

**Spyridon A. Koutroufinis**

## PANPSYCHISMUS UND BIOLOGIE – ZUR IDEE DES BIOPROTOPSYCHISMUS<sup>1</sup>

Mit Freude habe ich die Einladung der Herausgeber angenommen, eine Version des Panpsychismus und ihre Relevanz für die Problematik des Lebendigen vorzustellen. Die vorliegende Studie wurde als Beitrag zur Begründung einer modernen Biophilosophie konzipiert. Diese teilt mit der „Philosophie der Biologie“ den Gegenstand aber nicht die wichtigsten metaphysischen Grundlagen. Die Biophilosophie des 21. Jh. wird m.E. sich Denkwege bahnen, die der im angelsächsischen Sprachraum etablierten „Philosophy of Biology“ grundsätzlich fremd bleiben werden. Dies wird sich erst dann ändern, wenn letztere sich von den metaphysischen Überzeugungen der klassischen Physik endgültig gelöst haben wird.<sup>2</sup> Bei ihrer Suche wird die Biophilosophie von ihren großen Vordenkern Kraft schöpfen und ihnen somit neue Ausdruckskraft geben müssen.<sup>3</sup> In den folgenden Seiten wird nicht der Versuch unternommen, den Grundriss der neuen Form dieser uralten Denktradition zu errahnen, sondern einen ihrer möglichen Inhalte einzuführen. Dies wird aber notwendig etwas von dem Wesen dieses Denkens mitschwingen lassen.

---

<sup>1</sup> Dieser Beitrag ist mit dem Artikel „Die innere Seite des Organismus – zur Idee des Panprotopsychismus“ verwandt, den ich für den Sammelband *Postphysikalismus*, herausgegeben von Patrick Spät, Markus Knaup und Tobias Müller, geschrieben habe.

<sup>2</sup> Aus der Perspektive der vorliegenden Studie sind folgende metaphysische Grundannahmen der meisten Biologen und „Philosophers of Biology“ zurückzuweisen: 1) Negation der kausalen Relevanz von Erlebensakten und damit jeder Form echter Teleologie bzw. Final- oder Zweckursachen-Kausalität in der Onto- und Phylogenese und im Verhalten *aller* Organismen. 2) Erleben ist unlösbar an Gehirnaktivität (nicht nur menschlicher Art) verbunden; d.h. Pflanzen, einfache Vielzeller und Einzeller erleben nichts. 3) Die organismischen Vorgänge können so betrachtet werden, als würden sie sich nur auf der Ebene der meso- und makroskopischen Materie, d.h. raumzeitlich streng lokalisierten Energie, abspielen, bei der quantenphysikalische Vorstellungen entweder keine oder eine vernachlässigbare Relevanz haben. Folglich seien die Kausalitätsvorstellungen der klassischen Physik, wenn auch in ihrer durch Komplexitäts- und Chaostheorie erweiterten Version, für die Biologie ausreichend. Der dritte Punkt wird im Folgenden nicht explizit thematisiert. Er muss aber wahrgenommen werden, weil er durch die Konzentration auf die klassisch-physikalische Vorstellung von Kausalität, die – ganz anders als in der Quantentheorie – jede Form von Subjektivität aus dem physischen Werden ausschließt, mittelbar die erste Grundannahme unterstützt. Die Zurückweisung dieser Überzeugung ist außerdem der im letzten Abschnitt der vorliegenden Untersuchung erwähnten Verbindung des Bioprotopsychismus mit der Prozessphilosophie dienlich. Warum dies der Fall ist, kann hier ebenfalls nicht behandelt werden.

<sup>3</sup> Einige für die moderne Biophilosophie zentrale abendländische Denker sind: Aristoteles, Theophrast, Harvey, Leibniz, Kant, Goethe, Carus, Fechner, Darwin, Nietzsche, Bergson, Whitehead, Peirce, v. Uexküll und Jonas. Das Studium ihrer Werke muss von der Lektüre der Schriften großer indischer, chinesischer, islamischer, afrikanischer und anderer Gelehrten ergänzt werden. Die Biophilosophie kann globalisiert werden.

## 1. BIOPROTOPSYCHISMUS

Unter „Bioprotopsychismus“ verstehe ich eine Sonderform des *Panpsychismus*, d.h. der Lehre, dass mentale Vorgänge fundamentale kausale Relevanz im gesamten Universum haben, weil sie in *allen* physischen Entitäten in unterschiedlichem Grade am Werk sind. Nicht nur Menschen und Tiere haben, dem Panpsychismus zufolge, eine *innere Seite* der Existenz bzw. eigene Erfahrungen, sondern auch Pflanzen und alle Lebewesen überhaupt, sowie auch leblose Objekte, die eine gewisse physische Eigenständigkeit zeigen, wie die Elementarteilchen der Mikrophysik, die Atome und die Moleküle. Es ist nicht überraschend, dass diese sehr alte Idee auf viele, teilweise sehr verschiedene Art und Weisen interpretiert worden ist. So gibt es z.B. sehr unterschiedliche Vorstellungen von der Komplexität der mentalen Akte. Es ist aber auf jeden Fall falsch, davon auszugehen, dass der Panpsychismus anorganischen Objekten, einzelligen Organismen, Pflanzen und niederen Tieren Bewusstsein zuschreibt. Nur hochentwickelte Organismen agieren auf der Basis bestimmter Wahrnehmungen oder Empfindungen *und wissen zugleich*, was sie tun – und nur wenige von ihnen haben ein Selbstbild und wissen, dass *sie* es sind, die etwas tun. Die mentalen Aktivitäten, deren kausale Relevanz Panpsychisten annehmen, können äußerst primitiv sein und dürfen nur in extrem wenigen Fällen mit menschlicher Intentionalität und Bewusstheit verglichen werden.

Philosophische Panpsychisten haben schon sehr früh die abendländische Naturphilosophie stark geprägt, z.B. die Vorsokratiker Thales und Empedokles. Panpsychistische Ideen durchziehen in verschiedenem Maße die Werke von Platon und Aristoteles sowie auch stoischer Philosophen. Platon vertritt mit der Idee der Weltseele<sup>4</sup> – einen idealistischen Panpsychismus und die Stoa einen materialistischen, während Aristoteles nur Lebewesen als beseelt versteht. In der Neuzeit wurde der Panpsychismus unter anderen von Ficino, Cardano, Bruno und Campanella und später von Spinoza und Leibniz vertreten. Als wichtige Panpsychisten des 19. Jh. gelten die Philosophen Schelling, Fechner und Lotze, sowie auch

---

<sup>4</sup> Wobei Platon unter „Seele“, „die Bewegung, die sich selbst bewegen kann“ versteht (*Gesetze* X, 896 a und *Phaidros* 245 c-e). Besonders beachtenswert ist Platons Vorstellung der Seele als „Veränderung der sich selbst bewegenden Bewegung“ (*Gesetze* X, 895 a).

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller Geiststaub? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

der große Biologe Ernst Haeckel, der bekannteste Verfechter des Darwinismus in Deutschland. Auch Friedrich Nietzsche sprach sich für ein Kontinuum der psychischen Komplexität aus, an dessen unteren Ende anorganische Prozesse stehen<sup>5</sup> und Charles Sanders Peirce vertrat am Ende dieses Jahrhunderts dieselbe Position.<sup>6</sup> Im 20. Jh. wurden von Philosophen und Naturwissenschaftlern verschiedene Positionen vertreten, die oft dem Panpsychismus zugeordnet werden. Conrad Waddington, der annahm, dass die Kontinuität des Psychischen bis in die anorganische Materie hineinreicht, und vor allem Sewall Wright sind bekannte Biologen mit auffälliger Nähe zu panpsychistischen Ideen,<sup>7</sup> was auch für Teilhard de Chardin und William James' Spätwerk zutrifft. Als der bedeutendste Verfechter aber auch Umgestalter panpsychistischen Denkens im 20. Jh. wird zumeist Alfred North Whitehead gesehen. Sein bekanntester Schüler, Charles Hartshorne, wird ebenfalls häufig dieser Richtung zugeordnet. Bekannte Autoren der letzten Jahrzehnte, die häufig dem Panpsychismus zugewiesen werden, sind, Gregg Rosenberg, David Skrbina und Timothy Sprigge. Die Richtigkeit dieser Zuordnungen erweist sich jedoch oft als undifferenziert – so distanziert sich z.B. Whitehead deutlich von der Idee der Seele<sup>8</sup>, weshalb seine Metaphysik lieber als „Pansubjektivismus“ oder „Panexperientialismus“ bezeichnet werden sollte.

Gegenwärtig erlebt der Panpsychismus eine Renaissance bei manchen Autoren der „Philosophy of Mind“ – allem voran im Werk von David Chalmers. Ich werde mich im Folgenden nicht auf diese Form des Panpsychismus beziehen, sondern auf eine andere Variante, die für die moderne Philosophie des Lebendigen relevant ist.

Auch wenn der Begriff „Bioprotopsyche“ ein viel kleineres Interpretationsspektrum als „Panpsychismus“ hat, einige Erläuterungen über die Teilausdrücke „bio“, „proto“ und „Psychismus“ sind unerlässlich. Der Terminus „Psychismus“ bezieht sich auf die Existenz und kausale Relevanz mentaler Akte und nicht auf die alt-metaphysische Bedeutung von „Seele“, die substanzontologisch begründet ist. Mentale Akte können, als solche, nicht erschöpfend auf physikochemische Größen und die zwischen ihnen herrschende Kausalität, die Gegenstand der Naturwissenschaft sind, reduziert werden. Der Ausdruck „Psychismus“

---

<sup>5</sup> „Meine Vorstellung ist, daß jeder spezifische Körper darnach strebt, über den ganzen Raum Herr zu werden und seine Kraft auszudehnen (– sein Wille zur Macht:) und Alles das zurückzustoßen, was seiner Ausdehnung widerstrebt“ (Nietzsche 1972, 165).

<sup>6</sup> Um nur eine von sehr vielen Stellen aus dem Werk von Peirce, die diese Position unterstützen, zu erwähnen: „Erinnern wir uns, daß alle Materie wirklich Geist ist, und entsinnen wir uns auch der Kontinuität des Geistes“ (1991, 248/engl. 190-215).

<sup>7</sup> Waddington vertritt diese Position in seinem Aufsatz „Biologie und Mensch“ (1966, 103/engl. 121) und Wright sehr entschieden in seinem Artikel „Gene and Organism“ (1953, 12f.).

<sup>8</sup> Whitehead 1979, 104.

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller Geiststaub? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

führt also eine grundsätzlich andere Kausalität in der Philosophie des Lebendigen ein, die als „teleologische-“ bzw. „finale Kausalität“ bezeichnet werden kann. Im Rahmen dieser Kausalität können physische bzw. raumzeitlich manifeste Ereignisse als Wirkungen oder als Korrelate von bestimmten *Strebungen* verstanden werden. Der Begriff „Psychismus“ besagt jedoch mehr als die Existenz von Erfahrungsakten. Er verweist auch darauf, dass die einzelnen mentalen Akte im Leben eines Organismus nicht einfach nacheinander angeordnet sind, sondern kohärent aus früheren Akten hervorgehen. Es gibt also eine starke *kausale Kontinuität* der einzelnen Erfahrungen. Dieser entsprechen eine phänomenologische bzw. innerlich erfahrene Kontinuität der Akte und eine äußere bzw. raumzeitliche Kontinuität des materiellen Korrelats des Subjekts; eine Kontinuität, die mikrophysikalischen Entitäten nicht zukommt, da sie nicht ununterbrochen in der Raum-Zeit präsent sind.

Aus diesem Grund verweist der erste Terminus im „Bioprotopsyhismus“ auf biologische Entitäten, womit dieser Begriff einen viel kleineren Referenzbereich hat als „Pansubjektivismus“ oder „Panexperientialismus“. Die Frage der Grenze zwischen lebloser und lebendiger Natur, gehört genauso wenig zur Thematik meines Beitrags, wie die Frage, ob es irgendwann synthetisches Leben geben wird. Auch die Problematik der Superorganismen, wird hier nicht thematisiert. Vielmehr appelliere ich an die lebensweltlich erworbene Intuition, dass die kleinsten uns bekannten Organismen die Bakterien sind und die größten die Mammutbäume. Eine minimalistische naturwissenschaftliche Beschreibung des Organismus-Begriffs hat der bekannte Pionier der biosystemischen Forschung Stuart Kauffman durch den Begriff „autonomer Agent“ geliefert. Darunter ist ein sich selbst kanalisierender natürlicher Gesamtvorgang zu verstehen – eine Leistung, die, wie es ich noch zu zeigen sein wird, keiner der Formalismen der Theoretiker der Selbstorganisation bzw. Komplexität oder der Systembiologen heute überzeugend vollbringen kann. Kauffman spricht also erst solchen Agenten Autonomie zu, die mindestens Selbsterhaltung ihrer materiellen Struktur, also *Metabolismus* bzw. Stoffwechsel, aufweisen.

Der zweite Terminus – „proto“ – kann in einem *logischen* und in einem *zeitlichen* Sinne interpretiert werden. Die logische Verwendung von „proto“ verweist auf die Einfachheit der psychischen Akte und ermöglicht zwei Versionen des Bioprotopsyhismus: Erstens, die *starke Version* – die ich vertrete – referiert auf *alle* Organismen der Gegenwart. Sie umfasst also auch Pflanzen, Pilze, einfache Vielzeller und *Einzeller*, von denen die einfachsten die Bakterien sind. Aber „Bioprotopsyhismus“ kann auch so verstanden werden, dass auch die einzelnen Zellen eines vielzelligen Organismus eigene Erfahrungen haben. Zweitens, die

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller Geiststaub? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

*schwache Version* des Bioprotopsyichismus beschränkt sich auf Lebewesen, die Nervensysteme haben. Als *protopsyichisch* – verglichen mit der Komplexität des menschlichen Bewusstseins – würden dann mentale Akte von Reptilien, Fischen, Insekten und Vielzellern mit Nervenaktivität, wie der Hydra, betrachtet werden. Pflanzen, Pilze, Einzeller usw. würden keine Erfahrungen, geschweige Strebungen, und somit keinen Psychismus aufweisen. Die Interpretation von „proto“ im zeitlichen Sinne erlaubt ebenfalls zwei Versionen des besagten Ansatzes. Die starke Version geht von der Existenz mentaler Akte schon bei dem aller ersten Organismus der Ur-Erde aus: dem ersten Bakterium. *Das würde bedeuten, dass Erfahrungsakte seit dem absoluten Urbeginn des Lebens von entscheidender kausaler Relevanz für die Evolution sind.*

Nach diesen Erläuterungen würde ich gern einiges zum tieferen Verständnis der protopsyichischen finalen oder teleologischen Kausalität, die m.E. den einfacheren Organismen zukommt, sagen: Sie wird ausschließlich von unbewussten Fühlungen getragen. Unter „Fühlung“ meine ich hier eine besondere Form des Unterscheidens. Sie ist kontrastreiches Wahrnehmen: Erfassung der Wirklichkeit auf eine Weise, *die einige ihrer Aspekte hervorhebt und andere ausblendet*. Mein Vorschlag ist, dass sowohl die Hervorhebung als auch die Ausblendung durch Erfahrungsakte stattfinden und nicht etwa durch formalisierbare Operationen. Um die Besonderheit dieser Akte zu erläutern, übernehme ich den Ausdruck „Erleben“, dem der neugriechische Ausdruck „Bioma“ (βίωμα) entspricht. In den Begriffen „Bioma“ und „Erleben“ stecken die Worte „Bios“ und „Leben“. Sie bedeuten also eine Art des Erfahrens, die auf Lebendigkeit und nicht auf Kognition verweist. Dies muss präsent sein, wenn im Folgenden von „biomatischen-“ oder „Erlebensakten“ die Rede sein wird. Das Verb „erleben“ wurde von Johann Gottlieb Fichte 1801 eingeführt<sup>9</sup> und ist von großer Bedeutung für die deutsche Natur- und Lebensphilosophie.

„Erleben“ bedeutet in seiner substantivierten Fassung die ungebrochene Einheit von Realität und Leben, bei der das Subjekt von seiner unmittelbaren Erfahrung der Realität *gefüllt* ist, weil es sich „in den Gegenstand hineinwirft, sich in ihm vergräbt und vergisst“ (Fichte 1965, 338).

Unmittelbarkeit der Erfahrung bedeutet hier in erster Linie, dass letztere „keiner fremden Beglaubigung bedarf und aller vermittelnden Deutung vorhergeht“ (Cramer 1972, 703), was

<sup>9</sup> „[D]as wirklich Reelle, das, was die wahre Tatsache deines gegenwärtigen Erfahrens und Lebens ist – was du wirklich *lebst* und *erlebst*“ (Fichte 1965, 335).

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller „Geiststaub“? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

damit korrespondiert, dass der Inhalt der Erfahrung elementar ist, d.h. nicht durch Verweis auf einfachere Allgemeinbegriffe erschöpfend analysiert werden kann:

Ich schlage vor, einen Erlebensakt als eine mentale Tätigkeit aufzufassen, die wesentlich – wenn auch nicht nur – im Zusammenwachsen von *Qualia* in ein neues komplexeres Quale besteht, ohne dass diese Synthese allein aus der Natur ihrer ursprünglichen *Qualia*-Komponenten erklärbar ist. Denn, wie der Erfinder des Quale-Begriffs Charles Sanders Peirce betont, „[e]s gibt ein unterschiedliches Quale für jede Zusammensetzung von Sinneswahrnehmungen, *sofern sie wirklich eine Synthese bilden*“ (Peirce 1995, 260; Hervorhebung von S.K.).<sup>10</sup>

*Qualia*, auch als „Erlebensqualitäten“ oder „phänomenale Qualitäten“ bekannt, versteht man, nur wenn man sie erfahren hat. Sie sind Erfahrungen von Farben, Gerüchen, Geschmächen, Sympathie, Antipathie usw. und können nicht mit den Mitteln der Naturwissenschaften adäquat verstanden werden, was für die gegenwärtige „Philosophy of Mind“ essentiell geworden ist.

In der deutschen Philosophie des 19. und frühen 20. Jh. wird der Begriff „Erleben“ auf menschliche mentale Akte angewandt. Ich wende diesen Ausdruck und den griechischen „*Bioma*“ auf protopsychische Erfahrungen aus zwei Gründen an: Erstens, weil „Erleben“ und „*Bioma*“ eine Nicht-Separation zwischen Subjekt und Objekt besagen, die für sehr einfache mentale Akte typisch ist. Zweitens, weil „Erleben“ und „*Bioma*“ Organismen als Subjekte kennzeichnen und nicht nur als Objekte der „natürlichen Selektion“ oder der biowissenschaftlichen Forschung. Diese Begriffe gestatten der modernen Naturphilosophie des Lebens bzw. Biophilosophie, jedem Organismus *Innerlichkeit* der Existenz, d.h. Subjektivität, zuzuweisen.

Das menschliche Erleben physisch präsenter Tatsachen kann in das Erleben der Umwelt und das Erleben der eigenen Leiblichkeit unterteilt werden. Dies kann auch auf andere Organismen übertragen werden: Aus dem Psychismus des Organismus entspringt dann erstens sein Instinkt, der sein *Verhalten* in der Umwelt gestaltet, und zweitens der *innere Instinkt*, wie ich ihn nennen möchte, der den Metabolismus und die physische Entwicklung des Organismus – z.B. seine Embryogenese – steuert.

---

<sup>10</sup> Peirce führte 1866 den Quale-Begriff ein.

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller Geiststaub? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

Der Idee der organismischen Innerlichkeit steht die europäische Phänomenologie sehr nah, weil sie schon früh im 20. Jh. eine Philosophie der Leiblichkeit entwickelt hat. Edmund Husserl betont die Auszeichnung des Leibes „allen materiellen Dingen gegenüber“ und seine doppelte Konstitution aus der Erfahrung der materiellen Extension und den Empfindungen „‘auf’ ihm“ und „‘in’ ihm“ (Husserl 1952, 151f., 145). Maurice Merleau-Ponty hebt ebenfalls die Auszeichnung des perspektivisch erlebten „Eigenleibes“ gegenüber den Gegenständen der Wahrnehmung hervor (1966, 117) und entrückt ihn dem Bereich der deterministischen Beziehung zur Welt (ebenda 99). In seinem Spätwerk geht er noch weiter, wenn er, Henri Bergson nah stehend, den „Leib als *Einführungskraft*“ versteht, womit er die Wahrnehmung nicht als bloßen Erkenntnis-, sondern als „Seinszusammenhang“ sieht (2000, 287f.). Der Begründer der neuen Phänomenologie Hermann Schmitz vertritt einen eindeutig bioprotopsyichistischen Standpunkt, wenn er in der Entstehung der primitiven Leiblichkeit auf der Ur-Erde den Anbruch des Unterscheidungsvermögens ortet, das notwendige Bedingung der Individuation ist (1981, 379, 428).

## 2. GRÜNDE, DEM BIOPROTOPSYCHISMUS EINE CHANCE ZU GEBEN

Der Bioprotopsyichismus kann nicht bewiesen werden, weil wir die Erfahrungen von Lebewesen nicht direkt erfahren können. Es gibt aber mindestens zwei Gründe, diese Hypothese ernst zu nehmen: Wir zweifeln nicht an den Gefühlen unserer Mitmenschen, obwohl wir sie nicht direkt fühlen können, weil ihre Erscheinungsweise uns an die eigenen Erlebensakten unserer Umwelt und unserer eigenen Körperlichkeit erinnert. Der Terminus „Psychismus“ weist immer auf diesen uns zutiefst vertrauten Aspekt hin. Deswegen ist selbst bei biologischen Phänomenen nicht von „Panbiotismus“ oder „Panzoismus“, sondern eben von „Panpsychismus“ die Rede. Wie Friedrich Nietzsche, Conrad Waddington und Sewall Wright sollten wir uns zumindest die Frage stellen, ob es vernünftig ist, ein Kontinuum der psychischen Komplexität anzunehmen, das zumindest alle Organismen, die ein Nervensystem besitzen, umfasst, wenn nicht Pflanzen, Einzeller und anorganische Materie. Das wäre eine der schwachen Versionen des Bioprotopsyichismus. Ähnliche Vorstöße werden in der Biologie der Gegenwart aus weltanschaulich-dogmatischen Gründen entschieden abgelehnt (Lewontin 1997).

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller Geiststaub? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

Ein zweiter wichtiger Grund für viele Philosophen, panpsychistisch zu denken, war und ist, dass mentale Eigenschaften nicht aus physischen Eigenschaften erklärt werden können. Aus diesem Grund haben sie Materialität mit Protomentalität verbunden. Etwas analoges veranlasst mich, bioprotopsychoistisch zu denken:

Ohne Vitalist zu sein, behaupte ich – entgegen dem Hauptstrom der modernen Biologie und Philosophie der Biologie –, dass essentielle Aktivitäten von Lebewesen, wie der Metabolismus, die embryonale Entwicklung und das Verhalten, nicht überzeugend als Resultate deterministischer physikochemischer Vorgänge erklärt werden können. Dies ist auch dann nicht möglich, wenn nichtlineare Mathematik zum Einsatz kommt. Bis jetzt konnte nicht gezeigt werden, dass Lebewesen als Systeme reiner Wirkursachen beschreibbar sind.

Der Begriff „Wirkursache“ – Aristotelisch gesprochen: *causa efficiens* – ist interpretationsbedürftig. Er hat im vorliegenden Beitrag folgende Bedeutung: Erstens, dass der Zustand des Systems zu einem Zeitpunkt ausschließlich Funktion seines Zustands und des Zustands der auf dieses wirkenden Faktoren seiner Umgebung im *unmittelbar vorhergegangenen* Zeitpunkt ist. Zweitens, *was wichtiger ist*, dass der Übergang von einem Zustand des Systems zum nächsten ausschließlich von Faktoren (des Systems und seiner Umgebung) beherrscht wird, die mit den Mitteln der gegenwärtigen Naturwissenschaften, allem voran der Physikochemie, beschreibbar sind,<sup>11</sup> was zweckgerichtete Finalursachen ausschließt und folglich auch jede echte Teleologie. Daraus folgt, dass dieser Übergang *erschöpfend* in abstrakten Räumen dargestellt werden kann, die mit den Methoden der Physikochemie entworfen wurden.

## 2.1. ORGANISMEN ALS KOMPLEXE DYNAMISCHE SYSTEME

Das moderne Paradigma der Komplexität bzw. Selbstorganisation ist mit Hilfe der Theorie dynamischer Systeme der Physik zur tragenden Säule der modernen Theoretischen Biologie geworden. Was wird aber unter einem dynamischen System verstanden?

---

<sup>11</sup> Solche Faktoren sind erstens *physikochemische Naturgesetze*, zweitens *physikochemische Größen* wie „Konzentration des Stoffes X“, „Reaktionsgeschwindigkeit“, „Ladung“, „Druck“, „Temperatur“, „freie Energie“, „Masse“ usw., die dynamische Variablen oder Konstanten bzw. Parameter (s. Abschn. 2.1.) sein können und drittens *stochastische* Faktoren, wie thermodynamische und quantenphysikalische Fluktuationen, die den Ausgang einiger physikochemischer Vorgänge beeinflussen können.



The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller Geiststaub? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

Ein *dynamisches System* liegt vor, wenn der Zustand des Systems zu einem Zeitpunkt durch eine endliche Menge zeitabhängiger Variablen bzw. Zustandsvariablen  $x(t) = [x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t)]$  dargestellt werden kann, für die eine konkrete Funktion  $T$  definierbar ist, die eine mathematische Zuordnungsvorschrift zwischen Zuständen zur Zeit  $t$  und  $t + \delta t$  ist. Die Eigenschaften dieser Funktion widerspiegeln *kausale Zusammenhänge* im System.

Die Menge der Zustandsvariablen  $[x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t)]$  spannt einen *abstrakten Raum* auf, den sogenannten „Zustandsraum“ des Systems.

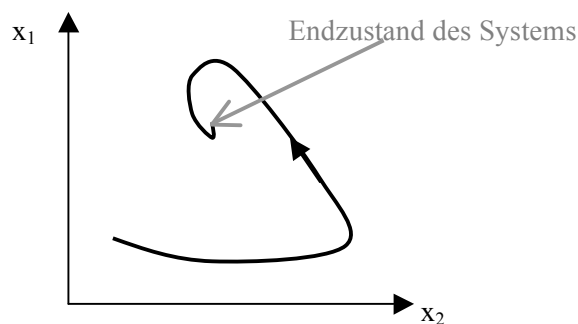


Abb. 1: Der Zustandsraum und die Trajektorie eines dynamischen Systems mit zwei Zustandsvariablen.

Jeder Zustandsraum ist ein *Möglichkeiten-Raum*, da jeder seiner Punkte einen möglichen Zustand eines hypothetischen Systems repräsentiert.

*Besonders beachtenswert* ist, dass die Zustandsveränderung bzw. Entwicklung eines dynamischen Systems nicht nur Resultat der Funktion  $T$  ist, sondern auch bestimmter *extern festgelegter* Parameter  $p = [p_1, p_2, \dots, p_m]$ .

Die abstrakteste Formel jedes dynamischen Systems lautet:

$$x(t + \delta t) = T(x(t), p, \delta t) \text{ (Ebeling \& Sokolov 2005, 40)}$$

Alle Parameter sind extern festgelegte Konstanten.

Die Tatsache, dass jeder Zustand aus dem unmittelbar vorhergegangenen mathematisch errechnet werden kann, zeigt, dass in jedem dynamischen System *Wirkursachen* (causa efficiens) herrschen.

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller Geiststaub? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

Dynamische Systeme können in *konservative* und *dissipative* unterteilt werden. Während die Entwicklung ersterer ohne Energieverluste abläuft, „dissipiert“, d.h. zerstreut sich, die Energie letzterer und muss aus der Umgebung ersetzt werden. *Dissipative Systeme produzieren Entropie*. Es ist gerade diese Tatsache – dass sie Entropie produzieren –, die dissipativen Systemen unter bestimmten Bedingungen eine spontane Strukturierung ihres Verhaltens in der Raumzeit erlaubt, die als „Selbstorganisation“ bezeichnet wird.

## 2.2. DAS PARADOXON DER SELBSTORGANISATION: DAS SYSTEM ORGANISIERT SICH SELBST, UM DIE URSACHEN SEINER SELBSTORGANISATION EFFIZIENTER ZU BEKÄMPFEN

Die Entropie ist eine Größe, die nur Vielteilchensystemen zukommt und mit ihrer Ordnung zusammenhängt. Für die Physik steigt die *Ordnung* eines Systems mit dem Maß der *Vorhersagbarkeit, die dieses dem Physiker erlaubt*. Folglich ist die statistische Entropie, die als quantitatives Maß für *Unordnung* konzipiert wurde, nichts anderes als „ein Maß für [...] Unvorhersehbarkeit“ (Riedl 1990, 26). Nach „Boltzmann und Planck wird die statistische Entropie des Systems als Mittelwert der Unbestimmtheit definiert“ (Ebeling 1976, 13).<sup>12</sup> Ein System ist unbestimmt, wenn es viele mögliche Zustände gibt, in denen es sich befinden kann. Jeder dieser Zustände entspricht idealerweise einem einzigen Punkt im Zustandsraum, der mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit der tatsächliche Gesamtzustand des Systems ist. Die statistische Entropie eines Systems ist der *Mittelwert der Unbestimmtheiten aller möglichen Zustände*, die dieses annehmen kann – aber nicht muss. Entropie hat also mit *Möglichkeiten*, zu tun.

Die Idee, dass Lebewesen selbstorganisierte komplexe bzw. dynamische Systeme sind, ist zur tragenden Säule der modernen Theoretischen Biologie geworden.

„Selbstorganisation“ ist ein terminus technicus. Er besagt, daß die Erhöhung der Ordnung eines Systems, d.h. die Reduktion seiner Entropie, *Resultat der wirkursächlich-kausalen Interaktionen seiner Elemente ist* und nicht durch das Wirken einer einzigen wirklichen oder ideellen Entität, wie einer handelnden Person oder eines Programms, entsteht. Selbstorganisation bedeutet nicht Elimination, sondern lediglich Reduktion von Entropie bzw. Unbestimmtheit.

---

<sup>12</sup> Bezüglich der Verbindung von Entropie und Unbestimmtheit vgl. auch: Ebeling / Sokolov 2005, 85f.

## DRAFT

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller Geiststaub? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

Jedem Modellsystem, das sich selbst organisiert, werden *Gradienten* energetischer und/oder stofflicher Art angelegt. Typisches Beispiel eines solchen Gradienten ist die Temperaturdifferenz beim sogenannten Bénard-Effekt. Dieser Effekt tritt auf, wenn zwischen dem unteren und dem oberen Bereich einer relativ dünnen Flüssigkeitsschicht ein kritischer Temperaturunterschied herrscht. Es bilden sich kohärente makroskopische Flüssigkeitsbewegungen aus, aus denen ein Muster vieler sechseckiger Zellen entsteht (Velarde / Normand 1989, 40f.). Die möglichen Bewegungszustände der einzelnen Moleküle werden also stark reduziert.

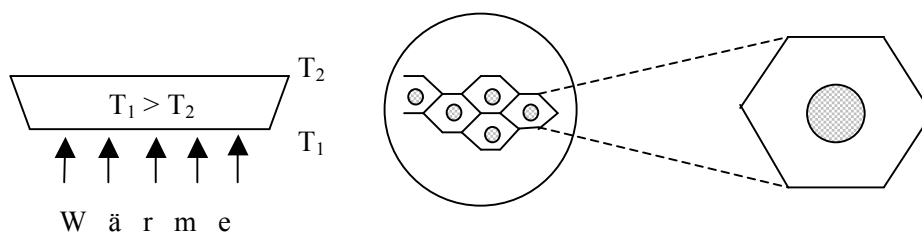


Abb. 2: Der Bénard-Effekt: Die aufsteigende Bewegung des aufgewärmten Wassers im Zentrum jeder Zelle bildet einen Zylinder. Das abgekühlte Wasser fließt im sechseckigen Bereich um den Zylinder wieder ab.

Die biologisch interessanten Beispiele für Selbstorganisationsvorgänge sind natürlich chemischer und biochemischer Art.

Es gibt eine bezüglich ihrer Aussagekraft für das gesamte Paradigma der Komplexität und vor allem für seine Relevanz für die Biologie kaum verstandene basale Erkenntnis der Thermodynamik: *Jede* Form von physikalisch-chemischer Selbstorganisation eines Systems stellt nichts anderes dar als einen Versuch des Systems, den ihm aufgelegten Gradienten, die es aus dem thermodynamischen Gleichgewicht, d.h. aus dem Zustand des völligen Fehlens physischer Vorgänge, entfernen, *entgegenzuwirken*. Jedes selbstorganisierte System versucht zum Gleichgewicht zurückzukehren. Die sechseckigen Zellen des Bénard-Effekts transportieren schneller Wärme von unten nach oben als die einfache Wärmeleitung, was eine effizientere Bekämpfung des energetischen Gradienten darstellt. Zwei bekannte Physiker, Schneider und Kay, bringen diese Erkenntnis sehr gut auf den Punkt:

*„Sobald man Systeme aus dem Gleichgewicht bringt, benutzen sie alle verfügbaren Wege, um den angelegten Gradienten entgegenzuwirken. [...] So ist das Auftreten kohärenter selbstorganisierender Strukturen eine zu erwartende Antwort eines*

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller Geiststaub? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

Systems, denn es versucht, von außen angelegten Gradienten, die das System aus dem Gleichgewicht entfernen würden, Widerstand entgegenzusetzen und sie auszugleichen“ (Schneider / Kay 1997, 188; Hervorhebung von den Autoren).

Alle physikalisch fassbare selbstorganisierte Strukturbildung findet nur deswegen statt, weil je höher die Ordnung der Vorgänge eines Systems, *desto effizienter die Bekämpfung der Ursachen dieser Ordnung*, also der Gradienten, ist. *Die Entropie im Inneren des Systems sinkt, damit es umso intensiver die ihm auferlegten Gradienten bekämpfen kann.*

In den mathematischen Modellen werden die Gradienten durch einige Parameter symbolisiert.

### 2.3. ORGANISMEN SIND MEHR ALS KOMPLEXE DYNAMISCHE SYSTEME

Es ist typisch für alle mir bekannten mathematischen Darstellungen selbstorganisierten Verhaltens – ob physikalischer, chemischer oder biologischer Natur –, dass sie *essentiell an der externen Vorgabe vieler Parameter gebunden sind*, von denen einige die Gradienten symbolisieren. Diese Größen werden von den Theoretikern bei ihren Berechnungen bzw. von den Experimentatoren bei ihren Versuchen festgelegt und können von den Systemen *nicht* verändert werden.

Insofern kann in der Selbstorganisations- bzw. Komplexitätstheorie eine scharfe Trennung zwischen dynamischen Zustandsvariablen und extern bestimmten Parametern festgestellt werden. Innerhalb der Physik ist diese Trennung nicht problematisch. Aber schon der einfachste Organismus stellt den Maßstab für Selbstorganisation viel zu hoch: Die Dynamik eines *realen* Organismus ist zu einem hohen Grad *regulativ geschlossen*. Im deutlichen Gegensatz zu den formalen Modellen sind die meisten Größen eines realen organismischen Geflechts, die bei den Simulationen stabil gehalten werden, von dessen eigener Dynamik abhängig. *Zum Zwecke der Erhaltung ihrer Anpassung lösen Organismen vielfältige Veränderungen in sich aus,<sup>13</sup> die bei ihrer Modellierung als dynamische Systeme durch die interne Veränderung mehrerer Parameter beschrieben werden müssten.*

---

<sup>13</sup> Falkner / Falkner (voraussichtlich 2010), Wagner / Falkner et.al. 2005.

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller Geiststaub? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

Ein Modell, das die *Autonomie* eines Organismus realistisch abbildet, muss also durch die Dynamik seiner Zustandsvariablen zumindest einen großen Teil seiner Parameter berechnen können. *Es muss aus eigener Kraft permanent auch (aber nicht nur) diejenigen Parameter neu berechnen können, die die Selbstversorgung des Systems mit Energie und Stoffen aus der Umgebung beschreiben.* Jeder Organismus leistet dies ununterbrochen!

Die Modellierung echter, d.h. biologischer, Selbstorganisation würde von den Systemen verlangen, dass *ihre Dynamik auch (aber nicht nur) die Selbstauflegung energetisch-stofflicher Gradienten berechnet.* Dies ist aber aus physikalischen Gründen *unmöglich*, denn jedes dynamische System organisiert sich selbst, um die ihm auferlegten Gradienten zu *bekämpfen*, weshalb es nicht die Kontrolle über sie übernehmen kann.

*Die Theorie der Selbstorganisation der Physik ist also zu schwach, um echte biologische Selbstorganisation zu erfassen.* Jede noch so raffinierte Modellierung eines nur von Wirkursachen gesteuerten dynamischen Systems, das Kontrolle über seine Gradienten hat, d.h. einige seiner Parameter selbst variiert, würde nichts anderes zeigen, als die kontinuierliche Zunahme seiner Entropie, d.h. die permanente Erhöhung der Anzahl seiner physikochemisch möglichen Zustände.

Ein solches System würde in einem viel höheren Grade *instabil* sein als einige gewöhnliche dynamische Systeme, deren Zustandsräume Bereiche haben, in denen eng benachbarte Bahnen sich stark voneinander entfernen bzw. divergieren.<sup>14</sup> Instabile Zustände sind *kausal unbestimmt* bzw. *indeterminiert*.

Wirkursächlich-kausale Systeme, die ihre Parametern *ohne jede Teleologie* variieren, enthalten eine *Unmenge kausal unbestimmter Zustände*, denn die Veränderung von Parametern bedeutet die Veränderung der gesamten Dynamik und somit die Entstehung vieler neuer möglicher Entwicklungen.

Die Möglichkeiten, die einem Organismus zur Verfügung stehen, *wenn er nur als ein dynamisches System physikochemischer Wirkursachen betrachtet wird*, können in einem Zustandsraum mit N Dimensionen prinzipiell<sup>15</sup> abgebildet werden. Letztere symbolisieren alle

---

<sup>14</sup> Die sogenannte „Instabilität“ – d.h. dass zwei sehr nah aneinander liegende Entwicklungslinien eines Systems beginnen, stark voneinander zu divergieren – ist ein sehr verbreitetes Phänomen in der Theorie nichtlinearer dynamischer Systeme.

<sup>15</sup> „Prinzipiell“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass hier ein Gedankenexperiment durchgeführt wird: Es wird eine perfekte Kenntnis der Physikochemie des hypothetischen Organismus und eine enorme Computerleistung angenommen.

## DRAFT

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller Geiststaub? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

physikochemischen Größen des Organismus, die in der Realität – und nicht in den Simulationen der Systembiologen – von ihm variiert werden. Seine Entwicklung *ist* die Entwicklung dieser dynamischen Größen.

Unter den realistischen Bedingungen einer echten biologischen Selbstorganisation müsste es eine gewaltige Zahl möglicher physikochemischer Entwicklungen geben. Sie wäre viel größer, als sie auf der Basis der systembiologischen Arbeitsweise geschätzt werden müsste, denn unter realistischen Bedingungen wäre die externe Vorgabe der meisten Parameter – die die Möglichkeiten der Dynamik des Systems kanalisiert und folglich seine Entwicklungswege einschränkt – weggefallen.

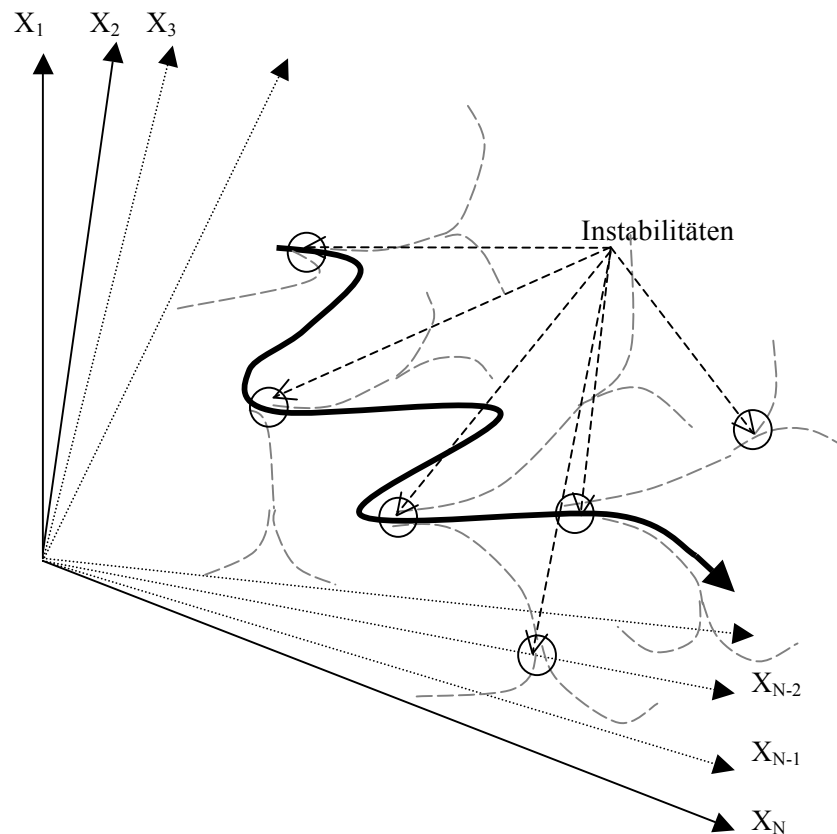


Abb. 3: Instabile Entwicklungen in einem hochdimensionalen Zustandsraum biologischer Komplexität.  $X_1$  bis  $X_N$  repräsentieren alle dynamischen Größen (wie Konzentrationen von Proteinen, Signalstoffen usw.) deren geregelte Veränderung die Entwicklung des Organismus ausmacht. (Alle Linien symbolisieren nicht einzelne Trajektorien, sondern Bündel solcher.)

Dabei wäre zu bedenken, dass *nur sehr wenige physikochemisch mögliche Zustände biologisch sinnvoll sind*: Die Erfahrung lehrt nämlich, dass schon einige geringe

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller „Geiststaub“? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

Veränderungen des materiellen Gesamtzustands des Organismus, *die im Zustandsraum mit dem Übergang auf einen nicht entfernten Punkt abzubilden sind*, seinen Tod bedeuten können. Bei der letzten Abbildung repräsentiert die lange durchgezogene Kurve ein schmales Bündel biologisch sinnvoller Entwicklungen, während die kürzeren gestrichelten Linien für physikochemisch mögliche aber *biologisch verheerende* Entwicklungen stehen. Sie veranschaulichen die Entgleisung in Bereiche der zunehmenden Entropie bzw. Unbestimmtheit.

Es stellt sich also folgendes Problem, das ich woanders als „die Organismus-Problematik“ bezeichnet und ausführlich erläutert habe (Koutroufinis 2009, 211-215).

Die Tatsache, dass es viel mehr mögliche Zustände der materiellen Auflösung als der lebendigen Körperlichkeit gibt, stellt mit Notwendigkeit die Frage, wie es einem Organismus gelingt, die *Entgleisung* in Bereiche der Desorganisation zu vermeiden, wenn er oft vor verschiedenen physikalisch *gleichwahrscheinlichen* Möglichkeiten<sup>16</sup> steht und dabei über *keine teleologische Subjektivität* verfügt, die ihm erlauben würde, unter diesen Möglichkeiten, eine biologisch sinnvolle Auswahl zu treffen?

Früher hätte man geantwortet: „die Gene“ bzw. „die genetische Information“. Aber beide Begriffe sind heute viel weniger klar als vor einigen Jahrzehnten. Gene werden heutzutage als Faktoren verstanden, deren Wirksamkeit der Organismus aktiv mitgestaltet.<sup>17</sup>

Vor dem Hintergrund dieser Problematik wird klar, dass die momentanen Simulationen biologischer Vorgänge noch viel zu einfach sind. Sie können einzelne begrenzte Vorgänge mehr oder weniger gut simulieren. Sie sind aber nicht in der Lage, viele dieser Vorgänge in ein kausal geschlossenes, bzw. sich selbst regulierendes, größeres Wirkursachen-System zu

---

<sup>16</sup> Ein instabiles System, das genau zwischen zwei divergierenden Trajektorien steht, befindet sich vor zwei gleichwahrscheinlichen Möglichkeiten seiner weiteren Entwicklung. Unter realistischen physikalischen Bedingungen, die thermodynamische und quantenphysikalische Fluktuationen beinhalten, ist es *unmöglich* die weitere Entwicklung eines Systems zu bestimmen, auch wenn es nicht genau in der Mitte zwischen den beiden voneinander abweichenden Entwicklungslinien sich befindet, sondern lediglich in der Nähe der Divergenz. Denn Fluktuationen (d.h. zufällige Störungen) können plötzlich, und völlig unvorhersehbar, den Zustand des Systems auf benachbarte Linien versetzen, so dass es, wegen der Instabilität, einen völlig anderen Weg einschlägt. Dies trifft insbesondere für chaotische Systeme zu, da viele ihrer Zustände instabil sind und somit ihre Entwicklung prinzipiell unvorhersehbar. Bedenkt man jedoch, dass selbst chaotische dynamische Systeme unter externer Vorgabe bestimmter Parameter funktionieren, so sieht man, dass es plausibel ist, für reine Wirkursachen-Systeme, deren Dynamik diese Größen variiert, anzunehmen, dass sie *permanent* vor gleichwahrscheinlichen Alternativen stehen. Denn die Variation solcher Parameter verändert sogar die Dynamik der Systeme, d.h. den „Mechanismus“ der ihre möglichen Entwicklungen berechnet. Auf diese Weise berechnen die Theoretiker völlig verschiedene Verhaltensweisen für ein und dasselbe dynamische System.

<sup>17</sup> Vgl.: Beurton 2005, 1998; Beurton / Falk / Rheinberger 2000; Kummer 2009, 88f.

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller „Geiststaub“? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

integrieren, d.h. in eins, *das zumindest viele Bedingungen, die von den einzelnen Vorgängen benötigt werden, selbst reguliert*. Momentan werden zwar weltweit in einigen großen Instituten für Systembiologie Simulationen ganzer Zellen getestet aber sie sind sehr abstrakt und weit weg davon entfernt, Modelle echter Zellen zu sein. Ihre größte Schwäche besteht darin, dass sie eine große Menge von Parametern enthalten, die unabdingbare Bedingungen der simulierten Dynamik sind aber von ihr nicht einmal ansatzweise kontrolliert, sondern von den Theoretikern selbst festgelegt werden (Panning et al. 2007, 498). Es handelt sich also dabei um keine Simulationen echter Selbstorganisation (Koutroufinis 2009, 191-211; 2007, 119-128).

Dieser Kritik wird manchmal vorgeworfen, dass sie das Konzept der „downward-“ oder „top-bottom-causation“ nicht genug berücksichtige; dass also die makroskopische Dynamik des Systems als Ordner auf die systemischen Elemente zurückwirkt. Die „downward causation“ funktioniert aber *nur* unter *Vorgabe* der eben erwähnten Parameter, die in den Simulationen von den Theoretikern gesetzt werden müssen. *Die „downward causation“ bzw. die Dynamik des Systems ist nicht in der Lage, die Parameter selbst zu kontrollieren*. Die Kontrolle der downward causation beschränkt sich also nur auf einige dynamische Größen bzw. Variablen der Systeme – deswegen können die restlichen als „statische Größen“ bezeichnet werden. Die Trennung aber zwischen statischen bzw. extern vorgegebenen und dynamischen bzw. intern variierten Größen macht für echte Organismen keinen Sinn, wenn die Anzahl der statischen nicht nur vergleichbar mit der der dynamischen ist, sondern sogar viel größer, wie schon ein flüchtiger Blick auf die Modelle der Simulationen zeigt (Koutroufinis 2009, 159-191; 2007, 121-124). So wird z.B. der Zellzyklus der Hefe mit 36 gekoppelten Differentialgleichungen und 143 Parametern berechnet (Panning et al. 2007, 499).

Bevor also die Biowissenschaften die Idee der protopsychischen Kausalität verwerfen, müssen sie beweisen, dass Lebewesen nichts mehr als dynamische physikochemische Systeme sind, indem sie ihre Selbstregulation überzeugend simulieren.

In diesem Zusammenhang ist ein gleichermaßen ehrliches wie auch selbstkritisches Zitat von Stuart Kauffman erhellend, das die Nicht-Berechenbarkeit autonomer Agenten, d.h. die nicht formale Beschreibbarkeit selbst der einfachsten Organismen, mit den Mitteln der gegenwärtigen Naturwissenschaft beklagt:



## DRAFT

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller Geiststaub? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

„Wir haben keine Sprache – zumindest keine mathematische Sprache – die in der Lage ist, die Geschlossenheit des Prozesses zu beschreiben, bei dem aus einer Zelle zwei, vier, eine Kolonie und schließlich eine Biosphäre werden. Diese Organisation der Selbstvermehrung ist in der Konzeption des autonomen Agenten enthalten. [...] Die Art und Weise, wie Newton, Einstein, Bohr und Boltzmann uns lehrten, Wissenschaft zu betreiben, ist begrenzt. [...] Ich kenne keinen mathematischen Rahmen, der diesen Prozess beschreiben kann“ (Kauffman 2002, 132-136, Übersetzung von S.K.).

In einem zusammen mit Philip Clayton verfassten Artikel heißt es:

„Was benötigt wird, um minimale autonome Agenten zu verstehen, ist eine Theorie biochemischer und anderer Vorgänge auf dem Niveau der organismischen Organisation. Leider enthält die gegenwärtige wissenschaftliche oder philosophische Literatur *keine* geeignete Theorie der Organisation solcher Vorgänge – *nicht einmal im Umriss*. Und dennoch, eine sich selbst reproduzierende Zelle tut es. Hätten wir eine adäquate Theorie der Selbstorganisation organismischer Vorgänge, dann wären wir in der Lage, etwas interessanteres über die ontologische Emergenz minimaler autonomer Agenten zu sagen, als lediglich dass sie stattfindet“ (Kauffman / Clayton 2006, 511; Übersetzung und Hervorhebungen von S.K.).

Was in diesen Zitaten beklagt wird, ist nichts anderes als das Unvermögen der herkömmlichen Physikochemie, einen sich selbst kanalisierenden Vorgang – einen durch seine eigene Dynamik die benötigten constraints, d.h. die Bedingungen seines Funktionierens (Parameter u.a.), berechnenden – darzustellen. Eine dermaßen geschlossene Kausalität *überfordert* jede bekannte mathematische und physikalische Sprache: Was Abb. 3 zeigt, besagt im Grunde nichts anderes, als dass *kein* dissipatives dynamisches System in der Lage ist, sich selbst energetische und/oder stoffliche Gradienten aufzulegen – und zwar aus physikalischen Gründen (vgl. Abschn. 2.2). Aus diesem Grund würde es, sich selbst überlassen, sich desorganisieren. Das hat nicht zu leugnende Folgen für die Formalisierbarkeit gesamtorganismischer Vorgänge, wie der Embryonalentwicklung.

Bis jetzt hat die Philosophie der Biologie nicht ausreichend erkannt, dass Lebewesen *keineswegs* im selben Sinne selbstorganisiert sind, wie komplexe dynamische Systeme chemischer Reaktionen. Die übermäßige Konzentration auf die Problematik des Bewusstseins und die „heiligen“ Kriege um die Evolutionstheorie haben dazu beigetragen,

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller Geiststaub? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

dass die besondere Selbstorganisation, die schon das einfachste Bakterium darstellt, von Natur- und Wissenschaftsphilosophen nicht gewürdigt wurde, obwohl einige Biologen sich längst dessen bewusst sind, dass Organismen mitnichten nur komplexe dynamische Systeme – sprich: Produkte von Wirkursachen-Kausalität – sind.<sup>18</sup>

Zusammenfassend: Es sind die Grenzen des modernen Biosystemismus, die mich veranlassen, die *starke* Version des Bioprotopsychoismus zu vertreten.

### 3. ZUM EVOLUTIONÄREN BIOPROTOPSYCHISMUS – DIE ENORME KRAFT DER SCHÖNHEIT UND DER KLEINEN ABSICHTEN

Wie alles in der Biologie muss auch die Idee protopsychischer Aktivität mit der Tatsache der Evolution in Verbindung gebracht werden.

Der Neodarwinismus lehnt aber die Vorstellung der Subjektivität und Teleologie der Lebewesen ab, wenn sie nicht methodologisch, sondern ontologisch gedacht wird. Bekanntlich hat Darwin in seinem ersten Hauptwerk *Über die Entstehung der Arten* (*The Origin of Species*) als Modell für die „natürliche Selektion“ die Züchtung verwendet. Bei dieser Tätigkeit, die eine sehr zentrale Rolle im Werk Darwins spielt, trifft ein einziges Subjekt, der Züchter, alle Entscheidungen über die Paarung von Lebewesen nach seinen Bedürfnissen (Darwin 2002, 58/engl. 46). Der Züchter wählt auch die Umwelt, der sich seine Pflanzen oder Tiere anpassen müssen. Natürlich verstand Darwin das monosubjektive Konzept des Züchters nur als Metapher und nicht als Abbildung der Natur (ebenda 81/engl. 67).<sup>19</sup> In seinem großartigen Werk *Die Abstammung des Menschen* (*The Descent of Man*) von 1870 lässt er jedoch Poly-Subjektivität und Poly-Teleologie als evolutive Faktoren zu – und zwar nicht nur für Menschen und höhere Tiere, sondern auch für einfachere. In diesem Buch wird die Idee der sexuellen Selektion als eigenständiger Faktor der Evolution neben der natürlichen Selektion entfaltet. Typisch für die sexuelle Selektion ist, dass sie „von dem Willen, den Begierden und der Wahl der beiden Geschlechter abhängt“ (Darwin 1986, 296/engl. 269). Sie ist im Tierreich sehr verbreitet. Darwin behandelt ausführlich die

<sup>18</sup> Um einige Artikel zu erwähnen: Deacon 2006, 2003; Falkner / Falkner (vorauss. 2010), Plaetzer et.al. 2005, Hoffmeyer 2008, Markos 2002, Markos et al. 2009.

<sup>19</sup> Sonst wäre Darwin auf eine materialistisch-atheistische Weise in die Mono-Subjektivität und Mono-Teleologie der Physikotheologen seiner Zeit, für die nur Gott ein relevantes Subjekt war, zurückgefallen.

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller Geiststaub? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

gewaltige Rolle der Befriedigung des ästhetischen Erlebens in der Evolution des Menschen durch die Auswahl der Partner beiderlei Geschlechts nach dem Kriterium der *Schönheit* (ebenda Kap. 19 u. 20). Seit dem Beginn der menschlichen Evolution, denkt Darwin, haben die urzeitlichen Frauen nicht in erster Linie die schnellsten und stärksten Männer ausgewählt, sondern diejenigen, die ihnen am meisten gefielen, worin er einen zentralen evolutiven Faktor sieht (ebenda 677f./engl. 622f.). Aber auch bei den „niederen Tieren“, schreibt er, findet die Auswahl nach ästhetischen Kriterien statt, denn es werden diejenigen Männchen bevorzugt, welche die Weibchen „am meisten anregen oder entzücken“ (ebenda 676).<sup>20</sup>

Besonders wichtig für den evolutionären Bioprotopsyichismus ist, dass Darwin nicht nur bei den Säugetieren sexuelle Selektion sieht. So betitelt er z.B. einen Paragraphen von *Die Abstammung des Menschen* „Geistige Eigenschaften der Vögel und ihr Geschmack für das Schöne“ (ebenda 461).<sup>21</sup> Über den Vogelgesang schlussfolgert er, dass er nicht nur als Lockruf für die Weibchen dient, sondern auch als Mittel, um sie zu bezaubern. Auch der Federschmuck der Vögel ist ein Produkt der sexuellen Selektion, denn er dient nur dazu „die Weibchen aufzuregen (excite), oder anzuziehen (attract) oder zu bezaubern (fascinate)“ (ebenda 443/engl. 408), da „diese die Schönheit ihrer Liebhaber würdigen (appreciate)“ (ebenda 464/engl. 428). Die Bedeutung der Schönheit männlicher Vögel kann so groß sein, dass sie wegen ihres Schmucks schlechter fliegen können, womit sie sogar beträchtliche Nachteile in der natürlichen Selektion in Kauf nehmen (ebenda 452/engl. 417). Sexuelle Selektion – und mit ihr Schönheit und vor allem *Sinn für Schönheit* – ist also ein eigenständiger Faktor in der Evolution. Darwin begründet dies durch eine Unmenge von Beispielen aus dem Leben von Amphibien, Reptilien, Fischen, Insekten und Krustazeen (z.B. Langusten, Hummer, Krebse) (ebenda 307f./engl. 279). In *Die Abstammung des Menschen* erfahren wir außerdem, dass Schmetterlinge „hinreichende geistige Fähigkeiten (sufficient mental capacity) haben, helle Färbungen zu bewundern (admire)“ (ebenda 358/engl. 329), dass die Hörner vieler Käfer „zur Zierde erlangt worden sind“ (ebenda 336/engl.309), und nicht zum Kampf, und dass in manchen Arten von Bienen „die schöneren Männchen von den Weibchen erwählt worden zu sein“ scheinen „und in anderen die schöneren Weibchen von den Männchen“ (ebenda 332).<sup>22</sup>

---

<sup>20</sup> Im Original: „[T]he femals are the selectors, and accept only those males which *excite* or *charm* them most“ (1989, 622; Hervorhebungen von S.K.).

<sup>21</sup> Im Original: „Mental qualities of birds, and their taste for the beautiful“ (1989, 425).

<sup>22</sup> Im Original: „[T]he more beautiful males appear to have been selected by the females; and in other the more beautiful females by the males“ (1989, 304).

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller Geiststaub? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

Auf diese Weise kann es bei höheren und niederen Tieren zu einer Verstärkung der positiven Selektion ästhetisch hochwertiger Merkmale kommen, denn die sexuelle Selektion bringt Nachfahren hervor, die beides aufweisen: mehr Schönheit *und* zugleich höhere Wertschätzung der Schönheit. Denn beide Eigenschaften sind vererbbar. Darwin kann folglich mit der schwachen Version des Bioprotopsychismus problemlos in Verbindung gebracht werden.

Aber auch für die Pflanzen erlaubt seine Theorie anzunehmen, dass Kriterien der Schönheit sehr wichtig bei ihrer Evolution seit vielen hunderten Millionen von Jahren sind: Die Farbenpracht und der Geruchs- und Geschmacksreichtum vieler Pflanzen dienen dem Anlocken von Insekten und Vögeln, die für diesen ästhetischen Reichtum empfänglich sind (ebenda 358/engl. 329), was auch die Evolution dieser Tiere rückwirkend beeinflusst hat.

In diesem Zusammenhang ist der berühmte Baldwin-Effekt, den der amerikanische Psychologe und Philosoph James Mark Baldwin 1896 einführte, erwähnenswert. Baldwins Ausgangspunkt ist, dass viele Tiere neue Verhaltensweisen entwickeln, die nicht genetisch verursacht sind. Diese begünstigen die natürliche Selektion bestimmter Mutationen, die bei einigen ihrer Nachfahren auftreten, wenn letztere, dank dieser Mutationen, diese Verhaltensweisen leichter erlernen oder sogar instinktiv durchführen können. Denn diese Nachfahren werden weniger oder keine Energie und Zeit aufwenden müssen, um die nützlichen Verhaltensweisen zu erlernen. Dies führt, wegen des höheren reproduktiven Erfolgs dieser Tiere bzw. Phänotypen, zur positiven Selektion der zugrunde liegenden Genotypen und verändert somit langfristig die genetische Ausstattung der Spezies – was jedoch nicht mit der von Lamarck angenommenen Vererbung erworbener Eigenschaften der Phänotypen gleichgesetzt werden darf. Der bekannte Prozessphilosoph John Cobb erwähnt ein gutes Beispiel für die „evolutionäre Relevanz der Verhaltensänderung“:

„Der Apfelwickler hat einst seine Eier nur auf Äpfel gelegt bis einige Exemplare dieser Art damit begannen, Eier auch auf Walnüsse zu legen. Damit begann die Entwicklung einer anderen Spezies“ (Cobb 2007, 155).

Eine spontan aufgetretene Verhaltensänderung einiger Apfelwickler wurde zum Ursprung (Ur-Sprung) einer neuen Spezies. Nur schwer ist es vorzustellen, dass dies ohne eine sinnliche Vorliebe für Walnüsse möglich wäre. Für den Biologen und Anthropologen Terence Deacon aus der Universität Berkeley/Kalifornien ist der Baldwin-Effekt ein typisches Beispiel für eine sich selbst verstärkende und sich selbst kanalisierende Evolution (2003, 303).

## DRAFT

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller „Geiststaub“? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

Natürlich würden die meisten Genetiker und Verhaltensbiologen sofort erwidern, dass die ästhetischen Vorlieben der Tiere und des Menschen genetisch bedingt sind. Damit erklären sie aber nicht den Sinn – in ihrer Fachsprache: die Funktion – des Erlebens: *Warum muss also die Wirkung des Genoms durch etwas nicht materielles ergänzt werden und wie ist das überhaupt möglich?* Reduktionisten bleibt zwar der Weg offen, dass erst jenseits der Schwelle einer hohen zerebralen Komplexität, die nur wenige Tierarten erreichen, das Erleben auf einmal „emergieren“ würde, womit es für den absolut größten Bereich der Evolution irrelevant wäre. Diese Vorstellung, die als „starke Emergenz“ bekannt ist, ist aber *unintelligibel* (Brüntrup 2008, 156). Denn sie konfrontiert uns mit einem Mysterium: Inmitten von materiellen Vorgängen taucht plötzlich eine Qualität auf, die etwas völlig neues ist, da sie auf materielle Daten nicht reduziert werden kann. Indem man also eine Demarkationslinie quer durch das Reich des Lebendigen zieht, um das Erleben aus dem größten Bereich der Biologie auszutreiben, heimst man das größte Problem der Bewusstseinsforschung ein. Aber dieser willkürliche Schritt würde auch einen zweiten – dieses Mal aus biologischer Sicht unintelligiblen Schritt – mit sich ziehen: Wegen des „commitment to materialism“ fast aller Biologen (Lewontin 1997) müsste das menschliche und tierische Erleben zu einem Epiphänomen degradiert werden, denn was nicht auf materielle Daten reduzierbar ist, könne nicht, dieser „Verpflichtung“ zufolge, in der physischen Welt kausale Relevanz haben. *Epiphänomene sind aber, wie alles kausal Irrelevante, im „Kampf ums Überleben“ nutzlos und folglich ist ihre Entstehung, geschweige ihr Aufstieg zu großem Reichtum bei höheren Tierarten, aus evolutionstheoretischer Sicht absolut unbegreiflich.*

Mehr als hundert Jahre nach Darwins Tod haben die berühmte Evolutionstheoretikerin Lyn Margulis und der bekannte Wissenschaftsjournalist Dorion Sagan in ihrem Buch *Leben* die Position vertreten, dass selbst mikrobiologische Organismen empfinden – oder in meiner Sprache: biomatische Akte vollziehen (Margulis / Sagan 1999, 180/engl. 180). Natürlich kann es sich dabei nur um protopsychische Akte handeln. Mit dieser Vorstellung von der sehr einfachen Subjektivität der Mikroben korrespondiert die Idee der „kleinen Zwecke“:

„Es ist nicht so, daß *Amoeba proteus* heute darangeht, sich in eine Maus zu verwandeln; sie weiß nur, daß die schwimmende *Tetrahymena*, die sie unermüdlich verfolgt, wohlschmeckend ist. Das Amöbenwissen auf dieser Stufe der Wahrnehmung und Bewegung generiert Millionen solcher kleiner Willensakte (willful acts). Sie genügen, damit die Evolution ihre Wunder wirken kann. Nur in der

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller Geiststaub? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

Gesamtschau und im Rückblick haben die Absichten (purposes) des Lebens etwas Grandioses. Aus der Nähe und im engen zeitlichen Rahmen betrachtet, haben sie etwas Gewöhnliches. Gleichwohl sind Lebewesen keine Billardkugeln, auf die äußere Kräfte einwirken. Sie alle empfinden (are sentient), besitzen die innere Teleologie (internal teleology) des autopoietischen Imperativs“ (ebenda 183f./engl. 184).

„Diese Ansicht versuchte Samuel Butler wiederzubeleben: daß das Leben selbst göttlich sei. Es gab keinen umfassenden Schöpfungsplan, sondern Millionen von *kleinen Absichten* (little purposes), jeweils an eine Zelle oder einen Organismus in seinem Habitat geknüpft“ (ebenda 188/engl. 188; Hervorhebung von S.K.).

Es ist hervorzuheben, dass es bei allen oben genannten Beispielen Darwins um nichts anderes als um „kleine Absichten“ handelt. Margulis und Sagan gehen jedoch in ihrem Buch weiter und vertreten offensichtlich *die starke Version des Bioprotopsychnismus*. Darwin geht aber in einer sehr wichtigen Hinsicht weiter als sie. Indem er das Stillen des Hungers für Schönheit und nicht nur für Nahrung zum evolutionären Faktor erhebt, greift ausgerechnet er, der Platons Vorstellung der ewigen ideellen Formen aus dem Evolutionsdenken verbannen will, unbewusst einen Platonischen Gedanken auf: Streben nach Schönheit hat nicht mit Erhaltung und Anpassung zu tun, sondern – so kann man Platon in *Symposion* verstehen – mit Selbsttranszendenz. Nicht nur das Streben nach Überleben ist ein evolutionärer Hauptfaktor, sondern auch das Streben nach einem besseren, d.h. in diesem Fall: ästhetisch höherwertigen Leben.

Die starke Version des Bioprotopsychnismus scheint auch dem Denken von Ernst Haeckel nahe zu liegen. In seinem Vortrag *Zellseelen und Seelenzellen* von 1878 spricht er dem Protoplasma Empfindungsvermögen bzw. Lust und Unlust zu (1923, 50f.).

Dass es sich dabei nicht um begriffliche Überbleibsel einer vorwissenschaftlichen Metaphysik handelt, zeigt die Arbeit der österreichischen Biologen Gernot und Renate Falkner. In den letzten Jahren gelang es ihnen, Ansichten vom Lebendigen, wie sie von Haeckel, Butler, Margulis und Sagan vertreten wurden und die starke Version des Bioprotopsychnismus unterstützen, eine experimentelle Grundlage und eine theoretische Interpretation zu geben. In einer Reihe von Veröffentlichungen konnten sie demonstrieren, dass Cyanobakterien physiologische Anpassungen gelingen, die Gedächtnis und sogar *Antizipation* der Zukunft mittels Interpretation der Vergangenheit voraussetzen. Dabei sprechen sie den Bakterien Erlebensakte und elementare Intentionalität, d.h. echte, keinesfalls

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller „Geiststaub“? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

metaphorisch gemeinte, Teleologie zu: *Bakterien streben ihr Überleben in der Zukunft an.*<sup>23</sup> Die Arbeit der beiden Biologen ist für moderne biophilosophische Ansätze hochgradig relevant, weil sie die Brücke zur Prozessphilosophie Whiteheads nicht apriori, sondern erst auf der Basis langjähriger experimenteller Forschung geschlagen haben.

#### 4. ZUR SYNTHESE VON EMERGENTISMUS UND BIOPROTOPSYCHISMUS

Die Evolution komplexerer psychischer Aktivität aus den protopsychischen Einzellern der Urzeit ist ohne den Zusammenschluss letzterer zu Vielzellern und ihre Differenzierung in diesen undenkbar. Diese Tatsache konfrontiert uns mit der Problematik der *Emergenz*. Der Panpsychismus und die Emergenztheorie werden häufig als antagonistische Ansätze gesehen. Die Synthese des Bioprotopsychismus mit einer Form des Emergentismus ist möglich, wenn vorausgesetzt wird, dass die Zellen eines Organismus nicht nur physikochemisch interagieren, sondern dass zwischen und in ihnen neben wirkursächlich-kausalen auch mentale Vorgänge stattfinden. Die fragliche Version des Emergentismus würde also eine physikalische Seite haben, ohne physikalistisch zu sein.

Von „Emergenz“ ist die Rede, wenn eine Struktur Eigenschaften aufweist, die weder eins ihrer Elemente hat, noch Summationen der Eigenschaften der Elemente sind: z.B. die Fähigkeit bewusster Selbstreflexion, die einzelne Neuronen nicht haben.

Die fragliche Synthese von Bioprotopsychismus und Emergentismus ist insofern emergentistisch, dass sie aus der Gesamtheit der wirkursächlich-kausalen Interaktionen zwischen den Zellen und in diesen *eine* neue Dynamik hervorgehen lässt, die nicht eine Summation der vielen Zell-Dynamiken ist, sondern ein neues Ganzes darstellt. Die Dynamik dieses Ganzen wird so beschaffen sein, dass ihr Zustandsraum weniger mögliche physische Entwicklungen enthält als die Summe aller möglichen physischen Entwicklungen in den Zustandsräumen aller einzelnen Zell-Dynamiken<sup>24</sup> (da jene keine Summation dieser ist); „Emergenz“ besagt übrigens *immer* auch eine derartige Reduktion von Möglichkeiten.

---

<sup>23</sup> „[T]he irreversible flow of oriented adjustments along an axis of time has an inherent *teleological* character that is hard to understand within the framework of mechanistic interpretations, in which a cause always has to precede the effect“ (Falkner / Falkner voraussichtlich 2010; Hervorhebung von S.K.). Vgl. auch: Plaetzer et al. 2005.

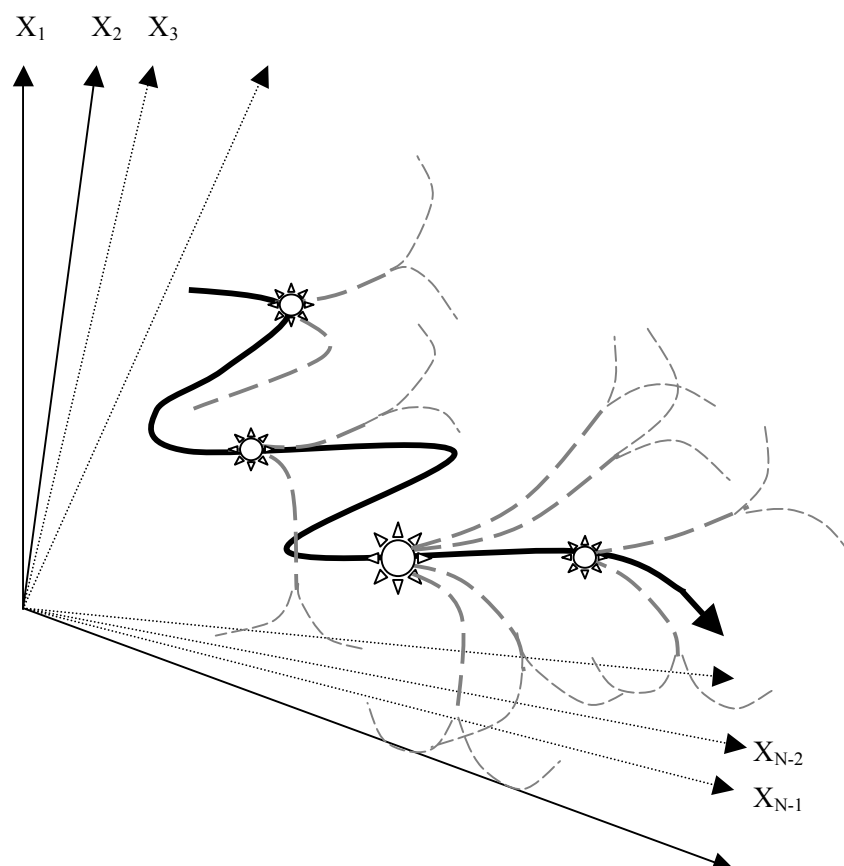
<sup>24</sup> Diese Überlegung unterstellt, dass von einem Vielzeller entfernte einzelne Zellen überleben könnten und dass ihre Dynamik sich nicht verändern würde. Diese Abstraktion ist nur bei den primitivsten vielzelligen Verbänden, wie den Schleimpilz, nicht vollkommen abwegig.

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller Geiststaub? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

Aufgrund der Tatsache jedoch, dass der entsprechende Zustandsraum viel mehr mögliche Zustände der materiellen Auflösung als der lebendigen Körperlichkeit enthält (vgl. Abschn. 2.3. und Abb. 3), wird in der fraglichen Synthese ein Organismus nicht nur als ein dynamisches System gedacht, sondern *darüberhinaus* wird ihm auch *ein* übergeordnetes Subjekt zugesprochen, das der innere Aspekt des Organismus ist:

Die Einheit des Organismus besteht *nicht* lediglich in der Dynamik eines physikochemischen Systems, d.h. einer gesetzmäßig-kohärenten materiellen Mannigfaltigkeit, die ihrer eigenen physischen Entwicklung eine Unmenge von Möglichkeiten zur Verfügung stellt, sondern zusätzlich dazu in *einem* übergeordneten Subjekt, d.h. in einer Erlebenseinheit, die permanent zwischen diesen Möglichkeiten *Entscheidungen* trifft.

Dieses Subjekt verdankt seinem Eins-Sein das Vermögen, zwischen den Möglichkeiten, die der system- bzw. emergenztheoretisch erfassbare wirkursächlich-kausale Aspekt des Organismus bereitstellt (vgl. Abb. 3), *einige positiv zu selektieren und zu verwirklichen*. Je größer die Auswahl ist – d.h. je ausgesuchter das ist, was explizit bejaht wird bzw. je mehr Möglichkeiten implizit negiert werden – desto intensiver ist der jeweilige biomatische- oder Erlebensakt, der die Entscheidung bewirkt.





X<sub>N</sub>

Abb. 4: Die „Sonnen“ symbolisieren protopsychische Entscheidungen. Die größere „Sonne“ symbolisiert einen biomatischen Akt höherer Intensität. Er ist deswegen intensiver, weil er zwischen mehr Möglichkeiten als die anderen eine Auswahl treffen muss.

Diese Dualität zwischen wirkursächlich-systemischer und teleologisch-protopsyche Seite habe ich woanders ausführlich beschrieben.<sup>25</sup> Man kann sie sehr kurz wie folgt auf den Punkt bringen:

Die Möglichkeiten der physikochemischen Entwicklung des Organismus sind prinzipiell berechenbar.<sup>26</sup> Die *Entscheidungsakte* des protopsychischen Subjekts sind es nicht.

Der Beitrag des Emergentismus beschränkt sich bei dieser Konstruktion auf diejenigen Aspekte des Organismus, die der Vorstellung der physikochemischen Wirkursachen-Kausalität zugänglich sind.

Obwohl die Entscheidungsakte, wegen ihrer Nicht-Berechenbarkeit, für den externen *naturwissenschaftlichen* Beobachter unerklärlich sind, erscheinen sie ihm nicht als zufällige Ereignisse, denn sie offenbaren eine Gerichtetheit: Unter einer Unmenge gleichwahrscheinlicher Entwicklungen verwirklichen sie immer wieder solche, die biologisch sinnvoll sind. Wie beim wiederholten Werfen von Sechsen beim Würfelspiel würde man auch in diesem Fall, nicht sichtbare Faktoren am Werk vermuten. Ganz anders jedoch als bei den falschen Würfeln würde man hier keine verborgenen Wirkursachen finden können. Der zureichende Grund für jeden protopsychischen Entscheidungsakt ist primär im organismischen Subjekt zu suchen.

An dieser Stelle ist es einem oft auftretenden Missverständnis vorzubeugen: Die eben präsentierte Abbildung besagt nicht, dass ein protopsychisches Subjekt über eine „Karte“ der Möglichkeiten verfügt. Nur *wir* können prinzipiell eine „Karte“ erstellen, die alle möglichen Entwicklungen, biologisch sinnvollen oder nicht, repräsentiert. Protopsyche Subjekten steht sie natürlich nicht zur Verfügung, denn sie sind keine Wissenschaftler; sie sind nicht einmal mit Bewusstsein ausgestattet. Ihre Erlebensakte entsprechen den oben erwähnten

<sup>25</sup> Koutroufinis 2009, 216-219, 482-485, 489f., 526-530.

<sup>26</sup> Für die Bedeutung des Ausdrucks „prinzipiell“ vgl. Fußnote 15.

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller Geiststaub? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

„kleinen Absichten“ (little purposes) von Margulis und Sagan. Wer glaubt, dass Entscheidungen erst die bewusste Verfolgung eines langfristigen Planes voraussetzen, verkennt die eigentliche Bedeutung dieses Begriffes, der – auch in seinen Übersetzungen in verschiedenen Sprachen – das Verwerfen von Optionen besagt: derjenigen, die ausscheiden. Natürlich können auch Pläne, die ganze baumartige Geflechte von aufeinander folgenden Entscheidungen sind, verworfen werden. Das verlangt aber nach einem hochentwickelten Bewusstsein, das komplexe Operationen mit abstrakten Entitäten beherrscht, so dass es einen großen Zeithorizont hat. Je einfacher die Organismen sind, desto kurzsichtiger sind ihre Pläne und kurzlebiger die Folgen ihrer Entscheidungen.

## 5. EXKURS: BIOPROTOPSYCHISMUS UND PROZESSPHILOSOPHIEN

Im Bioprotopsychismus wird das organismische Subjekt nicht als eine mit sich selbst identisch bleibende Substanz gedacht, sondern als ein einziger, die einzelnen biomatischen Entscheidungsakte bewirkender und zugleich sie *überdauernder* Prozess. Durch seine aufeinanderfolgenden Manifestationen in der physischen Realität gewinnt es Erfahrungen, die sein Wesen – d.h. seine Art und Weise die physische Beschaffenheit des Organismus im Zusammenhang mit der Beschaffenheit seiner Umwelt zu verändern – transformieren. Selbst wenn es möglich wäre, das Subjekt zwei Mal nacheinander mit einer bis auf der mikrophysikalischen Ebene absolut identischen Konstellation von organismischer Beschaffenheit und Umwelt zu konfrontieren, würde es nicht eine absolut identische Möglichkeit verwirklichen. Kein Erlebensakt des organismischen Subjekts ist unabhängig von den vollzogenen Erlebensakten, so dass er niemals die Kopie eines schon gewesenen sein kann. Jede physische Manifestation eines Entscheidungsaktes ist die Außenseite der permanent im Transformationsprozess sich befindenden Innerlichkeit des organismischen Subjekts und hat folglich eine einmalige Gestalt. Die Konzeption des organismischen Subjektes als Prozess erlaubt die Schwierigkeiten zu umgehen, die das alt-metaphysische Substanz-Akzidens-Modell mit sich bringt.<sup>27</sup>

Die Verbindung von Transformation und zeitlicher Kontinuität, die das Leben des Subjektes sich über unzählige protopsychische Akte ausdehnen lässt, steht näher dem Begriff

---

<sup>27</sup> Neben seiner problematischen Verwurzelung in der Subjekt-Prädikat Struktur der Sprache stellt sich die Frage nach den Gründen des Wirkens einer (zeitlosen) Substanz in der zeitlichen Welt und wie es überhaupt möglich ist, dass jene von dieser affiziert wird, wenn beide sich dermaßen essentiell unterscheiden.

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller Geiststaub? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

der „Dauer“ bzw. „durée“ von *Henri Bergson* (1994, 77ff.) als den Begriffen „entirely living nexus“ und „living society“, die *Whitehead* für die Beschreibung biologischer Organismen eingeführt hat (1979, 103ff.). Andererseits weist die Vorstellung eines sehr kurzlebigen psychophysischen Entscheidungsaktes, dessen physische Manifestation die Entwicklung des Organismus verändert, eine deutliche Nähe zum *Whiteheadschen* Begriff der „living occasion“ (ebenda 102ff.). Offenbar ist für die weitere Reifung des Bioprotopsyichismus essentiell zu zeigen, wie ein langlebiger Prozess („durée“) viele sehr kurzlebige Akte („living occasions“) hervorbringen und ihr Wesen in sein Werden integrieren kann.<sup>28</sup>

Abschließend sei betont, dass die Vorstellung der unauflösbaren mental-physischen Bipolarität des Organismus, die die Prozessphilosophen *Whitehead* und *Bergson* annehmen, zwei unschätzbare Vorteile für die moderne Biophilosophie hat: Erstens, sie wehrt jede erdenkliche Form eines Zwei-Substanzen-Dualismus ab und folglich die Frage, wie überhaupt ein immaterieller Faktor auf materielle Entitäten wirken kann. Sie bewahrt zweitens vor der Verletzung des Energieerhaltungssatzes, denn das protopsychische Subjekt übt keine Kräfte auf die Materie des Organismus aus; diese ist vielmehr sein äußerer, d.h. raumzeitlicher, Aspekt.

Ich werde mit einem Zitat von *Dostojewski* schließen: „‘Die Erkenntnis des Lebens steht höher als das Leben [...]’, das ist die Anschauung, die bekämpft werden muß!“ (1986, 355). Ich stimme vorbehaltlos zu – das Leben selbst steht höher als jede wissenschaftliche und philosophische Betrachtung des Lebens.

## 6. ZUSAMMENFASSUNG

1. Der Bioprotopsyichismus ist eine besondere Form des Panpsychismus.
2. Es gibt zwei Versionen des Bioprotopsyichismus: Die schwache und die starke. Letztere weist psychische Aktivität und Teleologie allen Organismen der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft zu.

---

<sup>28</sup> Diese Synthese von *Bergsonscher* und *Whiteheadscher* Prozessphilosophie ist momentan nur als kurzer Entwurf vorhanden (Koutroufinis 2009, 538-544).

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller Geiststaub? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

3. Die Ausdrücke „biomatischer-“ bzw. „Erlebensakt“ sind geeignet, um die spezifische Natur der protopsychischen Erfahrung zu kennzeichnen: Sie verweisen auf die ungebrochene Einheit von Realität und Leben und die innere Seite der Erfahrung.
4. Ich plädiere für die starke Version des Bioprotopsychismus wegen des prinzipiellen Unvermögens naturwissenschaftlicher Systemtheorien, überzeugende Modelle selbst von den einfachsten Bakterien zu liefern.
5. In seinem Werk *Die Abstammung des Menschen* liefert Darwin sehr viele Belege für die Richtigkeit des Bioprotopsychismus, wenn auch seiner schwachen Version, die Erleben auf Tiere begrenzt. Lynn Margulis und andere Biologen, die in der mikrobiologischen Forschung sehr erfahren sind, sprechen sich für die starke Version aus.
6. Emergentismus und Bioprotopsychismus können in der Philosophie des Lebendigen – und hoffentlich auch in der Biologie der nahen Zukunft – eine fruchtbare Synthese eingehen. Ersterer kann sich auf den modalen und letzterer auf den aktuellen Aspekt des Organismus beziehen. Das protopsychische Subjekt, das die innere Seite des Organismus ausmacht, trifft permanent Entscheidungen zwischen physikochemisch gleichwertigen Möglichkeiten und verwirklicht einige von ihnen, die biologisch sinnvoll sind.
7. Die Prozessphilosophien von Bergson und Whitehead bieten dem Bioprotopsychismus das nötige ontologische Instrumentarium, um organismische Subjektivität mit Prozessualität zu verbinden.

## LITERATUR

- Begson, H. (1994): *Zeit und Freiheit*, Hamburg.
- Beurton, P. (2005): Genbegriffe, in: *Philosophie der Biologie*, hrsg. von U. Krohs / G. Toepfer, Frankfurt/M.: Suhrkamp, S. 195-212.
- (1998): Was sind Gene heute?, in: *Theory in Biosciences* (Abk.: *Theory Bioscienc.*) (117), S. 90-99.
- Beurton, P. / Falk, R. / Rheinberger, H.J. (Hg.) (2000): *The Concept of the Gene in Development and Evolution*, Cambridge.
- Brüntrup, G. (2008): *Das Leib-Seele-Problem*, Stuttgart.
- Cramer, K. (1972): Erleben, Erlebnis, in: *Historisches Wörterbuch der Philosophie* (Bd. 2), hrsg. von J. Ritter, Darmstadt, S. 702-711.

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller „Geiststaub“? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

- Darwin, Ch. (1986): *Die Abstammung des Menschen*, Wiesbaden; original: (1989) *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*, in: *The Works of Charles Darwin* (Vol. 21) hrsg. von P.H. Barrett, / R.B. Freeman, London.
- Deacon, T. (2006): Emergence: The Hole at the Wheel's Hub, in: *The Re-Emergence of Emergence*, hrsg. von: Ph. Clayton / P. Davies, New York, S. 111-150.
- (2003): The Hierarchic Logic of Emergence, in: *Evolution and Learning. The Baldwin Effect Reconsidered*, hrsg. von: Br. Weber / D. Depew, Cambridge/MA, London, S. 274-308.
- Dostojewski, Fj. (1986): *Der Traum eines lächerlichen Menschen*, Frankfurt am Main.
- Ebeling, W. (1976): *Strukturbildung bei irreversiblen Prozessen*, Leipzig.
- Ebeling, W. / Sokolov, I. (2005): *Statistical Thermodynamics and Stochastic Theory of Nonequilibrium Systems*, New Jersey, London, Singapore etc.
- Falkner, G. / Falkner, R. (voraussichtlich 2010): The experience of environmental phosphate fluctuations by cyanobacteria: an essay on the teleological feature of physiological adaptation, in: *Life and Process – Towards a Whiteheadian Biophilosophy*, hrsg. von: Sp. Koutroufinis.
- Fichte, J. G. (1965): Sonnenklarer Bericht an das grössere Publikum über das eigentliche Wesen der neuesten Philosophie, in: *Sämtliche Werke*, erste Abteilung, zweiter Band, hrsg. von: J. H. Fichte, Berlin, S. 323-420.
- Häckel, E. (1923): *Zellseelen und Seelenzellen*, Leipzig.
- Hoffmeyer, J. (2008): Semiotic Scaffolding of living systems, in *Introduction to Biosemiotics*, hrsg. von: M. Barbieri, Dordrecht, S. 149-166.
- Husserl, E. (1952): Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie. Zweites Buch. Phänomenologische Untersuchungen zur Konstitution, in: *Husserliana* Bd. IV, Haag.
- Kauffman, St. (2002): What is Life?, in: *The next fifty years*, hrsg. von: J. Brockman, New York, S. 126-141.
- Kauffman, St. / Clayton, Ph. (2006): On emergence, agency, and organization, in: *Biology and Philosophy* (21), S. 501-521.
- Koutroufinis, Sp. A. (2009): *Organismus als Prozeß. Ontogenetisches Werden im Lichte der Naturphilosophien von A.N. Whitehead und H. Bergson*, Habilitationsschrift eingereicht an die Fakultät I-Geisteswissenschaften der Technischen Universität Berlin. (Das

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller Geiststaub? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

Manuskript kann von der Universitätsbibliothek der TU-Berlin ausgeliehen werden.)

- (2007): Jenseits von Vitalismus und Teleonomie – Whiteheads prozessuale Teleologie des Lebendigen, in: *Prozesse des Lebendigen*, hrsg. von: Koutroufinis, Sp., Freiburg/München, S. 112-148.
- Kummer, Ch. (2009): *Der Fall Darwin*, München.
- Lewontin, R. (1997): Billions and Billions of Demons, in: *New York Review of Books* (Jan. 9), S. 28-32.
- Margulis, L. / Sagan, D. (1999): *Leben*, Heidelberg, Berlin; original: (1995) *What is Life?*, London.
- Markoš, A. (2002): *Readers of the Book of Life*, New York.
- Markoš, A. / Grygar, F. / Hajnal, H. / Kleisner, K. / Kratochvil, Z. / Neubauer, Z. (2009): *Life as Its Own Designer*, Heidelberg.
- Merleau-Ponty, M. (2000): *Die Natur. Vorlesungen am Collège de France 1956-1960*, München.
- (1966): *Phänomenologie der Wahrnehmung*, Berlin.
- Nietzsche, Fr. (1972): Nachgelassene Fragmente, in: *Nietzsche Werke*, kritische Gesamtausgabe, Abteilung VIII, Bd. 3, Berlin, New York.
- Panning, T. / Watson, L. / Shaffer, C. / Tyson, J. (2007): A Mathematical Programming Formulation for the Budding Yeast Cell Cycle, in: *SIMULATION*, 83, S. 497-513.
- Peirce, Ch. S. (1995): Ereignislogik, in: *Religionsphilosophische Schriften*, hrsg. von: H. Deuser, Hamburg, S. 249-265.
- (1991): Evolutionäre Liebe, in *Charles S. Peirce Naturordnung und Zeichenprozeß*, hrsg. von: H. Pape, Frankfurt/M., S. 235-263; original: (1965), *Collected Papers of Charles Sanders Peirce, Vol. 6: Scientific Metaphysics*, hrsg. von: C. Hartshorne / P. Weiss, Cambridge/MA, S. 190-215.
- Plaetzer, K. / Thomas, S. R. / Falkner, R. / Falkner, G. (2005): The microbial experience of environmental phosphate fluctuations. An essay on the possibility of putting intentions into cell biochemistry, in: *Journal of Theoretical Biology* (235), S. 540-554.
- Platon (1977): Gesetze (Buch X), in: *Werke in acht Bänden*, Bd. 8, Teil 2, Darmstadt.
- (1990): Phaidros, in: *Werke in acht Bänden*, Bd. 5, Darmstadt.

## DRAFT

The final version was published in: Watzka, H.; Müller, T. (eds.): *Ein Universum voller Geiststaub? Der Panpsychismus in der aktuellen Geist-Gehirn-Debatte*, 2011, Paderborn: Mentis, pp. 223-254. ISBN 978-3-89785-747-6

Riedl, R. (1990): *Die Ordnung des Lebendigen*, München, Zürich.

Schmitz, H. (1981): *System der Philosophie (Bd. I) Die Gegenwart*, Bonn.

Schneider, E. / Kay, J. (1997): Die Thermodynamik der Komplexität in der Biologie, in: *Was ist Leben? Die Zukunft der Biologie*, hrsg. von: M. Murphy / L. O'Neill, Heidelberg, Berlin, Oxford, S. 183-196.

Velarde, M. / Normand, Ch. (1989): Konvektion, in: *Chaos und Fraktale*, hrsg. von: H. Jürgens / H.-O. Peitgen / D. Saupe, Heidelberg, S. 38-51.

Waddington, C. (1966): Biologie und Mensch, in: *Die biologischen Grundlagen des Lebens*, Braunschweig, S. 82-106; original: (1961) Biology and Man, in: *The Nature of Life*, London, S. 99-125.

Whitehead, A. N. (1979): *Process and Reality*, New York.

Wright, S. (1953): Gene and Organism, in: *The American Naturalist* (87, No. 832), S. 5-18.