

LITERATUR-TIPPS

- ✓ Francis Crick: Was die Seele wirklich ist. Artemis & Winkler Verlag, 1994; 392 Seiten, 64 Mark. - Reise durch das Ich: anspruchsvoller, aber verständlicher Führer durch die Hirn- und Bewußtseinsforschung.
- ✓ Antonio R. Damasio: Descartes' Irrtum. Fühlen, Denken und das menschliche Gehirn. List Verlag, 1995; 384 Seiten, 44 Mark. Gefühl und Geist: eine überzeugende biologische Theorie der Emotionen als Basis der Vernunft.
- ✓ Daniel C. Dennett: Philosophie des menschlichen Bewußtseins. Verlag Hoffmann und Campe, 1994; 635 Seiten, 68 Mark. - Die Wirklichkeit des Ichs: spannende Reportage aus dem "Krieg der Metaphern".
- ✓ John Eccles: Wie das Selbst sein Gehirn steuert. Piper Verlag, 1994; 281 Seiten, 42 Mark. - Und die Seele gibt es doch: eine einsame dualistische Theorie im Zeitalter der Neurowissenschaften.
- ✓ Gerald M. Edelman: Göttliche Luft, vernichtendes Feuer. Wie der Geist im Gehirn entsteht. Piper Verlag, 1995; 396 Seiten, 48 Mark. - Darwin im Gehirn: ein ebenso spannend wie arrogant verfaßtes Pamphlet wider die Philosophie.
- ✓ Thomas Metzinger (Hrsg.): Bewußtsein. Beiträge aus der Gegenwartsphilosophie. Schöningh Verlag, 1995; 792 Seiten, 68 Mark. - Die philosophische Erwiderung: ein hervorragender Überblick.
- ✓ Gerhard Roth: Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Suhrkamp Verlag, 1994; 300 Seiten, 56 Mark. - Zwei Welten: ein gelungener Versuch, neurobiologische und philosophische Erkenntnistheorien in Einklang zu bringen?
- ✓ Hans Lenk: Kleine Philosophie des Gehirns, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt, 2001; 154 Seiten – knapper Überblick über wichtige Fragen der Hirnphilosophie

Das Verhältnis zwischen Philosophen und naturwissenschaftlichen Hirnforschern

GERHARD ROTH (*Professor für Verhaltensphysiologie und Direktor des Instituts für Hirnforschung der Universität Bremen. Er hat in Philosophie und Biologie promoviert*)

„In der jüngsten Vergangenheit hat es freilich nicht an ernsthaften Versuchen gefehlt, Philosophen mit Neurobiologen und Psychologen zusammenzubringen. Einer dieser Versuche war das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanzierte Schwerpunktprogramm "Kognition und Gehirn", das insgesamt sechs Jahre dauerte und im vergangenen Jahr zu Ende ging. Wie erfolgreich war dieses Forschungsprogramm? Am Ende erklärten die Neurobiologen, sie hätten die Diskussion mit den Psychologen als anregend und nützlich empfunden, auch wenn die Zusammenarbeit mit den anderen Neurobiologen weitaus wertvoller gewesen sei. Ähnlich antworteten die Psychologen.

Die Philosophen gaben überhaupt keine Bewertungen ab. Neurobiologen und Psychologen fühlten sich oft von den beteiligten Philosophen schulmeisterlich behandelt und glaubten, diese wollten ihnen vorschreiben, wie man als Empiriker zu sprechen und zu forschen habe und welches die relevanten Probleme seien. Dieses mangelnde Verständnis zwischen Empirikern und Philosophen kann nun beileibe nicht den Philosophen allein angelastet werden. Man muß aber fragen: Welches sind die Ursachen für diese enormen Schwierigkeiten bei der interdisziplinären Zusammenarbeit?

Ein großes Hindernis sind zweifellos Statusprobleme der beteiligten Wissenschaften, also die Furcht, als autonome Wissenschaft nicht ernst genommen zu werden. Noch schwerer wiegt die weitgehende Unkenntnis von Problembewußtsein, Begriffssystemen, methodisch-praktischem Vorgehen, besonders auch des Wissens- und Diskussionsstandes in den jeweils anderen Disziplinen. Die Philosophie hat dabei offenbar erheblich größere Schwierigkeiten als die anderen beteiligten Wissenschaften. So wird von manchen Philosophen behauptet, das Gehirn-Geist-Problem sei nicht im Sinne der Naturwissenschaften gelöst, solange man nicht konkret gezeigt habe, wie aus den Nervenzellen des Gehirns Geist entstehe (kein ernsthafter Neurowissenschaftler würde so etwas behaupten) oder daß Gehirnprozesse und mentale Prozesse "wirklich identisch" seien (niemand kann die Identität zweier Prozesse nachweisen, die nicht mit denselben Methoden ineinander überführbar sind).

Ebenso wird von den Philosophen verlangt, der Hirnforscher müsse nachweisen, daß die "Gesetze des Denkens" von den "Gesetzen der Neurone" ableitbar seien, und ebenso, wie Geist und Gehirn "kausal" in Wechselwirkung stünden. Könne dies alles nicht geleistet werden, und das stehe - so der Einwand der Philosophie - wohl von vorneherein zu erwarten, so müsse man dies als Beweis dafür ansehen, daß das Gehirn-Geist-Problem naturwissenschaftlich prinzipiell unlösbar sei.

Ein anderer Standpunkt lautet: Auch wenn wir alle Argumente der Hirnforschung für eine strenge Parallelität zwischen Gehirnvorgängen und mentalen Prozessen akzeptieren, so sagt dies überhaupt nichts über die wahre Natur der Beziehung zwischen diesen beiden Bereichen und erst recht nichts über das "Wesen des Geistes" aus. Eine solche Haltung verkennt die Tatsache, daß es den Naturwissenschaften nicht um das Erfassen von "Wesenheiten" geht, sondern um gesetz- oder regelhafte Beziehungen zwischen beobachteten oder erschlossenen Ereignissen. Mehr als den Aufweis, daß alle mentalen Prozesse mit bestimmten Hirnprozessen umkehrbar eindeutig zusammenhängen und daß es Geist ohne Gehirn nicht gibt, kann die Hirnforschung als empirische Wissenschaft in der Tat nicht liefern. Wir sind berechtigt zu folgern, daß geistige Zustände und bestimmte neuronale Zustände eine funktionale Einheit bilden. Aber eine Identität von Geist und Gehirnprozessen oder gar eine Reduktion von Geist auf das "Feuern von Neuronen" läßt sich aus den Befunden nicht erschließen.“ (Gehirn oder Geist? Warum hören Geisteswissenschaftler ungern auf Hirnforscher, in: Die Zeit vom 17.2.1995)

Gehirn und Wahrnehmung – „Das Gehirn und seine Wirklichkeit“ (G. Roth)

GERHARD ROTH (*Professor für Verhaltensphysiologie und Direktor des Instituts für Hirnforschung der Universität Bremen. Er hat in Philosophie und Biologie promoviert*)

„Wir glauben ja in unserer bewußten Welt, daß die Umwelt direkt auf uns einwirkt ohne Sinnesorgane. Die Umwelt liegt ja direkt vor uns und wir haben überhaupt gar kein Bewußtsein davon, wie das über das Auge, den Sehnerv, das Zwischenhirn und die ganze Kortexareale bis zum bewußten Seheindruck kommt. Davon nehmen wir nichts wahr, sondern wir gucken auf die Welt selber. Und das ist natürlich eine Illusion. Weil der Neurophysiologe uns sagt, dazwischen liegt die Aktivität von Milliarden von Nervenzellen. Das wird geleugnet vom Gehirn.“

„Denn das, was man als Sinneseindrücke wahrnimmt, entpuppt sich als ein Signal, das ausgerechnet in den Sinnesorganen erst einmal verloren geht. Weil dort, in den Sinnesorganen, alle Signale - Töne, Licht, Berührungen - in elektrische Nervenimpulse übersetzt werden - in die Sprache des Gehirns.

Spätestens hier versagt das Modell, das die Nervenfasern als Einbahnstraße für einlaufende Signale von den Sinnesorganen zum Gehirn auffaßt. Etwa achtzig Prozent dessen, was die Zellen des seitlichen Kniehöckers an Signalen empfangen, kommt nicht vom Auge, sondern vom Großhirn.!

"Das Gehirn kann zwar über seine Sinnesorgane durch die Umwelt erregt werden, diese Erregungen enthalten jedoch keine bedeutungshaften und verlässlichen Informationen über die Umwelt. Vielmehr muß das Gehirn über den Vergleich und die Kombination von sensorischen Elementarereignissen Bedeutungen erzeugen und diese Bedeutungen anhand interner Kriterien überprüfen. Dies sind die Bausteine der Wirklichkeit. Die Wirklichkeit, in der ich lebe, ist damit ein Konstrukt des Gehirns."

"Wenn ich aber annehme, daß die Wirklichkeit ein Konstrukt meines Gehirns ist, so bin ich gleichzeitig gezwungen, eine Welt anzunehmen, in der dieses Gehirn, der *Konstrukteur*, existiert.

„Diese Welt wird als »objektive«, bewußtseinsunabhängige oder transphänomenale Welt bezeichnet. Ich habe sie der Einfachheit halber *Realität* genannt und sie der *Wirklichkeit* gegenübergestellt“.

"Obwohl erkenntnistheoretisch die Realität vollkommen unzugänglich ist, muß ich erstens ihre Existenz annehmen, um nicht in elementare Widersprüche zu geraten, und zweitens kann mir niemand verbieten, mir Gedanken über die Beschaffenheit der Realität zu machen, und zwar zu dem Zweck, die Phänomene *in meiner Wirklichkeit* besser erklären zu können."

"Was den erkenntnistheoretischen Konstruktivismus angeht, so behaupte ich, daß er sich zwangsläufig aus der Konstruktivität unseres Gehirns ergibt. Gehirne - so lautet meine These - können die Welt grundsätzlich nicht abbilden; sie müssen konstruktiv sein, und zwar sowohl von ihrer funktionalen Organisation als auch von ihrer Aufgabe her, nämlich ein Verhalten zu erzeugen, mit dem der Organismus in seiner Umwelt überleben kann. Dies letztere garantiert, daß die vom Gehirn erzeugten Konstrukte nicht willkürlich sind, auch wenn sie die Welt nicht abbilden (können)."

Gehirn und Lernen – „Was kann ein Mensch wann lernen“ (Wolfgang Singer)

Vortrag von Prof. Dr. Wolf Singer: "Was kann ein Mensch wann lernen?" anlässlich des ersten Werkstattgespräches der Initiative McKinsey bildet in der Deutschen Bibliothek, Frankfurt/Main am 12. Juni 2001

„Die ersten und eindrucksvollsten Beispiele für die eminente Bedeutung dieses erfahrungsabhängigen Selektionsprozesses kamen aus der Klinik. Früher litten Neugeborene häufig an Infektionen ihrer Augen, die sie sich während der Geburt zuzogen. Die Folge waren Trübungen der Hornhaut oder gar der Linse. Die Kinder erblindeten und konnten nur noch diffuse Helligkeitsschwankungen wahrnehmen. Als es dann möglich wurde, Linsen und Hornhäute zu transplantieren oder gegen künstliche Medien auszutauschen, war die Erwartung – nachdem dem Gehirn selbst ja nichts fehlte – dass mit solchen Operationen die Sehfähigkeit wieder hergestellt werden könnte. Entsprechend groß war die Enttäuschung, als sich erwies, dass diese spätoperierten Patienten blind blieben. Sie hatten jetzt zwar funktionstüchtige Augen, konnten aber mit den Informationen, die jetzt erstmals zur Verfügung standen, nichts anfangen. Viele Patienten empfanden das, was sie jetzt plötzlich wahrnehmen konnten, nicht als visuelle Eindrücke, sondern als Geräusche oder als etwas Schmerzhaftes, als etwas nicht näher Beschreibbares.“

„Erst ab dem zweiten oder dritten Lebensjahr suchen sie nicht hinter dem Spiegel, sondern erkennen sich in ihm und beginnen sich als autonome Agenten zu erfahren. Die Entwicklung dieser Fähigkeiten korreliert direkt mit der späten Ausreifung präfrontaler Hirnstrukturen. Erst wenn diese funktionstüchtig werden, gelingt es den Kindern, Handlungen aufzuschieben und vorher darüber nachzudenken, ob es opportun ist, jetzt oder später zu agieren“

„Entgegengesetzte Veränderungen lassen sich durch intensives Training oder durch Überexposition auf bestimmte Sinnesreize induzieren. Wer früh anfängt, intensiv Geige zu üben, kann erreichen, dass die Repräsentation der linken Hand, welche die Saiten greift, in der Großhirnrinde mehr Platz eingeräumt bekommt als bei Nicht-Übenden oder spät Berufenen“

„Training bewirkt also das Gegenteil von Deprivation. Die Zahl der Kontakte zwischen Nervenzellen nimmt zu, die für die geübten Funktionen zuständigen Areale dehnen sich aus und die neuronalen Antworten spezialisieren sich auf die trainierten Inhalte. Während gesichert ist, dass Deprivation zur suboptimalen Ausbildung neuronaler Architekturen führt, ist weit weniger klar, inwieweit die strukturelle Komplexität durch Üben über das Maß hinaus gesteigert werden kann, das unter normalen Bedingungen erreicht wird.“

„Eine sichere Schlussfolgerung ist, dass kein Kind dem Anderen gleichen kann, und das gilt auch für eineiige Zwillinge, weil im Laufe der Entwicklung eine riesige Zahl von Verzweigungen durchlaufen werden müssen und Entscheidungen darüber, welche Gabelung gewählt wird, oft von kleinen, mitunter zufälligen Fluktuationen der Umgebungsbedingungen abhängen.“

„Die Existenz zeitlich gestaffelter sensibler Phasen für die Ausbildung verschiedener Hirnfunktionen führt zu dem Postulat, dass das Rechte zur rechten Zeit verfügbar oder angeboten werden muss. Es ist nutzlos und womöglich sogar kontraproduktiv, Inhalte anzubieten, die nicht adäquat verarbeitet werden können, weil die entsprechenden Entwicklungsfenster noch nicht offen sind. Da bislang nur wenig experimentelle Daten darüber vorliegen, wann das menschliche Gehirn welche Informationen benötigt, ist wohl die beste Strategie, sorgfältig zu beobachten, wonach die Kinder fragen. Ich hatte ausgeführt, dass das Gehirn bei der Organisation seiner Entwicklung die Initiative hat und sich die jeweils benötigte Information selbst sucht. Es sollte demnach ausreichen und wäre wohl auch die optimale Strategie, sorgfältig darauf zu achten, wofür sich das Kind jeweils interessiert, wonach es verlangt, und wodurch es glücklich wird. Babies können auch schon im vorsprachlichen Stadium durch Lachen, Weinen und differenzierte Mimik signalisieren, was für sie richtig und wichtig ist.“

„Abschließend möchte ich noch einen Aspekt hervorheben, an dem mir ganz besonders gelegen ist. Die differenzierte Entwicklung kognitiver Funktionen hängt ganz wesentlich von den Kommunikationsfähigkeiten und -möglichkeiten der Kleinen ab. Die Entwicklung von Autismus wird unter anderem darauf zurückgeführt, dass es den Kindern nicht gelingt, die emotionalen Signale zu dechiffrieren, die ihre Bezugspersonen in ihrer Mimik und Gestik ausdrücken. Über diesen nicht-sprachlichen Kommunikationsprozess wird den Kindern vermittelt, wie ihre Aktionen und Fragen von ihrem sozialen Umfeld bewertet werden und diese Information scheint für die Einbindung in das soziokulturelle Umfeld und alle damit verbundenen Lernprozesse von herausragender Bedeutung zu sein. Wenn die Kinder nicht in der Lage sind, diese bewertenden Signale zu dechiffrieren, führt dies zu sozialer Isolation, und in der Folge zu gravierenden Fehlentwicklungen aller höheren kognitiven Funktionen. Der Dialog mit der Umwelt bricht ab und umweltabhängige Entwicklungsprozesse werden fehlgeleitet. In diesem Fall liegt eine pathologische Störung der Kommunikationsfähigkeit vor. Sie belegt aber, wie außerordentlich wichtig kommunikative Prozesse für die Hirnentwicklung sind. Somit stellt sich die Frage, ob wir genügend investieren, um die normalen Kommunikationsmöglichkeiten auszuschöpfen.“

„Worauf also beruht diese aktivitätsabhängige und nach der Geburt auch erfahrungsabhängige Ausreifung von Hirnstrukturen? Die Nervenzellen sind zum Zeitpunkt der Geburt im Wesentlichen alle angelegt, aber in bestimmten Bereichen des Gehirns noch nicht miteinander verbunden. Dies gilt vor allem für die Großhirnrinde. Viele Verbindungen wachsen erst jetzt aus, aber ein erheblicher Anteil wird nach kurzer Zeit wieder vernichtet. Es vollzieht sich ein stetiger Umbau von Nervenverbindungen, wobei nur etwa ein Drittel der einmal angelegten erhalten wird. Welche bleiben, hängt von der Aktivität ab, die sie vermitteln. Das bedeutet, dass die Ausbildung der funktionellen Architektur der Großhirnrinde in erheblichem Umfang von Sinnessignalen und damit von Erfahrung beeinflusst wird. Genetische und epigenetische Faktoren kooperieren in untrennbarer Wechselwirkung, weshalb eine strenge Unterscheidung zwischen Angeborenem und Erworbenem unmöglich ist. „

Gehirn und Gefühl

Gerhard Roth: „Bei detaillierten Untersuchungen von Patienten mit Schädigungen im Stirnlappen sowie in Zentren des „limbischen Systems“, stellte sich heraus, dass mit dem Verlust dieser Zentren die Patienten nicht nur gefühllos wurden, sondern sie fingen auch an, sich unvernünftig zu verhalten. Zum Beispiel begannen sie, bekannte Gefahren nicht mehr zu meiden, hohe Risiken einzugehen, sich rücksichtslos zu betragen und ganz allgemein unfähig zu sein, aus den Konsequenzen des eigenen Verhaltens zu lernen. Befragt waren diese Patienten zum Teil in der Lage, mit vernünftigen Worten ihr Fehlverhalten zu beschreiben. Es fehlte ihnen nicht die Einsicht, sondern das Vermögen, diese Einsicht in die Tat umzusetzen. Dasjenige, was seit zweitausend Jahren viele Philosophen (etwa die Stoiker der Antike und Immanuel Kant) von sich und ihren Mitmenschen gefordert hatten, nämlich sich an die Vernunft zu halten und die Gefühle zu unterdrücken, endete ironischerweise in unvernünftigem Verhalten. Es reifte die Einsicht, dass die höheren kognitiven Leistungen nichts vermögen ohne Emotionen. [...] Gefühle waren lange Zeit für Neurobiologie und Hirnforschung kein ernsthafter Forschungsgegenstand. Sie waren etwas, das man erträgt und erleidet, in jedem Fall aber unter Kontrolle behalten muss. Erst Ende der 80er und im Laufe der 90er Jahre, vor allem durch Arbeiten der amerikanischen Neurobiologen Antonio Damasio und Joseph LeDoux und ihrer jeweiligen Mitarbeiter, änderte sich die Situation grundlegend. Bei detaillierten Untersuchungen von Patienten mit Schädigungen im Stirnlappen sowie in Zentren des „limbischen Systems“, stellte sich heraus, dass mit dem Verlust dieser Zentren die Patienten nicht nur gefühllos wurden, sondern sie fingen auch an, sich unvernünftig zu verhalten. Zum Beispiel begannen sie, bekannte Gefahren nicht mehr zu meiden, hohe Risiken einzugehen, sich rücksichtslos zu betragen und ganz allgemein unfähig zu sein, aus den Konsequenzen des eigenen Verhaltens zu lernen. Befragt waren diese Patienten zum Teil in der Lage, mit vernünftigen Worten ihr Fehlverhalten zu beschreiben. Es fehlte ihnen nicht die Einsicht, sondern das Vermögen, diese Einsicht in die Tat umzusetzen. Dasjenige, was seit zweitausend Jahren viele Philosophen (etwa die Stoiker der Antike und Immanuel Kant) von sich und ihren Mitmenschen gefordert hatten, nämlich sich an die Vernunft zu halten und die Gefühle zu unterdrücken, endete ironischerweise in unvernünftigem Verhalten. Es reifte die Einsicht, dass die höheren kognitiven Leistungen nichts vermögen ohne Emotionen.“

Sind wir nun mit einer Situation konfrontiert, die in irgendeiner Weise für uns wichtig ist, dann wird unser limbisches System danach abgefragt, ob es nicht irgendwelche Vorerfahrung mit derselben oder einer ähnlichen Situation gibt, und ob die damaligen Geschehnisse positiv oder negativ ausgefallen sind. Falls ja, erleben wir die Antwort als Gefühle, indem entsprechende limbische Zentren Informationen in die Großhirnrinde senden. Gegebenenfalls erinnern wir uns auch an bestimmte Details, die dann die Hippocampus-Formation hinzugibt.

Die genannten limbischen Zentren sind Teil eines allgemeinen Bewertungssystems in unserem Gehirn, das alles, was durch uns und mit uns geschieht, danach bewertet, ob es gut/vorteilhaft/lustvoll war und entsprechend wiederholt werden sollte, oder schlecht/nachteilig/schmerzhaft und entsprechend zu meiden ist. Ohne dieses Bewertungssystem, das alle Wirbeltiere in sich tragen, wären wir völlig überlebensunfähig, denn es sorgt dafür, dass unser Gehirn alle bewussten und unbewussten Handlungsentscheidungen immer im Lichte vergangener Erfahrung trifft.

Das letzte Wort hat das limbische System. Diese Dominanz der Emotion gegenüber der Vernunft ist biologisch sinnvoll, denn sie sorgt dafür, dass wir dasjenige tun, was sich in unserer gesamten Erfahrung bewährt hat, und das lassen, was sich nicht bewährt hat. Gefühle sind sozusagen diese Gesamterfahrung in konzentrierter Form; sie könnte in entsprechenden Details niemals bewusst repräsentiert werden.“

Der Hirnphilosoph Thomas Metzinger:

„Wenn nicht die Fähigkeit zu rationalem Denken, sondern auch Leidenschaft das Kriterium ist, anhand dessen wir den Gegenstandsbereich bewußtseinsethischer Überlegungen auszeichnen, dann rückt dabei langsam auch die fundamentalste Frage der normativen Psychologie in den Vordergrund: Ist bewußtes Erleben überhaupt ein Gut? Ist insbesondere die spezifisch menschliche Form des Bewußtseins eine interessante Form des Bewußtseins? Ist sie etwas, das man bedenkenlos vermehren darf?“

„Immerhin muß man zumindest der Möglichkeit ins Auge sehen, daß durch das Entstehen von Nervensystemen, die erstmals in der Lage waren, an eine subjektive Innenperspektive gebundene Bewußtseinszustände zu aktivieren, alles in allem mehr Leiden in die Welt gekommen ist als Freude und Dankbarkeit - daß das Leben, wie Schopenhauer dachte, im Grunde ein Geschäft ist, das nicht die Kosten deckt.“

Gehirn und Zeit

Der deutsche Neurologe Ernst Pöppel:

„Um das zeitliche Chaos zu beherrschen, das durch physikalische Gesetze und biologische Prinzipien bedingt ist, wird ein Trick genutzt, der zunächst paradox erscheinen mag. Das Gehirn steigt gleichsam aus der Kontinuität der Zeit aus, wie sie Newton beschrieben hat, um mit dem kontinuierlichen Fluß der Daten, die auf uns einströmen, fertig zu werden. Dies geschieht dadurch, daß das Gehirn sich mit Hilfe neuronaler Oszillationen Systemzustände schafft, innerhalb derer Information als gleichzeitig behandelt wird. Viele Nervenzellen arbeiten bei diesem Prozeß zusammen, und sie schaffen durch diese Zusammenarbeit periodische Aktionen, wobei eine Periode jeweils einen solchen Systemzustand bestimmt. Alles, was in einem solchen Systemzustand an Information einläuft, wird als zu diesem Zustand gehörig betrachtet, was bedeutet, daß es in diesem Intervall hinsichtlich der Zeit kein Vorher oder Nachher gibt. Alles wird als ko-temporal und damit a-temporal behandelt. Zeit im Sinne eines Fließens gibt es also nicht. Die Zeit im Gehirn stößt sich pulsartig voran. – Entscheidungen im 30-Millisekunden-Takt“

„Zeitliche Segmentierung beobachten wir also auf zwei Ebenen, nämlich im Bereich von etwa 30 ms und von 2 bis 3 Sekunden. Zum ersten dienen bestimmte Hirnmechanismen der Herstellung von Ordnung, zum anderen wird subjektive Gegenwart geschaffen. Diese beiden zeitstrukturierenden Mechanismen sind eine formale Grundlage unserer Zeiterfahrung. Sie sind die Bedingung dafür, daß überhaupt Erlebnisinhalte geformt werden können. Mit diesen Mechanismen läßt sich erklären, wie Gleichzeitigkeit und Ungleichzeitigkeit, wie Aufeinanderfolge von Ereignissen und wie anschauliche Gegenwart entstehen. Mit ihnen läßt sich auch erläutern, warum verschiedene Geschehnisse, die objektiv gleich lang sind, dennoch unterschiedliche subjektive Dauern haben können.“

Gehirn und Ich – Die Einheit des Selbst

Der Neurowissenschaftler Gazzaniga:

„Ein spezieller Interpretierer [ein sprachlich integrierendes Modul in der linken Hirnhälfte] überblickt alle Handlungen und Gedanken, welche die zahlreichen Module hervorbringen, erzeugt Vermutungen, warum wir tun, was wir tun. Diese Hypothesen wiederum werden zu unseren Überzeugungen, zu unserer persönlichen Sicht der Welt.“

Der deutsche Philosoph Hans Lenk leitet daraus die These ab,

„dass Bewusstseinsseinheit im Wesentlichen ein sekundäres integratives Interpretationsprodukt [...] oder ein Interpretationskonstrukt ist.“

Der US-Neurowissenschaftler Antonio Damasio:

„Kurzum der Organismus ist im dynamischen Beziehungsgeflecht des Bewusstseins die gesamte Einheit unseres lebenden Seins, sozusagen unser Körper. Und doch stellt sich heraus, dass jener Teil des Organismus, den wir das Gehirn nennen, eine Art Modell des Ganzen enthält. Das ist ein seltsamer, häufig übersehener und doch höchst bemerkenswerter Tatbestand, wahrscheinlich der wichtigste Hinweis auf die mutmaßlichen Grundlagen des Bewusstseins. Ich bin zu dem Schluss gelangt, dass der Organismus als Repräsentation in seinem eigenen Gehirn wahrscheinlich ein biologischer Vorläufer dessen ist, was schließlich dieser schwer fassbare Selbst-Sinn wurde. Die frühesten Ursprünge des Selbst, einschließlich des höheren Selbst, das Identität und Personalität umfasst, sind in der Gesamtheit jener Hirnmechanismen zu finden, die fortwährend und unbewusst dafür sorgen, dass sich die Körperzustände in jenem schmalen Bereich relativer Stabilität bewegen, der zum Überleben erforderlich ist. Ständig repräsentieren diese Mechanismen - unbewusst - den Zustand des lebendigen Körpers in seinen vielen Dimensionen. Diesen Aktivitätszustand innerhalb der Gesamtheit der betreffenden Mechanismen bezeichne ich als Proto-Selbst, den unbewussten Vorläufer jener Stufen des Selbst, die in unserem Geist als bewusste Protagonisten des Bewusstseins in Erscheinung treten: Kernselbst und autobiografisches Selbst.“

Der Hirnphilosoph Thomas Metzinger:

„Denn genau genommen gibt es das Ich nicht. Es ist eine Illusion - und zwar die beste, die Mutter Natur je erfunden hat. Das Gehirn erzeugt sie, um sich besser in der Welt orientieren zu können. Wenn man ein gutes inneres Bild davon hat, wer man ist, woher man kommt und wohin man geht, dann ist es einfach viel leichter, auf Reize zu reagieren, Pläne zu schmieden oder schwierige Entscheidungen zu treffen. Evolutionär gesehen war es also nur sinnvoll für den Organismus Mensch, ein solches Werkzeug zu entwickeln. Aber es gibt keinen inneren Kern, keine unsterbliche Substanz, die all dem zugrunde liegen.“

„Das Ich ist eine Illusion, die niemandes Illusion ist“,

Gehirn und Freiheit des Willens

Der Philosoph Holms Tetens:

„Wolfgang Prinz, Direktor des Max-Planck-Instituts für psychologische Forschung in München, stellt unseren Alltagsvorstellungen über die Willensfreiheit eine Sicht menschlichen Handelns entgegen, der zufolge von einem freien Willen gar keine Rede sein kann. Dass wir uns als die willentlichen Autoren unseres Handelns erleben, leugnet Prinz nicht. Aber dieses Erleben und seine Beschreibung, wie sie unserer alltäglichen Rede über unser Handeln zugrunde liegen, sind für Prinz nur ein kausal unwirksamer Nebeneffekt jener Gehirnaktivitäten, die unser Verhalten tatsächlich verursachen. So kommt Prinz zu der griffigen Formel: "Wir tun nicht, was wir wollen, sondern wir wollen, was wir tun. Für seine These führt er experimentelle Belege an. Am eindrucksvollsten sind die Experimente des Neurophysiologen Benjamin Libet zur Handlungsinitiierung. In diesen Experimenten werden Testpersonen dazu aufgefordert, eine Taste niederzudrücken, und zwar, wann immer sie es wollen. Libet verglich nun den Zeitpunkt, zu dem das sogenannte elektrophysiologische Bereitschaftspotential auftritt, das der Ausführung einer Handlung vorausgeht, mit dem Zeitpunkt, zu dem die Person den bewussten Entschluss fasst, die Taste zu drücken. Prinz kommentiert die Ergebnisse: „Das Bereitschaftspotential setzt 350 Millisekunden vor der bewussten Intention ein (und diese wiederum geht der Reaktion selbst um circa 200 Millisekunden voraus). Danach scheint es - um es paradox zu formulieren -, als sei die Handlungsentscheidung längst gefallen, wenn die bewusste Intention ausgebildet wird. Wenn das zutrifft, kann die Handlungsintention nicht die kausale Grundlage der Handlungsentscheidung sein.“

Der Hirnphilosoph Thomas Metzinger:

„Dann ist da noch die Sache mit der Willensfreiheit. Als seriöser Geisteswissenschaftler muß man heute zur Kenntnis nehmen, daß immer mehr Hirnforscher öffentlich kundtun, daß es so etwas nicht gäbe und daß psychologische Experimente existieren, die einem das felsenfeste Erlebnis vermitteln, man habe gerade eine Handlung selbst durchgeführt, zu der man sich bewußt entschloß - und weder das Erste noch das Letzte ist wahr. Die Frage ist, wie eine begrifflich genaue Interpretation all dieser Daten aussehen müßte. Handlungsfreiheit ist - wie etwa Schopenhauer deutlich machte - nicht dasselbe wie Willensfreiheit: Vielleicht können wir tun, was wir wollen, aber nicht wollen, was wir wollen. Und es geht auch nicht um Determinismus oder Indeterminiertheit, die interessante Frage ist die nach der Autonomie des Subjekts.“

Gehirn und Religion

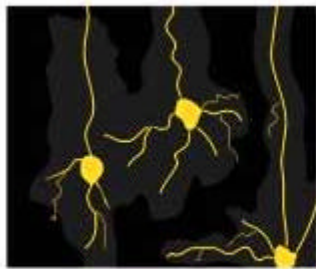
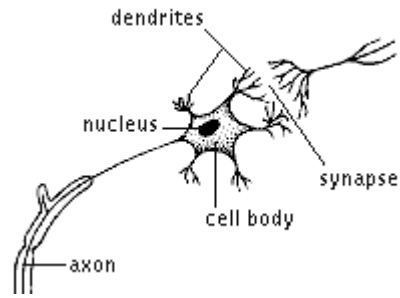
Christoph Schrader in der SZ („Den ganzen Kopf voll Religion. Zwischen Stirnhirn, Scheitellappen und einem „Gottesmodul“ hinter dem linken Ohr – wo Neuroforscher den Glauben suchen)

Den ganzen Kopf voll Religion

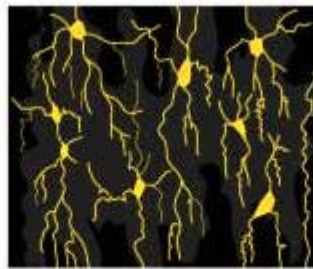
„Kurz bevor sich Robert mit dem Universum vereinigte, dachte er noch daran, an dem Baumwollfaden zu ziehen. Das war das vereinbarte Signal: Andrew Newberg drückte den Kolben der Spritze herunter und injizierte seinem Freund und Kollegen ein schwach radioaktives Präparat, das sich genau dort im Gehirn festsetzen sollte, wo dieses gerade besonders aktiv war. So würde ein Bild der spirituellen Erfahrung entstehen, auf die Robert zusteuerte: Der gläubige Buddhist hatte meditiert, um mit einer höheren Realität zu verschmelzen. „Es ist ein Gefühl des Einsseins mit dem All, einer Verbindung zu etwas Fundamentalem“, sagt Newberg. „Viele Menschen nennen das Gott. Und er fühlt sich für sie realer an als die normale Realität.“

Die Aufnahmen, die der Radiologe von der University of Pennsylvania in Philadelphia dann bei Robert und zehn weiteren Freiwilligen herstellte, zeigen die Entrückung in den Farben des Regenbogens: Hinter der Stirn hatten sich besonders viele der radioaktiven Moleküle festgesetzt. Auf dem Bild der Spect-Kamera (Single Photon Emission Computed Tomography), die die Strahlung registriert hat, leuchtet das Aufmerksamkeitszentrum grellrot. Das war vorherzusehen: Die acht Buddhisten konzentrierten sich auf ein inneres Bild, drei Nonnen, die Newberg ebenfalls getestet hat, auf ihr Gebet. Zugleich war das limbische System sehr aktiv. Es bewertete die Erlebnisse emotional und sagte den Probanden: Das hier, was du gerade erlebst, das ist wirklich wichtig.

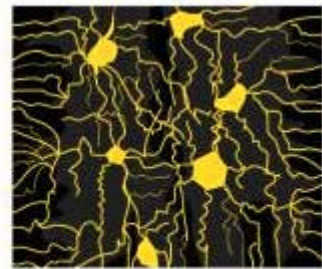
Doch am Hinterkopf im Scheitellappen, wo das Gehirn normalerweise hektisch arbeitet, um eingehende Sinneseindrücke zu sortieren und das Selbst vom Rest der Welt zu trennen, da trat Stille ein: Das Rot fiel zurück auf gelb, und die Hirnregion konnte mangels Input keine Grenzen mehr ausmachen: Die Probanden waren im Universum aufgegangen.“



Säugling



Kind nach 5 Monaten



Kind nach 18 Monaten

