Leibniz-Online
6/2009

www.leibniz-sozietaet.de/journal
ISSN 1863-3285

Herbert Hörz

Gibt es eine neuronale Erkenntnistheorie? – Anmerkungen zu einem transdisziplinären Disput

Auf der Konferenz des LIFIS und der Leibniz-Sozietät „Wissenschaft im Kontext: Inter- und Transdisziplinarität in Theorie und Praxis“ im Mai 2009 wurde Transdisziplinarität unterschiedlich gefasst. Meine Auffassung dazu ist: **Transdisziplinarität** ist erforderlich, wenn es um die Antwort auf die komplexe Frage nach dem wissenschaftlich Möglichen (Disziplinen), dem technisch-technologisch Realisierbaren (Technikwissenschaften), dem ökonomisch Machbaren (Wirtschaftswissenschaften, Investoren), dem gesellschaftlich Wünschenswerten (politische Programmatik), dem lokal, regional und global Durchsetzbaren (Psychologie, Betroffene) und dem human Vertretbaren (Ethik, Rechtsnormen, humane Expertisen, politische Entscheider) geht. Die Komplexität der Frage setzt für die Beantwortung die Mitwirkung aller Spezial- und Komplexitätswissenschaften voraus. Mehr noch. Entscheider und Betroffene aus nichtwissenschaftlichen Bereichen sind einbezogen. Deshalb unterbreitete ich in der Diskussion den Vorschlag, zwischen Transdisziplinarität I und II zu unterschieden.

Transdisziplinarität I ist die innerwissenschaftliche Erforschung des komplexen Problemfelds. Theoretisch sind disziplinübergreifende Theorien, die man als intradisziplinär bezeichnen kann, als Heuristik und Zusammenfassung inter- und multidisziplinärer Erkenntnisse zu nutzen. Dazu gehören die Mathematik, Struktur-, System- und Prozesstheorien, Kybernetik und Theorien der Selbstorganisation, Ethik und die Philosophie mit der Dialektik als Heuristik mit ihrer System- und Entwicklungstheorie. **Transdisziplinarität II** umfasst dann das Beziehungsgeflecht von Wissenschaft und Gesellschaft. Es ist nicht nur durch das Wirken wissenschaftlicher Disziplinen geprägt, da auch Politikberatung, einschließlich wissenschaftlich begründeter Politikkritik, die Ausarbeitung von Moral- und Rechtsnormen durch entsprechende Gremien, das Verhalten von Entscheidern und Betroffenen, die Einordnung in die Gesellschaftsprogrammatik u. a. eingehen.

Ein interessantes Fallbeispiel für einen Disput im Sinne von Transdisziplinarität I fand ich im Buch von Hardwin Jungclaussen über die Möglichkeit einer neuronalen Erkenntnistheorie.[1] Der Physiker und Informatiker stellt die Frage, „ob die kognitiven Fähigkeiten des Menschen aus der Struktur und Funktion des Gehirns ohne Rückgriff auf das Bewusstsein erklärt werden können, mit anderen Worten, ob es möglich ist, die Herausbildung einer inneren Repräsentation der Welt, eines ‚inneren Modells‘ der Welt allein auf Grund von Anregungsprozessen und Strukturbildungen in der grauen Substanz des Gehirns zu erklären.“ (S. 7) Der Autor ist von dieser Möglichkeit überzeugt.

[1] Hardwin Jungclaussen, Gespräche zu dritt. Wie erkennen wir die Welt? Disput über eine neuronale Erkenntnistheorie. Berlin: trafo Verlag 2009, 373 Seiten (Die Hinweise in Klammern auf Seitenzahlen beziehen sich auf dieses Buch)

Drei Gesprächspartner bringen die philosophische, naturwissenschaftliche und technische Sicht auf das Problem ein, um zur Antwort auf eine Frage zu gelangen, die eine spezifische Disziplin nicht beantworten kann. Im Sinne des transdisziplinären Disputs sind Erkenntnisse der Hirnforschung, Ergebnisse der Computerentwicklung, sprachwissenschaftliche Überlegungen und philosophische Ideen in die Debatte einbezogen, um Hypothesen über die Erkenntnis durch neuronale Prozesse zu entwickeln, die heuristisch auf die Disziplinen wirken könnten. Denkanstöße sollen vermittelt werden, denn: „Was wirklich beim Denken im Gehirn passiert, weiß zurzeit ohnehin niemand so genau.“ (S. 322) Damit gibt sich der Autor nicht zufrieden. „Erkenntnis über die Welt ist das mentale Korrelat stabiler neuronaler Strukturen, die sich im Gehirn eines Menschen unter der Einwirkung einer stabilen Umwelt herausgebildet haben und deren Anregungszustände Aussagen über die Welt codieren … Unsere neuronale Erkenntnistheorie ist … keine Theorie im naturwissenschaftlichen Sinn, sondern eher das Vorspiel zu einer Theorie. Alle unsere Hypothesen bedürfen der Verifikation, zunächst durch Simulation, später durch neurophysiologische Experimente.“ (S. 352) Doch bei aller Vorsicht hält der Verfasser an der am Anfang (S. 7) und am Ende (S. 353) formulierten Quintessenz fest: „Wir erkennen die Welt, indem unser Bewusstsein stabile Anregungen in der grauen Substanz unseres Gehirns, die sich infolge externer Reize aus der Welt herausgebildet haben, als Aussagen über die Welt interpretieren.“

Es ist spannend, die Gespräche zu verfolgen, um zu sehen, wie die neuronalen Komponenten, feuernde Neuronen, Axone, Synapsen, Neuronennetze, Bahnungen, vollständige neuronale Konfluenz als das Zusammenfließen zweier Attrahenten zu einem Kompositionsattrahenden mit gleichzeitigen Zusammenfließen der entsprechenden Attrakte zu einem Kompositionsattrakt, Codierung u.a. betrachtet werden, um der grundlegenden Hypothese des Buches gerecht zu werden. Sie besteht in der beobachteten neuromentalen Korrelation zwischen mentalen und neuronalen Zuständen oder Prozessen, deren Natur unbekannt ist. Die neuronalen Korrelate für das Induzieren, Deduzieren und Assoziieren werden gesucht. Hypothesen werden aufgestellt und diskutiert. Sie sollen bisherigen Einsichten nicht widersprechen, logisch konsistent, begründbar und eventuell später überprüfbar sein. Ein Glossar erleichtert das Verständnis der Begriffe, die teilweise vom üblichen Gebrauch abweichen oder neu eingeführt werden.

Den transdisziplinären Disput führen der Informatiker Bauer, der Physiker Graber und der Philosoph Weiser. Es sind offensichtlich die verschiedenen Interessengebiete des Autors, die seine Figuren vertreten. Physik hatte er in Moskau studiert und dann als Kernphysiker an der Akademie der Wissenschaften der DDR gearbeitet, wobei er sechs Jahre am Internationalen Kernforschungsinstitut in Dubna tätig war. Später wirkte er als Dozent für Informatik an der TU Dresden. 2001 erschien im Deutschen Universitäts-Verlag Wiesbaden sein Buch „Kausale Informatik. Einführung in die Lehre vom aktiven sprachlichen Modellieren von Mensch und Computer.“ Philosophisches Denken im Sinne der Fragen nach dem Warum, des Provozierens neuer Ideen und der Suche nach Erklärungen für bestimmte Phänomene, beschäftigt ihn stark. Das konnte ich bei einem Zusammentreffen feststellen. Überzeugen ihn Argumente nicht, dann bohrt er weiter nach. Er gräbt, wie sein Physiker Graber, das bisher Unbeachtete aus, um es besser zu verstehen. Im Sinne von Sokrates stellt er Fragen, um vorhandenes Wissen herauszulocken, was er durch die andere Figur, den Informatiker Bauer manchmal karikiert, der meint, Graber habe schon vorher gewusst, was herauskommen sollte, was dieser jedoch verneint.

Das Figurenspiel im Buch verdeutlicht die unterschiedlichen Sichtweisen, die, im Sinne von Hegel, der, wie Kant, eine wichtige Rolle bei der Erkenntnis des Erkennens spielt, durch These und Antithese zur Synthese zu bringen sind. Die Gesprächsleitung wird dem Philosophen Weiser übertragen, der über Kants Syntheseschritte und Hegels Dialektik referiert, sowie die evolutionäre Erkenntnistheorie darstellt. Er verteidigt die Rolle des Spirituellen, ist von der Macht des Geistes ü-

berzeugt und vertritt den toleranten Idealisten, der eigentlich gegen die Aufstellung einer Erkenntnistheorie ohne Bewusstsein ist, doch sich den dafür sprechenden Argumenten beugt. Seine Überzeugung ist: „Es existieren Wege zu neuen Einsichten, die den Naturwissenschaften verschlossen sind.“ (S. 79) Auf die Schwierigkeiten angesprochen, Hegels Ausführungen zu verstehen, wenn er etwa davon spricht, der Geist erkenne sich selbst, antwortet Weiser: Ich verstehe „Hegels Anschauungen ganz einfach aus meinen religiösen Überzeugungen heraus.“ (S. 250) Auf den Hinweis, Weiser meine, es sei der Geist, der sich den Körper baue, der die Neuronen strukturiere und anrege, weist dieser auf die Grenze einer bewusstseinsfreien Erkenntnistheorie hin: „Zielgerichtetes, logisches, erkennendes, kreatives, schöpferisches Denken ist die Spur des Geistes, der durch die Welt, durch uns und durch unsere Köpfe weht.“ (S. 289) Die Auffassung, alles sei naturwissenschaftlich erkennbar, auf Physik rückführbar, bezeichnet Weiser als „eine Illusion“, „ein Hirngespinst, eine Wunschvorstellung.“ (S. 333)

Der materialistische Gegenspieler des idealistischen Philosophen Weiser ist der Informatiker Bauer, der berechtigt vor falschen Hirn-Computer-Analogien warnt. (S. 300) Er geht davon aus, „dass das neuronale Korrelat des Denkens das Primäre ist und das mentale, das bewusste Denken das Sekundäre.“ (S. 290) Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Feststellung vom materiellen Primat für einen modernen Materialisten, der dialektisch die Wirklichkeit erfasst, sich nur auf die Herausbildung des Bewusstseins als Entwicklungsprodukt der Materie und auf die materiellen neuronalen Prozesse als Grundlage des Bewusstseins als Eigenschaft der Materie bezieht. Zugleich wird erkenntnistheoretisch damit auf den wirklichen Inhalt unserer Vorstellungen verwiesen, der nicht erdacht, sondern entdeckt werden muss. Bewusstsein ist die spezifisch menschliche Form, sich ein inneres sprachliches Modell der Wirklichkeit zu schaffen. Das hebt die aktive Rolle des Bewusstseins bei der Gestaltung der Wirklichkeit nicht auf. Im Verhältnis von Subjekt (Theorie) und Objekt (Gestaltungsraum), also der menschlichen Praxis, der gegenständlichen, logisch-deduktiven und ästhetisch-anschaulichen Aneignung der Wirklichkeit, hilft die Frage nach dem Primat allein nicht weiter, da sie nicht erklärt, wieso Losungen, Symbole, Theorien u. a. ideelle Konstrukte, auch wenn sie einseitig sind und die Wirklichkeit nicht adäquat erfassen, Massenbewegungen stimulieren.

Dem Materialisten Bauer geht es um den Zusammenhang zwischen der realen Welt und der Welt der Denkobjekte. Von der neuronalen Erkenntnistheorie erhofft er sich, „dass sie von der stofflichen Natur beider Welten ausgeht. Für mich als ‚materialistischen Monisten‘ gibt es überhaupt keinen anderen Weg, um zu einem einheitlichen Weltbild zu gelangen, als zu versuchen, die Welt als materiale Einheit zu verstehen.“ Hegel habe dagegen seinen idealistischen Monismus vollendet. Sein Credo laute: „Indem der Geist sich selbst erkennt, erschafft er die Welt.“ (S. 249) Das ist der Hinweis auf die vom deutschen Idealismus betonte tätige Seite des Subjekts, die mit dem Bewusstsein verbunden ist, mit Antizipationen, programmatischen Zielstellungen, die jedoch die Kenntnis relativer Ziele des Geschehens, d.h. der Möglichkeiten der weiteren Entwicklung, voraussetzt, wenn erfolgreich gehandelt werden soll, die Welt zu erkennen und bewusst zu gestalten.

Nun wird in diesem Buch nur die Frage nach der Erkenntnis gestellt und die Tätigkeit erst einmal ausgeklammert. Es gibt eine Einigung zwischen den Gesprächspartnern, sich zuerst mit der Neuronalen Erkenntnistheorie zu befassen, dann die Beziehungen zwischen Wissenschaft und Religion zu behandeln, um in einem weiteren Schritt sich mit dem Verhältnis von Wirtschaft und Politik zu befassen. (S. 26) Man kann also schon auf die Fortsetzung der Gespräche gespannt sein, wie sich dabei der idealistische (Weiser) und der materialistische Monist (Bauer) positionieren.

Der Physiker Graber steht zwischen dem materialistischen und dem idealistischen Monisten. Er meint: „Ich vermeide Kontroversen zwischen Anschauungen, deren Wahrheit nicht bewiesen werden kann.“ (S. 291) Bauer versteht nicht, „wie jemand, der an Gott glaubt, Geist für Attraktdynamik halten kann.“ (S. 333) Weiser setzt dagegen: „Dein Unverständnis beruht auf dem tief verwurzelten

Irrtum, dass man nicht gleichzeitig nach Gott und nach naturwissenschaftlichen Erklärungen der Welt suchen kann.“ (S. 343) Dazu meint Graber, Kant und Hegel hätten auf der einen und Feuerbach und Marx auf der anderen Seite den Irrtum vertieft. „Die Materialisten und Idealisten scheinen in diesem Punkt einer Meinung zu sein. Entweder ist alles Geist, oder alles ist Materie. Vermischung kann es nicht geben. Aber vielleicht meinen beide, dass es Vermischung nicht geben kann, weil es sie nicht geben darf. Ich weiß es nicht. Wenigstens kann ich mich nicht für eine der beiden Parteien entscheiden.“ (S. 334) So werden die Probleme immer wieder von materialistischer und idealistischer Sicht beleuchtet, während Graber seine Einwände als Fragen formuliert, um auf Einseitigkeiten hinzuweisen. Das macht den intellektuellen Reiz dieses transdisziplinären Disputs aus.

Graber nennt dabei ein anderes Erkenntnisproblem: „Man weiß nur, was man verstanden hat, und wirklich verstanden hat man nur, was man selbst erfunden hat, nicht, was man gelesen hat.“ (S. 301) Nun spielt das Finden und Erfinden im Buch immer wieder eine Rolle, wobei unterschiedliche Aspekte behandelt werden. So bemerkt Graber mit Hinweis auf Newtons Gravitationsgesetz als Erfindung: „Ich würde sogar sagen, dass alle Formeln der Physik in ihrem Ursprung Erfindungen sind.“ (S. 67) Über die Aufstellung der chemischen Formel des Benzolrings durch Kekulé meint er: „Es war nebenbei gesagt, eine Erfindung und keine Entdeckung, denn die Formel war nirgendwo im Verborgenen vorhanden und konnte also nicht ‚entdeckt‘ werden.“ (S. 91) Weiser unterstützt diese Meinung mit Hinweis auf Kant, für den das Bilden von Begriffen und Urteilen Erfinden sei. (S. 125) Er stellt fest: „Ein Begriff ist eine Erfindung des Verstands.“ (S. 127) Auch für Bauer gilt, dass jedes Denken auf Erfindungen des Verstandes beruht. (S. 131) Graber ergänzt dann später, jeder Kalkül müsse entweder gefunden oder erfunden werden, wobei sich das Finden nur auf das Wiederfinden des Erfundenen bezieht, wenn Maxwell seinen Kalkül nicht neu erfinden musste, weil ihn Newton schon fand. (S. 256) Das Erfinden hängt mit der Wahrheit zusammen, über die Graber feststellt: „Objektives Wissen ist eine Menge von Aussagen, an deren Wahrheit keiner der Beteiligten zweifelt. Die Beteiligten können z. B. die Mitglieder einer sozialen Gruppe oder eines Kulturkreises sein.“ (S. 17f.) In der Zusammenfassung wird dieser Standpunkt noch einmal bekräftigt, wenn es heißt: „Eine artikulierte Aussage heißt objektiviert, wenn alle Beteiligten das Zeichenkonstrukt einheitlich interpretieren, ihm dieselbe Bedeutung zuordnen.“ (S. 344)

Für die weitere Debatte möchte ich einige Anmerkungen dazu machen:

Erstens: Bei den Erfindungen des menschlichen Verstands, zu denen Kalküle, Begriffe und Aussagen (Urteile) gezählt werden, wäre genauer zu sagen, was wozu erfunden ist und was das Erfundene repräsentiert. Kalküle sind widerspruchsfreie Denkkonstruktionen, die als Leerformeln mit Inhalt zu füllen sind, die dann der praktischen Überprüfung unterliegen. Begriffe sind mit Namen versehene Zusammenfassungen von Erfahrungen. Die Erfahrungen sind nicht erfunden. Das gilt auch für den Inhalt von Aussagen und Theorien. Insofern könnte man das Gravitationsgesetz, bezogen auf seinen Inhalt, sehr wohl als Entdeckung bezeichnen.

Zweitens: Eine Differenzierung von Entdeckung und Erfindung wäre möglich. Entdeckungen sind das Auffinden und nicht das Erfinden von allgemein-notwendigen und wesentlichen Zusammenhängen zwischen Objekten und Prozessen, also den Regularitäten und Prozessen in der Wirklichkeit, wobei Wirklichkeit sehr breit verstanden wird und alles umfasst, was auf uns oder in uns wirkt. Erfindungen sind theoretische Konstrukte, wie Kalküle, Darstellungsformen (Benzolring), Wörter als Begriffsbezeichnung, Modelle im Sinne der als-ob-Objekte und als-ob-Theorien, die wesentliche Aspekte wirklichen Geschehens repräsentieren, und vom Menschen gestaltete Artefakte. Das könnte uns helfen, Technologien als die Überführung von Entdeckungen in Erfindungen zu verstehen.

Drittens: Der Hinweis bei der Wahrheitssuche auf die Intersubjektivität der Beteiligten oder eines Kulturkreises, macht die Unterscheidung zwischen praktisch überprüfbarem Wissen und den

spekulativ erdachten Zusammenhängen schwer. Ich könnte es auch anders formulieren: Geht es um Offenbarungswissen, das uns Gott, unser Glaube, Prominente oder die Medien offenbaren oder um wissensbasierten Glauben? Das Offenbarungswissen wird und soll oft nicht überprüft, sondern geglaubt werden. Der wissensbasierte Glaube zwingt uns, unsere Hypothesen zu überprüfen, wofür Kriterien erforderlich sind.

Viertens: Zwar haben sich die Rationalitätskriterien historisch herausgebildet und unterliegen weiter der Entwicklung. Dabei reicht es sicher nicht aus, auf die Wahrheit der Aussagen, Theorien und Wertvorstellungen zu verweisen, die in der adäquaten Repräsentanz zwischen den Abbildern der wirklichen Objekte, Strukturen und Prozesse als den Urbildern besteht, die in der praktischen Tätigkeit zu überprüfen ist. Wahrheitssuche verlangt: (1) Orientierung am wirklichen natürlichen, kulturellen, politisch-ideologischen und mentalen Geschehen durch das Studium der Objekte und Artefakte, der Mechanismen und Strukturen, der Dokumente und Ereignisse, der Meinungen und Aussagen von Zeitzeugen. (2) Argumentativ begründete Hypothesen mit Hinweisen auf ihre Überprüfbarkeit. (3) Innere Konsistenz von Modellen und Theorien. (4) Humane Bewertung des Möglichen für den verantwortungsvollen Umgang mit Erkenntnissen. (5) Praktische Verwertbarkeit des vorhandenen Wissens. (6) Vorsichtige Prognosen wegen der Offenheit der Zukunft.

Doch das sind sicher Probleme, die den weiteren Gesprächen vorbehalten sind, wenn es um das Bewusstsein und seine gestaltende Kraft geht. Doch einige Punkte seien noch erwähnt, die weiter zu debattieren sind.

Als vielleicht wichtigster Unterschied zwischen Gehirn und Computer wird ausgemacht: „Im Computer gibt es für das Verarbeiten und für das Speichern von Daten getrennte technische Einheiten. Im Gehirn scheint es diese scharfe Trennung nicht zu geben. Offenbar kann ein und dasselbe Neuron mit seinen Synapsen sowohl am Verarbeiten und am Aufbewahren beteiligt sein.“ (S. 209) Das Problem hat zwei Aspekte: Auf der einen Seite wäre zu fragen, ob diese Trennung auch für zukünftige Computer gilt. Überhaupt ist die These von der „Sequenzialität des Denkens“ (S. 289) zu prüfen. Nicht jede Sprache, die wir kennen, ist sequenziell aufgebaut. Wie sieht es mit digitaler und analoger Informationsverarbeitung in der Zukunft aus? Auf der anderen Seite ist m. E. der Unterschied zwischen natürlicher (menschlicher) und künstlicher Intelligenz allgemeiner zu bestimmen. Führt man Stufen der Intelligenz ein, die sich dann als höher erweisen, wenn eine Theorie über die Mechanismen der davor liegenden materialisierten Intelligenzstufe existiert, dann sind Menschen, die auf dem neusten Stand des Wissens stehen, dem Computer immer um eine Intelligenzstufe überlegen, da sie die künstliche Intelligenz nach einer bestimmten Theorie produzieren und programmieren. Wären Computer in der Lage, Menschen mit ihrer Geschichte und Würde herzustellen, erst dann wäre dieses Argument hinfällig. Das scheint mir auch entscheidend für den Turingtest zu sein. (S. 341)

Umfangreich wird über den Informationsbegriff debattiert. So heißt es: „Eine Information heißt bewusstseinsgebunden bzw. systemgebunden, je nachdem, ob sie, genauer ob ihr Zeichenkonstrukt Wirkungen im Bewusstsein oder im interpretierenden Trägersystem auslöst.“ (S. 336) Man könnte auch hier Information breiter fassen: Information ist jede repräsentierende und steuernde Struktur. Für menschliche Informationsprozesse, die eine spezifische Form durch Neuronennetze und Sprache haben, sind andere Informationen, die in allen Struktur- und Entwicklungsniveaus der uns zugänglichen Welt vorhanden sind, erst zu finden und zu interpretieren. Sie existieren jedoch als potenzielle Information vor ihrem Auffinden und sind deshalb keine Erfindungen.

An manchen Stellen könnte die philosophische Durchdringung der Probleme noch weiter fortgesetzt werden. Welche Rolle spielen Zufälle im neuronalen Geschehen? Hilft uns die Differenzierung in wesentliche und unwesentliche Eigenschaften weiter? Graber meint, „dass das Denken eventuell eine Zufallsfolge von Attrakten ist, wobei die Bewertung des momentan aktuellen Attrakts

entscheidet, ob die Folge fortgesetzt oder abgebrochen wird.“ (S. 301) Neues könne dabei durch Zufall entstehen, durch Rauschen. (S. 304) Offensichtlich geht es einmal um systemgestaltende und systemerhaltende Zufälle und zum anderen um schöpferische Zufälle. Vergessen und die Speicherkapazität des Gehirns werden betrachtet. (S. 266) Intelligenz erfordert intelligente Speicherung von wesentlichen Zusammenhängen, von Denkmustern, Kalkülen, Regularitäten, Gesetzmäßigkeiten. Dabei wird das Allgemeine oder das spezifische Erlebnis mit einem geobiokulturellen Hintergrund gespeichert, den der Autor „Bedeutungshülle“ nennt. (S, 267) Das dürfte auch für das „Ichbewusstsein“ (S. 354) eine Rolle spielen, da es den Wissenserwerb mit der persönlichen Erfahrung verbindet. So wird für das autobiografische Gedächtnis berechtigt betont: „Zu einem Erlebnis gehört stets ein umfangreicher Kontext, der eventuell bis zum Lebensende verfügbar ist, und ins Bewusstsein treten kann.

Die Mitwirkung eines Bewertungssystems wird für notwendig gehalten, da „bereits mit dem Erscheinen der niedersten Tiere, also mit dem Erscheinen einer nichtortsgebundenen Vegetationsweise, also auch die Fähigkeit zur Situationsbewertung entstanden ist, also die Fähigkeit, die eigene Situation in der Welt hinsichtlich der eigenen Überlebenschancen zu bewerten, denn die freie Beweglichkeit bedarf ständig der Entscheidung des Individuums, in welcher Richtung es sich bewegen soll.“ (S. 314) Es ist das situative Denken der Tiere angesprochen. Intelligenz als problemlösendes Verhalten kommt auch Tieren zu. Als Unterschied zum Menschen wird nicht nur das Fehlen der Sprache, sondern auch das Fehlen des abstrakten Denkens, der Begriffsbildung, ausgemacht. (S. 194) Das kann man weiter führen. Menschen unterscheiden sich in ihren Intelligenzleistungen von den Tieren dadurch, dass sie in der Lage sind, mit ihren abstrakten Fähigkeiten das situative Denken durch das antizipatorische Denken zu ergänzen und sich mit den Determinanten des eigenen Erkennens und Verhaltens theoretisch auseinanderzusetzen.

Die Annahme eines angeborenen „Logikkerns“ (S. 298), der nicht nur mit dem Satz vom Widerspruch, sondern auch noch mit dem vom ausgeschlossenen Dritten verbunden ist, verträgt sich eigentlich nicht mit den umfangreichen Ausführungen zur Dialektik, die zeigt, dass wir logisch einwandfrei dialektische Widersprüche formulieren können, wenn wir sie nicht verkürzen, sondern ihre Beziehung und zeitliche Gültigkeit angeben. Ein Beispiel dazu: Fundamentalteilchen sind Welle und Teilchen. Das ist logisch nicht einwandfrei formuliert. Wohl aber könnten wir sagen: Fundamentalteilchen zeigen unter bestimmten Bedingungen Wellen- und unter anderen Korpuskeleigenschaften. Insofern wird zwar ein Drittes ausgeschlossen, doch die Wirklichkeit lässt sich nicht einfach in Wahr und Falsch einteilen. Es gibt die zufällige Verwirklichung von Möglichkeiten mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit und das Möglichkeitsfeld besteht dabei nicht nur aus zwei Alternativen. Wäre der Logikkern angeboren, dann könnten Menschen wohl kaum die Dialektik begreifen.

Eine Frage, die sich weiter aufdrängt, wenn eine neuronale Erkenntnistheorie entwickelt wird, ist die nach den Spezifika im Gehirn. Auf individuelle Unterschiede wurde schon bei Krankheiten verwiesen. Über die Probleme mesoskopischer Experimente, die Einsichten in die neuronalen Erkenntnisprozesse vermitteln könnten wird informiert, denn „Attrakte gehören zur Mesoebene, die der experimentellen Hirnforschung zurzeit noch unzugänglich ist.“ (S. 266). Wie bei allen Experimenten mit und am Menschen gilt es Humankriterien zu erfüllen. So darf die Würde und Integrität des menschlichen Individuums nicht verletzt werden. Risikominimierung hat zu erfolgen. Es ist der persönliche im gesellschaftlichen Nutzen zu bewerten und das Verantwortungsbewusstsein aller Beteiligten hat die Pflicht zur Beförderung der Humanität auszudrücken. Wie steht es jedoch mit geschlechtsspezifischen Unterschieden? Immer wieder kommt es zu Debatten über unterschiedliche Aktivitäten des Gehirns bei Männern und Frauen. Klar ist, dass man die Evolution von Geschlechterrollen durch konkret-historische soziokulturelle Determinanten nicht vernachlässigen darf. Das

ist jedoch keine Antwort auf die Frage an eine neuronale Erkenntnistheorie, ob es spezifisch weibliche und spezifisch männliche neuronale Bahnungen gibt.

Das Buch regt an und auf. Die Probleme werden aus unterschiedlicher Sicht betrachtet. Im Ergebnis soll eine der transdisziplinären Rahmentheorien entstehen, die neuronale Erkenntnis als Grundlage mentaler Erkenntnisprozesse theoretisch erfasst. Nimmt man das Schwanken des Disputanten Graber zwischen idealistischem und materialistischem Monismus ernst, dann bleibt eigentlich nur die dialektische Lösung. Eine Reduktion der Bewusstseinsprozesse auf ihre neuronalen Komponenten würde die soziokulturellen Determinanten menschlichen Verhaltens ignorieren und die steuernde Rolle des Bewusstseins den materiellen Prozessen als Repräsentanten unterordnen, während die Erklärung des Materiellen aus dem Geistigen zu einem immateriellen Schöpferprinzip führen würde, das nicht nachweisbar ist. So bleibt die neuromentale Korrelation, die weiter zu erforschen ist. Die Gedanken des Autors sind so Anlass zum Weiterdenken. Das Lesen des Buches kann jedem an der Thematik Interessierten nur empfohlen werden.

Adresse des Verfassers: Herbert.Hoerz@t-online.de