den beiden Hirnseiten zu tun, man müsse vor allem trainieren, sich aus dem „L-Modus“ in den „R-Modus“ zu versetzen, das rechte Hirn zeichne dann sozusagen von allein, irrt sie. Es ist bei Rechtshändern nie die rechte Hemisphäre, die zeichnet, sondern die linke; die ganz

feinen Bewegungen, gleich welche Körperseite sie ausführt, sind wohl sogar immer auf den Beitrag des linken Hirns angewiesen. Gelänge diesem Zeichenkursus wirklich, was er zu leisten vorgibt, die Ausschaltung der angeblich nur störenden linken Hirnseite – seine Schüler könnten nur noch unbeholfen kritzeln.

Nicht überzeugender ist ein sowjetischer Versuch, sich die Befunde der Hirnforschung hinzubiegen. Der besonders an Kybernetik interessierte Sprachwissenschaftler Vjaceslav Ivanov schrieb ein vor kurzem auch ins Deutsche übersetztes Buch (*Gerade und Ungerade*), das zu zeigen versucht, daß das zweiteilige Gehirn genau den Regeln der Computerbaukunst entspricht. Eine so schwierige Aufgabe, wie es die Verhaltenssteuerung des Menschen ist, vertraute der Computer-Konstrukteur auch nicht einem einzigen Rechner an. Er koppelte zwei Rechner zusammen. Der eine müßte die laufenden Geschäfte erledigen; der andere „dächte“ an das größere Ganze und plante das zukünftige Verhalten des Gesamtsystems. Einer wäre sozusagen die Exekutive, der andere die Legislative. Damit mag es auf sich haben, was es will – diese Art von Arbeitsteilung betreibt das Gehirn jedenfalls nicht. Beide seine Seiten planen, und beide regieren den Augenblick. Das rechte Hirn, meint Ivanov, verbinde den Menschen mit der Außenwelt, das linke führe den inneren Monolog. Und da es dies in der Muttersprache tue, sei es sozusagen der Vertreter der Gesellschaft. Die gloriose linke Hemisphäre als der in den Kopf verlegte Agent des Kollektivs: Hemisphärenklänge auf kommunistisch.

Gänzlich in den Bereich der Fantasy gehört die Idee des „Zweikammerngeistes“, mit der der Princeton Psychologe Julian Jaynes seit einigen Jahren die dankbaren Abnehmer interessanten Ideenguts beeindruckt. Vor etwa dreitausend Jahren, bei Homer noch, seien die Menschen ganz anders als heute gewesen. Sie hatten noch kein Bewußtsein. Sie waren Automaten, ohne Wunsch nach Selbstverwirklichung und ohne Sinn für die Kürze ihres Lebens. Was sie tun und lassen sollten, sagten ihnen die Götter. Die Götter: das waren die Stimmen, die sie regelmäßig hörten. Und die Stimmen: das waren die rechten Hemisphären, die in ihnen, zu ihnen sprachen. Die Erfindung des Schreibens und andere zivilisatorische Errungenschaften schwächten diese akustischen Halluzinationen. Die Götter verstummten. Nun mußten die Menschen für sich selber denken. Es entstand das Bewußtsein. Die Theorie ist poetisch; auf die Hirnforschung aber beruft sie sich zu Unrecht. Es ist nicht erwiesen, daß akustische Halluzinationen eine Sache des rechten Hirns sind. Es käme sogar höchst überraschend, wenn gerade die stumme, heute spracharme rechte Hemisphäre mit Götterstimme zu den Menschen gesprochen haben sollte.

Nicht einmal den Reiz des Poetischen hat schließlich die Idee, die westliche, die technisch-industrielle Zivilisation sei ein bedauerliches Geschöpf des

linken Hirns. Man versuche, jemandem selbst eine einfache Maschine, eine alte Schreibmaschine etwa, nur mit Hilfe von Sprache und Zahlen so zu beschreiben, daß er sie nachbauen könnte – es wäre ein Ding der Unmöglichkeit, oder jedenfalls eine fast unendliche Geschichte. Keine Maschine ohne räumliches Denken, ohne Konstruktionszeichnungen, ohne das rechte Hirn.

Das tägliche Brot der Naturwissenschaften ist der Umgang mit größeren Datenmengen. Da die meisten Menschen aber nur ein paar Zahlen simultan vergleichen können, müssen sie sich alle komplizierteren Zahlenverhältnisse grafisch klarmachen. Selbst der einfachste quantitative Verlauf, zum Beispiel der der Körpertemperatur, wird richtig erst erfaßbar, wenn eine Fieberkurve ihn bildlich darstellt.

Höhere Mathematik ist mehr eine Funktion des rechten als des linken Hirns. Einstein wurde einmal gefragt, wie er eigentlich denke. Er antwortete: „Worte, die geschriebene oder gesprochene Sprache, scheinen in meinem Gedankenapparat keine Rolle zu spielen. Die physischen Gebilde, die mir als Elemente des Denkens dienen, sind gewisse Zeichen und mehr oder minder klare Bilder ... (also) visueller oder auch muskulärer (kinästhetischer) Art.“ Wenn diese Art des Denkens sich überhaupt auf einer Hirnseite konzentriert, dann auf der rechten. Die moderne Zivilisation ist ihr Kind ebenso wie das der linken.

Die Hemisphärenforschung hat mit keiner umfassenden Theorie der menschlichen Seele aufzuwarten. Sie wird aber dazu beitragen, einige zerebrale Störungen wie das Stottern oder die Legasthenie und vielleicht sogar einige Geisteskrankheiten besser zu verstehen und wirksamer zu bekämpfen. Sie hat bereits die Aufmerksamkeit auf die lange unterschätzten nichtsprachlichen Formen des Verstandes gelenkt. Sie bietet eine erste große Chance, den Geist als eine Klasse von Körpervorgängen und bestimmte Körpervorgänge als Geist zu untersuchen. Materie und Geist, Körper und Seele, objektive Welt und subjektives Erleben (lange ein Tabu der Wissenschaft) zusammenzuführen, genau dieser Aufgabe aber wird, wenn es denn stattfinden sollte, das einundzwanzigste Jahrhundert gehören.

## Literaturverzeichnis

Die originale Bibliographie zu diesem Wissenschaftsreport ist leider nicht erhalten. Hier ist eine Teilrekonstruktion aus dem Jahre 2006.

- Annett, Marion:** „A Model of the Inheritance of Handedness and Cerebral Dominance“. *Nature*, 204, 1964, S.59-60
- Bakan, Paul:** „The Eyes Have It“. *Psychology Today*, 4, 1971, S.64-69
- Bogen, Joseph E.:** „The Other Side of the Brain II. An Appositional Mind“. *Bulletin of the Los Angeles Neurological Society*, 34, 1969, S.135-162
- Bradshaw, John L. / Norman C. Nettleton:** *Human Cerebral Asymmetry*. Englewood-Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1983
- Corballis, Michael C. / M.J. Morgan:** „On the biological basis for human laterality: I. Evidence for a maturational left-right gradient“. *Behavioral and Brain Sciences*, 2, 1978, S.261-336
- Corballis, Michael C.:** *Human Laterality*. New York: Academic Press, 1983
- Coren, S. / Clare Porac:** „Fifty Centuries of Right Handedness: The Historical Record“. *Science*, 198, 1977, S.631-632
- Dart, Raymond S.:** „The Predatory Implement Technique of Australopithecus“. *American Journal of Physical Anthropology*, 7, 1949, S.1-38
- Dimond, Stuart J. / J. Graham Beaumont (Hg.):** *Hemispheric Function in the Human Brain*. New York: Halsted, 1974
- Edwards, Betty:** *Drawing on the Right Side of the Brain*. Los Angeles, CA: Tarcher, 1979. Deutsch: *Garantiert zeichnen lernen*. Reinbek: Rowohlt, 1982
- Ferguson, Marilyn:** *The Aquarian Conspiracy*. New York: Tarcher, 1980. Deutsch: *Die sanfte Verschwörung*. München: Droemer Knauer, 1984
- Gazzaniga, Michael S.:** *The Bisected Brain*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1970
- Gazzaniga, Michael S. / Joseph E. LeDoux:** *The Integrated Mind*. New York: Plenum Press, 1978
- Geschwind, Norman / W. Levitsky:** „Human Brain: Left-Right Asymmetries in Temporal Speech Region“. *Science*, 161, 1968, S.186-187
- Ivanov, Vjaceslav V.:** *Cet i necet*. Moskau: Sov. Radio, 1978. Deutsch: *Gerade und ungerade*. Stuttgart: Hirzel, 1983
- Jaynes, Julian:** *The Origin of Consciousness in the Breakdown of the Bicameral Mind*. Boston, MA: Houghton Mifflin, 1976. Deutsch: *Der Ursprung des Bewußtseins durch den Zusammenbruch der bikameralen Psyche*. Reinbek: Rowohlt, 1988
- Levy, Jerre:** „Possible Basis for the Evolution of Lateral Specialization of the Human Brain“. *Nature*, 224, 1969, S.614-615
- Levy, Jerre / Thomas Nagylaki:** „A Model for the Genetics of Handedness“. *Genetics*, 72, 1972, S.117-128
- Levy, Jerre:** „Psychobiological Implications of Bilateral Symmetry“. In: Dimond / Beaumont (Hg.) 1974
- Ornstein, Robert E.:** *The Psychology of Consciousness*. London: Cape, 1972. Deutsch: *Die Psychologie des Bewußtseins*. Köln: Kiepenheuer & Witsch, 1974
- Ornstein, Robert E.:** „The Split and the Whole Brain“. *Human Nature*, 1, 1978, S.76-

- Porac, Clare / Stanley Coren:** „The Dominant Eye“. *Psychological Bulletin*, 83, 1976, S.880-897
- Porac, Clare / Stanley Coren:** *Lateral Preferences and Human Behavior*. New York: Springer, 1981
- Sagan, Carl:** *The Dragons of Eden*. New York: Random House, 1977. Deutsch: *Die Drachen von Eden*. München: Droemer-Knaur, 1978
- Sperry, Roger Wolcott:** „Cerebral Organization and Behavior“. *Science*, 133, 1961, S.1749-1757
- Sperry, Roger W.:** „Brain Bisection and Consciousness“, in: John Eccles (Hg.): *Brain and Conscious Experience*. New York: Springer, 1966
- Sperry, Roger W.:** „Hemispheric Deconnection and Unity in Conscious Awareness“. *American Psychologist*, 23, 1968, S.723-733
- Sperry, Roger Wolcott:** „Some effects of disconnecting the cerebral hemispheres“. In: *Les Prix Nobel*, Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1981
- Springer, Sally P. / Georg Deutsch:** *Left Brain, Right Brain*. San Francisco, CA: Freeman, 1981. Deutsch: *Linkes - rechtes Gehirn*. Heidelberg: Spektrum der Wissenschaft, 1987