

Der neue Reduktionismus

Michael Esfeld

Universität Lausanne, Sektion Philosophie &
Centre romand für Logik, Geschichte und Philosophie der Wissenschaften
CH-1015 Lausanne, Schweiz
Michael-Andreas.Esfeld@unil.ch

(Günter Abel (Hg.): *Kreativität. XX. Deutscher Kongress für Philosophie. Kolloquien*,
Hamburg: Meiner 2006, S. 951-965)

1. Einleitung

Das Ziel dieses Beitrags ist, eine neue Strömung der Naturphilosophie vorzustellen, die ein altes Thema – den Reduktionismus – neu aufnimmt, und darauf hinzuweisen, wie sich das Konzept der Selbstorganisation in diese Strömung einfügt. Der neue Reduktionismus ist inspiriert durch die Rehabilitation der Metaphysik in der analytischen Philosophie der letzten dreißig Jahre (Metaphysik im aristotelischen Sinne – nicht im Sinne einer Theorie von Entitäten jenseits der physikalischen Welt). Die Argumente für diese Position sind metaphysischer Art. Der Reduktionismus ist dementsprechend in erster Linie ein ontologischer, das Sein betreffender, und kein epistemologischer und semantischer, die Beziehungen zwischen Theorien betreffender. Selbstverständlich hat allerdings jede ontologische Position auch epistemologische Konsequenzen – und umgekehrt. Das zentrale Argument ist, kurz gefasst, dieses: Jedes Phänomen ist in einen kausalen Zusammenhang eingebunden, hat Ursachen und Wirkungen. Kausal wirksam kann es jedoch nur unter der Bedingung sein, dass es entweder selbst ein fundamentales, physikalisches Phänomen ist oder mit einer Konfiguration fundamentaler physikalischer Phänomene identisch ist. Die zentrale These des neuen Reduktionismus ist dementsprechend diese: Alles, was es in unserer Welt gibt, ist entweder selbst ein fundamentales, physikalisches Phänomen oder ist mit einer Konfiguration fundamentaler physikalischer Phänomene identisch.

Das angesprochene Kausal-Argument und diese These sind selbstverständlich nicht neu. Man findet beides bereits im 17. Jahrhundert bei Hobbes (vgl. zum Beispiel *Leviathan*, Kapitel 1, und *De corpore*, Kapitel 25). Neu ist jedoch die Weise, wie das Kausal-Argument und seine Konsequenzen in der zeitgenössischen Diskussion entfaltet werden. Ich werde im Folgenden zunächst die Prämissen dieses Arguments vorstellen und ihre Begründung auf der Basis unserer naturwissenschaftlichen Erkenntnisse skizzieren (Abschnitt 2). Dann werde ich dieses Argument selbst präsentieren und seine Konsequenzen besprechen (Abschnitt 3). Im Anschluss daran werde ich kurz darauf eingehen, wie sich Selbstorganisation in dieses Schema einfügt (Abschnitt 4). Schließlich werde ich den Zusammenhang zwischen ontologischem und epistemologischem Reduktionismus zur Sprache bringen (Abschnitt 5).

2. Die Supervenienz-These

952 Nehmen wir an, dass es eine fundamentale Ebene der Welt gibt, die aus der Verteilung von physikalischen Feldeigenschaften an Punkten der Raum-Zeit besteht, über die gesamte Raum-Zeit. Nichts ist kleiner als ein Punkt. Es ist für das Folgende irrelevant, ob diese Ebene wirklich fundamental ist. Vielleicht existiert noch etwas Grundlegenderes als die Punkte der

Raum–Zeit (es gibt entsprechende Spekulationen im Anschluss an die Quantentheorie). Wichtig ist nur, dass diese Ebene fundamental ist im Vergleich zu Molekülen, Organismen, höher entwickelten Lebewesen etc. Stellen wir uns nun vor, dass diese Ebene verdoppelt wird. Wir haben es dann mit einer möglichen Welt zu tun, die ein exaktes Duplikat der Verteilung der physikalischen Feldeigenschaften an allen Punkten der Raum–Zeit der realen Welt ist. Gibt es dann in dieser Welt auch alles, was es in unserer Welt gibt – alle Moleküle, Organismen, höher entwickelten Lebewesen, den XX. Deutschen Kongress für Philosophie mit diesem Kolloquium? Wenn man diese Frage mit „ja“ beantwortet, dann vertritt man die These globaler Supervenienz. Diese These besagt in ihrer prägnantesten Formulierung, dass jede mögliche Welt, die ein *minimales* physikalisches Duplikat der realen Welt ist, ein Duplikat *schlechthin* der realen Welt ist (Jackson 1998, S. 8).

Die These globaler Supervenienz bildet den Ausgangspunkt für den neuen Reduktionismus. Schauen wir uns kurz an, wie man diese These begründen kann. Wir haben Theorien der Physik zur Verfügung, die fundamental und universell sind. Auf dem gegenwärtigen Stand sind dies die Quantenfeldtheorie und die allgemeine Relativitätstheorie. Diese Theorien sind universell, weil alles, was es in der Natur gibt, in ihren Gegenstandsbereich fällt. Alles ist ein physikalisches System, indem es unter anderem den Gesetzen der Gravitation (allgemeine Relativitätstheorie) und den Gesetzen des Elektromagnetismus (Quantenfeldtheorie) untersteht. Es gibt einige physikalische Systeme, die nur von diesen Theorien beschrieben werden. Diese Systeme bilden die fundamentale Ebene der Welt.

Die genannten physikalischen Theorien sind fundamental in Bezug auf alle unsere anderen gegenwärtigen naturwissenschaftlichen Theorien, weil diese Theorien niemals eine Bezugnahme auf Begriffe, Gesetze und Erklärungen anderer Theorien benötigen. Die anderen Theorien – chemische, biologische Theorien usw. – müssen hingegen manchmal auf Begriffe, Gesetze und Erklärungen physikalischer Theorien zurückgreifen, die letztlich Begriffe, Gesetze und Erklärungen der Quantenfeldtheorie oder der allgemeinen Relativitätstheorie sind. Dieser Rückgriff ist beispielsweise erforderlich, um zu erklären, wieso eine gegebene chemische oder biologische Regelmäßigkeit eine Ausnahme hat – weil sich nämlich physikalische Standardbedingungen verändert haben. Wenn es in der Chemie, der Biologie etc. Gesetze gibt, dann handelt es sich um *ceteris paribus* Gesetze. Die Gesetze der fundamentalen Physik sind hingegen strikte Gesetze, die keine Ausnahmen zulassen (oder es handelt sich eben nicht um fundamentale physikalische Gesetze).

Auf dieser Grundlage können wir ein *Prinzip der kausalen, nomologischen und erklärenden Vollständigkeit des Bereichs der Vorkommnisse physikalischer Eigenschaften* 953 formulieren: *Für jedes Vorkommnis einer physikalischen Eigenschaft p gilt: in dem Maße, wie p Ursachen hat, Gesetzen untersteht und eine Erklärung erlaubt, hat p vollständige physikalische Ursachen, untersteht vollständigen physikalischen Gesetzen und besitzt eine vollständige physikalische Erklärung.* Dieses Prinzip schließt nicht aus, dass es weitere Ursachen, Gesetze oder Erklärungen geben kann. Solche weiteren Ursachen, Gesetze oder Erklärungen können jedoch nichts beitragen, das nicht durch fundamentale physikalische Ursachen, Gesetze oder Erklärungen geleistet wird.

Man kann dieses Prinzip verallgemeinern, indem man es auf das so genannte Schichtenmodell der Welt bezieht – das Modell, gemäß dem es verschiedene Ebenen der Komplexität gibt, die dann durch jeweils spezifischere Theorien mit einem immer eingeschränkteren Gegenstandsbereich erfasst werden:

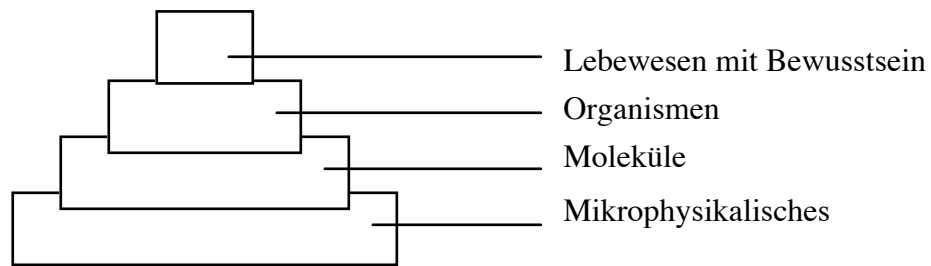


Abbildung 1: Das Schichtenmodell der Welt

Jede Ebene ist vollständig im kausalen, nomologischen und erklärenden Sinne in Bezug auf alle höherstufigen Ebenen, jedoch abhängig in einem kausalen, nomologischen und erklärenden Sinne von allen niedrigeren Ebenen. Die Ebene der Chemie (Moleküle) ist in diesem Sinne vollständig in Bezug auf die Ebene der Biologie (Organismen) – chemische Theorien benötigen nie einen Rückgriff auf Ursachen, Gesetze oder Erklärungen der Biologie –, aber abhängig von Ursachen, Gesetzen und Erklärungen der fundamentalen Physik bis hinunter zu physikalischen Feldeigenschaften an Punkten der Raum–Zeit.

Das genannte Vollständigkeits-Prinzip ist nicht Bestandteil der Physik. Es handelt sich um ein philosophisches Prinzip, das zu einer vernünftigen Interpretation dessen gehört, was unsere naturwissenschaftlichen Theorien über die Welt sagen (für eine ausführliche Begründung siehe Papineau 2002, Anhang). Wenn man dieses Prinzip nicht anerkennen würde, ergäbe sich eine für die Naturwissenschaft unakzeptable Konsequenz: man wäre dann darauf festgelegt zu sagen, dass unsere fundamentalen physikalischen Theorien sich auf einige Phänomene in ihrem Gegenstandsbereich (physikalische Eigenschaften an Punkten der Raum-Zeit) nicht anwenden lassen, weil diese Phänomene statt unter fundamentale physikalische unter höherstufige Ursachen, Gesetze und Erklärungen fallen (chemische, biologische oder psychologische Ursachen, Gesetze oder Erklärungen). Diese Konsequenz könnte man nur vermeiden um den Preis der Behauptung, dass diese Theorien falsch sind, weil es einige Phänomene in ihrem Bereich gibt, für welche die Voraussagen in Begriffen physikalischer Ursachen, Gesetze und Erklärungen nicht die korrekten Ergebnisse liefern, weil höherstufige Ursachen, Gesetze und Erklärungen eingreifen.

954 Betrachten wir ein Beispiel – mentale Ursachen und Gehirnzustände. Man kann im Folgenden mentale Ursachen stellvertretend für höherstufige Ursachen einsetzen und Gehirnzustände als Stellvertreter für Vorkommnisse fundamentaler physikalischer Eigenschaften betrachten. Nehmen wir an, dass mentale Ursachen verschieden sind von neurobiologischen Ursachen und dass sie neurobiologische Wirkungen hervorbringen – zum Beispiel Gehirnzustände, die dann zur Folge haben, dass mein rechter Arm sich hebt. Was diese Gehirnzustände betrifft, ist in diesem Fall die betreffende neurobiologische Theorie entweder nicht anwendbar, weil diese Gehirnzustände nicht-biologische, mentale Ursachen haben; oder die betreffende neurobiologische Theorie ist falsch, weil sie nicht die korrekten Wahrscheinlichkeiten für das Auftreten der betreffenden Gehirnzustände angibt – diese Wahrscheinlichkeiten sind durch einen nicht-biologischen Faktor, mentale Ursachen, mitbestimmt, welchen die betreffende neurobiologische Theorie nicht berücksichtigt.

Das Prinzip der Vollständigkeit impliziert nicht die These der globalen Supervenienz. Es schließt Ursachen, Gesetze und Erklärungen aus, die etwas zu fundamentalen physikalischen

Phänomenen beitragen, das nicht durch fundamentale physikalische Ursachen, Gesetze und Erklärungen bereitgestellt wird. Dieses Prinzip schließt aber nicht aus, dass es emergente Epiphänomene geben könnte, die im Falle einer Verdoppelung der fundamentalen physikalischen Ebene nicht notwendigerweise ebenfalls verdoppelt werden. Die Annahme solcher emergenten Epiphänomene würde jedoch wiederum zu naturwissenschaftlich nicht akzeptablen Konsequenzen führen: solche emergenten Epiphänomene wären etwas, für das prinzipiell keinerlei Erklärung möglich wäre.

Um diese Behauptung zu stützen, kann man auf ein weiteres, naturwissenschaftlich fundiertes Prinzip zurückgreifen, das Prinzip der kosmischen Evolution: alles, was es in der realen Welt über Vorkommnisse fundamentaler physikalischer Eigenschaften hinaus gibt, ist aus Vorkommnissen fundamentaler physikalischer Eigenschaften entstanden. Das Prinzip der kosmischen Evolution ist zusammen mit dem Prinzip der Vollständigkeit ein guter Grund, um die Supervenienz-These zu akzeptieren: eine Verdoppelung der fundamentalen physikalischen Ebene wäre eine Verdoppelung der kosmischen Evolution. Wenn etwas, das in der Evolution entstanden ist, im Duplikat fehlen würde, dann würde alles, was wir naturwissenschaftlich wissen, uns zu der Annahme führen, dass es dann auch einen Unterschied auf der fundamentalen physikalischen Ebene im Vergleich zur realen Welt gäbe – beispielsweise einen Unterschied in einer spontanen Mutation. Folglich wäre diese mögliche Welt kein exaktes physikalisches Duplikat der fundamentalen Ebene der realen Welt.

3. *Das Kausal-Argument*

Die globale Supervenienz-These formuliert eine globale Abhängigkeit aller Vorkommnisse höherstufiger Eigenschaften von der Verteilung der fundamentalen physikalischen Eigenschaften über die gesamte Raum-Zeit. Sie allein erlaubt es aber nicht, eine spezifische Abhängigkeit zwischen den Vorkommnissen bestimmter chemischer, biologischer 955 oder mentaler Eigenschaften und den Vorkommnissen bestimmter physikalischer Eigenschaften zu formulieren. Dazu muss man von der globalen zur lokalen Supervenienz fortschreiten. Ist beispielsweise ein *minimales* physikalisches Duplikat eines Lebewesens ein Duplikat *schlechthin* des betreffenden Lebewesens, das heißt, hätte es auch alle dessen chemische, biologische und mentale Eigenschaften? Ganz so einfach ist es allerdings nicht, da einige biologische und mentale Eigenschaften auch von der Umwelt des Lebewesens abhängen. Man muss also die relevante Umwelt in die Supervenienz-Basis einbeziehen. Ferner muss man alle Duplikate eines gegebenen Lebewesens und seiner relevanten Umwelt in allen möglichen Welten betrachten, um zu einer gehaltvollen These lokaler Supervenienz zu gelangen (das ist dann die so genannte starke Supervenienz).

Die Supervenienz-These legt offen, dass ein Problem in Bezug auf die Kausalität aller höherstufigen Phänomene besteht. Nehmen wir an, dass Kausalität eine Beziehung zwischen individuellen Ereignissen ist, und sehen wir ein Ereignis als das Vorkommnis einer Eigenschaft an. Betrachten wir ein Vorkommnis einer mentalen Eigenschaft m_1 , das auf einem Vorkommnis einer physikalischen Eigenschaft superveniert – genauer gesagt, einer Konfiguration von Vorkommnissen physikalischer Eigenschaften, welche die Umwelt des Lebewesens einschließen kann. Nennen wir diese physikalische Supervenienz-Basis p_1 . Das mentale Eigenschafts-Vorkommnis m_1 soll ein anderes mentales Eigenschafts-Vorkommnis m_2 verursachen. Angesichts der Supervenienz des Mentalen auf dem Physikalischen kann m_1

nur dann m_2 verursachen, wenn es auch dessen Supervenienz-Basis hervorbringt (im Sinne einer hinreichenden physikalischen Bedingung für m_2). Folglich kann m_1 nur dadurch m_2 verursachen, dass m_1 ebenfalls ein physikalisches Eigenschafts-Vorkommnis (bzw. eine Konfiguration physikalischer Eigenschafts-Vorkommnisse) p_2 verursacht. Nehmen wir als Vereinfachung an, dass p_2 hinreichend als Supervenienz-Basis für m_2 ist. Gemäß dem Prinzip der kausalen Vollständigkeit besitzt p_2 jedoch auch eine vollständige physikalische Ursache. Nehmen wir erneut als Vereinfachung an, dass p_1 die physikalische Ursache von p_2 ist. Indem p_1 allerdings p_2 verursacht, bewirkt p_1 auch das, was auf p_2 superveniert, nämlich m_2 . Wir haben somit zwei vollständige Ursachen von m_2 , nämlich m_1 und p_1 , sowie zwei vollständige Ursachen von p_2 , nämlich m_1 und p_1 . Man kann dieses Ergebnis in folgendem Schema zusammenfassen, wobei die Pfeile der physikalischen Verursachung fett gezeichnet sind:

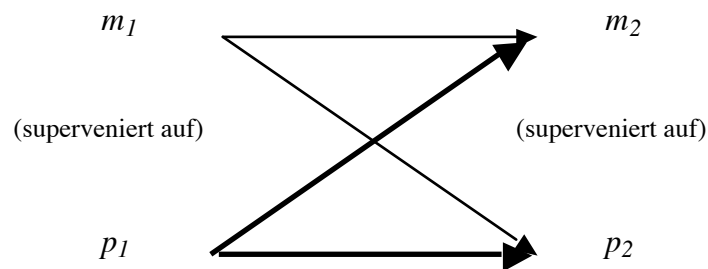


Abbildung 2: Das Problem des kausalen Ausschlusses

Betrachten wir ein Beispiel, um dieses Schema zu illustrieren: die Kopfschmerzen von Maria heute Mittag (m_1) supervenieren auf einem bestimmten Gehirnzustand von 956 Maria (p_1). Die Kopfschmerzen verursachen die Handlungsabsicht, eine Aspirin-Tablette zu schlucken (m_2). Für diese Handlungsabsicht (m_2) gibt es gemäß der Supervenienz-These ebenfalls eine Supervenienz-Basis in Form eines bestimmten Gehirnzustands. Die Kopfschmerzen (m_1) können die Handlungsabsicht (m_2) infolgedessen nur dadurch verursachen, dass sie ebenfalls einen Gehirnzustand verursachen, der eine hinreichende Bedingung für das Auftreten dieser Handlungsabsicht ist (p_2). Nun besitzt der betreffende Gehirnzustand p_2 jedoch auch eine vollständige physikalische Ursache – nehmen wir an, p_1 sei diese Ursache. Indem p_1 allerdings p_2 verursacht, verursacht p_1 auch das, was auf p_2 superveniert, nämlich die Handlungsabsicht, eine Aspirin-Tablette zu schlucken (m_2). Die physikalischen Ursachen scheinen demzufolge die mentalen Ursachen auszuschließen: sie erledigen schon die ganze kausale Arbeit, welche die mentalen Ursachen ausführen könnten. Deshalb spricht man vom Problem des kausalen Ausschlusses. Insbesondere Jaegwon Kim hat dieses Problem herausgearbeitet (siehe Kim 1998, S. 38–47, und 2005, S. 32–45).

Dieses Problem ist von allgemeiner Bedeutung. Es betrifft nicht nur die mentale Verursachung, sondern die Kausalität aller höherstufigen Eigenschafts-Vorkommnisse in Bezug auf die Vorkommnisse fundamentaler physikalischer Eigenschaften. Das Prinzip der Vollständigkeit alleine reicht hin, um das Problem des kausalen Ausschlusses für jede Art Kausalrelation von höherstufigen Eigenschafts-Vorkommnissen zu niederstufigeren Eigenschafts-Vorkommnissen zu formulieren. Der Beitrag der Supervenienz-These ist dieser: aufgrund dieser These wird deutlich, dass sich das Problem des kausalen Ausschlusses bereits für alle Kausalbeziehungen auf der gleichen Ebene stellt – abgesehen von den

Kausalrelationen auf der fundamentalen physikalischen Ebene –, und nicht nur für Ursachen auf einer höheren Ebene, von denen angenommen wird, dass sie Effekte auf einer niedrigeren Ebene bewirken (wie zum Beispiel mentale Ursachen, die Auswirkungen auf das Verhalten der Person haben). Die Supervenienz-These verdeutlicht, dass das Problem des kausalen Ausschlusses beispielsweise bereits mentale Eigenschafts-Vorkommnisse betrifft, die andere mentale Eigenschafts-Vorkommnisse bewirken. Diese These spitzt daher das Problem des kausalen Ausschlusses zu, das im Prinzip seit den Werken von Descartes und Hobbes im 17. Jahrhundert bekannt ist.

Es gibt genau vier Arten von Lösungen für dieses Problem, die man erwägen kann. Von diesen vier haben wir allerdings zwei bereits zurückgewiesen. Der Fall, dass alle höherstufigen Eigenschafts-Vorkommnisse Epiphänomene sind – also keinerlei Wirkungen haben – ist durch die Ausgangssituation ausgeschlossen, dass ein höherstufiges Eigenschafts-Vorkommnis die Ursache für ein anderes höherstufiges Eigenschafts-Vorkommnis sein soll. Der Fall, dass höherstufige Ursachen etwas bewirken können – andere höherstufige Wirkungen oder physikalische Wirkungen –, das nicht durch physikalische Ursachen bewirkt wird (Interaktionismus, downward causation), ist durch das Prinzip der Vollständigkeit des physikalischen Bereichs und die Supervenienz-These ausgeschlossen.

Es ist logisch möglich, physikalische und höherstufige Ursachen alle als verschiedene Ursachen anzuerkennen. In diesem Fall vertritt man in Bezug auf die Wirkungen aller höherstufigen Ursachen eine regelmäßige Überdetermination: alles, was höherstufige Ursachen bewirken, wird zugleich auch in gesetzesartiger Weise durch vollständige physikalische Ursachen bewirkt. Diese Konsequenz ist sehr unplausibel: es ist kein einziger Fall einer wirklichen Überdetermination bekannt, geschweige denn eine regelmäßige und systematische Überdetermination. (Die scheinbaren einzelnen Fälle von Überdetermination beruhen auf ungenauen Beschreibungen: Die zwei Kugeln, die zur gleichen Zeit im Herzen des Opfers eintreffen, unterscheiden sich in ihren Wirkungen, da sie an unterschiedlichen Stellen auftreten, auch wenn sie beide die Wirkung haben, das Opfer zu töten.)

Wenn man regelmäßige Überdetermination zurückweist – was man leicht in Form einer weiteren Prämisse des Arguments tun kann –, ist man auf die folgende Schlussfolgerung festgelegt: *alle höherstufigen Ursachen sind mit fundamentalen physikalischen Ursachen identisch*. Gegeben, dass alle höherstufigen Eigenschafts-Vorkommnisse in Kausalketten eingebunden sind (es gibt keine absoluten Epiphänomene), folgt: *alle höherstufigen Eigenschafts-Vorkommnisse sind mit Konfigurationen von Vorkommnissen fundamentaler physikalischer Eigenschaften identisch*. Das ist das Kausal-Argument für den Reduktionismus.

Dieses Argument ist unabhängig davon, welche Theorie der Kausalität man vertritt. Das Problem stellt sich im Rahmen jeder Kausalitätstheorie, sobald man annimmt, dass es Kausalbeziehungen in der Welt gibt, worin auch immer diese bestehen. Selbst wenn man vertritt, dass Kausalität sich in Beziehungen contrafaktischer Abhängigkeit erschöpft – statt ein realer Prozess der Produktion von etwas zu sein –, ist keineswegs die Bahn frei für die Annahme einer regelmäßigen, systematischen Überdetermination (siehe Sparber 2005 gegen Loewer 2001).

Der neue Reduktionismus ist frei von den atomistischen und mechanistischen Assoziationen, mit denen der Reduktionismus traditionellerweise verbunden ist. Kurz gesagt handelt es sich dabei um die Idee, dass alles, was es in der Welt gibt, restlos aus kleinsten

Teilchen (Atomen im wörtlichen Sinne) zusammengesetzt ist, die durch wenige intrinsische Eigenschaften gekennzeichnet sind; die Eigenschaften aller Systeme erklären sich durch das Zusammenwirken dieser kleinsten Teilchen.

Diese Idee ist sicher nicht richtig. Die grundlegende Theorie der Materie ist die Quantenfeldtheorie. Was die Quantenphysik betrifft, gibt es zunächst einmal gar keine individuellen Systeme mit intrinsischen Eigenschaften, sondern alles ist durch bestimmte Relationen – die Relationen der Zustandsverschränkungen – miteinander verbunden. Man spricht in diesem Zusammenhang mit gutem Grund von einem Holismus der Quantensysteme (für Details siehe Esfeld 2002, Kapitel 7 und 8). Ferner habe ich bereits oben darauf hingewiesen, dass viele höherstufige Eigenschaften – wie insbesondere biologische Eigenschaften – von der Umwelt des Systems abhängen. Schließlich gibt es spätestens auf der Ebene mentaler Eigenschaften wiederum einen Holismus (insbesondere semantischer Holismus in Bezug auf den begrifflichen Inhalt intentionaler Zustände, aber auch sozialer Holismus in Bezug auf eine Sprachgemeinschaft). Deshalb haben wir die Supervenienz-These als These *globaler* Supervenienz formuliert und nur vage von der Identität aller Vorkommnisse höherstufiger Eigenschaften mit Konfigurationen von Vorkommnissen physikalischer Eigenschaften gesprochen. Das lässt offen, 958 wie weit sich diese Konfigurationen erstrecken und inwiefern es von Relationen zur Umwelt abhängt, ob eine gegebene Konfiguration von Vorkommnissen physikalischer Eigenschaften ein Vorkommnis einer höherstufigen Eigenschaft ist. Wenn beispielsweise der begriffliche Inhalt intentionaler Zustände von der Beschaffenheit der Umwelt der Person abhängt (Externalismus, sozialer Holismus), dann können Konfigurationen von Vorkommnissen neurobiologischer Eigenschaften (Gehirnzustände) nur deshalb mit intentionalen Zuständen identisch sein, weil diese Gehirnzustände in bestimmten Relationen zur Umwelt stehen.

Der mechanistische Reduktionismus ist obsolet. Der neue Reduktionismus zeigt aber, dass damit nicht der Reduktionismus als ontologische Position obsolet ist – zusammengefasst in der These, dass alles, was es in der Welt gibt, mit Konfigurationen von Vorkommnissen fundamentaler physikalischer Eigenschaften identisch ist. Der Holismus ist Ebenen-immanent: er betrifft, kurz gesagt, die Frage, inwieweit die Eigenschaften auf einer Ebene intrinsisch oder relational sind. Der ontologische Reduktionismus ist Ebenen-transzendent: er betrifft die Frage, ob die Eigenschaften, die auf einer höheren Ebene vorkommen, mit Konfigurationen von Vorkommnissen von Eigenschaften einer fundamentalen Ebene identisch sind. Deshalb schließt Holismus auf einer gegebenen Ebene den ontologischen Reduktionismus nicht aus.

Der neue Reduktionismus ist eine konservative im Unterschied zu einer eliminativistischen Position. Die Vorkommnisse höherstufiger Eigenschaften gibt es alle, und sie sind kausal wirksam. Die Frage ist, wie sie kausal wirksam sein können angesichts des Prinzips der Vollständigkeit und der These globaler Supervenienz. Die Antwort ist, dass sie nur deshalb kausal wirksam sein können, weil sie mit Konfigurationen von Vorkommnissen fundamentaler physikalischer Eigenschaften identisch sind. Das zentrale Argument für den neuen Reduktionismus ist dementsprechend dieses: Wenn wir die Wirklichkeit und die Wirksamkeit von Vorkommnissen höherstufiger Eigenschaften anerkennen wollen, dann müssen wir akzeptieren, dass alle Vorkommnisse höherstufiger Eigenschaften mit Konfigurationen von Vorkommnissen fundamentaler physikalischer Eigenschaften identisch sind.

Diese Position impliziert eine weitere Festlegung bezüglich der Theorie der fundamentalen Ebene: der Holismus der Quantenphysik kann nicht die ganze Wahrheit in Bezug auf die fundamentale Ebene sein. Wenn man die Wirklichkeit und Wirksamkeit der Vorkommnisse höherstufiger Eigenschaften anerkennt, setzt man voraus, dass diese Eigenschaften nicht von den Zustandsverschränkungen der Quantenphysik betroffen sind. Das aber heißt, dass es bereits auf der Ebene der Quantensysteme Prozesse gibt, welche die Zustandsverschränkungen unter Quantensystemen auflösen – und damit den Weg öffnen für die Entwicklung höherstufiger Eigenschaften. Wenn beispielsweise die Zustände von Lebewesen wie Katzen nicht mit den Zuständen anderer Systeme verschränkt sind, so dass Katzen immer in dem Zustand, entweder lebendig oder tot zu sein, sind (die Vagheit der Prädikate „lebendig“ und „tot“ ist hier irrelevant) (vergleiche das berühmte Gedankenexperiment von Schrödingers Katze, Schrödinger 1935, S. 812), dann impliziert dieses, dass es auf der Ebene der Quantensysteme Auflösungen von Zustandsverschränkungen gibt, welche dann dazu führen, dass sich Konfigurationen von Vorkommnissen fundamentaler physikalischer Eigenschaften bilden, die Katzen usw. sind. Jegliche Konfigurationen von 959 Vorkommnissen fundamentaler physikalischer Eigenschaften im Sinne von Strukturen (patterns), auf welche sich dann die Klassifikationen höherstufiger Theorien beziehen (Klassifikationen der Chemie, Biologie, Psychologie etc.) setzen die Auflösung der Quanten-Zustandsverschränkungen voraus.

Wir müssen daher die synchrone Perspektive, die sich auf den Vergleich der verschiedenen Ebenen der Natur im Sinne des oben erwähnten Schichtenmodells bezieht, um eine diachrone Perspektive ergänzen. Der Quanten-Holismus (Zustandsverschränkungen) betrifft den Anfangszustand der Welt. Wir müssen dann auf der fundamentalen Ebene eine Entwicklung einbeziehen, welche zur Auflösung von Zustandsverschränkungen unter den Quantensystemen führt.

Die Beschreibung von Auflösungen von Zustandsverschränkungen von Quantensystemen ist Bestandteil der fundamentalen physikalischen Theorie, welche die Quantenphysik ist. Wie dieser Prozess abläuft, ist allerdings physikalisch noch nicht geklärt. (Der in dieser Hinsicht bisher am besten ausgearbeitete Vorschlag geht auf Ghirardi, Rimini & Weber 1986 zurück; dieser Vorschlag wirft aber eine Reihe von physikalischen Problemen auf). Wenn man diese Position nicht teilt, dann ist man ebenfalls auf einen Reduktionismus festgelegt, allerdings auf einen anderen als den hier skizzierten: alles, was es in der Welt gibt, ist dann den Quanten-Zustandsverschränkungen unterworfen; die Quantentheorie, reduziert auf den Kern des Formalismus ohne eine Dynamik der Auflösung von Zustandsverschränkungen, ist nicht nur eine universelle, sondern auch die einzige – korrekte – Theorie der Welt; alle Beschreibungen, welche höherstufige Theorien geben, sind falsch. Es gibt keine Katzen, die entweder lebendig oder tot sind etc. Hieran zeigt sich erneut der konservative Charakter des hier vertretenen, neuen Reduktionismus: die Beschreibungen höherstufiger Theorien anerkennend geht es darum, zu zeigen, wie das, was diese Theorien beschreiben, mit dem zusammengehen kann, was die fundamentalen physikalischen Theorien sagen. Diese Anerkennung – und dieses Kohärenzkriterium – erfordert es, eine bestimmte Position in der Interpretation unserer besten fundamentalen physikalischen Theorie, der Quantenphysik, einzunehmen.

4. *Selbstorganisation*

An dieser Stelle kommt nun Selbstorganisation ins Spiel. Die Strukturen (patterns) im Sinne bestimmter Konfigurationen von Vorkommnissen fundamentaler physikalischer Eigenschaften, die sich bilden, sobald sich die Quanten-Zustandsverschränkungen aufgelöst haben, können als Fälle von Selbstorganisation aufgefasst werden. Das Konzept der Selbstorganisation betrifft nicht nur biologische Systeme (Organismen), sondern hat eine sehr weite Anwendung: jegliche Form von Organisation eines Systems, die nicht von außerhalb auferlegt wird oder einer äußeren Vorgabe folgt, fällt unter dieses Konzept. Gemäß dem Standardwerk zur Selbstorganisation von Camazine et al. (2001) bedeutet dieses Konzept das Folgende: 960

Self-organization is a process in which a pattern at the global level of a system emerges solely from numerous interactions among the lower-level components of the system. Moreover, the rules specifying interactions among the system's components are executed using only local information, without reference to the global pattern. (S. 8)

Diese Definition ist an der klassischen Physik orientiert. Sie ist sogar mit dem klassischen mechanistischen Reduktionismus vereinbar. Man kann diese Definition so ergänzen, dass man die Komponenten des Systems letztlich so ansieht, dass sie aus Auflösungen von Quanten-Zustandsverschränkungen hervorgehen. Nichts zwingt uns ferner dazu, die Komponenten so zu betrachten, dass sie durch intrinsische Eigenschaften charakterisiert sind.

Selbstorganisation ist mit dem ausgeführten neuen Reduktionismus vereinbar, ohne diese Position zu implizieren. In Selbstorganisation bilden sich bestimmte Konfigurationen von Vorkommnissen fundamentaler physikalischer Eigenschaften heraus, welche dann höherstufige Strukturen darstellen („a pattern at the global level“ im obigen Zitat). Diese höherstufigen Strukturen haben selbstverständlich Eigenschaften, welche keine fundamentalen physikalischen Eigenschaften sind. Die Tatsache, dass sich solche Eigenschaften durch Selbstorganisation bilden, spricht aber nicht dagegen, dass alle Vorkommnisse solcher höherstufigen Eigenschaften mit Konfigurationen von Vorkommnissen fundamentaler physikalischer Eigenschaften identisch sind. Das genannte Kausal-Argument ist ein starkes Argument dafür, eine solche Identität anzunehmen. Was sich selbst organisiert, das sind Konfigurationen von Vorkommnissen fundamentaler physikalischer Eigenschaften. Kurz gesagt, Selbstorganisation fügt sich in den neuen Reduktionismus ein, und der neue Reduktionismus kann dieses Konzept einsetzen, um zu beschreiben, wie man von Vorkommnissen fundamentaler physikalischer Eigenschaften zu Vorkommnissen höherstufiger Eigenschaften gelangt. Das Konzept der Selbstorganisation kann ferner das Schichtenmodell erhellen: höherstufige Schichten definieren sich dadurch, dass durch Selbstorganisation komplexe Strukturen entstehen, die dann Eigenschaften haben, welche keine fundamentalen physikalischen Eigenschaften sind – je komplexer die Struktur, desto höher die Schicht, der sie angehört.

5. *Vom ontologischen zum epistemologischen Reduktionismus*

Die zentrale These des neuen Reduktionismus ist, dass alles, was es in der Welt gibt, entweder selbst ein Vorkommnis einer fundamentalen, physikalischen Eigenschaft ist oder mit einer Konfiguration von Vorkommnissen fundamentaler physikalischer Eigenschaften identisch ist. Diese These können wir auch auf die folgende Weise formulieren: es ist dasselbe, das fundamentale physikalische Beschreibungen und Beschreibungen in Begriffen

höherstufiger Theorien wahr macht, insofern diese Beschreibungen wahr sind. Anders ausgedrückt, manches in der Welt macht nicht nur Beschreibungen in Begriffen fundamentaler physikalischer Theorien wahr, sondern auch Beschreibungen in Begriffen chemischer, biologischer, psychologischer Theorien etc. Dieser Reduktionismus ist als konservativer angelegt: zusammen mit der Existenz von Vorkommnissen chemischer, biologischer, psychologischer etc. Eigenschaften erkennt er die Wahrheit chemischer, biologischer, psychologischer etc. Beschreibungen an. Wie ist es möglich, dass dasselbe alle diese verschiedenen Beschreibungen wahr macht?

Die Weisen, wie die einzelnen Wissenschaften die Phänomene klassifizieren, sind verschieden. Was unter ein und denselben biologischen oder psychologischen Begriff fällt, kann unter ganz verschiedene physikalische Begriffe fallen, weil es physikalisch ganz verschieden zusammengesetzt sein kann. Löwen und fleischfressende Pflanzen sind zum Beispiel beide Beutejäger, die andere Lebewesen fangen und fressen, aber es sind physikalisch ganz verschiedene Mechanismen, die in diesen Fällen das Fangen und Fressen realisieren (Beispiel aus Sober 1993, S. 77). Dieses Argument, bekannt als das Argument der multiplen Realisierungen, gilt als das Hauptargument gegen einen epistemologischen Reduktionismus, der sich zum Ziel setzt, die Theorien der Einzelwissenschaften auf die Physik zu reduzieren (siehe Fodor 1974 / deutsch 1992).

Der ontologische Reduktionismus kann jedoch nicht mit einem bloßen Beschreibungs-Pluralismus zusammengehen. Wenn es prinzipiell ausgeschlossen ist, die Beschreibungen höherstufiger Phänomene auf eine fundamentale physikalische Beschreibung zu reduzieren, dann ist auch der ontologische Reduktionismus als konservative Position nicht zu halten. Das lässt sich durch einen kurzen Blick auf Davidsons anomalen Monismus verdeutlichen: nach Davidson sind mentale Ereignisse mit physikalischen Ereignissen identisch (Kausal-Argument). Es gibt jedoch keinerlei systematische Beziehungen zwischen mentalen und physikalischen Beschreibungen (anomaler Monismus) (siehe Davidson 1970 / deutsch 1985, Kapitel 11). Deshalb ist Davidsons Position dem Einwand ausgesetzt, dass sie nicht zeigen kann, wie Mentales kausal wirksam sein kann: sie läuft de facto auf einen Eigenschafts-Dualismus hinaus mit der Konsequenz, dass mentale Eigenschaften Epiphänomene sind (siehe zum Beispiel McLaughlin 1993 und Kim 1998, S. 32–35). Indem Davidson einen epistemologischen Anti-Reduktionismus vertritt, ist er dazu gezwungen, etwas anzuerkennen, das durch die physikalische Beschreibung nicht erfasst werden kann und das folglich kein Vorkommnis physikalischer Eigenschaften ist und das, angesichts des Prinzips der kausalen Vollständigkeit, dann nur ein Epiphänomen sein kann. Nennen wir dieses das Davidson-Problem.

Generell steht ein ontologischer Reduktionismus, der zugleich ein epistemologischer Anti-Reduktionismus sein möchte, vor folgendem Dilemma: Entweder sind bestimmte Beschreibungen prinzipiell irreduzibel, weil es etwas gibt, das die physikalische Beschreibung prinzipiell nicht erfassen kann und das folglich nicht identisch ist mit einer Konfiguration von Vorkommnissen fundamentaler physikalischer Eigenschaften; infolgedessen ist der ontologische Reduktionismus widerlegt. Oder man muss, um den ontologischen Reduktionismus zu halten, eine eliminativistische Einstellung in Bezug auf die Gegenstände der Beschreibungen einnehmen, auf welche der epistemologische Anti-Reduktionismus bezogen wird.

Für das Davidson-Problem gibt es eine Lösung: die funktionale Reduktion. Diese Lösung wurde jüngst von Jaegwon Kim auf der Grundlage von Arbeiten von David Lewis 962 ausgearbeitet (siehe Lewis 1970 und Kim 2005, Kapitel 4, insbesondere S. 101–102; vgl. ebenfalls die Konzeption einer reduktiven Erklärung von Chalmers 1996, S. 42–51). Sie kann in drei Schritten zusammengefasst werden:

1) Man versucht zu zeigen, dass alle Eigenschaften und deren Beschreibungen, die nicht durch ihre physikalische Zusammensetzung definiert sind (so dass weder eine ontologische noch eine epistemologische Reduktion offensichtlich ist), funktionale Eigenschaften sind, definiert durch eine kausale Rolle (ihre charakteristischen Ursachen und Wirkungen).

2) Man sucht die jeweiligen physikalischen Realisatoren der betreffenden kausalen Rolle auf und setzt das Kausal-Argument ein, um zu vertreten, dass das jeweilige Vorkommnis der betreffenden höherstufigen, funktionalen Eigenschaft mit der jeweiligen Konfiguration von fundamentalen physikalischen Eigenschaften identisch ist, welche die betreffende kausale Rolle im gegebenen Fall realisieren.

3) Man zeigt, wie die physikalische Beschreibung der betreffenden Konfiguration fundamentaler physikalischer Eigenschaften erklärt, dass der vorliegende Fall ein Fall der kausalen Rolle ist, welche die höherstufige funktionale Eigenschaft definiert.

Nehmen wir an, um dieses Schema zu illustrieren, dass Wasser zu sein eine funktionale Eigenschaft ist, die durch makroskopische Effekte charakterisiert ist – wie flüssig zu sein bei Zimmertemperatur, durchsichtig zu sein, Durst zu löschen etc. (1). Diese Rolle ist in der realen Welt durch Konfigurationen von H_2O -Molekülen realisiert (2). Die chemische Theorie von H_2O erklärt, wieso Konfigurationen von H_2O -Molekülen die makroskopischen Effekte haben, welche Wasser charakterisieren. Diese Erklärung ist gesetzesartig: alles, was eine entsprechende Konfiguration von H_2O -Molekülen ist, ist auch ein Fall von Wasser. Das Entsprechende gilt für Gene und DNA-Sequenzen und, gemäß dem Funktionalismus, für mentale Eigenschaften und neurobiologische Eigenschaften.

Auf diese Weise kann man in jedem einzelnen Fall im Prinzip zeigen, wie die höherstufige Beschreibung des betreffenden Falls auf eine fundamentale physikalische Beschreibung reduziert werden kann. Das ist jedoch keine Theorien-Reduktion: aufgrund der multiplen Realisierung höherstufiger Eigenschaften gibt es nicht eine einzige physikalische Beschreibung, auf welche die Beschreibungen der höherstufigen Theorie reduziert werden können. Die betreffenden physikalischen Beschreibungen können sehr verschieden sein.

Die Methode funktionaler Reduktion reicht daher nicht aus, um den ontologischen Reduktionismus als konservative Position zu sichern. Sie löst zwar das Davidson-Problem, indem sie gesetzesartige Verbindungen zwischen den verschiedenen Beschreibungen aufbaut. Sie hinterlässt aber ein Folgeproblem: die Reduktion der Beschreibungen im jeweiligen Einzelfall erfasst nicht die homogene Struktur (pattern) auf der höheren Ebene. In Bezug auf diese Struktur stellt sich für Kim dasselbe Problem wie für Davidson: entweder existiert sie, und dann ist der ontologische Reduktionismus unterminiert (es gibt dann etwas, das nicht in Vorkommnissen fundamentaler physikalischer Eigenschaften und deren Konfigurationen aufgeht); oder sie existiert nicht, und dann 963 ist der ontologische Reduktionismus nicht mehr konservativ, sondern eliminativistisch in Bezug auf einige der Entitäten, welche höherstufige Theorien postulieren (homogene höherstufige Strukturen). Kim kommt an dieser Stelle einer eliminativistischen Konsequenz zumindest nahe (insbesondere Kim 1999, S.

17–18, und 2005, S. 26, 58), obwohl er konservativer Reduktionist sein möchte (2005, S. 159–160). Nennen wir dieses daher das Kim-Problem.

Um dieses Problem zu lösen, muss man das Projekt einer vollumfänglichen Theorien-Reduktion wiederbeleben. Aber wie könnte das gelingen angesichts der verschiedenen Klassifikationsweisen, deren Grund die multiple Realisierbarkeit höherstufiger, funktionaler Eigenschaften ist? Christian Sachse hat in seinem Beitrag zu der Sektion, die dieses Kolloquium begleitet, folgende Idee vorgestellt (Sachse 2005): funktionale Beschreibungen sind vage Beschreibungen. Für jede funktionale Beschreibung einer höherstufigen Theorie ist es möglich, in dem Vokabular der höherstufigen Theorie diese Beschreibung soweit zu spezifizieren, dass keine multiple Realisation mehr vorliegt. Denn verschiedene Realisatoren einer gegebenen funktionalen Eigenschaft unterscheiden sich auch auf der höherstufigen Ebene durch ihre möglichen Wirkungen auf dieser Ebene – selbst wenn diese Unterschiede für die gängige höherstufige Klassifikation vernachlässigt werden können. Die feingliedrigen, funktionalen Beschreibungen der höheren Ebene sind extensionsgleich mit bestimmten physikalischen Beschreibungen, die allerdings innerhalb der betreffenden physikalischen Theorie auch erst konstruiert werden müssen. Es handelt sich nur um eine nomologische Extensionsgleichheit, nicht um eine Identität der Bedeutung. Nichtsdestoweniger können wir auf diese Weise eine Verbindung zwischen den Begriffen der verschiedenen Theorien herstellen, welche es im Prinzip ermöglicht, die feingliedrige, funktionale Beschreibung der höherstufigen Ebene von einer physikalischen Beschreibung aus zu deduzieren. Diese feingliedrige, höherstufige Beschreibung drückt die homogene Struktur der höheren Ebene vollumfänglich aus.

So gesehen führt der neue Reduktionismus doch zu einem starken, umfassenden Reduktionismus. Ein ontologischer Reduktionismus allein ist keine stabile Position. Er ist nur dann stabil, wenn er zu einem epistemologischen Reduktionismus ausgeweitet wird. Man kann es in der Philosophie nicht bei einem seichten Pluralismus belassen, der alle Dinge und ihre verschiedenen Beschreibungen einfach nebeneinander stehen lässt. Die philosophische Frage ist, wie alle diese Dinge und ihre Beschreibungen miteinander zusammenhängen. Für die Prinzipien der kausalen, gesetzesmäßigen und erklärenden Vollständigkeit jeder Ebene in Bezug auf alle höheren Ebenen, der globalen Supervenienz und der kausalen Wirksamkeit aller höherstufigen Phänomene gibt es gute Argumente. Diese Argumente führen zu einem ontologischen Reduktionismus. Dieser ontologische Reduktionismus ist nur dann konservativ, wenn er zu einem Theorien-Reduktionismus ausgeweitet wird. Die Motivation für diesen Reduktionismus ist gerade, die Vielfalt der Phänomene in der Welt und ihrer Beschreibungen anerkennen zu können.

Zitierte Literatur

- 964 Camazine, Scott, Deneubourg, Jean-Louis, Franks, Nigel R., Sneyd, James, Theraulaz, Guy & Bonabeau, Eric (2001): *Self-organization in biological systems*. Princeton: Princeton University Press.
- Chalmers, David J. (1996): *The conscious mind. In search of a fundamental theory*. New York: Oxford University Press.
- Davidson, Donald (1970): „Mental events“. In: L. Foster & J. W. Swanson (Hgg.): *Experience and theory*. Amherst: University of Massachusetts Press. S. 79–101. Wieder abgedruckt in Donald Davidson (1980): *Essays on actions and events*. Oxford: Oxford University Press. Essay 11, S. 207–225.
- Davidson, Donald (1985): *Handlung und Ereignis. Übersetzt von Joachim Schulte*. Frankfurt (Main): Suhrkamp.
- Esfeld, Michael (2002): *Holismus in der Philosophie des Geistes und in der Philosophie der Physik*. Frankfurt (Main): Suhrkamp.

- Fodor, Jerry A. (1974): „Special sciences (or: The disunity of science as a working hypothesis)“. *Synthese* 28, S. 97–115.
- Fodor, Jerry A. (1992): „Einzelwissenschaften. Oder: Eine Alternative zur Einheitswissenschaft als Arbeitshypothese. Übersetzt von Dieter Münch“. In: D. Münch (Hg.): *Kognitionswissenschaft*. Frankfurt (Main): Suhrkamp. S. 134–158.
- Ghirardi, Giancarlo, Rimini, Alberto & Weber, Tullio (1986): „Unified dynamics for microscopic and macroscopic systems“. *Physical Review D* 34, S. 470–491.
- Jackson, Frank (1998): *From metaphysics to ethics. A defence of conceptual analysis*. Oxford: Oxford University Press.
- Kim, Jaegwon (1998): *Mind in a physical world. An essay on the mind-body problem and mental causation*. Cambridge (Massachusetts): MIT Press.
- Kim, Jaegwon (1999): „Making sense of emergence“ *Philosophical Studies* 95, S. 3–36.
- Kim, Jaegwon (2005): *Physicalism, or something near enough*. Princeton: Princeton University Press.
- Lewis, David (1970): „How to define theoretical terms“. *Journal of Philosophy* 67, S. 427–446.
- Loewer, Barry (2001): „Review of Jaegwon Kim, *Mind in a physical World. An essay on the mind-body problem and mental causation*, Cambridge (Massachusetts): MIT Press 1998“. *Journal of Philosophy* 98, S. 315–324.
- McLaughlin, Brian P. (1993): „On Davidson’s reponse to the charge of epiphenomenalism“. In: J. Heil & A. Mele (Hgg.): *Mental causation*. Oxford: Oxford University Press. S. 27–40.
- Papineau, David (2002): *Thinking about consciousness*. Oxford: Oxford University Press.
- Sachse, Christian (2005): „Argumente für eine Typenidentität von Eigenschaften“. In: G. Abel (Hg.): *Kreativität. XX. Deutscher Kongress für Philosophie. Sektionsbeiträge*. Berlin: TU Berlin.
- Schrödinger, Erwin (1935): „Die gegenwärtige Situation in der Quantenmechanik“. *Naturwissenschaften* 23, S. 807–812, 823–828, 844–849.
- Sober, Elliott (1993): *Philosophy of biology*. Boulder: Westview Press.
- Sparber, Georg (2005): „Counterfactual overdetermination vs. the causal exclusion problem“. Erscheint in *History and Philosophy of the Life Sciences* 27, Heft Dezember 2005.