

Reduktionismen – und Antworten der Philosophie

Herausgegeben von
Wilfried Grieser

Königshausen & Neumann

Gedruckt mit Unterstützung
des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung in Wien.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Verlag Königshausen & Neumann GmbH, Würzburg 2012

Gedruckt auf säurefreiem, alterungsbeständigem Papier

Umschlag: skh-softics / coverart

Umschlagabbildung: Original Farbholzschnitt „Reduktion“, 15 x 21 cm, Sabine Krist, 2005

Bindung: Zinn – Die Buchbinder GmbH, Kleinlöder

Alle Rechte vorbehalten

Dieses Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist

ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere

für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung

und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Printed in Germany

ISBN 978-3-8260-4738-1

www.koenigshausen-neumann.de

www.buchhandel.de

www.buchkatalog.de

Dieter Wandschneider (Aachen)

Reduktionismus in der Hirnforschung – das ‚Ego-Tunnel‘-Verdikt

Zusammenfassung

Ein Reduktionismus-Exempel von paradigmatischem Rang bietet heute zweifellos die Hirnforschung, wenn sie Gefühl, Bewusstsein, Selbst- und Weltverständnis auf Hirnprozesse herunterdeutet, also rein naturalistisch interpretiert. Thomas Metzingers ‚Ego-Tunnel‘-These ist ein eindrückliches Beispiel einer solchen reduktionistischen Anthropologie, in der menschliches Welt- und Selbstverhältnis in die Immanenz neuronaler Prozesse eingeschlossen werden. Damit einher geht die völlige Vernachlässigung systemischer Emergenz, die einen Zugang zum Verständnis höherstufiger, insbesondere auch psychischer Phänomene eröffnet, wie hier an elementaren Formen des Psychischen – Wahrnehmung und Empfindung – verdeutlicht wird. Prinzipielle Überlegungen zur Emergenz von Ideellem auf physischer Grundlage begründen das Bedürfnis einer nicht-naturalistischen Natur-Ontologie, wobei die Wahl hier auf eine objektiv-idealistische Position des Hegelschen Typs fällt, die begründungstheoretisch vor anderen Ansätzen ausgezeichnet ist.

Abstract

No doubt the brain research today provides an example of reductionism of paradigmatic rank, down-interpreting feeling, consciousness, self- and world-understanding to brain-processes in a purely naturalistic way. Thomas Metzinger's 'ego-tunnel'-thesis affords an impressive example of such a reductionistic anthropology in which human self- and world-relationship are shut into the immanence of neuronal processes. Attended by this is the complete disregard of systemic emergence that opens an access to the understanding of higher level phenomena, especially of the psychic, revealed here in elementary forms of which – perception and feeling. Fundamental considerations concerning the emergence of ideal entities on a physical basis motivate the need of a non-naturalistic ontology of nature. Here the choice is taken for an objective-idealistic position of the Hegelian type, which is grounding-theoretically preferred compared to other approaches.

Schlüsselwörter: Reduktionismus, Hirnforschung, Ego-Tunnel, Metzinger, neuronal, naturalistisch, Emergenz, psychisch, Wahrnehmung, Empfindung, objektiv-idealistisch, Hegel, Natur-Ontologie, Logik

Keywords: Reductionism, brain research, ego-tunnel, Metzinger, neuronal, naturalistic, emergence, psychic, perception, feeling, objectiv-idealistic, Hegel, ontology of nature, logic

1. Einleitung
2. Selbstmodell im Ego-Tunnel
3. Anthropologischer Reduktionismus
4. Vernachlässigung des Emergenzaspekts
5. Zur Emergenz von Wahrnehmung und Empfindung
6. Emergenz von Ideellem
7. Objektiv-idealistische Naturontologie
8. Literatur

1. Einleitung

Ein Reduktionismus-Exempel von paradigmatischem Rang bietet heute zweifellos die Hirnforschung, wenn sie Gefühl, Bewusstsein, Selbst- und Weltverständnis auf Hirnprozesse herunterdeutet, also rein naturalistisch versteht. Sicher, die Relevanz neuronaler Vorgänge für unsere gesamte Existenz ist unübersehbar, aber *physiko-chemisch* gar nicht fassbar. Insofern scheint mir der Reduktionismus-Vorwurf, wenn irgendwo, dann sicher mit besonderem Recht gegen die Hirnforschung erhoben werden zu können.

Von Bedeutung ist dabei der besondere funktionale Stellenwert des Gehirns für den Menschen. Das Herz, das früher als sein Zentrum galt, hält ihn nur im Dasein. Das Gehirn hingegen steht für die inhaltliche Modellierung menschlichen Selbst- und Weltverständnisses. Dies ist zweifellos der Grund dafür, dass sich die Hirnforschung heute für legitimiert hält, über zentrale anthropologische Fragen – Bewusstsein, Selbstidentität, Willensfreiheit etc. – zu urteilen und traditionelle Antworten mit dem Pathos moderner Wissenschaftlichkeit als obsolet abzutun – ich denke etwa an die Publikationen von Wolf Singer und Gerhard Roth.¹

Diese Einstellung soll hier näher ins Auge gefasst werden, und zwar am Beispiel des 2009 in 7. Auflage erschienenen Buchs von Thomas Metzinger: ‚Der Ego Tunnel. Eine neue Philosophie des Selbst: Von der Hirnforschung zur Bewusstseinsethik‘. Der Untertitel ‚The Science of the

¹ Vgl. z.B. Roth 1997; 2009; Singer 2002; 2003.

Mind and the Myth of the Self' der amerikanischen Originalausgabe benennt die zentrale These des Buchs deutlicher, nämlich Metzingers gleich im ersten Satz formuliertes Verdikt, „dass es so etwas wie ‚das Selbst nicht gibt“ und deshalb der „Mythos des Selbst zu zertrümmern“ sei (13)². Der im Haupttitel genannte „Ego-Tunnel“ soll dann die Einschließung des Bewusstseins in die Virtualität jenes selbst-losen Gehirns sein, in solipsistischer Existenz „ohne direkten Kontakt mit der äußeren Wirklichkeit“ (289).

Ich werde im Folgenden zunächst Metzingers Deutung darlegen, analysieren und kritisieren. Anschließend werde ich eine alternative Auffassung skizzieren, die den Systemcharakter von Hirnprozessen in den Blick nimmt und Psychisch-Geistiges als höherstufiges Emergenzphänomen – im Rahmen einer objektiv-idealistischen Naturontologie des Hegelschen Typs – expliziert.

2. Selbstmodell im Ego-Tunnel

Anhand eines 1998 von Matthew Botvinick und Jonathan Cohen durchgeführten Experiments mit einer künstlichen Hand erläutert Metzinger seine Auffassung bezüglich des Selbst (17): Eine Hand des Probanden ist verdeckt und wird gestreichelt. Synchron damit wird auch eine künstliche Hand gestreichelt, die jedoch sichtbar ist. Nach einiger Zeit hält der Proband die sichtbare, aber ihm nicht zugehörige künstliche Hand für seine eigene.

Die Illusion ist perfekt; selbst die gemessene Hirnaktivität weist die virtuelle Hand als die eigene aus. Metzinger erklärt dieses Phänomen so, dass eine entsprechende Repräsentation der Kunsthand im Gehirn des Probanden aufgebaut und in sein „*phänomenales Selbstmodell*“ – also das Körperbild, das er von sich selbst hat – integriert wird (18)³. „Dieses innere Bild der Person-als-Ganzer“ sei „das phänomenale Ego, das ‚Ich‘ oder ‚Selbst‘, so wie es im bewussten Erleben erscheint“ (22). Seine Inhalte seien „durch das zusätzliche Gefühl der Meinigkeit charakterisiert“ (19) und damit eines „Zentrums“, eines Selbst, das einen „eigenen *Standpunkt*“ einnimmt und so eine „Erste-Person-Perspektive“ konstituiert (22).

Es *gibt* also eine Instanz, der ‚Selbst‘-Charakter in dem angegebenen Sinn zukommt, und Metzinger nimmt zur Erläuterung der personalen Situation in der Tat immer wieder Bezug darauf. Aber in welchem Sinn

² Nicht näher qualifizierte Seitenangaben beziehen sich stets auf die hier zugrunde gelegte Monographie: Metzinger 2009.

³ Vgl. hierzu auch Metzinger 1993, 3. Kap.

übt er dann Kritik am Selbst-Konzept? Was sich hierzu im Text findet, sind wiederholte Formulierungen, das Selbst dürfe nicht als ein „kleines Männchen im Kopf“ vorgestellt werden (22f.; ähnlich 13, 180, 290). Ist das die emphatisch angekündigte ‚Zertrümmerung‘ eines ‚Mythos des Selbst‘? Gemeint ist offenbar, dass das Selbstzentrum der Person nicht wiederum als Person in der Person gedeutet werden dürfe, und ich frage mich, ob es jemals einen Philosophen gab, der eine solche – in einen unendlichen Regress führende – Vorstellung für sinnvoll hielt. An anderer Stelle formuliert Metzinger, es gebe in uns „kein substantielles Selbst, das unabhängig vom Körper existieren könnte“ (291). Aber auch hier: Wer wollte etwas Derartiges vernünftigerweise behaupten?

Zentral sind für Metzinger letztlich die Gehirnfunktionen. Das von ihm eingeführte ‚phänomenale Selbstmodell‘ sei ein „integriertes inneres Bild von uns“ (22) und als solches eben auch ein Konstrukt des Gehirns, wobei aber die *Transparenz* des phänomenalen Selbstmodells wesentlich sei. Damit ist gemeint, dass das Selbstmodell zwar unsere Erlebnisperspektive bestimmt, aber selbst niemals *als Selbstmodell* erlebt wird, weil „wir uns des Mediums, durch das uns Informationen erreichen, nicht bewusst sind“ (22). Metzingers „zentrale These“ lautet also (22), dass das Selbstmodell „in unserem Gehirn fast vollständig transparent“ (23), dh. wirksam, aber selbst nicht gegenständlich ist.

Mithin, so schließt Metzinger nun weiter, stehen wir „nicht in direktem Kontakt zur äußeren Wirklichkeit oder mit uns selbst“, sondern „leben unser bewusstes Leben im *Ego-Tunnel*“ (22, Hvh. D.W.). Und das heißt, wir sehen „nur das, was unser Realitätstunnel uns zu sehen erlaubt“ (24), wobei wir freilich stets „das deutliche und stabile Erleben [haben], *nicht* in einem Tunnel zu sein, sondern tatsächlich und unmittelbar in Verbindung mit der äußeren Wirklichkeit zu stehen“ (26). Doch dies sei nur „eine altmodische Art von romantischer Folklore“ (25).

Dass die Leugnung eines Realitätsbezugs freilich in einem prinzipiellen Sinn fehlgeht, wird in Metzingers Text selbst in paradoxer Weise deutlich: In wiederholten, ähnlich lautenden Formulierungen der Art: „Wir können den Ego-Tunnel nicht verlassen, weil es niemanden gibt, der ihn verlassen könnte“ (289; z.B. auch 21, 73, 160) widerspricht sich der Autor selbst. Denn er setzt damit zumindest für sich selbst eine *Tunnel-externe* Sicht voraus, deren Möglichkeit er in seiner Aussage zugleich bestreitet. Und zudem soll dies eine *relevante Erkenntnis* sein, nicht lediglich ein scheinhafter Reflex der physisch realen Neuronenaktivität.⁴

Die ‚Ego-Tunnel‘-These ist im Übrigen, wie die genauere Lektüre zeigt, keineswegs eindeutig, sondern lässt mindestens zwei Lesarten zu: (1) Wir haben nur *partiellen* Zugang zur Wirklichkeit – sozusagen nur

⁴ Vgl. hierzu auch die kritischen Überlegungen in Wetzell 2007, Kap. 4.

innerhalb eines Tunnels durch die Wirklichkeit –, bedingt durch die Beschränkungen der spezifischen Sinnesorganisation und des Selbstmodells.⁵ (2) Wir haben *gar keinen* Zugang zur Wirklichkeit, wie sie ist, sondern sind in der neuronalen Realitäts-Simulation des Ego-Tunnels gefangen.⁶ Beide Lesarten, die verschiedentlich auch durcheinandergelassen werden, finden sich im Text, allerdings mit Präferenz für die dramatischere Variante (2), die der ‚Tunnel‘-Metapher mehr entspricht.

3. Anthropologischer Reduktionismus

Lesart (1) dürfte kaum auf Widerspruch stoßen: In der Tat wirkt die spezifische Sinnesorganisation eines Tierorganismus wie ein *Filter*, der existenz-irrelevante Inputs ausblendet, existentiell wesentliche Signale hingegen geeignet verstärkt (vgl. Kap. 5).

Lesart (2) hingegen steht für die wesentlich *reduktionistische* Einstellung von Metzingers Entwurf. „Das zarte aprikosenfarbene Rosa der untergehenden Sonne“ sei „keine Eigenschaft des Abendhimmels“, sondern des „inneren *Modells* des Abendhimmels, eines Modells, das durch unser Gehirn erzeugt wird. Der Abendhimmel ist farblos. ... Da draußen, vor Ihren Augen, gibt es nur einen Ozean aus elektromagnetischer Strahlung, eine wild wogende Mischung verschiedener Wellenlängen“ (38). „Was in Wirklichkeit geschieht, ist, dass das visuelle System in Ihrem Gehirn einen Tunnel durch die unvorstellbar reichhaltige Wirklichkeit bohrt und im Verlauf dieses Vorgangs die Innenwände des Tunnels sozusagen in verschiedenen Farbtönen anmalte. *Phänomenale* Farbe. *Erscheinung*. Nur für das Auge des Bewusstseins“ (39).

Nun, diese Sicht entspricht zunächst einmal dem heutigen wissenschaftlichen Allgemeinverständnis. Sinnliche Qualitäten wie Farben etc. sind essentiell physiologisch und letztlich neuronal induzierte Phänomene. Doch des Pudels Kern ist hier die *anthropologische* Konsequenz, die Metzinger daraus zieht:⁷ „Letztlich ist subjektives Erleben ein biologisches Datenformat ... das Ego ist lediglich ein komplexes physikalisches Ereignis – ein Aktivierungsmuster in unserem Nervensystem“ (290). Damit ist es heraus – mit erheblichen Weiterungen: Metzinger verweist etwa auf „erfolgreiche Versuche“, durch Gehirnstimulierung „sogenannte religiöse Erfahrungen hervorzurufen“ (306). Ein anderes, in Harvard durchgeführtes Experiment mit einer psychoaktiven Substanz (Psilocybin) hatte Gefühle von „absoluter Ehrfurcht, Verehrung und Heiligkeit“

⁵ ZB. 21, 24f.

⁶ ZB. 22, 26f., 38f., 41ff., 289.

⁷ Vgl. hierzu auch Metzinger 1993, Kap. 2.1.3.

zur Folge, und zahlreiche Probanden stufen die damit verbundene Erfahrung „als das spirituell bedeutsamste Erlebnis ihres gesamten Lebens ein“ (316).

Für Metzinger stellt sich damit die Frage: „Was ist ein guter Bewusstseinszustand?“ (326). Denn der lässt sich neurologisch nach Belieben erzeugen. Worauf Metzinger hinaus will, wird durch die folgenden Formulierungen deutlich, die ich hier ebenfalls ausführlich wiedergebe: „Zumindest im Prinzip können wir unseren eigenen Ego-Tunnel nach Wunsch entwerfen, indem wir an der Hardware herumbasteln ... Um eine spezifische Form von phänomenalem Inhalt zu aktivieren, müssen wir zuerst herausbekommen, welches neuronale Subsystem im Gehirn diesen repräsentationalen Inhalt unter normalen Bedingungen trägt. Ob es sich bei dem gewünschten phänomenalen Inhalt um religiöse Ehrfurcht, ein unaussprechliches Erlebnis von Heiligkeit, den Geschmack von Zimt oder eine bestimmte Form von sexueller Erregung handelt, spielt dabei keine besondere Rolle. Was ist Ihre Lieblingsregion im *Phenospace*, im Raum möglicher Bewusstseinszustände?“ (308). Und das sind dabei die Visionen für die Zukunft: „Vielleicht gelingt es uns eines Tages, bessere Meditationstechniken zu entwickeln als die tibetanischen Mönche“ (332) – „keine Kerzen, keine Räucherstäbchen, keine Glöckchen“ (331). „Könnte die streng reduktionistische Neurowissenschaft vielleicht eine Form der Turbo-Meditation entwickeln, die Mönchen dabei hilft, bessere Mönche zu sein, und Mystikern, bessere Mystiker zu sein?“ (336).

Das Programm einer solchen *reduktionistischen Neuro-Anthropologie* dürfte damit hinlänglich klar umrissen sein: Alles, was uns als Menschen begegnen und bewegen kann, sind Reflexe neuronaler Prozesse. Im Zuge wissenschaftlichen Fortschritts können diese zunehmend präziser manipuliert werden, um beliebig gewünschte Erlebnisse zu produzieren. Das eigentlich Wichtige sind danach die Gehirnprozesse selbst. Metzinger sieht, dass damit auch ethische Probleme impliziert sind, von denen wir heute noch kaum etwas ahnen – Gegenstand einer noch zu entwickelnden *Neuroethik* (321) oder, wie er vorschlägt, „*Bewusstseinsethik*“ (326), die als eine „normative Neurophänomenologie“ zu verstehen sei (327).

In der Tat wäre diese zweifellos wichtig und dringlich. Doch *vorweg akzeptiert* ist damit auch das dahinter stehende *neurotrope Menschenbild*, wie ich es nennen möchte: Das anthropologische Interesse gilt nicht mehr primär dem Phänotypus Mensch und seiner Lebensführung, sondern ist auf die neurologische Topik und Dynamik des Gehirns hin verlagert. Anthropologie, so verstanden, ist nicht mehr die Lehre vom Menschen, sondern die von der Abhängigkeit seines Erlebens von Gehirnprozessen und deren neurologischer Steuerung.

Um nicht missverstanden zu werden: Dass allem Erleben physische Gehirnprozesse zugrunde liegen und diese pharmakologisch oder elektro-

physiologisch kontrolliert und manipuliert werden können, ist unbestritten. Aber was hier propagiert wird, ist nicht reales, sondern virtuelles Leben, reduziert auf bloße Neuro-Simulation. Das zugrunde liegende neurotrope Menschenbild ist Ausdruck einer *reduktionistischen Anthropologie*, die Metzinger euphemistisch als „rationale Neuroanthropologie“ umschreibt (297).

4. Vernachlässigung des Emergenzaspekts

Nun ist „Reduktion“, wie Metzinger zu Recht bemerkt, „eine Beziehung zwischen Theorien ... und nicht zwischen Phänomenen“ (35). Damit stellt sich die Frage nach dem theoretischen Hintergrund des anthropologischen Reduktionismus, mit dem wir es hier zu tun haben. Dies ist nicht explizites Thema des Metzingerschen Buchs, aber es finden sich hinreichend deutliche Hinweise hierzu: „Folgt man den rein physikalischen Grundannahmen der Naturwissenschaft, dann besitzt nichts im Universum einen ihm innewohnenden Wert, und nichts ist ein Ziel an sich. Physikalische Gegenstände und Vorgänge sind alles, was es gibt“ – und genau das sei es, „was Wesen mit Selbstmodellen wie den unseren einfach nicht glauben können“ (193). Doch es sei „die eigentliche Pointe eines streng reduktionistischen Ansatzes“ (zu dem Metzinger sich hiermit ausdrücklich bekennt). „Wenn man das naturwissenschaftliche Weltbild ernst nimmt, dann existiert so etwas wie ‚Ziele‘ nicht, und es gibt auch niemanden, der eine Handlung auswählt oder spezifiziert. ... Alles, was wir in Wirklichkeit haben, ist dynamische Selbstorganisation. Dieser Vorgang als solcher hat nicht nur kein Ziel, er ist auch völlig ich-frei“ (192). „Letztlich folgt [er] den Gesetzen der Physik“ (193).

Ich habe auch diese Formulierungen ausführlicher zitiert, weil sie in aller wünschenswerten Deutlichkeit eine essentiell *naturalistische* Grundeinstellung sichtbar machen. Danach existieren letztlich nur physikalische Zustände und Prozesse. Ideelles, Geistiges ist darin nicht essentiell enthalten. Tritt Derartiges in Erscheinung, wie das im Fall des Gehirns ja typischerweise gegeben ist, dann kann dies nur als *illusionäres Epiphänomen* des Physischen gedeutet werden, mithin als etwas, das uns fälschlicherweise nur so *erscheint*. Ideelles ist hier somit auf Physisches *reduziert*.

Sicher, die physikalisch vorgehende Analyse wird stets auf physikalische Konstituenten stoßen. Aber, so Ludwig von Bertalanffy, der Begründer der modernen *Systemtheorie*, „wir glauben oft, dass wir dann, wenn wir eins genau studiert haben, auch alles über zwei wissen, denn ‚zwei‘ ist ‚eins und eins‘. Dabei vergessen wir aber, dass wir noch das ‚und‘ zu untersuchen haben“. Systemtheorie, so Bertalanffy, „ist das Studium des ‚und‘, das heißt: der Organisation“ (Bertalanffy 1970, 90), also der

Kopplung physischer Teile zu einem *System*. In der Tat begegnen uns in der physischen Realität durchweg Strukturen, die ihrerseits in Komponenten zerlegt werden können, und diese ebenfalls wieder usw. Was wir vorfinden, sind also wesentlich *Systeme*, Kompositgebilde aus elementaren Komponenten.

Das würde Metzinger nicht in Zweifel ziehen, doch er übersieht die damit implizierten Konsequenzen. Die Gemeingewissheit, dass das Ganze mehr ist als die Summe seiner Teile, ist auch in physikalischer Hinsicht relevant. Denn das Gesamtsystem ist grundsätzlich durch andere Gesetzmäßigkeiten charakterisiert als seine Subsysteme, durch die es konstituiert ist. Systemgesetze sind *Ganzheitsgesetze*, die für eine bestimmte Systemganzheit spezifisch sind. Wenn ich den Einschaltknopf eines Radios drücke, geschieht etwas anderes als beim Drücken eines Türöffners. Im System sind elementarere Gesetzmäßigkeiten in je spezifischer Weise ‚zusammengeschaltet‘ und ergeben eine neue, für dieses bestimmte System spezifische Systemgesetzmäßigkeit. Die Systemtheorie hat dafür den Begriff der *Emergenz*, den ich hier in einem sehr allgemeinen, ‚schwachen‘ Sinn verwende.

Durch Emergenz entstehen neue, systemspezifische Gesetzmäßigkeiten, die als solche gewissermaßen ‚über‘ den elementaren Naturgesetzen angesiedelt sind – auch wenn sie auf diesen basieren. Was Paul A. Weiss – ebenfalls einer der frühen Protagonisten der Systemtheorie – mit Bezug auf das lebende System bemerkt, gilt für physische Systeme generell: Es gibt hier kein Phänomen, „das nicht molekular wäre; aber es gibt auch keines, das ausschließlich molekular wäre. Es kann schon einmal geschehen, dass man vor lauter Bäumen den Wald nicht sieht, aber es ist eine sehr ernste Sache, wenn man dann die Existenz des Waldes einfach leugnet“ (Weiss 1970, 20).

Ist der Übergang zu einer neuen Systemebene also mit der Emergenz neuartiger Gesetzmäßigkeiten verbunden, dann gilt das jedenfalls auch für das *System ‚Gehirn‘*. Zwar sind die neuronalen Prozesse sämtlich physikochemischer Natur, aber bei der Betrachtung ganzer Neuronenverbände und Ereigniscluster sind Emergenzphänomene zu gewärtigen. Unter diesem Aspekt muss es schon überraschen, dass der Emergenzbegriff in Metzingers Überlegungen überhaupt keine Rolle spielt.⁸

Diese Vernachlässigung des Emergenzaspekts bestätigt die schon konstatierte *essentiell reduktionistische Einstellung*. Wer in anthropologischer Perspektive nur die Realität der Neuroprozesse im menschlichen Gehirn sieht, verkennt die durch eben diese Prozesse etablierte neue

⁸ Er tritt nur ein einziges Mal auf, aber nicht in Metzingers eigenen Ausführungen, sondern beiläufig in einem Statement von Allan Hobson anlässlich eines von Metzinger durchgeführten Interviews, das hier mit abgedruckt ist (228), sowie in der zugehörigen Erläuterung zum Begriff der Emergenz in den Anmerkungen (353f.).

anthropische Systemebene mit ihren gänzlich neuen Qualitäten und Möglichkeiten. Dabei sind die von Metzinger behandelten Phänomene – Bewusstseinsseinheit, Körperbild, Selbstmodell, Meinigkeit, außerkörperliche Erfahrungen, Empathie etc. bis hin zu Bewusstseinsmanipulationen – durchaus beredete Beispiele für die Emergenz neuartiger, höherstufiger Seinsformen auf der Grundlage neuronaler Prozesse. Doch der Reduktionismus besteht hier darin, dass die neuronalen Aktivitäten selbst als das eigentliche Wesen jener emergenten, höherstufigen Formen betrachtet werden. Damit wird diesen ein *Eigenwert* grundsätzlich aberkannt mit der Folge, dass sie nur noch als *Epiphänomene* betrachtet werden, denen nur scheinhafte Realität zugebilligt wird. Die prätendierte Virtualität eines ‚Egotunnels‘ und eines nur illusionären Selbst sind unmittelbarer Reflex dieser reduktionistischen Einstellung, die von der Hirnforschung offensichtlich weithin geteilt wird.

5. Zur Emergenz von Wahrnehmung und Empfindung

In der Perspektive des Emergenzbegriffs wird die Möglichkeit von Systemgesetzen, also von höherstufigen Gesetzlichkeiten sichtbar, die die elementaren Naturgesetze zwar voraussetzen, aber auf dieser Grundlage ganz neue Phänomene hervorbringen. Die Möglichkeit von Psychischem auf physischer Basis ist damit noch keineswegs gezeigt, aber so immerhin denkbar geworden. Ich möchte dies am Beispiel elementarer Formen des Psychischen, nämlich Wahrnehmung und Empfindung, näher konkretisieren und in knappen Überlegungen so etwas wie ein *Grundmodell* dafür skizzieren.

Die Fähigkeit der *Wahrnehmung* kommt typischerweise Tieren zu, weil sie, im Unterschied zu Pflanzen, ihre Nahrung suchen, sich also fortbewegen und ihre Bewegungen über die Außenwahrnehmung im Sinn ihrer Selbsterhaltung kontrollieren und steuern müssen. Erforderlich dafür ist eine spezifische Sinnesorganisation, die an die Bedürfnisse des Organismus und dessen Umwelt *angepasst* ist, sowie ein Gehirn (oder zumindest eine gehirnartige Instanz (FAZ 2011)) zur Verarbeitung der Sinnesdaten. Aufgabe der animalischen Wahrnehmung ist also Subsistenzsicherung, nicht die exakte Abbildung der Realität. Das bedeutet zum Einen, dass Information, die dieser bestimmte Organismus gar nicht benötigt, ihn also nur unnötig belasten würde, ausgeblendet wird – insofern hat die Wahrnehmung, wie schon erwähnt (Kap. 3), *Filterfunktion*. Zum Andern müssen spezifische, das Überleben des Individuums und seines Genpools betreffende wichtige Signale *Priorität* vor anderen, weniger wichtigen erhalten, etwa bei Gefahr, Hunger oder die Fortpflanzung

betreffend. Dementsprechend werden wahrgenommene Objekte mit *subjektiven Anmutungsqualitäten* – attraktiv oder aversiv – ausgestattet.

Das bedeutet also, dass die Wahrnehmung grundsätzlich *subjektiv getönt* ist. Anknüpfend an Metzingers Sprachgebrauch könnte man insofern von einem *Wahrnehmungs-Tunnel* sprechen. Das Tier ist darin gleichsam befangen, dies freilich nicht so, dass es im Sinn der oben charakterisierten ‚Tunnel-Lesart‘ (2) ohne allen Kontakt zur Realität wäre, sondern mit partiellem Realitätskontakt im Sinn der Lesart (1): Nur so kann die Wahrnehmung leisten, wozu die Evolution sie entwickelt hat – Kontrolle und Steuerung des realen Verhaltens in der realen Umwelt des realen Tiers.

Das betrifft zunächst die *Außenwahrnehmung* des Tiers. Doch alle Außen-Eindrücke müssen *im Sinn der Selbsterhaltung auch bewertet* werden, damit es auf Gefahren angemessen reagieren kann. Die Anmutungsqualitäten der Außenwahrnehmung weisen schon in diese Richtung.

Bei höheren Tieren ist nun offenbar die Möglichkeit gegeben, dass die interne Bewertung *in die Außenwahrnehmung mit eingeblendet* wird mit der Folge, dass die *Bewertung* des Außeneindrucks *mit wahrgenommen* wird. Der Tasteindruck etwa beim Berühren einer heißen Herdplatte wird dann mit der dadurch induzierten Temperaturbewertung ‚zu heiß!‘ verknüpft und wird so zu einer Schmerzempfindung. Die *Empfindung* ist sonach die Verbindung der Außenwahrnehmung mit ihrer ‚internen Bewertung und hat dadurch *subjektiven* Charakter – angenehm, schmerzhaft, süß, eklig, heiß etc. Die interne Bewertung wird in dieser Weise also selbst *explizit wahrnehmbar* – was auf einer primitiveren Organisationsstufe zunächst nicht gegeben ist: Die interne Bewertung führt dort zu einem *reflexartigen* Verhalten – Aggression, Flucht etc., während qua Empfindung, im Unterschied zu der recht holzschnittartigen Reflex-Reaktion, ganz neue Formen der Feinsteuerung des Verhaltens möglich werden.⁹

Mit der Empfindung wird also die interne, existentiell auf das organismische Selbst bezogene Bewertung nun für das Tiersubjekt selbst *explizit wahrnehmbar*. *Explizite Wahrnehmbarkeit der eigenen inneren Befindlichkeit* ist aber genau das, was wir unter dem *Psychischen* verstehen. Mit der Empfindung ist so der *Beginn des Psychischen* in der Natur markiert. Qua Empfindung – und im Grund schon in den Anmutungsqualitäten der Wahrnehmung, dort aber gleichsam noch ‚verschlüsselt‘¹⁰ – ist eine *psychische Innendimension* konstituiert, die als solche wahrnehmungsmäßig präsent ist.

⁹ Von daher wird der Selektionsdruck zur Emergenz von Empfindung in der Tier-evolution verständlich (vgl. Wandschneider 2008, Kap. 7.3).

¹⁰ Vgl. Wandschneider 2008, Kap. 7.2.

Der für die Wahrnehmung konstatierte ‚Tunneleffekt‘ erscheint dadurch einerseits noch verstärkt, denn Lust und Schmerz gibt es nicht in der Außenwelt, sondern nur für das Subjekt selbst. Doch auf der andern Seite sind Empfindungen nicht lediglich scheinhafte Epiphänomene realer Gehirnprozesse, sondern Informationen von überlebenswichtiger Bedeutung, nochmals: für das reale Verhalten des realen Individuums in seiner realen Umwelt.

Wahrnehmung und Empfindung sind elementarste Formen des Psychischen und deshalb in besonderer Weise geeignet, die Emergenz von Psychischem auf der Basis physischer Systeme zu studieren. Bevor das nicht geleistet ist, besteht m.E. wenig Hoffnung, die weitaus komplexeren Strukturen menschlichen Bewusstseins und geistiger Prozesse zu verstehen, über die Hirnforscher munter philosophieren.

Dass es sich hierbei um *Emergenzphänomene* handelt, ergibt sich aus dem *Systemcharakter* der Sinnesorganisation und Bewertungsfunktion des Tiersubjekts und ihrer spezifischen Leistungen im Rahmen des Gesamtorganismus. Die Bewertung der Außeneindrücke etwa ist auf sein spezifisches Selbstsein fokussiert – als essentielles Ziel seiner Selbsterhaltung – und hat insofern die Funktion einer *Selbstinstanz*, die als neuronaler Funktionszusammenhang realisiert ist. Dass *dieser* aber, im Unterschied zu andern Gehirnprozessen, *Selbstcharakter* und damit höchstrangige Kontrollfunktion besitzt, ist wesentlich seinem *Stellenwert* im neuronalen *organismischen System* geschuldet und in diesem Sinn in der Tat als *Emergenzphänomen* zu begreifen. Eine solche Selbstinstanz *entweder* als bloß neuronales Prozessgeschehen zu denken *oder* – entsprechend Metzingers Verulkungs-Diktion – als ein kleines Männchen im Gehirn vorzustellen, ist somit eine reduktionistische Pseudoalternative, die den *Emergenzcharakter* von Gehirnprozessen im Rahmen des organismischen Systems völlig verkennt.

6. Emergenz von Ideellem

Wenn hier die Möglichkeit der Emergenz von Psychischem auf einer durchgängig physischen Basis geltend gemacht wird: Wird das Psychische damit nicht doch auf Physisches *reduziert*? Ist das nicht ebenfalls eine *cartesianisch-naturalistische* Verkürzung des Psychischen?

In diesem Zusammenhang zunächst eine pragmatische Überlegung: Wenn die physisch-kausal wirkende Evolution Wesen mit Formen des Psychischen hervorgebracht hat, ist es dann nicht naheliegend anzunehmen, dass das Physische nicht lediglich dumpfe Materie ist, sondern

immer schon das *Potential* zur Entwicklung von Psychischem enthält?¹¹ Damit aber stellt sich zugleich die grundsätzliche Frage nach der Verfasstheit des Naturseins, also einer adäquaten *Naturontologie*.

Blicken wir kurz zurück. Wenn Psychisches hier als Emergenzphänomen gedeutet wurde, dann sind dafür Systemgesetzmäßigkeiten geltend gemacht worden, die als solche auf der ‚Zusammenschaltung‘ elementarer Naturgesetzmäßigkeiten beruhen. Entscheidend ist somit zuletzt die *Gesetzmäßigkeit* des Naturseins; das ist hier die grundlegende Prämisse – die der Naturalismus im Übrigen teilt. Für diesen aber ist die Gesetzmäßigkeit eher eine mathematische Formel im Kopf des Wissenschaftlers, und als Naturrealität lässt er nur die realen physischen Zustände und Prozesse selbst gelten. Doch lässt sich physisches Sein von seiner Gesetzmäßigkeit trennen? Beides gehört offenbar wesensmäßig zusammen. Aber dann hat jedes Ding nicht nur physische Realität, sondern in Form der ihm zugrunde liegenden Gesetzmäßigkeit stets auch eine *ideelle* Dimension, die als solche über den *jeweils faktisch realisierten* Zustand weit hinausreicht: Aus Wasser kann Eis oder Dampf werden, aus dem Sandkorn ein Transistor, kurzum: Qua Naturgesetzmäßigkeit enthält das Natursein stets auch *Möglichkeit* und damit eine latente *ideelle* Dimension.

Aber das Ideelle existiert nicht nur latent in der Immanenz elementarer Materie, sondern kann auch explizit in Erscheinung treten. Ich möchte das an einem technischen Exempel, einem Thermometer, kurz erläutern – gewiss ein sehr simples Beispiel, das wenig philosophischen Charme verstrahlt; aber immerhin hat einer der Großen der Philosophie, Cusanus, etwa die Waage oder auch einen Löffel zur Exemplifizierung philosophischer Überlegungen herangezogen (Cusanus (W) und (G)).

Was also ist kennzeichnend für ein Thermometer? Es enthält eine Skala mit Markierungen, die Temperaturwerten entsprechen. *Realisiert* ist aber nur *die eine* Temperatur, die das Thermometer jeweils faktisch misst. Die andern Markierungen auf der Thermometerskala bezeichnen Temperaturwerte, die aktuell *nicht realisiert* sind. Diese Markierungen selbst sind physisch real, aber auf der Thermometerskala weisen sie zugleich über ihr reales Sein hinaus, nämlich auf die ihnen jeweils zugeordneten Temperaturwerte, mit andern Worten: Sie sind *Zeichen*, denen Temperaturwerte als *Bedeutungen* zugeordnet sind. Konstituiert ist diese Zuordnung durch das *System* des Thermometers; nur im kausalen Kontext dieses Systems haben die Markierungen den Charakter von Zeichen, deren Bedeutungen aufgrund der Systemgesetzmäßigkeit des Thermometers Temperaturwerte sind.

Nun sind Bedeutungen aber nichts Reales, sondern *ideeller* Natur, und das heißt: Auch ein schlichtes, physisch-reales System, wie es ein

¹¹ Eine knappe diesbezügliche Bemerkung findet sich auch bei Metzinger (301).

Thermometer ist, enthält schon *Ideelles*. Ideell ist zunächst einmal die ihm immanent zugrunde liegende Systemgesetzlichkeit. Bedingt dadurch tritt Ideelles in Gestalt der Skalenmarkierungen aber auch *in Erscheinung*. Als Markierungen sind sie selbst zwar real, aber hinsichtlich der mit ihnen verknüpften Bedeutungen ist darin zugleich Ideelles präsent, also in diesem Fall mögliche Temperaturwerte, die aktuell gar nicht realisiert sind.

Der technische Charakter des betrachteten Beispiels ist hierbei irrelevant, hat nur den Vorteil theoretischer Transparenz. Analoge Zusammenhänge lassen sich in der gesamten Natur aufzeigen. Alles Wirkliche ist kraft seiner gesetzmäßigen Natur von Ideellem durchwaltet. In bestimmten Systemkonstellationen kann dieses Ideelle, wie das Beispiel zeigt, auch expliziter in der Form von Zeichen, die als solche Bedeutungen repräsentieren, in Erscheinung treten – eine elementare Form der *Emergenz* von Ideellem.

Auf der Stufe höherer Tiere bietet der Emergenzbegriff, wie dargelegt, einen Verständniszugang für die Entwicklung von *Psychischem*. Die dafür relevanten neuronalen Funktionen der Sinnes- und Bewertungsfunktionen des Tiersubjekts sind zunächst einmal reale Prozesse, die als solche aber zugleich *repräsentierenden* Charakter haben, dh. sie haben Zeichenfunktion und verweisen damit auf Bedeutungsgehalte – im Fall der Außenwahrnehmung auf Umgebungs-Tatbestände, im Fall der Empfindung auf interne Bewertungen der Außeneindrücke. Psychisches ist damit als eine spezifische Form der *Emergenz von Ideellem* auf der Grundlage neuronaler Prozesse zu begreifen. Also nicht diese selbst sind das Psychische, sondern das, was sie repräsentieren, die ihnen korrespondierenden *Bedeutungsgehalte*.

Auch hier mag der Reduktionismusvorwurf naheliegen, doch wäre damit gerade der *Emergenzaspekt* verkannt. In emergentistischer Perspektive haben die neuronalen physischen Prozesse lediglich *dienende* Funktion. Ihre Bestimmung ist, Bedeutungsträger zu sein und so Bedeutungsgehalte und Bedeutungsverknüpfungen zu realisieren, die ihren *Sinn* aber eben nur *im höherstufigen systemischen Kontext* des Sinnes- und Bewertungssystems der organismischen Existenz eines Tiersubjekts haben. Was da neuronal so oder anders blinkt und feuert, hat *für das Tiersubjekt selbst* vielmehr *existentielle Relevanz*. Die *emergentistische* Perspektive macht hier den entscheidenden Unterschied gegenüber hirnpfysiologischen Reduktionismen aus, die in den Neuroprozessen selbst das relevante Geschehen sehen.

7. Objektiv-idealistische Naturontologie

Der naturalistischen Einstellung liegt eine naturalistische Naturontologie zugrunde. Das Natursein ist danach das schlechthin Nicht-Ideelle, und die Gesetzmäßigkeit der Natur ist nur ein theoretisches Modell im Kopf des Wissenschaftlers. In dieser Perspektive ist das Auftreten von Psychisch-Ideellem in der Natur entweder undenkbar oder mit physischen neuronalen Prozessen überhaupt identisch. Beides ist unangemessen und inakzeptabel, wie die seit Jahrzehnten geführte Debatte zum ‚Body-Mind-Problem‘ immerhin deutlich gemacht hat. Eine Lösungsperspektive, so hat sich gezeigt, bietet hier der Emergenzbegriff. Emergenz ist aber an Systemgesetze und damit letztlich an Naturgesetzlichkeit – und zwar als intrinsische Eigenschaft des Naturseins selbst – gebunden. Damit ist eine andere, nicht-naturalistische Naturontologie gefordert: eine solche, in der das Natursein von vornherein die Möglichkeit von *Ideellem* enthält. Lässt sich aber etwas Derartiges begründen?

Eine solche Naturontologie verweist, wie ich der Vollständigkeit halber abschließend nur noch in extremer Verkürzung skizzieren möchte, auf eine *objektiv-idealistische* Position des Hegelschen Typs.¹² Ihr begründungstheoretisch entscheidender Vorzug ist darin zu sehen, dass sie von der Unhintergebarkeit der *Logik* ausgeht – einer *fundamentalen* Logik, die nicht lediglich ein formales Konstrukt auf der Grundlage angenommener Axiome ist, sondern eine allem Argumentieren vorausliegende Logik, die deshalb nicht bestritten werden kann, weil dafür ebenfalls argumentiert, sie dafür also schon vorausgesetzt werden muss. Das System dieser fundamentalen Logik im Ganzen besitzt somit *Absolutheitscharakter*. Es ist gleichsam das Reich des rein Ideellen, das von Hegel als *absolute Idee* charakterisiert wird. Die Absolutheit, also Un-Bedingtheit des Ideellen bedeutet aber, dass es nicht durch Anderes, also Nicht-Ideelles bedingt ist. Insofern ist in der Absolutheit des Ideellen stets der – negative – Bezug auf *Nicht-Ideelles* mit enthalten: Im Absolutheitscharakter des Ideellen ist das Nicht-Ideelle als sein Gegenpol so dialektisch *mitgesetzt*.

Aber was ist das Nicht-Ideelle? Ist das Ideelle durch begrifflichen Zusammenhang charakterisiert, ist das Nicht-Ideelle demgegenüber ein Auseinandersein, wie es empirisch in der räumlich-zeitlichen Verfasstheit des *Naturseins* realisiert ist. In diesem Sinn ist die Natur grundsätzlich als das Nicht-Ideelle und so gewissermaßen als *ewiges Begleitphänomen* des Ideellen zu verstehen. Zugleich ist deutlich, dass es als Nicht-*Ideelles* das Ideelle *voraussetzt*. Das Nicht-Ideelle kann das Ideelle sozusagen nicht

¹² Grundsätzlich und umfassend hierzu Hölsle 1987a; 1987b; vgl. auch Wandschneider 1985; 2008.

abstreifen und hinter sich lassen, sondern bleibt notwendig darauf bezogen. Dem entspricht naturontologisch eine konstitutive *Ambivalenz* des Naturseins, das seiner *Erscheinung* nach ein reales Auseinander ist, seinem *Wesen* nach aber ideellen Charakter besitzt, der uns als *Gesetzmäßigkeit* der Natur begegnet. Eine objektiv-idealistische Naturontologie des Hegelschen Typs bietet somit nicht nur eine rationale Erklärung für die *Existenz* der Natur, sondern auch für deren *Gesetzmäßigkeit*. Beides ist in der Geschichte der Philosophie ohne Parallele. – Soviel extrem verkürzt und vereinfacht zu dieser zentralen, wenn auch bis heute kontrovers diskutierten Pointe des objektiv-idealistischen Systementwurfs.

Die erwähnte *Ambivalenz* des Naturseins begründet Hegel zufolge nun gleichsam einen *Drive*, eine Tendenz, das Auseinander des Naturseins aufzuheben und das ihm zugrunde liegende Ideelle selbst erscheinen zu lassen, sozusagen eine in der Natur wirksame *Idealisierungstendenz*. Das mag seltsam klingen, ist uns aber wohlvertraut. Was Hegel hier meint, ist der Trend zur Entstehung komplexerer Strukturen, von Leben, seelischem Sein und, im Auftreten des Menschen, schließlich von Formen des *Geistigen*. Das Natursein ist demnach so beschaffen, dass seelisch-geistiges Sein in ihm als *Zielbestimmung* angelegt ist – womit, nebenbei bemerkt, zugleich eine Affinität dieser Philosophie zum sogenannten *anthropischen Prinzip* erkennbar wird, das den menschlichen Geist als das eigentliche Telos der Natur begreift.¹³

Ich muss es hier bei dieser denkbar knappen Skizze der objektiv-idealistischen Naturontologie belassen. Wesentlich ist, dass damit ein grundlegender Perspektivenwechsel möglich wird: In naturalistischer Einstellung gibt es nur die physische Realität. Objektiv-idealistisch hingegen enthält das Physische von vornherein das ideelle Moment naturaler Gesetzlichkeit, das die Tendenz zur Evolution von Strukturen begründet, die ihrerseits qua Emergenz höherstufige Phänomene zur Folge haben. In der Entwicklung von Psychischem und zuletzt Geistigem auf der neuronalen Ebene kulminiert diese Tendenz, die, so stellt es sich in objektiv-idealistischer Perspektive dar, durch Emergenz nur das zur Erscheinung bringt, was im Natursein immer schon als Möglichkeit angelegt ist.

¹³ Zum anthropischen Prinzip z.B. Breuer 1984; Davies 2008; Wandschneider 2011.

8. Literatur

- Bertalanffy, Ludwig von (1970) Gesetz oder Zufall: Systemtheorie und Selektion, in: Koestler/Smythies (ed. 1970), 71–95
- Breuer, Reinhard (1984) Das anthropische Prinzip. Der Mensch im Fadenkreuz der Naturgesetze. Frankfurt/M., Berlin, Wien 1984: Ullstein
- Cusanus (W) Der Laie und die Experimente mit der Waage, in: Philosophisch-Theologische Schriften, Bd. III (ed. Gabriel, Leo). Wien 1967: Herder
- Cusanus (G) Der Laie über den Geist, in: Philosophisch-Theologische Schriften, Bd. III (ed. Gabriel, Leo). Wien 1967: Herder
- Davies, Paul (2008) Der kosmische Volltreffer. Warum wir hier sind und das Universum wie für uns geschaffen ist. Frankfurt/M. 2008: Campus Verlag
- FAZ (2011) Alles sehen ohne Gehirn. Die raffinierten Linsenaugen der Würfelquallen, in: FAZ v. 15. 6. 2011, S. N2 (Karin Hollricher)
- Hösle, Vittorio (1987a) Hegels System. Der Idealismus der Subjektivität und das Problem der Intersubjektivität. 2 Bde. Hamburg 1987: Meiner
- Hösle, Vittorio (1987b) Begründungsfragen des objektiven Idealismus, in: Köhler/Kuhlmann/Rohs (ed. 1987), 212–267
- Köhler, Wolfgang R./Kuhlmann, Wolfgang/Rohs, Peter (ed. 1987, Forum für Philosophie Bad Homburg) Philosophie und Begründung. Frankfurt/M. 1987: Suhrkamp
- Koestler, Arthur/ Smythies, John R. (ed. 1970) Das neue Menschenbild. Die Revolutionierung der Wissenschaften vom Leben. Wien, München, Zürich 1970: Fritz Molden
- Metzinger, Thomas (2009) Der Ego Tunnel. Eine neue Philosophie des Selbst: Von der Hirnforschung zur Bewusstseinsethik. Berlin 2009: Berlin Verlag
- Metzinger, Thomas (1993) Subjekt und Selbstmodell. Die Perspektivität phänomenalen Bewusstseins vor dem Hintergrund einer naturalistischen Theorie mentaler Repräsentation. Paderborn, München, Wien, Zürich 1993: Schöningh
- Roth, Gerhard (1997) Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen. Frankfurt/M. 1997: Suhrkamp
- Roth, Gerhard (2009) Aus Sicht des Gehirns. Frankfurt/M. 2009: Suhrkamp
- Singer, Wolf (2002) Der Beobachter im Gehirn. Essays zur Hirnforschung. Frankfurt/M. 2002: Suhrkamp

- Singer, Wolf (2003) Ein neues Menschenbild? Gespräche über Hirnforschung. Frankfurt/M. 2003: Suhrkamp
- Wandschneider, Dieter (1985) Die Absolutheit des Logischen und das Sein der Natur. Systematische Überlegungen zum absolut-idealistischen Ansatz Hegels, in: Zeitschrift für philosophische Forschung 39 (1985), 331–351
- Wandschneider, Dieter (2011) Das anthropische Prinzip in Hegelscher – objektiv-idealistischer – Perspektive, in: Wiegerling, Klaus/Lenski, Wolfgang (ed. 2011) Wissenschaft und Natur. Studien zur Aktualität der Philosophiegeschichte. Wolfgang Neuser zum 60. Geburtstag. Nordhausen 2011: Traugott Bautz, 31–50
- Wandschneider, Dieter (2008) Naturphilosophie. Bamberg: C.C. Buchner 2008
- Weiss, Paul A. (1970) Das lebende System: Ein Beispiel für den Schichtendeterminismus, in: Koestler/Smythies (ed. 1970), 13–70
- Wetzel, Manfred (2007) Sokratischer Dialog über Hirnforschung. Würzburg 2007: Königshausen & Neumann