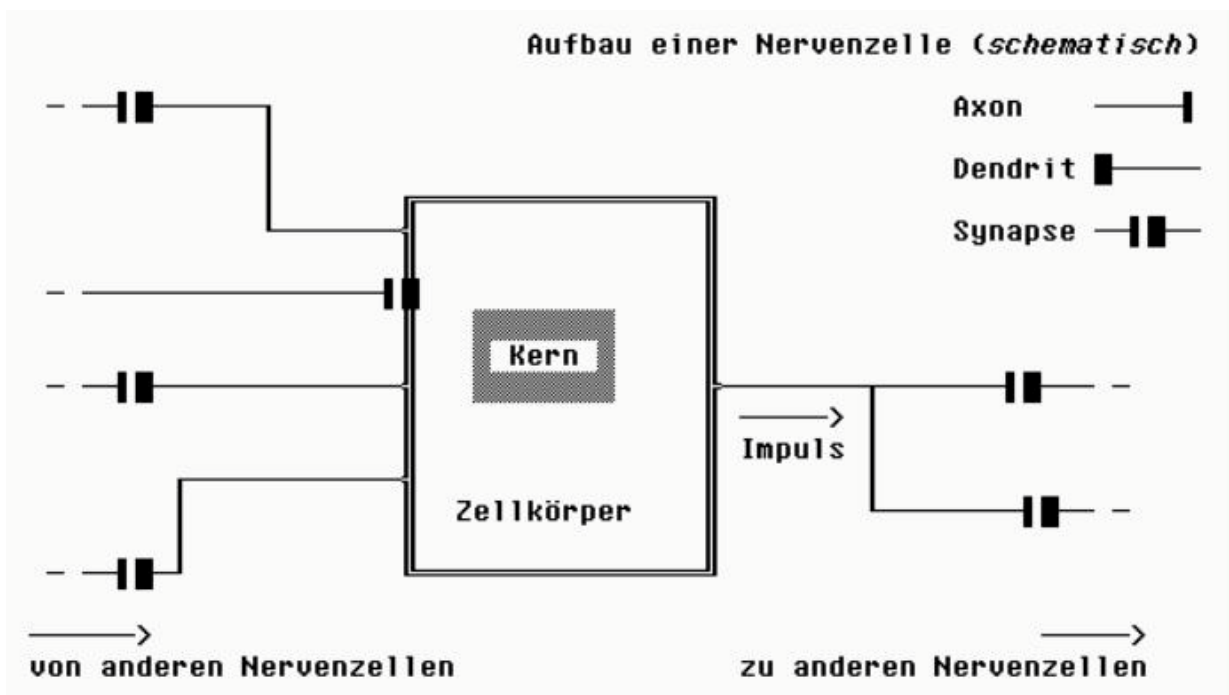


## 4. GEHIRN UND BEWUSSTSEIN

### *Nervenzellen und Nervennetze*

Wenn wir uns im folgenden mit Aufbau und Funktion des menschlichen Gehirns<sup>1</sup> befassen, so können wir bei dem ansetzen, was wir im vorigen Kapitel bei der Konstruktion unserer Modellvehikel über Schwellenelemente und neuronale Netze gelernt haben: Im menschlichen Nervensystem sind allerdings nicht elektronische Schwellenelemente, sondern *Nervenzellen (Neuronen)* zu großen Netzen verknüpft. Ein Neuron besteht aus einem Zellkörper mit verschiedenen kabelartigen Fortsätzen. Die sogenannten *Dendriten* bilden die Eingänge des Neurons; hier oder an besonderen Punkten des Zellkörpers nimmt es Informationen von anderen Zellen entgegen. Ein langes, am Ende verzweigtes *Axon* dient als Ausgang; über das Axon gibt das Neuron Impulse an andere Zellen weiter.



Die Verbindungen zwischen den Fortsätzen unterschiedlicher Zellen, die Stellen also, an denen ein Axon Impulse an einen Dendriten oder einen Zellkörper weitergeben kann, nennt man *Synapsen*. Reize werden übertragen, indem das Axon chemische Botenstoffe (*Neurotransmitter*) in den winzigen synaptischen Spalt ausschüttet, der es vom Dendriten trennt.

Eine Nervenzelle funktioniert ähnlich wie ein Schwellenelement: Die Synapsen, über die sie Impulse von anderen Zellen empfängt, können entweder erregend (exzitatorisch) oder hemmend (inhibitorisch) wirken. Die Nervenzelle ar-

<sup>1</sup> Eine auch für den Laien verständliche Darstellung der hier nur skizzierten Strukturen und Funktionen findet sich bei Ornstein/Thompson (1993).

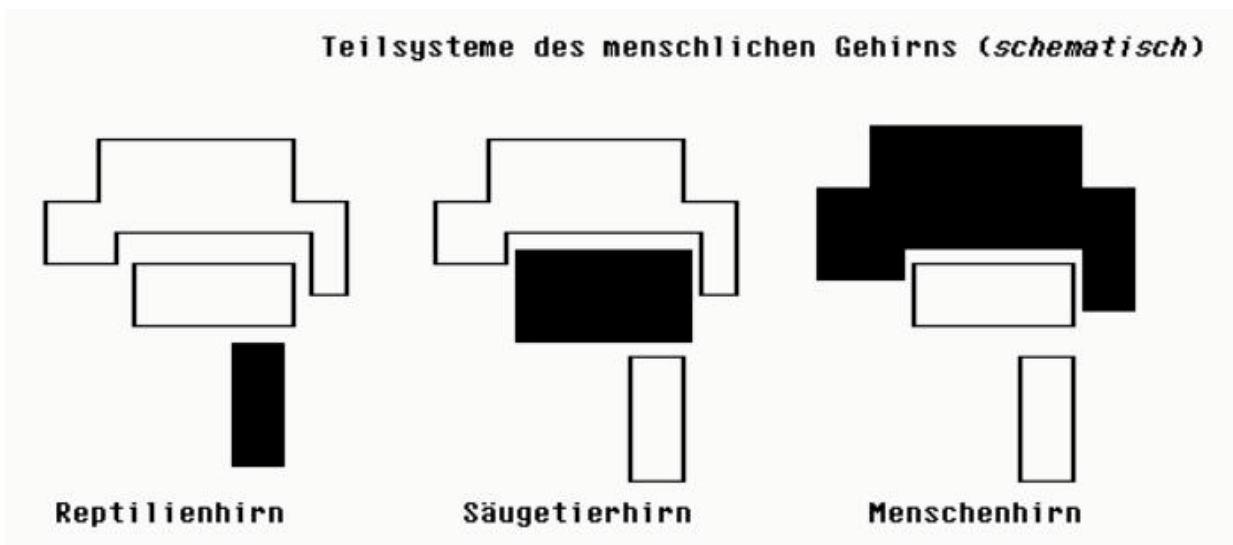


ren Tieren zu Menschen macht, sind nicht unsere sensorischen oder motorischen Zellen: Unser optischer Nerv zum Beispiel hat nur etwa doppelt so viele Nervenzellen wie der des Frosches.<sup>8</sup>

Kennzeichnend für den Menschen ist vielmehr die gigantische Datenverarbeitungskapazität seines Gehirns. Man hat errechnet, daß die Zahl der *möglichen* Verknüpfungen zwischen den Nervenzellen eines Gehirns größer ist als die Zahl der Atome im gesamten Universum.<sup>9</sup> Die Zahl der *tatsächlich vorhandenen* Synapsen wird auf 1000000000000000 geschätzt.<sup>10</sup> Bei einem einzelnen Neuron können bis zu 100000 hemmende und erregende Synapsen münden. Es überrascht nicht, daß ein Nervennetz von derartiger Größe die Grundlage für sehr komplexe Leistungen und für ausgeprägte Individualität bildet.

### *Ein baufälliges Haus*

Allerdings verbinden sich die Nervenzellen nicht zu einem einzigen, gleichmäßig aufgebauten Netz. Das Gehirn zeigt vielmehr überdeutliche Spuren der schon mehrfach erwähnten evolutionären Flickschusterei: Da die Evolution Lebewesen grundsätzlich nicht *neu entwerfen*, sondern immer nur *weiterentwickeln* kann, ist auch das menschliche Gehirn alles andere als aus einem Guß.



In grober Vereinfachung besteht unser Gehirn aus dem stammesgeschichtlich alten, kleinen *Reptilienhirn*, an das später ein *Säugetierhirn* und noch später, beim Sprung von den Säugetieren zu den Primaten, das *Menschenhirn* angebaut wurde.<sup>11</sup> Nach Meinung der Psychologen Ornstein und Thompson ähnelt unser Ge-

<sup>8</sup> Vgl. Roth (1987) S. 246

<sup>9</sup> Ornstein/Thompson (1993) S. 27

<sup>10</sup> Delius (1989) S. 44

<sup>11</sup> Vgl. Vroon (1993) S. 199ff.

hirn einem baufälligen Haus, "das vor langer Zeit für eine kleine Familie errichtet und dem dann im Laufe mehrerer Generationen Anbau auf Anbau hinzugefügt wurden. Das ursprüngliche Bauwerk blieb im wesentlichen unverändert, doch einige der ursprünglichen Funktionen sind innerhalb des Hauses verlagert worden - als habe man eine neue, moderne Küche gebaut und die alte zur Vorratskammer gemacht."<sup>12</sup>

Warum Ornstein und Thompson ausgerechnet den wenig schmeichelhaften Vergleich mit einem *baufälligen* Haus wählen, formuliert prägnant der niederländische Psychologe Piet Vroon: "Das Gehirn besteht aus: *unterschiedlichen Systemen* von *unterschiedlichem Alter*, die *unterschiedliche Interessen* verfolgen, *unterschiedlichen Gesetzen* gehorchen und die *nicht gut miteinander zusammenarbeiten*."<sup>13</sup> Uneinheitlichkeit und Spannungsreichtum des menschlichen Gehirns sind keineswegs nur für Evolutionsbiologen, Anatomen und Neurophysiologen von Interesse. Sie haben einschneidende Auswirkungen auf das Verhalten des Menschen - insbesondere auch auf sein Sprachverhalten.

Die drei Hirne arbeiten in unserem Kopf in einer Art "gespannter Koexistenz".<sup>14</sup> Während Reptilienhirn (Hirnstamm und Kleinhirn) und Säugetierhirn (limbisches System) für emotional gesteuertes, instinkthafes Verhalten, für Gefühle und für grundlegende Körperfunktionen zuständig sind, übt das Menschenhirn (Cortex) jene Funktionen aus, die für die besondere Anpassungsfähigkeit des Menschen ebenso verantwortlich sind wie für seine Gefährdungen: Hier werden individuelle Erfahrungen gespeichert, Weltbilder entworfen und Entscheidungen getroffen; nicht zuletzt werden hier sprachliche Signale gebildet und verstanden.<sup>15</sup>

Wir neigen dazu, das Gehirn in erster Linie für ein Organ des bewußten und vernünftigen Denkens zu halten. Diese Auffassung ist *ganz falsch*: Das Gehirn hat sich zunächst und in erster Linie zur Kontrolle von Körperfunktionen entwickelt. Es ähnelt eher einem lebenserhaltenden Organ wie der Leber als einem Computer. Die eher intellektuellen Funktionen machen nur einen sehr geringen Teil seiner Tätigkeit aus.<sup>16</sup>

Bereits unsere alltägliche Selbstbeobachtung liefert Hinweise auf Schwierigkeiten bei der Abstimmung der Teilsysteme. Auffällig sind etwa die Auswirkungen, die Gefühle auf Gedächtnis, Wahrnehmung und Entscheidung haben können: Jeder weiß, daß wir jene Dinge leichter im Gedächtnis behalten, mit denen wir starke Gefühle verbinden. Sind wir hungrig, so werden uns auf dem Weg durch eine Straße vorwiegend Lebensmittelgeschäfte, Restaurants oder essende Mitmenschen auffallen. Sind wir satt und unternehmungslustig, so treten beispielsweise Kinoplakate oder anziehende körperliche Merkmale potentieller Sexualpartner in den Vordergrund. Es dürfte nur wenige Menschen geben, die noch nicht

---

<sup>12</sup> Ornstein/Thompson (1993) S. 28

<sup>13</sup> Vroon (1993) S. 203; vgl. auch von Ditfurth (1980) S. 255ff. und Koestler (1989) S. 17-23

<sup>14</sup> Koestler (1989) S. 18; vgl. zum folgenden auch Freud (1954)

<sup>15</sup> Vgl. Ornstein/Thompson (1993) S. 27-48

<sup>16</sup> Ornstein (1991) S. 132

erfahren haben, wie sich angesichts einer duftenden Speise oder eines lockenden sexuellen Abenteuers alle kritischen Verstandesargumente in einen süßen Schwindel auflösen können.

Wir müssen davon ausgehen, daß unser Verhalten viel stärker durch Antriebe und Gefühle aus den stammesgeschichtlich alten Teilen unseres Gehirns gesteuert wird, als wir wahrhaben möchten. Einerseits gibt es aufgrund der Fülle neuronaler Verbindungen im Gehirn keine Nervenzelle, die von irgendeiner beliebigen anderen weiter entfernt wäre als nur *vier* Zwischenschritte: Insofern sind auch die subtilsten Gedanken nie weiter als diese vier Schritte von den Emotionen, Trieben und lebenserhaltenden Funktionen entfernt.<sup>17</sup> Andererseits sind die emotionalen Programme im Gehirn räumlich von den übrigen, eher rationalen Programmen getrennt und auf diese Weise bewußter Kontrolle weitgehend entzogen.<sup>18</sup> Das ermöglicht zwar schnelles Handeln in Notsituationen, wie es für unsere tierischen Vorfahren unabdingbar war; aber wir handeln aufgrund dieser evolutionär entstandenen Gehirnkonstruktion nicht selten wider besseres Wissen. Wenn unser Verstand aus dem Schwindel erwacht, glauben wir, uns selbst nicht mehr zu kennen.

Die gespannte Koexistenz unserer Hirnteile betrifft auch unser Lernverhalten.<sup>19</sup> Es sieht so aus, als seien die instinkthaften Verhaltensimpulse des Reptiliengehirns durch Lernen nur wenig beeinflussbar. Das Säugetierhirn dagegen lernt - allerdings überwiegend durch *operante Konditionierung*. Operante Konditionierung liegt dann vor, wenn ein Lebewesen sich nur durch *unmittelbare* Folgen seines Verhaltens leiten läßt: Bringt ein Verhalten *kurzfristig* Erfolg, so wird es wiederholt; führt es *kurzfristig* zu unangenehmen Konsequenzen, so wird es gemieden. Typisch für das Menschenhirn ist dagegen die Möglichkeit zu *intelligentem Lernen*, das auf Nachahmung, Lehren und Argumentation beruht und auch *langfristige* und kompliziertere Verhaltensfolgen berücksichtigt. \* Diese *Möglichkeit* wird allerdings keineswegs immer oder auch nur häufig *genutzt*; die Orientierung auf langfristige Verhaltensfolgen muß vielmehr erst mühsam erlernt und durch ein entsprechendes kulturelles Umfeld<sup>20</sup> gestützt werden. \* Zudem geraten operantes und intelligentes Lernen beim Menschen nicht selten in heftigen Widerstreit. Die intelligenten Mechanismen mögen noch so deutlich vor den Spätfolgen des Tabakrauchens warnen, das durch kurzfristigen Lustgewinn gesteuerte operante Lernen gewinnt aber immer wieder die Oberhand. Wir wissen, daß es auf lange Sicht vernünftiger wäre, unsere Besorgungen mit dem Fahrrad oder mit öffentlichen Verkehrsmitteln zu machen, werden aber durch die kurzfristige Bequem-

---

<sup>17</sup> Pöppel (1993) S. 38f.

<sup>18</sup> Ornstein (1991) S. 80f.

<sup>19</sup> Vgl. zum folgenden Vroon (1993) S. 130-137 \* und Gilovich (1991): Gilovich beschreibt unter dem Titel "How we know what isn't so" eine beeindruckende Fülle typischer Fehlleistungen des menschlichen Gehirns. \*

<sup>20</sup> \* Vgl. dazu das achte Kapitel, v.a. S. 170ff. und S. 181ff. \*

lichkeit der Fahrt im eigenen Auto verführt. Offensichtlich ist die Vorstellung, wir Menschen seien einheitlich und durchgängig vernünftig, eine Illusion.

*\* Mein Leben?!: ist kein Kontinuum! (nicht bloß durch Tag und Nacht in weiß und schwarze Stücke zerbrochen! Denn auch am Tage ist bei mir der ein Anderer, der zur Bahn geht; im Amt sitzt; büchert; durch Haine stelzt; begattet; schwatzt; schreibt; Tausendstenker; auseinanderfallender Fächer; der rennt; raucht; kotet; radiohört; "Herr Landrat" sagt: that's me!): ein Tablett voll glitzernder snapshots. [...] also kein Kontinuum: ein Haufen bunter Bilderkacheln; zerblitztes Museum. [Arno Schmidt (1914-1979) "Aus dem Leben eines Fauns"]<sup>21</sup>*  
\*

Robert Ornstein vergleicht unser Gehirn mit einem Computer, in dessen Arbeitsspeicher eine Anzahl unterschiedlicher Programme einander abwechseln,<sup>22</sup> etwa eine Textverarbeitung, eine Datenbank, ein Grafikprogramm und ein Computerspiel. Diese Programme bestehen aus unterschiedlichen Befehlsfolgen, sie reagieren unterschiedlich, und sie greifen auf unterschiedliche Daten zu: die Textverarbeitung auf Texte, die Datenbank auf Karteikarten, das Grafikprogramm und das Spiel auf Bilddaten. Nach Ornstein besitzen auch wir Menschen eine größere Zahl sehr verschiedener Verhaltensprogramme, die jeweils in bestimmter Weise aus emotionalen Antrieben und eher verstandesmäßigen Fähigkeiten zusammengesetzt sind. In der wissenschaftlichen Literatur nennt man die Gesamtheit dieser Programme wenig respektvoll eine "Föderation von Hohlköpfen", eine "army of idiots"<sup>23</sup> oder auch eine "squadron of simpletons".<sup>24</sup> \* Und schon Lichtenberg fragte: "Was ist der Mensch anders als ein kleiner Staat der von Tollköpfen beherrscht wird pp?"<sup>25</sup> \* Wir können an uns selbst leicht beobachten, wie das "Hungerprogramm" auf ganz andere Daten zugreift als das "Sexualprogramm" oder das "Fürsorgeprogramm": Unsere Aufmerksamkeit beschränkt sich jeweils auf andere Situationselemente; unsere Stimmungen und Handlungen unterscheiden sich beträchtlich.<sup>26</sup>

*Es geht im einzelnen wie bei der Menge, an welche Anreden gehalten werden. Es hören es nur die Nahe-Stehenden, allein die Entfernten*

---

<sup>21</sup> \* Schmidt (1973) S. 9f. und S. 29 \*

<sup>22</sup> Ornstein (1991) S. 208ff.

<sup>23</sup> Vgl. Vroon (1993) S. 103

<sup>24</sup> Ornstein (1991) S. 205

<sup>25</sup> \* Lichtenberg (1968) Bd. I, S. 354 (Sudelbücher E 60) \*

<sup>26</sup> \* "O, the dissociations of which the human mind is capable, marvelled Saladin gloomily. O, the conflicting selves jostling and joggling within these bags of skin. No wonder we are unable to remain focused on anything for very long; no wonder we invent remote-control channel-hopping devices. If we turned these instruments upon ourselves we'd discover more channels than a cable or satellite mogul ever dreamed of ..." Salman Rushdie "The Satanic Verses", Rushdie (1992) S. 519 \*

*schreien mit, wenn es zum Beifall geht. So darf nur bei mancher Überlegung eine Leidenschaft Beifall geben, so rufen alle übrige, und selbst Vernunft mit in den Haufen.* [Georg Christoph Lichtenberg, "Sudelbücher" L 267]<sup>27</sup>

Daß unser Verhalten von stammesgeschichtlich alten Gehirnteilen geprägt wird, hat zwar nicht *nur* Nachteile: Es mag wirklich so etwas wie eine Weisheit evolutionär entwickelter Gefühle geben. Aber diese Weisheit reicht nicht weit: Es ist offensichtlich, daß die Gefühle den Verhaltensanforderungen einer Kulturgeellschaft im ausgehenden zwanzigsten Jahrhundert keineswegs immer angemessen sind.<sup>28</sup> Noch beunruhigender ist, daß wir den Wechsel der Programme in unserem Gehirn in aller Regel nicht bemerken:<sup>29</sup> ein Umstand, den die Werbung immer wieder geschickt ausnutzt. Sie bringt etwa durch die Abbildung anziehender Frauenkörper ihre männlichen Adressaten dazu, unbewußt statt des vernunftbestimmten "Einkaufsprogramms" das eher triebbestimmte "Sexualprogramm" einzulegen. Die Kaufentscheidung wird dann nicht rational, sondern mit jener Emotionalität und Risikobereitschaft getroffen, die unser Sexualverhalten nicht selten kennzeichnen.

Wir bemerken meist nicht, wie die Programme in unserem Gehirn einander abwechseln.<sup>30</sup> Das ist nicht auf Unaufmerksamkeit oder Dummheit des einzelnen

---

<sup>27</sup> Lichtenberg (1968) Bd. I, S. 890

<sup>28</sup> \* Vgl. dazu Hayek (1988) S. 11-28: Nach Hayek haben sich die menschlichen Instinkte zu einer Zeit gebildet, in der Menschen in kleinen Gruppen zusammenlebten; die genetisch vererbten *Instinkte* favorisieren deshalb *Kollektivismus, gemeinsame Ziele und Wahrnehmungen aller Gruppenmitglieder und unmittelbare Kooperation*. Die Ordnung moderner Gesellschaften beruht dagegen auf kulturell überlieferten *moralischen Regeln*, die *Privateigentum, Vertragsbeziehungen, Tausch, Handel, Wettbewerb, Gewinn und Privatsphäre* betonen. Erst diese kulturelle Moral ermöglicht jene überindividuellen Kooperationsmuster, ohne die moderne Großgesellschaften nicht denkbar wären: In diesen Gesellschaften kann das einzelne Individuum die kultur-evolutionär entstandenen Kooperationsmuster - etwa der Marktwirtschaft - bestenfalls teilweise wahrnehmen und überblicken. Wie in einem neuronalen Netz gibt es auch in der Kulturgeellschaft keine zentrale Planungs- und Steuerungseinheit; das menschliche Wissen ist in überindividuellen Mustern über die Institutionen verteilt; paradoxerweise ergibt sich erfolgreiche soziale *Kooperation* hier häufig gerade aus der *Konkurrenz* der Individuen, zum Beispiel auch aus der Anwendung des *Leistungsprinzips*. Zwischen der kulturellen Moral und der "natürlichen Moral" unserer Instinkte besteht ein konflikträchtiges Spannungsverhältnis. Wir müssen immer wieder, manchmal von einer Minute auf die andere, zwischen der instinktgesteuerten "natürlichen Moral" unserer Familien- und Freundschaftsbeziehungen und der meistens verhaßten kulturellen Moral unserer Zivilisation hin und her wechseln. - Vor diesem Hintergrund sind die elementaren Überlegungen zu Egoismus und Kooperation im 2. Kapitel dieses Buches auf komplexe moderne Kulturgeellschaften nicht ohne weiteres anwendbar. Vgl. dazu auch Radermacher (1995) S. 550 und Amendt (1995) \*

<sup>29</sup> Vgl. Ornstein (1991) S. 203ff.

<sup>30</sup> Ornstein (1991) S. 210

zurückzuführen. Vielmehr hat die natürliche Auslese dafür gesorgt, daß uns die meisten Vorgänge in unserem Gehirn nicht bewußt werden. Würden sie uns bewußt, so würden wir entscheidungs- und handlungsunfähig, wahrscheinlich sogar schlicht verrückt.<sup>31</sup> Der größte Teil unserer Gehirnarbeit bleibt uns gnädig verborgen. Unser Bewußtsein sitzt in unserem Gehirn wie ein routinierter Pilot in einem hochautomatisierten, mit Elektronik und Computern vollgestopften Jumbojet: Wie der routinierte Pilot die vermittelnde Elektronik zeitweise vergißt und das Gefühl entwickelt, er allein steuere das Flugzeug, so glaubt sich unser Bewußtsein an den Rudern und Gashebeln unseres Verhaltens.

In beiden Fällen ist die Illusion bis zu einem gewissen Grade nützlich, indem sie vor einer erdrückenden Informationsfülle schützt. In beiden Fällen besteht aber die Gefahr, daß die ausgeblendeten Steuerungsmechanismen in Konflikt mit den Absichten des vermeintlichen Lenkers geraten. Wir Menschen müssen damit rechnen, daß die alte, vielfach umgebaute und unübersichtliche Elektronik unseres Gehirns gelegentlich mitten im Flug und ohne Respekt vor den glitzernden Vernunftsternen auf den Schultern unserer Pilotenuniform die Landeklappen ausfährt oder unmerklich den Kurs ändert.

*Wenn ich bisweilen viel Kaffee getrunken hatte und daher über alles erschrak, so konnte ich ganz genau merken, daß ich eher erschrak ehe ich den Krach hörte [...]. [Georg Christoph Lichtenberg, "Sudelbücher" A 50]<sup>32</sup>*

Benjamin Libet hat gezeigt,<sup>33</sup> daß unser Bewußtsein von Sinnesreizen sogar nur mit Verzögerung erfährt: Wenn etwas geschieht, wird der Reiz von unseren Sinnesorganen registriert und sofort an das Gehirn weitergeleitet. Aber erst *nach einer halben Sekunde*, wenn der Reiz groß und wichtig genug war, die mit ihm befaßten Neuronen in der Großhirnrinde so lange aktiv zu halten, wird der Reiz dem Bewußtsein gemeldet: Dieses aber *erlebt* den Reiz - in einem verblüffenden Prozeß des "Zurückrechnens" - zu dem Zeitpunkt, *als er im Gehirn eintraf!* Bewußte Reaktionen sind uns also grundsätzlich erst nach einer Verzögerung von einer halben Sekunde möglich. Das Gehirn nimmt sich eine halbe Sekunde Zeit zu entscheiden, ob wir von einem Reiz erfahren sollen: Es filtert Information. Das heißt umgekehrt, daß schnelle Reaktionen nur unbewußt erfolgen können. Die Bordelektronik arbeitet dann ohne Wissen des Piloten.

Im Umgang der Menschen untereinander dient ein großer Teil des bewußten und unbewußten Verhaltens gerade dazu, die automatischen Programme der jeweiligen Partner durch entsprechende Signale zu beeinflussen. Wenn jemand überredet, verführt oder in anderer Weise manipuliert werden soll, so ist es häufig entscheidend, in ihm durch zärtliche Musik, ein erregendes Parfum, Beleuch-

---

<sup>31</sup> Ornstein (1991) S. 216

<sup>32</sup> Lichtenberg (1968) Bd. I, S. 21

<sup>33</sup> Ornstein (1991) S. 139-151, bes. S. 145ff.



tungseffekte, Marschmusik, Fackeln, Trommelwirbel oder Sonderangebote ein entsprechendes Programm wachzurufen. Die einzelnen Programme stehen nicht miteinander in Verbindung: Wenn deshalb das ausgelöste Programm erst einmal die Kontrolle übernommen hat, so sind die anderen meist nicht mehr zur Stelle, um Widerstand zu leisten.<sup>34</sup> Die Gefahr liegt gerade in dieser Isolation der Programme voneinander und darin, daß an sich sinnvolle Programme in Situationen aktiv werden, in denen sie völlig unangemessen sind: Männerkonkurrenz in der wissenschaftlichen Diskussion; Führungsqualitäten in der Ehe; Organisationstalent beim gemütlichen Feierabend und sexuelle Erregung im Supermarkt.

### *Die Evolution des Großhirns*

Das menschliche Großhirn ist eine relativ neue Entwicklung der Evolution. Der Schädel des affenähnlichen *Australopithecus*, der vor vier oder drei Millionen Jahren auftrat, hatte noch einen Rauminhalt von nur 450 Kubikzentimetern. Sein Nachfolger, der *Homo habilis*, lebte vor 2,3 bis 1,3 Millionen Jahren; sein Schädel maß bereits 600 bis 750 Kubikzentimeter. Vom *Homo habilis* zum *Homo erectus*, der von vor 1,3 Millionen bis vor etwa 300000 Jahren lebte, blähte sich der Schädel wie ein Ballon zu einer Kapazität von zwischen 775 und 1225 Kubikzentimetern. Der Schädel des ihm folgenden *Homo sapiens neanderthalensis* maß sogar 1500 Kubikzentimeter. Das ist mehr als der durchschnittliche Wert für den heute lebenden *Homo sapiens sapiens*.<sup>35</sup>

Die interessante Frage, warum sich das menschliche Großhirn mit dieser für evolutionäre Maßstäbe geradezu unglaublichen Geschwindigkeit<sup>36</sup> entwickelt hat, ist bislang nicht beantwortet. Man hat diese Entwicklung auf vielerlei Ursachen zurückgeführt:<sup>37</sup> zunächst auf göttliche Schöpfung oder auf die Einwirkung von Außerirdischen; dann auf die Erfindung von Steinwerkzeugen, auf den aufrechten Gang und auf die Notwendigkeit, die immer komplexeren Täuschungen und Lügen unserer Mitmenschen zu entlarven und ihnen Gleichwertiges entgegenzusetzen;<sup>38</sup> schließlich auch, in Arbeiten aus neuerer Zeit, auf die Entwicklung von Wurf Fähigkeiten bei der Jagd.<sup>39</sup>

Beim Werfen müssen viele Teilbewegungen in eine exakte Folge gebracht und synchronisiert werden. Da die einzelne Nervenzelle für die Anforderungen des Werfens zu langsam und ungenau ist, müssen viele Nervenzellen sozusagen im Chor aktiv werden, - so wie in einem Uhrengeschäft zwar nicht die einzelne Uhr

---

<sup>34</sup> Ornstein (1991) S. 205

<sup>35</sup> Ornstein (1991) S. 34-39

<sup>36</sup> Ornstein (1991) S. 35

<sup>37</sup> Vgl. Ornstein (1991) S. 48-51

<sup>38</sup> Vgl. Sommer (1993a) S. 1074f. und die dort zitierte Literatur; zu Täuschung und Lüge vgl. das fünfte Kapitel.

<sup>39</sup> Ornstein (1991) S. 55-66, Calvin (1993) S. 239-279

präzise zur vollen Stunde schlägt, wohl aber der Mittelwert aller Uhren der genauen Zeit sehr nahekommt. Es ist einleuchtend, daß mit der Entwicklung der Jagdkultur die natürliche Auslese große Gehirne bevorzugte, die zusätzliche Nervenzellen für solche ballistischen Synchronisationsaufgaben bereitstellten.

Inzwischen mehren sich die Anhaltspunkte dafür, daß neben kulturellen und umweltbezogenen Ursachen vor allem gehirninterne, eher technische Faktoren<sup>40</sup> für das schnelle Wachstum des Großhirns verantwortlich waren: Der aufrechte Gang führte zu einer gefährlichen Hitzebelastung des Gehirns, der durch vermehrte Durchblutung und durch Ausbildung von überzähligen Reservezellen abgeholfen werden mußte. Diese Reservezellen, die als Reserve zunächst ohne Aufgabe waren, könnten später bei der Herstellung von Steinwerkzeugen, beim Werfen, beim Sprechen und bei Frühformen des Denkens genutzt worden sein. In der Folge dürfte die so begonnene kulturelle Entwicklung tatsächlich auf die biologische Evolution zurückgewirkt und die Entwicklung immer größerer und leistungsfähigerer Gehirne bewirkt haben.<sup>41</sup>

### *Der Aufbau des Großhirns*

Struktur und Funktion des menschlichen Gehirns sind auch heute erst in Ansätzen erforscht.<sup>42</sup> Vor allem aus der Untersuchung von Auswirkungen räumlich eng begrenzter Hirnschädigungen weiß man aber, daß die Großhirnrinde vielfach gegliedert ist. Der Cortex besteht aus zwei jeweils auf bestimmte Funktionen spezialisierten *Hirnhälften (Hemisphären)*, die durch ein massives Nervenfaserbündel (Corpus callosum) miteinander verbunden sind. In beiden Hälften unterscheidet man vier sogenannte Lappen, den Hinterhauptlappen (Lobus occipitalis), den Schläfenlappen (Lobus temporalis) den Stirnlappen (Lobus frontalis) und den Scheitellappen (Lobus parietalis).

Der kleinste Bereich ist der Hinterhauptlappen, der für das Sehen zuständig ist und deswegen auch als Sehrinde bezeichnet wird. Der Schläfenlappen an der Seite des Cortex dient dem Hören und verschiedenen sprachlichen Funktionen. Der Scheitellappen leistet unter anderem die Koordination des Tastsinnes. Der weitaus größte Bereich ist der Stirnlappen; hier sind neben Bewegungsfunktionen wahrscheinlich komplexe Tätigkeiten wie Planen, Entscheiden und Bewerten lokalisiert.<sup>43</sup>

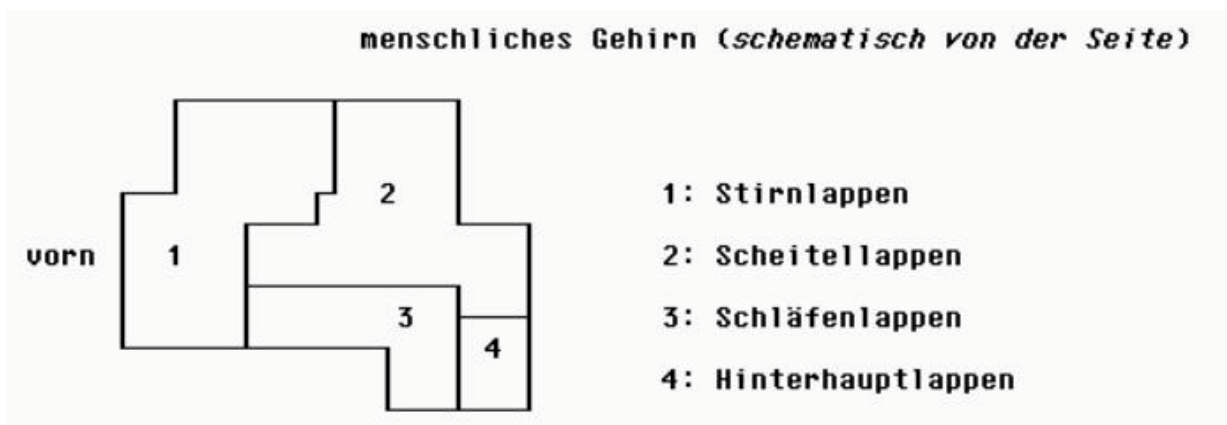
---

<sup>40</sup> Vgl. Roth (1987) S. 246

<sup>41</sup> Ornstein (1991) S. 65

<sup>42</sup> Vgl. Ornstein/Thompson (1993) S. 38

<sup>43</sup> Vgl. dazu Pöppel (1993) S. 34-39; Ornstein/Thompson (1993) S. 38-44



Die meisten Gehirnfunktionen werden allerdings nicht durch einzelne engumgrenzte Hirnbereiche, sondern im Zusammenspiel<sup>44</sup> vieler einzelner "Talentsentren"<sup>45</sup> erfüllt. Zudem berücksichtigt unsere vergrößernde Einteilung der Lappenfunktionen nicht ausreichend die Spezialisierung der beiden Hirnhälften:<sup>46</sup> Die linke Hemisphäre kontrolliert die rechte Körperhälfte, die rechte Hemisphäre die linke Körperhälfte. Darüber hinaus scheint die linke Hemisphäre in besonderer Weise sprachliche und logische Aktivitäten zu koordinieren, bei denen Symbole in eine lineare Ordnung, "auf die Reihe" gebracht werden müssen. Die rechte Hemisphäre scheint dagegen eher räumliche, emotionale und künstlerische Funktionen zu erfüllen. Untersuchungen zeigen zum Beispiel, daß Menschen beim Schreiben die rechte, beim räumlichen Anordnen von Bauklötzen die linke Hirnhälfte teilweise abschalten.<sup>47</sup>

Hier bietet es sich an, einen kurzen Blick auf die neuralen Voraussetzungen des Sprechens zu werfen: Die sprachlichen Funktionen sind in der linken Hemisphäre konzentriert. An der Seite des Stirnlappens befindet sich das nach dem französischen Forscher Paul Broca (1824-1880) benannte motorische Sprachzentrum, das die syntaktischen Teile der Sprachfähigkeit zu beherbergen scheint. Weiter hinten im Schläfenlappen befindet sich das nach dem deutschen Arzt Carl Wernicke (1848-1905) benannte sensorische Sprachzentrum, in dem man vorwiegend die semantischen Teile der Sprachkompetenz vermutet.<sup>48</sup>

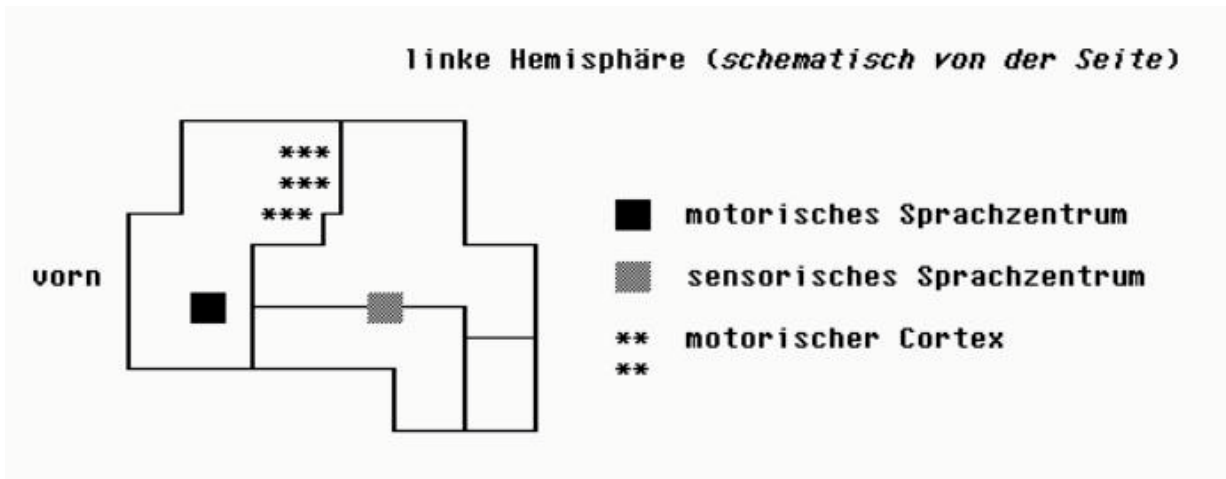
<sup>44</sup> Pöppel (1993) S. 44

<sup>45</sup> Ornstein (1991) S. 133

<sup>46</sup> Vgl. Eccles (1993) S. 328-338

<sup>47</sup> Ornstein (1991) S. 133-138, Ornstein/Thompson (1993) S. 180-185

<sup>48</sup> Vgl. Pöppel (1993) S. 62ff., Eccles (1993) S. 141ff.



Vereinfacht dargestellt<sup>49</sup> werden sprachliche Äußerungen produziert, indem im sensorischen Sprachzentrum eine semantische Grundstruktur entworfen wird, die erst später im motorischen Sprachzentrum die Form eines exakten grammatisch-phonetischen Programms erhält. Dieses Programm wird anschließend an den motorischen Cortex geleitet, der die Sprechmuskulatur steuert.

Die Spezialisierung der Hirnhemisphären in eine linke sprachlich-logisch-serielle und eine rechte räumlich-emotional-künstlerische wirft interessante Fragen auf. Zum einen gibt es zwar keine schlüssigen Beweise, aber starke experimentelle Anhaltspunkte dafür, daß die rechte Hirnhälfte Fähigkeiten und Kenntnisse besitzt, die nur zum Teil sprachlich ausgedrückt werden können.<sup>50</sup> Nur die linke Hemisphäre hat einen direkten Zugang zu unserem Bewußtsein.<sup>51</sup> Wie verläßlich sind dann aber unsere Urteile über Menschen, wenn wir uns ausschließlich auf das stützen, was sie über sich *wissen* und deshalb *sprachlich ausdrücken* können?

Untersuchungen an sogenannten Split-Brain-Patienten,<sup>52</sup> bei denen zur Lindering einer schweren Epilepsie die Verbindung zwischen rechter und linker Hirnhälfte chirurgisch unterbrochen wurde, lieferten irritierende Ergebnisse: Bei Split-Brain-Patienten werden wie bei allen anderen Menschen die linke Hand und das linke Auge von der rechten, die rechte Hand und das rechte Auge von der linken Hirnhälfte gesteuert. Da aber bei den Split-Brain-Patienten die Kommunikation zwischen den Hirnhälften unterbrochen ist, erfährt bei ihnen die rechte Hirnhälfte nichts mehr über die linksseitigen und die linke Gehirnhälfte nichts mehr über die rechtsseitigen Organe. Als man der linken Hemisphäre eines solchen Patienten über das rechte Auge einen Hühnerfuß, der rechten, unbewußten aber über das linke Auge ein winterlich zugeschneites Auto präsentierte, wählte er mit der rechten Hand ein Bild des zum Hühnerfuß passenden Hühnerkopfes. Mit der lin-

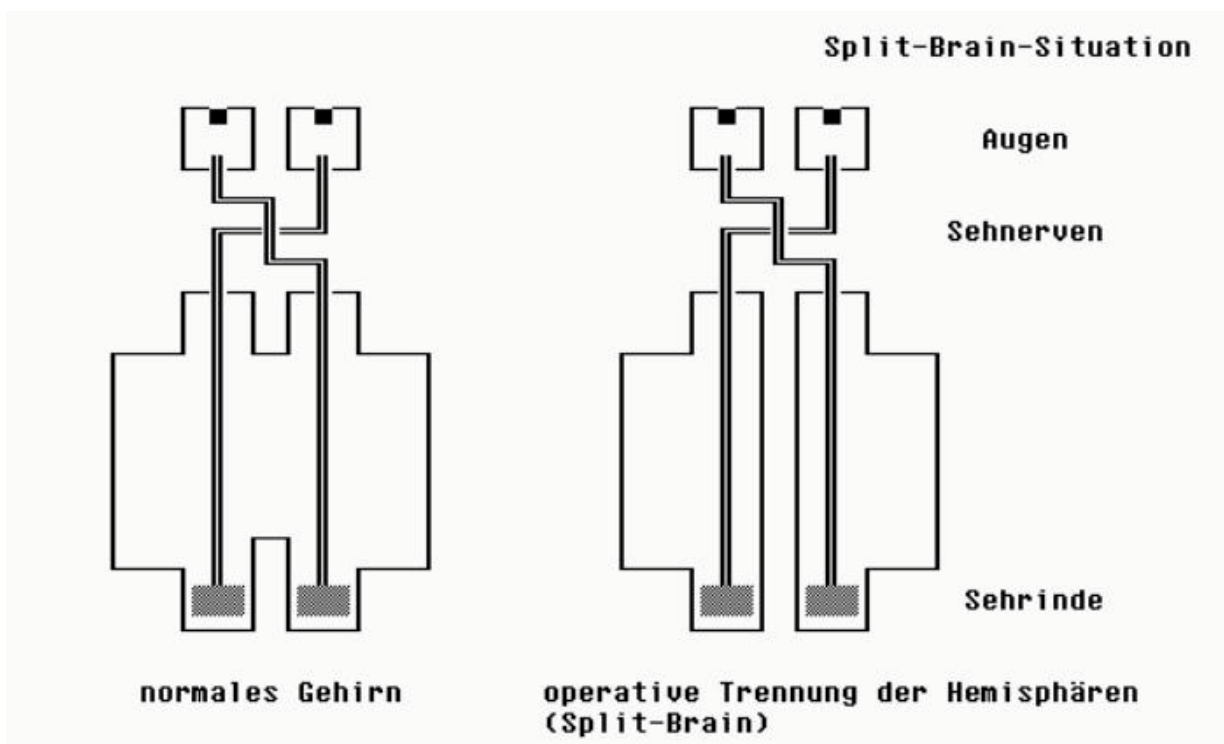
<sup>49</sup> Pöppel (1993) S. 63-65

<sup>50</sup> Ornstein/Thompson (1993) S. 176, S. 184f.

<sup>51</sup> Vgl. Verbeek (1990) S. 231, Eccles (1993) S. 336

<sup>52</sup> Vgl. Ornstein/Thompson (1993) S. 171-185, Ornstein (1991) S. 133-138, Eccles (1993) S. 328-338, Verbeek (1990) S. 230-235, Pöppel (1993) S. 47-54

ken Hand wählte er dagegen das Bild einer Schneeschaukel. Offensichtlich reagierte er damit auf das verschneite Auto, ohne daß ihm dies zu Bewußtsein kam.



Das ist angesichts der fehlenden Verbindung zwischen seinen Hirnhälften nicht weiter überraschend. Überraschend ist dagegen, wie der Patient auf seine Wahl reagierte: Die Schaufel werde selbstverständlich benötigt, um den Hühnermist zu beseitigen! Obwohl der Patient in Wirklichkeit aufgrund einer unbewußten Information seiner rechten Hirnhälfte gehandelt hatte, fand seine bewußte Intelligenz schlagfertig eine Rationalisierung, eine nachträgliche Scheinbegründung für sein Handeln.<sup>53</sup> Wie häufig mag auch das Bewußtsein gesunder Menschen den Entscheidungen ihres Unbewußten im nachhinein ein vernünftiges Mäntelchen umhängen? Ist unsere gepriesene Vernunft häufig nichts als eine Dienerin irrationaler Kräfte?

*Glaubt ihr etwa, eure Überzeugung habe ihre Stärke den Argumenten zu danken? Ihr irrt sicherlich, sonst müßte jeder, der sie hört, überführt werden, so gut als ihr. [...] Man kann so gut für als wider einen Satz verblendet sein. Gründe sind öfters und meistens nur Ausführungen von Ansprüchen, um etwas, das man in jedem Fall doch getan haben würde, einen Anstrich von Rechtmäßigkeit und Vernunft zu geben. Es scheint die Natur habe eine so nötige Sache, als ihr die Überzeugung beim Menschen war, nicht gern auf Vernunftschlüsse allein ankommen lassen wollen, indem diese leicht betrügerisch sein können. Der Trieb kommt uns, dem Himmel sei es gedankt, schon über den Hals, wenn wir*

<sup>53</sup> Verbeek (1990) S. 232f.

*oft mit dem Beweis der Nützlichkeit und Nötigkeit noch nicht halb fertig sind.* [Georg Christoph Lichtenberg, "Sudelbücher" C 332]<sup>54</sup>

### *Das Gehirn als autonomes System*

Schon die Modellvehikel des vorigen Kapitels hatten eine Art Weltbild. Allerdings war dieses Weltbild selektiv und konstruktiv: Viele Einzelheiten der äußeren Realität blieben unbemerkt, weil den Vehikeln entsprechende Sensoren fehlten. Licht, Wärme und chemische Reize drangen zudem nicht bis ins Gehirn der Vehikel, sondern nur bis zu den Fühlern an ihrer Außenhaut vor. Was im Gehirn eintraf, waren einförmige elektrische Impulse, die nur deshalb unterschiedlich interpretiert wurden, weil sie das Gehirn über unterschiedliche Kabel erreichten und deshalb im Netz seiner Schwellenelemente unterschiedliche Reaktionen auslösten.

Das scheint beim menschlichen Gehirn völlig anders zu sein. Ich sitze an meinem Schreibtisch und betrachte die Maserung der hölzernen Arbeitsplatte. Ich blicke aus dem Fenster und sehe Büsche, Bäume, Vögel und Häuser. Die meisten Bäume haben ihre Blätter verloren. Im Apfelbaum hängen noch ein paar rotgelbe Äpfel. Eine Amsel durchsucht das Laub auf dem Rasen des Nachbarhauses. Ich höre Musik. An mein Ohr dringen nicht nur die Klaviertöne einer Toccata von Johann Sebastian Bach. Ich höre darüber hinaus, wie der Pianist Glenn Gould gelegentlich die Melodie mitsummt, wie er die Pedale betätigt und wie sein Klavierstuhl knarrt. Wenn ich darauf achte, höre ich den Lüfter meines Computers leise rauschen. Meine Wahrnehmung erscheint unmittelbar. Dies ist nicht die Indirektheit der Vehikelweltbilder. Ist mir meine Welt nicht ganz unmittelbar gegeben?

Es kostet einige Kraft einzusehen, daß diese Unmittelbarkeit ein bloßer Schein und unser Weltbild nicht minder konstruktiv und selektiv ist als das der Vehikel.<sup>55</sup> Auch die menschlichen Sinnesorgane sind mit dem Gehirn nicht etwa durch eine Art von Röhren verbunden, durch die Licht, Wärme oder Schall unmittelbar in unser Gehirn gelangen könnten, sondern nur durch Nervenleitungen. Die Impulse, die das Gehirn durch solche Nervenleitungen erreichen, sind aber ganz und gar gleichförmig: In elektrophysiologischen Untersuchungen unterscheiden sich auf dem Oszillographen Impulse der Gehörnerven nicht von Impulsen der Seh- oder der Geschmacksnerven.

Was die Sinnesorgane in Richtung auf das Gehirn verläßt, hat jede Sinnesbesonderheit verloren: Die Sinnesorgane übersetzen alle äußeren Reize in die Einheitssprache der Nervenimpulse. Das muß so sein: Gäbe es die neuronale Einheitssprache nicht, so wäre der für alle Lebensvorgänge notwendige Datenaustausch zwischen den unterschiedlichen Teilsystemen des Gehirns unmöglich.<sup>56</sup>

---

<sup>54</sup> Lichtenberg (1968) Bd. I, S. 218f.

<sup>55</sup> Vgl. zum folgenden Roth (1987), von Glasersfeld (1985), von Foerster (1985)

<sup>56</sup> Vgl. Roth (1987) S. 232f., Müller (1990) S. 197

Wenn unser Gehirn trotz der Gleichförmigkeit aller Nervenimpulse die von den Augen eintreffenden Impulse als bildliche Eindrücke oder die aus der Nase eintreffenden als Geruch interpretiert, so liegt das - wie bei den Vehikeln - ausschließlich daran, daß die Impulse das Gehirn an unterschiedlichen Orten erreichen. Auch die wechselnde Frequenz der Nervenimpulse sagt nichts über die Modalität (Sehen, Schmecken usw.) oder die Qualität (hell, dunkel, blau, rot, sauer, scharf usw.), sondern nur über die Intensität der Sinnesempfindung!<sup>57</sup>

Unsere Empfindungen entstehen also nicht in den Sinnesorganen, sondern im Gehirn. Das Gehirn aber sieht, hört, riecht und schmeckt nichts, sondern arbeitet nach einem streng *topologischen Prinzip*: Es empfängt gleichförmige Nervenimpulse und wertet diese Nervenimpulse *nur nach dem Ort* ihres Eintreffens aus. Was im Hinterhauptlappen ankommt, bedeutet für das Gehirn einen optischen Eindruck, - selbst wenn es sich um den künstlichen elektrischen Reiz einer in den Schädel eingeführten Elektrode handelt.<sup>58</sup>

Woher nimmt das Gehirn die topologischen Kriterien für seine Bedeutungszuweisungen? Ein Teil dieser Kriterien ist uns wohl als Grobverdrahtung des Gehirns angeboren; ein anderer Teil muß erst erlernt werden.<sup>59</sup> Zum Beispiel nutzen wir zwar alle die Hinterhauptlappen zum Sehen; Kinder müssen aber trotzdem in den ersten Lebensmonaten erst sehen lernen.

Nur, nach welchen Kriterien lernen Kinder sehen? Auch das kindliche Gehirn kann ja nicht einfach aus sich heraus nach "draußen" treten, um sich sozusagen "vor Ort" ein eigenes Urteil über die Wirklichkeit zu bilden. Die für das Sehen notwendigen Nervenverbindungen entwickeln sich vielmehr in einem *gehirninternen* Konkurrenzkampf:<sup>60</sup> Nerven verbinden sich so zu Gruppen, wie sie in der frühen Umwelt der Kinder angeregt werden. Einerseits spielen die visuellen Reize der Umwelt eine Rolle bei der Feinverdrahtung des Hinterhauptlappens, so daß man versucht ist zu behaupten, die *Umwelt* entwickle den menschlichen Geist.<sup>61</sup> Andererseits ist aber der neurale Konkurrenzkampf unzweifelhaft ein Lern- und Wachstumsprinzip *des Gehirns*. Deshalb ist trotz des unbestrittenen Einflusses der Umwelt davon auszugehen, daß *das Gehirn sich selbst entwickelt*.

Das Gehirn ist ganz offensichtlich ein in sich abgeschlossenes System. Es deutet Nervenimpulse, von denen es nicht *mehr* weiß, als daß sie auf dieser oder jener Nervenbahn eingetroffen sind. Es deutet sie nach Kriterien, die es selbst nach angeborenen Lernprinzipien entwickelt hat. Das Gehirn ist deshalb zwar nicht von der Außenwelt isoliert, aber autonom: *Allein* seine innere Verdrahtung bestimmt, welche Wirkung die Außenwelteinflüsse haben.<sup>62</sup>

---

<sup>57</sup> Roth (1987) S. 233; von Foerster (1985) S. 43f.

<sup>58</sup> Roth (1987) S. 233f.

<sup>59</sup> Roth (1987) S. 235

<sup>60</sup> Vgl. Ornstein (1991) S. 119-127

<sup>61</sup> Ornstein (1991) S. 119-130

<sup>62</sup> Roth (1987) S. 241

Vielleicht hilft das - ganz unvermeidlich konstruierte und schiefe - Bild<sup>63</sup> eines bemannten Vehikels: Das Gehirn sitzt in seinem Körper wie eine Person, die in einem fensterlosen Panzerwagen geboren wurde und diesen ihr Leben lang nicht verlassen kann. Diese Person hat die Außenwelt nie zu Gesicht bekommen. Allerdings befinden sich an den Wänden des im übrigen dunklen Wageninneren unzählige gleichartige Kontrollämpchen, die im Wechsel mehr oder weniger hell leuchten oder dunkel bleiben. Die Person hat von anderen, inzwischen verstorbenen Mitfahrern vage Hinweise auf die Bedeutung der Lämpchen bekommen. Aufgrund dieser Tradition weiß sie, daß bestimmte Lämpchenfelder rechts oben zum Beispiel mit dem Wetter, andere links unten mit der Temperatur der Außenwelt zu tun haben; wieder andere signalisieren Außenbewegungen, Hindernisse und den technischen Zustand des eigenen Fahrzeugs.

Allmählich lernt unsere Person, immer komplexere Muster und Konfigurationen von Lichtpunkten zu unterscheiden. Schließlich gelingt es ihr nicht nur, aus ihrem lämpchenflimmernden Dunkel den Wagen zu lenken, sondern auch die Proviantschaufel zu betätigen oder mit anderen Panzerwagen Kontakt aufzunehmen. Die Frage, wie die Welt denn *wirklich* aussehe, würde unsere Person mit einem verständnislosen Lächeln beantworten. Sie erlebt ihre Lämpchenwelt als unmittelbar, selbstverständlich und wichtig. Genau wie das menschliche Gehirn hat sie ja die Außenwelt noch nie gesehen. Sie würde deshalb wohl kaum sagen: "Diese Lämpchen dort rechts *stehen für* das wenige, was ich über das Wetter weiß." Ein derart umständliches Verhalten hätte die natürliche Auslese wohl kaum überstanden. Unsere Person wird sagen: "So *ist* heute das Wetter! Ein herrlicher Tag heute!"

*Wenn aber gleich alle unsere Erkenntniß mit der Erfahrung anhebt, so entspringt sie darum doch nicht eben alle aus der Erfahrung. Denn es könnte wohl sein, daß selbst unsere Erfahrungserkenntniß ein Zusammengesetztes aus dem sei, was wir durch Eindrücke empfangen, und dem, was unser eigenes Erkenntnißvermögen (durch sinnliche Eindrücke bloß veranlaßt) aus sich selbst hergiebt, welchen Zusatz wir von jenem Grundstoffe nicht eher unterscheiden, als bis lange Übung uns drauf aufmerksam und zur Absonderung desselben geschickt gemacht hat. [Immanuel Kant (1724-1804) "Kritik der reinen Vernunft"]<sup>64</sup>*

Die mehr oder weniger schöne, jedenfalls aber bunte und an Einzelheiten reiche Wirklichkeit unseres Erlebens ist ein Konstrukt unseres Gehirns. Was wir als Sehen, Hören oder Tasten erleben, das ist *nicht* die *äußere Wirklichkeit* selbst, das sind vielmehr nur die *Bedeutungen*, die unser Gehirn bestimmten Mustern von

---

<sup>63</sup> Die Anregung zu diesem Bild geht auf Roth (1987) S. 234 zurück, wo er das Gehirn mit einem Ingenieur an einem lampenbestückten Kontrollpult vergleicht.

<sup>64</sup> Kant (1911) S. 27



Nervenimpulsen *gibt*. Insofern sind unsere Wahrnehmungen nicht wesentlich verschieden von Gedanken, Erinnerungen, Träumen, Phantasien oder Schmerzen.<sup>65</sup> In jedem Fall handelt es sich um nervliche Prozesse, denen erst das Gehirn selbst eine bestimmte erlebnishaftige Qualität und Bedeutung verleiht.

Nicht einmal die uns umgebenden *Dinge*, die uns so objektiv und zweifelsfrei vorhanden zu sein scheinen, sind unabhängig von der Konstruktionstätigkeit unseres Gehirns. Es ist zwar zum Beispiel biologisch sinnvoll und entspricht unseren kulturellen Gepflogenheiten, in einem Mitmenschen so, wie wir ihn vor Jahren oder Jahrzehnten kennengelernt haben, und so, wie wir ihn heute, physisch und psychisch verändert, erleben, dieselbe Person zu sehen. Aber diese personale Identität ist keine von unserer Verstandestätigkeit unabhängige Gegebenheit der äußeren Wirklichkeit. Nach einem Zeitraum von zwanzig Jahren ist - abgesehen von den Nervenzellen und bestimmten Zellen des Knochengestüts - kaum eine der ursprünglichen Zellen mehr vorhanden. In physischer *Hinsicht* liegt also keine Identität vor. Auch in psychischer *Hinsicht* ist höchstens eine teilweise Übereinstimmung zwischen Früherem und Heutigem zu erwarten: Erfahrungen und Lernprozesse, vielleicht auch Drogen oder Krankheiten können zum Verschwinden alter und zu Herausbildung neuer Verhaltensmuster führen. Ist ein Nervensystem nach komplexen chemischen Umwandlungen durch Lernprozesse, nach dem Verschwinden von Zellen und Verbindungen noch mit dem früheren identisch?

Ob wir unsere Auffassung von personaler Identität<sup>66</sup> nun religiös, philosophisch oder vielleicht biologisch-genetisch begründen mögen, - in keinem Fall finden wir die Identität als objektives Merkmal der äußeren Realität vor: Wir wählen vielmehr im Rahmen unserer biologischen Möglichkeiten bestimmte *Hinsichten* aus und konstatieren *Identität bezüglich dieser Hinsichten*. Ähnlich ist es etwa auch um unsere Entscheidungen über Gleichheit und Ungleichheit von Gegenständen bestellt: Birnbaum und Rose sind nicht objektiv gleich oder ungleich, sondern jeweils nur bezüglich bestimmter *Hinsichten*. Erst indem wir uns für bestimmte *Hinsichten* entscheiden, *konstruieren* wir Gleichheit bzw. Ungleichheit.<sup>67</sup>

Dieses Ergebnis unserer Überlegung ist so verwirrend, daß man es am liebsten sofort als wissenschaftliche Spitzfindigkeit beiseite schieben möchte, um anschließend schnell zur Tagesordnung alltäglicher Wahrnehmungssicherheit zurückzukehren. Aber wir tun gut daran, die beunruhigende Sichtweise noch eine Weile auszuhalten. Unsere Situation ist in der Tat durchaus vergleichbar mit der Situation der Blinden, die einen Elefanten betasten:

*Vor langer Zeit beauftragte ein König einen seiner Minister, ihm einen Elefanten zu besorgen. Vier Blinde, die davon gehört hatten, wollten gern erfahren, was ein Elefant denn sei. Da keiner von ihnen sehen konnte, mußten sie das Tier mit ihren Händen betasten. Der erste Mann*

---

<sup>65</sup> Vgl. Roth (1987) S. 240

<sup>66</sup> Vgl. dazu Rorty (1983)

<sup>67</sup> Vgl. von Glasersfeld (1985) S. 30-35, bes. S. 32

*berührte einen Stoßzahn und sagte: "Ein Elefant ist wie eine lange, dicke Mohrrübe." Der zweite Blinde berührte ein Ohr des Elefanten und rief aus: "Ein Elefant ähnelt einer Kehrschaufel." Der dritte Blinde tastete an einem der Beine des Tieres herum und platzte heraus: "Ein Elefant ist nicht viel anders als eine Säule." Der vierte Blinde, der den Schwanz des Elefanten befühlt hatte, rief aus: "Ein Elefant unterscheidet sich nicht im mindesten von einem Seil." Sie stritten und stritten, aber keiner von ihnen konnte mit Sicherheit sagen, wie ein Elefant wirklich war. [aus: Ouyang Xun (557-641) "Nirvana Sutra (Yiwen leiju)"]<sup>68</sup>*

Wie kann ein Gehirn, das unser Weltbild nach eigenen Prinzipien konstruiert, überhaupt zu unserer Orientierung in der Wirklichkeit beitragen?<sup>69</sup> Ein Grund für die relative Verlässlichkeit des Gehirns liegt darin, daß es unter den Bedingungen der natürlichen Auslese entstanden ist: *Angeborene Grundstrukturen und Lernprinzipien* wie der prägungsartige Mechanismus des Sehenlernens haben sich - jedenfalls bislang - als umweltangemessen und lebensdienlich erwiesen; oder sie sind - vorsichtiger formuliert - bislang nicht tödlich gewesen.

Darüber hinaus sucht das Gehirn in jedem Augenblick nach Widersprüchen zwischen den "Teilwirklichkeiten" der einzelnen Sinne sowie zwischen der gegenwärtigen und der im Gedächtnis gespeicherten "Wirklichkeit". Diese *Konsistenzprüfung* erlaubt dem Gehirn eine gewisse Kontrolle seiner Weltbildkonstruktion, - allerdings in jedem Falle nur eine *interne* Kontrolle nach gehirninternen Prinzipien. Vor diesem Hintergrund ist leicht einzusehen, warum etwa zum Sehenlernen unbedingt auch die aktive Bewegung und das Herumtasten in der Welt gehört:<sup>70</sup> Gerade in der Entwicklungsphase kontrollieren und stützen sich die unterschiedlichen Sinne gegenseitig.

Im sechsten Kapitel werden wir schließlich erörtern, wie die Weltbilder der einzelnen Menschen vor allem auch durch *gesellschaftliches Handeln* und durch den *Gebrauch einer gemeinsamen Sprache* einander angenähert werden.

## *Neugier*

Unser Gehirn konstruiert sein Weltbild mit Hilfe von Nervenzellen, deren Vorläufer schon seit mehr als einer Milliarde Jahren das Verhalten von Lebewe-

---

<sup>68</sup> zitiert nach Situ Tan (1984) S. 112f. [Übersetzung K.B.]

<sup>69</sup> Roth (1987) S. 241-243

<sup>70</sup> Vgl. Roth (1987) S. 237 Man kann sich vorstellen, was es bedeutet, wenn kleine Kinder lange Zeiten bewegungslos vor dem Bildschirm verbringen: Es ist zu befürchten, daß sie stundenlang *sehen*, ohne zugleich jene komplexen Fähigkeiten zu entwickeln, die nur aus einer engen Verbindung von *Sehen und Handeln* entstehen könnten. Der Mangel an motorischen Erfahrungen dürfte ihre Entwicklung erheblich beeinträchtigen.

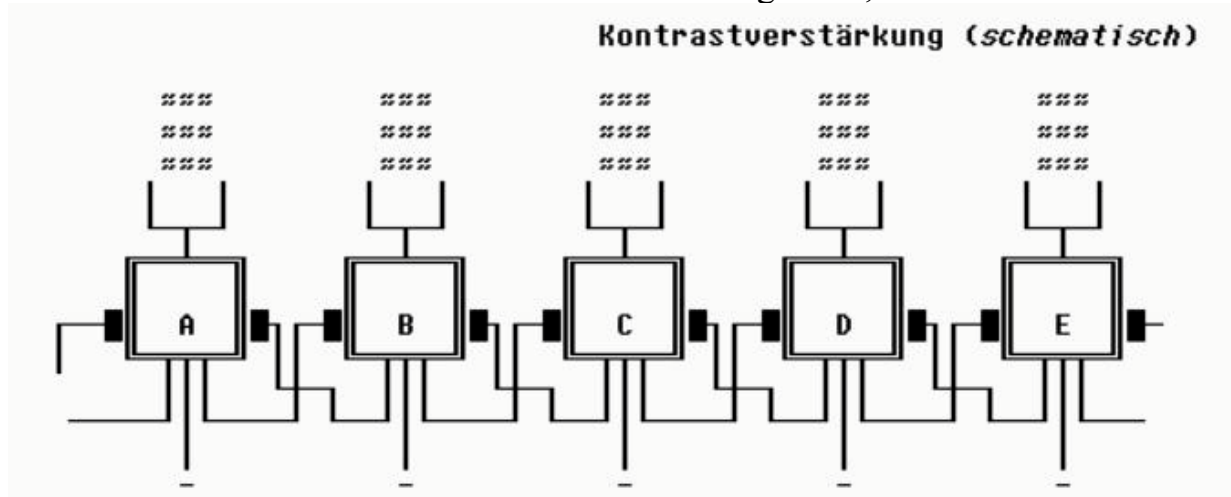
sen steuern. Diese Nervenzellen sind so ausgelegt, daß sie auf *neue* Reize stark reagieren; bleibt der Reiz dagegen über längere Zeit konstant, so tritt eine Art von Gewöhnung (*sensorische Adaption*) ein. Das hat einleuchtende Gründe: Die starke Hervorhebung des jeweils Neuen erlaubt eine schnelle Reaktion auf plötzliche Chancen oder Gefahren, wie sie in der evolutionären Vergangenheit der Lebewesen zweifellos lebensdienlich war. Zugleich bietet sensorische Adaption eine dringend notwendige Entlastung von einem Teil der unzähligen Umweltreize.<sup>71</sup>

Wir kennen das aus eigener Erfahrung. Beim Betreten eines Hotelzimmers etwa fällt uns ein muffiger Geruch auf. Bleiben wir dennoch, so nehmen wir den Geruch schon nach wenigen Minuten nicht mehr wahr. Wer sich mit wunden Fersen auf eine Bergtour macht, wird am Abend angesichts blutiger Socken mit Verwunderung feststellen, daß er Schmerzen nur während der ersten Morgenstunden verspürt hat. Was in diesen Fällen durchaus nützlich ist, kann in anderen Zusammenhängen äußerst gefährlich werden. Wir gewöhnen uns nicht nur an harmlose Gerüche und den Schmerz kleiner Verletzungen, sondern auch an die Warnungen eines chronischen Raucherhustens und die vergiftete Luft der Großstädte. Wir müssen uns klarmachen, daß es die bornierte *Neugier* unseres Gehirns ist, die uns einen angemessenen Umgang mit *langfristigen* Problemen erschwert, wenn nicht gar unmöglich macht.<sup>72</sup>

### *Kontrastverstärkung*

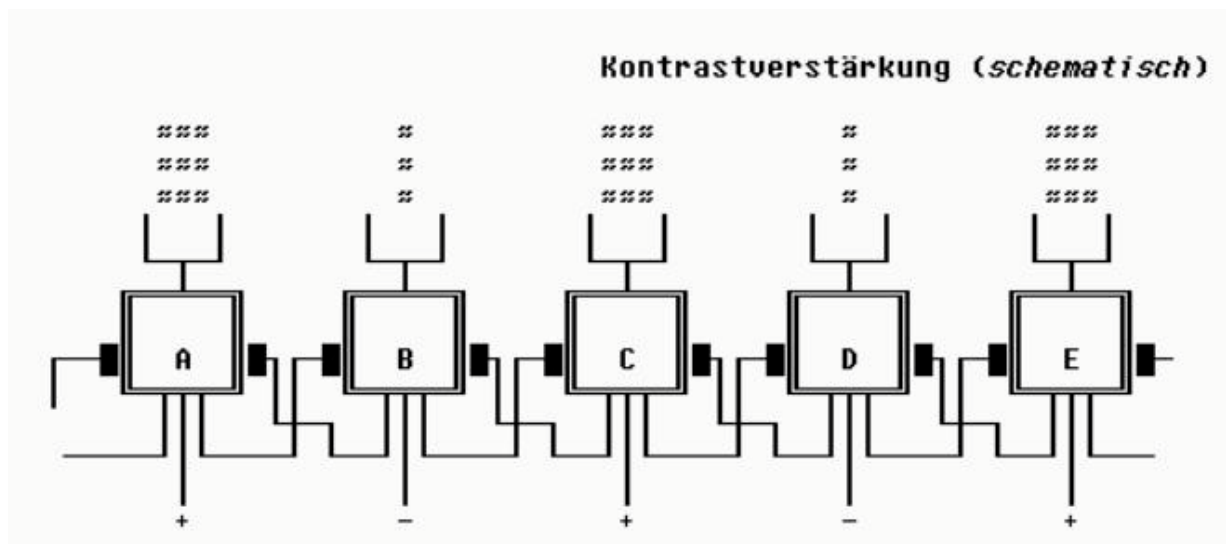
Eine ähnliche Mischung aus Nutzen und Gefahren liegt in der Tendenz unseres Nervensystems, Wahrnehmungskontraste zu betonen. Der neurale Grundmechanismus der sogenannten *Kontrastverstärkung* funktioniert nach dem Prinzip der *lateralen Hemmung*.<sup>73</sup>

Die Abbildung zeigt fünf Neuronen A bis E, die jeweils durch Sinneszellen erregt werden können und mit ihren Nachbarneuronen durch hemmende Synapsen verbunden sind. Je stärker eines der Neuronen erregt wird, um so stärker hemmt es seine lateralen (seitlichen) Nachbarn. Wie verhält sich nun ein solches Netz? Werden alle Sinneszellen gleichmäßig erregt, so spricht keines der Neuronen an (-): Die Erregung durch die Sinneszellen wird durch die hemmende Wirkung der Nachbarzellen ausgeglichen. Das Netz reagiert also nicht auf Einförmigkeit. Wird dagegen ein Neuron stärker erregt als seine Nachbarn, so gewinnt es schnell die Oberhand: Je stärker es durch die Sinneszelle erregt wird, um so stärker hemmt es



Stellen wir uns nun vor, es handele sich bei den Sinneszellen um Lichtsensoren. Stellen wir uns weiter vor, der Sensor bei Neuron A werde stark, der Sensor bei Neuron B schwach, der bei Neuron C wieder stark, der bei D wieder schwach und der bei E wieder stark gereizt. Dann geben die Neuronen A, C und E Impulse weiter (+); die Neuronen B und D bleiben dagegen stumm (-). Das Netz bildet also *nicht die allmählichen Übergänge* von starker zu schwacher Beleuchtung ab, sondern drei isolierte helle Lichtpunkte bei A, C und E. Aufgrund seiner besonderen Verschaltung führt es zu einer *verstärkten Wahrnehmung des Reizkontrasts*.

Das hier nur am Beispiel angedeutete Grundprinzip bestimmt in vielerlei Abwandlungen die Arbeitsweise unseres Nervensystems:<sup>74</sup> Nicht nur im Bereich der visuellen Wahrnehmung verwandeln wir allmähliche Übergänge in scharfe Grenzen. Wir sind deshalb fähig, unsere Wahrnehmungen durch Hervorhebung charakteristischer Merkmale zu Idealtypen oder *Schemata* zusammenzufassen und diese Schemata in späteren Wahrnehmungen wiederzuerkennen. Hier aber liegt das mögliche Problem: Einerseits hilft uns diese "Ordnungsliebe"<sup>75</sup> unserer Sinne", die Fülle der auf uns einströmenden Sinnesdaten zu ordnen und die wichtigeren auszuwählen. Andererseits laufen wir Gefahr, der Wirklichkeit unsere Schemata gewaltsam überzustülpen und dort Zusammenhänge zu sehen, wo keine Zusammenhänge sind. Das ist harmlos, wenn wir in bizarr geformten Wolken Gesichter zu erkennen meinen; weniger harmlos ist es, wenn wir bei nächtlicher Fahrt eine Nebelbank mit dem Asphalt der Straße verwechseln oder pauschal jeden Arbeitslosen sozusagen "der Ordnung halber" als Faulenzer einstufen.



<sup>74</sup> Vgl. Eibl-Eibesfeld (1991) S. 55-63

<sup>75</sup> Vgl. Eibl-Eibesfeld (1991) S. 62; Pöppel (1993) S. 169f. schlägt den Terminus "Taxophilie" vor.

### *Das Leben - ein Traum?*

Unsere Sinnesorgane sprechen nur auf einen winzigen Bruchteil der prinzipiell vorhandenen Reize an.<sup>76</sup> Was im Gehirn eintrifft, wird unter Rückgriff auf Schemata interpretiert. Bei der Anwendung der Schemata verfährt das Gehirn mit den eintreffenden Nervenimpulsen oft ähnlich wie der Feldwebel, der dem Rekruten einen zu engen Stahlhelm überstülpt und zu seinem "Paßt!" keinen Widerspruch duldet. Erlebnisqualität erhalten unsere Wahrnehmungen erst im Gehirn - allerdings nur, sofern unbewußte Auswahlmechanismen gnädig erlauben, daß uns zu Bewußtsein gelangt, was unsere Augen gesehen oder unsere Ohren gehört haben.

Unser Gehirn ist so ausgelegt, daß wir aus einem Minimum an sinnlicher Information unsere Welt konstruieren. Die vereinfachenden Schemata, nach denen wir die eintreffenden Daten ordnen, liegen wie Raubtiere immer sprunghaft auf der Lauer: Wir lesen Wörter, die bei genauem Hinsehen im Text gar nicht vorhanden sind; wir glauben Bekannte zu treffen, die sich auf den zweiten Blick als Fremde erweisen. Wir ergänzen Merkmale, weil sie das Schema erfordert, und wir übersehen, was nicht ins Schema paßt. Welche Schemata sich jeweils besonders gierig auf die Sinnesdaten stürzen, bestimmt das gerade aktive Programm: Wer durstig ist, wird eine besondere Empfindlichkeit für Wasserhähne und Bierreklamen entwickeln und das Kollern von Geröllsteinchen leicht für das Murmeln eines Baches halten.

*Einst träumte Dschuang Dschou, daß er ein Schmetterling sei, ein flatternder Schmetterling, der sich wohl und glücklich fühlte und nichts wußte von Dschuang Dschou. Plötzlich wachte er auf: da war er wieder wirklich und wahrhaftig Dschuang Dschou. Nun weiß ich nicht, ob Dschuang Dschou geträumt hat, daß er ein Schmetterling sei, oder ob der Schmetterling geträumt hat, daß er Dschuang Dschou sei, obwohl doch zwischen Dschuang Dschou und dem Schmetterling sicher ein Unterschied ist. So ist es mit der Wandlung der Dinge. [Dschuang Dsi (um 365-290 v.Chr.), "Das wahre Buch vom südlichen Blütenland" II, 12]<sup>77</sup>*

Es überrascht deshalb nicht, daß man unser Weltbild "unseren Traum von der Welt"<sup>78</sup> genannt hat. Was wir erleben, ist *nicht die* Welt. Wir basteln uns nach den spärlichen und zudem noch zensierten Klopfschritten unserer Sinnesnerven ein Weltmodell zusammen. Die Konstanz und Stabilität dieses Modells verdankt sich der Stabilität der Schemata, die wir bei seinem Bau und Umbau verwenden.

---

<sup>76</sup> Von den an sich verfügbaren Informationen nimmt unser Auge nach Ornstein nur ein Trillionstel wahr. Ornstein (1991) S. 169

<sup>77</sup> Dschuang Dsi (1991) S. 52

<sup>78</sup> Ornstein (1991) S. 157ff.; \* vgl. auch Schopenhauer (1968) Bd. I, S. 47-50 \*

Selbst das Erlebnisholz und der Gefühlskarton, aus dem wir es zusammenkleben, stammen nicht aus der Außenwelt, sondern aus unserem Gehirn. Zwar sorgen angeborene Mechanismen, die Prägungsvorgänge der frühen Kindheit und nicht zuletzt unsere Sprache dafür, daß unser Weltmodell nicht nach subjektiver Willkür konstruiert wird.<sup>79</sup> Aber wir müssen zur Kenntnis nehmen, daß es nicht mehr ist als ein bislang bewährtes Produkt der Evolution, das angesichts zukünftiger Herausforderungen an seine Grenzen stoßen könnte.<sup>80</sup>

Wenn aber bereits unsere Wahrnehmungen derart konstruktiv und kreativ sind, dann kann unser auf Wahrnehmungen gestütztes Gedächtnis<sup>81</sup> erst recht keine getreue Aufzeichnung vergangener Wirklichkeit sein. Vielmehr nutzt das Gehirn auch bei der Erinnerung nur wenige Signale, um mit Hilfe der bereitliegenden Schemata *zum Zeitpunkt des Erinnerns* Modelle der Vergangenheit zu *erzeugen*. Auch bei der Erinnerung stellen die jeweils aktiven Programme die benötigten Schemata bereit; und die Schemata beeinflussen ihrerseits das in uns aufsteigende - oder besser: - sich aufbauende Bild der Vergangenheit. Wie man sich erinnert, hängt davon ab, in welchem Zusammenhang und in welcher Stimmung man sich erinnert. Daß der geschickte Anwalt durch seine Fragen das Gedächtnis eines Zeugen manipulieren kann, wird nur den verwundern, der das Gedächtnis für einen verstaubten, aber jederzeit greifbaren und vollständigen Ordner mit Protokollen im Kopf des Zeugen hält. In Wirklichkeit ist das Gedächtnis eher ein Haufen von Brühwürfeln oder Trockenfischen, die jeweils ausgewählt, vor Tisch mit heißem Wasser aufgekocht und je nach Situation und Geschmack garniert und serviert werden müssen.

*Die Menschen können nicht sagen, wie sich eine Sache zugetragen, sondern nur wie sie meinen, daß sie sich zugetragen hätte.* [Georg Christoph Lichtenberg, "Sudelbücher" C 375]<sup>82</sup>

Unser Gedächtnis ist nur deshalb relativ leistungsfähig, weil wir uns eben nicht an jedes Merkmal eines Dinges oder eines Vorgangs einzeln erinnern. Wenn wir einen Ausflug mit Freunden unternehmen, fassen wir unsere Erlebnisse meist unbewußt in Einheiten wie zum Beispiel 'Treffen', 'Aufbruch', 'Bahnfahrt', 'Wanderung', 'Mittagessen' usw. zusammen. Diese Einheiten bilden dann eine Art von Gedächtniskode, zwischen dessen Einheiten sich wie in den Vehikelgehirnen assoziative Verknüpfungen einstellen. Beim Erinnern helfen uns diese Assoziationen, anhand der mehr oder weniger knappen Kodierung wieder ein lebendiges Bild zusammenzuträumen.

Je mehr Erfahrungen wir im Laufe unseres Lebens machen, um so abstrakter werden die Einheiten unseres Gedächtniskodes, d.h. um so weiter entfernen sie

---

<sup>79</sup> Vgl. Roth (1987) S. 247

<sup>80</sup> Vgl. Ornstein (1991) S. 166

<sup>81</sup> Vgl. zum folgenden Ornstein (1991) S. 181-191

<sup>82</sup> Lichtenberg (1968) Bd. I, S. 223

sich von der Wahrnehmung. Zugleich verfestigen sich unsere Assoziationen: Während ein Kleinkind bei einem Waldspaziergang minutenlang vor einzelnen Blättern oder Käfern ausharrt und eine wahrscheinlich halb chaotische und halb beglückende Fülle von Einzelheiten erlebt, registrieren Erwachsene einfach nur: einen Waldspaziergang. Erlebnis und Gedächtnis des Erwachsenen sind strukturierter und an Assoziationen reicher ("Vorsicht vor Zeckenbissen!", "Hier könnte es Pilze geben!"), zugleich aber auch detailärmer, blasser und langweiliger.<sup>83</sup> Vielleicht liegt gerade hier einer der Gründe für die Beliebtheit von Auslandsreisen oder Seitensprüngen: In der ungewohnten Situation versagt ein Teil der routinierten Abstraktionen und Schemata, so daß die unterbeschäftigten Sinne Arbeit und die erstarrten Schemata belebende Konkurrenz bekommen.

### *Das Bewußtsein als schwacher Präsident*

In den vorausgehenden Abschnitten haben wir unterschieden zwischen unbewußten Prozessen in unserem Gehirn und unserem *Bewußtsein*. Bewußtsein besteht darin, daß man nicht nur wahrnimmt oder denkt, sondern bei Wahrnehmung und Denken seiner eigenen Aktivität gewahr wird.<sup>84</sup> Hier ist nicht der Ort, Einzelheiten der bisher noch recht lückenhaften Forschungsergebnisse über die neuronalen Mechanismen zu referieren, die das Bewußtsein hervorbringen.<sup>85</sup> Wir sollten aber immerhin festhalten, daß das Bewußtsein nur einen kleinen Teil unserer Gehirnnaktivitäten ausmacht. Vieles spricht dafür, daß es vor allem dann aktiv wird und Eindeutigkeit erzeugt, wenn unsere unbewußten Verhaltensprogramme auf Schwierigkeiten stoßen und einander widersprechen.<sup>86</sup> Der Pilot übernimmt erst dann das Ruder, wenn die automatischen Kontroll- und Steuerungssysteme Probleme melden.

Die Gründe für die evolutionäre Entstehung des Bewußtseins und die exakte Funktion des Bewußtseins sind aber durchaus ungeklärt und umstritten. Es ist zwar tröstlich und erbaulich, sich das Bewußtsein als machtvolle Führungsinstanz vorzustellen und in einer Kombination aus Bewußtsein, freiem Willen und Lernen einen Schlüssel zur Lösung aller menschlichen Probleme zu sehen: Das Bewußtsein wäre danach eine Art Bühne inneren Probehandelns, auf der Ideen und Pläne sich - vor ihrer Anwendung in der Realität - bewähren oder disqualifizieren könnten.<sup>87</sup> Gegen diesen "optimistischen Placebo-Glauben"<sup>88</sup> spricht aber, daß subjektive Willensentschlüsse aus der Sicht neuerer Forschungen eher als eine Art

---

<sup>83</sup> Vgl. Ornstein (1991) S. 184-186

<sup>84</sup> Vgl. Ornstein (1991) S. 225f.

<sup>85</sup> Eine Skizze der Zusammenhänge findet sich bei Roth (1987) S. 249ff.

<sup>86</sup> Ornstein (1991) S. 226

<sup>87</sup> Roth (1987) S. 251

<sup>88</sup> Ornstein (1991) S. 226

sprachlicher Dekoration oder Rationalisierung unbewußt gesteuerter Handlungen erscheinen denn als treibende Kraft.<sup>89</sup>

Was wir aus alltäglicher Selbstbeobachtung vermuten, daß nämlich unsere bewußten Willensentscheidungen oft durch unbewußte Vorentscheidungen bestimmt sind, wird durch die Arbeiten von Benjamin Libet und seinen Mitarbeitern eindrucksvoll bestätigt: Libet demonstrierte, daß unser Gehirn unsere Handlungen zu einem Zeitpunkt in die Wege leitet, zu dem uns noch gar nicht bewußt ist, daß wir handeln wollen.<sup>90</sup> Es sieht so aus, als ob die Rolle des Bewußtseins darauf beschränkt sei, gegen die selbständigen Aktivitäten unserer unbewußten Programme gelegentlich ein Veto einzulegen.<sup>91</sup> Die *Initiative* zu unseren Handlungen scheint aber von diesen Programmen und *nicht* vom Bewußtsein auszugehen.

Die Annahme, der Mensch werde in erster Linie durch ein rationales und freies Bewußtsein geleitet, wird noch unwahrscheinlicher, wenn wir einen weiteren Blick auf die Eigenschaften neuronaler Netze werfen. Wie wir im dritten Kapitel gesehen haben, werden beim Denken die Schwellenwerte der einzelnen Schwelenelemente durch zentrale Instanzen immer wieder gesenkt oder erhöht. Das führt zu ständigen Veränderungen des Aktivitätsniveaus - und zwar so, daß sich in einem hochkomplexen Netz wie dem Gehirn aus dem aktuellen Aktivitätszustand der jeweils folgende nicht vorhersagen läßt.<sup>92</sup> Das Gehirn ist kein deterministisches System, - jedenfalls nicht für einen menschlichen Beobachter. Wir sollten uns aber hüten, aus solcher *Unvorhersehbarkeit* auf echte *Willensfreiheit* zu schließen. Es gibt keine Anhaltspunkte dafür, daß das nur teilweise voraussagbare Verhalten des Menschen durch etwas anderes hervorgebracht würde als durch die besondere Verschaltung seines Gehirns.<sup>93</sup>

Wenn wir bewußt denken oder sprechen, folgt grundsätzlich eine Vorstellung oder eine Idee der anderen; Ideen und Vorstellungen bilden dann lineare Folgen oder Serien. Es verwundert nicht, daß man deshalb lange Zeit diese *serielle* Arbeitsweise unseres Bewußtseins für die Arbeitsweise des Gehirns überhaupt gehalten hat. Dieser Irrtum wurde noch verfestigt, als man in den letzten Jahrzehnten dazu übergang, im digitalen Computer ein geeignetes Modell für das menschliche Gehirn zu sehen. Der digitale Computer ist in der Tat eine seriell arbeitende Maschine, die nach logischen Regeln Folgen von Symbolen verarbeitet.

Inzwischen weiß man aber eben, daß das menschliche Gehirn seine erstaunlichen Leistungen vor allem mit Hilfe neuronaler Netze vollbringt.<sup>94</sup> Bestimmte Fähigkeiten eines neuronalen Netzes sind aber nicht in jeweils bestimmten einzelnen Neuronen gespeichert, sondern über das gesamte Netz *verteilt*; unterschiedliche Komitees miteinander verknüpfter Neuronen arbeiten jeweils *gleichzeitig* an

---

<sup>89</sup> Roth (1987) S. 251f.

<sup>90</sup> Ornstein (1991) S. 144ff.; Libet (1985)

<sup>91</sup> Ornstein (1991) S. 147

<sup>92</sup> Braitenberg (1993) S. 68-74

<sup>93</sup> Braitenberg (1993) S. 74; \* vgl. auch Allman (1993) S. 115 \*

<sup>94</sup> Vgl. Calvin (1993) S. 211-237; Allman (1993)



der Lösung eines Problems. Diese *parallele* Arbeitsweise der neuronalen Netze unterscheidet sich deutlich von der seriellen Arbeitsweise unseres rationalen Bewußtseins: Wenn wir Objekte in ganz unterschiedlichen Beleuchtungen, Entfernungen und Positionen wiedererkennen, wenn wir menschliche Gesichter voneinander unterscheiden oder trotz vieler Störgeräusche Sprache verstehen, dann verlassen wir uns nicht auf logische Regeln, sondern auf Intuitionen, über die wir nicht exakt Rechenschaft ablegen können. Wir erkennen unseren Partner nicht deshalb, weil wir sorgfältig nacheinander registrierten, daß erstens die Haarfarbe, zweitens der Augenabstand, drittens der Leberfleck nahe dem rechten Mundwinkel stimmt und viertens der Pullover uns bekannt ist, sondern wir "wissen einfach irgendwie", daß dies unser Partner ist.

Unser Bewußtsein scheint nur ein kleiner, seriell arbeitender Aufsatz auf unserem im übrigen parallel organisierten Gehirn zu sein.<sup>95</sup> Diese serielle Oberfläche unseres Gehirns könnte sich entwickelt haben, als wir begannen, wachsende Neuronengruppen unserer linken Gehirnhälfte zur seriellen Anordnung von Bewegungen zu nutzen - wie etwa beim Hämmern, Werfen oder Sprechen.<sup>96</sup> Aus der *unübersehbaren Fülle* der in unseren neuronalen Netzen parallel ablaufenden Verarbeitungsvorgänge wird seither zu jedem Zeitpunkt *ein einziger ausgewählt*, der sich mit den vorausgehenden und den folgenden zum Strom unseres Bewußtseins verbindet. Unser Nervensystem ist so aufgebaut, daß wir uns selbst als diesen Bewußtseinsstrom erleben.

Unser Bewußtsein ähnelt dem Präsidenten eines hypothetischen Milliardenvolkes, der die zahllosen Neuronen nach außen repräsentiert. Der Präsident spricht zwar mit einer Stimme, kann aber die unzähligen Gruppierungen und Aktivitäten seines unüberschaubaren Volkes unmöglich im einzelnen kennen - geschweige denn steuern. Das gilt vor allem auch deshalb, weil das Volk der Neuronen nicht streng hierarchisch von oben nach unten, sondern eher als eine Art Bundesstaat organisiert ist.<sup>97</sup> Wie wir gesehen haben, bilden die einzelnen Zentren und Programme im chaotischen Parlament unseres Gehirns schnell wechselnde Koalitionen und Mehrheiten. Deshalb sind alle Versuche, etwa durch Grübeln unsere "wahren" Gefühle, unsere "wahren" Absichten, unsere "wirkliche" Identität herauszufinden, zum Scheitern verurteilt: Gefühle, Absichten und Identität sind in steter Wandlung begriffen; sie sind teils Ergebnisse wechselnder und instabiler nervöser Prozesse, teils sind sie Produkte bewußter Konstruktion. Wenn der Prä-

---

<sup>95</sup> Dawkins (1989) S. 278-281, Trivers (1991) S. 179; \* Radermacher (1995) S. 547: "Das menschliche *Bewußtsein* kann dabei verstanden werden als ein sequentieller [...] Prozeß, der insbesondere bestimmte knappe Ressourcen (wie die Bewegungsrichtung und das Kurzzeitgedächtnis) verwaltet und eingebettet ist in ein massiv-paralleles nicht bewußtes Umfeld der Informationsverarbeitung." \*

<sup>96</sup> Vgl. Calvin (1993) S. 239-279

<sup>97</sup> Vgl. Ornstein (1991) S. 145

sident zu einer wohlformulierten Rede ans Pult tritt, dürfte sich in den meisten Fällen die Politik längst geändert haben.<sup>98</sup>

### *Die Evolution des Bewußtseins*

Sobald sie zu operantem Lernen über Erfolg und Mißerfolg fähig sind, müssen bereits Tiere in der Lage sein, sich auf irgendeine Weise an ihr eigenes Verhalten und seine Konsequenzen zu erinnern und die Erinnerung an dieses eigene Verhalten in ihr Weltmodell einzubauen. Ihr Weltmodell muß also eine rudimentäre Darstellung ihres Selbst enthalten.<sup>99</sup> Der Tierpsychologe Juan Delius sieht darin eine wichtige Vorform jener Selbstbewußtheit, die uns bei unserem eigenen Verhalten doch so sehr beeindruckt.<sup>100</sup> Einfache *Vorstufen* des Bewußtseins wären danach schon lange vor dem Auftreten des Menschen bei vielen Tierarten angelegt gewesen.

Der Psychologe Julian Jaynes<sup>101</sup> vertritt dagegen die überraschende These, das menschliche Bewußtsein sei - jedenfalls *in seiner modernen Form* - erst in den dreitausend Jahren zwischen etwa 3000 v. Chr. und dem Beginn unserer Zeitrechnung entstanden: Seit etwa 10000 v. Chr. habe ein Teil der Menschen nicht mehr in kleinen, überschaubaren Nomadenstämmen, sondern in Stadtstaaten gelebt. Diese seien als hierarchisch gegliederte Gottkönigtümer organisiert gewesen. Der einzelne Mensch habe dort seine Gedanken nicht als seine eigenen Produkte, sondern als autoritative Anweisungen von außen, als die Eingebung unfehlbarer Stimmen seiner Götter und Ahnen erfahren.

Die Macht solcher Gehörshalluzinationen sei erst gebrochen worden, als überregionaler Handel dazu führte, daß verschiedene Kulturen einander begegneten und sich wechselseitig in Frage stellten, - und vor allem, als phonetische Schriften zu einer Objektivierung und Distanzierung der Sprache beitrugen. Im zweiten vorchristlichen Jahrtausend seien deshalb zahlreiche Gottkönigtümer untergegangen; die Stimmen der Götter und Ahnen seien verstummt; die aufkommende Schrift habe die Bedeutung des Hörens relativiert; die Verunsicherung durch Angehörige fremder Kulturen habe die Menschen auf sich selbst zurückgeworfen und in ihnen ein Bewußtsein ihrer selbst geweckt; die epische Dichtung, die zuvor der Normierung der kollektiven Staatsgeschichte diene, habe damals auch den

---

<sup>98</sup> \* David Hume (1711-1776) schreibt: "The command of the mind over itself is limited, as well as its command over the body; and these limits are not known by reason, or any acquaintance with the nature of cause and effect [...]. Our authority over our sentiments and passions is much weaker than that over our ideas; and even the latter authority is circumscribed within very narrow boundaries. Will any one pretend to assign the ultimate reason of these boundaries, or show why the power is deficient in one case and not in another." Hume (1964) S. 57 \*

<sup>99</sup> Delius (1990) S. 4; vgl. aber Jaynes (1993) S. 45-51

<sup>100</sup> Delius (1990) S. 4; vgl. auch Gipper (1971) S. 26ff.

<sup>101</sup> Jaynes (1993); vgl. auch Vroon (1993) S. 190-192

einzelnen Menschen angeregt, sich zum individuellen Erzähler seiner eigenen Lebensgeschichte aufzuschwingen.<sup>102</sup>

Es kann hier nicht darum gehen, die archäologischen und literarischen Indizien für diese These darzustellen oder gar zu würdigen. Wichtig in unserem Zusammenhang ist aber Jaynes durch einleuchtende Argumente gestützte Annahme, daß Menschen über Hunderttausende von Jahren ohne ein Bewußtsein im modernen Sinne gelebt haben könnten und daß diese Bewußtseinsform für die meisten wichtigen Leistungen des Menschen gar nicht erforderlich sei: Das Bewußtsein ist *nicht* der Speicher unserer Wahrnehmungen und unseres Erlebens; es ist *nicht* erforderlich für Begriffsbildung, Lernen, Denken und Vernunft.<sup>103</sup> Wie wir gesehen haben, führt unser Gehirn den größten Teil dieser Aktivitäten auf der Grundlage von Intuitionen aus, von denen uns jeweils nur einige wenige zu Bewußtsein kommen.

Haben - wie Delius vermutet - bereits Tauben eine Art von Bewußtsein? Hat erst der moderne Mensch ein Bewußtsein? Diese Fragen sind falsch, jedenfalls aber ungenau gestellt. Die Schwierigkeit liegt darin, daß uns nur unser eigenes Bewußtsein und auch dieses nur durch Selbstbeobachtung zugänglich ist. Wenn wir über unser Bewußtsein nachdenken und reden, übersetzen wir unser Selbsterleben in sprachliche Aussagen, die nicht unser tatsächliches Erleben und selbstverständlich erst recht nicht die tatsächlichen nervösen Prozesse in unserem Gehirn widerspiegeln, sondern nur unsere mehr oder weniger *rationale Interpretation* dieser Vorgänge. Wir glauben dann, wir begriffen, dächten und lernten bewußt, - und müssen uns erst durch psychologische Experimente davon überzeugen lassen, daß nicht bewußte Rationalität, sondern unbewußte Intuitionen die meisten Aufgaben für uns erledigen. Man versuche, sich zu einigen Wörtern wie "Eiche", "Rose", "Haus" jeweils einen Ober-, Neben- oder Unterbegriff zu denken und sich anschließend konzentriert Rechenschaft darüber zu geben, wie man die Lösung gefunden hat!<sup>104</sup>

*Suchen Sie auf anderen Wegen, ohne Beweisführung, nach Ideen. Sie werden sehen, sie kommen von ganz allein. Man betrachtet ein Bild in Gedanken, man spürt plötzlich etwas in sich anschwellen wie eine Blase, eine Art Richtung auch, die einem gewiesen wird, schon ist fast alle Arbeit getan, man muß nur noch explizieren. Um Ideen zu finden, muß man auf Logik verzichten, sie ist etwas Künstliches, vom Wahren Entferntes. [Jean Paul Sartre (1905-1980), aus einem Brief an Simone Jolivet (1926)]<sup>105</sup>*

---

<sup>102</sup> Jaynes (1993) S. 251-273

<sup>103</sup> Jaynes (1993) S. 33-65

<sup>104</sup> Vgl. Jaynes (1993) S. 53-55

<sup>105</sup> Sartre (1984) Bd. I, S. 24

Das rationale Nachdenken über das Bewußtsein leidet nicht nur darunter, daß Intuitionen sich exakter sprachlicher Beschreibung entziehen. Erschwerend kommt hinzu, daß wir keinen empirischen Zugang zu den unterschiedlichen Formen des Selbsterlebens bei verschiedenen Lebewesen haben. Selbst bei unseren Mitmenschen können wir keineswegs ganz sicher sein, inwieweit ihr Selbsterleben dem unseren gleicht.

Die zunächst überraschende Hypothese von Jaynes, nach der die moderne Form des Bewußtseins erst vor wenigen Jahrtausenden entstanden ist, wird gestützt durch Untersuchungen der Ägyptologin Emma Brunner-Traut:<sup>106</sup> Die frühen vorderorientalischen Hochkulturen und vor allem das pharaonische Ägypten haben ihre Weltbilder offensichtlich nach ganz anderen Prinzipien konstruiert als die Griechen und spätere moderne Kulturen. Die ägyptische Malerei etwa stellte die einzelnen Teile eines Gegenstandes verhältnismäßig isoliert nebeneinander, ohne sie perspektivisch zum Bildganzen in Beziehung zu setzen. Vertraute Parallelen zu dieser Darstellungsweise finden sich unter anderem in Kinderzeichnungen. Kinderbilder und altägyptische Gemälde sind deshalb keineswegs unorganisiert oder gar minderwertig: Die einzelnen Aspekte des Gegenstandes werden hier allerdings nicht nach den *Bedingungen des perspektivischen Sehens*, sondern nach ihrer jeweiligen *Bedeutung* addiert. Brunner-Traut weist Spuren dieser nichtperspektivischen Wirklichkeitskonstruktion nicht nur in der Kunst, sondern auch im Staatswesen, in der Religion und der Wissenschaft der Ägypter nach. Die vorklassische Bewußtseinsform erfaßt Ganzheiten als die Summe ihrer bedeutsamen Teile; erst das moderne Bewußtsein sieht in der Ganzheit etwas Neues, das über die Summe der Teile hinausgeht.

Wir müssen aber gar nicht derart weit in die Geschichte zurückgreifen: Können wir sicher sein, daß das Selbsterleben heutiger Jugendlicher, die sich in einer Welt des Fernsehens, der Computerspiele, der Walkman-Musik und überlauter Diskotheken bewegen, mit dem Selbsterleben der vorausgehenden Generationen übereinstimmt? Ist es ausgemacht, daß diese Jugendlichen über dieselben neuronalen Verarbeitungsmechanismen verfügen wie wir und daß der Unterschied zwischen ihnen und uns allein darin liegt, daß sie in anderen Umwelten leben und deshalb andere Daten verarbeiten als wir?

Wahrscheinlich ist das Bewußtsein keine sogenannte anthropologische Konstante, keine unveränderliche Eigenschaft des Menschen, - auch nicht des Menschen der letzten zwanzigtausend Jahre. Der Begriff 'Bewußtsein' ist eine Abstraktion. Wir fassen die Fülle unterschiedlichster Formen fremden Selbsterlebens unter einen Begriff zusammen, dessen prototypischen Kern jeweils unser eigenes Bewußtsein bildet. Es sollte uns hellhörig machen, daß die chinesische Kultur aufgrund ihrer bildhaften Schrift die rechte Hirnhälfte der Chinesen dauerhaft stärker aktiviert, als dies in Kulturen mit phonetischen Schriften der Fall ist.<sup>107</sup> Müssen wir also nicht davon ausgehen, daß auch die moderne Medienkultur

---

<sup>106</sup> Brunner-Traut (1992), \* vgl. dazu auch Köller (1993) \*

<sup>107</sup> Linke (1993) S. 862

Gehirne mit einer anderen Feinverdrahtung und mit anderen Aktivitätsmustern formt als noch die Kultur der ersten Jahrhunderthälfte?

Wir tun deshalb gut daran, unsere Unterschiede zu den Tieren nicht zu überzeichnen und unsere Gemeinsamkeiten mit anderen Menschen nicht zu überschätzen.<sup>108</sup> Es ist wahrscheinlich, daß uns die Menschen anderer Generationen und Kulturen weit fremder sind, als wir annehmen. Umgekehrt dürfte die lebensdienliche Sicherheit, mit der wir die Tiere als etwas gänzlich Andersartiges und Fremdes von uns abrücken, weniger auf irgendeine Form gesicherter Erkenntnis als vielmehr auf unseren Wunsch zurückzuführen sein, die Tiere uns untertan oder zu unserer Nahrung zu machen.

---

<sup>108</sup> \* Eine ausführliche und materialreiche Diskussion der Frage, ob Tiere Bewußtsein haben, findet sich bei Marian Stamp Dawkins (1994). \*