

# Neuromythologien

Mutmaßungen über die Bewegkräfte der Hirnforschung

*Thomas Fuchs*

In Gottfried Benns Erzählung „Gehirne“ aus dem Jahr 1916 begegnen wir Dr. Rönne, einem jungen Arzt, der als Pathologe zwei Jahre lang Gehirne sezirt hat. Diese Tätigkeit löst schließlich eine existenzielle Krise in ihm aus. Er verliert den Kontakt zur Wirklichkeit, und sein Grübeln kreist nur noch um die Objekte seiner Sektionen:

„Oft fing er etwas höhnisch an: er kenne diese fremden Gebilde, seine Hände hätten sie gehalten. Aber gleich verfiel er wieder: sie lebten in Gesetzen, die nicht von uns seien, und ihr Schicksal sei uns so fremd wie das eines Flusses, auf dem wir fahren. Und dann ganz erloschen, den Blick schon in der Nacht: um zwölf chemische Einheiten handele es sich, die zusammengetreten wären ohne sein Geheiß, und die sich trennen würden, ohne ihn zu fragen.“<sup>1</sup>

Die Erkenntnis, sich einem solch hinfälligen Gebilde zu verdanken, stürzt Rönne in eine radikale Selbstentfremdung: Er selbst, der Beobachtende, Forschende und Denkende, scheint nichts weiter zu sein als das Objekt seiner Studien, nämlich ein Klumpen grauer Materie, die ihren eigenen Gesetzen folgt und mit der Welt des Menschen nichts zu tun hat. Rönne verliert den festen Boden seiner Existenz und fällt am Ende in Wahnsinn:

„Was ist es denn mit den Gehirnen? Ich wollte immer auffliegen wie ein Vogel aus der Schlucht; nun lebe ich außen im Kristall. Aber nun geben Sie mir bitte den Weg frei, ich schwinge wieder – ich war so müde – auf Flügeln geht

---

<sup>1</sup> Benn 1950.

dieser Gang – mit meinem blauen Anemonenschwert – in Mittagsturz des Lichts – in Trümmern des Südens – in zerfallendem Gewölk – Zerstäubungen der Stirne – Entschweifungen der Schläfe“.

Rönnes metaphysischer Schwindel scheint der heutigen Hirnforschung allerdings fremd zu sein. Im Gegenteil: Geradezu mit Eifer machen sich prominente Neurowissenschaftler daran, Seele, Geist und Ich als idealistische Gespenster endgültig aus der Welt zu verbannen. Das Gehirn soll nicht nur der Sitz des Geistes sein, sondern auch das neue Metasubjekt, der Denker unseres Denkens, der Täter unseres Tuns, ja der Schöpfer unserer Welt. Schon eine kleine Auswahl einschlägiger Buchtitel der letzten Jahre belegt diese erstaunliche Karriere:

- „Kosmos im Kopf“<sup>2</sup>
- „Wie das Gehirn die Seele macht“<sup>3</sup>
- „Was die Seele wirklich ist“<sup>4</sup>
- „Bauplan für eine Seele“<sup>5</sup>
- „Die Technik auf dem Weg zur Seele“<sup>6</sup>
- „Aus Sicht des Gehirns“<sup>7</sup>
- „Das Gehirn und seine Wirklichkeit“<sup>8</sup>
- „Das Gehirn und sein Geist“<sup>9</sup>
- „Geist im Netz“<sup>10</sup>

Die enthusiastische Bejahung der Materialität alles Ideellen, die sich hier bekundet, verkehrt Rönnes metaphysische Verzweiflung ins hypomanische Gegenteil. Wie es scheint, gewinnt die Hirnforschung ihre Triebkräfte zu einem erheblichen Maß aus anti-idealistischen und anti-metaphysischen Affekten. Auch die Öffentlichkeitswirkung der Neurowissenschaften beruht ja nicht nur auf ihren Erkenntnisfortschritten: Mit einer Mischung aus Faszination und

---

<sup>2</sup> So der Titel einer Ausstellung des Deutschen Hygiene-Museums Dresden (Lewandowsky u. Grünbein 2000).

<sup>3</sup> Roth 2001.

<sup>4</sup> Vgl. Crick 1994.

<sup>5</sup> Dörner 1999.

<sup>6</sup> Maar 1996.

<sup>7</sup> Roth 2003.

<sup>8</sup> Roth 1994.

<sup>9</sup> Elsner u. Lüer 2000.

<sup>10</sup> Spitzer 1996.

Schauder verfolgen wir, wie sie unsere bisherigen psychologischen, anthropologischen und ethischen Grundannahmen so verwegend in Frage stellen.

Nun sind die eigentlichen Triebkräfte und Motive des wissenschaftlichen Fortschritts nicht immer leicht zu erkennen, denn seine Protagonisten geben häufig hehre, aber vordergründige Ziele ihrer Forschungen an wie das Streben nach Erkenntnis und Wahrheit oder die Bekämpfung von Leiden und Not. Die Analyse latenter Motive ist zunächst auf Mutmaßungen angewiesen, die aber Plausibilität gewinnen, wenn sie das Verständnis für implizite Tendenzen und Zielrichtungen des Forschungsprozesses eröffnen können. So hat Regine Kollek anhand der Analyse von Äußerungen amerikanischer Biogenetiker die Entschlüsselung des menschlichen Genoms als Suche nach dem „heiligen Gral der Genetik“ charakterisiert: Das Genom wurde für die Forscher und weithin auch für die Öffentlichkeit zum Symbol wissenschaftlicher Heilserwartungen des 21. Jahrhunderts.<sup>11</sup> War das Genom synonym mit der Formel des Lebens, so geht es nun beim Gehirn um den Sitz des Geistes und des Selbst.

Die folgenden Überlegungen wollen einen Beitrag zur Analyse teils manifester, teils latenter Motive leisten, die in der reduktionistischen Form der Hirnforschung wirksam sind. Dabei geht es nicht darum, die zweifellos bedeutsamen und womöglich vielfältigen Nutzen bringenden Fortschritte der Neurowissenschaften auf ihrem eigenen Gebiet in Frage zu stellen. Es geht vielmehr um eine Form „veröffentlichter Neurobiologie“, die den viel weiter gehenden Anspruch erhebt, ein neues Menschenbild zu etablieren.<sup>12</sup>

### *Entzauberung des Geistes*

In der aktuellen Debatte um die Willensfreiheit sind bereits wichtige Motive prominenter Hirnforscher zutage getreten. Es geht um das *Pathos*

---

<sup>11</sup> Vgl. Kollek 1994. – Zu den latenten Motiven des Doppelgängers und der Wiedergeburt in der Klonierungsforschung vgl. „Klone und Doppelgänger. Versuch über das Unheimliche“, in: Fuchs 2002, S. 261-284.

<sup>12</sup> Vgl. Monyer, H., et al. (2004) Das Manifest. Elf führende Neurowissenschaftler über Gegenwart und Zukunft der Hirnforschung. *Gehirn & Geist* 6: 30-37.

der *Desillusionierung*, der Aufdeckung unserer dualistischen Selbsttäuschungen, des unerschrockenen Kampfes gegen tradierte, insbesondere religiös bedingte Vorurteile. Autonomie des Subjekts, freier Wille, Seele, Schuld – all das seien zweckmäßige, aber illusionäre Konstrukte, die uns als Kindern beigebracht wurden, und an die wir im Alltag auch gerne weiterhin glauben dürften, solange wir die überlegene Einsicht der Neurowissenschaft anerkennen.<sup>13</sup> Dementsprechend stellt Gerhard Roth die Erkenntnisse der Hirnforschung in eine Reihe mit den großen Kränkungen der Menschheit – nach Kopernikus, Darwin und Freud: „Zuerst wird durch die Evolutionstheorie dem Menschen der Status als Krone der Schöpfung abgesprochen, dann wird der Geist vom göttlichen Funken zu etwas Natürlich-Irdischem gemacht, und schließlich wird das Ich als nützliches Konstrukt entlarvt.“<sup>14</sup> Zwar sind die Theorien der Neurobiologie streng genommen selbst nur Konstrukte des Gehirns; dennoch können sie, so Roth, zweifellos mehr Plausibilität für sich beanspruchen „...als andere Welterklärungen wie diejenigen von Philosophie, Religion oder Aberglaube.“<sup>15</sup>

Hier ist der anti-idealistische Impetus deutlich erkennbar: Der metaphysische Nimbus des Geistes und des Subjekts soll zerstört, das Erhabene auf seine banale Zweckhaftigkeit für Überlebensprozesse reduziert werden. Bei dieser Gelegenheit werden auch gleich die traditionellen Sinnstiftungsinstanzen wie Philosophie oder Religion dem kindlichen Aberglauben gleichgesetzt. Denn Geist ist nach Roth ein „physikalischer Zustand“, der in großen interagierenden Neuronenverbänden auftritt<sup>16</sup>, „etwas, das sich im Rahmen bekannter Naturgesetze vollzieht und sie nicht übersteigt.“<sup>17</sup> Und mit seinem Titel „Wie das Gehirn die Seele *macht*“ erniedrigt Roth auch die Seele und damit die weibliche Gestalt des subjektiven Geistes zum Machwerk, zum bloßen Nebenprodukt der neuronalen Maschinerie, die ja selbst sehr gut ohne eine Seele auskommt.

In der bekannten, nicht zufällig wie das kommunistische Manifest betitelten Grundsatzerklärung namhafter Hirnforscher ist Ähnliches zu lesen. „Geist und Bewusstsein – wie einzigartig sie von uns auch empfunden

<sup>13</sup> So die Position von Prinz (2004) und Singer (2004).

<sup>14</sup> Roth 2000, S.107.

<sup>15</sup> Ebd.

<sup>16</sup> Roth 1994, S. 273f.

<sup>17</sup> Roth 2000, S. 106.

den werden – fügen sich also in das Naturgeschehen ein und übersteigen es nicht.“<sup>18</sup> – „Dies bedeutet, man wird widerspruchsfrei Geist, Bewusstsein, Gefühle, Willensakte und Handlungsfreiheit als natürliche Vorgänge ansehen, denn sie beruhen auf biologischen Prozessen.“<sup>19</sup> Unsere vermeintliche Einzigartigkeit, unsere Personalität, unser Selbstsein – wir haben uns zuviel auf sie eingebildet. Der täuschende Schleier fällt, und übrig bleiben nur nackte materielle Tatsachen. Francis Crick, Entdecker der DNS-Helix und Nobelpreisträger, formuliert es noch drastischer:

„Sie’, Ihre Freuden und Leiden, Ihre Erinnerungen, Ihre Ziele, Ihr Sinn für Ihre eigene Identität und Willensfreiheit – bei alledem handelt es sich in Wirklichkeit nur um das Verhalten einer riesigen Ansammlung von Nervenzellen und dazugehörigen Molekülen. Lewis Carrolls Alice aus dem Wunderland hätte es vielleicht so gesagt: ‚Sie sind nichts weiter als ein Haufen Neurone’.“<sup>20</sup>

Das reduktionistische „Nichts-weiter-als ...“ hat freilich eine lange Tradition. Max Weber hat den Prozess wissenschaftlicher Erkenntnis seit der Neuzeit treffend als fortschreitende „Entzauberung“ der Natur und der Wirklichkeit insgesamt charakterisiert.<sup>21</sup> Das Projekt der Moderne besteht wesentlich darin, die naiven Projektionen zu entlarven, die uns die Welt vertraut und verständlich machten. Und die Naturwissenschaften verdanken ihre Erkenntnisfortschritte nicht zuletzt der Tatsache, dass sie alles Subjektive, Qualitative und Anthropomorphe konsequent aus ihren Erklärungen ausgeschlossen und so das Reich des Objektiven, Quantifizierbaren und Physikalischen immer weiter ausgedehnt haben. Sie sind jetzt an einem entscheidenden Punkt angekommen, an dem sie den subjektiven Geist an seinem letzten Schlupfwinkel im Gehirn eingekreist haben und endlich zur Abdankung zwingen wollen.

Es geht also um eine Entthronung: Das ‚Ich’, das selbstherrliche Subjekt soll vom Sockel gestürzt und als sein Nachfolger das Gehirn eingesetzt werden, der rechtmäßige Repräsentant physikalischer Herrschaft. Dieser Umsturz ist verknüpft mit der triumphierenden Entlarvung des nackten Kaisers, mit dem Hochgefühl der Revolutionäre, die durchschaut haben,

---

<sup>18</sup> Monyer et al. 2004, S. 33.

<sup>19</sup> Ebd. S. 36.

<sup>20</sup> Crick 1994, S. 17.

<sup>21</sup> Weber 1922.

„was die Seele wirklich ist“, was es mit den schönen Märchen von Freiheit, Autonomie und Selbstsein in Wahrheit auf sich hat, die jetzt im Flimmern der Neuronen ihre prosaische Erklärung finden. Zwar nehmen Hirnforscher gerne noch einen tragischen Tenor ein, wenn sie ihren Lesern die ernüchternde Wahrheit eröffnen müssen, dass die Neurobiologie eine vom Körper unabhängige Seele leider als ganz unwahrscheinlich oder völlig unmöglich erweise.<sup>22</sup> Und doch ist ihre Genugtuung darüber unverkennbar, dass sie den vom Gehirn selbst erzeugten Schein des Ich durchschaut haben und den Mut besitzen, der Wahrheit ins leere Auge zu sehen, während andere sich noch ihren kindlichen Illusionen hingeben.

### *Deutungsmacht*

Durch den Sturz des subjektiven Geistes erlangen die Revolutionäre noch einen zusätzlichen Gewinn: Nur sie sind mit dem höheren Wissen über den Usurpator ausgestattet, ja gewissermaßen seine Vormünder. Denn das Gehirn ist zwar ein Wunderwerk, das alle in Erstaunen zu setzen vermag, aber es ist selbst doch mit Blindheit und Sprachlosigkeit geschlagen, ein emsig in seiner Schädelhöhle vor sich hinwerkelder, aber stummer Zwerg wie der „Schachtürke“ des Baron von Kempelen, der eines Impresarios, Ausrufers und Interpreten bedarf, um auf dem Jahrmarkt, unterstützt von der Laterna Magica bunter Hirnbilder, vor den staunenden Laien und Journalisten seine Kunststücke vorzuführen. Die Hirndeuter geraten also in die privilegierte Position, ihr Expertenwissen als die neue und modernste Grundlage aller Erkenntnis unters Volk bringen zu können. Eine Flut von populärwissenschaftlichen Artikeln belehrt uns über die neuronalen Ursachen unseres Erlebens und Verhaltens. Wo früher Lehrer, Pfarrer, Richter befragt wurden oder man sich schlicht auf die eigene Lebenserfahrung stützte, gibt jetzt der Hirnforscher Auskunft, über alle Lebensbereiche vom Lernen über die Liebe bis zum Glauben. Die Lebensratgeber heißen heute: „Bedienungsanleitung für ein menschliches Gehirn“ oder „Das Gehirn – eine Gebrauchsanleitung.“<sup>23</sup>

Das Gleiche gilt auf dem Gebiet der Wissenschaften. Aus der an sich trivialen Wahrheit der Beteiligung des Gehirns an allem menschlichen Er-

<sup>22</sup> So etwa Edelman 2004, S. xxx..

<sup>23</sup> Hüther 2001, Spitzer 2006.

leben scheint zu folgen, dass die Humanwissenschaften ohne neurobiologische Erkenntnisse nicht mehr auf zeitgemäßer Grundlage arbeiten können. Das über Generationen gewachsene Wissen von Pädagogen, Psychologen, Soziologen oder Philosophen erscheint altmodisch, wenn es nicht neurowissenschaftlich umformuliert und aufgerüstet wird. Unverbrämt fordert das „Manifest“ die Geisteswissenschaften dazu auf, gemeinsam mit der Hirnforschung „ein neues Menschenbild zu entwerfen“, und erklärt damit unser tradiertes Selbstverständnis für bereits überholt.<sup>24</sup> Der imperiale Anspruch der Neurowissenschaften zeigt sich schon in ihrer Ausbreitung als Präfix in fremde Territorien: Als „Neuro-Philosophie“, „Neuro-Ethik“, „Neuro-Pädagogik“, „Neuro-Psychotherapie“, „Neuro-Theologie“ oder „Neuro-Ökonomie“<sup>25</sup> beanspruchen sie die Deutungshoheit über andere Wissenschaftszweige. „Schließlich sind die Forschungsgegenstände der traditionellen Geisteswissenschaften“, so Singer, „ausschließlich Erzeugnisse menschlicher Gehirne.“<sup>26</sup> – Dass es bei dieser Landnahme der Neurobiologie auch um viele Millionen an Forschungsgeldern geht, sollte bei der Analyse von Triebkräften der Hirnforschung nicht vergessen werden.

### *Objektivierung des Subjektiven*

Doch wenden wir uns nun einem anderen, tiefer reichenden Motiv zu, das die Hirnforschung vorantreibt. Es ist begründet in einem Ungenügen, das die menschliche Erkenntnis durch ihre inhärenten Grenzen erfährt, und an dem sich die wissenschaftliche Rationalität abarbeitet. Zwei grundlegende „Dunkelheiten“ verhindern nämlich die klare und vollständige Erkenntnis des Menschen: das Dunkel der eigenen und das Dunkel der fremden Subjektivität. Die Hirnforschung scheint einen Weg zu bieten, dieses Ungenügen ein für allemal zu überwinden und die letzten *terrae incognitae* der Erkenntnis auszuleuchten.

Dass sich der Grund unserer selbst nicht ausloten lässt, ist eine Erfahrung, die unsere religiöse und philosophische Tradition seit jeher geprägt hat. Schon Augustinus brachte dies mit den Worten zum Ausdruck:

---

<sup>24</sup> Monyer et al. 2004, S. 37.

<sup>25</sup> Vgl. Spitzer (2006).

<sup>26</sup> Singer 1997, S. 182.

”Gott, du allein kennst mein Innerstes”. Aber noch bei Husserl ist das „transzendente Ego“ der letzte Horizont alles Gedachten und Erkann- ten und insofern gerade kein möglicher Gegenstand des Erkennens.<sup>27</sup> Das Subjekt oder Zentrum der Bewusstseinsakte bleibt selbst unerreich- bar – bei jedem Versuch, seiner habhaft zu werden, weicht es einen Schritt weiter zurück. Wittgenstein sprach vom Subjekt als der „Grenze der Welt“<sup>28</sup>, und Viktor von Weizsäcker zeigte, dass das Subjekt nie ganz aus dem fortwährenden Kreislauf von Wahrnehmung und Bewe- gung heraustreten, dass ihm sein eigener Grund daher nicht gegenständ- lich werden könne.<sup>29</sup> Das eigene Selbst ist nicht etwas in der Welt Vorhandenes.

Aber auch unser alltäglicher Lebensvollzug entzieht sich der unmittelba- ren Selbstbeobachtung und geht der Reflexion immer voraus. Was im- mer wir bewusst planen oder tun – es geschieht aus einem verborgenen Grund heraus, den wir nie ganz in die Helligkeit des rationalen Begrei- fens zu bringen vermögen. Und auch das delphische „Erkenne dich selbst!“ war nur der Leitspruch eines Orakels. Wer kennt schließlich alle seine Wünsche und Ängste, die letzten Motive seines Tuns? Wir erfah- ren in uns selbst einen Ursprung der Spontaneität, dessen wir nicht hab- haft werden können, und der sich der Feststellung entzieht. Das eigentli- che Leben ist Grund und Quelle, nicht Gegenstand unserer Erfahrung. Es ist das, was immer schon geschieht, während wir noch versuchen, es zu berechnen und zu planen.

Dazu kommt aber noch das Dunkel, in dem uns der Andere erscheint. Generationen von Philosophen und Psychologen haben sich mit dem Problem des Fremdverstehens abgemüht, denn das alltägliche Phäno- men, dass wir die Gefühle des Anderen unmittelbar wahrnehmen, ist für eine naturwissenschaftliche Psychologie kaum erklärbar. Und selbst wenn wir dieses empathische Verstehen des Anderen einmal als gegeben hinnehmen, bleibt uns das, was wirklich „hinter seiner Stirn“ vor sich geht, unerkennbar. Die Privatheit der Subjektivität ist für die wissen- schaftliche Psychologie ein Ärgernis, und der Behaviorismus schloss

---

<sup>27</sup> Husserl 1950.

<sup>28</sup> Wittgenstein 1969, S. 65.

<sup>29</sup> v. Weizsäcker



daher das subjektive Erleben für lange Zeit überhaupt aus dem Bereich der psychologischen Wissenschaft aus.

Das Selbstverhältnis und das Verhältnis zu Anderen lassen sich nicht messen, nicht in Ursache und Wirkung oder einzelne Faktoren zerlegen, sondern nur im hermeneutischen Zirkel des gemeinsamen Umgangs verstehend erhellen. Da wir unseren eigenen Grund nicht erfassen können, erfahren wir nur im Umgang mit anderen, durch unser „beantwortetes Wirken“, wer wir sind und sein könnten. Und umgekehrt hängt das Verständnis anderer entscheidend davon ab, inwieweit wir uns selbst, unsere Wahrnehmungen, Empfindungen und Erfahrungen als Fühler und Instrumente eines empathischen Verstehens nutzen können. Im Umgang mit uns selbst und mit anderen bleiben wir immer im Vorläufigen und Offenen – immer Tastende, nie endgültig Wissende.

Für eine naturwissenschaftlich ausgerichtete Psychologie und Psychiatrie sind solche Aussagen grundsätzlich unbefriedigend. Das Subjektiv-See-lische ist nicht ihr Gegenstand. Wer sich mit den Uneindeutigkeiten und Unwägbarkeiten subjektiver und intersubjektiver, insbesondere emotionaler Phänomene schwer tut – und das ist bei Wissenschaftlern häufig der Fall – zugleich aber ein latentes Bedürfnis behält, diese Phänomene auf einem Umweg doch noch „in den Griff zu bekommen“, der schlägt eine Laufbahn als naturwissenschaftlicher Psychologe, neurobiologisch orientierter Psychiater oder gleich Neurowissenschaftler ein. Denn hier bietet sich ihm die Chance, Subjektivität und Intersubjektivität gewissermaßen von außen her zu erforschen, sichtbar und dingfest zu machen – in Form von Messdaten, Verlaufsparemtern und vor allem in anatomischer Zuordnung zu einem materiellen Organ, dem Gehirn. Die beunruhigende Abgründigkeit des Subjekts verwandelt sich so in die faszinierende Komplexität eines greifbaren Gegenstandes, dessen Prozesse nun detektivisch aufgespürt, immer detaillierter nachverfolgt und sogar zu farbigem Aufleuchten gebracht werden können (so scheint es zumindest, wenn man die Computeranimation als Wirklichkeit nimmt). Das verborgene Subjektive ist enttarnt und muss sich unter dem Gedröhne des Kernspintomographen und im hellen Licht der von ihm erzeugten Bilder den Fahndern und ihrer überlegenen Technik ergeben. Der scheinbar so unergründliche Geist ist ihnen ins neuronale Netz gegangen, wo er kläglich zwischen den Synapsen hin und her zappelt.

So stellt der Hirnforscher triumphierend fest, dass es in Wahrheit das Gehirn ist, das „die Seele macht“; dass die neuronalen Mechanismen dem selbstherrlichen Subjekt tatsächlich immer schon um eine Nasenlänge voraus sind; und dass sich das beängstigende Chaos der Gefühle doch ordentlich in Kernen, Zentren und Bahnen des Gehirns mit wissenschaftlich korrekten, griechisch-lateinischen Namen unterbringen lässt: *Gyrus cinguli*, *Hippocampus*, *Amygdala*, *Nucleus accumbens*, *Corpora mamillaria*, *Locus coeruleus* usw. Ja mehr noch: Durch bildgebende und andere Verfahren wird es nun auch möglich, die Privatheit des Subjekts zu unterlaufen und seine intimsten Gefühlsregungen sichtbar zu machen, ja womöglich am Ende seine Gedanken selbst zu entziffern.

### *Gedankenlesen*

„Dem Gehirn beim Denken zusehen“ – so werden die Bildgebungstechniken in der Presse oft vorgestellt. Das trifft so natürlich nicht zu, denn *Gehirne denken nicht*.<sup>30</sup> Doch die Gleichsetzung von Hirnzuständen und geistigen Zuständen ist, so der Wissenschaftshistoriker Michael Hagner, sicher nicht nur durch konzeptuelle Gedankenlosigkeit zu erklären, sondern mehr noch Ausdruck des utopischen Wunsches, die Gedanken anderer lesen zu können – ein Wunsch, der die Neurobiologen seit der Entdeckung des EEGs beflügelt hat.<sup>31</sup>

Schon jetzt ist es prinzipiell möglich, an Gehirnaktivitäten zu erkennen, ob jemand an Gesichter oder an Gebäude denkt, da die entsprechenden Reizkategorien an unterschiedlichen Stellen der Sehrinde verarbeitet werden. Auch die Aufmerksamkeit des Wahrnehmenden lässt sich erfassen: Mittels Kernspin-Aufnahmen von Hirnaktivitäten konnten Forscher bestimmen, ob sich eine Versuchsperson beim Betrachten eines Bildes mit diagonalen Streifenmustern mehr auf die nach links oder nach rechts oben verlaufenden Streifen konzentrierte.<sup>32</sup> Nun arbeiten Universitäten, Privatfirmen und Militärlaboratorien in den USA mit Hochdruck an der Entwicklung von „Mind-Scannern“, also Kernspingeräten, die beispiels-

---

<sup>30</sup> Vgl. Fuchs 2003.

<sup>31</sup> Hagner 2006.

<sup>32</sup> Kamitani & Frank 2006.

weise potenzielle Attentäter an ihrer stressbedingten Gehirnaktivität erkennen können. Weiter sollen „Gehirn-Fingerabdrücke“ (*brain fingerprints*) nachweisen, ob eine Person über bestimmte Informationen verfügt, die ihr vorgelesen werden, und die nur ein Verbrecher kennen kann: Das Gehirn verrät sich durch bestimmte EEG-Muster, mit denen es auf bekannte Stichworte reagiert.<sup>33</sup>

Freilich wird das Gedankenlesen, also das Identifizieren abstrakter Denkprozesse wohl für immer eine Utopie bleiben. Man kann allenfalls erkennen, ob eine Person Sprache wahrnimmt, und ob die Worte neutral oder emotional aufgenommen werden, nicht aber die Inhalte des Gehörten oder Gedachten entziffern. Gleichwohl will Gerhard Roth demnächst als erster eine vollständige Psychoanalyse-Sitzung »live« im Kernspintomografen verfolgen (dass Therapeut und Klient dabei nur über Video statt persönlich in Verbindung stehen, sollte aus der Sicht des Hirnforschers nicht weiter stören – schließlich geht es in beiden Fällen nur um Input für das Gehirn).<sup>34</sup> Was sollte der Sinn solcher Techniken sein, wenn nicht das Bestreben, endlich herauszufinden, was „eigentlich“ vor sich geht, wenn zwei Menschen miteinander in Kontakt sind? – Mit gleichem Erkenntnisgewinn könnte man freilich versuchen, die ‚Mona Lisa‘ und ihre Wirkung durch Röntgenschichtaufnahmen des Gemäldes zu analysieren.

### *Eingriffswissen*

Nehmen wir nun noch hinzu, dass den Erforschern des Gehirns ungeahnte Möglichkeiten der praktisch-technischen Einflussnahme winken. Wer die Geheimnisse der Neuronen entschlüsselt hat, der könnte auch gezielt chemisch oder physikalisch auf sie Einfluss nehmen, etwa um Angst, Depression oder Schizophrenie direkt und ohne mühsame psychotherapeutische Umwege zu kurieren. Mehr noch: Das „Manifest“ stellt bereits die präventive Möglichkeit in Aussicht, „psychische Auffälligkeiten und Fehlentwicklungen, aber auch Verhaltensdispositionen zumindest in ihrer Tendenz vor auszusehen – und ‚Gegenmaßnahmen‘ zu ergreifen.“ Denkbar wären dann, so die Autoren, auch „Eingriffe in das

<sup>33</sup> Murphy 2004.

<sup>34</sup> Vgl. dazu Ulrich Schnabel: Traum und Deutung. DIE ZEIT 23.02.2006, Nr.9.

Innenleben, in die Persönlichkeit des Menschen“.<sup>35</sup> So könnte die direkte Manipulation der Person durch pharmakologische oder technische Eingriffe am Gehirn schon bald die heutige ethische Brisanz der Gentechnologie erreichen. Eine neue Disziplin, die „Neuro-Ethik“ ist bereits auf den Plan gerufen, um die Folgewirkungen des Fortschritts zu bewerten und mit dem tradierten Menschenbild kompatibel zu machen.

Langfristig dürfte sich das „*brain engineering*“, wie schon das „*genetic engineering*“, wohl nicht auf therapeutische Ziele beschränken. In Erinnerung an „Einsteins Gehirn“ wird man versuchen, auch das geniale Denken zu einem messbaren Gegenstand machen und ihm mit Hirnstimulantien (*brain-enhancers*) auf die Sprünge zu helfen; und man wird danach trachten, die Entwicklung künstlicher Intelligenz durch Bio-Computer und Hybrid-Gehirne voranzutreiben. Schon jetzt wird an Gehirn-Computer-Schnittstellen gearbeitet, die Bewegungssignale des Gehirns ohne Vermittlung von Nerven und Muskeln, gleichsam auf magische Weise, direkt in Roboterbewegungen umsetzen.<sup>36</sup> Sicher sind künftige medizinische Anwendungen dieser Forschung etwa bei gelähmten Patienten durchaus denkbar. Doch nimmt es nicht wunder, dass der Auftraggeber der Forschung das amerikanische Verteidigungsministerium ist: Pure Gedankenkraft zur Steuerung von Robotern oder Fahrzeugen etwa durch feindliches Terrain einzusetzen, wäre schließlich eine militärisch bedeutsame Technologie.

In einem nächsten Schritt könnte man Gehirnen von Versuchstieren durch Elektrostimulation Sinneswahrnehmungen gezielt vortäuschen.<sup>37</sup> Und in der ferneren Zukunft winkt die Aussicht, über Computer-Gehirn-Koppelungen eine direkte Kommunikation von Gehirn zu Gehirn zu ermöglichen. Das wäre nichts anderes als eine technologische Umsetzung esoterischer Ideen der Gedankenübertragung oder unmittelbaren geistigen Kommunikation, wie sie etwa Emanuel Swedenborg als „Sprache

---

<sup>35</sup> Monyer et al. 2004, S. 36.

<sup>36</sup> Bei einem bekannt gewordenen Experiment des Neurobiologen Miguel Nicolelis an der Duke University, North Carolina, wurden motorische Zentren im Gehirn eines Rhesusaffen mit 320 Elektroden verdrahtet und über einen Computer mit einem Roboter verbunden. Nach einiger Vorübung vermochte der Affe den Roboterarm durch seine bloßen Bewegungsvorstellungen zu steuern, ohne sich dabei selbst zu regen. Das heißt, sein Gehirn hatte den Roboterarm wie ein natürliches Körperglied in seinen „neuronalen Raum“ inkorporiert (Nicolelis 2001).

<sup>37</sup> Vgl. zu diesen Forschungen und ihren möglichen Weiterungen den Artikel von Huang 2003.

der Engel“ in seinen Visionen des künftigen Menschen voraussah.<sup>38</sup> Die irdische Differenz und damit die Dunkelheit der Subjekte füreinander wäre aufgehoben.

### *Transzendenz*

Wie in der Genetik den Mythos vom Heiligen Gral, so finden wir also auch in den neurobiologischen Utopien krypto-religiöse Motive wieder. Das führt zu einer letzten Mutmaßung: Wenn das Gehirn der Schöpfer unserer Welt, ja der Schöpfer unserer selbst ist, wird es dann nicht auch zu unserem höheren, transzendenten Selbst? Besetzt es am Ende die Leerstelle Gottes? Und liegt darin womöglich ein tieferer Grund für die Faszination, die die Hirnforschung in der Öffentlichkeit hervorruft?

Das Subjekt, das dauerhafte und handelnde Ich wird in neurowissenschaftlicher Sicht zu einem Schein, den die in unserem Rücken agierende neuronale Maschinerie erzeugt. "Ich bin selbst ein Konstrukt (...) Das Ich ist ein Gebilde, das entsteht, während sich das Gehirn und seine Erfahrungswelt entwickeln."<sup>39</sup> Stattdessen ist es nun in den Formulierungen der Neurowissenschaftler das Gehirn selbst, welches „denkt“ oder „berechnet“, „glaubt“ oder „erkennt“, „entscheidet“ oder „kommuniziert“, so als wäre es ein eigenes Lebewesen. „Gehirne schaffen Wunderbares: Sie komponieren, sie haben tiefe Gefühle“ – so Wolf Singer voller Bewunderung.<sup>40</sup> Vordergründig handelt es sich hier um schlichte Kategorienfehler – natürlich tut das Gehirn nichts von alledem. Doch betrachten wir solche Aussagen einmal nicht mit philosophischer Strenge, dann können wir sie auch als Ausdruck eines Bedürfnisses verstehen, nämlich *sich dem Gehirn als dem neuen Meta-Subjekt, als dem höheren Selbst zu überantworten*.

---

<sup>38</sup> Emanuel Swedenborg (1688-1772), schwedischer Naturforscher, erlebte 1745 christliche Visionen, in denen Gott ihn mit der Offenbarung der wahren Bedeutung der Heiligen Schrift beauftragte. Im Bewusstsein, nach der Eingebung von Engeln zu schreiben, widmete er den Rest seines Lebens dieser Aufgabe, unter anderem der Lehre von der idealen Sprache der Engel. – Vgl. Swedenborg 1977, S. 148f.

<sup>39</sup> Roth 1994, S. 295.

<sup>40</sup> DER SPIEGEL 43/2004, S. 206.

Das Wunderwerk in unserem Kopf hat nicht nur alle unsere Bewegungen und Wahrnehmungen immer schon vorausberechnet, es denkt auch, es entscheidet, es handelt für uns. Alles ist von den Neuronen aufs Beste bestellt, ohne dass wir uns Sorgen machen müssen, denn auf uns es kommt ohnehin nicht an: Unser Bewusstsein tritt immer zu spät auf den Plan und kann nur noch ratifizieren, was die neuronalen Mechanismen bereits vollbracht haben. Natürlich, so Gerhard Roth, sei die Einsicht, dass es den freien Willen nicht geben könne, für viele schockierend; „... aber es ist auch gleichzeitig beruhigend: Der Entscheidung meines Gehirns geht nämlich ein großer Entscheidungsprozess voraus, unbewusst, der alle Erfahrungen, die ich seit dem Mutterleib gemacht habe, in Betracht zieht und bewertet.“<sup>41</sup>

Kein Grund zur Sorge also: Der Verlust der Freiheit entlastet uns zugleich von der Bürde der Eigenverantwortung. Wer brächte es auch schon fertig, beim Entscheiden alle Erfahrungen seit seiner Geburt in Betracht ziehen? Da ist die Entscheidung beim Gehirn in seiner unerforschlichen Weisheit allemal besser aufgehoben. Das Ich und die Freiheit sind Zumutungen, fortwährende Anstrengungen, die uns die Hirnforscher gerne abnehmen wollen, und die sich viele gerne abnehmen lassen. „Die meisten Menschen würden leichter dahin zu bringen seyn, sich für ein Stück Lava im Monde, als für ein Ich zu halten“, schreibt Fichte.<sup>42</sup> Und Werther fügt hinzu: „...das bisschen, das ihnen von Freiheit übrig bleibt, ängstigt sie so, dass sie alle Mittel aufsuchen, um es loszuwerden.“<sup>43</sup>

Am genauesten hat wohl Sartre den Zusammenhang von Freiheit, Angst und Selbstverdinglichung herausgearbeitet. Das Bewusstsein der Freiheit, so Sartre, und die damit verbundene Beliebigkeit, Willkür und Unsicherheit sind für den Menschen eine Quelle latenter Angst. Um der „Verdammnis zur Freiheit“ zu entkommen, versucht er sich davon zu überzeugen, dass er in Wahrheit ein Ding sei, d.h. ein festgelegtes, determiniertes Wesen. Das So-geworden-Sein, die eigene biologische Natur, der Charakter, die biographische Vergangenheit, aber auch äußere

---

<sup>41</sup> Zitiert nach Volker Lange (1999) Die große Illusion. MorgenWelt, Magazin für Wissenschaft und Kultur, 01-99; vgl. auch [www.morgenwelt.de](http://www.morgenwelt.de).

<sup>42</sup> J. G. Fichte, Werke Bd. I, Nachdruck Berlin 1971, 175f.; GA I, 2, S. 326.

<sup>43</sup> J. W. v. Goethe, Die Leiden des jungen Werther, Brief vom 17. Mai.

Umstände, Anforderungen und Sachzwänge – all dies wird mobilisiert, um die eigene Situation als festgelegt zu erweisen und die Verleugnung der Freiheit zu rechtfertigen. Die Flucht in die Selbstverdinglichung und vermeintliche Determiniertheit ist der primäre Abwehrmechanismus des Menschen, der von seinem grundlosen, beliebigen Dasein überfordert ist. Und diese Überforderung gilt in besonderem Maß für das Individuum der Postmoderne, das sich dem ständigen Druck zur Selbsterschaffung und zur Konstruktion seines eigenen Lebens ausgesetzt sieht. Allerdings bedeutet die Flucht aus der Verantwortlichkeit, so schließt Sartre, im Grunde eine Unaufrichtigkeit (*mauvaise foi*) sich selbst gegenüber. Denn am Ende vermag sie doch nichts gegen die Evidenz der Freiheit, mit der wir fortwährend konfrontiert sind, ob wir wollen oder nicht. Es hilft nichts: „Selbst für meinen Wunsch, die Verantwortung zu fliehen, bin ich verantwortlich.“<sup>44</sup>

Wenn nun aber die Hirnforschung dekretiert: „Keiner kann anders als er ist – Verschaltungen legen uns fest“<sup>45</sup> – entspricht sie damit nicht genau dem von Sartre beschriebenen Bedürfnis nach der Flucht in die Unfreiheit? Der Sturz des Subjekts und seine Ersetzung durch das Gehirn bestätigen uns, dass wir letztlich von physikalischen Kräften gesteuert werden. Das Gehirn „versorgt uns mit einer Natur, die unsere Akte hervorbringt“, und macht aus diesen Akten etwas Äußeres, „Transzendentes“.<sup>46</sup> Es ist der eigentliche Täter unseres Tuns, das wirkliche Subjekt, und wir sind nur seine schuldlosen Geschöpfe. Das Drama der Freiheit ist eine Illusion.

Aber noch in einem anderen Sinn treffen wir hier auf Transzendenz: Das wahre Gehirn, das uns erzeugt, liegt jenseits der erfahrbaren Welt, und wir vermögen es nicht zu erkennen. Selbst das Gehirn, das der Neuro-

---

<sup>44</sup> Sartre 1962, S. 699. – „Lange bevor der psychologische Determinismus zu einer theoretischen Auffassungsweise wird, ist er eine Verhaltensweise, die ihn als Entschuldigungsgrund benutzt (...). Er ist ein reflexives Sichverhalten gegenüber der Angst, er bestätigt, dass es in uns einander bekämpfende Kräfte gibt, deren Daseinstypus dem der Dinge vergleichbar ist (...), er versorgt uns mit einer *Natur*, die unsere Akte hervorbringt, und er macht aus eben diesen Akten Transzendentes, er stattet sie mit einem passiven Widerstand und einer Außenweltlichkeit aus, die ihnen ihr Begründetsein in anderem als in sich selbst zuteilen und die außerordentlich beruhigend wirken, weil sie ein unaufhörliches Spiel von *Entschuldigungen* schaffen (...). Aber dieser Determinismus (...) kann gegen die *Evidenz* der Freiheit nichts ausrichten, deshalb bietet er sich als Vertrauen zu einer Zufluchtsstätte dar, als das ideale Ziel, nach dem wir in der Angst fliehen können“ (Sartre 1962, S. 84, Hvhbg. im Text).

<sup>45</sup> Singer 2004.

<sup>46</sup> Vgl. das Zitat in Anm. 41.

wissenschaftler erforscht, ist ja nur Teil seiner eigenen, subjektiven Wirklichkeit. Wir können also nur hypothetisch annehmen, so Gerhard Roth, dass es ein eigentlich reales „Gehirn an sich“ außerhalb unserer Welt geben muss, das diese Welt entwirft und darin schließlich auch die wissenschaftliche Erkenntnis seiner selbst produziert.<sup>47</sup> Dieses Gehirn bleibt an sich verborgen und unerkennbar – wir können nur an es *glauben*. Aber wir dürfen doch hoffen, dass die Weisheit der Evolution mit dem Gehirn nicht einen cartesischen „Genius malignus“ entwickelt hat, einen betrügerischen Dämon oder Lügengott, der uns eine universelle Täuschung vorgaukelt, sondern dass zumindest die Erforscher des Gehirns tatsächlich auf den Pfaden der wahren Erkenntnis wandeln.<sup>48</sup> Als Werkzeuge des transzendenten Gehirns können sie darauf vertrauen, dass es ihnen nach und nach seine Geheimnisse offenbart. Oder in den hymnischen Schlussworten des „Manifests“: *„In diesem Moment schickt sich unser Gehirn ernsthaft an, sich selbst zu erkennen.“*<sup>49</sup>

So erfüllt es sogar noch das Gebot des delphischen Orakels.

### *Fazit*

Ohne Anspruch auf Vollständigkeit habe ich versucht, einige teils deutlich zutage liegende, teils eher verborgene Motive zu benennen, die in der Avantgarde gegenwärtiger Hirnforschung wirksam sind:

- die von anti-idealistischen Affekten getragene Entthronung des sich souverän dünkenden Subjekts, verbunden mit der Reduzierung von Seele und Geist auf materielle Prozesse (*„Was die Seele wirklich ist“*, *„Geist im Netz“*);
- der Anspruch auf die Deutungsmacht im Bereich der Humanwissenschaften (*„Neuro-Philosophie“*, *„Neuro-Ethik“*, *„Neuro-Pädagogik“* etc.);
- die Hoffnung auf medizinisch-technische Eingriffsmöglichkeiten (*„Die Technik auf dem Weg zur Seele“*, *„Das Gehirn – eine Gebrauchsanleitung“*);

<sup>47</sup> Roth 1994, S. 314ff.

<sup>48</sup> „Allerdings müssen die Bilder und Konstrukte der Wissenschaft plausibler sein als andere Welterklärungen wie diejenigen von Philosophie, Religion oder Aberglaube. Dies kann die Hirnforschung ... für sich in Anspruch nehmen“ (Roth 2000, S.107).

<sup>49</sup> Monyer et al. 2004, S. 37.



- die Ausleuchtung des Dunkels der Subjektivität und der Intersubjektivität, bis hin zur Utopie des Gedankenlesens („*Wie das Gehirn die Seele macht*“);
- die Selbstverdinglichung des Menschen als Flucht vor der Freiheit („*Verschaltungen legen uns fest*“);
- schließlich, im Gegenzug, die Erhebung des Gehirns zum neuen Meta-Subjekt, zum transzendenten Schöpferorgan, das die Welt und uns selbst in einer *creatio continua* hervorbringt („*Aus Sicht des Gehirns*“, „*Kosmos im Kopf*“, „*Das Gehirn und sein Geist*“).

Damit nimmt das Gehirn nicht nur die Stelle des Subjekts, sondern letztlich die Leerstelle Gottes ein. Wer das Subjekt austreiben will, den holt es als transzendentes Meta-Subjekt wieder ein. Die neurobiologische Anti-Metaphysik schlägt um in eine krypto-religiöse Metaphysik – einen „Glauben an das Gehirn“. Die Bilder aus dem Tomographen werden zur Epiphanie des Absoluten. Und so empfiehlt uns der Hirnforscher angesichts seiner Erkenntnisse zu guter Letzt eine Haltung aus alten Zeiten, die in der Welt der Neuronen und Synapsen ein wenig sonderbar wirkt, nämlich – *Demut*.<sup>50</sup>

Freilich haben wir es in Wahrheit mit einer eigentümlichen Dialektik aus Entlastung und Ermächtigung zu tun, die mit Demut wenig zu tun hat: *Entlastung* von der Bürde der Freiheit durch Unterwerfung unter den anonymen zerebralen Mechanismus; zugleich aber *Ermächtigung* durch die heimliche Überlegenheit des Hirnforschers über das Hirn, des Erkennenden über das Erkannte – nicht zuletzt durch das in Aussicht stehende technische Eingriffswissen. Auf der einen Seite wird also die postmoderne Entmachtung des Subjekts radikalisiert, indem ihm alle Eigenständigkeit gegenüber den physikalisch determinierten Hirnprozessen abgesprochen wird. Andererseits gedeihen gerade auf diesem vom Subjekt bereinigten materiellen Boden neue prometheische Machtfantasien. Wo der Mensch seine Verantwortlichkeit durchstreicht, entsteht ein Vakuum, in das seine verborgeneren Motive eindringen können. Demut und Hybris liegen oft nahe beieinander.

---

<sup>50</sup> So Wolf Singer mehrfach, etwa in: „Ein Frontalangriff auf unser Selbstverständnis und unsere Menschenwürde“. Gespräch mit Wolf Singer und Thomas Metzinger. *Gehirn & Geist* 04/2002, S. 34.

Kehren wir abschließend noch einmal zurück zu Dr. Rönne: Wie kommt es denn zu der Verwirrung, in der er seinen Verstand verliert? Rönne identifiziert sich mit seinem Gehirn, einem isolierten, materiellen Gegenstand, der vermeintlich ihn selbst und seinen Geist hervorbringt. Doch wie viele Hirnforscher lässt sich Rönne sich von der Materialität seines Forschungsobjekts täuschen: Das eigentliche, nämlich das tätige und lebendige Gehirn lässt sich gar nicht abbilden, geschweige denn in die Hand nehmen. Den Geist oder das Selbst in den Neuronen zu lokalisieren, wäre ebenso vergeblich wie den Blick eines Menschen in seinem Augapfel zu suchen. Die Materialität des Auges ist im Blick aufgehoben; sie ist *transparent* geworden für den Anderen, der uns mit lebendigen Augen anblickt.

So gilt auch für das Gehirn: Nur verbunden mit einem lebendigen Organismus, und nur in ständigem Austausch mit einer sozialen und kulturellen Umwelt, in der es heranreift, wird es zum Träger des Geistes. Insofern uns die Hirnabbildungen Subjekt und Geist zu physikalischen Prozessen verdinglicht vorstellen, handelt es sich daher nur um *Götzenbilder*. Tatsächlich sind die Neurowissenschaften noch weit davon entfernt, das Gehirn nicht als physikalischen Apparat, sondern wirklich als *geistiges Organ* aufzufassen, ein Organ, in dem sich Materie in Bedeutung transformiert und umgekehrt.<sup>51</sup> Das Gehirn ist materialisierter Geist oder vergeistigte, „transsubstanzierte“ Materie – so wie bereits der Organismus nicht nur physikalische, sondern lebendige Materie ist, und so wie das Auge als lebendiges Organ zum Blick wird, der alles erfasst.

---

<sup>51</sup> Vgl. dazu Fuchs 2003.

## Literatur

- Crick, F. (1994) Was die Seele wirklich ist. Die naturwissenschaftliche Erforschung des Bewusstseins. Artemis & Winkler, München.
- Dörner, D. (1999) Bauplan für eine Seele. Rowohlt, Reinbek/Hamburg.
- Edelman, G. (2004) Das Licht des Geistes. Wie Bewusstsein entsteht. Walter, Düsseldorf, Zürich.
- Elsner, N., Lüer, G. (Hrsg.) (2000) Das Gehirn und sein Geist. Wallstein-Verlag, Göttingen.
- Fuchs, T. (2002) Zeit-Diagnosen. Philosophisch-psychiatrische Essays. Die Graue Edition, Kusterdingen.
- Fuchs, T. (2003) Kosmos im Kopf? Zur Kritik des Cerebrozentrismus. *Scheidewege. Jahresschrift für skeptisches Denken* 33: 350-366.
- Hagner, M. (2006) Gedankenlesen, Gehirnspiegel, Neuroimaging: Einsicht ins Gehirn oder in den Geist? Vortrag am Daseinsanalytischen Seminar, Zürich, 01.06.2006.
- Huang, G. T. (2003) Mind-machine merger. *Technology Review (MIT)* 5: 39-45 ([www.technologyreview.com](http://www.technologyreview.com)).
- Husserl, E. (1950) Cartesianische Meditationen. Husserliana Bd. I. Nijhoff, Den Haag.
- Hüther, G. (2001) Bedienungsanleitung für ein menschliches Gehirn. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.
- Kamitani, Y., Tong, F. (2006) Decoding the visual and subjective contents of the human brain. *Nature Neuroscience* 8: 679-685.
- Kollek, R. (1994) Der Gral der Genetik. *Mittelweg 36 (Zeitschrift des Hamburger Instituts für Sozialforschung)* 1: 5-14.
- Lewandowsky, V., Grünbein, D. (2000) Gehirn und Denken. Kosmos im Kopf. Hatje Canz, Ostfildern.
- Maar, C. (1996) Die Technik auf dem Weg zur Seele. Forschungen an der Schnittstelle Gehirn/Computer. Rowohlt, Reinbek.
- Monyer, H., Rösler, F., Roth, G., et al. (2004) Das Manifest. Elf führende Neurowissenschaftler über Gegenwart und Zukunft der Hirnforschung. *Gehirn & Geist* 6: 30-37.
- Murphy, M. (2004) Infallible witness. *Chemistry & Industry* 6: 10-12.
- Nicolelis, M. (2001) Actions from thoughts. *Nature* 409: 403-407.
- Prinz, W.: Kritik des freien Willens: Bemerkungen über eine soziale Institution. In: *Psychologische Rundschau* 55, 2004, S. 198-206.
- Prinz, W.: Kritik des freien Willens: Bemerkungen über eine soziale Institution. In: *Psychologische Rundschau* 55, 2004, S. 198-206.
- Roth, G. (1994) Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen. Suhrkamp, Frankfurt/M.
- Roth, G. (2000) Wie der Geist im Gehirn entsteht. *Universitas* 55: 103-107.
- Roth, G. (2001) Wie das Gehirn die Seele macht. Vortrag auf den 51. Lindauer Psychotherapiewochen.
- Roth, G. (2003) Aus Sicht des Gehirns. Suhrkamp, Frankfurt/M.
- Sartre, J.-P. (1962) Das Sein und das Nichts. Versuch einer phänomenologischen Ontologie. Rowohlt, Reinbeck/Hamburg.
- Singer, W. (1997) Bewusstsein, etwas ‚Neues, bis dahin Unerhörtes‘. In: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften: Berichte und Abhandlungen. Bd. 4, S. 175-190. Akademie Verlag, Berlin.
- Singer, W. (2004) Selbsterfahrung und neurobiologische Fremdbeschreibung. Zwei konfliktträchtige Erkenntnisquellen. In: *Deutsche Zeitschrift für Philosophie* 52, 2004, S. 235-255. – Gekürzte Fassung unter dem Titel: Keiner kann anders als er ist. Verschaltungen legen uns fest. Wir sollten aufhören von Freiheit zu reden. FAZ 8. Januar 2004, S. 33.

- Spitzer, M. (1996) Geist im Netz. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg
- Spitzer, M. (2006) Das Gehirn – eine Gebrauchsanleitung. Rowohlt, Reinbek/Hamburg.
- Swedenborg, E. (1977) Himmel und Hölle nach Gehörtem und Gesehenem. Swedenborg-Verlag, Zürich.
- Weber, M. (1922) Wirtschaft und Gesellschaft. Grundriss der verstehenden Soziologie. Mohr, Tübingen.
- Weizsäcker, V. v. (1986) Der Gestaltkreis. Theorie der Einheit von Wahrnehmen und Bewegen. Thieme, Stuttgart.
- Wittgenstein, L. (1969) Tractatus Logico-Philosophicus. Schriften Bd. 1, Frankfurt/M.