

Zum Verhältnis von
Vernunft und Natur

Die Freiheit und das Gehirn

Detlef B. Linke

Eigentlich bräuchte es bei den Vertretern des Konzeptes der Freiheit angesichts der Entwicklung der Hirnforschung keine Besorgnis zu geben. Das Konzept der Freiheit wurde schon vor über 200 Jahren gegenüber biologischen Theorien immunisiert. Kant stellte heraus, dass auch, wenn in der Welterscheinung alles determiniert ist, die Handlungen dennoch zugleich als von der Vernunft bestimmt angesehen werden können. Da die Vernunft zeitlos ist, würde es keinen Widerspruch darstellen, wenn Handlungen zugleich von der Zeitreihe der Erscheinungen als auch von der Vernunft her bestimmt gedacht werden. Wie dieses zugleich im Einzelnen gedacht werden sollte, führte Kant jedoch nicht aus. Er hielt es sogar für ausgeschlossen, dass dies im Einzelnen verstehbar gemacht werden könnte. Dennoch war mit diesem Standpunkt des „Zugleich“ von Zeitlichem und Zeitlosem ein Vernunftreich installiert worden, dessen Gründe als unabhängig von den Ursachen der Natur anzusehen waren. Die Freiheit gehört in das Reich der Gründe. Natur kennt keine Gründe, sondern nur Ursachen.

Das Freiheitskonzept Kants

Kant hält es daher für ausgeschlossen, dass die Freiheit, die ihre Heimat im Reich der Gründe hatte, auch in der Biologie aufgewiesen werden könnte. Diese Freiheitstheorie war also gegenüber biologischen Konzeptionen immunisiert. Sie hat bislang bei den Freunden der Freiheit eine Favoritenrolle gespielt und dürfte im

Grunde genommen auch durch das Anwachsen biologischer Kenntnisse über Ursachenverkettungen in keiner Weise tangiert werden können.

Seltsamerweise hat im Zeitalter des exponentiellen neurobiologischen Wissenswachstums der Hinweis auf die Determiniertheit kausaler Zeitreihen im Nervensystem dennoch zu Irritationen hinsichtlich des Freiheitskonzeptes geführt. Hier mag sich ein Bedürfnis nach Schließung des deterministischen Weltbildes kundtun, welches angesichts der immer größeren Daten- und Theorienfülle einen größeren Eigendruck zu entwickeln vermag. Die grundsätzliche Abgrenzung des Freiheitskonzeptes gegenüber den kausalen Naturereignissen dürfte aber auch durch einen genaueren Kenntnisstand betreffs der Zeitreihen eigentlich nicht Irritationen hinsichtlich der Konzepte der Freiheit (also des Reiches der Gründe und damit der Vernunft) bewirken. Dass dieses dennoch der Fall ist, mag mit einigen fehlerhaften Intuitionen zusammenhängen, welche auf der Seite des Freiheitskonzeptes in der Geschichte wiederholt aufgetreten sind, ohne dass sie bei Betonung der Freiheit aus Gründen notwendig wären.

So hat schon Kant angenommen (in seinen Briefen an den Neuroanatomen Sömmerring), dass das Gehirn wohl analytische und synthetische Denkprozesse tragen könne, und zwar wohl am ehesten in der Flüssigkeit der Hirnkammern, welche, wie die damals gerade aufkommende Wasserchemie zeigte, Analysen

und Synthesen von Wasserstoff und Sauerstoff vielleicht durchführen würden. Kant nahm jedoch an, dass die höchsten Prozesse der Synthese, die Integration (die so genannte transzendentale Apperzeption) im Ich nicht mehr vom Gehirn und seinem Kammerwasser getragen würden. Dieser Ausschluss der höchsten geistigen Prozesse von einem Zugleich zur Materialität war im Grunde genommen nicht zwingend, da ansonsten ja auch vom Zugleich der Erscheinungen und der Vernunft ausgegangen worden war. Für die intuitive Übersicht und die Fokussierung des Denkens auf seine eigene Welt schien es aber „angenehmer“ zu sein, nicht immer das Zugleich der Materialität, das heißt der kausalen Zeitreihen der Naturerscheinungen mitdenken zu müssen. Insofern war bei Kant schon angelegt, den Gedanken des „Zugleich“ im Kontext biologischer Fragestellungen nicht konsequent durchzuhalten. An systematischer Stelle hätte sich Kant diese Schwäche allerdings wohl kaum erlaubt. Die bequeme Einstellung gegenüber dem Leib-Seele-Problem und die Frage der Parallelität von Vernunft und Nervensystemfunktion fand in den nachfolgenden Vertretern der Freiheitstheorien jedoch eine dem Konzept des Zugleich unangemessene Betonung der Abgesondertheit des Vernunftreiches.

„Naturalisierung des Geistes“

Der von der analytischen Philosophie (Willard van Orman Quine) und von vielen Hirnforschern erhobene „Naturalisierungsanspruch“¹ gegenüber dem Geist konnte bei zunehmender empirisch theoretischer Einlösung des Naturalisierungsprogrammes daher zu einem Schock bei den Theoretikern der Freiheit führen, der im Grunde genommen aufgrund der kantischen Immunisierungsstrategie gar nicht hätte erfolgen dürfen.² In der Geschichte der Freiheitstheorien lassen sich jedoch genügend Positionen ausmachen,

welche den kantischen Standpunkt nicht konsequent durchhalten und nach „objektiven“ Lücken in den Kausalketten der Natur Ausschau halten. Dazu gehört nicht nur der untaugliche Versuch des Physikers Pascal Jordan³, die zwar zufälligen, aber dennoch deterministischen Quantenprozesse als Grundlage von Freiheit (es wäre nur Beliebigkeit) anzusetzen.

Auch in der Rechtsphilosophie selbst ließ sich das Bedürfnis nach „objektiven“ empirischen Räumen der Freiheit nicht immer zurücknehmen. So wurde von dem Strafrechtler Welzel⁴ eine objektive Akausalität im Individuum unter anderem im Zusammenhang mit der Ausgerichtetetheit auf Gegenstände (Intentionalität) angenommen. Heute macht das Naturalisierungsprogramm des Geistes auch vor einer neurowissenschaftlichen Beschreibung der Intentionalität nicht Halt. Die bequeme Intuition, dass die transzendentale Freiheit (eines Zugleichs der Freiheit der Vernunftgründe in der objektiven Empirie) selbst objektiv nachweisbar sei, muss mit der fortschreitenden Einlösung des Naturalisierungsprogramms durch Kognitionswissenschaften und Neurophilosophie zunehmend zurückgenommen werden.

Dies dürfte der transzendentalen Position eigentlich gar nicht schaden, sondern eher geeignet sein, sie präzise herauszuarbeiten. Dies ist in einer Situation, in welcher die Neurowissenschaften nun aber selbst ihre Grenzen überschreiten, nicht immer ganz übersichtlich durchführbar. Das transzendentale Programm, die Selbstbeschäftigung der Vernunft mit ihren eigenen Begriffen, ist *per definitionem* gegenüber Naturalisierungen immunisiert. Die in diesem Programm entwickelte Rede von der Freiheit zurückweisen zu wollen, wäre, anders als bei den Versuchen, Freiheit objektiv empirisch nachzuweisen, eine den Neurowissenschaften nicht angemessene Übersteigerung ihrer Anspruchsmöglichkeiten.

Um die transzendentale und die empirische wissenschaftliche Position jeweils in ihr Recht setzen zu können, ist es in der gegenwärtigen Situation empfehlenswert, zunächst einige von Hirnforschern getätigte Rückweisungen des Freiheitskonzeptes selbst in ihre Schranken zu verweisen. Dabei soll dies nicht in dem Sinne geschehen, dass darauf verwiesen wird, dass der Gebrauch der Vernunft nur das Vorrecht einer Berufsgruppe (zum Beispiel der Philosophen) sei. Der Gebrauch der Vernunft steht auch den Empirikern zu. Dies vorzubemerkern ist deswegen wichtig, weil es sonst zu Verhärtungen des Konzeptes von Vernunft kommen könnte.

Selbstprüfung der Vernunft

Wichtig ist, dass der Selbstprüfungsprozess der Vernunft von allen Menschen, und dies ist schließlich das Programm der Aufklärung, getragen wird. Insofern steht auch den Hirnforschern das Recht zu, Äußerungen über Vernunft zu tätigen. Bei der weiteren Selbstprüfung der Vernunft ist es jedoch sinnvoll, die offene Diskussion nicht nur anhand der Grenzziehungen zwischen Fachdisziplinen orientiert sein zu lassen. Die Selbstkritik der Vernunft, insbesondere seit Kant eine hohe Aufgabe der Philosophie, ist eine Angelegenheit der Vernunft und nicht nur einer Fachdisziplin.

Die Attraktivität, die nun die Hirnforschung für viele Philosophen und auch Rechtstheoretiker gefunden hat, ist zum nicht geringen Teil darin begründet, dass das spontane Interesse, eine objektiv empirische Freiheit nachweisen zu wollen, nicht nur die Einwendungen der Vernunft, sondern auch die problematischen Ergebnisse der Empirie offen gelegt bekommt. Die Äußerungen von Hirnforschern, dass man von nun ab aber nicht mehr von Freiheit reden solle (so Wolf Singer), ist allerdings nicht nur angesichts des unempirischen Konzeptes von Frei-

heit ungedeckt, sondern auch in der konkreten Ausführung der Kritik des Freiheitskonzeptes, so zum Beispiel bei Gerhard Roth, unzureichend.

Problematik der Experimente

Gerhard Roth⁵ greift bei der Zurückweisung der Freiheit auf für diese Fragestellung unzureichende empirische Untersuchungen zurück, deren Interpretationen im Hinblick auf die Freiheitsfrage unzureichend durchgeführt wird. So referiert er die Experimente von Libet⁶ und entsprechende Nachfolgeexperimente⁷, in denen gezeigt wird, dass vor einer instruierten Fingerbewegung, die zu einem selbst gewählten Zeitpunkt durchgeführt werden darf, Hirnaktivität im Subcortex vor der Durchführung der Fingerbewegung nachweisbar ist, und zwar noch bevor das Individuum darüber bewusst Bescheid weiß, dass es diese Bewegung durchführen wird. Damit erscheinen die Experimente als Beleg dafür, dass vom unbewusst arbeitenden Subcortex (den unter der Hirnrinde gelegenen tieferen Hirnstrukturen) eine Handlung eingeleitet wird, von der unser Bewusstsein erst nach der Einleitung erfährt. Damit wäre das Bewusstsein nicht der Ursprung unseres Handelns, sondern nur der nachträgliche Bescheidwissen.

Auch verfeinerte Experimente, bei denen nicht nur der Zeitpunkt der Fingerbewegung, sondern auch die Hand, welche bewegt werden sollte, gewählt werden konnte, reichen noch nicht an die Dimensionen der Freiheit heran, welche ein Handeln aus Gründen betrifft. Hätten Libet und seine Nachfolgeexperimentatoren, welche die Versuchspersonen befragten, ob sie an dem Experiment teilnehmen möchten, sie während der Abwägungsprozesse hinsichtlich des Für und Wider einer Teilnahme am Experiment neurophysiologisch untersuchen können, dann wäre etwas über die Neurophysiologie der Entscheidungsprozesse aus Gründen

an den Tag gebracht worden. Bei den bisher erfolgten Experimenten ist dies jedoch noch nicht der Fall. So interessant es ist, dass bei weitgehend vorprogrammierten Bewegungen, bei denen nur der Zeitpunkt oder die Körperseite der Wahl offen stehen, unser Bewusstsein erst spät eingeschaltet wird, so wenig ist damit jedoch über eine Entscheidung aus Gründen ausgesagt. Entscheidungen aus Gründen verweisen in eine Zeitdimension, die mit einem zeitlichen Experimentalfenster von 2000 Millisekunden gewöhnlich höchstens bruchstückhaft erfasst werden könnten. Gründe verweisen in eine lange Entwicklungsgeschichte eines Individuums, und es wäre daher angemessen, wenn man Freiheit aus Gründen im Hinblick auf die konkrete Biografie eines Individuums diskutieren möchte, dass man sich bei der Analyse nicht auf wenige Millisekunden beschränkt. Aber selbst, wenn man größere Zeiträume in den Blick nimmt, bleiben empirische Untersuchungen im Bereich der Zeitreihen und tangieren damit nicht das transzendentale Konzept von Freiheit. Lässt man sich aber auf Empirie ein, und für sehr viele Zwecke ist dies höchst wünschenswert, dann erscheint es empfehlenswert, Untersuchungen der Hirnwissenschaftler beizuziehen, die hierfür von höchster Bedeutung sind, in der philosophischen Reflexion aber noch nicht die entsprechende Resonanz gefunden haben. Hier ist an die Untersuchungen des Magdeburger Neurowissenschaftlers Munte⁸ und auch anderer Forschergruppen zu denken, die zeigen konnten, auf welche Weise kognitive Prozesse einem Korrekturvorgang unterworfen werden können.

Korrekturen auf der Bühne des Bewusstseins

Damit wird eine für die Frage der Freiheit wichtige Dimension eröffnet, jedenfalls eine, die wichtiger ist als die zerebrale

Organisation konstruiert spontaner Fingerbewegungen. Die Analyse des Korrekturmonitorings durch das Gehirn zeigt, dass das Bewusstsein die Bühne und Szenarie für Korrekturprozesse zur Verfügung stellen kann und damit keinesfalls nur in eine nachgeordnete Position gegenüber den Hirnprozessen gerät. Dass die Herstellung dieser Bühne selbst nicht einem freien Schalten des Bewusstseins unterliegt, muss kein Nachteil sein, wenn die Menschen einander genügend Zeit für Korrekturprozesse einräumen.

Auf jeden Fall wäre es verfrüht, aufgrund einiger fälschlich empirisch interpretierter transzentalphilosophischer Positionen und der dadurch geschwächten Freiheitstheorien und der nun noch gar nicht weit reichenden empirischen Befunde das Freiheitskonzept gänzlich zurückzuweisen und auf „dieser Basis“ eine Strafrechtsreform anzumahnen. Man mag aus anderen Gründen für eine Überdenkung rechtsphilosophischer Positionen eintreten. Die Experimente von Libet geben hierfür jedoch noch keine ausreichende Handhabe. Überhaupt muss man sich klarmachen, dass eine Aufgabe des Freiheitskonzeptes, so irrwitzig dies für eine transzentalphilosophische Position angesichts empirischer Ergebnisse ohnehin erscheinen mag, auch nicht mit einfacher Transformationsinvarianz erfolgen würde.

Konsequenzen für den Strafvollzug?

Die vorschnelle Verabschiedung eines Strafkonzeptes jedenfalls zu Gunsten eines Therapiekonzeptes kann durch die Ergebnisse der Hirnforschung keinesfalls begründet werden.

Mag für die zunehmende Betonung von Therapie im Rahmen des Strafvollzuges einiges sprechen, so kann das Verabschieden des Strafkonzeptes aus hirntheoretischen Gründen allein keinesfalls geregelt werden. Dies ist offenkundig, und daher sei für die Debatte für die Seite der

Strafkonzeptsgegner nur ein Minimaleinwand erwähnt, nämlich der, dass in vielen Bereichen auch bei psychologisch-medizinischer „Heilung“ der gestörten Persönlichkeit ein Wiederauftreten von Straftaten stattfinden kann, sodass Strafe unter Umständen auch im therapeutischen Kontext rekonstruiert werden kann als ein Verfahren, gerade die Straftäterschaft semantisch gezielt anzugehen, so dass der Strafvollzug dann nicht nur als Genugtuung gegenüber den Normen der Gesellschaft, sondern auch als Intervention zu Gunsten der Restitution des Täters interpretiert werden könnte.

Notwendigkeit als Moment der Freiheit?

Obwohl einige Eliminationsbegehren von Seiten der Hirnforscher gegenüber dem Freiheitskonzept vorschnell sind, wird das konzertierte Naturalisierungsprogramm von Neurophilosophie, Kognitionswissenschaft und Neurowissenschaften die Vertreter philosophischer Freiheitskonzepte noch ernsthaft in Atem halten. Es ist nicht damit getan, vorschnelle Generalisierungen deterministischer Positionen zurückzuweisen. Zunächst jedoch wird von manchen Hirnforschern nicht genügend berücksichtigt, dass in den vielen Freiheitstheorien das Verhältnis zur Notwendigkeit gerade als konstitutives Moment von Freiheit deutet wird. So wird in nicht unwichtigen Freiheitskonzepten Freiheit als Selbstverhältnis zur eigenen Determiniertheit angesehen (siehe zum Beispiel Hermann Krings⁹). Aber auch hier ist die Intuition zurückzuweisen oder zumindest zu problematisieren, dass dieses Selbstverhältnis schon aus der Determiniertheit herausführen würde.

Gemäß dem Naturalisierungsanspruch vieler neurowissenschaftlicher Positionen wird gerade auch das Selbstverhältnis als ein neuronaler Prozess zu charakterisieren versucht. Die Annahme beziehungs-

weise die Evidenzen der Hirnforschung, dass das Gehirn kein so genanntes Zentrum für das Selbst aufweisen würde, muss dabei noch nicht grundsätzlich irritieren, könnte aber mit einer Einsicht Kants in Einklang gesehen werden, nämlich mit der, dass mit dem Ich ohnehin keine Anschauung verbunden werden könne. Räumliche Metaphern der Hirnforschung suggerieren jedoch, dass die ebenfalls räumlichen Metaphern der Transzendentalphilosophie (das Ich als höchster Punkt) in Irritationen versetzt werden, sodass, wenn man keine prinzipielle Kluft zwischen Leib und Seele annehmen würde, die Intuition des Ich als separierbarem „Punkt“ an Kraft verlieren könnte.

Aus Sicht der Hirnforschung wäre das Edelman'sche Konzept¹⁰ einer Gruppenbildung bei kognitiven Prozessen durch Auswahl neuronaler Aktivität aus dem „Selben“ des ganzen Gehirns eher mit zum Beispiel Heidegger'schen Positionen, so der Einkehr in das „Selbe“, harmonisierbar. Damit wird allerdings mit den Ergebnissen und Theorien der Hirnforschung und Neurophilosophie ein völlig neuartiges Feld eröffnet, das mit der Dilthey'schen Entgegensetzung von Natur- und Geisteswissenschaften allein nicht mehr reguliert werden kann.

Neuartige Verbindung von Vernunft und Natur

Die Virulenz neuartiger Ergebnisse der Hirnforschung liegt gerade darin, dass auf der geisteswissenschaftlichen Seite selbst die Vernunft und damit die Freiheit und das Handeln aus Gründen in einem Maße problematisch geworden sind, welches die einfache Entgegensetzung von Vernunft und Natur nicht mehr gestattet. Wenn die Reflexivität selbst zum Thema der Hirnforschung wird und nicht mehr die Rückbiegung in ein Ich, sondern in ein allgemeineres Selbes (über die Trennung von Philosophie und Naturwissenschaft

hinweg) diskutabel werden lässt, dann deutet sich eine Neukonfiguration der Problemlage an. Solche Transformationsprozesse erfordern aufgrund der fehlenden Invarianz kostbarer und wichtiger Kultur- und Gesellschaftskonzepte unsere höchste Aufmerksamkeit.

Politische Freiheit?

Wurde Freiheit in staatspolitischer Hinsicht als das Selbstverhältnis der Bürger zum Staat konzipiert, so würde in einer deterministischen Wiedereinholung dieser Denkfigur der bedeutsame politische Faktor dieses Selbstverhältnisses in einer nivellierenden Sprache des Determinismus nicht ohne weiteres ausreichend markiert werden können. Zumindest müssten erhebliche Anstrengungen und wahrscheinlich auch sprachliche Umständlichkeiten investiert werden, um innerhalb eines deterministischen Weltkonzeptes jene Freiheit des Bürgers zu markieren. Diese hat – auch wenn sie in ihrem Selbstverhältnischarakter naturwissenschaftlich determiniert sein kann – doch eine besondere Aufmerksamkeit in einem entschiedenen Maße verdient, welche in der allgemeinen Rede von der Determiniertheit nur unzureichend aufgebracht wird.

Schutz der praktischen Freiheit

Denjenigen, denen die Freiheit bei der Grundlegung von Staat und Gesellschaft dringlich am Herzen liegt, kann daher empfohlen werden, zu ihrem Schutz weniger das Projekt einer Aufweisung von Grenzen des Naturalisierungsprojektes der Neurowissenschaften zu verfolgen als vielmehr *erstens* die Möglichkeiten einer (transzendentalphilosophischen) Charakterisierung des Reiches der Freiheit als Handeln aus Gründen erneut zu bestimmen und zu untersuchen, *zweitens* das (von der Transzendentalphilosophie vernachlässigte) Problem des Verhältnisses des Reiches der Gründe zum

Bereich der Empirie angesichts der erheblichen Naturalisierungsmöglichkeiten der Neurowissenschaften eingehend zu erforschen, *drittens* Positionen des Selbstverhältnisses und der Freiheit unter dem Anspruch von Naturalismus und Determinismus wenn nicht zu rekonstruieren, so doch zumindest zu markieren, damit die politisch wichtigen Konzepte der Freiheit nicht nur bei einem Sprung in die Transzendentalphilosophie gegenwärtig bleiben, *viertens* Ausschau zu halten nach Konzepten von Freiheit, die nach den Versuchen, Vernunft zu verzeitlichen (welche nicht nur von den Neurowissenschaften, sondern auch von der Philosophie selbst verfolgt wurden), dem Bedürfnis des Menschen nach Freiheit und Gerechtigkeit einen neuen Impetus geben können. Hier ist insbesondere zu denken an ethische Auslegungen, denen zufolge der Mensch in einen unendlichen Appell zum ethischen Handeln gestellt erscheint, auch ohne dass er auf ein elaboriertes Konzept von Vernunft Bezug nimmt¹¹.

Wir müssen uns aufgrund historischer Erfahrungen der Tatsache bewusst sein, dass nicht nur Materialismus und Determinismus einen eliminativen Umgang mit den politisch wichtigen Konzepten der Freiheit befördern können, sondern dass auch philosophische Projekte der Verzeitlichung der Vernunft (so zum Beispiel bei Martin Heidegger) unzureichenden Raum für eine Formulierung ethischer Anliegen zurücklassen¹². So sehr man in der Rückverweisung der Vernunft in die Zeit eine Intensivierung der unendlichen Verantwortung sehen kann, so ist doch zu berücksichtigen, dass der explizite gesellschaftliche und juristische Diskurs nicht schadlos des Konzeptes der Freiheit benommen werden kann.

Angesichts der Tatsache, dass die Hirnforschung mit ihren Mitteln auch Fragen der Prädikation und der Begriffe

und damit des „Reiches der Gründe“ thematisiert¹³ und in ihren neuronalen Prozessen nicht mehr nur neuronale Vorgänge, sondern stets mit diesen verbundene semantische Dimensionen in den Blick nimmt, erscheint es sinnvoll, für eine derartig vorgehende Neurowissenschaft gewisse Rekonstruktionspflichten gegenüber dem Bedürfnis des Menschen nach Freiheit, ja dessen wichtiger politischer Bedeutung einzuklagen. Ange-sichts der Tatsache, dass die Hirnforschung mittlerweile durch die Entwicklung eines Gebietes wie dem der Neurotheologie auch Fragen der Religion und damit der letzten Dinge und der letzten Verantwortung in ihren Horizont lässt¹⁴, kann man auch die Hoffnung formulieren darauf, dass die Fragen der letzten Verantwortung des Menschen in die Diskurse der Hirnforschung Einlass finden und Freiheit dann vielleicht viel reicher formuliert werden kann, als dies bei bloßer Entgegenseitung zur Natur der Fall ist.

Literatur:

- ¹ Quine, Willard van Orman: *Ontologische Relativität und andere Schriften*. Stuttgart 1975
- Cassam, Quassim: *Can Transcendental Epistemology be Naturalized?* In: *Philosophy* 78, 2003, 181–203
- ² Kant, Immanuel: *Kritik der reinen Vernunft*. Felix Meiner Verlag, Hamburg 1998
- ³ Jordan, Pascual: *Der Naturwissenschaftler vor der religiösen Frage. Abbruch einer Mauer*. Oldenburg/Hamburg 1963
- ⁴ Welzel, Hans: *Abhandlungen zum Strafrecht und zur Rechtsphilosophie*. Berlin 1975
- ⁵ Roth, Gerhard: *Fühlen, Denken, Handeln. Wie das Gehirn unser Verhalten steuert*. Suhrkamp Verlag, Frankfurt a. M. 2001
- ⁶ Libet, Benjamin: *Neuronal vs. Subjective Timing for a Conscious Sensory Experience*. In: P. A. Buser and A. Rougeul-Buser (Hg.): *Cerebral Correlates of Conscious Experience*. Elsevier/North-Holland, Amsterdam 1978, 69–82
- ⁷ Haggard, Patrick und Eimer, Martin: *On the Relation between Brain Potentials and the Awareness of Voluntary Movements*. In: *Experimental Brain Research* 126, 1999, 128–133
- ⁸ Rodriguez-Fornells Antoni, Kofidis, C. und Munte, T. F.: *An Electrophysiological Study of Errorless Learning*. In: *Brain Res. Cogn. Brain Res.* 19 (2), 2004, 160–173
- ⁹ Krings, Hermann: *Transzendentale Logik*, München 1964
- ¹⁰ Edelman, Gerald M. und Tononi, Giulio: *A Universe of Consciousness. How Matter Becomes Imagination*. Basic Books, New York 2000
- ¹¹ Linke, Detlef B.: *Das Gehirn – Schlüssel zur Unendlichkeit. Der Geist ist mehr als unser Hirn*. Herder Verlag, Freiburg 2004
- Linke, Detlef B.: *Freiheit und Gehirn. Eine neurophilosophische Ethik*. Beck Verlag (im Druck)
- ¹² Heidegger, Martin: *Sein und Zeit*. Niemeyer, Tübingen 1967
- ¹³ Hurford, James R.: *The Neural Basis of Predicate-Argument Structure*. Behavioral and Brain Sciences 26, 2003, 261–316
- ¹⁴ Linke, Detlef B.: *Religion als Risiko. Geist, Glaube und Gehirn*. Rowohlt Verlag, Reinbek bei Hamburg 2003