



Natur und Kultur: Über die spannungsreiche Beziehung zwischen den Natur- und Kulturwissenschaften

Wolfgang Schluchter

Auszug aus dem Jahresbericht
„Marsilius-Kolleg 2011/2012“

A. Vorbemerkung: Natur und Kultur – Naturwissenschaft und Kulturwissenschaft

Wir alle wissen uns als Doppelnaturen, als natürliche und kulturelle Wesen, als natur- und kulturgebunden zugleich. Doch diese doppelte Bindung hat für unser Leben unterschiedliche Konsequenzen: Unsere Naturbindung ist die Grundlage dafür, dass unsere Kulturbindung funktionieren kann. Wir können uns den Unterschied zwischen diesen beiden Bindungen anhand eines Gedankenexperiments klar machen. Was geschieht, wenn wir die Regeln verletzen, die aus Natur- bzw. Kulturbindung entstehen? Wir fragen nach dem Zusammenhang zwischen Handlung und Handlungsfolge. Welcher Zusammenhang besteht zwischen beiden, wenn wir ein Naturgesetz missachten, welcher, wenn ein Kulturgesetz, z. B. eine Norm des Rechts, von uns missachtet wird? Bei Missachtung eines Naturgesetzes, etwa des Gesetzes vom freien Fall, ist die Handlungsfolge mit der Handlung unmittelbar verbunden. Wer glaubt, fliegen zu können und deshalb vom Balkon springt, wird unsanft auf der Erde landen und sich verletzen, weil man sich an Naturgesetze nur anpassen, sie aber nicht brechen kann. Missachte ich dagegen ein kulturelles Gesetz, etwa die Rechtsnorm, nicht zu stehlen, sind Handlung und Handlungsfolge nicht unmittelbar verbunden. Zunächst muss die abweichende Handlung überhaupt entdeckt, dann der Täter ermittelt werden, erst dann kann eine dafür zuständige Instanz unter Umständen eine Sanktion verhängen, die, wie im Fall des Sturzes, den Verursacher der Missachtung negativ trifft. Werden Tat oder Täter nicht entdeckt, so ist in der Regel für den Handelnden keine negative Folge mit seiner Handlung verbunden. Man kann sich zwar auch an kulturelle Regeln anpassen, aber dies steht uns in Grenzen frei. Emile Durkheim, der französische Soziologe, formulierte einmal, eine Unterscheidung von Immanuel Kant benutzend, diesen Unterschied dahin: Im ersten Fall sei eine Handlung mit der Handlungsfolge analytisch, im zweiten synthetisch verknüpft. Die synthetische Verknüpfung aber aufgrund der Reaktion anderer lockere sich in dem Maße, wie das kulturell Unerwünschte nicht mehr von ihnen sanktioniert werde. Zudem verändere sich das kulturell Erwünschte. Von Naturgesetzen aber nehmen wir an, sie würden universell gelten, unabhängig von dem Charakter der Kultur, in der wir leben. Kulturelle Gesetze dagegen sind wandelbar und relativ.

*Natur und Kultur:
Über die span-
nungsreiche Bezie-
hung zwischen
den Natur- und
Kulturwissen-
schaften*

Wolfgang Schluchter

Wir können also Natur und Kultur zunächst danach unterscheiden, wie sie uns binden: unmittelbar oder mittelbar, unbedingt oder bedingt. Dies spiegelt sich auch im Unterschied zwischen unserem Wahrnehmungsbewusstsein und unserem Willensbewusstsein wider: Es liegt letztlich nicht an uns, was wir erfahren, es liegt aber sehr wohl an uns, was wir tun. Bei aller subjektiven Verzerrung von Wahrnehmungen – und es gibt viele Beispiele dafür, wie wir uns bei Wahrnehmungen täuschen lassen –, unser Willensbewusstsein schließt im Unterschied zu unserem Wahrnehmungsbewusstsein immer das Gefühl ein, es sei auch anders möglich gewesen, zwar nicht im Kontext unserer Naturbindung, wohl aber im Kontext unserer Kulturbindung. Darin besteht die Erfahrung unserer Willens- und Handlungsfreiheit. Zur Diskussion steht heute freilich wieder, ob sich darin weniger eine gültige Erfahrung als vielmehr eine Illusion niederschlägt. Dies jedenfalls behaupten manche Neurowissenschaftler oder Hirnforscher, die der Meinung sind, nicht unser Ich würde über unser Handeln entscheiden, sondern unser Gehirn für uns. Wir kommen im letzten Teil unserer Ausführungen auf dieses Problem als ein Beispiel für die spannungsreiche Beziehung zwischen Natur- und Kulturwissenschaften zurück.¹

Obgleich es einen ontologischen Unterschied zwischen Natur und Kultur gibt, gehören die *Naturwissenschaften* natürlich nicht zu der Natur, die sie betrachten. Kulturwissenschaft und Naturwissenschaft sind kulturelle Produkte, also Teil unserer allgemeinen Kultur. Die Parole Rousseaus „Zurück zur Natur“ war eine kulturelle Parole, und unser wissenschaftliches Wissen über die Natur ist ein kulturelles Wissen. Wenn wir also über die spannungsreiche Beziehung zwischen den Natur- und den Kulturwissenschaften sprechen, so sprechen wir über eine Spannung *innerhalb* der Kultur, genauer: *innerhalb* der Wissenschaftskultur. Wie alle kulturellen Produkte hat auch die Wissenschaftskultur, genauer: die *moderne* Wissenschaftskultur, ihre eigene Geschichte. Dieser wenden wir uns zunächst zu. Denn es ist keineswegs so, dass eine Spannung zwischen Natur- und Kulturwissenschaften von Beginn an bestanden hätte, ja die Unterscheidung ist selbst historisches Produkt.

Wir werden in drei Schritten vorgehen: Wir erörtern zunächst das Verhältnis von Naturwissenschaft und Kulturwissenschaft in historischer Perspektive (B); daran schließt sich eine systematische Betrachtung an (C); schließlich skizzieren wir eine realistische Vermittlung zwischen ihnen, die mit der Vorstellung einer

Naturalisierung des Geistes und einer Vergeistigung der Natur arbeitet (D). Zum Schluss ziehen wir eine Folgerung, die es erlaubt, die Willens- und Handlungsfreiheit gegen einen naturalistischen Monismus zu verteidigen (E).

B. Das Verhältnis von Naturwissenschaft und Kulturwissenschaft in historischer Perspektive

Wir beginnen mit einem Zitat von Max Weber. In der „Vormerkung“ zu seinen *Gesammelten Aufsätzen zur Religionssoziologie* schreibt er:

„Nur im Okzident gibt es ‚Wissenschaft‘ in dem Entwicklungsstadium, welches wir heute als ‚gültig‘ anerkennen. Empirische Kenntnisse, Nachdenken über Welt- und Lebensprobleme, philosophische und auch – obwohl die Vollentwicklung einer systematischen Theologie dem hellenistisch beeinflußten Christentum eignet (Ansätze nur im Islam und bei einigen indischen Sekten) – theologische Lebensweisheit tiefster Art, Wissen und Beobachtung von außerordentlicher Sublimierung hat es auch anderwärts, vor allem: in Indien, China, Babylon, Aegypten, gegeben. Aber: der babylonischen und jeder anderen Astronomie fehlte – was ja die Entwicklung namentlich der babylonischen Sternkunde nur um so erstaunlicher macht – die mathematische Fundamentierung, die erst die



Hellenen ihr gaben. Der indischen Geometrie fehlte der rationale ‚Beweis‘: wiederum ein Produkt des hellenischen Geistes, der auch die Mechanik und Physik zuerst geschaffen hat. Den nach der Seite der Beobachtung überaus entwickelten indischen Naturwissenschaften fehlte das rationale Experiment, nach antiken Ansätzen wesentlich ein Produkt der Renaissance, und [es fehlte] das moderne Laboratorium, daher [fehlte] der namentlich in Indien empirisch-technisch hochentwickelten Medizin die biologische und insbesondere biochemische Grundlage. Eine rationale Chemie fehlt allen Kulturgebieten außer dem Okzident. Der hochentwickelten chinesischen Geschichtsschreibung fehlt das thukydideische Pragma. Macchiavelli hat Vorläufer in Indien. Aber aller asiatischen Staatslehre fehlen eine der aristotelischen gleichartige Systematik und die rationalen Begriffe überhaupt. Für eine rationale Rechtslehre fehlen anderwärts trotz aller Ansätze in Indien (Mimamsa-Schule), trotz umfassender Kodifikationen besonders in Vorderasien und trotz aller indischen und sonstigen Rechtsbücher, die streng juristischen Schemata und Denkformen des römischen und des daran geschulten okzidentalalen Rechtes. Ein Gebilde ferner wie das kanonische Recht kennt nur der Okzident.“²

Diese universalhistorische Sicht der Entwicklung der okzidentalnen Wissenschaft bedarf heute sicherlich mancher Korrekturen. Aber die Grundtendenz von Webers Aussage gilt nach wie vor. Die moderne Wissenschaft ist ein Kulturer produkt des Westens. Hier ist sie entstanden, und von hier aus eroberte sie die Welt. Aus einer kulturspezifischen Entwicklung ist ein Projekt der Menschheit geworden. Es gibt zwar nach wie vor kulturspezifische Wissenschaftsstile, etwa von der Art, wie sie Johan Galtung skizzierte.³ Aber die Wissenschaftskultur ist heute global. Man kann zwar nach wie vor zwischen Zentren, Semiperipherien und Peripherien der Wissenschaft unterscheiden, wie bei allen Globalisierungsprozessen. Aber die Wissenschaft, die wir heute im Sinne Max Webers als universell bedeutsam und gültig anerkennen, ist dies unabhängig von diesen varii renden Wissenschaftsstilen. Sie ist eine Weltkultur.

Dass die moderne Wissenschaft im Okzident und nicht anderswo entstand, hat sowohl ideengeschichtliche wie institutionengeschichtliche Ursachen. Die ideengeschichtlichen Ursachen haben, wie Weber sagt, mit dem hellenistisch beeinflussten Christentum zu tun. Dabei ging es von Beginn an auch um die Grenzziehung zwischen Vernunft und Glauben, Wissenschaft und Offenbarung.

Leitwissenschaft war zunächst zweifellos die Theologie. Die institutionengeschichtlichen Ursachen gehen zurück auf die Gründung der Universitäten in Bologna und Paris im 12. Jahrhundert, womit eine neue Art der Gemeinschaft ins Leben gerufen wurde. Die Universitäten des Westens begannen als autonome Korporationen relativ unabhängig von der jeweiligen regionalen, sozialen und kirchlichen Ständeordnung. Man sagte, mit ihnen habe sich die Weisheit ein eigenes Haus gebaut (*sapientia aedificavit sibi domum*).⁴ Gewiss, auch andere Kulturkreise kannten besondere Stätten der Bildung – Akademien, Medressen, alle Arten von Schulen. Aber keine dieser Bildungsstätten glich der mittelalterlichen Universität, wie sie sich im lateinischen Europa ausbildete und verbreitete.⁵

Diese mittelalterliche Universität war gegliedert nach Nationen und Fakultäten. Die Nationen ergaben sich aus der jeweiligen geographischen Lage einer Universität und variierten, die Fakultäten dagegen standen fest.⁶ Es handelt sich um vier: Theologie, Jurisprudenz, Medizin und die artes liberales, die letzte mit dem Trivium, bestehend aus Grammatik, Rhetorik und Dialektik, und dem Quadrivium, bestehend aus Arithmetik, Geometrie, Musik und Astronomie. Die Artistenfakultät war die niedere Fakultät, man musste sie durchlaufen, um in die höheren Fakultäten zu gelangen. An ihr konnte man nur den Baccalaureus erwerben, während der Magister den höheren Fakultäten vorbehalten blieb.

Wir können nun die Entwicklung von Wissenschaft und Universität im lateinischen Europa als einen Prozess der doppelten Emanzipation beschreiben: der Emanzipation der Artistenfakultät von ihrer Unterordnung unter die drei anderen Fakultäten einerseits, der Emanzipation der wissenschaftlich-universitären Lebensordnung insgesamt von ihrer Einbindung in die religiöse und schließlich auch in die politische Lebensordnung andererseits. Natürlich verlief dieser doppelte Prozess nicht linear und auch nicht gleichsinnig. Und die Emanzipation der Artistenfakultät aus ihrer untergeordneten Stellung wirkte auch auf die anderen Fakultäten zurück. Aber der radikalste Wandel vollzog sich doch mit und in ihr. Sie bildete den Kern, aus dem heraus es zur Differenzierung von Natur- und Kulturwissenschaften kam. Dennoch blieb die Vorstellung einer Einheit der Wissenschaften lange erhalten. Zwar verlor die Theologie seit der Reformation an Integrationskraft, aber die Philosophie trat zunächst an ihre Stelle. Noch die Erneuerung von Wissenschaft und Universität im Zeichen des Neuhumanismus

im 19. Jahrhundert, durch die die deutsche Universität vorübergehend ins Zentrum der Wissenschaftskultur rückte, wies der Philosophie angesichts der sich weiter steigernden Differenzierung und Spezialisierung der Disziplinen eine integrative Aufgabe zu.

Spätestens mit der industriellen Revolution wurde Wissenschaft, um mit Karl Marx zu sprechen, zur Produktivkraft. Und Wissenschaft hieß nun vor allem Naturwissenschaft und Technik, die mit ihr verbunden war. Wir sprechen heute von unserer wissenschaftlich-technischen Zivilisation, die die Naturbeherrschung ins Extrem gesteigert habe. Nahezu alle „natürliche Natur“ ist von unserem Planeten verschwunden, fast alle Natur ist heute kulturell geformte Natur. Kein Wunder, dass gerade besonders leistungsfähige Naturwissenschaftler sich gerne auch als Produzenten von Weltanschauung, als Sinnstifter, betätigen. Max Weber wurde dadurch in seiner berühmten Rede „Wissenschaft als Beruf“ schon vor einhundert Jahren zu folgendem Urteil provoziert: „Wer – außer einigen großen Kindern, wie sie sich gerade in den Naturwissenschaften finden – glaubt heute noch, dass Erkenntnisse der Astronomie oder der Biologie oder der Physik oder der Chemie uns etwas über den Sinn der Welt, ja auch nur etwas darüber lehren könnten: auf welchem Weg man einem solchen „Sinn“ – wenn es ihn gibt – auf die Spur kommen könnte?“⁷ Solche überzogenen naturwissenschaftlichen Ansprüche gab es aber nicht nur zu seiner Zeit, sie gibt es heute noch. Der imperiale Gestus mancher Naturwissenschaftler ist zugleich ein Ausdruck dafür, dass sich die Spannung zwischen den Vertretern der Natur- und der Kulturwissenschaften im Laufe der Wissenschaftsentwicklung immer mehr verstärkte. Heute gelten die Kulturwissenschaften gegenüber den Naturwissenschaften manchem, insbesondere manchen Politikern, als minderwertig. Sie seien Diskussionswissenschaften mit zweifelhaftem praktischem Wert.

Machen wir uns diese hier nur grob skizzierte Entwicklung an drei Übersichten klar, die ich der Studie von Derek J. Solla Price entnehme. Sie trägt den bezeichnenden Titel „Little Science, Big Science. Von der Studierstube zur Großforschung“.⁸ Big Science und Großforschung, diese beiden Begriffe gelten in erster Linie für den Zustand der heutigen Naturwissenschaften. Wir können an der Übersicht 1 sehen, wie sich etwa im 17. Jahrhundert die Art und die Frequenz der Universitätsgründungen änderte.⁹ Wir können an Übersicht 2 sehen, wie im 17. Jahrhundert die ersten wissenschaftlichen Zeitschriften entstanden,

deren Zahl inzwischen ins nahezu Unermessliche stieg. Wir können schließlich an Übersicht 3 sehen, wie sich dabei die Autorschaft veränderte: An die Stelle des Einzelautors trat Schritt für Schritt das Autorenkollektiv. Die drei Übersichten zeigen Entwicklungen, die zwar nicht nur, aber doch in erster Linie für die Naturwissenschaften gelten. Diese benötigen zudem für ihre Forschung eine immer größere und kostspieligere apparative Ausstattung.

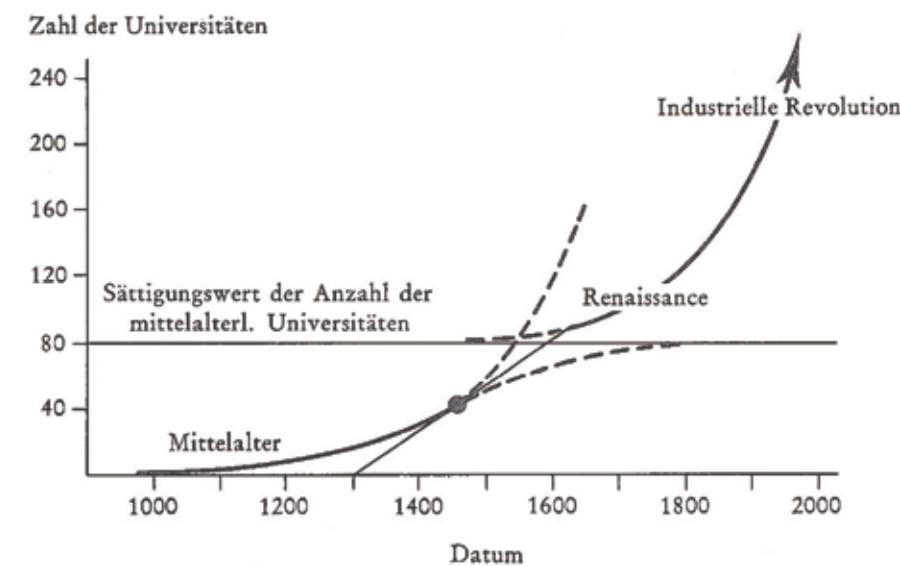


Abb. 1: Zahl der Universitätsgründungen in Europa.¹⁰

Bei den Kulturwissenschaften dagegen scheinen nach wie vor Little Science, die Studierstube und das Buch, nicht die „big problems“, sondern die „great problems“, vorzuherrschen. Es spricht vieles dafür, dass sich Natur- und Kulturwissenschaften nicht nur differenziert und autonomisiert, sondern auch in verschiedene Richtungen entwickelt haben. Nach der Theologie hat auch die Philosophie in der heutigen globalen Wissenschaftskultur ihre integrierende Funktion eingebüßt.

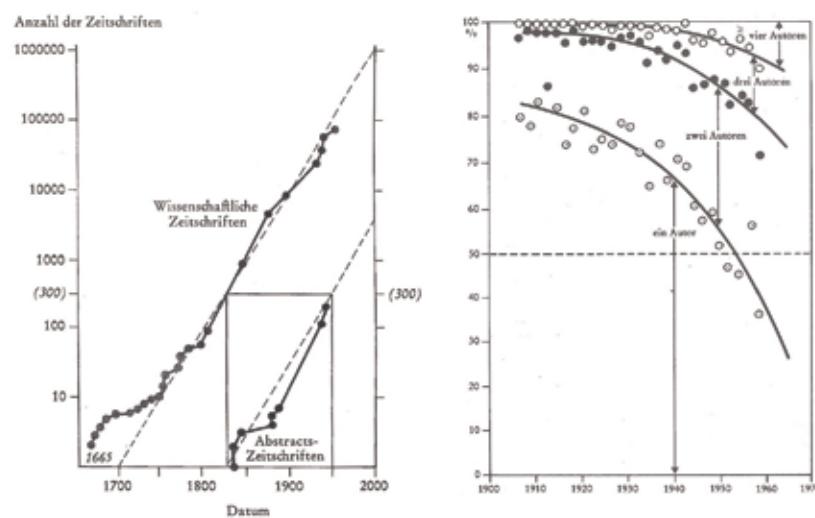


Abb. 2: Gesamtzahl der Gründungen von wissenschaftlichen Zeitschriften und Abstracts-Zeitschriften als eine Funktion der Zeit.¹¹

Abb. 3: Häufigkeit von Aufsätzen mit mehr als einem Autor als Funktion der Zeit.¹²

Die Erfahrung einer Art Kommunikationslücke zwischen denen, die sich mit den Abläufen in der Natur, und denen, die sich mit den Abläufen in der Kultur beschäftigen, motivierte einst Charles Percy Snow dazu, einen Essay über die zwei Kulturen zu schreiben, der schnell berühmt und kontrovers diskutiert wurde. Snow war Physiker und Schriftsteller, gehörte also zwei intellektuellen Welten an. Er machte dabei die Erfahrung, dass die Bewohner der Wissenschaftswelt und die Bewohner der Literaturwelt trotz ähnlicher Herkunft und ähnlichem Bildungsgang keinerlei Kenntnis voneinander nahmen, dass die Physiker wenig von Literatur verstanden und die Literaten wenig von Physik. Snow verband dies zugleich mit einer Kritik am englischen Bildungssystem, dem er vorwarf, zu einseitig kulturwissenschaftlich ausgerichtet zu sein und naturwissenschaftliches Wissen zu vernachlässigen. Dies führte zu Selbstentmündigung und zu mangelndem Verständnis für den Zusammenhang von wissenschaftlicher und industrieller Revolution.¹³

Nun sprach Snow streng genommen nicht von zwei Wissenschaftskulturen, sondern von zwei Wissenskulturen. Wir müssen aber in diesem Zusammenhang

wenigstens drei intellektuelle Kulturen unterscheiden: Naturwissenschaft, Kulturwissenschaft und Literatur. Snow macht selbst Andeutungen, die in diese Richtung weisen.¹⁴ Aber bei allen literarischen Ambitionen vieler Kulturwissenschaftler, die Kulturwissenschaft, über die wir reden, bleibt eine Wissenschaft. Es ist ja kein Zufall, dass wir etwa in Deutschland, anders als in den USA, nicht zwischen „sciences“ und „humanities“, sondern zwischen Naturwissenschaften und Kulturwissenschaften (oder auch Geisteswissenschaften) unterscheiden, und seit Wilhelm Dilthey und Heinrich Rickert, um nur diese zu nennen, dafür auch wissenschaftstheoretische Begründungen kennen. Aber wenn wir die heutige Wissenschaftslandschaft betrachten, so ist das Bild viel bunter, als selbst diese Zweiteilung suggeriert. Denn es gibt einen Pluralismus von Wissenschaftskulturen. Sie zu ordnen, ist freilich nicht leicht. Ich schlage eine Vierteilung vor, orientiert an den Kriterien Gegenstand und Methode. Die sich daraus ergebenen vier Kulturen stehen in einer spannungsreichen Beziehung zueinander. Ich nenne dies das Kreuz der modernen Wissenschaft.

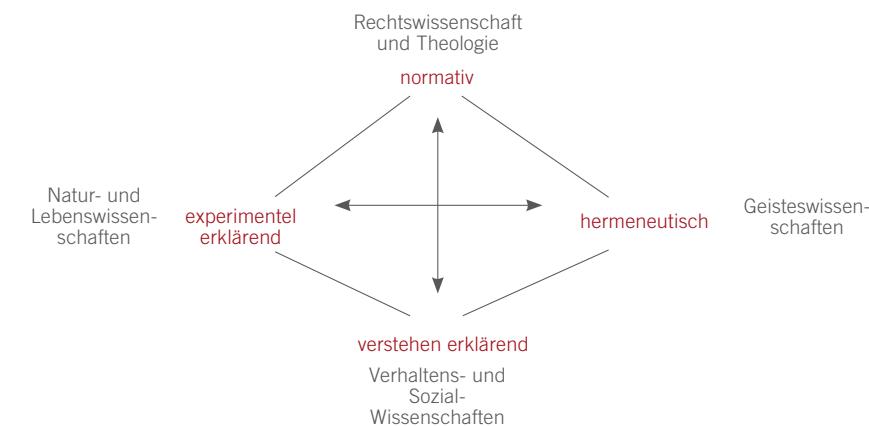


Abb. 4: Kreuz der modernen Wissenschaft (eigene Darstellung).

Die Vertreter dieser vier Wissenschaftskulturen, die intern wiederum nach Disziplinen differenziert sind, sprechen sehr verschiedene Wissenschaftssprachen. Jeder, der einmal interdisziplinär gearbeitet hat, weiß, wie hoch die dadurch aufgerichteten Kommunikationsbarrieren sind. Doch noch entschei-

dender scheinen mir die unterschiedlichen Wissenschaftsauffassungen zu sein, die von Mitgliedern dieser verschiedenen Wissenschaftskulturen häufig vertreten werden. Dies führt uns zum systematischen Teil unserer Überlegungen.

C. Das Verhältnis von Naturwissenschaft und Kulturwissenschaft in systematischer Perspektive

Ich möchte mit den Kränkungen beginnen, die die Wissenschaft seit ihrem Aufbruch im 12. Jahrhundert der Menschheit, genauer: der jüdisch-christlich geprägten Menschheit des lateinischen Europas, zufügte. Ich übernehme hier eine Aussage von Sigmund Freud. Er sagte einmal, die Menschheit habe durch die Entwicklung der Wissenschaften drei Kränkungen erfahren: Kopernikus habe sie aus dem Zentrum des Universums, Darwin aus dem Zentrum der Schöpfung katapultiert. Er selbst, also Freud, habe ihr eine weitere Kränkung zufügen müssen. Denn die von ihm entwickelte Psychoanalyse habe gezeigt, dass der Mensch nicht Herr im eigenen Hause, in der eigenen Seele sei.¹⁵ Er gehorche weniger der Vernunft als vielmehr Trieben oder unbewussten Vorgängen. Immerhin verband Freud diese Diagnose mit der Aufforderung, wo Es war solle Ich werden, hielt also an der Vernunftbegabtheit des Menschen fest. Es scheint nun, als halte der enorme Erkenntnisfortschritt in den Naturwissenschaften in den letzten Jahrzehnten weitere Kränkungen bereit. Ein Beispiel dafür sind die Neurowissenschaften, die Hirnforschung. Wir seien nicht geist- oder ich-, sondern organsteuert, wenn auch von einem Organ, das ein Wunderwerk der Natur darstelle, dem menschlichen Gehirn, in dem aber nur chemische Prozesse ablaufen. Der Nobelpreisträger und Hirnforscher John C. Eccles sagte einmal, diese „neuronale Maschinerie“, wie er sich ausdrückte, habe allerdings eine dynamische Komplexität, „die unermesslich größer ist als irgend etwas, das jemals im Universum entdeckt oder in der Computertechnologie geschaffen wurde.“¹⁶ Was Wunder, dass sich an die experimentelle Erforschung dieses Organs, nicht zuletzt ermöglicht durch die neuen bildgebenden Verfahren, mitunter ein weitgreifender Anspruch knüpft. Folgt man den Thesen mancher Hirnforscher, so sind wir tatsächlich nicht Herr im eigenen Haus und können es, anders als bei Freud, auch nicht werden. Denn die Freiheit, die wir zu haben glauben, sei eine Illusion, weil die neuronale Maschinerie unsere Handlungen determiniere. Solche Vermutung entwickelte sich nicht zuletzt aufgrund von Experimenten, die Benjamin Libet als erster durchführte, denen viele ähnliche folgten.¹⁷ Danach scheint erwiesen,

dass Handlungen an neuronale Aktivitäten in der Großhirnrinde gebunden sind. Und dies nicht einfach korrelativ, sondern deterministisch. Die neuronale Bereitschaft für eine Körperbewegung etwa gehe dieser zeitlich voraus.¹⁸ Die Folgerung: Nicht der Geist, nicht das Ich bewirkt unser Handeln, sondern neuronale Netze. Und diese neuronalen Prozesse sind chemischer Natur. Die neuronale Bereitschaft ist die Ursache, die Körperbewegung die Wirkung. Hier scheint also tatsächlich eine neuronale Kausalität am Werk.¹⁹

Damit ist das alte Leib-Seele- oder Körper-Geist-Problem aus naturwissenschaftlicher Sicht aufgeworfen. Aber es ist nicht nur aufgeworfen, sondern, jedenfalls für manche Neurowissenschaftler und Hirnforscher, auch gelöst. Deren Lösung liegt, wissenschaftstheoretisch gesehen, allerdings meist im Rahmen eines radikalen Materialismus oder Physikalismus, der die Geistseite der menschlichen Existenz zwar nicht leugnet, sie aber auf die Körperseite zurückführt. Dies ist ein Monismus, der menschliche Freiheit letztlich eliminiert.

Nun wies bereits Immanuel Kant, gleichsam im Gegenzug zu seiner eigenen theoretischen Philosophie, darauf hin, dass wir uns in unserem Lebensvollzug als freie Wesen erfahren, dass wir die Existenz dieser Freiheit zwar nicht theoretisch beweisen können, wohl aber praktisch verteidigen müssen, weil wir uns nur so als vernünftige Wesen selbst achten können, als Wesen, die zurechnungsfähig und für ihre Handlungen verantwortlich sind.²⁰ Gäbe es keine Freiheit, wäre alles Naturkausalität, und sowohl Selbstbestimmung als auch ein Zusammenleben unter selbst auferlegten vernünftigen Gesetzen wären nicht möglich. Kants Lösung des Freiheitsproblems setzt freilich einem radikalen Dualismus voraus. Zumindest unsere in Freiheit gegründete Moralität exekutieren wir danach nicht mit, sondern gegen die Natur, gegen unsere naturbedingten Neigungen. Also leben wir in zwei Welten, einer noumenalen, intelligiblen Welt einerseits, einer phänomenalen, sinnlichen Welt andererseits. Es ist unsere Aufgabe als vernünftige Wesen, die Welt der Vernunft gegenüber der Welt der Natur zur Geltung zu bringen. Dies ist nun allerdings eine idealistische philosophische Position, die sich von vornherein gegen die Ergebnisse der Hirnforschung immunisiert.

Indem wir einen radikalen Monismus einem radikalen Dualismus gegenüberstellen, haben wir das Leib-Seele- oder Körper-Geist-Problem, wie es sich heute stellt, zweifellos sehr holzschnittartig gezeichnet. Denn es gibt auf beiden Seiten



Positionen, die man als moderat bezeichnen kann. Dennoch gilt zunächst: Determinismus und Freiheit sind nicht ohne weiteres vereinbar. Doch ist Freiheit verkörperte Freiheit, also aus empirischer Sicht das Gehirn zumindest ihr Substrat. Lässt man sich auf eine empirische Betrachtungsweise ein, so könnte man allerdings zu dem Schluss kommen, die dynamische Komplexität des Gehirns, von der Eccles sprach, könne sich überhaupt nur entfalten, wenn das Gehirn Freiheit ermögliche. Man kann sogar soweit gehen, zu sagen, dass Freiheit für das Funktionieren des Gehirns *biologisch notwendig* sei.²¹ John S. Searle, dessen Unterscheidung zwischen Wahrnehmungs- und Willensbewusstsein wir bereits erwähnten, behauptet interessanterweise, das Willensbewusstsein verbinde sich mit der Erfahrung der Lücke: Gründe für eine Entscheidung seien nicht hinreichend für die vollzogene Entscheidung, die vollzogene Entscheidung nicht hinreichend für den Beginn der Handlung, der Beginn der Handlung nicht hinreichend für die Fortsetzung oder Vollendung der Handlung. Diese Lücken aber könnten nur entstehen, wenn es höherstufige biologische Eigenschaften

im Gehirn gäbe, die reflexive Unterbrechungen ermöglichen.²² Schon der amerikanische Sozialpsychologe George Herbert Mead verwies auf einen ähnlichen Zusammenhang, lange bevor die Gehirnforschung ihre spektakulären Erfolge erzielte. Er war der Meinung, der Mensch sei aus physiologischen Ursachen zu verzögerter Reaktion auf Reize fähig, und seine Sprachfähigkeit erlaube ihm Probehandeln im Sinn des inneren Dialogs.²³

Wir suchen deshalb nach einer Position jenseits von radikalem Monismus und radikalem Dualismus, aber auf empirischer Grundlage. Dafür bietet sich der Dialog zwischen Karl R. Popper und John C. Eccles über das Ich und sein Gehirn an. Es ist ein Dialog zwischen einem Philosophen und einem Naturwissenschaftler, aber man kann ihn auch als einen Dialog zwischen Kultur- und Naturwissen-

schaften lesen. Lässt man erst einmal die geschilderten Extrempositionen hinter sich, so zeigt sich, wie fruchtbar für beide Seiten ein solcher Dialog sein kann.

D. Die Naturalisierung des Geistes und die Vergeistigung der Natur

Karl Popper legte aus meiner Sicht überzeugend dar, dass wir gerade bei der Diskussion des Leib-Seele- oder Körper-Geist-Problems einen Mehr-Ebenen-Ansatz benötigen. Denn es kann, so seine Auffassung, „invariante Gesetze und Emergenz“ zugleich geben, weil das System der invarianten Naturgesetze niemals vollständig sein und auch nicht so einschränkend wirken könne, „dass es die Entstehung, unter neuen Bedingungen, von neuen gesetzmäßigen Eigenschaften“ verhindere.²⁴ Popper bedient sich, bezogen auf ein System von Naturgesetzen, der Metapher von der Uhr und der Wolke. Das System der Naturgesetze sei nicht wie eine Uhr, sondern wie eine Wolke, nicht frei von Vagheit und Unbestimmtheit, zudem offen für Neues, für Emergenz. Gäbe man dies nicht zu, wäre man gezwungen, die Geistseite als ein reines Epiphänomen der Körperseite zu behandeln. Die Monisten hätten zwar auch Alternativen zum Epiphänomenalismus.²⁵ Aber diese liefen letztlich alle auf dasselbe hinaus: Den physischen Prozessen, in diesem Fall: der „neuronalen Maschinerie“, gebühre bei der Erklärung mentaler Phänomene der Primat.

Popper macht in diesem Dialog einen Vorschlag, dem Eccles zustimmt: man dürfe nicht von einer Welt, wie die Monisten, oder von zwei Welten, wie die Dualisten, man müsse vielmehr von drei Welten ausgehen. Diese Welten seien die der physikalischen Gegenstände (Welt 1), die der subjektiven Erlebnisse (Welt 2) und die der Erzeugnisse des menschlichen Geistes (Welt 3). Diese drei Welten seien erst im Laufe der nun schon etwa 13,7 Milliarden Jahre währenden Evolution entstanden, wobei Popper durchaus einen darwinistischen Standpunkt einnimmt.²⁶ Entscheidend aber ist: Popper interpretiert die drei Welten als eine Emergenz von Ebenen, die in Wechselwirkung stehen, also nicht aufeinander reduzierbar sind. Das Ich und die menschliche Sprache gelten ihm als emergente Eigenschaften von Lebewesen, die einst unter dem Druck natürlicher Auslese entstanden. Dabei vertritt Popper die These, und Eccles folgt ihm darin, die Ausbildung eines Ichs mit seiner Sprache verlangte, dass der Organismus in allen drei Welten verankert wurde. Für jedes Neugeborene gilt: „Wir müssen erst lernen, ein Ich zu sein. Bei diesem Lernprozeß lernen wir etwas über Welt 1, Welt 2 und vor allem Welt 3.“²⁷

Welt 3 (die Erzeugnisse des menschlichen Geistes)	(6) Kunstwerke; wissenschaftliche Entdeckungen (5) Menschliche Sprachen, Theorien (Mythen) über uns selbst und über den Tod
Welt 2 (die Welt der subjektiven Erlebnisse)	(4) Ich-Bewusstsein und Wissen um den Tod (3) Empfindung (tierisches Bewusstsein)
Welt 1 (die Welt der physikalischen Gegenstände)	(2) Lebende Organismen (1) Die schwereren Elemente; Flüssigkeiten und Kristalle (0) Wasserstoff und Helium

Abb. 5: Einige kosmisch-evolutionäre Stufen.²⁸

Ein entscheidender Schritt in dieser kosmischen Evolution war die Emergenz der Sprache, die sich nicht erst zusammen mit dem Menschen entwickelte. Auch Tiere besitzen bereits eine Sprache, aber sie ist in ihren Funktionen beschränkt. Nur die menschliche Sprache, so Popper, ermögliche das Argumentieren, unter Einschluss unserer Reflexion auf unser Leben und Sterben. Und diese Funktion sei mit der Welt 3 intrinsisch verknüpft. Darwins Sprachtheorie blieb im Vergleich dazu noch zu biologistisch. Insofern rehabilitiert Popper, und viele andere mit ihm, die Sonderstellung des Menschen in der Natur.

Abb. 6: Sprache und ihre Funktionen.²⁹

Popper, ein gründlicher Kenner der Physik, reflektiert die wissenschaftstheoretische Bedeutung der Quantenmechanik für die Vorstellung eines Systems bei vollständigem mechanischem Determinismus. Er vermutet, „dass die Emergenz hierarchischer Stufen oder Schichten sowie die Wechselwirkung zwischen ihnen auf einem fundamentalen Indeterminismus des physischen Universums beruht.“ Daraus folgt er, jede Stufe sei „für kausale Einflüsse von niederen *und* von höheren Stufen offen.“³⁰ Man hat diese Beziehungen zwischen den Ebenen auch upward und downward causation genannt.

Für Popper wie für viele andere, ich nenne nur Jean Piaget, vollzieht sich Lernen als eine aktive Auseinandersetzung des Organismus mit seiner Umwelt, als ein Problemlösen, für das Versuch und Irrtum, Vermutung und Widerlegung charakteristisch sind. Dies geschehe natürlich auf der Grundlage angeborener Dispositionen. Aber diese allein genügten nicht, damit sich ein Ich entwickeln kann. Zwar komme der Körper zeitlich vor dem Ich, aber dieses sei mit dem Körper nicht identisch. Ohne aktive Auseinandersetzung mit einer physischen, sozialen und kulturellen Umwelt entstehe keine Person. Popper resümiert: „Ich behaupte also, dass nicht nur Wahrnehmung und Sprache – aktiv – erlernt werden müssen, sondern auch noch die Aufgabe, eine Person zu sein; und ich behaupte ferner, dass das nicht nur einen engen Kontakt mit der Welt 2 anderer Personen, sondern auch einen engen Kontakt mit der Welt 3 der Sprache und der Theorien, etwa einer Theorie der Zeit (oder etwas Entsprechendem) einschließt.“³¹

Auch John C. Eccles bestätigt aus neurowissenschaftlicher Sicht die Notwendigkeit, den monistischen Materialismus zu überwinden und durch einen pluralistischen Interaktionismus zu ersetzen. Das Ziel, eine neurobiologische Theorie zu entwickeln, „die im Prinzip eine vollständige Erklärung für alles Verhalten von Lebewesen und Menschen liefern“ könne, sei zwar akzeptabel, aber nur solange, wie man sich dabei auf die Erklärung von „automatischen und unbewussten Bewegungen“ beschränkt. Für die Erklärung der „höheren Ebenen bewusster Leistung des menschlichen Gehirns“ aber sei diese reduktionistische Strategie unzureichend. Der selbstbewusste menschliche Geist überlagere das Gehirn und trete in Wechselwirkung mit der „neuronalen Maschinerie“, allerdings nur mit Teilen derselben. Diese Teile nennt Eccles das Liaison-Hirn und interpretiert die Interaktion zwischen diesem und dem Geist als eine Zwei-Wege-Kommunikation.

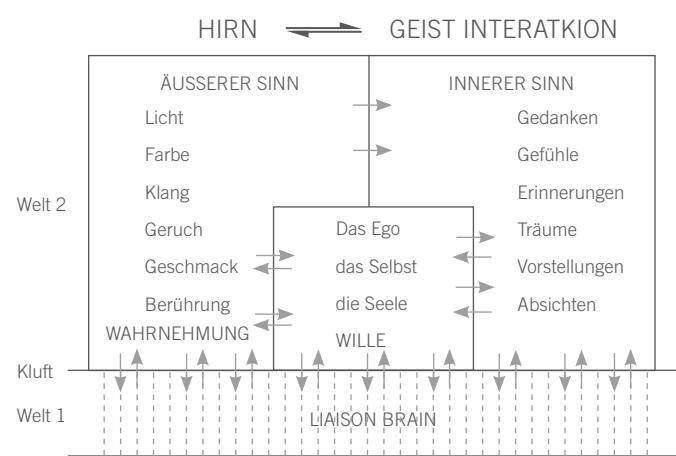


Abb. 7: Informationsflussdiagramm für Gehirn-Geist-Interaktion. Die drei Komponenten von Welt 2: äußerer Sinn, innerer Sinn und das Ego oder Selbst sind mit ihren Verknüpfungen schematisch dargestellt. Ebenfalls gezeigt sind die Kommunikationslinien über das Bindeglied zwischen Welt 1 und Welt 2, das heißt vom Liaison-Hirn zu und von diesen Komponenten der Welt 2. Das Liaison-Hirn besitzt die gezeigte säulenförmige Anordnung. Man muss sich vorstellen, dass das Areal des Liaison-Hirns enorm ist, mit offenen Modulen, die hunderttausend oder mehr Zellen, nicht nur die zwei hier gezeichneten ausmachen.³²

Wir müssen es bei diesen Andeutungen belassen. Für die neurobiologischen Details fehlt mir auch die Kompetenz. Es kam bei dieser Diskussion des Freiheitsproblems aus naturwissenschaftlicher und philosophischer Sicht nur darauf an, zu zeigen, an welcher Stelle ein vollständiger neuronaler Determinismus versagen dürfte und welche wissenschaftstheoretischen Konsequenzen aus diesem Versagen gezogen werden sollten. Wenn wir uns auf die empirische Perspektive einlassen, so können wir durchaus eine gewisse Naturalisierung des Geistes zugeben, wenn wir gleichzeitig auf einer gewissen Vergeistigung der Natur bestehen.

E. Fazit

1. Die vierte Kränkung, die neurowissenschaftliche, ist also keine wirkliche Kränkung für die Menschheit. Nicht das Gehirn entscheidet für uns, wir entscheiden uns selbst, freilich nur mit Hilfe des Gehirns. Die Neurowissenschaften haben keine Erkenntnisse, die geeignet wären, unsere praktische Freiheitsin-

tention zu widerlegen, auch wenn man zugeben kann, dass die Emergenz des Ichs (und des Bewusstseins und der Handlungsfreiheit) mit neuen Neuroverknüpfungen verbunden sein mag.³³

2. Gerade am Beispiel der Diskussion um die Neurowissenschaften und ihre wichtigen Erkenntnisse lässt sich zeigen, wie fruchtbar es sein kann, wenn Naturwissenschaften und Kulturwissenschaften unter Einschluss der Philosophie in einen Dialog treten, wie gut sie sich bei aller Spannung letztlich doch ergänzen. Dies setzt freilich auf beiden Seiten einen Verzicht auf den imperiellen Gestus und fundierte wissenschaftstheoretische Überlegungen voraus.

¹ Zur Unterscheidung der beiden Arten von Regeln und ihrer Wirkung im Anschluss an Immanuel Kant Emil Durkheim: *Soziologie und Philosophie*, Frankfurt a. M.: Verlag Suhrkamp 1967, S. 92 ff.; zur Unterscheidung von Wahrnehmungsbewusstsein und Willensbewusstsein John. R. Searle: *Freiheit und Neurobiologie*, Frankfurt a. M.: Verlag Suhrkamp 2004, S. 15 ff. Searle bringt die Unterscheidung mit der von passiv und aktiv zusammen, was natürlich nicht bedeutet, dass Wahrnehmung nicht ein konstruktiver Akt wäre. Über die Frage, ob Freiheit eine Illusion sei, siehe Thomas Fuchs und Grit Schwarzkopf (Hg.): *Verantwortlichkeit – nur eine Illusion?* Schriften des Marsilius-Kollegs, Band 3, Heidelberg: Universitätsverlag Winter 2010.

² Max Weber: *Gesammelte Aufsätze zur Religionssoziologie*, Band 1, Tübingen: Verlag J. C. B. Mohr (Paul Siebeck) 1920, S. 1 f., ferner Toby E. Huff: *The Rise of Early Modern Science. Islam, China, and the West*, Cambridge: Cambridge University Press 2003; vor allem ders., in: *Intellectual Curiosity and the Scientific Revolution. A Global Perspective*, Cambridge: Cambridge University Press 2011, der zeigt, wie die Übernahme technischer und wissenschaftlicher Erkenntnisse, die mit der Erfindung des Teleskops und den damit ermöglichten Entdeckungen Galileis verbunden waren, von den außereuropäischen Kulturreihen abgelehnt wurde. Tatsächlich tat nur der Westen den Schritt zur modernen Wissenschaft. Über die Bedeutung der vorsokratischen Philosophen für die Geburt der modernen Wissenschaft, aufgrund deren sich die griechische Entwicklung markant von den Entwicklungen in Ägypten und in Babylonien unterschied, vor allem André Pichot: *Die Geburt der Wissenschaft. Von Babylonien zu den frühen Griechen*, Frankfurt a. M.: Campus Verlag 1995.

³ Johan Galtung: *Struktur, Kultur und intellektueller Stil. Ein vergleichender Essay über saxonische, teutonische, gallische und nipponische Wissenschaft*, in: *Leviathan. Zeitschrift für Sozialwissenschaft* 3 (1983), S. 303-338.

⁴ Herbert Grundmann: *Vom Ursprung der Universitäten im Mittelalter*, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1976, S. 17-30. Grundmann zitiert auch das Gutachten von Thomas von Aquin, das dieser über die Frage, ob sich die Zugehörigkeit zu einem religiösen Orden mit der zu einer Universität vertrage,

erstattet hatte. Dabei betont er, die Universität sei weder ein collegium religiosum noch ein collegium saecularum, sondern ein collegium scholasticum, was natürlich den großen Einfluss der Religion auf das universitäre Geschehen nicht ausschloss. Aber, so Grundmann, die mittelalterlichen Universitäten waren keine „kirchlich-klerikale Gemeinschaften“, sondern eben Korporationen eigener Art. Ebd., S. 26.

⁵ Grundmann formuliert: „Die Universitäten sind ohne bewusstes Vorbild spontan aus Wissensdrang entstanden und haben sich in den zeitgemäßen Formen mittelalterlicher Korporationen organisiert; erst nachträglich sucht man sie durch eine erdichtete Traditions- und Translationskette als echte Erben antiker Schulen darzustellen und zu legitimieren.“ Ebd., S. 63.

⁶ Das heißt nicht, dass alle Universitäten immer alle Fakultäten auch tatsächlich ausgebildet hätten. Doch die „Volluniversität“ umfasste alle vier.

⁷ Max Weber: *Wissenschaft als Beruf 1917/1919, Politik als Beruf 1919*, Band I/17 der Max Weber-Gesamtausgabe, hg. von Wolfgang J. Mommsen und Wolfgang Schluchter in Zusammenarbeit mit Birgitt Morgenbrodt, Tübingen: Verlag J. C. B. Mohr (Paul Siebeck) 1992, S. 92.

⁸ Derek J. de Solla Price: *Little Science, Big Science. Von der Studierstube zur Großforschung*, Frankfurt a. M.: Verlag Suhrkamp 1974.

⁹ Vor allem im 17. Jahrhundert vollzieht sich der Durchbruch zu einer neuen Wissenschaftsauffassung, zu einer mechanistisch-mathematischen Naturanschauung. Stichworte sind Descartes „Discours“ 1615, Galileis „Discorsi“ 1638 und Hobbes‘ „Elements“ 1641. Dazu die Studie von Franz Borkenau: *Der Übergang vom feudalen und bürgerlichen Weltbild*, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1976, S. 13. In England wird die Royal Society, in Deutschland die Universität Halle gegründet, beides wissenschaftliche Einrichtungen neuen Typs. Zur wissenschaftlichen Entwicklung in England unter dem Einfluss des Puritanismus die Studie von Robert K. Merton: *Science, Technology and Society in Seventeenth-Century England*, Brügge, Belgien: Saint Catherine Press 1938, ins. Kapitel 5. Im 17. Jahrhundert war die Wissenschaftsentwicklung noch nicht eng mit der Entwicklung der Technik verbunden. Dieser Zusammenschluss vollzog sich vor allem im 19. Jahrhundert.

¹⁰ Abb. 1 aus de Solla Price: *Little Science, Big Science. Von der Studierstube zur Großforschung*, Anm. 8, S. 38.

¹¹ Abb. 2 aus Ebd., Anm. 8, S. 20.

¹² Abb. 3 aus Ebd., Anm. 8, S. 99.

¹³ Charles P. Snow: *The Two Cultures and the Scientific Revolution. The Rede Lecture 1959*, New York: Cambridge University Press 1959. Snow sah in der Differenz der beiden Kulturen freilich auch eine Chance, wenn sie nicht in wechselseitiger Sprachlosigkeit verharren, sondern in Kommunikation treten würden. So heißt es auf S. 17: „The clashing point of two subjects, two disciplines, two cultures – of two galaxies, so far as it goes – ought to produce creative chances. In the history of mental activity that has been where some of the breakthroughs came. The chances are there now. But they are there, as it were, in a vacuum, because those in the two cultures can't talk to each other.“

¹⁴ Ebd., S. 9.

¹⁵ Sigmund Freud: *Eine Schwierigkeit der Psychoanalyse*, in: *Gesammelte Werke, Band XII*, Frankfurt a. M.: Verlag Fischer 1966, S. 3-12.

¹⁶ Dazu Karl R. Popper und John C. Eccles: *Das Ich und sein Gehirn*, München-Zürich: Verlag Piper 1996, S. 300 (die englische Originalausgabe erschien 1977 unter dem Titel: *The Self and its Brain – An Argument for Interactionism* im Jahre 1977. Die deutsche Ausgabe ist gegenüber dem Original teilweise geändert.) Zu dieser Auseinandersetzung zwischen einem Philosophen und einem Hirnforscher Abschnitt D.

¹⁷ Eine Darstellung der Libet-Experimente unter anderem bei Gerhard Roth: *Lässt sich Willensfreiheit empirische überprüfen?*, in: Thomas Fuchs und Grit Schwarzkopf (Hg.): *Verantwortlichkeit – eine Illusion?*, S. 157 ff., sowie John C. Eccles, Kapitel E 2 in: Popper/Eccles: *Das Ich und sein Gehirn*, Anm. 16, S. 309 ff.

¹⁸ Meist spricht man von Bereitschaftspotenzial, das man in eine symmetrische und lateralisierte Variante unterteilt.

¹⁹ So schreibt etwa der bekannte Hirnforscher Wolf Singer: „Tiefgreifende Veränderungen unseres Selbstverständnisses erzwingen auch die Ergebnisse der modernen Hirnforschung. Sie legen nahe, daß das, was unsere Persönlichkeit und Individualität ausmacht, auf der funktionellen Architektur unserer Gehirne und somit auf einem materiellen Substrat beruht. Obgleich wir keine Probleme damit haben, das Verhalten von Tieren vollständig auf Gehirnfunktionen zurückzuführen, fällt uns der logische Schluß schwer, das gleiche für den Menschen zu postulieren. Es gibt jedoch derzeit keinen Grund, daran zu zweifeln, daß auch mentale und psychische Funktionen auf Abläufen in unserem Gehirn beruhen, die sich im Rahmen naturwissenschaftlicher Beschreibungssysteme darstellen und untersuchen lassen.“ Wolf Singer: *Der Beobachter im Gehirn. Essays zur Hirnforschung*, Frankfurt a. M.: Verlag Suhrkamp, S. 194. Man fragt sich freilich, weshalb die vollständige Zurückführung des Verhaltens des Menschen auf Gehirnfunktionen, wie es hier heißt, ein logisches Problem sein soll und weshalb die naturwissenschaftliche Beschreibungssprache, also die Sprache der Neuronen, Synapsen und Transmitter, angemessen sein soll, um Phänomene wie Bewusstsein, Intentionalität und Entscheidung zu analysieren. Zur Unterscheidung zwischen einer Sprache der dritten und ersten Person und den damit verbundenen ontologischen Implikationen, John R. Searle: *Freiheit und Neurobiologie*, S. 37 ff., bes. S. 44.

²⁰ Immanuel Kant formuliert in der Grundlegung zur Metaphysik der Sitten in dem Abschnitt über den Übergang von der Metaphysik der Sitten zur praktischen Vernunft: „Wir haben den bestimmten Begriff der Sittlichkeit auf die Idee der Freiheit zuletzt zurückgeführt; diese aber konnten wir, als etwas Wirkliches, nicht einmal in uns selbst und in der menschlichen Natur beweisen; wir sahen nur, daß wir sie voraussetzen müssen, wenn wir uns ein Wesen als vernünftig und mit Bewußtsein seine Kausalität in Ansehung der Handlungen, d. i. mit einem Willen begabt, uns denken wollen, und so finden wir, daß wir aus eben demselben Grunde jedem mit Vernunft und Willen begabten Wesen diese Eigenschaft, sich unter der Idee seiner Freiheit zum Handeln zu bestimmen, beilegen müssen.“ Immanuel Kant: *Grundlegung zur Metaphysik der Sitten*, BA 101 f.

²¹ Dazu der ausgezeichnete Artikel von Boris Kotchoubey: *Zur Freiheit verurteilt*, in: Fuchs et al.: *Verantwortlichkeit – nur eine Illusion?*, S. 173 ff.

²² Searle: *Freiheit und Neurobiologie*, S. 17.

²³ George Herbert Mead: *Mind, Self, and Society*, Chicago/London: The University of Chicago Press 1934, bes. Part III, und zur Interpretation Wolfgang Schluchter: *Grundlegungen der Soziologie*, Band II, Tübingen: Verlag Mohr Siebeck 2007 (2009), S. 119 ff., bes. S. 136.

²⁴ Popper/Eccles: *Das ich und sein Gehirn*, S. 48.

²⁵ Popper diskutiert neben dem Epiphänomenalismus ausführlich den radikalen Behaviorismus, den Panpsychismus und die Identitätstheorie als ‚Lösungen‘ des Leib-Seele-Problems im Rahmen des radikalen Materialismus. Ebd., S. 78-83.

²⁶ Popper/Eccles: *Das Ich und sein Gehirn*, S. 103 f.

²⁷ Ebd., S. 144.

²⁸ Abb. 5 aus Popper/Eccles: *Das Ich und sein Gehirn*, Anm. 16, S. 38.

²⁹ Abb. 6 aus Popper/Eccles: *Das Ich und sein Gehirn*, Anm. 16, S. 86.

³⁰ Ebd., S. 60.

³¹ Ebd., S. 147.

³² Abb. 7 aus Popper/Eccles: *Das Ich und sein Gehirn*, Anm. 16, S. 433.

³³ Dazu unter anderem Gerhard Roth: *Das Gehirn und seine Wirklichkeit, Kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen*, Frankfurt a. M.: Verlag Suhrkamp 1994, S. 192 ff., bes. Kapitel 10 – 'Gehirn und Bewusstsein'. Auf S. 213 heißt es: „Ich behaupte also, daß das Auftreten von Bewußtsein wesentlich mit dem Zustand der Neuverknüpfung von Nervennetzen verbunden ist.“

Adresse des Autors:

Prof. Dr. Wolfgang Schluchter

Marsilius-Kolleg der Universität Heidelberg
Hauptstraße 232 – 234
D – 69117 Heidelberg
E-Mail: schluchter@mk.uni-heidelberg.de