

Begegnungen 25

Frank Vogelsang, Hubert Meisinger (Hg.)

Über Darwin hinaus?! Die unabgeschlossene Geschichte des naturwissenschaftlichen Fortschritts

Dritte interdisziplinäre Werkstatt

In Kooperation mit der European Society for the Study of Science And Theology (ESSSAT), dem Evangelischen Studienwerk e.V. Villigst und der Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft e.V. (FEST)

Dokumentation der Tagung 24/2009
29. Juni bis 1. Juli 2009

Evangelische Akademie im Rheinland - Bonn

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

Impressum:

Evangelische Akademie im Rheinland
Haus der Begegnung
Mandelbaumweg 2
53177 Bonn
www.ev-akademie-rheinland.de

Umschlagentwurf und Typografie: art work shop GmbH, Düsseldorf
Titelbild: © picture-alliance/akg-images
Michelangelo Buonarroti „Die Erschaffung Adams“ (1511/12). Ausschnitt: Hand Gottes und Hand Adams, bearbeitet. Fresko. Rom, Vatikan, Cappella Sistina (Foto vor der Restaurierung).

Neu: Themen-Homepage zum Dialog Theologie und Naturwissenschaften unter:
<http://www.theologie-naturwissenschaften.de>

Für den Druck bearbeitet von Dorothea A. Zügner M.A., Wachtberg

© 2010 Evangelische Akademie im Rheinland, Bonn
Die Broschüre und alle in ihr enthaltenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtes ist ohne Zustimmung des jeweiligen Autors bzw. der jeweiligen Autorin und der Evangelischen Akademie im Rheinland nicht zulässig. Soweit die Beiträge auf Mitschnitten beruhen, wurden sie von den Autorinnen und Autoren überarbeitet und zur Veröffentlichung freigegeben.
Druck: ggp media on demand, Pößneck
ISBN 978-3-937621-32-6

Frank Vogelsang, Hubert Meisinger Vorwort	7
Andreas Beyer Ein einhalb Jahrhunderte Charles Darwin – was ist vom ‚Darwinismus‘ übrig geblieben? Ein Streifzug durch die Geschichte der Evolutionstheorie	11
Hans-Jürgen Fischbeck Über Darwin hinaus – Ideen des Physikers Wolfgang Pauli zum Verständnis des Phänomens Leben	23
Wolfgang Pauli Die Klavierstunde Eine aktive Phantasie über das Unbewusste Frl. Dr. Marie-Louise v. Franz in Freundschaft gewidmet	27
Hans-Jürgen Fischbeck Zur Deutung des Textes „Die Klavierstunde“ von Wolfgang Pauli	43
Bernd Friedrich Naturwissenschaftliche Erklärungen und teleologisches Denken Eine Analyse des Verhältnisses zwischen evolutionsbiologischen Deutungsmustern und dem aristotelischen Konzept des Naturprozesses	49
Gerald Hartung Darwin über Gefühle und Gefühlsausdruck Zur angeblichen Homologie tierischen und menschlichen Verhaltens am Beispiel des Lachens	69
Almuth M.D. Hattenbach Der Begriff des Lebens: Interaktionsorientierte Beschreibungen Konzeptionelle Parallelen in den Modellen aktueller Hirnforschung und im Werk von Viktor v. Weizsäcker	83

Matthias Herrgen Anthropologie und Darwinismus – Der Mensch zwischen Selbstfindung und Selbsterzeugung	97
Jürgen Hübner Schöpfungstheologie heute	111
Thomas Klibengajtis Gott im Innen webend Die evolutionsbiologische Relevanz des Panentheismus	119
Paul Gottlob Layer Evolution – ein offenes Konzept	133
Andreas Losch Die Wahrnehmung der Wirklichkeit im Gestaltkreis Viktor von Weizsäckers	153
Hubert Meisinger Intelligent Design – Lückenfüller mit einfachen Antworten auf komplexe Fragen? Eine Herausforderung an Naturwissenschaft und Theologie	173
Eberhard Müller Korrelation – Eine unverzichtbare Ergänzung des Darwinschen Evolutionsparadigmas	181
Sophie Annerose Naumann „I am fully convinced that species are not immutable“ Darwins Einfluss auf die Kinder- und Jugendliteratur von 1859 bis heute	189
Lothar Schäfer Über Darwin hinaus: Zum Verständnis der Entwicklungsgeschichte des Lebens in Übereinstimmung mit dem Paradigmenwechsel der Physik und Chemie	205

Jan C. Schmidt	
Ist ein Newton des Grashalms in Reichweite?	219
Nachmoderne Physik, Selbstorganisation, Evolution	
Axel Siegemund	
Beyond the hurts: Warum fühlt sich der gekränkte Mensch so gesund?	237
Frank Vogelsang	
Warum nimmt das Leben am Kampf ums Überleben teil?	255
Fragen an die Evolutionstheorie	
Anhang	
Autorenverzeichnis	267

Frank Vogelsang, Hubert Meisinger

Vorwort

Im Jahre 2009 waren zwei zusammenhängende, besondere Jubiläen zu feiern: es jährte sich zum zweihundertsten Mal der Geburtstag von Charles Darwin und zugleich zum hundertfünfzigsten Mal die Veröffentlichung seiner Schrift „On the Origin of the Species“ („Von der Abstammung der Arten“), die in einzigartiger Weise Wissenschaftsgeschichte schrieb. Dementsprechend war das Jahr bestimmt durch Kongresse, feierliche Anlässe und Veröffentlichungen, die sich auf das Doppeljubiläum bezogen.

Auch die dritte interdisziplinäre Werkstatt der Evangelischen Akademie im Rheinland in Kooperation mit der European Society for the Study of Science and Theology (ESSSAT), dem Evangelischen Studienwerk Villigst e.V. und der Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft e.V. (F.E.S.T.) beschäftigte sich mit diesen Ereignissen. Dementsprechend sind die Beiträge dieses Bandes, die die dritte Werkstatt dokumentieren, in der überwiegenden Mehrzahl auf die Evolutionstheorie ausgerichtet. Doch es sind nicht nur äußerliche Gründe der Jahreszahl, die eine eingehende Beschäftigung mit der Evolutionstheorie nahe legen.

Zum einen bietet die Theorie immer wieder Anlass, fundamentale Fragen an den Dialog zwischen Naturwissenschaften und Theologie zu richten. Vonseiten mancher Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler wird die Frage gestellt, ob denn nicht die Religion ihrerseits vollständig in das Evolutionsparadigma eingliedern werden kann. Ist es nicht vielleicht doch so, dass die Religionen dann am besten verstanden werden können, wenn sie als Teil der evolutiven Entwicklung des Menschen angesehen werden? Vonseiten der Theologinnen und Theologen dagegen wird gefragt, ob der Versuch einer biologisch-evolutionären Beschreibung von Sitten, Normen und Religionen ihnen in ihrer Eigenart gerecht wird, ob nicht gravierende Verkürzungen durch die angewendeten Methoden notwendiger Weise der Fall sind.

Zum anderen ist aber auch die Frage nach der Entwicklung der Evolutionstheorie selbst zu stellen. Wie sieht die Evolution der Evolutionstheorie aus? Die Einsichten Darwins sind in ihrem Grundbestand erstaunlich aktuell, aber dennoch gibt es eine Vielzahl von neuen Problemen und Fragen, die erst durch die kontinuierliche Forschung im Bereich der Evolutionstheorie in den letzten 150 Jahren entstanden sind. Was genau ist eine Art, die ja Darwin in seiner Untersuchung in den Mittelpunkt gestellt hat? Wie verhält sich die klassische Evolutionstheorie zu den neueren Erkenntnissen der Entwicklungsbiologie, welche Rolle also spielt die sich aus beiden speisende EvoDevo-Theorie? Soll man der Vorstellung einer eruptiv auftretenden Vielzahl von Arten folgen, wie es der Punktualismus fordert, oder hat jene Position Recht, die von graduellen und allmählichen Veränderungen in kleinen Schritten ausgeht?

Wissenschaftliche Theorien sind keine statischen Gebilde, sondern entwickeln sich stets fort. Deshalb werden wir auch in Zukunft neue Erkenntnisse erwarten können, die uns helfen, neue Zusammenhänge in die Natur zu entdecken und zu beschreiben. Ebenso lebendig sollte auch der Dialog zwischen Naturwissenschaften und Theologie sein. Wie sieht in diesem Zusammenspiel die Rolle der Theologie aus? Die Theologie ist bei Weitem nicht nur in der Situation, die Ergebnisse der Naturwissenschaften zur Kenntnis zu nehmen und gegebenenfalls die eigenen Annahmen zu revidieren. Sie wird vielmehr fragen müssen, welches ihr genuin eigener Beitrag zum Verständnis der Wirklichkeit ist, in der wir leben. Hier ist sicherlich zuerst das Verständnis der Welt als Schöpfung Gottes zu nennen. Wie auch immer wir die Welt beschreiben können, in der wir leben, wir werden nur dann einen theologisch angemessenen Zugang zu ihr haben, wenn wir sie als Schöpfung Gottes verstehen und beschreiben. Die Voraussetzung für eine überzeugende Argumentation in dieser Hinsicht ist eine ausgearbeitete Naturphilosophie und eine in der Folge möglicherweise auch neu ausarbeitende Naturtheologie oder Theologie der Natur, die zu zeigen in der Lage ist, dass die Beschreibung der Welt, die sich allein auf naturwissenschaftliche Mittel beschränkt, nicht vollständig ist. Hierzu sollte man sich nicht allein auf die Biologie konzentrieren, und deshalb bieten auch einige Beiträge in diesem Band andere Themen, etwa Interpretationsfragen der

Quantentheorie oder die Gestaltkreistheorie von Viktor von Weizsäcker. Wie kann man die Natur so beschreiben, dass hieran sich ebenso die naturwissenschaftlichen Ergebnisse anknüpfen lassen, wie auch eine theologische Beschreibung der Natur als Schöpfung? Erst eine solche konzeptionelle Grundlage ermöglicht einen konstruktiven Dialog zwischen beiden Seiten. An dieser Grundlage zu arbeiten, ist das gemeinsame Interesse aller am Dialog von Naturwissenschaften und Theologie Beteiligten.

Bonn und Mainz, im Mai 2010

Dr. Frank Vogelsang

Direktor der Evangelischen Akademie im Rheinland

Dr. Hubert Meisinger

Mitglied im Vorstand der European Society for the Study of Science And Theology (ESSSAT)

Andreas Beyer

Eineinhalb Jahrhunderte Charles Darwin – was ist vom ‚Darwinismus‘ übrig geblieben?

Ein Streifzug durch die Geschichte der Evolutionstheorie

Das „doppelte“ Darwin-Jahr 2009 (zweihundertster Geburtstag sowie hundertfünfzigster Jahrestag des „On The Origin Of Species“) hat zu polarisierten Diskussionen über Darwin, sein Werk und dessen Einfluss und Folgen geführt. Insbesondere angesichts des z.Zt. immer mehr erstarkenden ‚Kreationismus‘ – aber auch des immer stärker werdenden ‚evolutionären Humanismus‘ – war dies nicht anders zu erwarten; allerdings wird hier insbesondere von kreationistischer Seite in mancherlei Beziehung ein Kampf gegen Windmühlen geführt, denn allzu oft werden „Darwinismus“, „Evolutionstheorie“ (‚ET‘), „evolutionärer Humanismus“ und „Sozialdarwinismus“ von ihnen undifferenziert in einen Topf geworfen. Daher ist in diesem Beitrag die Geschichte der ET thematisiert, der Streit um kreationistische Positionen bleibt außen vor.

Frühe Weltbilder

Allgemein hielt man in der Antike die Erde für flach, z.B. war sie im jüdischen Denken eine Scheibe, stehend auf Säulen im „Ur-Ozean“, in der „großen Tiefe“. Darüber wölbt sich das Himmelsgewölbe; darüber wiederum waren die Wasser des Firmaments. Jedoch war es bereits der Griechen *Eratosthenes* (ca. 276–195 v. Chr.), der anhand der unterschiedlichen Einfallswinkel der Sonne in verschiedenen geographischen Breiten den Erdumfang mit knapp 40.000 km erstaunlich genau berechnete. Dies machte bereits in der Antike das geozentrische Weltbild („Ptolemäisches Weltbild“ – *Ptolemaeus*: ca. 100–175 n.Chr.) zum favorisierten Modell¹: Die Erdkugel liege im Zentrum

1 Die Idee der kugelförmigen Erde war jedoch noch bis in die Spätantike, bis ca. 400 n.Chr., umstritten. Im Mittelalter war den Gelehrten die Kugelgestalt der Erde sehr wohl bekannt, allerdings hat sich der Volksglaube der flachen Erde bis weit ins Mittelalter und vereinzelt bis in die Neuzeit hinein gehalten (noch Mitte des 19. Jh. wurde in den USA eine ‚flat earth society‘ gegründet).

der Welt, darum kreisten die Planeten, weiter außen folgte die Fixsternsphäre („Quintessenz“), wiederum umschlossen vom Reich Gottes. Dies war das „offizielle“ und kirchlich abgesegnete Weltbild im Mittelalter.

Das Alter der Erde wurde im gesamten Mittelalter als sehr jung eingeschätzt, nach Berechnung von *Bischof Ussher*, (1650) fand die Schöpfung am 23. Oktober 4004 v. Chr. statt, die Sintflut 2501 v. Chr.; Fossilien seien Zeugen der Sintflut².

Der deutsch-polnische Astronom, Jurist, Arzt, Domherr und Administrator *Nikolaus Kopernikus* (1473–1543) entwickelte das heliozentrische Weltbild, wagte aber erst sehr spät – in seinem Todesjahr – dessen Veröffentlichung („*De revolutionibus*“ 1543). Abgesehen vom ganz erheblichen (und gewaltvollen!) kirchlichen Widerstand blieb dieses Modell zunächst auch unter Gelehrten umstritten, weil die von Kopernikus postulierten Kreisbahnen nicht sehr gut mit den Beobachtungsdaten übereinstimmten. Erst der deutsche Mathematiker, Astronom, Theologe, Philosoph, Mathematiker, Optiker und Astrologe *Johannes Kepler* (1571–1630) konnte mit seiner mathematischen Beschreibung der Planetenbahnen als Ellipsen („*Astronomia nova*“ 1609) das heliozentrische Weltbild überzeugend belegen.

Geologie

Der Begriff ‚Fossil‘ wurde eingeführt vom deutschen Wissenschaftler, Arzt und Humanisten *Georg Bauer* („*Georgius Agricola*“, 1494–1555), der auch als „Vater der Mineralogie“ gilt. Der eigentliche Begründer der Geologie war der dänische Naturforscher, Arzt, Anatom, Geologe, Mineraloge, Priester und *Bischof Nikolaus Steno* (1638–1686). Er entwarf um 1670 die Theorie der Sedimentgesteine und formulierte das Superpositionsprinzip (tiefere Ablagerungen seien älter als die darüber liegenden). Er erkannte ferner, dass Fossilien versteinerte Lebewesen sind, die mit den Sedimenten versteinert sind. Bis dahin galt die Erde als mehr oder weniger unverändert seit ihrer Erschaffung, abgesehen vielleicht von den durch die Sintflut verursachten Umwälzungen. Mit der Erkenntnis, dass die Erde dynamisch ist, stellte sich

2 Es ist schlicht unfassbar, dass die Idee der jungen Erde und der Sintflut vor wenigen tausend Jahren selbst in den gebildeten Staaten der westlichen Welt bis heute von einer großen Anzahl kreationistisch-evangelikaler Menschen allen Ernstes vertreten wird.

die Frage nach der Natur und Art der Veränderungen, und hier gab es zwei völlig konträre Positionen: Der französische Naturforscher, Anatom, Zoologe, Paläontologe, Geologe *Georges Cuvier* (1769–1832) begründete die Paläontologie, indem er die der vergleichende Anatomie heutiger Lebewesen auf Fossilien übertrug. Er entdeckte die Faunenschnitte (plötzliche Veränderungen der versteinerten Lebewesen im Fossilbericht) und wurde daher der wichtigster Vertreter des Katastrophismus: Die geologischen Veränderungen fänden plötzlich und katastrophisch statt. Sein prominentester Gegenspieler wurde der englische Geologe *Charles Lyell* (1797–1875), der Begründer des Gradualismus und Aktualismus, wonach dieselben Kräfte, welche die Erde langsam und stetig umformten, heute noch genauso wirksam seien.

Wie wir heute wissen, hatten beide Recht: I.d.R. sind geologische Veränderungen langsam, aber katastrophale Ereignisse, wie z.B. Einschläge riesiger Asteroiden, traten im Laufe der Erdgeschichte immer wieder auf. Das Erdalter wurde 1779 von *Georges-Louis Leclerc de Buffon* (s.u.) noch auf 75.000 geschätzt. Der britische Physiker *Lord Kelvin* alias *William Thomson* (1824–1907) kam gegen Ende des 19. Jahrhunderts im Zuge verschiedener Abschätzungen auf ein Erdalter zwischen 24 und 400 Millionen Jahren. Aus diesem Grund gab es bis weit ins 20. Jahrhundert hinein ernste Einwände, dass die Zeit seit Entstehung der Erde für den gesamten Evolutionsprozess nicht ausgereicht haben könnte: Erst 1953 publizierte der US-amerikanische Geochemiker *Clair Cameron Patterson* das bis heute akzeptierte Alter der Erde von 4,55 Milliarden Jahren.

Chemie

Seit *Empedokles* und *Platon* (5./3. Jh. v. Chr.) galt die 4-Elemente-Lehre: Feuer, Wasser, Luft und Erde sind die Grundstoffe der Materie. Andere Vorstellungen, wie z.B. der Atomismus des *Demokrit* (ca. 460–371 v.Chr.) blieben bis in die Neuzeit hinein praktisch unbeachtet. Erst der irische Naturforscher, Physiker, Chemiker und Naturphilosoph *Robert Boyle* (1621–1691) begründete die analytische Chemie und definierte die Begriffe „Gemisch“, „Verbindung“, „chem. Element“. Jedoch war es danach der englische Lehrer,

Naturforscher, Meteorologe und Chemiker *John Dalton* (1766–1844), der die Atomhypothese formulierte (1808: „A new System of Chemical Philosophy“). Diese Hypothese blieb während des gesamten 19. Jahrhunderts umstritten, z.B. der österreichische Physiker *Ernst Mach* und der deutsche Chemiker *Wilhelm Ostwald* ließen sich erst 1906 von der Existenz der Atome überzeugen. In der Tat wurde der Aufbau der Atome sowie der Moleküle erst im 20. Jahrhundert aufgeklärt, daher konnte die Ära der molekularen Biologie – und mithin der molekularen Evolutionsforschung – erst gegen Ende des 20. Jahrhunderts einsetzen.

Philosophie / Ökonomie / Soziologie

Meist wird übersehen, dass bis weit in die Neuzeit hinein das, was wir heute als „Philosophie“ sowie als „Naturwissenschaft“ (oder allgemeiner „empirische Wissenschaften“) bezeichnen, nicht getrennt waren (man nehme zur Kenntnis, dass der Großteil der bisher zitierten Forscher auf vielen Gebieten aktiv waren, darunter eben oftmals auch Theologie und Philosophie. Außerdem benannten sie selbst ihre naturkundlichen Arbeiten oft mit dem Etikett „Naturphilosophie“). Ferner befassten sich viele Philosophen mit durchaus „realen“ (i.S. von empirischen) Fragestellungen; daher muss hier im Kontext der Historie der ET auch der Bereich Philosophie kurz angesprochen werden.

Der englische Philosoph und Ökonom *Thomas Robert Malthus* (1766–1834) befasste sich mit Fragen der Bevölkerungsentwicklung sowie des wirtschaftlichen Wachstums. 1798 stellte er in „An Essay on the Principle of Population“ das Bevölkerungswachstum der Produktivität gegenüber. Er formulierte das ‚Malthus’sches Bevölkerungsgesetz‘, wonach eine Population exponentiell wächst, was aber durch limitierte Ressourcen beschränkt werde – genau diese Limitation wurde von *Darwin* als allgemeingültig in der Biologie erkannt, sie bildet die Grundlage des Selektionsprinzips (s.u.).

Der englischer Philosoph und Soziologe *Herbert Spencer* (1820–1903) wandte – nach Darwin! – als erster Prinzipien die Evolutionstheorie auf soziale Prozesse an (was später von Sozialdarwinisten erheblich weiter betrieben und auch missbraucht wurde, s.u.). Im Übrigen war er es, der den Begriff „Fitness“ prägte.

Biologie / Evolutionstheorie

Der schwedische Naturforscher, Botaniker, Systematiker und Mineraloge *Carl von Linné* (1707–1778) erkannte und beschrieb die hierarchische Ordnung biologischer Taxa, er formulierte 1735 in „*Systema Naturae*“ das bis heute gültige biologische Klassifizierungssystem. Natürlich glaubte er an Schöpfung – es gab damals schlichtweg keine bessere Erklärung –, und somit hielt er die doch bemerkenswert bis merkwürdig hierarchische Ordnung der Lebewesen einfach für den unergründlichen Willen Gottes. Erst der französische Naturforscher, Botaniker, Physiker, Statistiker und Literaturforscher *Georges-Louis Leclerc de Buffon* (1707–1788) beschrieb in seinem Hauptwerk „*Allgemeine und spezielle Geschichte der Natur*“ die Idee der Urzeugung und nahm das von dem Schweizer Naturwissenschaftler und Philosophen *Charles Bonnet* (1720-1793) entwickelte Stufenleitermodell der Entwicklung auf. Dies sind die ersten Formulierungen eines Evolutionsgedankens.

Die erste „echte“, wissenschaftlich ausformulierte Evolutionstheorie geht zurück auf den französischen Biologen (Zoologe und Botaniker), Chemiker und Meteorologen *Jean-Baptiste de Lamarck* (1744–1829). Nach seiner „*Theorie der Arttransformation*“ entstünden fortwährend einfache Lebensformen durch Urzeugung, die sich dann weiter und „höher“ entwickelten. Nach seiner Auffassung entscheidet der Gebrauch / Nichtgebrauch von Organen darüber, ob sie komplexer werden oder verkümmern, die Komplexität selber entsteht bei Lamarck durch einen „inneren Vervollkommungstrieb“. Die erworbenen Veränderungen würden dann an die Nachkommen vererbt.

Mitte des 19. Jahrhunderts – eben im „Darwin-Jahr“ 1859 – publizierten der britische Biologe, Geologe und Theologe *Charles Robert Darwin* (1809-1882) sein epochales Werk „*On The Origin Of Species*“. Ein Jahr zuvor hatten übrigens er und der britische Naturforscher *Alfred Russel Wallace* (1823-1913) ihre Theorie zur Entwicklung der biologischen Arten, die sie unabhängig voneinander entwickelt hatten, in einer gemeinsamen, kleineren Publikation dargelegt, diese blieb aber weitgehend unbeachtet. Die Unterschiede zwischen beiden waren marginal (z. B. Einbezug / nicht Einbezug von Pflanzen sowie Züchtung), insgesamt war Darwins Arbeit besser und gründlicher

durch Beobachtungsdaten abgesichert. Während Darwin zeitlebens der Erforschung der Evolution verhaftet blieb, wandte sich Wallace anderen Themen zu, u. a. auch dem Spiritualismus, was maßgeblich dafür gewesen sein dürfte, dass er – wenngleich ein wichtiger ET-Vertreter – nicht die große Rolle spielen sollte wie Darwin. Übrigens war es Wallace, der maßgeblich für die Verbreitung des 1860 von *Thomas Henry Huxley* (britischer Biologe, 1825-1895) geprägten Begriff „Darwinismus“ sorgte, als es das Wort „Evolution“ für die biologische Stammesgeschichte noch nicht gab.

Die Darwinsche Theorie lässt sich in folgende Teiltheorien differenzieren: (I) Die Deszendenztheorie, wonach alle Lebewesen von wenigen oder sogar einem einzigen gemeinsamen Vorfahren abstammen. Diese Ansicht die ist bis heute Kern der ET.

(II) Die Selektionstheorie, wonach auftretende Varianten sich in Abhängigkeit von ihrer „Fitness“, also dem Grad ihrer Anpassung³ über eine größere Anzahl von Nachkommen durchsetzen können. Auch dies gilt – mit Erweiterungen, s.u. – bis heute.

(III) Der Gradualismus, wonach die auftretenden Änderungen stets klein sind, was Lamarck vor Darwin ganz ähnlich vertreten hatte (allerdings spielte bei Lamarck die gemeinsame Abstammung der heute lebenden Organismen gerade keine Rolle, sondern sein Model ist das paralleler, unverbundener Linien). Heute wissen wir, dass bisweilen auch etwas größere Veränderungen stattfinden (s.u.: EvoDevo).

(IV) Darwin formulierte die bis heute gültige Definition des Evolutionsbegriffs.

Schließlich vertrat er (V) eine an Lamarck angelehnte Vererbungstheorie, wonach die Keimzellen von „Gemmulae“ gebildet würden, die vom Körper zu den Keimdrüsen wandern sollten, um dort die Information über den Körperaufbau für die nächste Generation bereit zu stellen (diese Hypothese heißt „Pangenesistheorie“). Angesichts der Tatsache, dass damals keinerlei Kenntnisse über die Mechanismen der Vererbung bestanden (s.u.), ist es kein Wunder, dass Darwin damit vollkommen falsch lag: Der deutsche

3 Der Begriff „Fitness“ wird in zweierlei Bedeutung benutzt: 1.: Grad der Anpassung, also ökologische Tauglichkeit eines Organismus bzw. seines Typus. 2.: Fitness im engeren Sinne (auch „Darwin-Fitness“) ist die Anzahl der fortpflanzungsfähigen Nachkommen.

Biologe *August Weismann* (1834–1914) differenzierte um 1885 „Soma“ und Keimbahn“ und widerlegte damit die Idee der Vererbung erworbener Eigenschaften.

Der Augustinermönch *Gregor Mendel* (1822–1884) publizierte 1865 weitestgehend unbemerkt in einem Brünner Journal die Ergebnisse seiner Pflanzenkreuzungsexperimente, was ihm erst sehr viel später und posthum den Titel „Vater der Genetik“ eintrug. Für die Mendel'schen Erbgesetze – über Jahrzehnte in Vergessenheit geraten – gilt dasselbe wie für Darwins Theorie: Im Grundsatz richtig, aber viel zu grob und mit etlichen Ausnahmen behaftet. So konnte Mendel z.B. noch nichts von Geschlechts-gekoppelter Vererbung, Mutationen und chromosomaler Kopplung wissen.

Wieder entdeckt wurden die Menschel'schen Gesetze Anfang des 20 Jahrhunderts u.a. vom niederländischen Botaniker *Hugo de Vries* (1848–1935), der als erster eine Mutationstheorie formulierte, die allerdings saltationistisch (,große Veränderungen') gedacht war und mit der heute noch gültigen Mutationstheorie der Genetik/Molekulargenetik wenig gemeinsam hatte. Zu jener Zeit standen den „Mendelisten“ die Schule der „Biometriker“ gegenüber, welche die Menschel'schen Erbgesetze ablehnten: Nach ihren Erkenntnisse vererben sich die Eigenschaften der Lebewesen eben nicht nach so schön diskreten, mendel'schen Mustern, sondern in fließenden Übergängen. Leider wurde dieser Streit schnell zu einem persönlichen und hochpolemisch geführten „Privatkrieg“, der einige Jahrzehnte lang das Denken und den Fortschritt blockierte.

Zwischen 1930 und 1950 wurden die bisher unvereinigen – und bis dato z. T. unversöhnlichen – Theorien zur sog. „Synthetischen ET“ vereinigt. Die Architekten der Synthese waren u.a. der deutsche Biologe *Ernst Mayr* (1904–2005; Spezies-Definition, Beschreibung von Speziationsprozessen), der US-amerikanische Botaniker *G.L. Stebbins* (1906-200; Pflanzenevolution), der russisch-US-amerikanische Genetiker *Theodosius Dobzhansky* (1900–1975) und der englische Genetiker *John Haldane* (1892-1964); die beiden letzteren entwickelten die Populationsgenetik, wodurch evolutive Prozesse genetisch/mathematisch fassbar wurden.

Mit der Arbeit von *Francis Crick* (1926–2004) und *James Watson* (geb. 6. April 1928) war 1950 endlich die DNA beschrieben – der „Stoff, aus dem die Gene sind“. Hiermit brach das Zeitalter der molekularen Biologie und Evolutionsforschung an; in der Zeit von 1960 bis heute wurde der genetische Code entschlüsselt und die Struktur und molekulare Funktionsweise der Gene aufgeklärt. Jüngster Schritt ist der bioinformatische Vergleich ganzer Genome, womit der Verlauf der Evolution auf molekularer Ebene untersucht und verfolgt werden kann.

Mit dieser „ersten Synthese“ war die ET zwar im Prinzip und in groben Zügen komplett (d.h. es hat nach Darwins Publikation noch 100 Jahre gebraucht, eine einigermaßen konsistente ET zu formulieren!), aber auch diese Theorie war selbstverständlich nicht vollständig und fehlerfrei.

Weitere Teiltheorien der ET

Mit den Experimenten des US-amerikanischen Biologen und Chemikers *Stanley Miller* (1930–2007) und US-amerikanischen Chemikers *Harold C. Urey* (1893–1981) begann 1953 die Erforschung der Abiogenese (Lebensentstehung), die bis heute noch in weiten Teilen offen ist.

Der japanische Evolutionsbiologe *Motoo Kimura* (1924–1994) stellte mit der Formulierung der neutralen Theorie der Evolution 1962 klar, dass der überwiegende Teil der Mutationen keinen oder nur geringfügigen Einfluss hat, deren Schicksal unterliegt somit einer „Drift“ und nicht der Selektion.

Die US-amerikanische Biologin *Lynn Margulis* (geb. 5. März 1938) war die Wiederentdeckerin der Endosymbiontentheorie: Wichtige Bestandteile der eukaryontischen Zelle (Mitochondrien und Chloroplasten) sind demnach von der Zelle aufgenommene und „gezähmte“ Bakterien.

Der US-amerikanische Paläontologe, Geologe und Evolutionsbiologe *Stephen Jay Gould* (1941–2002) relativierte und erweiterte mit seiner Theorie der durchbrochenen Gleichgewichte die Vorstellungen eines ewig-gleich laufenden, immer-stetigen Evolutionsprozesses.

Der britische Zoologe und Evolutionsbiologe *Richard Dawkins* (geb. 26. März 1941) entwickelte 1976 die Theorie des egoistischen Gens, womit er eine schlüssige evolutionsbiologische Erklärung z.B. von Altruismus lieferte.

Eine der jüngsten Zweige ist EvoDevo (seit den 1990er Jahren): Da wir die Prozesse der Keimesentwicklung und Regulation über Regulator-/Mastergene immer besser verstehen, können wir langsam ein detailliertes Bild des evolutiven Wandels von Körperstrukturen und Organen zeichnen.

Weitere Aspekte, wie die Systemtheorie der Evolution und der Epigenetik (Untersuchung der Kanalisierungswirkung, die durch systemische Zwänge bedingt wird); Gaia (eine Betrachtungsweise, welche die unbelebte Natur mit ins Kalkül einbezieht), die Soziobiologie (Anwendung der Evolutionstheorie auf angeborene Verhaltenskomponenten) mögen hier nur noch summarisch genannt sein; was aus ihnen wird, das muss die Zukunft zeigen. Und der Sozialdarwinismus?

Insbesondere die kreationistischen Gegner der ET rechnen Darwin gerne Verantwortung für den Sozialdarwinismus vor und werfen die moralische Schuld für die Opfer der Weltkriege, des Nazismus, Bolschewismus und Maoismus vor. Selbst nach nur oberflächlicher Betrachtung wird klar, dass derlei Vorwürfe an den Haaren herbeigezogen sind.

Zunächst einmal ist es mehr als naiv zu glauben, *Hitler, Stalin* oder *Mao* wären ohne die ET harmlose und freundliche Mitbürger geworden. Für Kreuzzüge, Inquisition und Hexenverbrennung, Sklaverei, Kolonialismus und Imperialismus wurde die ET schließlich auch nicht gebraucht: All diese Exzesse fanden mit kirchlichem Segen und christlicher Mitwirkung statt. Die gesamte Neuzeit – auch vor der ET! – seit der Entdeckung und Eroberung fremder Länder durch die Europäer ist geprägt von Kulturarroganz und Rassismus. Die ET entstand historisch zufällig gerade in dieser Zeit – genauso zufällig, wie die Dampfmaschine in dieser Ära erfunden wurde.

Bereits Darwin wandte in „Die Abstammung des Menschen“ den Selektionsbegriff konsequenterweise auf den Menschen an (schließlich sind wir Menschen ebenso evolviert wie alle anderen Lebewesen auch), allerdings hat er seine Analysen nicht mit rassistischen Ideen verknüpft, im Gegenteil: Er plädierte für die soziale Gesellschaft und glaubte, dass die ET dem Menschen helfen würde, sich als Teil der Natur zu verstehen und Sympathie für Mitmensch und Natur zu entwickeln. Im Übrigen hat er die Sklaverei mehr als deutlich missbilligt (nachzulesen in seinen Reiseberichten).

Die erste Generation der ET-Vertreter ging davon aus, dass Gesellschaften und Kulturen ebenso wie biologische Arten einer Evolution unterliegen. Dies an sich ist weder besonders überraschend noch hat es mit Sozialdarwinismus zu tun: Der Begriff „kulturelle Evolution“ wird oft angewendet, und auf dem Gebiet der Soziobiologie⁴ wird bis heute intensiv geforscht. Als „Sozialdarwinismus“ kann und sollte man nur diejenigen Strömungen bezeichnen, die Elemente der ET benutzen, um inhumane, rassistische und unsoziale Gesellschaftsideen zu untermauern. Dabei ist ein schlichtes Faktum, dass sich chauvinistische, rassistische und sexistische Ideen durch keinerlei Befunde der ET stützen lassen – damals nicht und heute noch weniger. Dementsprechend gibt es in der ET sowie der Soziobiologie nichts, was mit Sozialdarwinismus zu tun hätte.

Aus diesen Gründen ist es wenig überraschend, dass der Sozialdarwinismus unter Biologen und ET-Vertretern schon damals wenig Unterstützung erfuhr, die Hauptakteure waren Gesellschafts- und Geisteswissenschaftler: Einige Jahre vor Darwins Werk schrieb *Graf Arthur de Gobineau* (1816–1882) den Essay „Versuch über die Ungleichheit der Menschenrassen“. Er vertrat eine explizite Rassentheorie, wonach Menschen mit hellerer Hautfarbe „höherwertig“ seien, die „Neger“ wären die „geborenen Sklaven“. Wurzeln finden sich ferner bei *Herbert Spencer*, als eigentlicher Begründer des Sozialdarwinismus gilt jedoch der britische Anthropologe (und Begründer der Kulturanthropologie) *Edward Tylor* (1832-1917). Als wichtige Figuren zu nennen wären z.B. noch: der Jurist *Ludwig Gumplowicz* (1838-1909), der den „Kampf der Rassen“ sowie „den Kampf sozialer Gruppen“ als einen natürlichen Bestandteil des sozialen Lebens und als Treibkraft der Geschichte verstand. Der deutsche Volkswirtschaftler, Soziologe und Publizist *Albert Eberhard Friedrich Schäffle* (1831-1903) malte das Bild einer Gesellschaftsordnung, die der Anatomie des menschlichen Körpers gleicht. Er verwarf das Gleichheitsprinzip als illusorisch und kritisierte Sozialfürsorge, weil sie eine „Schwächung der Volksgesundheit“ verursache.

Dass derartige Ideen in einem rassistischen und kulturell arroganten Klima in Europa auf fruchtbaren Boden fielen, ist leicht nachvollziehbar. Den Dikta-

4 Die Soziobiologie untersucht Verhalten – auch und insbesondere das menschliche – auf seine evolutionären Wurzeln hin.

toren des 20. Jahrhunderts kamen sie gerade recht – wen hat's da gestört, dass derlei Unfug vonseiten der ET wissenschaftlich nicht untermauert war? Die Verwicklung mancher Wissenschaftler in Eugenik und Rassenhygiene ist ein weiteres Feld, das hier nicht diskutiert werden kann – nur so viel dazu: Bei der Beurteilung Rolle von Wissenschaftlern in totalitären Systemen muss differenziert werden, wer gezwungenermaßen (oder aufgrund fehlenden Mutes) mitmachte, wer puren Eigennutz verfolgte und wer echter Überzeugungstäter war. Nicht wenige der Verantwortlichen waren wissenschaftliche Versager, die nur durch das Regime Karriere machen konnten, eines der prominentesten Beispiele ist der sowjetische Agronom *Trofim Denissowitsch Lyssenko* (1898-1976) im stalinistischen Russland.

Fazit

Auch wenn Darwin als „Vater der ET“ gilt, so hat auch er auf vieles aufgebaut, was andere vor ihm erforscht haben; sein Werk (ent)stand nicht im leeren Raum. Viele der damaligen Probleme und Fehler der ET gründen daher in der Tatsache, dass wichtige Kenntnisse in der Geologie, der Genetik und Entwicklungsbiologie schlichtweg nicht zur Verfügung standen. Seit Darwins Hauptwerk sind 150 Jahre vergangen, und die ET ist in dieser Zeit maßgeblich erweitert, verbessert und verfeinert worden – ein Prozess, der noch längst nicht beendet ist, was im Übrigen für jede wissenschaftliche Theorie gilt.

Es ist in jedem Fall unumgänglich, bei der Diskussion der ET zwischen dem historischen Kontext, der geschichtlich-sozialen Perzeption, der wissenschaftlichen Grundlage und der Entwicklung der Theorie in den letzten 150 Jahren zu differenzieren. Tut man das nicht, so ist jede Diskussion zum Scheitern verurteilt, weil man in einem Sumpf von vermixten Fakten, Halbwahrheiten und Mythen versinkt.

Hans-Jürgen Fischbeck

Über Darwin hinaus – Ideen des Physikers Wolfgang Pauli zum Verständnis des Phänomens Leben

In seinem Text „Die Klavierstunde“,¹ besonders in der darin enthaltenen „Vorlesung an die fremden Leute“, bringt Pauli, einer der bedeutendsten Physiker des 20. Jahrhunderts, sein Ungenügen am Darwinismus zum Ausdruck. So schließt er sich den „angesehenen und erfahrenen Forschern“ an, die der Meinung sind, dass der „darwinistische Erklärungsversuch der Anpassungserscheinungen durch den ‚blinden Zufall‘ in wesentlicher Hinsicht unvollständig sein müsse“ (39) und fügt an anderer Stelle hinzu, „dass wir in der Abstammungslehre vor viel tiefere Probleme gestellt sind“ (37). Offenbar ist er der Meinung, dass man von den Einsichten der Quantentheorie ausgehen müsse und dass von da aus „nur ein *Vorwärts*gehen möglich ist und dass dieses direkt zu den Lebenserscheinungen führt“ (33).

Dem ist die Biologie bis heute nicht gefolgt, die sich gegenüber der Quantentheorie zu immunisieren trachtet mit der Behauptung, letztere sei nur für den mikroskopischen, nicht aber für den mesoskopischen Bereich zuständig und reiche über die chemische Bindung nicht hinaus.

In diesem Sinne plädiert Pauli für eine „Erweiterung der heutigen naturwissenschaftlichen Anschauungen“ durch einen „neuen dritten Typus von Naturgesetzen“ (34). Dieser gesuchte dritte Typus zeige sich „in einer Korrektur der Schwankungen des Zufalls durch sinnhafte oder zweckmäßige Koinzidenzen nicht kausal verbundener Ereignisse“ (41).

Dem fügt er als eine weitere Hypothese hinzu, „dass dieses ganzheitliche Auftreten sinngemäßer Koinzidenzen in der biologischen Evolution einen psychischen Faktor anzeigt, der mit ihnen Hand in Hand geht und der auf

1 Der Text von Wolfgang Pauli „Die Klavierstunde, Eine aktive Phantasie über das Unbewusste“ folgt in dieser Publikation auf Seite 27 ff. Auf die betreffenden Abschnitte im Text von Pauli verweisen auch die folgenden, in Klammern gesetzten Zahlen, so wie sie in der Originalpublikation, dort allerdings am Zeilenrand, stehen.

höherer Stufe als Emotionalität bzw. Erregung erscheint.“ (42). Als Begründung führt er Versuche von Rhine mit Phänomenen extra-sensorischer Wahrnehmung an, bei denen sich Beziehungsgefühle auswirkten, sowie gewisse sinngemäße nicht-kausale zeitliche Koinzidenzen, die C. G. Jung *synchronistisch* genannt hat (43).

Pauli hat hier Schwankungen der Zufallsstatistik im Auge, die nicht-kausale Sinnzusammenhänge herstellen könnten, die gleichsam eine *Melodie* darstellen (47, 48) die sich auch als ein „*pattern von Zahlen*“ (49) ansehen lässt. Schwankungen der Zufallsstatistik hat man ja auch bei Temperaturschwankungen. Das ist offenbar gemeint, wenn die Dame sagt: „Die Zensoren wollen die Welt ohne das Klavierspiel verstehen. Das ist doch absurd: Je nach dem, *wie warm es ist*, muss man verschieden spielen und je nach dem man spielt, ist es mehr oder weniger warm“ (23).

Als patterns könne man auch Konfigurationen oder Konstellationen verstehen. „Sie geben an, wie warm es ist und das Einfühlen in ihr wechselndes Spiel gäbe Entwicklungslinien“ (50).

Gewiss kann man diese Vorschläge als Erweiterung der heutigen naturwissenschaftlichen *Anschauungen* ansehen, aber die Verwendung des Wortes *Naturgesetz* halte ich an dieser Stelle für irreführend, weil es sich dabei vermutlich gerade nicht um reproduzierbare kausale Zusammenhänge handelt.

Für diese Anschauung Paulis wird man unter heutigen Biologen nur ganz wenige Freunde finden. Die allermeisten unter ihnen sind „Zensoren, die die Welt ohne Klavierspiel verstehen wollen“ (23), wobei sie *verstehen* und *erklären* verwechseln. Erklären heißt ja die Zurückführung der Phänomene auf naturgesetzliche Kausalzusammenhänge. Sinnbestimmung auf ein Ziel hin hat darin keinen Platz. Implizit verbindet sich gerade in der Biologie mit dem Erklären ein *Allerklärungsanspruch*: Alles kann erklärt werden (z.B. E. O. Wilson: Die Einheit des Wissens). Darüber hinaus gibt es dann auch nichts mehr zu verstehen.

Pauli hingegen besteht darauf, dass die andernfalls sinn- und ziellose Welt *verstanden* werden kann, wenn man auf das „Klavierspiel“ achtet und hört, um übergeordnete nichtkausale Zusammenhänge im Weltgeschehen

wahrzunehmen, die zwar nicht messend festgestellt werden können, die ihm aber einen umfassenden Sinn verleihen, so als wäre dieses ein einziges grandioses Klavierkonzert mit Chor und Orchester, bei dem jeder voller Freude mitsingen kann. Die Musik ist es dann, die Spieler und Sänger eint und beseelt, anstatt mit der Mistgabel „aus Bergen, Flüssen und Wäldern und besonders aus den Himmelsräumen“ vertrieben zu werden (25). Die universale *Anima* – die weibliche Gestalt Gottes – möge diese Treibjagd verzeihen und gnädig bleiben (70).

Wolfgang Pauli

Die Klavierstunde¹

Eine aktive Phantasie über das Unbewusste

Frl. Dr. Marie-Louise v. Franz in Freundschaft gewidmet

(1) Es war ein nebliger Tag und ich hatte schon längere Zeit einen ernsten Kummer. Da waren nämlich *zwei* Schulen: in der einen älteren verstand man Worte, aber nicht den Sinn, in der anderen neueren verstand man den Sinn, aber nicht meine Worte. Ich konnte sie nicht zusammenbringen die beiden Schulen.

(2) Da dachte ich, das einzige, was mir noch übrig bliebe, sei ein Mädchen zu besuchen, das in Küsnacht wohnt.

Es war am Hornweg 2, einfach zwei – nicht am goldenen Horn, wo ich früher einmal war. Aber da war so vieles, worüber das Mädchen nicht sprechen konnte, das gefiel mir sehr, denn da konnte ich mir immer so ausmalen, daß es gar nicht so viel anders sei als mein Kummer und daß sie mich deshalb gewiß verstehen würde.

(3) Und da kam ich auch schon zum Hornweg 2 in Küsnacht, und ich öffnete die Türe. Nun hörte ich aber von ferne die sichere männliche Stimme, die ich so gut kenne und die immer so tönt wie die eines Schiffskommandanten. Sie sagte „Zeitumkehr“, und ich sah seine, des *Meisters* Bilder von Papier-

1) Erschienen in H. Atmanspacher, H. Primas, E. Wertenschlag-Birkhäuser (Hg.), *Der Pauli-Jung-Dialog und seine Bedeutung für die moderne Wissenschaft*, Berlin, Heidelberg 1995. Der Abdruck des Textes in diesem Tagungsband erfolgt mit freundlicher Genehmigung des Pauli Committees beim CERN, Genf, und des Springer Verlags, Heidelberg.

Der Erstveröffentlichung in Atmanspacher u.a. wurde folgende Anmerkung der Herausgeber vorangestellt:

„Dieses bis dahin unpublizierte Manuskript wurde von Pauli im Herbst 1953 geschrieben. Das Originalmanuskript (handschriftlich auf 21 Seiten) ist deponiert in: *Wissenschaftshistorische Sammlungen der ETH-Zürich, Briefwechsel M.-L. von Franz, HS 176-85*. Die Rechtschreibung ist von Paulis Manuskript übernommen. Alle Unterstreichungen wurden kursiv gedruckt, einige unwesentliche Interpunktionszeichen und Anführungszeichen wurden hinzugefügt oder geändert. Um die Diskussion zu erleichtern, wurden die Abschnitte nummeriert. Frau Dr. Marie-Louise von Franz und dem CERN Pauli Committee wurde für die Publikationserlaubnis gedankt.“

düten mit der Spitze nach unten und dem Kegel nach oben, aus einigen übereinander gelegten Blättern bestehend.

(4) Eine große Sicherheit teilte sich mir mit durch des Meisters Stimme und seine Bilder, ich ging ins Haus, ins Zimmer --- und ich war *in Wien*. Ein Schulknabe war ich, der eine Mappe mit Musiknoten in der Hand hielt. Ich wußte genau, wir sind im Jahr 1913, aber es war der Punkt 1913 auf einem anderen Blatt der Papierdüte, nämlich auf *dem* Blatt, wo ich mich auch noch an den Hornweg 2 in Küsnacht erinnern konnte. Wie früher stand ein großes Klavier, ein Flügel, im Zimmer mit den alten Möbeln. Am Flügel lehnte eine *Dame* mit dunklen Haaren, die wie eine vertraute alte Freundin war. Sie war eine sehr vornehme Dame und ich mußte sehr respektvoll mit ihr sprechen. Als ich zu ihr ans Klavier ging, reichte sie mir die Hand und sagte:

„Du hast schon lange nicht Klavier gespielt. Ich will Dir eine Klavierstunde geben.“ Darauf ich: „Auf diese Stunde freue ich mich sehr, Töne könnten jetzt wirklich sehr schön sein, denn ich habe einen Kummer.“

Ich kannte überdies ein Mädchen, die auch einen Kummer gehabt haben muß. Denn einmal sagte sie zu mir: ‚Meine Mutter hat meine Weiblichkeit zerstört.‘ Aber da dachte ich, das könnte nicht sein. Denn wie könnte etwas, das zerstört ist, mein Gefühl erregen?“

(5) Die Dame lächelte freundlich und sagte zu mir, wie man eben mit einem Schulkind redet: „Nein, das kann nicht sein. Wohl aber könnte es so sein, daß das nicht wahr gewesen ist, was vorher ganz selbstverständlich war, gerade als du deinen kleinen Gedanken hattest.“ Und ich spielte einen gewöhnlichen C-Dur Dreiklang C E G. „Ich möchte so gerne wissen, wie es *wirklich* gewesen ist“ rief ich als neugieriges Kind, aber das wußte die Dame auch nicht.

(6) Nach einer Pause hörte ich nun wieder ein Kommando aus großer Ferne, der Meister sagte deutlich „*Hauptmann*“. Davon verstand ich gar nichts. Die Dame aber sprang vom Stuhl und lief im Zimmer einige Male ganz aufgereggt auf und ab. Dann setzte sie sich wieder neben mich und sagte „Ich werde dir die Hand führen.“ Sie ließ mich erst die kleine Terz C es spielen, dann AS C ES, dann eine Quart G B und dann sagte sie: „Also es war einmal ein Hauptmann (...).“

(7) Als sie meine Hand berührte, konnte ich sprechen mit einfachen Tönen als Begleitung. Und ich erzählte: „Hier in Wien lebt ein Hauptmann, der hat eine kranke Tochter, eine kranke Seele. Nun nähert sich der Meister dem Hause des Hauptmanns, ich sehe es ganz deutlich. Offenbar erwartet er, der Hauptmann würde die Worte sprechen.“ „Welche Worte?“ fragte die Dame erstaunt. „Die Worte natürlich“ und ich sprach sie laut: „Herr, ich bin nicht würdig, daß Du eintrittst unter mein Dach, sondern sprich nur ein Wort und mein Knecht wird gesund.“ Und ich spielte dazu F A C F als einfachen Vierklang.

Dann entstand eine Pause, ich wischte mir den Schweiß von der Stirne, und die Dame wurde wieder ruhig.

(8) Nach einer Weile begann ich wieder zu sprechen: „Jetzt weiß ich es wieder, das war ein anderer Hauptmann in *Kapernaum*, der die Worte zum ersten Mal gesprochen hat.“

„Dann war nicht mehr wahr, was früher als selbstverständlich wahr gewesen ist“, bemerkte hier die Dame dazwischen.

Und ich sprach lebhaft weiter: „Kapernaum oder Wien macht an sich keinen Unterschied, aber der Hauptmann in Wien sprach die Worte *nicht*. Und er hätte doch bloß sagen müssen, ‚meine Tochter‘ statt ‚mein Knecht‘. Ich habe sogar in der Kinderschule – keine gute Schule übrigens – gelernt, man sage manchmal auch, ‚meine Seele‘ statt ‚mein Knecht‘. Aber der Hauptmann von Wien war in einer Schule, wo man die Worte verstand, aber nicht den Sinn, deshalb konnte er *die* Worte nicht finden, als der Meister kommen wollte. Und so kehrte der Meister um, und ich sehe, wie er weggeht.“

(9) Mit einem Moll-Klang C es G fügte ich hinzu: „Es muß schwer sein für den Meister, sich uns überhaupt bemerkbar zu machen. Und wie schwer erst, sich uns verständlich zu machen.“

Wir sind ihm so fremd, wie er uns fremd ist. Er ist für uns so, wie wenn er träumen würde, wie ein Schlafwandler, der absolut sicher ist. Ich glaube, er weiß nicht viel von unserem Wachen, aber er ahnt etwas davon und will mehr davon wissen. Deshalb will er unbedingt, daß seine Welt und unsere Welt einander näher kommen sollen, und zu diesem Zweck wird er immer wieder Anordnungen treffen. Ihm macht es nicht viel aus, einmal umzukeh-

ren, aber doch so viel, daß der Hauptmann und seine Tochter den Schaden davon hatte.“

(10) Nun fiel die Dame ein: „Jetzt versucht er es anders. Er sagte mir, ich solle dich lehren, besser Klavier zu spielen. Dann hörte ich von ihm noch ‚durch die Zensur‘, aber das verstand ich nicht.“

„Oh, das verstehe *ich* ein wenig“, fiel ich ihr ins Wort. „Erinnerst du dich noch an *Freud*?“

„Er war mein Anwalt, aber er wußte es nicht“, flüsterte die Dame und ich spielte a moll A C E A dazu.

Dann sprach *ich* weiter: „Er meinte, es gäbe eine Zensur, die stets vorhanden, aber nur im Traum als solche erkennbar ist. Er meinte aber auch, daß sie von einer viktorianischen Moraltante gemacht wird, die man nicht sehen kann außer eben durch diese Zensur.“

„Nun will ich dir ein großes Geheimnis sagen“, wandte ich mich zur Dame: „Es gibt keine solche Moraltante, aber es gibt wirklich eine Traumzensur“, und ich flüsterte ihr weiter schnell ins Ohr: „Sie wird von zeitgenössischen Professoren gemacht, besonders von Naturwissenschaftlern. Das ist natürlicher Weise so, da der Hauptmann von Köpenick jetzt Gott sei Dank keine Macht mehr hat – mit einer Einschränkung allerdings.“ Und ich spielte dazu erst F as C, dann es G B.

(11) Die Dame: „Wen meinst du mit dem Hauptmann von Köpenick?“ *Ich*: „Alle Scharlatane, denen viele auf den Leim gehen. Die meisten haben leider, ach! auch Theologie studiert, und es gibt sehr viele im Himmel und auf Erden. In meiner Kinderschule glaubte ich, es gäbe keinen anderen Hauptmann als den von Köpenick. Aber später hörte ich die realistischere Schlußfolgerung eines Iren (G. B. Shaw), daß der Hauptmann von Köpenick doch nur deshalb möglich sein kann, weil es auch wirkliche Hauptleute und wirkliche Meister gibt. Das überzeugte mich gleich, und seitdem hört die Sache nicht auf, mich zu interessieren.“

(12) „Du sprachst von einer Einschränkung“ fragte mich die Dame weiter aus. „Woran denkst du dabei?“ Sogleich antwortete ich: „Im Osten gibt es eine neue Form des Hauptmanns von Köpenick, nämlich eine virulente Sekte von Theologen. Es sind die roten Sklaven, über welche die Alchemisten schon geschrieben haben. Sie sind gefährlich, weil sie Gewehre und Kano-

nen haben, während die alten schwarzen Theologen keine mehr haben und auch auf die Scheiterhaufen verzichten mußten.

(13) Das ist von Bedeutung, um die Traumzensur zu verstehen: Der Meister schickt mir Bilder von wissenschaftlichen Kongressen in Rußland, die unter Polizeidruck stattfinden und bei denen die Polizei die meisten Teilnehmer am Reden hindert. Natürlich meinte der Meister damit mich und zwar die allgemein anerkannten, aber doch sehr zeitbedingten wissenschaftlich-geistigen Anschauungen („Theorien“ wie die Griechen sagten) in meinem Kopf.

(14) Nachdem es schon so weit gekommen war, daß der Hauptmann in Wien die Worte nicht gesprochen hat und der Meister umkehren mußte – ein Fall für hunderte und tausende – will sich der Meister nun unter allen Umständen durchsetzen und scheint *mich* hierfür besonders geeignet zu finden: er will bei mir ans Tageslicht, um jeden Preis!

(15) Ich gestehe, er ist mir oft unheimlich und ich bin ängstlich, vorsichtig ihm gegenüber. Er ist nicht nur gut, sondern kann auch böse und gefährlich sein. Dies ist er aber gerade dann am meisten, wenn man versucht, ihn zu ignorieren, wie es der Hauptmann in Wien getan hat. So bin ich einerseits ängstlich, andererseits fasziniert er mich. Ich kann nicht mehr von ihm lassen, so wie er nicht von mir!“

(16) Dazu spielte ich die Quart F B auf einer weißen und einer schwarzen Taste. Die Dame sagte dazu: „Meine Haltung ihm gegenüber ist umgekehrt wie die deine. Ich war ihm von vornherein hörig und gehorchte ihm blindlings.“ Darauf antwortete ich lebhaft mit Kopfschütteln: „Lange Zeit glaubte ich, für dich sei das ganz richtig, aber nun bin ich darüber anderer Meinung. – Wir sind vielleicht ihm gegenüber beide präjudiziert. Ein Hauptmann von Köpenick sagte ein mal den Leuten, die schwarzen Tasten des Klaviers seien nur Löcher, bei denen das Weiße fehlt, und alle Meister seien entweder ganz weiß oder ganz schwarz. Viele sagen das nach.“

(17) Da lachte die Dame laut auf und gab mir den Wink: „Sage ihnen doch, *man kann auch auf den weißen Tasten Moll spielen wie ACE und auf den schwarzen Dur wie fis ais cis*. Es kommt nur darauf an, daß man Klavier spielen kann.“ Getreulich und gerne spielte ich so, wie sie gesagt hat. Als ich sie dabei ansah, bemerkte ich, daß sie jetzt *Schlitzaugen* hatte.

(18) Dann berichtete ich ihr weiter: „Eben weil ich mehr und mehr eingesehen habe, daß es nur auf die Kunst des Klavierspielens ankommt, habe ich in letzter Zeit die Zensur beträchtlich gelockert. Sofort schickte der Meister Bilder, daß die russischen Armeen nach heftigen Kämpfen zurückgeschlagen wurden und später sogar Bilder, daß die Russen sich freiwillig zurückziehen. Der Vorhang ist bei mir nicht mehr eisern, er hat kleinere und größere Lücken, Gucklöcher, durch die ich hindurch sehen kann. Durch ein solches sah ich auch den Hauptmann in Kapernaum und in Wien, nachdem du mir geholfen hast.“

(19) „Ich sehe ein weites Land“, sagte nun die Dame. „Das Wasser ist eben abgeflossen, noch ist das Land (19) ein wenig feucht, aber es ist feste Erde. Es geht sehr weit nach Norden, und fremde Leute wohnen darin.“

(20) Darauf ich: „Und ich sehe den Meister, wie er Zeitungen unter den fremden Leuten verteilt. Ich kann sie nicht lesen, aber die Leute lesen sie, wahrscheinlich steht darin, wie sie heißen und wer sie sind.“

(21) *Sie*: „Die schwarzen Tasten verlangen dazu Dur, spiele «fis ais cis».

(22) Ich, langsam: „Es kommt mir vor, als ob die schwarzen Tasten wie die Worte und die weißen wie der Sinn sind. Manchmal sind die Worte traurig und der Sinn freudig, manchmal ist es auch gerade umgekehrt. Hier bei dir ist es nicht mehr so wie in den beiden Schulen, die, mir Kummer gemacht haben: ich sehe immer, daß es nur *ein* Klavier gibt.“

(23) Nun sprach *sie* weiter mit leiser Stimme zu mir: „Ich kann nur Klavier spielen, von *euren* Zahlen verstehe ich nichts. Aber man sagt, daß die Zahlen den Tönen folgen. Nun ahne ich einiges, was du mir von der Zensur erklärt hast. Die Zensoren wollen die Welt ohne das Klavierspiele verstehen. Das ist doch absurd. Je nachdem wie warm es ist, muß man verschieden spielen und je nachdem man spielt, ist es mehr oder weniger warm. Vorhin wurde es zum Beispiel ganz heiß, als er ‚Hauptmann‘ gesagt hat.“

(24) *Ich*: „Die Zensoren meinen jetzt, daß der *Zufall* die Welt regiert, ich meine die besten unter den Zensoren. Übrigens was treibst du denn für Schabernack mit den Herren in Frankreich und auch noch sonst? Ich weiß es: *du* hast ihnen diese Gaukelbilder vorgeführt von «Mosquito-Parametern», wie ich sie nenne, die niemand fangen kann und die sich vermehren, wenn man sie zu fangen versucht. Das stört die besten und vernünftigsten Leute, denn die Opfer dieser Scherze glauben nun wieder, daß die Welt ein automatisch

ablaufendes Uhrwerk sei. Du treibst da ein gefährliches Spiel. Ich weiß, daß du in diesem Fall ohne Ordre des Meisters eigenmächtig gehandelt hast.“

(25) *Sie* (ertappt und ein wenig verlegen): „Ja, das habe ich. Aber ich halte das Spiel nicht für wirklich gefährlich. Ich kenne wohl den Namen der Mistgabel, mit der man versucht hat, mich in den letzten 300 Jahren aus Bergen, Flüssen und Wäldern und besonders aus den Himmelsräumen zu vertreiben. Aber ich halte nun diese Waffe gegen mich für genügend abgestumpft.“

(26) *Ich* (lachend und sie ablenkend): „Der Name ist «*Ursache*», aber schon Kinder fragen immer: „warum?“ Und ich spielte dazu den Septimakkord C E G B, der nach Auflösung verlangt.“

(27) *Sie* (beschwichtigt): „Ja, Kinder habe ich immer gerne. Aber eben weil ich Kinder gerne habe, mußte ich dieses Spiel mit den «Gaukelbildern» wagen, wie du sie nennst. Du brauchst freilich diese Bilder nicht und viele andere auch nicht. Aber ich stiftete absichtlich Unruhe, weil man versucht, die Welt ohne das Klavierspielen zu verstehen. Auch die ‚besten unter den Zensoren‘, wie du sie nanntest, wissen ja nicht, daß ihr *mathematischer Zufall das ist, was übrig bleibt, wenn man nichts von unserem Klavierspielen weiß*. Meinen sie denn, daß der Zufall immer gleich bleibt? *Wenn es warm wird, ändert er sich doch!*“

(28) Darauf ich nachdenklich: „Der Zufall schwankt immer, aber manchmal schwankt er eben systematisch.“ Bei diesen Worten entsteht eine große Veränderung: Durch das Fenster sehe ich Leute über das eben trocken gewordene Land an das Haus herankommen. Sie stellen sich vor dem Fenster auf und rufen meinen Namen. Zunächst sind es fremde Gesichter, noch kann ich keinen von ihnen erkennen. Ich spiele ein wenig Bach, damit alles geordnet bleibt.

(29) Da ertönt wieder die *Meisterstimme* und diesmal sagt sie: „*Jüngerer Bruder!*“ „Ah, «Benjamin!»!“ rufe ich – das war sein alter Spitzname – und gleich korrigiere ich mich: „Das soll natürlich heißen: Max!“ Da steht er auch schon vor dem Fenster und lächelt mir freundlich zu.

(30) Einen Augenblick fühle ich mich in die Höhe gehoben und ich sah Bilder, die vorüberziehen: Max, der jüngste Bruder vieler Geschwister, ist in Zürich, er will weg von der Physik zur Biologie, ich rede ihm dazu sehr zu.

Dann Bilder des Meisters: ein Kirchenfest, der Grottenolm, Orientierung im Dunkeln, Eulen, Fledermäuse – *Dijkgrafs* Experimente mit ihnen, dann wieder 1934: meine alte Zeichnung eines Bootes, dem ich auf des Meisters Befehl den Namen «Darwin» gab. Traumbilder von *biologischen* Abhandlungen *französischer* Gelehrter, die ich nicht lesen kann. Die Zeit läuft: Max, der Deutsche, geht nach Amerika und in die Biologie. Traumbilder, ich *müsse* mit *ihm* reden, nicht nur mit den Physikern – er *ist* ja mein ‚jüngerer Bruder‘.

(31) Bilder die vorüberziehen – ich stehe wieder auf dem Boden des Zimmers, diesmal am Fenster. Max winkt, die fremden Leute klatschen und rufen immer wieder meinen Namen. Es bleibt mir nichts übrig, ich *muß* eine Vorlesung halten. Schließlich gebe ich nach und öffne das Fenster. In diesem Moment bin ich nicht mehr in Wien, sondern zur gewohnten Zeit 1953 in Zürich. Ich rede zum Fenster hinaus:

Die Vorlesung an die fremden Leute

(32) Verglichen mit der älteren Art der Naturerklärung, die unter der Voraussetzung eines losgelösten Beobachters einen total determinierten Ablaufs des Naturgeschehens annahm, kam die heutige Physik zu einem neuen Typus der Naturerklärung: es ist der ‚blinde‘ zweckfreie Zufall, die primäre Wahrscheinlichkeit, die sich nicht auf deterministische Gesetze zurückführen läßt. Die primäre Wahrscheinlichkeit erscheint bei dieser Auffassung wesentlich daran gebunden, daß der Beobachter durch Wahl der Versuchsanordnung in das Geschehen eingreift, da die Messung naturgesetzlich unkontrollierbare Wechselwirkungen mit dem zu Messenden mit sich bringt. Diese Betrachtungsweise betont demnach sehr stark das Moment der Freiheit im Naturgeschehen.

(33) Als Reaktion auf diese neueren Einsichten wollen einige Physiker wieder zum Ideal des losgelösten Beobachters zurückkehren, was mir aber als regressiv negative Utopie erscheint. Demgegenüber möchte ich einen entgegengesetzten Standpunkt vertreten, daß von diesen Einsichten nur ein *Vorwärts* gehen möglich ist und daß dieses direkt zu den *Lebenserscheinungen* führt. So verschieden nämlich von der älteren ‚klassischen‘ Art der

Naturbeschreibung die heutige Physik auch ist, so macht doch auch diese stillschweigende Konzessionen an die traditionelle Form der ‚Objektivität‘ der Naturgesetze: Hat der Beobachter einmal seine Versuchsanordnung gewählt, so ist gemäß den Anschauungen der heutigen Physik das Resultat der Beobachtung von seinem psychischen Zustand gänzlich unabhängig; er kann es nur registrieren, beeinflussen kann er es nicht.

(34) Ein Versuch, die heutigen naturwissenschaftlichen Anschauungen zu erweitern, scheint mir demnach teils in die Parapsychologie, teils in die Biologie zu führen. Nur dort kann man erwarten, einen neuen *dritten* Typus von Naturgesetzen zu finden.

(35) Insbesondere möchte ich heute die Ihre Aufmerksamkeit auf gewisse Aspekte der Biologie lenken, wo gewisse fundamentale Probleme anscheinend etwas zu lange liegen geblieben sind.

(36) Wo finden wir in der Biologie den *Zufall*? Da fällt es zunächst auf, daß die *Mendelschen* Vererbungsgesetze typische *statistische* Gesetze sind, ebenso wie die Gesetze der Quantenphysik. In der Tat wurden – zum ersten Mal von M. Delbrück – Modelle für die Statistik des Auftretens von Mutationen auf quantenphysikalischer Basis konstruiert und zwar sowohl für die spontanen Mutationen in der Natur als auch für diejenigen ‚induzierten‘ Mutationen, die unter dem Einfluß äußerer Agentien (Bestrahlung oder chemische Behandlung von Chromosomen) im Laboratorium auftreten. Der heutige Stand der Genetik läßt es als hoffnungsvoll erscheinen, die Vererbung, nachdem einmal eine Genmutation eingetreten ist, auf Grund physikalisch-chemischer Modelle verstehen zu können.

(37) Es scheint mir aber, daß wir in der *Abstammungslehre* vor viel tiefere Probleme gestellt sind. Gerade hier hat man ja seit Darwin die ganze biologische Evolution auf blinden, d.h. zweckfreien *Zufall* zurückführen wollen – eine Auffassung, die heute, kombiniert mit den großen Fortschritten der Erbforschung seit der Zeit Darwins, als *Neodarwinismus* wieder erscheint. Gemäß dieser Auffassung sollen für die biologische Evolution ausschließlich kleine Mutationsschritte verantwortlich sein, die nach zweckfreiem Zufall erfolgen und aus denen dann die äußeren physikalischen Lebensbedingungen der Arten eine als natürlich bezeichnete Selektion treffen.

(38) Dem steht die andere Auffassung von *Lamarck* gegenüber, daß die äußeren Umstände erbliche Veränderungen im Sinne einer zweckentsprechenden Anpassung hervorrufen sollen. Diese Auffassung ist heute weitgehend verlassen worden, da es niemals gelungen ist, solche erblichen Anpassungen im Laboratoriumsexperiment künstlich hervorzubringen. Dieses scheint immer wieder zu zeigen, daß erworbene Eigenschaften *nicht* vererbt werden. Auf den Einwand der *Vitalisten*, daß der Mißerfolg solcher Experimente ausschließlich auf die Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit zurückzuführen sei, antworten die Darwinisten mit einem gewissen Recht, daß es hierbei ja nicht auf die absolute Zeit ankommen könne, sondern auf die Zahl der Generationen, welche die betreffende Spezies in der betreffenden Zeit hervorbringe. Durch Experimente mit Lebewesen, die sich hinreichend rasch vermehren, sollte also diese Frage wohl empirisch prüfbar sein.

(39) Andererseits sind, wie ich höre, angesehene und erfahrene Forscher der Ansicht, daß auch der darwinistische Erklärungsversuch der Anpassungserscheinungen durch den ‚blinden Zufall‘ in wesentlicher Hinsicht *unvollständig* sein müsse. Die Anpassung von Organen an die physikalischen Lebensbedingungen dürfte in der Tat kaum allgemein erklärbar sein durch einen zweckfreien Zufall, der schon *vor* der Realisierung dieser äußeren Umstände unter vielen anderen Mutanten auch die *eine*, erst später angepaßte Mutante vorsorglich hat auftreten lassen. Obwohl ferner, wie die Erfahrung zeigt, erworbene Eigenschaften normaler Weise nicht vererbt werden, gibt es Fälle vererbter Eigenschaften wie z. B. die Flugrichtung von Zugvögeln, die doch bestimmt einmal erworben sein müssen.

(40) Man hat sonach den Eindruck, daß *die äußeren physikalischen Umstände einerseits und ihnen angepaßte erbliche Veränderungen der Gene (Mutationen) zwar nicht kausal-reproduzierbar zusammenhängen, aber doch einmal – die ‚blinden‘ zufälligen Schwankungen der auftretenden Mutationen korrigierend – sinnhaft und zweckhaft als unteilbare Ganzheit mit den äußeren Umständen aufgetreten sind.*

(41) Gemäß dieser Hypothese, die sich sowohl von der Darwinschen als auch von der Lamarckschen unterscheidet, begegnen wir eben dem gesuchten *dritten Typus* von Naturgesetzen, der in einer *Korrektur der Schwankungen*

durch sinnhafte oder zweckmäßige Koinzidenzen nicht kausal verbundener Ereignisse besteht. Während auf diese Weise das erstmalige Auftreten einer biologischen Anpassung als nicht kausal aufgefaßt wird, erscheint es nach dem schon früher Gesagten nicht unmöglich, das erbliche Weiterbestehen, ist sie erst einmal ‚gelingen‘, durch physikalisch-chemische Modelle zu verstehen.

(42) In dieser Verbindung möchte ich nun die weitere Hypothese zur Diskussion stellen, daß *dieses ganzheitliche Auftreten sinngemäßer Koinzidenzen in der biologischen Evolution einen psychischen Faktor anzeigt, der mit ihnen Hand in Hand geht und auf höherer Stufe als Emotionalität bzw. Erregung erscheint.*

(43) Ich hoffe, auf diesen Gesichtspunkt nach genauerem Studium des Materials noch zurückzukommen. Der Vorteil dieser Hypothese scheint mir darin zu bestehen, daß sie die diskutierten biologischen Anpassungsphänomene mit anderen Phänomenen in Verbindung zu bringen und so einen allgemeineren Aspekt der Natur einheitlich aufzufassen erlaubt. Dabei habe ich zunächst die bekannten, von Rhine besonders untersuchten ESP-Phänomene im Auge, bei denen offenbar das *Beziehungsgefühl* als emotionaler Faktor eine wesentliche Rolle spielt, dessen Abwesenheit sich negativ als ‚Ermüdungseffekt‘ äußert. Ferner denke ich hierbei an die nicht absichtlich herbeiführbaren, nur unter besonderen Bedingungen auftretenden sinngemäßen Koinzidenzen, auf die C. G. Jung aufmerksam gemacht hat. Indem er diese Koinzidenzen als ‚synchronistisch‘ bezeichnet hat, stellte er eine eigenartige Beziehung dieser Phänomene zum *Zeitbegriff* her. Insofern die Anpassungserscheinungen der biologischen Evolution offensichtlich eine Zeitrichtung auszeichnen, dürfte es auch von diesem Gesichtspunkt aus als natürlich erscheinen, alle hier angeführten, mit einem Sinn oder Zweck verbundenen nicht-kausalen Phänomene als wesensverwandt anzusehen.

(44) Trotz lebhafter Rufe des Auditoriums, ich solle doch weiterreden, schloß ich nun wieder das Fenster und war allein mit der Dame. Da sagte sie zu mir: „Ich glaube, du hast mir ein Kind gemacht. Es muß ein *legitimes* Kind werden. Hast du deinen Pass bei dir?“

(45) Ich: „Mein Pass ist zuhause, und ich glaube, jetzt bin ich gar nicht so weit von dort. Wenn man so ein Kind wirklich unter die Leute bringen will, muß man ihnen auch etwas zeigen, was sie nachprüfen können. Ich kann ihnen nur sagen, auch hier ändert sich manchmal der Zufall systematisch, ich kann ihnen aber noch nicht genügend die psychische Realität erklären, die du mit den Worten ausdrückst ‚es wird warm‘ und schon gar nicht, wie man sie wissentlich beeinflussen oder herbeiführen könnte. Es wäre das jedenfalls viel ähnlicher dem, was die Primitiven eine magische Prozedur nennen, als einem naturwissenschaftlichen Experiment. Zuerst müßte ich ihnen auf andere Weise erklären, was Klavier und Klavierspielen bedeutet, denn sie werden vermutlich andere Bilder sehen und andere Töne hören als wir.“

(46) Sie: „Ich kann nur Klavier spielen und es lehren. Ich kann weder eine Theorie des Klaviers lehren noch kann ich Klaviere bauen.“

(47) Ich: „Der Mensch ist ja ähnlich diesem Klavier hier: Die Töne haben eine Tonhöhe und eine Lautstärke, die *Melodien* sind Gestalten, die sich in verschiedenen Tonarten wiederherstellen und wiedererkennen lassen, weil eine Tonart sich in eine andere transformieren läßt. So wie es tiefe, mittlere und hohe Töne gibt, so gibt es im Menschen Instinktives oder Triebhaftes, Intellektuelles oder Rationales und Spirituelles oder Übersinnliches. Die Lautstärke dagegen ist die Intensität, mit der die Töne auf unser Bewußtsein wirken.

(48) Ich weiß, daß eine Schule statt von Melodien oder Gestalten von typischen Urbildern (Archetypen), statt von Tonhöhen von Farben und statt von kleinen und großen Lautstärken von leichten und schweren *Massen* spricht. Ich nehme an, daß damit dasselbe gemeint ist, das ist die *Zahl*. – Du hast früher gesagt, du verstündest nichts von *unseren* Zahlen. Gibt es *andere* Zahlen, die du kennst?“

(49) Sie (nachdenklich): „Ich weiß es nicht sicher, aber ich vermute es tatsächlich; denn Zahlen und Töne sind für mich eigentlich ein und dasselbe. Wenn nun die Tonhöhe eine Zahl ist und die Lautstärke eine, dann könnte ich sie eigentlich wahrnehmen und die Melodie wäre ein ‚pattern‘ von Zahlen, wie die Engländer so treffend sagen. Aber ich kann meine Eindrücke

selten wirklich so fein in den Details in Zahlen umsetzen, daß ich sie dir mitteilen kann.“

(50) Ich: „Und ich kann nicht so Klavier spielen wie du. Wie du gesehen hast, kann ich ja nur einfache Töne spielen, nicht komplizierte Sonaten; du aber kannst wiederum nicht höhere Mathematik. Könnte ich mehr von dem einen und du von dem anderen, so könntest du mir immer Zahlen-patterns mitteilen und ich könnte mit ihnen rechnen. Diese patterns oder Konfigurationen – andere sagen ‚Konstellationen‘, aber ich glaube die Sterne haben nichts damit zu tun – reichen bis ins Tier- und Pflanzenreich hinunter, vielleicht sogar noch weiter. Sie wären eben das, was angibt, ‚wie warm es ist‘ – wie du das ausdrückst – und das Einfühlen in ihr wechselndes Spiel gäbe Entwicklungslinien.

Sicher käme man so *nicht* zurück zur alten Idee, daß die Welt ein Uhrwerk sei, das vollkommen vorherbestimmt abläuft; schon deshalb nicht, weil unser Versuch, diese Konfigurationen und ihre Zahlen wahrzunehmen ein Eingriff in die Natur ist, der sie stören muß. Sie würden daher immer noch die Wahl zwischen verschiedenen Möglichkeiten der Entwicklung offen lassen und im allgemeinen nur Dispositionen für das Geschehen angeben, keine Sicherheiten. Eine gewisse Freiheit im Geschehen wird daher immer angenommen werden müssen, insbesondere hinsichtlich der Wahl der ‚Tonart‘, in der eine ‚Melodie verwirklicht wird.

Würden wir aber die Fähigkeit entwickeln diese Konfigurationen des Augenblicks wahrzunehmen und mit ihnen umzugehen, so könnten wir mehr davon verstehen, wie in der Natur die Zufallsschwankungen so wechseln, daß sie Sinn oder Zweck in Erscheinung treten lassen.

Dann würde der Hauptmann im rechten Moment das rechte sagen und der Meister das seine (...).“

(51) Sie: „Und das Mädchen, von dem du erzählt hast, könnte heiraten.“

(52) Dann wüßtest du mehr von dem weiten Land im Norden, von dem wir jetzt erst die Umrisse sehen und auch von seinen Einwohnern. Aber von ferne habe ich heute die Heimat gesehen.

Gehört die Heimat nicht eigentlich untrennbar zum Meister? So wie der Meister seine Gestalt wechselt in der Zeit, so gibt es eine vergangene, eine

gegenwärtige und eine zukünftige Heimat, so wie es auch ein vergangenes, gegenwärtiges und zukünftiges Gesicht der Frau gibt.“

Nach einer Pause fügte ich hinzu: „Ich bin traurig. Denn wie so viele sehe ich wohl von ferne die Heimat, aber hineinziehen werde ich nicht.“ Und ich spielte dazu einen Mollakkord mit vielen schwarzen Tasten.

(53) Doch die Dame sagte dazu: „Das ist aber auch wieder gut so!“ Und in diesem Moment sah ich wieder deutlich ihre Schlitzaugen. „Du vergißt wieder das Vierte, das Zeitlose, sowohl bei der Heimat wie bei der Frau. Dieses allein ist die Einheit im Konflikt zwischen den dreien, der das Leben selbst ist.“

(54) Diese Belehrung durch die Dame machte einen sehr großen Eindruck auf mich. Bescheiden geworden sagte ich zu ihr: „Die Stunde ist schon sehr lange gewesen. Nun muß ich fort in meine Männerwelt unter die Leute. Aber ich werde wiederkommen.“

(55) Sie: „Was willst du unter den Leuten?“

(56) Ich: „Mit allen Mitteln versuchen, den Meister zu versöhnen.“

(57) Nun antwortete gleichsam darauf die *Stimme des Meisters* freundlicher als früher: „Schon lange habe ich darauf gewartet.“

(58) Ich (zur Dame): Wenn er versöhnt ist, kann ich dir nämlich *deine Würde als Frau zurückgeben*.“

(59) Sie (erstaunt): „Wie meinst du das? – Ah, ich sehe, du spielst darauf an, daß ich früher sagte, ich sei dem Meister hörig.“

(60) Ich: „Allerdings.“

(61) Sie lächelt nur.

(62) Ich: „Nun leb wohl für heute. Wie immer ich mich in der Männerwelt auseinandersetzen werde – der Dame habe ich nur zu danken.“

Hierzu machte ich eine tiefe Verbeugung und sprach zu mir selber: „Mein Bewußtsein kann nicht bestehen ohne ein Gegensatzpaar. Für mich als Mann wird deshalb die Einheit jenseits meines Bewußtseins immer bei meiner Dame sein.“

(63) Nun schien es mir an der Zeit zu gehen, da hörte ich noch einmal die *Stimme des Meisters*: „Warte. Transformation des Evolutionszentrums.“

„Früher sagte man, Blei verwandelt sich in Gold“, dachte ich.

(64) In diesem Augenblick zog die Dame einen Ring vom Finger, den ich bisher nicht gesehen hatte. Sie ließ ihn schwebend in der Luft und belehrte mich: „Du kennst den Ring wohl aus deiner Schule der Mathematik. Es ist der ‚Ring *i*‘.“ Ich nickte, während ich die Worte sprach: „Das *i* macht die Leere und die Eins zum Paar. Zugleich ist es die Operation der Drehung um ein Viertel des ganzen Ringes.“

(65) *Sie*: „Es macht das Instinktive oder Triebhafte, das Intellektuelle oder Rationale, das Spirituelle oder Übersinnliche, von dem du sprachst, zum Ganzheitlichen oder Monadischen, was die Zahlen ohne das *i* nicht darstellen können.“

(66) *Ich*: „Der Ring mit dem *i* ist die Einheit jenseits von Teilchen und Welle und zugleich die Operation, die eines von beiden hervorbringt.“

(67) *Sie*: „Er ist das Atom, das Unteilbare auf Lateinisch (...).“

Bei diesen Worten sieht sie mich viel sagend an, doch schien es mir nicht nötig, Ciceros Wort für das Atom laut auszusprechen.

(68) *Ich*: „Er macht die Zeit zum statischen Bild.“

(69) *Sie*: „Er ist die Ehe und er ist zugleich das Reich der Mitte, in das man nie allein, sondern nur zu zweit gelangen kann.“

(70) Eine Pause entstand, wir warteten auf etwas. Jetzt: *Die Stimme des Meisters* spricht, verwandelt, aus dem Zentrum des Ringes zur Dame: „Bleibe gnädig.“

(71) Nun wußte ich, daß ich gehen kann, fort aus dem Zimmer, hinein in die gewohnte Zeit und den gewohnten Raum des Alltags.

(72) Als ich im Freien war, bemerkte ich, daß ich Mantel und Hut an hatte. Von ferne hörte ich noch einen großen C-Dur Vierklang C E G C, den offenbar die Dame selbst gespielt hat, als sie schon allein war.

Hans-Jürgen Fischbeck

Zur Deutung des Textes „Die Klavierstunde“ von Wolfgang Pauli

Wolfgang Pauli, am 25. 4. 1900 in Wien geboren, war einer der bedeutendsten Physiker des 20. Jahrhunderts. Sein Vater war ein zum Katholizismus übergetretener Prager Jude, der sich als Mediziner in Wien niederließ und dort mit dem Physiker Ernst Mach befreundet war. Aus Freundschaft erklärte sich der Atheist Mach bereit, die Taufpatenschaft für Sohn Wolfgang zu übernehmen. Dazu schrieb Pauli später: „Er war wohl eine stärkere Persönlichkeit als der katholische Geistliche, und das Resultat scheint zu sein, daß ich auf diese Weise antimetaphysisch statt katholisch getauft bin.“

Der Text „Die Klavierstunde“ ist auf verborgene Weise eine sich Sinnfragen wieder zuwendende Auseinandersetzung mit dem Christentum. Er ist eine Art Vermächtnis des schon 1959 verstorbenen Pauli, der aber nicht wollte, daß er veröffentlicht wird, wohl weil er fürchtete, der Text würde einer Zensur zum Opfer fallen, wie er sie selbst mit unerbittlicher Strenge ausgeübt hat.

Der Text handelt davon, wie man – gegen die Zensur – Sinnfragen im Kontext der Naturwissenschaft stellen und eventuell beantworten kann. Aus gutem Grund ist es mit Ausnahme der „Vorlesung an die fremden Leute“ ein gänzlich metaphorischer Text.

Die alles umfassende Metapher ist das *Klavierspiel*, und die große Aufgabe ist es, dieses zu erlernen. Das Klavierspiel erfordert beides, die weißen und die schwarzen Tasten, die ineinandergreifen. Die weißen Tasten stehen für die ‚Worte‘, d.h. den Code, die schwarzen für den ‚Sinn‘, d.h. die Bedeutung (22). Auf das Zusammenspiel der weißen und schwarzen Tasten, d.h. die Musik, kommt es an. Im Text heißt es dazu: „Eben weil ich mehr und mehr eingesehen habe, daß es nur auf die Kunst des Klavierspielens ankommt, habe ich in letzter Zeit die Zensur erheblich gelockert“ (18).

Dazu kommen eine ganze Reihe weiterer Metaphern, die ich der Reihe nach erläutern möchte: *Zwei Schulen* und der doppelte Kummer: Die Vertreter der einen Schule verstehen die Worte, aber nicht den Sinn (d.h. die Naturwissenschaftler), die der anderen den Sinn und nicht die Worte (d.h. die Geisteswissenschaftler im Allgemeinen und die Tiefenpsychologen um C.G. Jung im Besonderen, mit denen Pauli im Gespräch war).

Den anderen Kummer hatte ein Mädchen, das der Ich-Erzähler (künftig mit P. bezeichnet) kannte und das gesagt hatte: „Meine Mutter (mater – materia) hat *meine Weiblichkeit zerstört*“. Vermutlich ist die Bestreitung der Seele durch den materialistischen Reduktionismus gemeint, was aber nur eine Behauptung ist, denn das Fühlen bleibt ja und, was es erregt, kann nicht zerstört sein. Aber die Dame, die Klavierlehrerin, versteht es, denn nun ist nicht mehr „wahr gewesen, was vorher ganz selbstverständlich war“ (nach 5) und noch einmal etwas deutlicher: „Dann war nicht mehr wahr, was früher als selbstverständlich wahr gewesen ist“ (nach 8).

Der Meister ist die zentrale Metapher. Er ist die werbende Stimme dessen, der die Sinnfrage zu beantworten verspricht¹. *Meist wird er abgewiesen*. Er meldet sich *beim Ich-Erzähler* mit vielerlei Bildern zu Wort. Die „Dame“ sagt zu P.: „Ich war ihm von vornherein hörig“ (nach 16) und „Er sagte mir, ich solle dich lehren, besser Klavier zu spielen“ (10). P. sagt: „Er will bei mir ans Tageslicht, um jeden Preis“ (nach 14) und: So bin ich einerseits ängstlich, andererseits fasziniert er mich. Ich kann nicht mehr von ihm lassen, so wie er nicht von mir“ (nach 15).

Wer ist der Meister? Dies bestimmt sich wohl am besten an der Stellung zu den drei „Hauptmännern“:

1 Unverständlich ist mir, was die Stimme des Meisters mit ‚Zeitumkehr‘ (nach (3)) sagen will.

Mit den „Papierdüten“ sind wohl die von einem Raum-Zeit-Punkt (r_0, t_0) in die Zukunft $t > t_0$ und in die Vergangenheit $t < t_0$ gerichteten sog. Lichtkegel $\pm |r - r_0| = c(t - t_0)$ gemeint, die den Raum-Zeit-Bereich, der von diesem Punkt aus kausal beeinflusst werden kann bzw. der diesen Punkt kausal beeinflussen kann – er liegt innerhalb der Lichtkegel und wird zeitartig genannt – trennen von dem Bereich, der mit diesem Punkt nicht kausal wechselwirken kann, weil sich keine Wirkung schneller als mit der Lichtgeschwindigkeit c ausbreiten kann. Er liegt außerhalb der beiden Lichtkegel und wird raumartig zu diesem Punkt genannt.

Der Hauptmann von Köpenick steht für alle Ideologien und Ideologen mit einem angemäßigsten oder vorgetäuschten Wahrheitsanspruch, unter denen viele „leider, ach! auch Theologie studiert“ haben. Natürlich rechnet er die „neue Form des Hauptmanns“ im Osten dazu und meint damit den Marxismus-Leninismus. Nach seinem Religionsunterricht glaubte P., „dass es nur diesen Hauptmann gäbe, aber ein Ire (G. B. Shaw) habe ihn überzeugt, dass es den Hauptmann von Köpenick nur geben könne, „weil es auch wirkliche Hauptleute und wirkliche Meister gibt.“ (11).

Der Hauptmann von Wien steht für die Wiener Schule des Positivismus und Rationalismus. Es ist die Schule derer, die die Worte verstehen, aber nicht den Sinn. Sie ignorieren den Meister, es gibt ihn nicht, weil es für sie ‚Sinn‘ nicht gibt. Sie sagen folglich die Worte *nicht*, die den Meister einladen, zu kommen (14). Dies aber tut der *Hauptmann von Kapernaum*: „Sprich nur ein Wort, und mein Knecht wird gesund“ (vor 8). Er hätte auch sagen können: „meine Tochter statt mein Knecht“ oder gar „meine Seele“ (nach 8). Hier wird deutlich, dass die Gestalt des Meisters mit Jesus Christus zu tun hat, ohne mit dem Christus 2000-jähriger christlicher Verkündigung identisch zu sein, denn von der wird gesagt, sie sei „nicht mehr wahr“, oder ihr wird gar die Scharlatanerie eines „Hauptmanns von Köpenick“ angelastet.

Die Zensur und die Zensoren. Davon war schon die Rede, er selbst, Pauli, war einer davon. Es sind zeitgenössische Professoren, besonders Naturwissenschaftler, die jetzt, „da der Hauptmann von Köpenick Gott sei Dank seine Macht verloren hat“, zur vollen Geltung kommen (vor 11). Im Zusammenhang mit den Zensoren ist von „den Herren in Frankreich“ die Rede (24). Damit sind vermutlich Vigier u. Co. gemeint, die in den 50er Jahren eine deterministische Reinterpretation der Quantentheorie (Moskito-Parameter) versucht haben, die sich aber nicht durchgesetzt hat.

Im Zentrum des Textes steht, wie gesagt, die Frage, wie denn Sinnbestimmung und naturgesetzlich-kausale Bestimmtheit zusammenpassen und zusammenwirken können – deswegen ja die Metapher des Klavierspielens.

Die Dame, die Klavierlehrerin, auch synonym für Anima, die Seele, sagt (25): „Ich kenne wohl den Namen der *Mistgabel*, mit der man versucht hat, mich,

die Anima, in den letzten 300 Jahren aus Bergen Flüssen und besonders aus den Himmelsräumen zu vertreiben.“ Und P. antwortet, „Der Name ist ‚*Ursache*‘, aber schon Kinder fragen immer ‚*warum?*‘“ und spielt dann den „Septimakkord, der nach Auflösung verlangt“ (26).

„Die Zensoren wollen die Welt ohne Klavierspielen verstehen, das ist doch absurd“ – sagt die Dame (nach 23), und P. antwortet: „Die Zensoren meinen jetzt, daß der *Zufall* die Welt regiert, ich meine die besten unter den Zensoren.“ Die Rede ist natürlich vom Indeterminismus der Quantentheorie. Den Schlüsselsatz sagt die Dame (nach 27):

„Auch die besten unter den Zensoren, wie du sie nanntest, wissen ja nicht, daß ihr mathematischer Zufall das ist, was übrig bleibt, wenn man nichts von unserem Klavierspielen weiß.“

Dies steht hinter Paulis Vermutung, die er in der *Vorlesung an die fremden Leute* äußert, nämlich, dass es Zusammenhänge gibt, die nicht kausal-reproduzierbar (nach 40) sind und die „sinnhaft und zweckhaft“ Ganzheiten schaffen. Irreführenderweise spricht er hier von einem „dritten Typus von *Naturgesetzen*“, irreführend deshalb, weil es sich ja gerade nicht um kausal-reproduzierbare (d. h. gesetzmäßige) Zusammenhänge handelt. Er vermutet, dass „dieses ganzheitliche Auftreten sinngemäßer Koinzidenzen in der biologischen Evolution „einen psychischen Faktor anzeigt“ (42), womit wohl ein Sinn bildender Wille gemeint ist.

Bevor P. mit der Vorlesung beginnt, erinnert merkwürdigerweise die Stimme des Meisters mit den Worten „Jüngerer Bruder“ an Paulis Freund Max Delbrück, der als Physiker von der Physik zur Biologie gegangen war, um das Geheimnis des Lebens ein wenig zu lüften. Vermutlich gehen die Gedanken der Vorlesung auf Gespräche mit Delbrück zurück.

Mit dieser Vorlesung, sagt die Dame, habe er, P., ihr *ein Kind gemacht*, d.h. eine neue klare Erkenntnis verschafft, ein Kind, das nun ein *legitimes Kind* werden muss, indem diese Erkenntnis publiziert wird. Aber leider hat er, P., seinen *Pass zu Hause gelassen*, er steht also noch nicht offen dazu, denn er kann noch nichts Nachprüfbares dazu sagen und „noch nicht genügend die psychische Realität erklären“ (45).

Auf diese in der Vorlesung angedeutete Weise „könnten wir“ – so P. zur Dame – „mehr davon verstehen, wie in der Natur die Zufallsschwankungen wechseln, dass sie Sinn und Zweck in Erscheinung treten lassen. Dann würde der Hauptmann im rechten Moment das rechte Wort sagen und der Meister das seine“. „Und das Mädchen“ ergänzt die Dame, „könnte heiraten“, weil es seine Weiblichkeit zurückerhielte. (vor 51).

„Dann wüßten wir mehr von dem *weiten Land im Norden*“ (52). Dies ist die Vision einer erneuerten Aufklärung, die die Sinnfrage als Wahrheitsfrage rehabilitiert. Sie ist „ein weites Land“, in dem „das Wasser eben abgeflossen“ ist (19) und in dem *fremde Leute* wohnen, offenbar sind es die, die seine Vorlesung hören wollten. In diesem Land der Zukunft sieht P. „den Meister, wie er Zeitungen unter den fremden Leuten verteilt. (...) Wahrscheinlich steht darin, wie sie heißen und wer sie sind“ (20). Er nennt dieses Land „die Heimat“ und fragt: „Gehört die Heimat nicht eigentlich dem Meister? So wie der Meister seine Gestalt wechselt in der Zeit, so gibt es eine vergangene, eine gegenwärtige und eine zukünftige Heimat, so wie es auch ein vergangenes, ein gegenwärtiges und ein zukünftiges Gesicht der Frau (d.h. der Anima, der Seele, H.J.F.) gibt.“ Und er fügt hinzu: „Ich bin traurig. Denn wie so viele sehe ich von ferne die Heimat, aber hineinziehen werde ich nicht“ (52-53).

Zur Dame sagt er: „Nun muß ich fort in meine Männerwelt (...) aber ich werde wiederkommen“ Wieder erkennt er ihre *Schlitzaugen* (53) und identifiziert sie damit mit einer seiner Traumgestalten², *der Chinesin, die ebenfalls die Seele symbolisiert*.

Auf die Frage der Dame, was er dort wolle, antwortet er: „Mit allen Mitteln versuchen, den Meister zu versöhnen“ (55-56).

Am Schluss reflektiert P. – abermals inspiriert durch die Stimme des Meisters – über ein bemerkenswertes Zeugnis geistiger Sinnhaftigkeit unserer nur dadurch in Wahrheit erkennbaren Wirklichkeit, nämlich über *den Ring i*. Gemeint sind zunächst die komplexen Zahlen $z=x+iy$ mit dem Einheitskreis $z=e^{i\varphi}=\cos\varphi+i\sin\varphi$ mit $0\leq\varphi<2\pi$, die *nicht* als Abstraktion aus unserer dinglichen Realität angesehen werden können, weil es zu ihnen keine Ent-

2 Pauli war ein intensiver Träumer. In seinen Träumen traten immer wieder bestimmte Gestalten auf.

sprechung darin gibt, die aber wie ein Zauberschlüssel Zugang verschaffen zu der Erkenntnis, wie sie die Quantentheorie bietet. Die Brückenfunktion der Quantentheorie zwischen Geist und Materie – und hier wird „der Ring i“ erst eigentlich zur Metapher – wird angesprochen mit den Worten der Dame: „Er ist die Ehe, und er ist zugleich das Reich der Mitte, in das man nie allein, sondern nur zu zweit gelangen kann“ (69). Gemeint sind wohl die Dichotomien (analog zu ‚reell‘ und ‚imaginär‘ bei den komplexen Zahlen) Wort und Sinn, Code und Bedeutung, Fakten und Beziehungen, Körper und Geist, Leib und Seele, männliches und weibliches Prinzip.

Das Schlussvotum des Meisters „Bleibe gnädig“ ist ein Zitat aus dem Schluss von Faust II³:

DOCTOR MARIANUS *auf dem Angesicht anbetend*

Blicket auf zum Retterblick

Alle reuig zarten,

Euch zu seligem Geschick

Dankend umzuarten.

Werde jeder bessre Sinn

Dir zum Dienst erbötig;

Jungfrau, Mutter, Königin,

Göttin, bleibe gnädig!

CHORUS MYSTICUS

Alles Vergängliche

ist nur ein Gleichnis;

Das Unzulängliche

hier wird's Ereignis;

Das Unbeschreibliche

hier ist's getan;

Das Ewig-Weibliche

Zieht uns hinan.

FINIS

3 J. W. von Goethe, Faust, Hg. von Albrecht Schöne, Frankfurt am Main 2003, S. 464.

Bernd Friedrich

Naturwissenschaftliche Erklärungen und teleologisches Denken

Eine Analyse des Verhältnisses zwischen evolutionsbiologischen
Deutungsmustern und dem aristotelischen Konzept des Naturprozesses

1. Zusammenfassung

Die moderne Biologie ist bestrebt, die Natur ausschließlich durch Wirkursachen zu deuten. Teleologische Erklärungen finden keine Akzeptanz, und es wurde gar eingewendet, dass der Fortschritt der Naturwissenschaften gerade durch teleologische Interpretationen lange verhindert worden wäre.

Im Folgenden soll analysiert werden, welche Interpretationen biologischer Sachverhalte zumindest indirekt selbst auf teleologisches Gedankengut rekurrieren. Dies erfolgt in enger Auseinandersetzung mit der aristotelischen Konzeption des Naturprozesses. Bestimmte evolutionsbiologische Grundannahmen, wie diejenige der Mutation als Ausnahme bei der Erbgutweitergabe durch Kopie, gehen demnach unabdingbar mit der Rede über den Zufall einher und erfordern wenigstens die Annahme eines quasi-teleologischen Konzepts. Ferner enthalten evolutionsbiologische Thesen zumindest finale Konnotationen, sofern sie postulieren, dass durch Selektion von Organismen eine gerichtete Entwicklung stattfindet oder bestimmte Gene durchgehalten werden.

Am Beispiel der Fortschritte in der Molekularbiologie wird die Unzulänglichkeit der Wirkursache zur hinreichenden Erklärung der – zumindest metaphorisch doch immer wieder eingeräumten – Zielgerichtetheit von Naturprozessen verdeutlicht. Es scheint eine Alternativlosigkeit zu bestehen, welche bereits Aristoteles zur Annahme der *causa finalis* bewog. Schließlich wird auf die Vereinbarkeit der Erkenntnisse der modernen Naturwissenschaften mit der aristotelischen Konzeption des Naturprozesses eingegangen: Die Spekulation des Aristoteles' über die konkreten Abläufe in einzelnen Punkten wurde durch neuzeitliche Erkenntnisse zwar widerlegt; jedoch berührt dies sein begriffliches Konzept nicht. Auch im aufgeklärten

wissenschaftlichen Weltbild finden sich Verflechtungen zwischen Wirkursache und Zielbestimmtheit; es ist der aristotelischen Teleologie demnach nicht antithetisch entgegengesetzt.

2. Grundlegende Elemente des evolutionsbiologischen Denkens

Mit dem Ursprung der Arten und der Vorstellung, dass sich diese im Laufe der Zeit weiterentwickeln könnten, haben sich bereits antike Denker auseinandergesetzt: Anaximandros vertrat eine Abstammungstheorie, zu deren Elementen auch die Wandlung der Arten gehörte, und Epedokles spekulierte über einen Selektionsvorteil von Lebewesen, die funktionell besonders gute Zähne besitzen.¹ Die erste Evolutionstheorie im Sinne eines Gesamtkonzeptes über allmähliche und unbegrenzte Umgestaltung der Arten findet sich aber erst im frühen 19. Jahrhundert bei Lamarck. Die umfangreich empirisch gestützten Arbeiten Darwins in der Mitte des 19. Jahrhunderts konnten einer evolutionsbiologischen Theorie erstmals breitere Akzeptanz verschaffen.² Erkenntnisse der Genetik offenbarten Mechanismen der Vererbung und führten zur bedingten Einigkeit bezüglich elementarer Mechanismen der Evolution. Hierzu gehört, dass die kontinuierliche Weitergabe von Erbinformation durch die DNA gewährleistet wird und dass die Erbanlagen grundsätzlich nicht durch Vermischung verloren gehen. Abgelehnt wird die These der Vererbbarkeit erworbener Fähigkeiten (Lamarckismus). Evolution soll stattdessen durch die Selektion vorteilhafter Eigenschaften stattfinden, die durch Mutationen im Erbgut entstehen können. Das Augenmerk liegt auf der unterschiedlich erfolgreichen Reproduktion verschiedener Organismen.

Es besteht allerdings ein lebhafter Streit über die Frage, auf welcher Ebene die Selektion primär wirken soll. Während klassische Ansätze auf der den Menschen seit alten Zeiten bekannten Idee der Räuber-Beute-Beziehung fußen und somit auf der Ebene der sich fortpflanzenden Organismen selbst ansetzen, zielen neuere Ansätze auf mikrokosmische Strukturen ab: Es ist die Rede davon, dass Gene durchgehalten werden.³ Die zu selektierenden

1 Düring, Aristoteles, S. 241; Junker, Die Entdeckung der Evolution, S. 25f.

2 Junker, Die Entdeckung der Evolution, S. 75.

3 Dawkins, Das egoistische Gen, S. 87.

Entitäten sollen gemäß Richard Dawkins letztlich nicht Individuen oder gar Arten sein, sondern die kleinsten Einheiten der Erbinformation.

Ein verbindendes Bestreben der verschiedenen Theorien ist es dagegen, die Erklärung der Artenentstehung allein durch naturgesetzliche Theorien zu liefern. Dahinter steht das Streben nach einer Unabhängigkeit von teleologischen Argumentationen: Beispielsweise der Nobelpreisträger Jacques Monod stellte in seinem Buch „Le hasard et la nécessité“ fest, dass ein Fortschritt der Naturwissenschaften erst nach genereller Absage an Erklärungen durch Finalursachen möglich geworden wäre.⁴ Diese Emanzipationsbestrebungen sollen durch Auseinandersetzung mit dem aristotelischen Naturprozess kritisch beleuchtet werden.

3. Zufall in der Evolutionstheorie: Der Mutations-/Selektionsprozess

Elementare Evolutionsmechanismen kommen auf den ersten Blick ohne teleologische Erklärungen aus. Eine Mutation im DNA-Strang einer Keimzelle führt zum Verlust der ursprünglichen Basensequenz. Unter bestimmten Voraussetzungen kommt es zur veränderten Proteinbiosynthese und zu einem neuartigen Phänotyp. Verbessert sich beispielsweise durch eine Proteinmodifikation die Immunabwehr, so ließe sich folgern, dass die entsprechenden Organismen häufiger die Reproduktionsphase erleben und sich dadurch gegenüber den Nichtträgern der entsprechenden Mutation vermehrt fortpflanzen. Diese Kette scheint die Entstehung und Verbreitung einer neuen biologischen Eigenschaft rein kausalgesetzlich erklären.

Die Natur der Mutation bleibt aber ungeklärt: Sie hat den Status eines unvorhersehbaren Ereignisses, welches zu einem Selektionsvorteil führen kann. Die strenge Ursachen-Wirkungs-Beziehung setzt erst mit der Selektion der (Zufalls-)„Produkte“ wieder ein. Die Charakterisierung der Mutation als zufällig wird durch den Ausnahmecharakter des Zufalls nahe gelegt, der auch die Mutation kennzeichnet. Doch dieser allein kann keinesfalls ausreichend sein, denn er stellt nur ein Epiphänomen der eigentlichen Gründe des Zufalls dar: der Kontingenz des eingetretenen Ereignisses (1) und der besonderen Sinnhaftigkeit (2) der konkreten Verwirklichung gerade dieser Möglichkeit:

4 Monod, *Chance and Necessity*, S. 30f.

(1) Ein Zufall, der seinen Namen auch verdient, ist mit einem notwendigen Eintreten des als zufällig bezeichneten Ereignisses nicht vereinbar: Wäre die Mutation, die die Selektion eines Organismus' mit verbesserter Immunabwehr zur Folge hat, prädestinistisch gesteuert, dann handelte es sich um einen bloßen Scheinzufall. Dass die Mutation selbst naturgesetzlich erklärbar sein könnte, erwig bereits Monod: Dies solle aber irrelevant sein, da die koinzidierenden Kausalketten unabhängig seien und sich somit nie durch Rückführung auf einen gemeinsamen Ursprung als prädestinistisch erweisen könnten.⁵ Jedoch zeigt sich auch, dass im naturgesetzlichen Kosmos zwangsläufig Kausalzusammenhänge konstatiert werden: Jede Hypothese schafft Raum und Notwendigkeit für eine weitere naturgesetzliche Erklärung. Dies spiegelt sich beispielsweise in einer gewissen Abwendung des Interesses von der DNA hin zur dynamischeren Epigenetik wider: Die DNA kann sich nicht aus sich selbst erklären und verlangt eine epigenetische Steuerung der Abschreibe- und Vererbungsmechanismen. Die variable Ausdifferenzierungsfähigkeit adulter und embryonaler Stammzellen sowie Krankheiten durch Imprinting-Defekte sind Belege für die essenzielle Bedeutung epigenetischer Mechanismen. Die Frage nach der Letztbegründung kann durch Kausalgesetze nur verschoben werden, indem ein immer weiter reichendes Netz von Ursache-Wirkungs-Beziehungen gespannt wird. Die Vorstellung eines durchweg von Naturgesetzen durchwalteten Keimplasmas erscheint tatsächlich weniger fernliegend, als die Annahme eines Universaldeterminismus' in dem von Monod gelieferten Beispiel: Dort verliert sich die Rückführung auf einen gemeinsamen Ursprung im Geiste zweier Menschen, deren Entschlüsse zu zwei Kausalketten führen, woraus letztlich der Tod eines unten Vorbeilaufenden durch einen von oben herab fallenden Hammer resultiert.⁶ Der Zufall bleibt in der kausalgesetzlichen Naturforschung zwischen entdeckten und unaufgeklärten Mechanismen immer dem Verdacht des bloßen Scheinzufalls ausgeliefert.

(2) Doch selbst eine Konzession der empirischen Ursachenforschung in Form einer partiellen Negierung des naturgesetzlichen Wirkungsgeflechts erscheint für das Vorliegen des Zufalls nicht hinreichend, denn die Rede über den Zufall offenbart immer auch die Assoziation mit einer beson-

5 Monod, *Chance and Necessity*, S. 112.

6 Monod, *Chance and Necessity*, S. 111.

deren Sinnhaftigkeit des eingetretenen Ereignisses. Diese besondere Relevanz scheint sich aber bereits in kumulierenden Ausnahmen der Natur finden zu lassen: So erscheint eine Mutation deswegen sinnvoll, weil sie dem Schmetterling lebenswichtige Tarnfarben bringt. Doch hierbei wird die Sinnstiftung im Entstehen einer weiteren Voraussetzung gesehen. Will man diese Kette nicht ausweglos fortsetzen (zum Beispiel indem die überlebenden Schmetterlinge als notwendige Bestäuber für bestimmte Pflanzen in einem Ökosystem gesehen werden), dann fließen schließlich Wertungen ein: Die subtilsten davon verbergen sich hinter quantitativen Aspekten und finden sich häufig als Metaphern in der Evolutionstheorie: Überleben, gesteigerte Fortpflanzung oder Durchhalten von Genen sind solche Beispiele. Eine deutlichere Konnotation eines zielgerichteten Prozesses findet sich in der zwar oft abgelehnten These der Höherentwicklung,⁷ die aber in Gestalt der diskutierten zunehmenden Komplexität der Organismen bedingt wiederkehrt. Wenn Monod von der unvorhersehbaren Konvergenz zweier Kausalketten spricht,⁸ dann bleibt die Frage, was unter dem scheinbar objektiven Begriff der Konvergenz zu subsumieren ist. Das Urteil bemisst sich am Potenzial des Ereignisses, weitere Kausalketten anzustoßen und somit an der Fähigkeit, bestimmte funktionelle Einheiten zu etablieren. Dies geht phänomenologisch oft mit einem höheren Grad an Komplexität einher. Der negierende Rückverweis auf in der Evolution besonders „erfolgreiche“ elementare Strukturen (beispielsweise Gene) zeigt nur die Unsicherheit, Prioritäten bestimmter Funktionen zu identifizieren, da der „kausalgesezliche Fokus“ die Frage des primären Funktionszwecks offen lässt.

7 Darwin teilte die Überzeugung von einer gesetzmäßigen Höherentwicklung in der belebten Natur gerade nicht (vgl. Lefèvre, Die Entstehung der biologischen Evolutionstheorie, S. 9). Lefèvre impliziert aber eine Gerichtetheit, sofern er Entwicklungsverläufe als „ergebnisoffen [...] und gleichwohl eine Tendenz“ aufweisend charakterisiert (S. 7). Eine Gerichtetheit, die nicht nur um einen Mittelpunkt schwankt, sondern zu einem vom Ausgangspunkt deutlich zu unterscheidenden Endpunkt führt, nehmen auch Junker/Hoßfeld (Die Entdeckung der Evolution, S. 17) an. Gleichwohl schränken sie die Aussage ein, indem sie betonen, dass es keine bestimmte Richtung, keine Ziele oder sogar eine erweisliche Höherentwicklung gäbe (S.22) sondern lediglich eine „irreversible Veränderung“ (S. 17). Von Letzterer lässt sich aber eine Gerichtetheit nicht restlos wegdenken.

8 Monod, *Chance and Necessity*, S. 111.

Die Attraktivität des Zufallskonzepts für die Evolutionstheorie liegt in dessen Quellfunktion begründet: Es liefert dem naturgesetzlichen Kosmos bereichernde Substrate, durch die sich die Mechanismen der (rein deterministisch verstandenen) Selektion erst vollziehen können. In der Evolutionstheorie erhält der Zufall selbst den Status eines notwendigen Elements. Aus diesem Grund ist auch die moderne Biologie von den dem Zufall immanenten teleologischen Vorstellungen nicht frei.⁹

4. Die aristotelische Konzeption des Naturprozesses

a) Ursache und Kausalität

Der Begriff der Ursache (*aitía*) ist bei Aristoteles weiter gefasst als in unserem heutigen Sprachgebrauch. Wir bezeichnen die für einen Erfolgseintritt notwendigen Bedingungen als Ursachen. Hierbei kann es auch mehrere notwendige Ursachen geben, die zusammen die hinreichenden Bedingungen für das auszulösende Ereignis bilden (beispielsweise den fruchtbaren Boden, den guten Samen und das wachstumsfreundliche Wetter für die ertragreiche Ernte). Es handelt sich aber um qualitativ gleichartige Ursachen. Aristoteles unterscheidet dagegen auch verschiedene Bedeutungen des Begriffes der Ursache: (...) *symbaínei de pollachôs legoménôn tôn aitiôn kai polla tou autou aítia einai, ou kata symbebêkós* (...) – „Es ergibt sich nun, da von Ursächlichem in vielen Weisen die Rede sein kann, dass es auch viele Ursachen eines und desselben Gegenstandes geben kann, und zwar nicht nebenbei zutreffend“ (Phys. II 3, 195a4 f.).¹⁰ Er betont also, dass es mehrere – nicht nur nebenbei zutreffende – Ursachen eines und desselben Gegenstandes gibt. Anschließend erläutert Aristoteles diejenigen vier Ursachen, die er für besonders offensichtlich hält (Phys. II 3, 195a15-26). Dies wurde als Lehre von den vier Ursachen bekannt.¹¹

9 Schmitt (Die Moderne und Platon, S. 464) spricht vom Zufall als dem „eigentlichen Movers der Evolution“.

10 Hier und im Folgenden, sofern nicht anders angegeben, zitiert nach: Zekl, Aristoteles` Physik.

11 Vgl. hierzu Wieland (Die aristotelische Physik, S. 261f.), welcher auf die Ausgabe von W. D. Ross verweist. Es ist aber umstritten, ob es sich um eine Lehre im engeren Sinn handelt.

Im dritten Buch der Physik (insb. Phys. II 3, 195a15-26) stellt er diese vier Ursachen näher dar. Dabei handelt es sich erstens um den Stoff (*hýlê*). Die zweite Ursache ist gekennzeichnet als das Ganze (*hólon*), die Zusammensetzung (*sýnthesis*) und die Gestalt (*morph'ê*) beziehungsweise die Form (*eidos*). Dies entspricht dem Begriff der Sache (*lógos*) beziehungsweise ihrer Definition (*horismós*). Die drittgenannte Ursache ist das „woher der Ausgangspunkt von Wandel und Beharrung“ (... *hóthen hê archê tês metabolês hê stáseôs* [*hê kin'êseôs*]; Phys. II 3, 195a22f.). Diese Ursache kommt dem modernen Ursachenbegriff am nächsten.¹² Jedoch ist zu bedenken, dass Aristoteles seine Aufmerksamkeit in erster Linie auf die Ursache von Dingen richtet; die Ursache von Prozessen ist für ihn zweitrangig.¹³ Dies zeigt sich bereits an der eben zitierten Textstelle, die nicht auf den Vorgang, sondern dessen Ursprung verweist. Schließlich wird als vierte Ursache das „Weswegen“ (*hou hénéka*) vorgestellt. Diese will das Ziel (*télos*) und das Gute (*agathón*) der anderen Dinge sein. Diese vier Ursachen werden hier einer verbreiteten Terminologie folgend bezeichnet: *causa materialis* (Stoffursache), *causa formalis* (Formursache), *causa efficiens* (Wirkursache) und *causa finalis* (Zweckursache).

Aristoteles lässt im dritten Kapitel offen, ob die Aufzählung dieser vier Ursachen abschließend ist. Erst im siebten Kapitel stellt er die Vollständigkeit der Auflistung fest (Phys. II 7, 198a14-198b9). Er begründet dies mit den verschiedenen Sinnrichtungen der *Weshalb-Frage* (*dia tí*): Diese lasse sich nur in Bezug auf die vier genannten Bedeutungen beantworten. Zwischen der Vorstellung der vier Ursachen im dritten Kapitel und der Feststellung, dass es keine weiteren Ursachen gibt, liegt die Erörterung der Begriffe Zufall/Schicksal (*týchê*) und von Ungefähr (*to autómaton*).

12 Der Begriff des Naturgesetzes in der heutigen Form entwickelte sich erst seit der frühen Neuzeit aus einer der Rechtsordnung entnommenen Metapher. Die klassische Antike kennt keine Seinsgesetze als solche – jedoch finden sich bei Aristoteles Formulierungen, die modernen naturgesetzlichen Explikationen sehr nahe kommen (Kullmann, Aristoteles und die moderne Wissenschaft, S. 233). Bereits an früherer Stelle (S. 220) folgert dieser, dass Aristoteles in seinen zoologischen Schriften in starkem Maße Wirkursachen erklärt, denen Notwendigkeit zugeschrieben wird.

13 Wieland, Die aristotelische Physik, S. 266.

b) Zufall

Aristoteles wirft im vierten Kapitel des zweiten Buches der Physik (Phys. II 4, 195b31-196b9) die Frage auf, ob Zufall (*týchê*) und das Ungefährer (*to autómaton*) Ursachen seien. Dies wird dadurch nahe gelegt, dass häufig gesagt werde, etwas geschehe aus Zufall (*dia týchên*) oder von Ungefährer (*dia to autómaton*; Phys. II 4, 195b32f.). Er will zeigen, dass sie zu den Ereignissen „wegen etwas“ (*héneká tou*) gehören: *Nyn de touto éstô phanerón, hóti ámphô en tois héneká tou estin* – „für jetzt soll nur dies einsichtig sein, dass beide [gemeint sind *týchê* und *to autómaton*; Anm. des Verfassers] zu den Ereignissen ‚wegen etwas‘ gehören“ (Phys. II 5, 196b32f.). Die Wendung „wegen etwas“ (*héneká tou*) lässt dabei vom Wortlaut Raum für die Deutung als *causa efficiens*, aber auch als *causa finalis* – doch die von Aristoteles selbst gegebene Definition stellt klar, dass die *causa finalis* das entscheidende Moment ist: *Ésti d' héneká tou hósa te apo dianóias an prachtheiê kai hósa apo phýseôs* – „Wegen etwas‘ ist alles das, was sowohl durch planende Vernunft hervorgebracht sein könnte oder auch durch Naturanlage“ (Phys. II 5, 196b21f.). Die planende Vernunft beispielsweise kann die Wirkursache für die folgende Handlung sein. Vor allem ist sie aber das Ziel dieser Handlung. Das Primat der *causa finalis* wird deutlich, wenn man beachtet, dass Aristoteles nur die Möglichkeit des Hervorbringens durch die planende Vernunft fordert: Eine Handlung muss gerade nicht aufgrund der planenden Vernunft erfolgen – aber die Ereignisse „wegen etwas“ (*héneká tou*) verlangen zumindest die Vereinbarkeit mit dem, was die planende Vernunft will. Insofern fällt auch die geglückte Mutation unter diese Definition. Der Zufall kann aber keine Ursache im eigentlichen Sinn sein, weil er nur gelegentlich in Erscheinung tritt. Es handelt sich um eine Ursache im akzidentellen Sinne.¹⁴ Die wesentlichen Ursachen müssen dagegen immer vorliegen. Hinter der Rede vom Zufall identifiziert Aristoteles also ein weit verbreitetes teleologisches Denken: Als zufällig wird etwas nicht deswegen bezeichnet, weil damit die Wirkursache erklärt werden soll, sondern um auf die Gerichtetheit der Handlung auf ein höheres Ziel aufmerksam zu machen.

14 Koch, Art. *týchê*, in: Höffe, Aristoteles-Lexikon, S. 611.

Bevor Aristoteles die Begriffe Zufall (*týchē*) und von Ungefähr (*to autómation*) näher bestimmt, räumt er den Zweifel aus, dass es diese gar nicht als eigene Entität gebe. Dieser Zweifel rührt daher, dass es für alle als „zufällig“ oder „von ungefähr“ bezeichneten Ereignisse immer auch genau bestimm- bare weitere Ursachen gibt. So hat beispielsweise derjenige, der auf den Marktplatz geht und dort unerwartet seinen Schuldner trifft, einen anderen Grund für den Marktbesuch. Dieser Grund könnte die Erklärung „aus Zufall“ quasi überflüssig machen. Jedoch beharrt Aristoteles auf der Existenz des Zufalls und des von Ungefähren, da es ein Gegenstück zu dem geben muss, was notwendig (*ex anágkēs*) oder in der Regel so (*hōs epi to poly*) geschieht (vgl. Phys. II 5, 196b13-15). Zu beachten ist die verschiedene Bezugsrichtung der Attribute „Zufall“ und „von Ungefähr“ einerseits und der immer vorliegenden „gewöhnlichen“ (Wirk)Ursache andererseits: Die eigentliche (Wirk)Ursache (wegen der der Zufall als Ursache teilweise für überflüssig gehalten wird) beschreibt dasjenige, was notwendig für etwas anderes ist. Die Charakterisierung als „zufällig“ hingegen bezieht sich auf etwas, das nicht so hätte eintreten müssen und in der Regel auch nicht so eintritt. Im Marktbeispiel wäre also der Vorsatz des Mannes zum Markt zu gehen, um sich ein Theaterstück anzusehen oder an einem Prozess teilzunehmen, die gewöhnliche Ursache. Eine solche ist notwendig für den Marktbesuch. Die Bezeichnung als „zufällig“ bezieht sich hingegen nicht auf den Entschluss, zum Markt zu gehen, sondern auf das unvorhergesehene und unbeabsichtigte Zusammentreffen dort mit dem Schuldner. Damit ist eine Begründung für die Beobachtung herausgearbeitet, dass von manchen Geschehnissen alle Menschen sagen, sie seien „zufällig“.

c) Teleologie

Aristoteles spricht in verschiedener Weise vom *télos*: Es kann sich um eine zeitliche oder räumliche Grenze handeln, aber auch um das Ende eines Prozesses.¹⁵ In seiner Physik geht es primär um die Beschreibung und die Erklärung von Prozessen. Wenn Aristoteles also dort vom *télos* spricht, wird das Augenmerk wohl auf dem Ziel des Prozesses liegen. Dies ist insofern relevant, da hierdurch eine Wertung einfließt: Der Prozess, der sein Ziel noch

15 Ricken, Art. *télos*, in: Höffe, Aristoteles-Lexikon, S. 575f.

nicht erreicht hat, ist unvollkommen. Eine unreife Frucht, die abstirbt, hat wohl ihr zeitliches Ende erreicht, aber nicht ihre Vollendung. Dass es nicht auf das zeitliche Ende, sondern auf eine Vollendung im Sinne des Erreichens des Besten ankommt, zeigt auch die Auseinandersetzung mit den Zeilen eines unbekanntem Dichters: Er nahm das Ende, dessentwegen er geboren ward. Aristoteles lehnt es ab, jeden Endzustand anstelle nur der besten Zustände als Ziel anzunehmen (Phys. II 2, 194a30-33).

Aristoteles unterscheidet zwischen vollendeten, um ihrer selbst willen geschehenden, und unvollendeten Zielen.¹⁶ Beim Menschen zeigt sich dieser Unterschied zwischen dem Ziel des Handelns und dem des Herstellens: Während das Herstellen per definitionem immer für etwas anderes geschieht, kann eine Handlung durchaus Selbstzweckcharakter haben. Die Unterscheidung wird durch eine Illustration an anderer Stelle deutlich: Aristoteles nennt unter anderem das Lernen, das sein Ziel außerhalb hat – nämlich im Erwerb von Wissen und Kenntnissen. Das Denken trägt dagegen sein Ziel in sich selbst und ist so in jedem Moment vollendet (vgl. Metaph. IX 6, 1048b18-27).

Genau diese Differenzierung spiegelt sich in den Beurteilungen der Evolutionstheoretiker wider, sofern sie entweder von Zielen als Zwecken für andere Ziele sprechen (unvollendete Ziele: Die durch Mutation entstehenden Schmetterlinge, denen eine Funktion im Ökosystem zukommen soll) oder implizit doch Ziele mit Selbstzweckcharakter annehmen (vollendete Ziele: Die überlebenden Gene).

(1) Die Argumente für einen teleologischen Prozess in Phys. II Kap. 8

Bereits im fünften Kapitel stellt Aristoteles die Naturanlage mit der planenden Vernunft gleich, indem er beide als Gründe „wegen etwas“ (*héneká tou*) gelten lässt: *Ésti d' héneká tou hósa te apo dianóias an prachtheiê kai hósa apo phýseôs* – „Wegen etwas' ist alles das, was sowohl durch planende Vernunft hervorgebracht sein könnte oder auch durch Naturanlage“ (Phys. II 5, 196b21f.). Am Ende des siebten Kapitels wird dann behauptet, dass die Naturbeschaffenheit ein „Weswegen“ ist (*H' ôste epei hê phýsis héneká tou*

16 Ricken, Art. *télos*, in: Höffe, Aristoteles-Lexikon, S. 577.

(...); Phys. II 7, 198b4). Dies ist insofern irritierend, als die Natur (anders als die planende Vernunft) nicht in der Lage ist, einen Vorsatz zu fassen beziehungsweise eine Absicht zu haben und deswegen weder Ziele noch Zwecke konstituieren kann. Im achten Kapitel legt Aristoteles die Gründe dar, warum sich dies dennoch auch bei Naturprozessen so verhalten sollte.

Erstens stellt Aristoteles fest, dass Naturprozesse immer oder in den meisten Fällen in der gleichen Weise ablaufen (Phys. II 8, 198b32-199a8). Zur Illustration verweist er auf die regelmäßige Ausformung der vorderen scharfen Schneide- und der seitlichen breiten Mahlzähne. Eine Wirkursache kann diese konstante Ausprägung nicht erklären, da sie in Bezug auf das Ergebnis zufällige Fügungen – also im Beispiel anders geformte Zähne – nicht ausschließen kann. Es muss im Bereich der Natur daher eine Ursache „wegen etwas“ (*héneká tou*) existieren. Ein zweites Argument findet Aristoteles im Vergleich der Abläufe bei Naturvorgängen und beim Herstellen durch Menschen (Phys. II 8, 199a8-20). Er konstatiert, dass die Kunst einen Organismus in der gleichen Weise herstellt, wie ihn die Natur hervorbringt und dass umgekehrt die Natur ein Haus in der gleichen Weise hervorbringt, wie es beim Herstellen durch den Menschen geschieht. Aus dieser Parallele folgert Aristoteles eine Entsprechung in der Verursachung der Prozesse: Da das Herstellen durch den Menschen per definitionem durch das Erstreben eines Ziels bestimmt ist, müsse es sich bei den Naturprozessen ähnlich verhalten. Schließlich verweist er in einem dritten Gedankengang auf den zweckmäßigen Bau von Tieren und Pflanzen (Phys. II 8, 199a20-32): Pflanzen haben beispielsweise Wurzeln, die zweckmäßig nach unten in die fruchtbare Erde wachsen und sie besitzen Blätter zum Schutze ihrer Früchte. Tiere – wie zum Beispiel die Schwalben – bauen Nester, die ihren Jungen Schutz gewähren.

Selbst wenn es heute mit der (den Zufall bemühenden) Evolutionstheorie gelingen sollte, die Entwicklung durch vorteilhafte Mutationen auf Molekularebene naturgesetzlich zu erklären, erscheint eine solche Erklärung für komplexe biologische Strukturen in weiter Ferne und wird teilweise als unmöglich erachtet.¹⁷ Zumindest metaphorisch wird gelegentlich von der

17 Junker, *Evolution*, S. 133f.; Seidl, *Evolution und Naturfinalität*, S. 29.

Gerichtetheit von Naturprozessen gesprochen. Eine derartige Gerichtetheit von Naturprozessen lässt sich aber nur durch die *causa finalis* erklären, da die jeweiligen Voraussetzungen immer nur aufgrund Notwendigkeit bestehen. Die Rede von der Selbsterhaltung ist deswegen immer teleologisch. Eines der Hauptargumente des Aristoteles' für die Teleologie war die Erscheinung der Taxis. Zwar war auch er bestrebt, möglichst viele Prozesse mittels der Wirkursache zu beschreiben,¹⁸ jedoch erschien ihm hierdurch allein keine befriedigende Antwort möglich.

(2) Die Existenz des Zufalls als Argument für die Teleologie

Es wurde bereits dargestellt, wie Aristoteles die Existenz des Zufalls begründet. Bereits für ihn hat der Begriff des Zufalls die zwei wesentlichen Komponenten der Nicht-Notwendigkeit des Ereigniseintritts und der besonderen Sinnhaftigkeit dieses Eintritts. Wieland bringt die Beziehung von Zufall und Teleologie auf den Punkt, wenn er schreibt, dass beim Sprechen über den Zufall teleologische Strukturen immer schon vorausgesetzt werden.¹⁹ Die aristotelische Zufallslehre gibt deswegen über dessen Teleologiebegriff Auskunft, da der Zufall eine teleologische Sicht der Natur voraussetzt.²⁰ Wieland weist darauf hin, dass die *causa finalis* dennoch als eigenes Prinzip erwiesen werden muss, denn sie ergebe sich nicht zwingend aus dem Zufall.²¹ Dies folgt bereits daraus, dass der Zufall lediglich eine akzidentelle Ursache ist und deswegen die unbedingte *causa finalis* nicht konstituieren kann. Dieser Gesichtspunkt ist in der Evolutionstheorie anders zu beurteilen: Diese will die *causa finalis* umgehen und gesteht dabei aber dem Zufall eine fundamentale Rolle zu. Die akzidentelle Ursache wird somit aufgewertet und mit ihr kehrt das teleologische Denken zurück.

Aristoteles stellt den (oben genannten) Indizien für einen teleologischen Prozess ein Beispiel voran, welches eher nahe legt, nur eine notwendige Wirkursache anzunehmen und eine Zweckursache abzulehnen: Verdirbt nämlich das Getreide, welches nach der Ernte auf dem Dreschhof durch

18 Kullmann, Aristoteles und die moderne Wissenschaft, S. 220.

19 Wieland, Die aristotelische Physik, S. 259.

20 Koch, Art. týchê, in: Höffe, Aristoteles-Lexikon, S. 610.

21 Wieland, Die aristotelische Physik, S. 264.

den Regen feucht wird, so erscheint die Erklärung plausibel, dass der Regen aufgrund notwendiger Naturvorgänge wie Verdunstung und Kondensation fällt. Ferner liegt dagegen die Erklärung, dass der Regen fällt, *damit* das Getreide verdirbt. Strukturell entspricht dieses Beispiel dem von Monod angeführten Beispiel des durch den Handwerkerhammer tödlich verunglückten Arztes. Beide dienen der Illustration des Zusammenspiels von Zufall und Notwendigkeit. Der Unterschied besteht darin, dass es Aristoteles nur als Vorlage dient, um die trotzdem bestehende Erfordernis der *causa finalis* zu zeigen: Er findet deshalb für die Wirkung der *causa finalis* (im akzidentellen Zufall) ein zweites – positiv besetztes – Beispiel der sich auf dem Markt begegnenden Schuldner und Gläubiger, während es Monod bei seinem Beispiel mit tragischem Ausgang belässt. Das Beispiel des tödlich verletzten Arztes mag vielleicht gerade auch zur Abgrenzung von der Annahme einer zielgerichteten Höherentwicklung dienen. Doch genau dies wäre der zu erörternde Punkt, da insofern das Erfüllungsbeispiel nicht nur die Kehrseite des Unfallbeispiels ist. Das gute Zufallsprodukt soll selektiert werden und das Beispiel eines guten Zufalls fordert die Fragen heraus, worin das Gute besteht und wie gerade dies selektiert werden soll. Die Schwäche zeigt sich in der Metapher der Selektion selbst: Die Konnotation eines normativ urteilenden Geistes, der über das Schicksal des (Nicht-)Fortbestehens verfügt, scheint nicht passend zu der Behauptung, dass es sich um einen rein naturgesetzlichen Vorgang handeln soll.

Aristoteles war überzeugt, die mechanistische Naturerklärung durch die Lehre vom *télos* überwunden zu haben.²² Nur so scheint es vorstellbar, eine Gerichtetheit der Natur außerhalb einer völligen Determiniertheit annehmen zu können. Der Zufall eint die in der Natur vorherrschende Regelmäßigkeit mit ihren Ausnahmen. Jedoch lässt die Regelmäßigkeit vieler Naturprozesse Aristoteles in der Tat eine gewisse Determiniertheit annehmen. Sein wissenschaftliches Weltbild stimmt insofern mit unserem heutigen Weltbild überein, als auch er einen gewissen Bereich identifiziert, in dem strikte Determination herrscht und eine weitere Sphäre, in der dies nicht der Fall ist (auch wenn sich die Grenzziehung zwischen beiden Bereichen stark verändert hat).²³

22 Düring, Aristoteles, S. 543.

23 Vgl. hierzu Kullmann, Aristoteles und die moderne Wissenschaft, S. 232.

5. Einordnung der Spekulation des Aristoteles über die Mechanismen der Fortpflanzung in dessen Konzept des Naturprozesses

Die von Aristoteles angenommene Zusammenwirkung der vier Ursachenarten spiegelt sich in seinen Vorstellungen bezüglich biologischer Abläufe wider: So soll ein Lebewesen aus dem Samen des Männchens geprägt werden, während das Weibchen – selbst keinen Samen beisteuernd – dieses Lebewesen austrägt.²⁴ Im ersten Buch von *De generatione animalium* schreibt Aristoteles dem Samen eine immateriell formende Kraft zu. Dieser stellt somit die *causa finalis* dar. Die Frau trägt dagegen nur den Stoff bei.²⁵ Diese Beschreibung offenbart auch das Verhältnis der verschiedenen am Entstehungsprozess eines Lebewesens beteiligten Ursachen: Letztendlich ist die *causa finalis* die primäre Ursache. Für diese logische Rangfolge der Ursachen spricht auch die Sterblichkeit des Einzelwesens (= *causa materialis*) und die Ewigkeit der Art (= *causa formalis*).²⁶ Im zweiten Buch der Physik stellt Aristoteles strukturierend fest, dass die drei Ursachen (*causa formalis*, *efficiens* und *finalis*) oft miteinander einhergingen und der *causa materialis* gegenüberständen (Phys. II 7, 198a24-26). Als empirisches Beispiel dient wieder ein Beleg aus der belebten Umwelt: Es sei der Mensch, der einen Menschen zeuge (Phys. II 7, 198a26f.): Der Mensch ist Ursache, Ziel und auch noch die Form selbst. Jedoch zeigt sich auch innerhalb der zusammengehörigen Trilogie wieder eine Rangfolge: Denn ein Mensch kann nicht nur als Mensch existieren, um einen Menschen zu zeugen – andernfalls stellt sich die Frage bei dem gezeugten Menschen und dessen Abkömmlingen erneut. Die Frage nach dem „Weswegen“ prägt also die Frage nach der Form. Daher stellt Aristoteles auch fest, dass die Fragen nach dem was es ist (Formursache) und dem Worumwillen (Finalursache) letztlich gleich wären (Phys. II 7, 198a25f.): *To men gar tí esti kai to hou héneka hén esti (...)* – „Das ‚was-es-ist‘ und das ‚Weswegen‘ sind eines (...)“. Auch die Frage nach dem Ursprung der Veränderung (*kinêsis prôton*) soll zumindest ähnlich sein (ebd.). Diese Hierarchie zeigt sich auch in *De partibus animalium*, wenn Aristoteles resümiert, dass die Natur die Organe für die Funktion schaf-

24 Hierzu Kullmann, Aristoteles und die moderne Wissenschaft, S. 220f.

25 Düring, Aristoteles, S. 543; Kullmann, Aristoteles und die moderne Wissenschaft, S. 290f.

26 Düring, Aristoteles, S. 543.

fe, nicht aber umgekehrt (Part. an. IV 12, 694b14f.).²⁷ Diese Argumentation scheint nicht weit entfernt von evolutionstheoretischen Überlegungen der modernen Biologie. In der Tat teilt sie mit dem aristotelischen Konzept die enge Verbindung von Wirkursache und Zielbestimmtheit. Jedoch trifft Aristoteles eine sorgfältige Differenzierung zwischen Wirkursache und Finalursache: Zwar sind beide Ursachenarten für ihn auf natürliche Weise Anstoß gebende Gründe – jedoch besteht ein Unterschied darin, ob sie den Veränderungsanfang in sich selbst tragen oder nicht. Nur diejenigen Gründe, die den Veränderungsanfang in sich selbst tragen, sind von natürlicher Art. Das Erste von allen und ganz und gar Unveränderliche stößt an, ohne sich selbst zu verändern: Dies aber ist das Ziel und das „Weswegen“ (vgl. Phys. II 7, 198b1-4). Diese Differenzierung stellt die *causa efficiens* quasi als Sonderfall der allgemeineren *causa finalis* vor. Aus dieser Verhältnisbestimmung heraus deutet sich bereits an, dass ein Versuch, die allgemeinere *causa finalis* allein durch die speziellere *causa efficiens* zu ersetzen, zum Scheitern verurteilt sein muss.

Das teleologische Denken des Aristoteles zeigt sich auch in seiner zoologischen Schrift *De partibus animalium*: In der Vorüberlegung favorisiert er eine ganzheitliche Betrachtung der Lebewesen (Part. an. I 1, 639a13-639b11). Das Werk ist nach Organen beziehungsweise Strukturen wie Geweben aufgebaut und nicht primär nach Tieren systematisiert. Dies offenbart das besondere Augenmerk auf die Funktion der jeweiligen Einheiten. Er geht davon aus, dass die Natur niemals etwas Unnötiges und Überflüssiges hervorbringe (vgl. unter anderem Part. an. III 1, 661b24, IV 11, 691b4 und IV 13, 695b19).

27 Kullmann, Über die Teile der Lebewesen, S. 182.

6. Der Widerspruch zwischen modernen naturwissenschaftlichen Erkenntnissen und der Spekulation des Aristoteles über den konkreten Ablauf bestimmter Naturprozesse

Das Gedankengebäude des Aristoteles könnte erodieren, wenn dessen nunmehr als falsch erwiesenen Vorstellungen essenziell für dieses wären. Ein solch wesentlicher Irrtum könnte in der Annahme ewiger Arten liegen. Dies scheint mit der Evolutionstheorie nicht vereinbar zu sein.²⁸ Der teleologisch konzipierte Naturprozess bliebe aber von diesem Irrtum dann unberührt, wenn es sich lediglich um eine Spekulation über die konkrete Verortung des abstrakten Konzepts in der Natur handelte. In *De partibus animalium* folgert Aristoteles aus seinen Beobachtungen: „Die Natur schafft die Organe für die Funktion, aber nicht die Funktion für die Organe“ (Part. an. IV 12, 694b14f.). Zudem bezeichnet er an anderer Stelle die Robben als verkümmerte Vierfüßer (Part. an. IV 12, 657a22). Diese interpretierenden Beobachtungen legen ein evolutionsbiologisches Denken des Aristoteles sehr nahe – auch wenn er die Arten für ewig hält. Aus diesen Textstellen wird deutlich, dass Aristoteles zumindest eine Wirkursache bei der Anpassung der Lebewesen an ihre Umgebung annimmt. Die Akzeptanz von evolutionsbiologischen Mechanismen bringt die aristotelische Teleologie keineswegs zu Fall: Wenn er der Funktion gegenüber den Organen Priorität zukommen lässt, dann beruht dies auch auf der Anerkennung einer die Organe gemäß der Funktionserfordernis prägenden Wirkursache. Aristoteles unterschätzte folglich lediglich die Intensität, mit der die Wirkursache in der Natur waltet. Seine Philosophie vom *télos* gründet nicht auf der Annahme, dass die Arten ewig sind, sondern auf der Erkenntnis, dass die Wirkursache zur umfassenden Erklärung der Naturprozesse nicht ausreichen kann.

Es könnte weiter der Einwand erhoben werden, dass Aristoteles die seiner Meinung nach immer gleich verlaufenden Naturprozesse als Argument für die Teleologie anführt (Phys. II 8, 198b32-199a8). Zum einen waren diese für ihn aber nur ein Indiz und keine für seine Teleologie unverzichtbare Grundannahme. Und zum anderen besteht selbst dieses Indiz fort: Aus der Ewigkeit der Arten wird in jungen Abkömmlingen der Evolutionstheorie die

28 Kullmann, Über die Teile der Lebewesen, S. 181; Düring, Aristoteles, S. 543.

Ewigkeit der (durchzuhaltenden) Gene. Ferner: Lehnt man die Ewigkeit der biologischen Entitäten generell ab, dann kehrt die Frage nach dem *télos* in anderer Weise wieder: Für Aristoteles erschien die Natur bemerkenswert konstant. Uns offenbart sie sich zwar nicht als konstant, jedoch als funktionell gerichtet, was die Frage nach der *causa finalis* nicht weniger dringlich erscheinen lässt.

Schließlich könnte in der Überzeugung, dass der Same der Leibesfrucht ausschließlich vom Mann stamme, eine Fehlvorstellung des Aristoteles gesehen werden, die sich auf seine gesamte Philosophie vom *télos* entscheidend auswirkt. Tatsächlich ist gerade das Zusammenspiel von Final- und Wirkursache das zentrale Thema der aristotelischen Teleologie. Jedoch ist die Erörterung rein begrifflich: Es kommt darauf an, wie das Verhältnis zwischen Stoff und *causa finalis* überhaupt denkbar ist. Die Identifikation des richtigen Stoffes für die Fortpflanzung hat nur insofern Relevanz, als dieser die notwendigen Eigenschaften haben muss. Letztlich fügt sich die aristotelische Annahme einer linearen Weitergabe der Erbinformation vom Vater auf den Sohn nur konsequent in die Vermutung ewig bestehender Arten ein: Die Dynamik, die durch die Neukombination des Erbgutes von Mann und Frau ins Spiel käme, würde nicht dazu passen. Gleichwohl hat Aristoteles gerade das Grundprinzip richtig herausgearbeitet: Er trennt *télos* und *anáγκê*, was am einleitenden Regenbeispiel des achten Kapitels deutlich wird (Phys. II 8, 198b16-23).²⁹ An späterer Stelle bringt er als Fazit das Verhältnis auf den Punkt, wenn er schreibt, dass Notwendigkeit auf Grund von Voraussetzung bestehe, nicht aber als Ziel (Phys. II 9, 200a13f.): *Ex hypothéseôs dê to anagkaion, all' ouch hôs télos.* – „Die Notwendigkeit ist also eine bloß bedingte, aber nicht Notwendigkeit eines Zweckes.“³⁰ Entscheidend ist, dass er das den Naturvorgängen zugrunde liegende Prinzip herausarbeitete: Die Gegenüberstellung des Stoffs einerseits und der Wirk-, Form- und Zielursache andererseits. Der Stoff ist für ihn das Prinzip der Veränderung, was an seiner Folgerung deutlich wird, dass die ersten Wesen ohne Stoff (*áneu hýlês*) sein müssen (vgl. Metaph. XII 6, 1071b20f.). In gewisser Weise ist der Stoff als Träger der Eigenschaften somit Voraus-

29 Düring, Aristoteles, S. 241.

30 Zitiert nach: Wagner, Physikvorlesung, S. 55, Z. 31f.

setzung für die Veränderung – beispielsweise die Härte des Eisens für die Säge. Im grundlegenden ontologischen Sinne geht aber die Wirklichkeit der Möglichkeit voraus und damit auch die ewige Form der Veränderung (vgl. Metaph. XII 6, 1071b23-26):

Dokei gar to men energoun pan dýnasthai, to de dýnamenon ou pan energein, h'ôste próteron einai tèn dýnamin. Alla mèn ei touto, ouden éstai tòn óntôn. Endéchetai gar dýnasthai men einai m' épô d' einai.

Denn das Wirkliche, meint man, ist alles möglich, das Mögliche nicht alles wirklich, so dass demnach das Vermögen (das Mögliche) das Frühere sein würde. Aber wäre dies wahr, so würde nichts von dem Seienden sein; denn es ist möglich, dass etwas zwar vermag zu sein, aber doch noch nicht ist.

Der Naturprozess spiegelt also nur eine äußerliche Teilumkehr wider, insofern dort notwendige Voraussetzungen für den Eintritt einer Folge eine große Rolle spielen. Die Entschlüsselung der ubiquitären Präsenz solcher Mechanismen und der daraus resultierende Nutzen für Medizin und Technik dürfen aber nicht über die Abhängigkeit vom ontologischen Grundprinzip hinwegtäuschen.

7. Schlussbemerkungen

Die immensen Fortschritte der Naturwissenschaften lassen die Frage nach der *causa finalis* nur vordergründig als entbehrlich erscheinen und die moderne Biologie kann auch mittels evolutionstheoretischer Überlegungen nicht selbst eine Letztbegründung liefern. Die Tendenzen, allein durch Naturgesetze eine umfassende Welterklärung liefern zu wollen, zeugen in gewisser Weise von einem verloren gegangenen Bewusstsein bezüglich der eigenen wissenschaftstheoretischen Grundlagen: Die empirische Naturwissenschaft ist dafür prädestiniert, Kausalzusammenhänge im Sinne der Wirkursache offen zu legen. Die überwältigende Menge an faszinierenden und nutzbringenden mechanistischen Erklärungen kann die Frage nach der Letztbegründung nur verdecken. Die erfolgreiche Generierung von Erkenntnissen mittels Beobachtung und Experiment haben die moderne Biologie für andere Methoden des Erkenntnisgewinns desensibilisiert. Den

Anspruch, Prinzipien angeben zu können erhebt diese Wissenschaft aber immer noch (oder aufgrund des durch die gegenwärtige Hochkonjunktur gestärkten Selbstvertrauens erst recht). Zwar behandelt Aristoteles in seiner Physik die *causa finalis*³¹ – jedoch fasst er sie rein begrifflich (Phys. II 9, 200a14f.): *En gar tē hylē to anagkaion, to d' hou hēneka en tō lógō*. – „In dem Stoff nämlich liegt das Notwendige, das ‚weswegen‘ hingegen im Begriff.“ Monod verbannt die teleologische Deutung aus der Welt des wissenschaftlichen Fortschritts, indem er ihr die für den Erkenntnisfortschritt unentbehrliche Objektivität abspricht.³² Es ist diese falsch verstandene *causa finalis*, die den (natur)wissenschaftlichen Fortschritt lange Zeit aufgehalten haben mag, da sie dem Naturgesetz im Wege zu stehen schien. Umgekehrt ist es aber das überschätzte Naturgesetz, von welchem heute neben der Beantwortung seiner genuinen Frage (in immer umfassenderer Hinsicht) auch eine Letztbegründung erwartet wird. Die Vernachlässigung dieser Trennung ist auch ein Grund für die Irritationen bei der Reklamation von Deutungshoheiten, wie sie in jüngster Zeit im Verhältnis zwischen Geistes- und Naturwissenschaften häufiger zu beobachten sind.

31 Zekl interpretiert das Ende des siebten Kapitels so, dass auch die Angabe der *causa finalis* zu den Erklärungsaufgaben des Physikers gehört (vgl. Anmerkung 67 zu Phys. II, S. 250). Daran kann gezweifelt werden, da Aristoteles nur dasjenige zum Gegenstand der Naturbetrachtung rechnet, was verändert und dabei selbst der Veränderung unterliegt (vgl. Phys. II 7, 198a27-31). Aristoteles verneint sogar eine natürliche Art bei denjenigen Gründen, die den Veränderungsanfang nicht in sich selbst tragen (vgl. Phys. II 7, 198a35-198b4). Daher liegt die Zuordnung zur Metaphysik näher.

32 Monod, *Chance and Necessity*, S. 30f. und S. 157f.

1. Primärliteratur

- Bonitz, H. (Neubearb. der Übers.), Seidl, H. (Einl. und Komm.), Aristoteles` Metaphysik, Felix Meiner, Hamburg 1991, 3. Aufl. (Philosophische Bibliothek, 308)
- Kullmann, W., Aristoteles. Über die Teile der Lebewesen, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt 2007 (Aristoteles, Werke in deutscher Übersetzung, 17)
- Wagner, H., Aristoteles. Physikvorlesung, Akademie Verlag, Berlin 1995, 5. Aufl. (Aristoteles Werke in deutscher Übersetzung, 11)
- Zekl, H. G., Aristoteles` Physik. Vorlesung über Natur, Felix Meiner, Hamburg 1987 (Philosophische Bibliothek, 380)

2. Sekundärliteratur

- Dawkins, R. (übers. von de Sousa Ferreira, K.), Das egoistische Gen, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 1994
- Düring, I., Aristoteles. Darstellung und Interpretation seines Denkens, Carl Winter, Heidelberg 1966
- Höffe, O. (Hrsg.), Aristoteles-Lexikon, Kröner, Stuttgart 2005 (Kröners Taschenausgabe, 459)
- Junker, R. und Scherer, S. (unter Mitarbeit von Binder, H. u.a.), Evolution. Ein kritisches Lehrbuch, Weyel, Gießen 1998, 4. Aufl.
- Junker, T. und Hoßfeld, U., Die Entdeckung der Evolution. Eine revolutionäre Theorie und ihre Geschichte, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt 2001
- Kullmann, W., Aristoteles und die moderne Wissenschaft, Franz Steiner Verlag, Stuttgart 1998 (Philosophie der Antike, 5)
- Lefèvre, W., Die Entstehung der biologischen Evolutionstheorie, Suhrkamp, Frankfurt am Main 2009
- Monod, J. (übers. von Wainhouse, A.), Chance and Necessity. An Essay on the National Philosophy of Modern Biology, Fontana Books, Glasgow 1974
- Schmitt, A., Die Moderne und Platon, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Stuttgart 2003
- Seidl, H., Evolution und Naturfinalität. Traditionelle Naturphilosophie gegenüber moderner Evolutionstheorie, Olms, Hildesheim 2008 (Philosophische Texte und Studien, 99)
- Wieland, W., Die aristotelische Physik. Untersuchungen über die Grundlegung der Naturwissenschaft und die sprachlichen Bedingungen der Prinzipienforschung bei Aristoteles, Vandenhoeck und Ruprecht, Göttingen 1992, 3. Auflage

Gerald Hartung

Darwin über Gefühle und Gefühlsausdruck

Zur angeblichen Homologie tierischen und menschlichen Verhaltens am Beispiel des Lachens

Mein Interesse gilt der philosophischen Anthropologie. Ich sehe in der Rekonstruktion dieser philosophischen Disziplin einen Ansatzpunkt zu einer philosophischen Bestimmung des Menschen, die nicht vor der Auseinandersetzung mit den Naturwissenschaften, insbesondere der Biologie, zurückweicht, diesen aber auch nicht ihr genuin philosophisches Interesse preisgibt.¹

Das Lachen bietet sich aus verschiedenen Gründen als Thema an, um die allgemeinen Fragen zu vertiefen und zu präzisieren. Das Lachen als eine natürliche Ausdrucksleistung ist Gegenstand der Wissenschaften, die sich mit der Analyse der Natur des Menschen beschäftigen. Es gibt aber auch eine lange Tradition philosophischen Nachdenkens über das Lachen, in der immer schon der Vergleich mit dem vormenschlichen, außermenschlichen und übermenschlichen Leben riskiert wurde.

Ein guter Grund für die Beschäftigung mit diesem Thema liegt auch darin begründet, dass die Wissenschaften – von der Evolutionsbiologie über die Soziobiologie bis zur Tier- und Sozialpsychologie – das menschliche Lachen immer noch als einen großen Rätselkomplex bezeichnen. Ein neueres Handbuch der Psychologie vermerkt, dass es für das Lachen bis jetzt „keine befriedigenden Erklärungen“ gibt. Und ein Soziobiologie gibt auf meine Nachfrage die Auskunft, dass seine Disziplin beim Thema Lachen eigentlich keinen Schritt über Darwin hinausgekommen sei. Der Gegenstand und der Gegenstandsbereich sind so komplex, dass einfache und eindimensionale Zugriffe schlichtweg scheitern.

Ich möchte in diesem Beitrag eine kleine Skizze zur Theorie des Lachens geben, um den Nachweis zu erbringen, dass einem komplexen Forschungsgegenstand auch nur ein differenzierter methodischer Zugriff und ein inter-

1 Vgl. Gerald Hartung: Philosophische Anthropologie. Stuttgart 2008.

disziplinäres Forschungskonzept gerecht werden können. Beginnen werde ich mit dem Lächeln der Affen und schließen werde ich mit dem Lachen der Menschen, das ein Widerhall göttlichen Lachens ist.

I. Das Lächeln der Affen

Während in Theologie und Philosophie ein heiliger Ernst um das Lachen vorherrschte, das als widernatürlich und widervernünftig verbannt wurde, kommt im 19. Jahrhundert ein wissenschaftlicher Ernst in die Debatte über das Lachen.² Nun geht es nicht mehr darum, dem Menschen das göttliche Lachen zu verbieten oder ihm den Ernst des Lebens zu predigen. Fortan geht es darum, ihn am Maßstab des tierischen Ernstes zu messen. Als ein Tier unter anderen hat der Mensch auch nichts zu lachen. Charles Darwin hat in seiner bemerkenswerten Studie *The Expression of the Emotions in Man and Animals* (1872) eine vergleichende Untersuchung des Menschen und seiner nächsten Verwandten, der Primaten, vorgelegt.

Darwins These zum Lachen lautet: Wir bezeichnen muskuläre Bewegungen, wenn wir sie auf einen bestimmten Geisteszustand zurückführen können, als expressive Gemütsbewegungen. So ist das Lachen definierbar als Ausdruck von Freude. Darwin – wie Herbert Spencer in *The Physiology of Laughter* (Essays scientific, second series, 1863) – unternimmt eine physiologische Erklärung des Lachens. Zwar räumt er ein, dass das Beobachtungsfeld Lachen „extremely complex“ sei.³ Dennoch – oder gerade deswegen – arbeitet er mit einer Analogie von physiologischer und psychologischer Erklärung. Und zwar folgendermaßen: Der elementare Bewegungszusammenhang des Lachens zeigt sich im Vorgang des Kitzelns. Dies meint ein äußeres „tickling of the body“ durch einen Gegenstand, dem ein innerliches „tickling of the mind“ durch eine Vorstellung strukturell entspricht. Beide Formen des Lachens sind in manifester Weise als „reflex actions“ – auf einen inneren oder äußeren Reiz – zu bezeichnen.⁴

2 Vgl. Rudolf Helmstetter: Vom Lachen der Tiere, der Kinder, der Götter, der Menschen und der Engel. In: Merkur. 56 Jg. 2002, S. 763-773.

3 Charles Darwin: *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. Third Edition. London 1998, S. 196.

4 Darwin: *The Expression of the Emotions in Man and Animals*, S. 198.

An dieser physiologischen Basis ist nicht zu zweifeln. Körperliche Reize können eindeutig einen physiologischen Prozess, ein ganz elementares Lachen auslösen. Darwin geht von dieser gesicherten Basis weiter und untersucht die Homologie, also die evolutionär bedingte, grundsätzliche Übereinstimmung von physiologischen Prozessen, Ausdrucksformen und Verhaltensweisen bei Menschen und Tieren. Das Ergebnis lautet: Das Lachen ist nur eines von vielen Beispielen einer evolutionären Homologie, die auf die gemeinsame Abstammung des Menschen und seiner nächsten Verwandten schließen lässt. Die auffällige Variationsbreite menschlicher Expressionen und Verhaltensweisen – in diesem Fall ist gemeint: menschliches Lachen ist mehr als bloß elementar, also unmittelbar reizabhängig – deutet Darwin mithilfe seines Modells der „Evolution by Variation“: Wir haben es nur mit der Komplexion eines einfachen Vorganges zu tun; jedes Lachen lässt sich auf ein „tickling“ zurückführen, nur kitzelt uns Menschen so einiges mehr – z. B. spüren wir, wie Nietzsche anführt, den „Kitzel des Unendlichen“.⁵

Auch die zeitgenössische Soziobiologie erkennt die kulturelle Variation menschlicher Ausdrucksleistungen an; dennoch bleibt sie bei der Überzeugung, „that the basic pattern is universal.“⁶ Die Primatenforschung hat durch Beobachtung herausgefunden, dass bei Affen das „tickling“ von einem bestimmten Gesichtsausdruck begleitet wird, den wir intuitiv geneigt sind, als Lächeln zu interpretieren. Dieses Lächeln (smiling) übersteigt aber den Bereich reflexhaften Lachens (laughter); es weist eine Variationsbreite in der sozialen Sphäre auf, die nicht als einfaches Reiz-Reaktionsmuster und auch nicht in Analogie zu diesem zu verstehen ist. Bei genauem Hinsehen zeigt sich, dass die Tiere in bestimmten Situationen mit geöffnetem Mund – „the relaxed open mouth display“ – agieren, um dem Gegenüber zu signalisieren, dass das aktuelle Verhalten als Spiel und nicht als Kampf zu verstehen ist.

5 Vgl. Gerald Hartung: Unendlichkeit oder Maßlosigkeit? Anthropologische Überlegungen. In: Johannes Brachtendorf/ Gregor Nickel/ Thomas Moellenbeck/ Stephan Schaede (Hg.): Unendlichkeit – Interdisziplinäre Perspektiven. Tübingen 2008, S. 113-128.

6 Jan A. R. A. M. van Hooff u. Signe Preuschoft: Laughter and Smiling: The Intertwining of Nature and Culture. In: Animal Social Complexity. Intelligence, Culture and Individualised Societies. Harvard 2003, S. 260-287.

Festzuhalten ist hier: Die physiologische Grundlage, also der Aufbau der Gesichtsmuskulatur, der ein Lächeln ermöglicht, bereitet den Ausbau sozialen Verhaltens vor, erklärt dieses aber nicht. Das Lächeln ist nicht mehr die bloße Reaktion des Kitzelns, sondern es ermöglicht diese Handlung als Spiel und macht sie so unterscheidbar von einer aggressiven Aktion. Es eröffnet sich ein Kontext sozialen Verhaltens, in dem die Akteure entscheiden, was sie als Spiel und was sie als Kampf ansehen.

Die Soziobiologie vertieft die Darwinsche Perspektive. Sie betont die gemeinsame Erbschaft aller Verhaltensweise der Menschen und ihrer „non-human fellows“. Sie erkennt darüber hinaus an, dass das menschliche Lachen, sobald es an die Fähigkeit der Sprache geknüpft ist, die Analogie zum bloßen Reflexverhalten weitgehend hinter sich lässt und eine große Variationsbreite aufweist. Hier wird der Begriff vom „comment laugh“ geprägt. Im Gegensatz zu unseren nächsten Verwandten kommunizieren wir nicht nur über uns selbst, wie in der oben angeführten Situation, wo freundliches oder feindliches Verhalten geschieden wird. Wir kommunizieren auch über die Welt, in der wir gemeinsam leben. Dieses Verhalten zur Welt, z. B. ein Lachen über Dinge in unserer Umgebung und über Situationen, in denen wir uns befinden, trennt uns – so viel sind die Soziobiologen bereit einzuräumen – zumindest „gradually“ von unseren Verwandten. Aber sie bleiben dennoch vorrangig daran interessiert, das menschliche Verhalten in nächste Nähe zum Sozialverhalten der anderen Primaten zu stellen.

Für das Lachen heißt das abschließend, dass es im Kontext des freudigen Spiels, einer tierischen Urform sozialen Verhaltens entstanden sein muss. Eine neuere Studie der Soziobiologie kommt zu dem Ergebnis: „Die komparative Evidenz (Mensch-Primaten) und die frühe Entwicklung des Lachens (bei den Primaten) unterstützt die Idee, dass das soziale Spiel der Entstehungskontext menschlichen Lachens ist.“⁷

7 Hooff, Preuschoft: The Intertwining of Nature and Culture, S. 286.

II. Das Lachen der Menschen

Was die Evolutions- und Verhaltensbiologie uns über die Herkunft menschlichen Lachens lehren, ist sicherlich nicht falsch. Aber es ist unzureichend und unzutreffend für ein Verständnis unserer selbst als Menschen. Drei Hinweise seien dazu angeführt, um die kategorialen Zuschreibungen von allgemeinem Leben und Lebensvollzug auf der einen und Lebensführung und Existenzweise auf der anderen Seite festzuhalten. Es geht hier nicht nur um höhere Komplexität, sondern um ein spezifisch menschliches Verhalten zur Welt, das dieser physiologisch und psychologisch zu beschreibenden Komplexität korreliert.⁸

1. Es ist unzulässig, dasjenige, was elementar ist im Sinne des „Anfangs“, mit dem zu verwechseln, was elementar im Sinne eines „Fundaments“ ist. „Das Erste der Zeit nach ist nicht notwendig das Erste der Sache nach.“⁹ Dieses Argument richtet sich gegen den Alleinerklärungsanspruch der Evolutionsbiologie.

2. Es ist unzureichend, von einer Analyse der Beschaffenheit des menschlichen Körpers ausgehend das menschliche Verhalten zu erklären. Diese Überlegung richtet sich gegen den Alleinerklärungsanspruch der Physiologie.

3. Es ist ebenso unzureichend, von einer Analyse der Funktion einer menschlichen Handlung auf die Komplexität menschlichen Verhaltens zu schließen. Dieses Argument steht dem Alleinerklärungsanspruch der Soziobiologie entgegen.

Die genannten drei Argumente werden meine folgenden Überlegungen leiten. Der Soziologe Peter Berger hat folgenden Hinweis gegeben: Es ist ein offensichtliches Paradoxon, dass derselbe physiologische Vorgang, der unwillkürlich auf einen äußeren Reiz (das Kitzeln) folgt, auch durch einen

8 Mit dem Konzept der Korrelation ist nur eine Problemanzeige gemeint, denn es war, ist und wird Forschungsfrage sein, in welcher Relation die organische Lebensform zu den geistigen Realitäten, wie Lebensvollzug und Lebensführung im Hinblick auf den Menschen zueinander stehen.

9 Helmuth Plessner: Lachen und Weinen. Eine Untersuchung nach den Grenzen menschlichen Verhaltens. Bern u. München 1961, S. 26.

komplizierten, kulturell vermittelten Sachverhalt (einen Witz) ausgelöst werden kann. Hier haben wir zweierlei Sinn des Elementaren im Blick. Im Vorgang des Lachens begegnen sich elementarer Reiz der organischen Welt und elementarer Ausdruck der kulturellen Welt. Wer wollte leugnen, dass das Erstere uns Menschen als natürlichen Organismus und Zweiteres als Kulturträger bezeichnet. „Homo ridens ist deshalb erstaunlich, weil sich in ihm das, was im Menschen als stärksten tierischen Charakter hat, und das, was am meisten entfernt vom Tier ist, berühren.“¹⁰

Weil das offensichtlich ist, können wir die Frage, ob Tiere lächeln oder den Ausdruck des Lachens zeigen, mit gutem Gewissen den Naturforschern überlassen und uns dem Phänomenbereich menschlichen Lachens zuwenden. Die Fragen lauten also: Warum lacht der Mensch über sich und andere und über die Dinge, die ihm in seiner Welt begegnen? Was ist das elementare Moment menschlichen Lachens?

Auf diese Fragen geben Henri Bergson, Helmuth Plessner, Joachim Ritter, Alfred Schütz und Peter Berger, um nur die herausragenden Vertreter der Anthropologie und Sozialtheorie zu nennen, bemerkenswerte Antworten. Plessner ragt allerdings noch über die anderen hinaus, denn er hat hier etwas zuerst gesehen und er hat seine Gedanken eindrücklich formuliert.

Plessner stellt fest: Das Lachen ist eine Körperfunktion und ein Verhalten zur Welt; im Ausdruck kommen beides zusammen. Diese Doppelseite des Ausdrucks Lachen ist Indiz dafür, dass der Mensch selbst ein „Doppel- und Zwischenwesen“ ist.¹¹ Das Lachen im Sinne einer Körperfunktion meint: Es ist so elementar wie das Erröten, Husten und Niesen. Es ist äußert sich dadurch anders, nämlich nicht symbolisch ausgeprägt, als emotionale Ausdrucksbewegungen wie Zorn oder Freude. Das Lachen überfällt uns zwangsmäßig; aber im Gegensatz zum Erröten reagiert das Lachen nicht auf eine bestimmte Situation, sondern wendet sich an diese Situation. Daher markiert das Lachen mehr als eine Körperfunktion: „Nicht mein Körper, sondern ich lache [...] über etwas.“ Im Lachen verhalte ich mich zur Welt.¹²

10 Peter L. Berger: Erlösendes Lachen. Das Komische in der menschlichen Erfahrung. Berlin 1998, S. 54.

11 Plessner: Lachen und Weinen, S. 17.

12 Plessner: Lachen und Weinen, S. 32.

Das überfallsartige Lachen – also das echte, nicht gespielte – markiert einen Verlust der Beherrschung (wie auch das Weinen). Ich verliere als menschliche Person die Beherrschung, meine üblichen und eingeübten Verhaltensweisen greifen nicht, so übernimmt „der Körper gewissermaßen für sie die Antwort“.¹³ Im Lachen zeigt sich, wie prekär die alltägliche Balance ist, die der Mensch zwischen seiner Doppelrolle, ein Körper zu sein (Leib) und einen Körper zu haben (Funktionseinheit), immer herstellen muss. Um das einzusehen, müssen wir unserem Körper nur irgendeine ungewohnte Tätigkeit zumuten: z. B. das Schreiben mit der jeweils ungeübten Hand, das Balancieren auf einem Bein oder das Auslöffeln einer Suppe mit übergroßem oder winzig kleinem Essbesteck.

In diesen Ausnahmesituationen zeigt sich etwas Elementares, für das es keinen zeitlichen Anfang, d.h. keine vorausgehende, vormenschliche Entsprechung gibt: die Differenz von Körpersein und Körperhaben, die nur für uns Menschen ein Problem ist. Uns fehlt diese Einheit im instinktiven, umweltgebundenen Verhalten, aber wir realisieren in unserem Alltagsleben einen Ausgleich, der uns gewöhnlich trägt. Was sich hier zeigt, das ist Folgendes: Eine elementare Differenz ist aufgebrochen zwischen meinem Körpersein und meiner Körperbeherrschung. Ihre Einheit ist nicht gegeben, sondern erworben, wie John Dewey und Herbert Mead bereits herausgestellt haben. Weil das so ist, markiert das Lachen als ein Gesamtverhalten des Ich auch etwas anderes als eine soziale Funktion; es ist ein elementares Sich-Verhalten angesichts des Zusammenbruchs einer Leistung, die auf Einübung, Beherrschbarmachung unseres Körpers beruht und damit im Aspekt „natürlicher Künstlichkeit“ unseres Lebensvollzugs steht.

Plessner nennt die Distanz zu dieser Differenz, die keine dritte Instanz ist, „exzentrische Positionalität“. Exzentrisch meint die Möglichkeit, aus der Balance heraus zu geraten, die Beherrschung zu verlieren, aus der Rolle zu fallen und sich wieder zu fangen. Max Scheler spricht hier von „Weltoffenheit“, das heißt: Der Mensch muss in jedem Moment befürchten, dass das Gewöhnliche, Übliche und Vertraute umschlagen kann in sein Gegenteil. Es meint auch, dass unsere menschliche Welt insgesamt nicht den Charakter

13 Plessner: Lachen und Weinen, S. 43. Vgl. Kant: KU: Theorie des Erhabenen.

einer feststehenden und vertrauten Umwelt hat. Das ist so elementar für uns Menschen, dass es ein Definitionsmerkmal wäre, wenn es irgendwelche Grenzen implizieren würde. Aber das gerade ist nicht der Fall und das macht unser menschliches Umweltverhalten so elementar verschieden von dem anderer Lebewesen, dass ein Vergleich unangemessen ist.

Um es noch einmal zu betonen: die Situation des Menschen als Körper im Körper gibt ihm kein eindeutiges Verhalten vor. Es gibt Situationen, auf die der Mensch unmittelbar keine Antwort findet. Solchermaßen unbeantwortbare Lagen (denen zugleich die Bedrohung fehlt) erregen das Lachen (oder das Weinen). Die Antwort ist ein Verfallen und ein Abstand nehmen, ein Bestätigen und Verlassen der Situation; kurzum: unausweichliches Lachen. In dieser Hinsicht ist die Beschreibung des Lachens weitgehend unabhängig von einer Analyse der Beweggründe. Ob es das Kitzeln ist oder das Erzählen eines Witzes – der Mensch lacht, wenn er in einen unbedrohenden Schwebezustand kommt, mit dem er durch den Einsatz üblicher Mittel „nicht fertig“ wird.¹⁴

III. Kultur des Lachens

Hier nun, bei der Freilegung „nicht mehr eindeutiger Situationen“, auf die der Mensch erst eine sinngemäße Antwort geben muss, treten wir in den Bereich des „Komischen“ ein.¹⁵ Das Komische zeigt das elementare Moment des Lachens, aber es prägt sich zugleich in einer unendlichen Variationsbreite sozio-kultureller Kontexte aus. Überall lacht der Mensch über sich und seine Welt, aber die Gegenstände selbst und die Situationen variieren. Es gibt wohl keinen besseren Einstieg in dieses Thema als Bergsons fulminanten Essay *Le Rire*, der in deutscher Übersetzung seit 1921 vorliegt. Was Plessner als Scheitern der Anpassung des Körpers an eine neue Situation herausgestellt hat, benennt Bergson auf der soziokulturellen Ebene als den Konflikt einer mechanisch erstarrten Verhaltensweise in einer dyna-

14 Plessner: Lachen und Weinen, S. 105. Hier grenzt, wie kundige Leser sicherlich schon festgestellt haben, Plessners Analyse des Lachens an Immanuel Kants Theorie des Erhabenen, die dieser im ersten Teil seiner Kritik der Urteilskraft entworfen hat.

15 Plessner: Lachen und Weinen, S. 106 ff.

misch sich verändernden Welt. Aus der Grenzlage, dass jemand an seinen Gewohnheiten, seinen Ansichten oder seinem Lebensstil festhält, sind immer wieder Funken der Komik geschlagen worden. Cervantes' *Don Quichote* ist der Prototyp des Zerstreuten und Alltagsabwesenden, der anders sieht und anderes sieht und eine Haltung ausdrückt, die ihn von seiner Umwelt abhebt.¹⁶

Bergson kommt es in der Beschreibung des Konflikts zwischen Individuum und Institution vor allem auf die Haltung an, die das Individuum einnimmt. Ihm geht es um die Frage: Nimmt das Individuum diesen Kampf an oder verfällt es ihm. Plessner geht einen Schritt zurück und sieht das komische Moment in der „Gegensinnigkeit“ einer herzustellenden Einheit von individuellem Verhalten und Norm. „Alles Unverhältnismäßige: große Umwege, gewaltige Anstrengungen, die zum Ausgangspunkt zurückführen, Spannungen, die in Nichts zergehen, Gesten und Gebärden, die ihre Hohlheit nicht verbergen – wirkt überwältigend komisch, denn es demonstriert Gegensinnigkeit als Einheit.“¹⁷

In der Ambivalenz der Erscheinungen, denken wir z. B. an die Situationskomik von Llorca, liegt die Gegensinnigkeit für unsere Auffassung, auf die Bergson wie Plessner großen Wert legen. Im Lachen überbrücken wir auch diesen Graben zwischen dem Erwartbaren und dem Tatsächlichen. Auf allen Ebenen des Lachens – vom physischen Reiz im Kitzeln bis zum kulturell geprägten Auslöser in der Situationskomik und im Witz – begegnen wir dem elementaren Konflikt des Menschen, in einer Situation zu sein und aus ihr herauszuragen. „Der Lachende ist zur Welt geöffnet.“¹⁸ Aber diese Öffnung zur Welt trägt die Ambivalenz nur weiter aus, weil sie Bewältigung der Situation und Verzweiflung nach sich ziehen kann. Die Entbindung von einer starren Umwelt hat ein Moment von Befreiung. Nicht zufällig hat der Witz in totalitären Gesellschaftsformen Konjunktur.

16 Henri Bergson: Das Lachen. Meisenheim am Glan 1948.

17 Vgl. Hans Robert Jauß: Ästhetische Erfahrung und literarische Hermeneutik. Frankfurt/M. 1991, S. 207-221; hier S. 112.

18 Plessner: Lachen und Weinen, S. 154.

Aber es geht nicht nur um die Frage, wovon ich mich befreie (Zwang, Enge des Milieus usw.), sondern auch um die Frage, wozu ich mich befreie. Wir Menschen lösen uns im Lachen nicht nur aus Bindungen, sondern wir suchen im Lachen eine neue Bindung zu anderen – sonst bleibt uns das Lachen im Hals stecken. Das Komische hat oftmals eine gemeinschaftsstiftende Seite, in der aggressiven der Exklusion einzelner Volksgruppen oder in einer eher subtilen Form.

Die Tatsache, dass uns die Balance von Entbindung und Bindung gelingen und misslingen kann, ist eines der stärksten Indizien für die von Plessner beschriebene ambivalente Situation des Menschseins. Es geht um Situationen, in denen die angesprochene, elementare Differenz in ganz unterschiedlichen sozio-kulturellen Kontexten aufbricht.

So gesehen ist das Lachen der prägnanteste Ausweis (neben dem Weinen) für die Behauptung, dass physiologische, evolutions- und verhaltensbiologische Erklärungsmuster zu kurz greifen. Die unvergleichliche Existenzweise des Menschen ist zumindest formal mit dem Konzept der „Gegensinnigkeit“ – „Körper sein“ – „Körper haben“ und den aus dieser Doppelheit resultierenden komplexen Verhaltensmustern – zureichend umschrieben: Erst aus der Gegensinnigkeit der elementaren kulturellen Situation des Menschen, der über sich, seinesgleichen und die Dinge Welt lachen kann, entsteht ein „Ansinnen“ von Sozialität – das „Befreien von einer Last, Enge, Bedrückung“ geht dem Befreien zu einer neuen Form des Miteinander voraus.

IV. Politik des Lachens

Zum Abschluss meiner Überlegungen möchte ich noch auf die sozial- und kulturtheoretischen Perspektiven einer Theorie des Lachens eingehen. Das Ergebnis der anthropologischen Erörterungen ist: Das menschliche Lachen ist ein Antwortversuch auf unmittelbar unbeantwortbare Lebenslagen. Diese Antwortversuche sind ambivalent, denn das überfallartige Lachen kann zu einer Bestätigung oder zu einem Verlassen der Situation führen. Beide Varianten werden seit Jahrhunderten diskutiert: Hat das Lachen in erster Linie eine affirmative, die jeweilige Gesellschaftsordnung bestäti-

gende, oder hat es eine subversive, die Ordnungen unterlaufende Kraft. Die heutige Diskussion in der Verhaltensbiologie verkürzt das Lachen auf eine Körperfunktion im sozialen Kontext und sieht nur seine affirmative Kraft. Theologie und Philosophie haben seit jeher mehr gesehen und die abgründige Ambivalenz menschlichen Lachens herausgestellt.

Meiner Ansicht sind heute zwei Denkansätze ernsthaft zu diskutieren: Auf der einen Seite finden wir Joachim Ritters objektiven Idealismus in der Nachfolge Hegels, den Odo Marquard in die Arbeitsgruppe „Poetik und Hermeneutik“ hineingetragen hat.¹⁹ Das Lachen wird hier als Ankunft in der Lebenswirklichkeit verstanden, insofern auch noch das Sinnwidrige und Nichtige Teil unserer Lebenswirklichkeit wird. „Die lösende Kraft des Komischen [...] kann der Gegensinnigkeit verschiedener Normen oder Ebenen des Daseins erst eigentlich dort entspringen, wo diese nicht gleichrangig und ernsthaft konfliktieren, sondern wo sie die unvorhergesehene Wendung nehmen, das vom normativen Ernst ausgegrenzte Nichtige ins Spiel zu bringen.“²⁰

Der subversive Impuls der Abhandlung Ritters *Über das Lachen*, die 1940 in den „Deutschen Philosophischen Blättern“ erschien, zeigt sich in der Forderung, dass das Lachen einerseits die bestehende gesellschaftliche Ordnung bejaht, andererseits aber auch das Ausgegrenzte, das Fremde, das von-der-Norm-Abweichende als Bestandteil der Ordnung selbst einfordert. Dadurch verliert die Ordnung ihren heiligen Ernst und öffnet sich dem Anderen. Das Wirkliche, auch das auf den ersten Blick „sinnwidrige“, ist nämlich im Hinblick auf eine höhere Synthesis der Gegensätze vernünftig – so sieht es der Hegelianer Ritter.²¹ Die Kraft des ironisierenden Lachens kommt selbstverständlich dem offenen Widerstand gegen eine totalitäre und un-

19 Poetik und Hermeneutik. Bd. IV. Exile der Heiterkeit.

20 Jauß: Ästhetische Erfahrung und literarische Hermeneutik, S. 217, mit Bezug auf Ritter und Marquard.

21 Joachim Ritter: Über das Lachen. In: Subjektivität. Frankfurt/M. 1989, S. 62-92; hier S. 77-78: „Was das Nichtige zum Nichtigen macht, das Entgegenstehende zum Entgegenstehenden und sie ausgrenzt als Ausfallendes, Unwesentliches, Unsinniges, Unverständiges usw., ist je die positive Ordnung selbst, die das Dasein sich gibt. [...] Was mit dem Lachen ausgespielt und ergriffen wird, ist diese geheime Zugehörigkeit des Nichtigen zum Dasein; sie wird ergriffen und ausgespielt [...] so, daß es in der es ausgrenzenden Ordnung selbst gleichsam als zu ihr gehörig sichtbar und lautbar wird.“

menschliche Gesellschaftsordnung nicht gleich. Sie ist aber auch nicht zu verwechseln mit einer Einverständniserklärung.

Wo hier die Grenze liegt, das hat Alfred Schütz in seiner Studie *On Multiple Realities* (1962) gezeigt. Das Lachen bricht da hervor, wo verschiedene Sinnebenen unserer Sozial- und Kulturwelt in Konflikt geraten und dadurch ihre alltägliche Versicherung schockhaft aufgebrochen wird. Statt einer Theoriediskussion kann auch an dieser Stelle das Erzählen einer Geschichte weiterhelfen. Die Reaktion ist grundsätzlich immer ein Transzendieren der jeweiligen Situation, aber mit einer doppelten Möglichkeit: Entweder der Rückkehr und Stabilisierung der Alltagssituation – dem punktuellen Überlachen der Ängste und Nöte – oder aber die Transformierung des Alltags. Diese Bewegung der Öffnung des Alltags, des Unterspülens der bestehenden Ordnung, dieses subversive Verhalten, das einem weltoffenen Geschöpf angemessen ist, das hat die Ritter-Schule mit ihrem Lob der Üblichkeiten übersehen oder nicht sehen wollen.

Mit dem Gedanken der subversiven Kraft des Lachens setzt Peter Berger an, wenn er das Komische – wie vergleichsweise das Heilige – „als Signal der Transzendenz“ erfasst. Das menschliche Lachen ist mehr als eine Reaktion auf einen äußeren oder inneren Reiz, es ist mehr als eine soziale Funktion, es ist der Ausdruck einer tiefreichenden Ambivalenz der menschlichen Natur, die wir im Sinne Plessners als Konflikt der natürlichen und künstlichen Daseinsebenen auffassen oder mit Sigmund Freud zu den Ausdrucksphänomenen eines in unser Alltagsleben hineinregierenden Unbewussten zählen.

Über die hier nur angedeuteten Theorien einer Politik des Lachens wäre viel zu sagen. Sie verweisen auf einen theoriegeschichtlichen Hintergrund, der im 19. Jahrhundert an zwei Lektüren der Hegelschen Philosophie festgemacht werden kann. Sie induzieren im 20. Jahrhundert sozialtheoretische Konzeptionen, in denen das Verhältnis von Individuum und Gesellschaft je unterschiedlich beleuchtet wird. Es würde zu weit führen, diesen Gedanken hier nachzugehen, sie sind jedoch in ihrer Bedeutung für eine anthropologische Theorie des Lachens nicht zu unterschätzen.

V. Zusammenfassung

In einer philosophisch-anthropologischen Theorie des Lachens kommt es strukturell gesehen – gegen jede Form des biologistischen Reduktionismus – vor allem darauf an, die Ambivalenz und Zweideutigkeit menschlichen Verhaltens zur Welt herauszustellen. Hierfür konnte in dieser Abhandlung nur einige Denkansätze skizziert werden. Aber schon so sollte deutlich geworden sein, dass die befreiende und transzendierende Kraft des Lachens sich eben nicht in einer Bestätigung der bestehenden Ordnungen des Lebens erschöpft – weder der natürlichen noch der sozialen Ordnung. Das menschliche Lachen als ein Signal der Transzendenz, wie Peter Berger es genannt hat, weist auf die Tatsache hin, dass der Mensch, wenn seine Herkunft jenseits dieser Welt auch nicht zu beweisen ist, er dennoch nicht innerhalb der Grenzen eben dieser Welt zur Ruhe kommt und kommen wird.

Almuth M. D. Hattenbach

Der Begriff des Lebens: Interaktionsorientierte Beschreibungen

Konzeptionelle Parallelen in den Modellen aktueller Hirnforschung und im Werk von Viktor von Weizsäcker

1. Einstieg

„Um Leben zu erforschen, muss man sich am Leben beteiligen. Man kann zwar den Versuch machen, Lebendes aus Nichtlebendem abzuleiten, aber dieses Unternehmen ist bisher misslungen. Man kann auch anstreben, das eigene Leben in der Wissenschaft zu verleugnen, aber dabei läuft eine Selbsttäuschung unter. Leben finden wir als Lebende vor; es entsteht nicht, sondern es ist schon da, es fängt nicht an, denn es hat schon angefangen. Am Anfang jeder Lebenswissenschaft steht nicht der Anfang des Lebens selbst; sondern die Wissenschaft hat mit dem Erwachen des Fragens mitten im Leben angefangen.“¹

In aktuellen Konzepten der interaktionsorientierten Hirnforschung werden grundlegende biologische Phänomene wie Wahrnehmen, Denken und Bewegen unter Berücksichtigung der Organismus- Umwelt-Interaktion betrachtet. Diese interaktionsorientierte Modelle beschreiben das Gehirn als Beziehungs- (Thomas Fuchs „Das menschliche Gehirn- ein Beziehungsorgan“, 2009) oder Kohärenzorgan, das zwischen Innen und Außen vermittelt. Geistige Prozesse werden als Wechselspiel von Gehirn, Körper und Umwelt erfasst. Eine Betonung des Interaktionsaspektes ist eine veränderte Perspektive der Beschreibung im Vergleich zu älteren Modellen des Gehirns, die dieses als denkendes und steuerndes Organ beschreiben.

Durch die interaktionsorientierte Beschreibung aktueller, kognitionswissenschaftlicher Modelle wird das empirisch-analytische Konzept des Lebens ergänzt und erweitert:

1 S. 83 in Bd.4, Viktor v. Weizsäcker „Gesammelte Schriften“, Suhrkamp 1997

1. Leben wird auch als erkenntnisgewinnender Prozess betrachtet, in dem Erfahrungen in Strukturen umgewandelt werden. Hier bildet sich der Umweltbezug ab, isoliertes Leben ist nicht denkbar, gleichzeitig wird die biologische Ebene überschritten, denn Erfahrungen haben soziale, kulturelle oder geistige Dimensionen.

2. Intentionalität, die nicht auf neuronale Prozesse reduziert werden kann, rückt als ein Wesensmerkmal des Lebendigen in den Mittelpunkt. Nicht die neuronale, sondern die höhere, intentionale Erklärung sei für das Verständnis von Leben wesentlich.

Der Versuch der naturwissenschaftlichen modernen Biologie, eine Beschreibung und Definition des Lebens zu finden, wurde immer wieder mit einem Bild verglichen, dem Bemühen der alten indischen Männer, die einen Elefant durch das Beschreiben des Rüssels, seiner Füße oder des Schwanzes erklären wollten. Die empirisch-analytische Biologie bleibt mit ihrer Definition bei einer Auflistung beobachtbarer, mit objektiven Verfahren messbarer Merkmale und Phänomene wie Kompartimentierung, Energieaustausch, Stoffwechsel, Regulation, ein genetisches Programm und Anpassung. Diese naturalistische Beschreibung des Lebens ergibt eine Auflistung von Phänomenen. Die Metapher der alten indischen Männer und des Elefanten verweist dabei gleichzeitig darauf, dass der Begriff des Lebens verwirrend vielfältig ist, denn im Versuch des Erfassens aller Details geht offenbar das Wesentliche verloren. Deshalb beschäftigen sich neben den Biologen und anderen Lebenswissenschaften auch Theologen und Philosophen damit, was Leben ausmacht, wie natürliches und geistiges Leben verschränkt sind. Durch das interaktionsorientierte Konzept der aktuellen Hirnforschung wird eine ergänzende Perspektive in Form einer phänomenologischen Beschreibung zur analytischen Betrachtung der Biologie hinzugefügt, damit wird eine erweiterte Perspektive in der Beschreibung, was Leben sei, erreicht.

Ein lebenswissenschaftliches und philosophisches Lebenskonzept findet man in Texten von Viktor v. Weizsäcker, dessen Werk in den fünfziger Jahren des 20. Jahrhunderts und in Jahren davor entstanden ist. Er hat im „Gestaltkreis“ ein Lebenskonzept ausgearbeitet, das die Subjekt-Umwelt-Beziehung zum Eigentlichen macht, die den „Gegenstand“ der Biologie, das Lebende, ausmacht:

„Während in der Voraussetzung der Physik (gemeint ist hier die klassische Physik, Anmerkung von A. Hattenbach) der Gegenstand auch unabhängig vom Ich unverändert existieren würde, ist der Gegenstand der Biologie überhaupt nur denkbar, wenn wir mit ihm ein Handgemeinge eingehen (...). Um Leben zu erforschen, muss man sich am Leben beteiligen.“²

Betrachtet werden die konzeptionellen Parallelen in Modellen der interaktionsorientierten Hirnforschung einerseits und im Werk von V. v. Weizsäcker andererseits. In beiden Arbeitsansätzen werden vergleichbare Ideen aufgegriffen, so dass eine gegenseitige Bezugnahme nicht abwegig sein sollte. Die Spiegelung beider Ansätze aneinander ist auch deshalb eine interessante Reflexion, denn diese konzeptionelle Parallelität in Modellen der interaktionsorientierten Hirnforschung und im „Gestaltkreis“ ist von Interesse, weil es schwierig oder unmöglich zu sein scheint, die Weizsäckerschen Denkfikturen in etablierte systematische Konzepte einzufügen.

2. Konzepte der Hirnforschung

Die Beschäftigung mit Entwicklungen in der Neurowissenschaft lässt auf den ersten Blick erkennen, wie prägend Konzepte oder Modelle für die Erklärung, aber auch Beobachtung von Phänomenen sind. Besonders kennzeichnend für die aktuelle empirische Forschung ist, dass diese nicht überblickbares Datenmaterial zur Verfügung stellt, hier zeigt sich die Notwendigkeit und ordnende Bedeutung von Modellen und Konzepten.

Neu ist, dass mit modernen Konzepten und auch mit empirischen Ergebnissen das Gehirn als Organ, das unsere Beziehung zur Welt und andern Menschen, sowie auch zu uns selbst vermittelt, in den Mittelpunkt rückt. Es wird als Mediator gesehen, der Zugang zur Welt ermöglicht, der Wahrnehmungen und Bewegungen miteinander verknüpft. Dabei gerät auch wieder in den Mittelpunkt, dass Organismen Ziele verfolgen und durch Intentionalität gekennzeichnet sind. Intentionale Erfahrungen, die nicht-reduzierbar sind, stehen für eine besondere Qualität des Lebens, die auf dem Wechselspiel von Körper, Gehirn und Umwelt beruht und diese verweisen

2 S. 295 in Bd. 4 V. v. Weizäcker „Gesammelte Schriften“; Suhrkamp 1997

darauf, dass Leben ein eigenständiges Phänomen ist. Biochemische oder elektrophysiologische Prozesse sind die Grundlage, doch auf diese allein lassen sich intentionale Prozesse nicht zurückführen. Mit der Umdeutung des Lebens als eine besondere physikalische Prozessform verloren nicht zuletzt das Erleben und Wahrnehmung ihre Einbettung in die Lebenstätigkeit, diese wurden in eine eigene Sphäre des rein Mentalen verschoben. Erfahrung, Wahrnehmung und Bewegung gehören zusammen wie Leben und Erleben, denn diese Verknüpfungen spiegeln eine eigenständige Qualität des Lebens.

In sehr groben Schritten lassen sich drei Modelle der Hirnforschung nebeneinander stellen.

Modelle in der Hirnforschung

1950er Jahre: Das Geist/Gehirn Modell wurde wie ein informationsverarbeitender digitaler Computer gesehen. Dieses ComputermodeLL des Geistes sah eine klare Trennung zwischen der Ebene kognitiver Funktion (soft ware) und der neuronalen Implementierung (hard ware) vor. Das Modell beschreibt, dass aus der Umwelt oder dem Körper stammende Input-Information, z.B. in einem bestimmten Code, neuronaler Aktivierung gespeichert und entsprechend dem soft ware-Programm zu einem output verrechnet wird. Dabei ist es gleichgültig, wie die neuronale Implementierung der soft ware im Detail aussieht. Der Zusammenhang von Hirnstruktur und Hirnfunktion wird in diesem Modell nicht explizit gemacht.

In den **1980er Jahren** setzte sich die Modellierung der Hirnfunktionen in sogenannten konnektionistischen neuronalen Netzen (PDP, parallel distributed processing) durch. Hier werden auf dem Computer simuliert einzelne Einheiten analog zu den Neuronen in Input-, Output- und Zwischenebenen horizontal angeordnet. Die Verbindungen in diesem Netz von Einheiten ändern ihre Gewichtung und auch die Struktur des Netzes mit dem Ausmaß der Aktivierung. Werden einzelne Verbindungen häufiger aktiviert, steigt die Wahrscheinlichkeit einer erneuten Aktivierung und damit eines bestimmten Outputs. Derartige Netze werden nicht programmiert. In einem Trainingsprogramm lernt das Netz durch Rückkopplung der gemachten

Fehler, ein bestimmtes Aktivierungsmuster als Input durch ein bestimmtes Aktivierungsmuster als Output zu beantworten. Diese Modelle sehen somit engen Zusammenhang zwischen Hirnfunktion und Hirnstruktur. Die Funktion steckt gewissermaßen in der Verteilung der Aktivierungsgewichtungen des Netzes und ist damit untrennbar von der Struktur.

Das Konzept der konnektionistischen Netze hat dazu beigetragen, dass auch in der empirischen Hirnforschung parallel verteiltes Prozessieren anatomisch und neurophysiologisch entdeckt wurde. Z.B. im visuellen System, das zunächst unidirektional von der Peripherie der Netzhaut, über Sehnerv, Chiasma, Sehrinde und assoziativem Kortex gedacht wurde, ist inzwischen bekannt, dass dies ein hochkomplexes System mit bidirektionalen Verbindungen ist, das weit mehr Raum als früher angenommen einnimmt. Es wurden auch funktionell spezialisierte Bereiche entdeckt. Auch die Plastizität des Nervensystems wurde empirisch belegt. Je nach Abhängigkeit von Erfahrung und Aktivierung verändern sich neuronale Verbindungen. Diese strukturelle Plastizität zeigt sich in den bildgebenden Verfahren der Hirnfunktionen: durch systematisches Training der linken Hand beim Geigenspiel wird das zugehörige motorische Rindenfeld im sog. *humunculus* vergrößert. Die erworbene Funktion, das Geigenspiel, steckt in den veränderten Verbindungen des Rindenfelds. Der Konnektionismus steht für ein dynamisches Prinzip, das den Zusammenhang zwischen Hirnstruktur und Hirnfunktion herstellt.

Die *Umwelteinbettung und Interaktionsperspektive* wird mit der Forschung des *Artificial Life* oder ganz anders durch die Untersuchung von Babies in ihren Umgebungen thematisiert. Dieser wegweisende Forschungszweig befasste sich mit den Interaktionen von Robotern (von Babies) in ihrer Umgebung und zwar unter Beachtung der realen zeitlichen und Umweltbedingungen solcher Interaktionen. Untersucht wird der Einfluss der Bewegungen eines Roboters auf seine nach konnektionistischen Prinzipien aufgebaute Kontrolleinheit, die Art der inneren Repräsentation der Umgebung als Grundlage weiterer Bewegungen oder auch der Einfluss von Zeitdruck auf die Verarbeitung von in der Umgebung vorhandenen Informationen. Die konzeptionelle Bedeutung dieses Forschungszweigs besteht trotz der Künstlichkeit der Roboter darin, dass eine große Nähe zum biolo-

gischen Prozess geschaffen wird, weil die Analyse von handelnden Organismen oder Personen Erklärungsprinzipien erfordert, die die Beziehung des Organismus zu seiner Umwelt erfassen. So wurden auch neuropsychologische Experimente mit handelnden Personen/Erwachsenen gemacht, um die Verknüpfung von Handlung und Kognition zu untersuchen. In Videospielen kann diese Verknüpfung von Handlung und Kognition verdeutlicht werden. Es entsteht ein neues Bild, dass geistige Prozesse nicht nur im Kopf, sondern im Wechselspiel von Gehirn, Körper und Umwelt kontextabhängig stattfinden. Sie sind auf die internen und externen Ressourcen angewiesen, aber nicht geplant wie im traditionellen digitalen Computermodell des Geistes. Zusammenfassen lässt sich nun: Geistige Prozesse finden nicht nur im Kopf, sondern im Wechselspiel von Gehirn, Körper und Umwelt statt. Die Alltagssprache würde formulieren, der Organismus macht Erfahrungen.

In dieser Modellierung spielt die abstrakt-logische Denkfähigkeit weniger eine Rolle bei der Konzeption der Rolle des Gehirns als einer Struktur, die Wechselwirkung unterschiedlicher externer und interner Faktoren eher kontrolliert als logisch plant. Neuronale Kontrollstrukturen werden betrachtet. Im Gehirn wurden auch diese Konvergenzzonen entdeckt, in denen Rückkopplungsschleifen zu verschiedenen Hirnarealen zusammenlaufen. Motorische und sensorische Fähigkeiten wird in diesem Modell eine größere Bedeutung zugewiesen als den kognitiven Fähigkeiten.

3. Leben als eigenständiges Phänomen

3.1 Das Konzept der Intentionalität

Die interaktionsorientierte Hirnforschung betont, dass die in den realen Kontext eingebettete Zielgerichtetheit das Charakteristikum intentionaler Zustände ist. Nur im Wechselspiel von Person und Umwelt kann sich Intentionalität konstituieren.

Deshalb ist es auch nicht möglich, diese auf neuronale Prozesse zu reduzieren. Erkenntnistheoretisch bedeutet das, dass eine Erklärung, die einer Person bestimmte intentionale Zustände als Ursache ihres Verhaltens zuschreibt, nicht durch Erklärungen auf neuronaler Ebene ersetzt werden kann, denn diese erfasst nicht den Aspekt der Interaktion. Daraus ergibt

sich als Umkehrschluss: Ein und derselbe intentionale Zustand kann deshalb je nach Kontext in ein und derselben Person durch unterschiedliche neuronale Zustände hervorgebracht werden. Die neuronale Ebene gibt bestimmte Randbedingungen vor, bestimmt aber nicht den intentionalen Zustand. Auch die Betrachtung von Repräsentationen unterscheidet sich im Kontext einer Orientierung auf die Organismus-Umwelt-Interaktionen von den als symbolisch gedachten Repräsentationen im Computermodell: Repräsentationen sind nun als sehr viel fragmentarischer, unmittelbar handlungs- und auf die Person bezogen vorzustellen. Die Orientierung an realen Interaktionen, die Intentionalität, fordert somit nicht-reduktionistische Erklärungsansätze.

3.2 Leben als erkenntnisgewinnender Prozess

Eine andere Dimension neben der Intentionalität sind Lernprozesse, die eine entscheidende Qualität des Lebens ausmachen. Selbst Einzeller lernen. Das zeigt die Beobachtung einer Amöbe unterm Mikroskop, die unverdauliche Nahrungsbrocken wieder ausscheidet und kein zweites Mal aufnimmt.

Jedes individuelle Leben ist ein erkenntnisgewinnender Prozess, in dessen Verlauf Erfahrungen auf unterschiedliche und artspezifische Weise in Strukturen verwandelt werden. Die phylogenetische Entwicklung jeder Spezies ist Ausdruck der im Verlauf eines Entwicklungsprozesses gesammelten Erfahrungen. Diese Erfahrungen werden letztlich über Generationen als spezifische genetische Anlagen in DNA-Sequenzen im Genom verankert. Im Prozess der Entwicklung bildete sich so ein lernfähiges Gehirn heraus. Leben ist damit nicht nur ein erkenntnisgewinnender, sondern dabei auch ein Erfahrungen in Strukturen verwandelnder Prozess. Ein Lebewesen kann aber nur neue Erfahrungen machen, wenn es in Beziehung tritt. Leben ist ein Beziehungserfahrungen in Strukturen verwandelnder Prozess³. Intentionalität, die zum Leben gehört, sowie der Blick auf Leben als Erkenntnisgewinnenden Prozess spiegeln und betonen, die besondere Qualität des Lebens als eigenständiges Phänomen, das in den Lebenswissenschaften oft naturalisiert wird.

3 S. 28 G. Hüther, „Damit das Denken einen Sinn bekommt“, Herder 2008

4. Das Lebenskonzept von Viktor von Weizsäcker

4.1 Der biologische Akt

Die Beziehungsbehauptung zwischen Organismus und Umwelt in der interaktionsorientierten Neurowissenschaft und viel früher von V. v. Weizsäcker im Gestaltkreis, die das biologische Objekt konstituiert, sind der Kern einer konzeptionellen Parallelen beider Modelle:

„Und dass die Ich-Umweltbeziehung das eigentlich zu Untersuchende sei, das trat erst beim motorischen Umgang mit der Umwelt voll hervor. Auch bedeutet die Einführung des Subjekts etwas anderes als die Einführung von psychischen Erlebnissen wie Empfindungen und Wahrnehmungen. Der Schritt von der Sinnesphysiologie und Psychophysik zu der mit dem Gestaltkreis eigentlich gemeinten Einheit von Wahrnehmen und Bewegen geschah ganz klar, wenn, wie bei der Motorik so oft, ein psychisches Erlebnis gar nicht vorhanden ist oder wenigstens ungreifbar bleibt.

Aber der Gestaltkreis ist keine Theorie neben der anatomisch-physiologischen, sondern er schließt diese in sich ein, um sie zu übertreffen... die biologische Auffassung ist nach der Einführung des Subjektes keine rein physikalische mehr und , man kann die neueren Ergebnisse also ohnehin nicht als Beitrag zur bisherigen Auffassung der Gehirns-Substanz und ihrer Funktionen nehmen.“⁴

Oder: „Nimmt man die Selbstbewegung der Lebewesen zum Ausgangspunkt, so hat man die ganze Schwierigkeit der Biologie nicht beiseite gelegt, sondern eingeführt und übernommen. Denn darin liegt ja die Subjektivität ihres Gegenstandes: ihr Objekt hat ein Subjekt bekommen.“⁵

In beiden Zitaten wird die schon zum Schlagwort gewordene „Einführung des Subjektes“ erwähnt. Durch diese Einführung des Subjektes wird eine klare Abgrenzung der Biologie von der Physik vollzogen. In erster Näherung lässt sich vielleicht sagen, dass es hier um die Wiedereinführung einer in-

4 S. 89 ff. in Bd. 4, V. v. Weizsäcker „Gesammelte Schriften“, Suhrkamp 1997

5 S. 125 in Bd. 4, V. v. Weizsäcker „Gesammelte Schriften“, Suhrkamp 1997

tentionalen, also teleologischen Beschreibungs- und Erklärungsweise in Ergänzung zur kausalen, naturwissenschaftlichen Erklärung handelt, die auf ein in seiner realen Umwelt handelndes Lebewesen angewandt wird. Denn für Lebewesen ist die Interaktion zentral, die als notwendig zum Leben gehörend erfasst werden soll. Bedürfnis-, motiv- oder zielgeleitetes Handeln diese durch objektive Beschreibungen und Erklärungen aus der Perspektive der 3. Person nicht erfassbaren, dennoch für lebende Wesen zentralen Aspekte der Interaktion mit der Umwelt, werden hier als eigenständig begriffen und mit einer phänomenologischen Beschreibung eingeführt. Gleichzeitig scheint auch wichtig zu sein, dass Weizsäcker von der „Einführung des Subjektes“ spricht, das verweist auf die spezielle methodische Stellung: Das „Subjekt“ wird vom Beobachter als analytisches Moment an das Objekt herangetragen, es handelt sich nicht um einen Naturfaktor.

Für Weizsäcker bedeutet die „Einführung des Subjektes“ auch die „Anwendung des Leistungsprinzips“ auf die Interaktionen des Lebewesens, die über das Erklärungsinstrument der Physiologie, in der Leistungen als Funktionen des Organs oder der Sinne betrachtet werden, hinaus geht. Für ihn beinhaltet das Leistungsprinzip die „Gestaltung der Relation Ich-Umwelt“.

Im Gestaltkreis verknüpft V. v. Weizsäcker Wahrnehmung und Bewegung. Er geht davon aus, dass die Wahrnehmungsfähigkeit ganz entscheidend vom eigenen Bewegungsvermögen abhängt. Dies besagt, dass ein Lebewesen einen Gegenstand nie als abstraktes Objekt wahrnimmt, wie die physikalische Beschreibung das macht, sondern stets in Beziehung zu sich selbst. Die im physikalischen Bezugssystem beschriebene Bewegung eines Punktes P können Lebewesen so nicht wahrnehmen. Organismen nehmen Reize anders wahr als diese physikalisch gemessen werden. Wahrnehmung ist nicht vom Handeln zu trennen. Selbstbewegung und Spontaneität eines Lebewesens, die im Widerspruch zur mechanischen Veränderung zu sehen sind, sind deshalb wichtige Voraussetzungen von Lebensprozessen. Dennoch stellt sich die Frage, ob V. v. Weizsäcker mit der Anerkennung des Subjektes lediglich wieder eine teleologische Erklärung einführt.

Die Erfassung von Organismus-Umwelt-Interaktionen werden auch in der interaktionsorientierten Hirnforschung als wesentlich erachtet, es wird betont, dass das Gehirn durch diese geprägt wird und ohne Umwelt nicht

denkbar ist. In beiden Konzepten steht dem rein reduktionistisch ausgerichteten Erklärungsansatz der Naturwissenschaften ein höher stufiger, intentional auf die Person- Umwelt-Interaktion zielender Ansatz gegenüber. Als phänomenologische Beschreibung werden von V. v. Weizsäcker im „Gestaltkreis“ und auch von der interaktionsorientierten Hirnforschung eigenständige Qualitäten des Lebens erfasst, die in der reduktionistischen Beschreibung verloren gehen.

In seinem Text „Anonyma“ entwirft V. v. Weizsäcker einen noch darüber hinaus gehenden umfassenden, philosophischen Lebensbegriff, der Leben als *pathisch* und *antilogisch* beschreibt, das ein *Subjekt* besitzt und *in einem Grundverhältnis* steht. Er bezieht die existentielle Perspektive der 1. Person mit ein. Was ist gemeint?

4.2 Leben befindet sich in einem Grundverhältnis

„Die Physik setzte voraus, dass das erkennende Ich einer Natur gegenübergestellt sei; die Natur ist dann ein Gegenstand für die Erkenntnis. Man kann ihr beantwortbare Fragen stellen; man darf jedoch nur nicht fragen, wer die Natur im Ganzen gemacht hat. Bei den Lebewesen kommt man bei jedem Einzelnen in die Lage nicht verstehen zu können, wie es entstehen, vergehen und bestehen könne. Der Grund dafür ist der, dass wir selbst Lebewesen sind, und ferner der, dass wir uns mitsamt allen Lebewesen in einer Abhängigkeit befinden, der Grund selbst nicht Gegenstand der Erkenntnis werden kann.“⁶ Und: „Wir müssen uns in der Biologie im Grund-Verhältnis bewegen, nicht den Grund selbst erkennen. Das ist auch in dem Satz erhalten: „Um Lebendes zu erkennen, müssen wir uns am Leben beteiligen“.⁷

Lebewesen sind dadurch gekennzeichnet, dass sie durch soziale und natürliche Interaktionen bestehen. Eine Autarkie eines Lebewesens ist undenkbar. Anders formuliert kann gesagt werden, dass der Grund des Lebens eines Individuums außerhalb des Individuums liegt. Für das menschliche Leben hat dieser Sachverhalt einen gesteigerten Sinn, denn diese Kompe-

6 S. 47 in Bd. 7, V. v. Weizsäcker „Gesammelte Schriften“, Suhrkamp 1997

7 S. 48 in Bd. 7, V. v. Weizsäcker „Gesammelte Schriften“, Suhrkamp 1997

tenz der Selbstbeschreibung des Menschen verweist auf seinen nicht-natürlichen Ursprung.

4.3 Leben ist pathisch

Für Dinge – Steine, Regentropfen oder Autos – ist mit ontischen „Ist-Aussagen“ alles ausgesagt und diese genügen. Das nackte Sein ist für diese Dinge entscheidend. Während für Lebewesen „Ich-Aussagen“ wesentlich sind, die V. v. Weizsäcker als pathisch bezeichnet und gemeint ist, dass die Existenz der Lebewesen erlitten wird. Dieses Erleiden der Existenz folgt schließlich auch aus dem Grundverhältnis. Im Unterschied zum Ontischen lässt sich zusammen fassen, dass das Pathische etwas nicht-Seiendes ist und in persönlichen und subjektgebundenen Aussagen wie in Sätzen „Ich will ...“, „Ich soll ...“, „Ich muss ...“ und „Ich kann ...“ zum Ausdruck kommt. Im Lebewesen erwächst so eine widerspruchsvolle Unruhe, die nicht im mechanischen Sinn erfasst werden kann. Wobei der tiefere Grund dieser Unruhe darin liegt, dass ein Lebewesen nicht in sich ruht, sondern zugleich dasselbe und ein sich änderndes ist. Leben ist nicht nur durch Aktivitätsprozesse wie Selbstbewegung gekennzeichnet, sondern auch die Fähigkeit zum Leiden. Und, Lebewesen begegnen etwas oder einander. Die originalsten Ereignisse, die erlebt werden können, sind Geburt und Tod. Jeder Organismus ist eine Kreatur, die geboren wird und die stirbt.

4.4 Leben ist antilogisch

Es sind die Widersprüche der Lebenswirklichkeit, die V. v. Weizsäckers Denken formten. Genau hier setzt sein Prinzip der Antilogik ein. Die antilogischen Widersprüche des Lebens werden im Gestaltkreis erfasst und diesen gerecht. V. v. Weizsäcker betont, dass Leben ein sinnvoller Widerspruch ist. Leben ist Werden und Vergehen. Das Werden enthält immer diesen logischen Widerspruch des Vergehens. Werden und Vergehen stehen für den antilogischen Charakter des Lebens. „Ein antilogischer Sachverhalt ist aber ein solcher, in welchem sowohl eine Aussage wie ihre Verneinung wahr sind, und dieses Verhältnis ist sogar konstitutiv für die

Lebenswirklichkeit.“⁸ Ausgegangen war er in seinem Werk von der Antilogik der Wahrnehmung, die sogenannte richtige und falsche Aussagen in eine logische Beziehung zum Sachverhalt bringt. Die Antilogik ist kein zufälliges Merkmal, sondern eine notwendige Folge und konstitutiv für eine Welt, die mehr als ein Lebewesen enthält, oder für ein sich änderndes Lebewesen.

5. Resümee

Interaktionsorientierte Konzepte der aktuellen Hirnforschung beschreiben, dass Leben an erkenntnisgewinnende Prozesse gebunden ist, durch Intentionalität gekennzeichnet ist, sowie dass Erfahrungen in Strukturen verwandelt werden. Intentionalität entsteht in der Wechselwirkung von Organismus und Umwelt, ist deshalb nicht allein auf neurobiologischer Grundlage erklärbar.

Im Werk von V. v. Weizsäcker, das viel älter ist, wird einerseits – wie in der interaktionsorientierten Hirnforschung – in einer phänomenologischen Beschreibung im „Gestaltkreis“ das Subjekt eingeführt, sowie die Organismus-Umweltbeziehung in den Mittelpunkt gestellt. Mit dieser Phänomenologie wird auf eine grundlegende Qualität des Lebens verwiesen, die mit reduktionistischen Kausalitätsbeschreibungen nicht erfasst wird. Dabei behält diese Beschreibung die Perspektive der 3. Person. Es ist möglicherweise ein Verweis darauf, dass zusätzlich zur kausalen Erklärung auch teleologisch gedacht werden sollte.

In seinem philosophischen Werk „Anonyma“ geht Viktor v. Weizsäcker deutlich einen weiteren Schritt und nimmt die existentielle Perspektive der ersten Person ein. In diesem Teil seines Werkes bewegt er sich über eine Parallelität zur interaktionsorientierten Hirnforschung weit hinaus. Er entwickelt einen philosophischen Begriff des Lebens mit dem Verweis darauf, dass naturalistisch nur die notwendigen Bedingungen des Lebens erfasst werden.

Neben der 1. nach physikalisch-chemischen Zusammenhängen suchenden Perspektive oder 2. der phänomenologischen Erfassung der Organismus-Umwelt-Wechselwirkung kommt nun 3. die Wahrnehmung der 1. Person

8 S. 50 in Bd. 7, V. v. Weizsäcker „Gesammelte Schriften“, Suhrkamp 1997

zur Geltung. „Denn es gehört zur Erkenntnissituation in dem Bereich der Wirklichkeit, der Leben enthält, dass wir schon wissen, was Leben ist, weil wir selbst leben.“⁹ Der nicht-natürliche Ursprung des Menschen, der für V. v. Weizsäcker eine wesentliche Dimension ist, sein nur erwähnt.

Zuletzt sei mit Bezug auf Darwin, dem diese Tagung im Jahr seines 200. Geburtstages gewidmet ist, bemerkt, dass Darwin die universelle Teleologie für die Erklärung der Höherentwicklung des Lebens oder als Erklärung für die Entstehung neuer Arten als überflüssig erklärte. Die Entstehung des Menschen und auch seines Verhaltens sind evolutionär erklärbar, jedoch nicht, was Leben ist.

9 S. 119 W. Heisenberg „Ordnung der Wirklichkeit“, Piper 1990

Matthias Herrgen

Anthropologie und Darwinismus – Der Mensch zwischen Selbstfindung und Selbst- erzeugung

1. Einleitung

Charles Darwin (1809-1882) revolutionierte mit seinem 1859 erschienenen Werk *Über die Entstehung der Arten im Thier- und Pflanzen-Reich durch natürliche Züchtung, oder Erhaltung der vervollkommneten Rassen im Kampfe um's Daseyn* nicht nur die Welt der Naturwissenschaften. Durch ‚seiner‘ Evolutionstheorie ist in den Worten von Altner „der Mensch aus allen übergeordneten Sinnbezügen herausgefallen und auf sich selbst und sein Werden zurückgeworfen worden.“¹ Diese auch als darwinsche Kränkung bezeichnete Wirkung der Evolutionstheorie überlässt uns *sensu* Monod als „Zigeuner am Rande des Weltalls“ unserem Schicksal, sodass wir seit dieser Freisetzung aus der Natur zu einer Selbstfindung verpflichtet sind. Herder bringt in einem bekannten Sinnspruch die weit über die Naturgeschichte reichende Nachhaltigkeit dieser Erkenntnis zum Ausdruck: „Der Mensch ist der erste Freigelassene der Schöpfung.“²

Die (evolutions-)biologische Beschreibung der Variabilität des *Homo sapiens* steht hierbei in Einklang mit der Vielgestaltigkeit der zahlreichen Menschenbilder, die als Ergebnis einer Selbstbeschreibung des Menschen innerhalb eines spezifischen Zeithorizontes zu verstehen sind. Das heißt, dass wir mit der naturwissenschaftlichen Beschreibung unserer stammesgeschichtlichen Ahnen einen Beitrag zur Kennzeichnung des Wesens Mensch leisten, weil wir ihn innerhalb seiner naturgeschichtlichen Entwicklung begreifbar machen. In der Philosophischen Anthropologie haben insbesondere Gehlen (*Der Mensch. Seine Natur und seine Stellung in*

1 Cf. Altner G (1981) *Der Darwinismus. Die Geschichte einer Theorie*

2 Johann Gottfried Herder (1706-1763), *Ideen zur Geschichte der Philosophie der Menschheit*, viertes Buch, Kap. IV

der Welt, 1940) und Plessner (*Die Stufen des Organischen und der Mensch, 1928*) den Versuch unternommen, evolutionsbiologische Erkenntnisse in die philosophische Beschreibung des Menschen zu integrieren. Sie berücksichtigen allerdings eine Evolutionstheorie, die sich vor der sogenannten synthetischen Theorie³ mit großen Erklärungslücken beschäftigen musste. Diese sind heute mit den Erkenntnissen über den Erbgang und die Genetik sensu lato weitgehend geschlossen, während Darwin über die Vererbung nur Mutmaßungen anstellen konnte. Bevor jedoch eben diese Erkenntnisse der neodarwinistischen Ära Eingang in das Menschenbild finden konnten, sehen wir uns gegenwärtig mit den Problemen bzgl. eines möglichen genetischen Designs und der Erzeugung von modifizierten Spezies konfrontiert. Die Herausforderungen der Lebenswissenschaften sind somit durch die innovativen biotechnologischen Neuerungen geprägt, die an den Kern der Bioethik-Diskussion führen. Die Biologie beschäftigt sich mit der hochproblematischen Frage nach den Definitionskriterien des (menschlichen) Lebens unter naturwissenschaftlichen Aspekten. Weil der Mensch an sich zur Disposition steht, erscheinen die Beitragsmöglichkeiten zur Bioethik-Debatte in einem anderen Licht, wenn es um Begründungen für Schutzzuschreibungen oder Unbedenklichkeitserklärungen im Forschungs- oder Therapiekontext geht.

2. Anthropologie

Die Anthropologie (vergleichende Biologie des Menschen) ist die biologische Disziplin, die das Phänomen Mensch sowohl unter paläoanthropologischen Gesichtspunkten rekonstruiert, als auch mit humansoziobiologischen Interpretationen menschlichen Verhaltens Beiträge zu seinem Selbstverständnis, dem ‚Menschenbild der Biologie‘, leistet.⁴ Dass dieser Erklärungsanspruch, der auf die naturalen Komponenten des Menschen zielt, immer als Vollzug seiner kulturellen Existenzbewältigung zu sehen

3 Cf. zum Verständnis der synthetischen Theorie Schmid-Hempel P (2000) Die Gen-Revolution in der Evolutionsbiologie, das zeitlose Dokument aus der Gründerzeit Simpson GG (1951) Zeitmaße und Ablaufformen der Evolution und zur Problematisierung Bayertz K (HG) (1993) Evolution und Ethik, Kap. Autonomie und Biologie, S. 327-359

4 Cf. Die grundlegenden Überlegungen in Schwidetzky I (1971) Das Menschenbild der Biologie sowie Illies J (1975) Biologie und Menschenbild

ist, erfordert eine methodische Distanzierung, die aus Sicht der Wissenschaftstheorie und Philosophischen Anthropologie realisiert werden kann, denn (Vogel 1986): „Kultur gilt den einen als offenkundiger Beleg für das endgültige Ausscheren des Menschen aus den Zwängen der biologischen Natur, den anderen erscheint Kultur lediglich als eine kunstvoll überbaute ‚Reinterpretation biologischer Imperative‘.“

Anthropologie ist stets eine Selbstbeschreibung, eine Gleichsetzung von *Objekt* und *Subjekt* gewesen – erschwerend kommt in der gegenwärtigen Bioethik-Debatte das unbewältigte Problem einer potentiellen ‚Selbsttransformation der Gattung‘⁵ hinzu. Vilém Flusser verdanken wir den Hinweis, dass an dieser Stelle die „Achse der Menschwerdung“ vom Objekt zum Subjekt um den zielführenden Aspekt Projekt erweitert wurde: Der Mensch ist sich Projekt geworden!⁶ Dies führt zu einer völlig neuen Situation für die Biologie an sich, die zum einen als schützenswertes Gut in die Gesetzgebung integriert wurde, also als *natürliches* Element des Schutzanspruches des individuellen Subjektes de jure definiert wird.⁷ Zum anderen lässt sich das biotechnologische und experimentelle Arbeitsfeld der Bio-Ingenieure durchaus unter der Methodik des Designs fassen. Innerhalb der Synthetischen Biologie⁸ entwickelt sich gegenwärtig ein revolutionär neuer Zugang innerhalb der Naturwissenschaften: Ein Übergang aus dem deskriptiv-analytischen Beschreibungsansatz in den präskriptiv-codierenden Herstellungsbetrieb. Die Anthropologie muss m. E. in diesem Diskurs die grundlegenden Begrifflichkeiten und Aspekte menschlicher Selbstfindung (und -erzeugung?) aufzeigen, um dem Verfügungs- ein Orientierungswissen entgegen zu setzen.

5 Sloterdijk P (2001) Das Menschentreibhaus. Stichworte zur historischen und prophetischen Anthropologie und die Hinweise zu den Gefahren einer Eugenik in Habermas J (2001) Die Zukunft der menschlichen Natur. Auf dem Weg zu einer liberalen Eugenik?

6 Cf. Flusser V (1998) Vom Subjekt zum Projekt. Menschwerdung

7 Vertragsentwurf der Europäische Verfassung (1, II-63), Drucksache 15/4900 des Deutschen Bundestages vom 29.10.2004

8 Cf. Boldt J, Müller O & Maio G (2008) Synthetische Biologie

Die Biologie ist kein vorfindliches Element unserer Welt, sie hat sich im Rahmen einer wissenschaftlichen Methodik entwickelt, deren Wurzeln in der lebenspraktischen Existenzbewältigung zu suchen sind. Da es eine Wesenseigenschaft des Menschen ist, sein Dasein durch Kulturtradition zu bewältigen,⁹ muss stets die konstruktivistische ‚Natur‘ der Biologie berücksichtigt werden. Historische Anthropologien beginnen die Betrachtungen beim zweifelsohne vorfindlichen, weil selbstbewussten Menschen, führen jedoch häufig zu problematischen Erklärungsstrukturen. An Descartes' Dualismus lässt sich eine Dichotomisierung des Menschen aufzeigen, dessen Körper-Geist-Antagonismus noch heute in der Debatte Biologismus versus Kulturalismus seine Virulenz zeigt. Wird jedoch der Mensch als grenzrealisierendes Ding *sensu* Plessner entwickelt, dann kann der Ausgangspunkt der Betrachtungen beim Leben selbst gewählt werden.¹⁰ Somit kann eine biologische Plastizität als Potentialität seiner Naturemanzipation beschrieben werden, in der der Mensch in die Lage versetzt wird, sich ahistorisch begreifen und verstehen zu können. Auf diesem Fundament ergeben sich neue Perspektiven für ein Menschenbild, da es den Lebensvollzug¹¹ innerhalb der Realisierungsinstanzen als Bedingung für die ontogenetische (Individualentwicklung) wie phylogenetische (Stammesgeschichte) Menschwerdung aufzeigt.

3. Biotechnologie

Der Vollzugsraum der Anthropologie und das gegenwärtige Handlungsumfeld der Philosophischen Anthropologie ist die spezifische Lebensumwelt des biotechnologischen Zeitalters, in dem die Technik- und Kulturentwicklung im Wechselspiel mit dem Potential der menschlichen Handlungsmacht durch biotechnologische Innovationen und Methodenoptimierung

9 Cf. Markl H (1983) *Natur und Geschichte*, S. 40

10 Siehe Plessner H (1975) *Die Stufen des Organischen und der Mensch*, Kap. VII

11 Gemeint ist hier insbesondere die „sprachpraktische Handlung“, siehe Herrgen M (2008) *Wissenschaftstheoretische Analyse der Anthropologie im biotechnologischen Zeitalter*, Kap. IV

beleuchtet werden muss.¹² Als Gegenbegriff zu der „Leonardo-Welt“ sensu Mittelstrass wurde von Mocek die „Mendel-Welt“ vorgestellt und problematisiert:

„Die Mendel-Welt ist ein aus der Leonardo-Welt hervorgehendes, ihre Grundzüge auf die Spitze treibendes Deutungsmodell der Beziehung von Mensch und Natur, in dem der Mensch seinem eigenen Bauplan auf die Spur gekommen ist und nunmehr gänzlich neue Wege der Selbstschöpfung, der Selbstreproduktion und Selbstdefinition einzuschlagen und damit sich und die ganze kreatürliche Welt nach eigenem Ermessen zu gestalten beginnt.“¹³

Es entstehen nicht nur dahingehend Probleme, dass die technischen Rationalitäten in gewisser Weise einer Verselbstständigung unterliegen, vielmehr muss sich der Mensch selbst als wissenschaftlich und ethisch agierender Urheber der Gegenwart begreifen. Aus dem ehemaligen Subjekt des Fortschritts, das partiell ‚optimierend‘ in seine Umwelt eingreift, wird zunehmend ein Objekt des Fortschritts. Die wissenschaftlich-technische Welt greift modifizierend in die Umwelt und den Menschen ein. Dieser ‚Fortschritt‘ besitzt kein intrinsisches Maß, sondern ist nur aus der Beschäftigung des Menschen mit seiner Lebensbewältigung zu verstehen, die ihn in sein kultur- und wissenschaftlich-schaffendes Dasein führt. Unsere gegenwärtige Situation ist im Sinne Goethes „veloziferisch“¹⁴. Die ‚teuflische Beschleunigung‘ der biotechnologischen und gentechnischen Entwicklungen lässt keine Zeit, diese zu reflektieren und im Sinne ihrer Nachhaltigkeit zu begreifen bzw. zu verstehen. Jedwede klassisch anmutenden Spekulationen, die Natur sei hinsichtlich des Forschungsprogramms der Naturwissenschaften eines Tages ‚ausgefragt‘, sind eben nicht mehr als eine Spekulation. Somit ist als Rückkopplung und motivationale Bedingung für den menschlichen Wissenschaftsbetrieb nur die Bindung an Zwecke zu nennen. So lange weder alles gewusst wird (was gewusst werden kann) noch alle Zwecke bekannt sind, ist diese ‚Antriebsstruktur‘ (Gehlen) für forschendes Handeln aktiv.

12 Cf. Markl H (1986) *Natur als Kulturaufgabe* und Janich P & Weingarten M (1999) *Wissenschaftstheorie der Biologie*

13 Zitiert aus Mocek in Wolters G & Carrier M (2005) *Homo Sapiens und Homo Faber*, S. 352

14 Cf. Osten M (2003) ‚Alles veloziferisch‘ oder Goethes Entdeckung der Langsamkeit

Es scheint an dieser Stelle angebracht, die ‚Bio-Ethik‘ als lebenswissenschaftlich begründete Stimme im Moraldiskurs in die Pflicht zu nehmen. Dies erinnert an die Fragestellungen des Verfügungs- versus Orientierungswissens, da bei ethischen Problemen der Forschung der Blick auf die Folgen wissenschaftlicher Praxis und die Fortschrittsbeurteilung als Gegenstand der praktischen, nicht der theoretischen bzw. technischen Vernunft aufgefasst wird. Die Tragweite dieser (offensichtlich schwachen?) praktischen Vernunft des Menschen zu prüfen ist somit weit mehr als eine philosophische Kritik: „Die Tragik des modernen Menschen liegt darin, daß er sich selber Daseinsbedingungen geschaffen hat, denen er auf Grund seiner phylogenetischen Entwicklung nicht gewachsen ist.“ (A. Einstein).

Aufschlussreich kann in diesem Zusammenhang das erneute Durchdenken der Problematik unter dem Begriffspaar *natura naturans* und *natura naturata* sein, der Beschäftigung mit der ‚schaffenden Natur‘ und ‚geschaffenen Natur‘. Während im klassischen Denken der Antike die Natur als ursprüngliche und produktive Kraft (‚naturans‘) galt, wurde der Mensch zwar als Teil der Natur, aber immer als ‚naturata‘ (geschaffen) aufgefasst. Als Folge des Darwinismus hat sich, wie bereits erwähnt, die Charakteristik des ‚Schaffens der Natur‘ von einer Teleologie zu einer Teleonomie gewandelt. Für die Gegenwartsproblematik ist es anscheinend ausschlaggebend, dass die vom Menschen gemachte Welt nun zu einer *natura naturans* wird. Dies ist dahingehend zu verstehen, dass die Lebenswelt nicht nur durch Deutungen erfahrbar und (er-)lebbar wird, sondern ein Lebensumfeld hinsichtlich potentieller kultureller und biologisch-technischer Artikulation¹⁵ bietet. Hier besteht die Gefahr, als passiver Mitspieler nur die Ergebnisse abzuwarten, um sie dann im ‚Fehlerfall‘ durch eine Reparaturoethik auszumerzen. Ein sinnvoller und m.E. menschlicher Auftrag im Sinne der *conditio humana* bestünde jedoch darin, eine *orientierungswissenschaftlich fungierende Ethik* zu entwickeln, die auf die *Vernunft* des Menschen baut. Diese müsste sich dann, in Bezug auf die hier besprochene Problematik, am Grenzgang zwischen Selbstfindung und Selbsterzeugung abspielen.

15 Im Sinne manipulativer, modifikatorischer oder synthetischer Biologie, wie z.B. im Sinne einer prophetischen Anthropologie angedacht in Sloterdijk P (2001) Das Menschen-treibhaus. Stichworte zur historischen und prophetischen Anthropologie

4. Menschenbild

Es scheint ein Paradoxon des Menschen zu sein, dass seine Orientierung des Lebens an einen Selbstentwurf gekoppelt ist, den er als zur Freiheit bestimmtes Individuum wählen kann/muss. Dass der Mensch nun in diesen Freiheitsgraden ‚gefangen‘ ist, seine Emanzipation also weit vorangetrieben hat, ist jedoch als Punkt ohne Wiederkehr zu sehen. Es lässt sich eine Unumkehrbarkeit dieses evolutiven Freisetzungsprozesses aufzeigen, da eine Wiedereinsetzung in den *status quo ante* unmöglich ist.

„Ein Mensch, der die Fähigkeit verlöre, Ziele zu wählen und Entwürfe aufzustellen, die ihn zu seinen Zielen führen, würde dadurch nicht die natürliche und instinktive Sicherheit der Tiere wiedergewinnen, die er verloren hat. Im Gegenteil: er würde dann jede Orientierung verlieren und müsste zugrunde gehen.“¹⁶

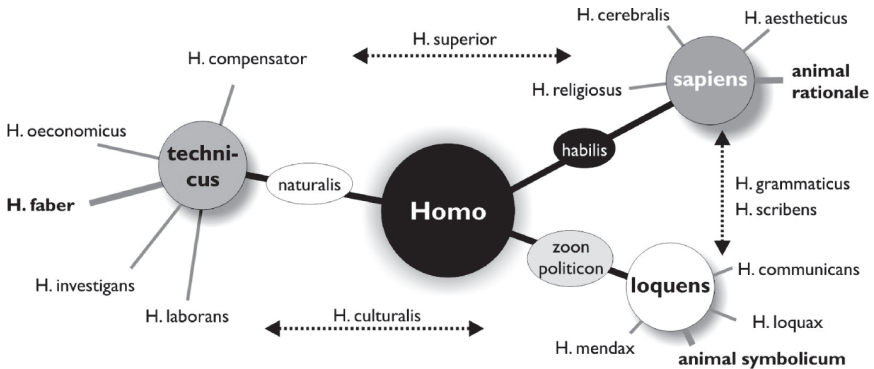


Abb.1: Zoologische und philosophisch-anthropologische Menschenbilder im Bezugsmodell
 © Matthias Herrgen.

16 von Uexküll T (1953) Der Mensch und die Natur, S. 240

Die Vielgestaltigkeit der in diesem Kontext möglichen Lebensentwürfe ist das eigentlich anthropologische Moment, während die individuellen Homo-Typologien an sich keine Anthropologie darstellen, da sie kasuistisch-deskriptiv auf individuelle Lebensentwürfe verweisen, die sein können. Unter diesem Aspekt ergeben die zahlreichen Charakterisierungsversuche des Menschen innerhalb der nichtphysischen Anthropologie („Homo xxx“) sowie den Kultur- und Sozialwissenschaften einen Sinn, da sie in metaphorischer Sprache häufig anzutreffende Muster problematisierend oder idealisierend ansprechen. Sie sind als Versuche zu verstehen, die auf die jeweils vorgestellten Anthropina als Wesensmerkmal des Menschen fokussieren (siehe Abb. 1). Scheler bemerkte hierzu:

„Der Mangel des Menschen an spezifischen Dispositionen zu reaktivem Verhalten gegenüber der Wirklichkeit, seine Instinktarmut also, ist der Ausgangspunkt für die anthropologische Zentralfrage, wie dieses Wesen trotz seiner biologischen Indispositionen zu existieren vermag. Die Antwort läßt sich auf die Formel bringen: indem es sich nicht unmittelbar mit seiner Wirklichkeit einläßt. Der menschliche Wirklichkeitsbezug ist indirekt, umständlich, verzögert, selektiv und vor allem ‚metaphorisch‘.“¹⁷

Das Menschenbild ist also von zwei Seiten zu betrachten: Zum einen konstruiert der deskriptiv-analytische Ansatz neue Erkenntnisse über die Physiologie des Menschen, die in das Menschenbild integriert werden müssen. Hier ist gegenwärtig an die Debatte um die Willensfreiheit¹⁸ zu denken, die mit den Erkenntnissen der Neurobiologie in Einklang gebracht werden müssen. Die hierbei zu leistende Selbstbeschreibung teilt sich in zwei Lager, das der Kompatibilisten, die eine Willensfreiheit trotz der deterministischen Prozesse im Gehirn für möglich halten, und das der Inkompatibilisten, die begründet durch die Erklärungsansprüche der Neurobiologen die Willensfreiheit als illusionär bezeichnen und ablehnen. Zum anderen erfordern die rasanten Entwicklungen der Biotechnologie ethische Maximen, unter de-

17 Zitiert aus Scheler M (1987) Philosophische Anthropologie, S. 74

18 Cf. QUITTERER J (2004) Die Willensfreiheit im Brennpunkt von Philosophie und Neurowissenschaft, WALTER H (1998) Neurophilosophie der Willensfreiheit: von libertarischen Illusionen zum Konzept natürlicher Autonomie

nen die synthetischen Potentiale einer Biologie, die sich mindestens auf die Lebensumwelt des Menschen, wenn nicht auf ihn Selbst und sein Wesen auswirken, entwickelt werden können. Dieser Aspekt der Selbstgestaltung und -erzeugung ist somit eine Herausforderung für das Menschenbild der Lebenswissenschaften. Mit der Freisetzung aus den naturalen Zwängen wurde der Mensch durch die darwinsche Evolutionstheorie zunächst zum Gegenstand der wissenschaftlich-analytischen Betrachtung. Diese führte offenkundig „über Darwin hinaus“ und überlässt uns nun unserem evolutiven Schicksal, zur Selbstgestaltung verpflichtet zu sein. Wenn wir also „zur Innovativität verdammt“¹⁹ sind, dann ist das Menschenbild bereits aus der Phase der möglichen Selbstfindung in die verpflichtende Selbsterzeugung eingetreten.

5. Schluss

Mit der darwinischen Evolutionsbiologie wurde der Mensch zuallererst als Gegenstand der Naturwissenschaften eingeführt. Dadurch wurde auch die Annahme einer Artkonstanz aufgegeben, mit der bis dahin die Entstehung der diversen Spezies durch eine Urzeugung erklärt wurde. Das dynamische Evolutionsgeschehen tritt somit an die Stelle einer bisher angenommenen Stasis der Arten, die sich insbesondere beim Menschen als „Krone der Schöpfung“ zeigte und im Rahmen einer Schöpfungsabsicht mit besonderen Befähigungen, aber auch Verpflichtungen einherkam. Während in diesem Modell die Natur als Vorlage für die Selbsterkenntnis des Menschen als Teil der Schöpfung diente, wurde sie durch die Evolutionstheorie zu einer Mechanik degradiert, die unter gewissen Gesetzmäßigkeiten (Variabilität, Mutation, Selektion) den Menschen hervorgebracht hat. Dieser Prozess lief jedoch, so der Erklärungsansatz der Evolutionsbiologie, nicht teleologisch (zielgerichtet), sondern lediglich unter den o.g. Gesetzmäßigkeiten (teleonomisch²⁰) ab. Die Beschreibung des Menschen als Zufallsprodukt der Evolution ist eine neue Qualität der Herausforderung an die Selbstfindung des

19 Cf. Herrgen M & Henke W (2008) Zur Innovativität verdammt

20 Cf. Pittendrigh CS (1958) Adaptation, natural selection and behavior

Menschen, an der Darwin durch seine prägende Wirkung auf die Entwicklung des Theoriengerüsts der Evolution maßgeblichen Einfluss hat.

Die eingangs erwähnte Einführung des Menschen als Objekt der Naturwissenschaften führte zu einem immer tieferen Verständnis aller deskriptiv-analytischen erfassbaren Parameter des menschlichen Körpers und seiner Funktionen. Als Grundlage für therapeutische Ansätze stehen sie außer Frage, die steigende Handlungs- und Wirkmächtigkeit der Biotechnologie wirft jedoch in praktischer Hinsicht große ethische Probleme auf (Schlagworte therapeutisches Klonen, Embryonenselektion, PID, Gendesign etc.). Viele Aspekte tangieren die Frage nach der möglichen biologischen Selbsterzeugung des Menschen, die uns seitens der forschenden Elite bereits angeboten, teilweise sogar nahegelegt wird. Der diesbezügliche Diskurs, der in den lebenswissenschaftlichen Disziplinen unter dem Begriff „Bioethik“ geführt wird, zeigt in aller Deutlichkeit, welche Nachhaltigkeit in der Potentialität der derzeit diskutierten Methoden und Verfahren steckt.²¹ Es ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, denn (frei nach Dürrenmatts Physikern): „der Inhalt der Biologie geht die Biologen an, die Auswirkungen alle Menschen. Was alle angeht, können nur alle lösen.“

Aus Sicht der Philosophischen Anthropologie ist es unstrittig, dass die Biologie keinen Wert *für sich* darstellt und keine Werte *an sich* ableiten oder entdecken kann. Inwieweit sie aber die Faktoren und Parameter der menschlichen Entwicklung bestimmen oder beschreiben kann, um sie (außerbiologisch) als Bedingung der Möglichkeit der Menschwerdung ethisch einzufordern, ist eine zu diskutierende Frage. In Form eines zugesprochenen Schutzstatus können sie zumindest den Realisationsraum in natürlicher wie kultureller Form konstituieren und bewahren, in der der Homo sapiens das werden kann, was er werden kann: Mensch.

21 Cf. Altner G (1998) Leben in der Hand des Menschen, Birnbacher D (2006) Bioethik zwischen Natur und Interesse, Düwell M & Steigleder K (2003) Bioethik, Fischer J (2002) Medizin- und bioethische Perspektiven, Joas H (2001) Grenzen der Verfügbarkeit. Im Streit um die Bioethik ist die Frontstellung „Religion oder Aufklärung“ obsolet geworden, Kather R (2003) Was ist Leben?, Koslowski P, Kreuzer P & Löw R (1983) Die Verführung durch das Machbare, Markl H (2002) Schöner neuer Mensch?, Gehlen A (1993) Der Mensch. Seine Natur und seine Stellung in der Welt, Darwin C (1899) Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl oder die Erhaltung der begünstigten Rassen im Kampfe um's Dasein, Vogel C (1986) Evolution und Moral

Ich möchte vorschlagen, als Kennzeichnung der schützenswerten Inhalte einer Biologie des Menschen (im Sinne Artikel II-63 der EU-Verfassung) die Ermöglichung des individuellen Lebensvollzugs unter Berücksichtigung der Grundbedingungen des subjektiven Schicksals einer individuellen Genkombination unter dem Aspekt einer *Gleichheit und Kontinuität in Variabilität und Integrität* des Menschen einzufordern.

Es muss die Antwort verantwortlicher Lebenswissenschaften auf die *conditio humana* sein, ohne transzendenten Begründungskontext eine ‚Verbindlichkeitserklärung der Unergründlichkeit‘²² zu vertreten, die sich aus der Selbsterkenntnis des Menschen als natural bedingtes und kulturell definiertes Lebewesen ergibt.

22 Cf. Plessner H (1981) *Macht und menschliche Natur*, S. 200

Literaturverzeichnis

- Altner G (1981) Der Darwinismus. Die Geschichte einer Theorie. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.
- (1998) Leben in der Hand des Menschen. Die Brisanz des biotechnischen Fortschritts. Wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt, Darmstadt.
- Bayertz K (HG) (1993) Evolution und Ethik. Reclam, Stuttgart.
- Birnbacher D (2006) Bioethik zwischen Natur und Interesse. Suhrkamp, Frankfurt am Main.
- Boldt J, Müller O & Maio G (2008) Synthetische Biologie. Eine ethisch-philosophische Analyse. Eidgenössische Ethikkommission für die Biotechnologie im Ausserhumanbereich EKAH und Ariane Willemsen, Bern.
- Darwin C (1899) Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl oder die Erhaltung der begünstigten Rassen im Kampfe um's Dasein. Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart [digitalisierte Ausgabe der von J. Victor Carus durchgesehenen 9. englischen Ausgabe, Digitale Bibliothek Spektrum Band 2, Directmedia, Berlin, 2000].
- Düwell M & Steigleder K (2003) Bioethik. Suhrkamp, Frankfurt/Main.
- Fischer J (2002) Medizin- und bioethische Perspektiven. Beiträge zur Urteilsbildung im Bereich von Medizin und Biologie. TVZ, Zürich.
- Flusser V (1998) Vom Subjekt zum Projekt. Menschwerdung. Fischer, Frankfurt/Main.
- Gehlen A (1993) Der Mensch. Seine Natur und seine Stellung in der Welt. Vittorio Kostermann, Frankfurt/Main.
- Habermas J (2001) Die Zukunft der menschlichen Natur. Auf dem Weg zu einer liberalen Eugenik? Suhrkamp, Frankfurt/Main.
- Herrgen M (2008) Wissenschaftstheoretische Analyse der Anthropologie im biotechnologischen Zeitalter. Boethiana [85] Dr. Kovac, Hamburg.
- Herrgen M & Henke W (2008) Zur Innovativität verdammt. Erwägen Wissen Ethik (vormals Ethik und Sozialwissenschaften (EuS) Streitforum für Erwägungskultur 19 [2], S. 175-177.
- Illies J (1975) Biologie und Menschenbild. Herderbücherei, Freiburg/Breisgau.
- Janich P & Weingarten M (1999) Wissenschaftstheorie der Biologie. Methodische Wissenschaftstheorie und die Begründung der Wissenschaften. Wilhelm Fink, München.
- Joas H (2001) Grenzen der Verfügbarkeit. Im Streit um die Bioethik ist die Frontstellung „Religion oder Aufklärung“ obsolet geworden. Die Zeit [8].
- Kather R (2003) Was ist Leben? Philosophische Positionen und Perspektiven. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt, S. 182-216.
- Koslowski P, Kreuzer P & Löw R (1983) Die Verführung durch das Machbare. Ethische Konflikte in der modernen Medizin und Biologie. [III] CIVITAS Resultate. S. Hirzel, Stuttgart.

- Markl H (1983) *Natur und Geschichte*. [7] Schriften der Carl Friedrich von Siemens Stiftung. Oldenbourg, München.
- (1986) *Natur als Kulturaufgabe*. DVA, Stuttgart.
- (2002) *Schöner neuer Mensch?* Piper, München, Zürich.
- Osten M (2003) ‚Alles veloziferisch‘ oder Goethes Entdeckung der Langsamkeit. Zur Modernität eines Klassikers im 21. Jahrhundert. Insel, Frankfurt/Main.
- Pittendrigh CS (1958) *Adaptation, natural selection and behavior*. in: Roe A & Simpson GG (HG) *Evolution and behavior*. Yale University Press, New Haven, S. 390-416.
- Plessner H (1975) *Die Stufen des Organischen und der Mensch*. Einleitung in die philosophische Anthropologie. Walter de Gruyter, Berlin, New York.
- (1981) *Macht und menschliche Natur*. Suhrkamp, Frankfurt/Main.
- Quitterer J (2004) *Die Willensfreiheit im Brennpunkt von Philosophie und Neurowissenschaft*. ThG 47, S. 188-95.
- Scheler M (1987) *Philosophische Anthropologie*. Schriften aus dem Nachlaß. Bouvier, Bonn (2. Auflage).
- Schmid-Hempel P (20.9.2000) *Die Gen-Revolution in der Evolutionsbiologie*. William D. Hamilton: der Darwin des 20. Jahrhunderts. Neue Zürcher Zeitung.
- Schwidetzky I (1971) *Das Menschenbild der Biologie*. Gustav Fischer, Stuttgart.
- Simpson GG (1951) *Zeitmaße und Ablaufformen der Evolution*. Musterschmidt, Göttingen.
- Sloterdijk P (2001) *Das Menschentreibhaus*. Stichworte zur historischen und prophetischen Anthropologie. Verlag und Datenbank für Geisteswissenschaften, Weimar.
- Vogel C (1986) *Evolution und Moral*. in: Maier-Leibnitz H (HG) *Zeugen des Wissens*. v. Hase & Koehler, Mainz, S. 467-507.
- von Uexküll T (1953) *Der Mensch und die Natur*. Grundzüge einer Naturphilosophie, München, Verlag Lehnen, 1953.
- Walter H (1998) *Neurophilosophie der Willensfreiheit: von libertarischen Illusionen zum Konzept natürlicher Autonomie*. Schöningh, Paderborn.
- Wolters G & Carrier M (2005) *Homo Sapiens und Homo Faber*. Epistemische und technische Rationalität in Antike und Gegenwart. Walter de Gruyter, Berlin, New York.

Jürgen Hübner

Schöpfungstheologie heute

Natürliches Urvertrauen gerät im alltäglichen Leben oft genug in Krisen. Die Erfahrung schöpferischer Gegenwart Gottes eröffnet ein neues Grundvertrauen als beständiger Lebensorientierung.

Rationale Erkenntnis ermöglicht zugleich vernünftige Orientierung in der Welt. Die biologische Erforschung evolutiver Strukturen gehört dazu.

Beides zusammen ergibt einen Sinnzusammenhang, auf den sich einzulassen Zukunft verspricht.

I. Wir erleben, sehen und erkennen die Welt auf unterschiedliche Weise. Um zu verstehen, spielen die Sichtweisen zusammen. Wenn man jedoch genauer hinsieht und also besser verstehen will, kann und muss man auch unterscheiden. Es ist etwas Anderes, eine Geburt, eine Hochzeit, ein Sterben zu *erleben*, oder *Bilder* davon in Erinnerung zu behalten, zu gestalten und weiter zu geben, oder sich allgemein über Entbindung, Eheschließung oder über einen Tod zu informieren, darüber nachzudenken und sich *Erklärungen* über den einen oder anderen Aspekt zu erarbeiten und zurechtzu legen. Erfahrung, Deutung der Erfahrung und mögliche Erklärungen durchdringen sich gegenseitig, können aber doch unterschieden werden. Sicher gibt es noch mehr Unterscheidungsmöglichkeiten. Ich beschränke mich jetzt auf die Genannten. Sie gelten auch für Glauben, Glaubensbilder in Malerei, Architektur oder Dichtung und das Nachdenken darüber in Theologie einerseits und Religionswissenschaft andererseits. Was ist „Schöpfung“ in diesen Zusammenhängen? Der Begriff reflektiert Erfahrungen, daraus erwachsende Vorstellungen und versucht sie einzuordnen in theologisch konzipierte Denkgebäude.

Beginnen wir mit der unmittelbaren Lebenserfahrung am Anfang eines jeden Menschenlebens. Schon hier müssen wir freilich von Beobachtungen und entsprechenden Rückschlüssen ausgehen – unsere eigene Erinnerung

reicht nicht so weit. Doch wie ist das, wenn ein Kind geboren wird? Für das Kind ist das zunächst ein Schock. Aus der Geborgenheit des Mutterleibes gerät es in eine chaotische Welt. Die pränatale Psychologie weiß darüber zu berichten. Am Anfang stehen einerseits Angst, andererseits Vertrauen. Vertrauen zur Mutter: In ihren Armen ist man geborgen, hier gibt es etwas zu trinken. Ist sie länger nicht da, wenn man sie braucht, gibt es Angstgeschrei. Vertrauen kann man dann aber auch dem Vater, zumal wenn er füttern kann, schließlich der Familie, anderen Menschen gegenüber fassen. Das unbewusste Vertrauen wird zunehmend bewusst, schließlich reflektiert. Das gilt auch für Ängste. Bedrohungen werden erkannt: allgemein Unsicherheit, verlassen zu werden, konkret Krankheit, Tod, Konkurrenten, Feinde.

An dieser Stelle hat die Religion ihre Funktion. Es gibt Rettung aus Not. Zunächst bei anderen Menschen. Aber auch, wenn Menschen nicht helfen können. Der Geschichte, in die man hineingeboren wird, und ihrer Überlieferung nach sind es Götter oder der Gott, an die man sich wenden kann, und die Praxis bestätigt es: Es gibt Rettung, neue Spielräume, neue Lebensmöglichkeiten. In Kultus, Gottesdienst und Gebet kann man sich dessen vergewissern. Angst kann sich in Klage artikulieren und einen Adressaten finden, durch Opfer kann man Einfluss zu gewinnen suchen. Vertrauen stellt sich wieder her. Not kann in Worte gefasst und Lösungen können gefunden werden. Die Erfahrung freilich zeigt: Das lässt sich nicht erzwingen. Rettung geschieht nicht automatisch. Schon Vertrauen ist nicht machbar. Man kann darüber nicht verfügen. Aber *es gibt* Rettung, Befreiung von Angst, Fügung. Christlich: „Ohn' mein Verdienst und Würdigkeit“. Ohne eigenen Opferzwang. Das Phänomen Jesus Christus, der Lebensweg Jesu von Nazareth, sein Opfer, so wie die Christen sein Leiden verstehen, und seine Gegenwart und Zukunft über den Tod hinaus, Gottes schöpferische Tat stehen dafür.

„Gewendete Klage“ bezeugt und überliefert das Alte Testament, begründete Hoffnung das Neue Testament. Das Medium ist Kommunikation, Liebe: Anrede Gottes in Lebenschancen, Eröffnung von Freude, Vergebung, Trost über das Sterben, den Tod hinaus, weitergegeben in menschlicher Kommunikation, Kommunikationsgemeinschaft von Gemeinde, ja Kommunion mit

Christus, ja mit Gott im Gottesdienst. In all dem erweist sich Gott, Leben schaffend, als Schöpfer und wir mit unserer Welt, mit unserer Geschichte, trotz aller Verfehlungen, mit unserer Vorgeschichte, auch als Natur, als Schöpfung. „Des alles ich ihm zu danken und zu loben und dafür zu dienen und gehorsam zu sein schuldig bin“, wie es Luther lebensweltlich formuliert.

Das ist ein Erfahrungszusammenhang eben im gelebten Leben und kann nur aus dem Lebenszusammenhang heraus treffend artikuliert werden, in Bekenntnis, Hymnus, Lied und Dichtung. Und in Bildern. Der allgemeine Begriff „Schöpfung“ ist so schon „ein Reflexionsurteil, das eine Implikation des Schöpfungsbekenntnisses: «Gott ist mein Schöpfer» zum Ausdruck bringt“ (I. U. Dalferth, FZPhTh 46, 1999, 434). Bilder der Schöpfung entstammen ebenfalls dem Lebenszusammenhang, wie die Welt, in der wir jeweils leben, wahrgenommen wird, angeschaut und vorgestellt, aber auch weitergedacht werden kann. Und hier kann an die andere, ebenfalls ursprüngliche Reflexionsreihe, die der eigentlichen Rationalität angeknüpft werden.

II. Mit dem Erwachen und der Entwicklung der Intelligenz im Säuglings- und Kindesalter ordnet sich die Welt: Man kann sie erkunden und sich in ihr einrichten. Wo bin ich? Und wer bin ich in dieser Welt? Dabei macht man Entdeckungen, in meiner kleinen und in der großen Welt. Die biblische Urgeschichte reflektiert das schon auf ihre Weise. Doch steht sie noch ganz unter dem Eindruck des Staunens, dass es das gibt: Lebensmöglichkeiten inmitten von Chaos: die Erde unter dem Himmel; Tag und Nacht: Licht und Finsternis; Land inmitten von Wasser; die Welt der Pflanzen; Sonne, Mond und Sterne: Tages-, Jahresrhythmen; Tiere im Wasser und unter dem Himmel: Fische und Vögel; Fruchtbarkeit; Landtiere und den Menschen mit seinen Fähigkeiten, Herrscher über die Tiere. Gott sei Dank! Eine paradiesische Welt, wie es scheint. Aber der Mensch beginnt zu fragen: Was hat es auf sich mit dieser Welt? Ist sie so paradiesisch? Mühe und Arbeit sind nötig, um zu leben und zu überleben.

Hier nun setzt die Ratio ein, die Vernunft, die Überlebensstrategien, darüber hinaus aber auch weiter reichende Erklärungen sucht. Warum ist die

Welt so, wie sie ist? Warum existiert sie überhaupt? Mythen entfalten hier ihre eigene Rationalität. Götter stehen dahinter. Kann der Mensch ihnen nahe kommen? Der biblische Gott ist realistisch. Es wird konkret: „Das Trachten des Menschen ist böse von Jugend auf“ (Gen 8,21b). Aber: „Solange die Erde besteht, sollen nicht aufhören Saat und Ernte, Kälte und Hitze, Sommer und Winter, Tag und Nacht“ (Gen 8,22). Das sind spannungsvoll die Lebensbedingungen. Und es folgt erneut die Aufforderung: „Seid fruchtbar, vermehrt euch, und bevölkert die Erde!“ (Gen 9,1b). Tiere und Pflanzen sollen zur Nahrung dienen, heißt es dann. Und das muss verantwortet werden.

Nunmehr ist die Rationalität erneut gefordert. Heute ist das zumindest auch die Naturwissenschaft. Sie bleibt freilich umgriffen von den gewährten Lebensbedingungen. Sie selbst verdankt sich ihnen. Sie kann eben diese aber erforschen und aufgrund ihrer Erforschung ein Stück weit verändern. Dieser Prozess beschleunigt sich. Das muss bedacht werden. Doch bleibt festzuhalten: Er ist weiterhin abhängig von seinen Vorgaben, die ihre Wurzeln in der voraus gegangenen Naturgeschichte haben.

Die Erforschung der Naturgeschichte des Lebens auf der Erde bis hin zum Auftreten des Menschen und schließlich seiner die Natur verändernden Kultur hat u.a. zur biologischen Evolutionstheorie und im Anschluss daran zur Geschichts- und Sozialwissenschaft geführt. Leitendes methodisches Modell ist die Kausalanalyse in Entdeckungs- und Begründungszusammenhängen. Gefragt ist nach wirkenden Ursachen – *causas efficientes* – und ihren Vernetzungen im Gesamtzusammenhang der Wirklichkeit. Ausschließlich hier arbeitet seriöse Naturwissenschaft. Grenzüberschreitung in andere Gebiete, in die bestimmter philosophischer Richtungen und Weltanschauungen, bedeutet es, wenn in der Natur nach Zweck, Sinn und Ziel gefragt wird und Teleologie, Zielursachen – *causae finales* – gesucht und ins Spiel gebracht werden. Diese können ihrerseits unter das Diktat der Wirkursachen geraten: Die Evolution musste zielstrebig verlaufen, weil ein zielgerichteter Wille dahinter stand.

Das sogenannte Anthropische Prinzip setzt einen anthropologischen Willen, einen anthropologischen Gott voraus. „Was hat sich Gott gedacht, als er die Evolution in Gang setzte?“ Was ist das für ein Gott? Bestenfalls die prima

causa, der unbewegte Beweger aristotelischer Tradition. Jedenfalls nicht der schöpferische Gott des Alten Testaments und nicht der Vater Jesu Christi, der vermittelt oder unvermittelt ins Leben ruft, aus Not errettet und im Sterben neues Leben zuspricht. Mittelalterliche, orthodox protestantische und auch heutige katholische Theologen haben freilich diese Identifikation vollzogen. Schöpfung ist auch dieser Meinung nach mehr als Entstehung von morphogenetischen Feldern, von Materie und Leben. Dies lässt sich jedoch nicht auf übernatürliche Weise durch Aufstockung natürlicher Gegebenheiten vernünftig einsehbar machen oder gar beweisen. Schöpfung ist Gewährung, ja Gewähr von Leben in Beziehung von Gott, Natur und Mensch. Das umfasst Kausalbeziehungen, geht aber in ihnen nicht auf. Es transzendiert sie auch nicht: Gott ist nicht fassbar in Überhöhung menschlicher Denkkraft. Wohl aber lässt Gott sich fassen im geschöpflichen Gegenüber alltäglichen Lebens, in menschlicher Zuwendung, in lebensstiftendem Zuspruch, in menschlicher, Gott entsprechender Liebe nach dem Ur- und Vorbild Jesu Christi. Der Versuch vernünftiger Rekonstruktion dieses Beziehungs- und Kommunikationsgeschehens kann ihm nicht gerecht werden, kann ihm vielleicht gerade im Wege stehen. Luther sagte einmal: Gaff nicht in den Himmel – Christus findest du in allen Gassen!

Damit sind wir wieder auf den Lebenszusammenhang verwiesen und auf die Suche nach Bildern geschickt, die ihn wiedergeben. Dies aber auf dem heutigen Stand des Wissens und Erkennens, nach Bildern, die zur Sprache und zur Anschauung bringen, was „Schöpfung“ *heute* heißt.

Der Wechsel möglicher Bilder lässt sich anhand historischer Darstellungen deutlich machen.

Das mittelalterliche Weltbild ist in der Weltchronik Hartmann Schedels aus dem Jahr 1493 für den sechsten Schöpfungstag zusammenfassend dargestellt: Die Planetenbahnen werden auf konzentrisch angeordneten Kugelschalen um die Erde herum gezeichnet, umgeben von Fixstern- und Kristallhimmel, die das kugelförmige System abschließen, jenseits dessen sich der Feuerhimmel als Wohnsitz Gottes und der himmlischen Heerscharen öffnet. In der Mitte dieser Schöpfung ist der Mensch geborgen. Das ist ein statisch gedachter Kosmos.

Ein modernes Weltbild dagegen ist evolutionistisch: Die Evolution muss berücksichtigt werden. Teilhard de Chardin hat versucht, Theologie und Biologie auf diese Weise miteinander zu verbinden und damit Geschichte gemacht: Die Menschheit ist auf dem Wege der globalen Vereinigung, im Sinne christlicher Liebe hin zu einem Endpunkt der Vollendung: Omega. Neben vielen anderen hat der spanische Theologe Andrés Torres Queiruga („Die Wiederentdeckung der Schöpfung“, deutsch 2008) diesen Ansatz weitergeführt: Der Prozeß der Evolution dient der Verwirklichung des Menschen. Gottes Liebe ist dabei die schon in der Evolution des Weltalls wirksame Triebkraft. Die Naturgesetze dienen letztlich der Selbstverwirklichung des Menschen. Gott hat sich damit selbst eine Grenze gesetzt. Er leidet mit den Menschen mit. So sind die Menschen selbst als Schöpfer erschaffen. Das geht sogar über das Bittgebet hinaus: „Gott muß nicht eingreifen, sondern eingelassen werden.“ (198) Er stärkt unsere Verantwortung für das Gute.

Ein anderes Beispiel ist der Versuch, ein zusammenfassendes biblisches Weltbild darzustellen. Es findet sich in vielen Schulbüchern noch am Ende des vorigen Jahrhunderts:

Über der auf Säulen ruhenden Erde wölbt sich der mit Sternen besetzte Himmel. Beides ist umgeben von den Chaoswassern, inmitten derer Gott Lebensraum geschaffen hat. Dies Bild ist statisch, und es nimmt nicht darauf Rücksicht, dass es in der Bibel durchaus unterschiedliche Vorstellungen über den Aufbau der Welt gibt, die miteinander gar nicht kompatibel sind. Neuere Versuche wollen dem Rechnung tragen: Hier wird kein „Weltbild“ mehr dargestellt, sondern die verschiedenen Motive werden in einer gemeinsamen Zeichnung zusammengefasst. In den aktuellen Lexika ist eine Darstellung nach Izak Cornelius wiedergegeben: In der himmlischen Sphäre über dem Himmelsozean ist der Kerubenthron des bildlos verehrten JHWH gezeichnet, von geflügelten Serafen umgeben. Das entspricht seiner irdischen Gegenwart im Jerusalemer Tempel. Der steht auf dem irdischen Weltberg, umgeben von Bäumen als Symbolen intensiven Lebens, gespeist von lebensspendenden Wasserbächen. Auch hier sind die „Säulen der Erde“ nach Hiob 9,6 eingezeichnet, eingetaucht in das Chaoswasser unter der Erde, in dem eine gehörnte Schlange das Bedrohungspotential symbolisiert, das die Erde umgibt. Doch unterfangen wird das Ganze – die Schöp-

fung – von ausgebreiteten Armen – den Armen des Schöpfers – , die eine Torarolle tragen, auf der der Satz aus den Sprüchen Salomos 3,19a steht: „JHWH gründet mit Weisheit die Erde, mit Einsicht festigt er den Himmel“. Die „Arme“ Gottes verhindern das Absinken der bewohnbaren Erde in das Chaoswasser. Schöpfer und Schöpfung stehen so in einer lebendigen Beziehung zueinander.

III. Ich fasse einige Folgerungen zusammen: Die Interpretation von „Schöpfung“ im Rahmen des Kausalschemas unter den Bedingungen der neuzeitlichen, ausschließlich von der *causa efficiens* bestimmten Naturwissenschaft (wobei auch noch eine angenommene Teleologie im Sinne einer *causa efficiens* verstanden wird) geht in die Irre. Um „Schöpfung“ zu verstehen, sind wir primär auf den Lebens-zusammenhang, das gelebte Leben selbst verwiesen. Hier ist nicht auf die Fähigkeiten unserer Vernunft, sondern auf den Schöpfer, auf Gott zu hören und zu vertrauen. Im Medium des dankbaren Lobpreises und der Predigt kommt seine Stimme, sein Wort, sein schöpferisches Handeln zu Gehör und in den entsprechenden Bildern zu Gesicht. Die (gelingende) Predigt des Evangeliums besagt: So bist du, und so soll es sein mit dir in deiner Welt. Der Glaube antwortet: Ja, hier bin ich, und so soll es sein in Tat und Wahrheit. Ja, so ist es.

So soll es sein: Die Weltwirklichkeit gilt es wahrzunehmen, hinzunehmen, existenziell zu akzeptieren, zu bejahen, zum Einverständnis damit zu kommen (Gesetz).

So ist es: Von der gegebenen Situation in der Welt und in der Natur gilt es auszugehen, sie darf als Geschenk, Gabe, angenommen werden. Das impliziert auch Vergebung. Das bedeutet Anfang, neue Startbasis, neuen Lebensbeginn (Evangelium).

Das bedeutet das Wort „Schöpfung“: *Gottes* Handeln an uns mitsamt unserer Welt.

Das Geschehen von (Neu-)Schöpfung („Rechtfertigung“) stiftet (neu) Beziehungen. Das sind Beziehungen der Mitgeschöpflichkeit und damit der *Solidarität*. Solidarität tritt an die Stelle von Selbstverwirklichung als zwinghaftem Prinzip. Das wirkt sich aus als (neuer) Umgang mit Mitmenschen,

mit Welt und Natur. Dazu gehören auch die wissenschaftliche Forschung und der Umgang mit ihren und anderen Erkenntnissen bis hin zum Einsatz von Technik.

Für den Wissenschaftler bedeutet das einen Spielraum von Verantwortung. Wissenschaftliche Erkenntnisse sind ein Gewinn, sie sind zugleich methodisch begrenzt. Sie haben keine alles erklärende und bestimmende Funktion; sie müssen (kritisch) aufgenommen, in umfassendere Handlungs- und Lebenszusammenhänge aufgenommen und integriert werden. *Das Leben selbst hat absoluten Vorrang vor seiner Analyse und (nachgängigen) Synthese.* Aus ihm selbst erwachsen auch neue Handlungs- und Forschungsoptionen.

In letzter Perspektive kann im Vertrauen auf den Schöpfer auch die Endlichkeit des Lebens bejaht werden, so schmerzlich sie auch erlebt werden muss. Ein von Gott angesprochener und bejahter Mensch kann sterben. In der erfahrenen Zuwendung Gottes kann das irdische Leben in Würde beendet werden, wenn es soweit ist. Das wirft aber auch einen Glanz auf eben dieses irdische Leben. Es ist ein Geschenk, das in aller Endlichkeit wahrzunehmen und zu leben Freude bereitet, die in dieser Welt aufscheint, aber letztlich nicht von dieser Welt ist. Das meint der Begriff „Schöpfung“ mit – „Schöpfung“, also als keine Theorie der Weltentstehung oder Weltentwicklung, sondern ein Verständnis dieser Welt im Licht und im Glanz der Zuwendung und Nähe Gottes. Der christliche Gottesdienst und die christliche Feier des Abendmahls kann als der Ort bezeichnet werden, wo das symbolisch zum Ausdruck und zur Geltung kommen kann. Die Abendmahlsgemeinschaft ist auch eine Gemeinschaft der Lebenden und der Gestorbenen, die am gleichen Abendmahl teil gehabt haben und in der Sicht der Bibel in anderer – „himmlischer“ – Weise weiter teilhaben. Schöpfer und Geschöpfe sind hier in neuer Weise kommunikativ beieinander zu erwarten. Theologisch formuliert: Schöpfung und Eschatologie gehören zusammen.

Thomas Klibengajtis

Gott im Innen webend

Die evolutionsbiologische Relevanz des Pantheismus

Möchte man die *never ending story* der christlichen Rezeption der Darwinischen Evolutionslehre untersuchen, so sollte man zunächst klarstellen, was da eigentlich rezipiert wird. Denn die eigentliche Evolutionstheorie Darwins zur Entstehung der Artenvielfalt, welche Lineus' Lehre von der Unveränderlichkeit der Arten als überholt darstellte, entwickelte sich mit der Zeit zu einer beinahe allumfassenden Evolutionslehre, welche außer in der Biologie, ihre Anwendung auch in der Genetik, Biochemie, Verhaltensbiologie, Psychologie und Soziologie findet. Die evolutionstheoretischen Grundsätze wie: 1. Zufall, 2. Selektion, 3. Mutation, welche zur natürlichen Auslese im Sinne des *survival of the fittest* führen und so zum Wohlergehen der nächsten Population beitragen, finden in all den o.a. Disziplinen ihrer Anwendung.

Tauscht man aber das erste Element „Zufall“ gegen „Absicht“ aus, wie es beispielsweise die Vertreter der Konvergenztheorie tun,¹ so kann man die Evolutionstheorie und -lehre durchaus teleologisch deuten, was eine theologische Interpretationsmöglichkeit nach sich zieht. Der letzteren steht wirklich nichts im Wege, da die Lehre, wonach alle Arten auf einmal und unveränderlich von Gott direkt erschaffen wurden, niemals einen Glaubenssatz der christlichen Lehre darstellte, sondern auf die aristotelische Lehre von der Unveränderlichkeit der Gattungen zurückzuführen ist.² Dass schon innerhalb der ältesten Theologie die Schöpfung als eine Art Gottes Initialsignal gesehen wurde, welcher mit der freien Initiative seiner Geschöpfe rechnete und diese sogar einpflanzte, wird bei der Lektüre der „Homilien über das Hexaemeron“ des Kirchenvaters Basilius von Cäsarea

-
- 1 Simon Conway Morris. 2003. *Life's Solution. Inevitable Humans in a Lonely Universe*, Cambridge: Cambridge University Press; ders. (ed.). 2008. *The Deep Structure of Biology. Is Convergence Sufficiently Ubiquitous to Give a Directional Signal?* West Conshohocken: Templeton Foundation Press.
 - 2 Vgl. Lennox, James G. 1980. „Aristotle on genera, species, and »the more and the less.«.” *Journal of the History of biology* 13/2: 321-346.

(gest. 379) deutlich. So schreibt Basilius, dessen Ansichten teilweise in der späteren augustinischen Lehre von den *rationes seminales* rezipiert wurden,³ dass der erste Befehl Gottes an die Natur zur Norm ihrer späteren Entwicklung werden sollte.⁴ Somit steht die Initiative Gottes am Anfang einer Entwicklung und bildet durch die gegebene Norm den Rahmen, in welcher diese Entwicklung recht eigenständig stattfindet. Auf unsere konkrete Frage, wie die theologisch behauptete Gottesebenbildlichkeit mit der evolutionsbiologisch angenommenen Abstammung von einem, uns und anderen Primaten, gemeinsamen Vorfahren zu vereinbaren sei, würde Basilius ganz gelassen antworten: „Auch dich selbst wirst du kennen lernen, wie du zwar erdhafte von Natur, aber ein Werk der Hände Gottes bist [...],“⁵ wobei hier die Erdhaftigkeit mit dem evolutionsbiologischen Erben gleichzusetzen wäre. So interpretiert stellt weder die Evolutionstheorie, noch die Evolutionslehre eine Bedrohung für das Christentum dar und die berühmte Aussage Richards Dawkins', wonach ihm erst der Darwinismus ermöglichte ein „intellectually fulfilled atheist“ zu werden,⁶ bleibt aus der obengenannten Sicht unverständlich.

Seine Aussage jedoch ist in einem Kontext einsichtig, in welchem die Evolutionstheorie und -lehre zu einem Evolutionsglauben mutiert, welcher alle Vorzüge einer neuen Religion bietet, weil die alte, d.h. das Christentum, anscheinend nicht mehr die religiösen Sehnsüchte der Menschen befriedigt und nicht länger die Vorzüge eines geschlossenen Welterklärungssystems bietet. Was macht aber eine Religion aus? Ich möchte hier als Religion nicht unbedingt nur den Glauben an Gott oder Götter bezeichnen, sondern jede Weltanschauung, welche:

a) behauptet, alles in der Welt und in der menschlichen Existenz erklären zu können;

3 Augustinus, De Genesi ad Litteram Libri Duodeci, Lib. IV, cap. 33. 51 (PL 34, 318); Lib. VI, 11. 18-19 (PL 34, 346-347); vgl. Arnould, Jacques.1998. „Les »rationes seminales« chez saint Augustin par des théologiens du XIX et du XX siècles.“ Augustinianum 38/2: 429-453.

4 Basilius von Cäsarea, Homilien über das Hexaemeron in: Des heiligen Kirchenlehrers Basilius des Grossen ausgewählte Schriften, Bd. 2, Bibliothek der Kirchenväter, 1. Reihe, Bd. 47, Kempten – München: Kösel/Pustet 1925, Hom. 5.5, S. 78 u. Hom. 4.2, S. 62.

5 Basilius, ebd., Hom. 6.1, S. 90.

6 Dawkins, Richard. 1986. The Blind Watchmaker, Harlow Essex: Longman, S. 6.

- b) ihren Anhängern einen Lebenssinn bietet und ihrer Existenz eine besondere Würde verleiht;
- c) missionarisch ausgerichtet ist;
- d) ihrer Gegner als irgendwie minderwertig betrachtet;
- e) nur von innen heraus widerspruchsfrei verstanden werden kann;
- f) bestimmte kultische Elemente wie Liturgie, die heiligen Bücher, Märtyrerverehrung etc. bietet.

Akzeptiert man diese Religionsdefinition, so kann man zwischen traditionellen, esoterischen und säkularen Religionen unterscheiden. Im Falle der säkularen Religionen, oder den Diesseitigkeitsreligionen nach Max Weber,⁷ wird der Gottesglaube durch den Glauben an ein höheres Ziel ersetzt, welches die Gläubigen zur einen weltverändernden Mission befähigt.⁸ Historisch gesehen können sicherlich der französische Revolutionsglaube,⁹ der Marxismus¹⁰ und der Nationalsozialismus¹¹ als säkulare Religionen angesehen werden. Heute erfüllt, neben dem Ufo-Glauben,¹² der von Richard Dawkins, Daniel C. Dennett und Carl Sagan vertretene wissenschaftliche Naturalismus diese Rolle, wobei der Evolutionsglaube als die Unterart des letzteren angesehen werden kann. Der Evolutionsglaube erfüllt alle oben genannten Kriterien einer Religion, wobei die Unterpunkte c), d) und e) stärker im US-amerikanischen Raum in Erscheinung treten.¹³ Während die

7 Weber, Max. 1948. Die Entstehung der Religionen (1922), in: Aus den Schriften zur Religionssoziologie, Frankfurt am Main: Verlag Georg Kurt Schauer, S. 170 ff.

8 Eine säkulare Religion ist eine politische Religion im Sinne Erich Voegelins, vgl. ders. 1993. Die politischen Religionen, München: Fink.

9 Lefort, Claude. 1989. "La Révolution comme religion nouvelle." In The French Revolution and the creation of modern political culture. Vol. 3: The transformation of political culture 1789-1848, (eds.) François Furet and Mona Ozouf, 391-399. Oxford: Pergamon Press.

10 MacFarland, Sam G. 1998. "Communism as religion." The international journal for the psychology of religion, 8/1: 33-48.

11 Bärsch, Claus-Ekkehard. [1998] 2002. Die politische Religion des Nationalsozialismus: Die religiöse Dimension der NS-Ideologie in den Schriften von Dietrich Eckhart, Joseph Goebbels, Alfred Rosenberg und Adolf Hitler, München: Fink.

12 Saliba, John A. 2006. "The study of UFO religions: review essay." Nova religio 10/2:103-123; Partridge, Christopher. 2003. Ufo Religions, London: Routledge.

13 Mehr darüber in: Giberson, Karl W. 2008. Saving Darwin. How to Be a Christian and Believe in Evolution, New York: Harper One.

esoterischen Religionen ihren Anspruch an die Rationalität beinahe völlig aufgegeben haben und ihre Überzeugungskraft aus der eigenen spirituellen Erfahrung, den heiligen Schriften, der Tradition oder der Autorität eines spirituellen Führers (Gurus) schöpfen, wird sowohl in den traditionellen Religionen, mit welchen das westliche Christentum gemeint ist, als auch in den säkularen Religionen eine partielle oder völlige Rationalität der eigenen Überzeugungen vertreten. Während die traditionellen Religionen behaupten, dass sich manche ihrer Inhalte teilweise dem rationalen Zugang entziehen, wird in den säkularen Religionen ihre völlige Rationalität angenommen. Dies stimmt aber nur bedingt, da auch in den säkularen Religionen bestimmte Grundsätze entweder axiomatisch angenommen oder unbewiesen geglaubt werden, wobei ebenso die Autorität eines Vertreters oder Gründers nach dem Motto *ipse dicit* in Anspruch genommen wird. So wird beispielsweise von den Hardcore-Darwinisten das Zufallsprinzip in der Evolution dogmatisch angenommen, während bei den Naturalisten nur der empirische Materialismus als existent angesehen wird. Solche Alternativen wie eine geführte, im anthropischen Prinzip mündende Evolution oder eine nicht-sensualistische Erkenntnislehre, werden a priori verworfen, obwohl sie durchaus einer rationalen Prüfung standhalten könnten. Der Evolutionsglaube ist also ein Glaube, welcher deswegen seine Triumphe feiert und immer noch gerne zum ersten Bollwerk des Atheismus erklärt wird, weil er den Raum einnimmt, welcher von der traditionellen Religion des westlichen Christentums schon längst geräumt worden ist. Denn der Evolutionsglaube füllt sowohl den Raum der Innerlichkeit aus, welcher sonst durch die esoterischen Religionen bewirtschaftet wird, als auch den Raum des äußeren, durchstrukturierten Großen-und-Ganzen, welcher von den säkularen Religionen in Anspruch genommen wird. Wird eine neue Religion geboren oder wird etwas, wie die Evolutionstheorie und -lehre, mit religiösen Zügen ausgestattet, so muss man sich fragen, ob die alte Religion tatsächlich über die Mängel verfügt, welche durch die neue Religion ersetzt werden oder ob sie ihr durchaus vorhandenes Potential nicht richtig zur Geltung bringt. Ich möchte die letztere These vertreten und behaupten, dass das Christentum als die traditionelle Religion des Westens über all die Potentiale verfügt, welche von den esoterischen und säkularen Religionen in Anspruch genom-

men werden, diese aber zu wenig oder gar nicht zur Geltung bringt, was eher den Theologen als dem Kirchenvolk anzurechnen ist. Ich möchte den oben skizzierten Evolutionsglauben als esoterische, säkulare und gelebte Religion charakterisieren und ihn als die Antwort auf die drei Sehnsüchte von heute darstellen: die Sehnsucht nach Innerlichkeit, die Sehnsucht nach Autorität und die Sehnsucht nach Lebenspraxis.

1. Der Evolutionsglaube als esoterische Religion – die Sehnsucht nach der Innerlichkeit

Wenn sich die esoterischen Religionen auf die äußerst subjektive, transrationale und manchmal nicht kommunizierbare spirituelle Erfahrung berufen und dennoch bei den nicht-religiösen Menschen Gehör und Interesse finden, so liegt es daran, dass sie etwas zutiefst Menschliches ansprechen, was kaum mehr in der Theologie Beachtung findet. Es handelt sich um die Wahrheit, dass der allgegenwärtige und recht abstrakte Gott im menschlichen Inneren erfahrbar ist. Durch diese Erfahrung wird der Mensch, dank seiner Gottebenbildlichkeit, zu einem Teil Gottes, welcher, dank seiner ontologischen Differenz der größere und heiligere verbleibt. Aus dieser quasi göttlichen Perspektive wird auch die All-Einheit der Schöpfung und der Geschöpfe erfahren, also das, was der Evolutionsglaube auf eine sehr verkürzte und reduktionistische Art und Weise tut, indem er den Menschen zum Teil der Evolutionskette erklärt und anstatt der Allgegenwart Gottes auf die Allgegenwart der Biologie setzt, welche wiederum auf der allgegenwärtigen Chemie und Physik fußend, das Verbleiben in einem größeren Zusammenhang ermöglicht. Wird aber dieser evolutionäre Zusammenhang als zufällig, sinnlos und grausam empfunden, so wird auf ebensolche Weise die eigene Existenz erfahren, welche im Zufall beginnt und im Nichts endet und somit zur keinerlei Beschäftigung mit dem eigenen Inneren verführt.

Fragt man aber, warum die Rede von der Erfahrbarkeit Gottes im eigenen Inneren so selten in der wissenschaftlichen Theologie anzutreffen ist, so sind dafür zwei Gründe zu nennen. Der erste ist die theologische Betonung der Transzendenz Gottes, der zweite die fehlende Gebets- und Meditations-

praxis¹⁴ der meisten Theologen. Seit der Zeit des Spätnominalismus hat sich in der Westkirche ein transzendentes Gottesbild durchgesetzt, den ich verkürzt und plakativ den „Schneeball-Theismus“ nennen möchte. Darin wird ein Gott angenommen, welcher als ein *totum aliud* sich völlig von der Welt unterscheidet, diese aber mit einem übernatürlichen und daher rational nicht erfassbaren Akt von außen erschafft und somit das Weltgeschehen, einem riesigen Schneeball gleich, ins Rollen bringt. Philosophisch stand hier die aristotelische Sicht des transmundanen ersten Bewegers Pate, welche mit der physikalischen Impetus-Theorie Buridans vermengt¹⁵ und mit der spätnominalistischen Lehre von den göttlichen Attributen¹⁶ verbunden zur der oben genannten Perspektive führte. Ob dieser transzendente und transmundene Gott, als *Deus otiosus*, die Welt sich selbst überlässt, oder in ihr durch übernatürliche Interventionen neue Entitäten, z.B. Arten, hervorbringt, und sich somit als Lückenbüßer betätigt, darüber gingen die Meinungen in den nachfolgenden Jahrhunderten auseinander. Bis heute bildet aber das oben skizzierte Gottesbild den Rahmen des gängigen Gott-Welt-Denkens, in welchem folgendes vorausgesetzt wird:

- (a) Der Schöpfer und die Schöpfung sind völlig verschieden.
- (b) Die Schöpfung erfolgt auf eine übernatürliche Art und Weise von außen.
- (c) Die Schöpfung bleibt dem Menschen unverständlich.
- (d) Gott greift in den Lauf der Welt nicht ein.

14 Als Meditation wird hier das Gebet der christlichen Betrachtung und nicht die transzendente, östliche oder andere Meditationspraxis verstanden. Da sich die Betrachtung vom mündlichen oder liturgischen Gebet, bei welchem vorformulierte Texte und Riten angewandt werden unterscheidet, wird zwischen Meditation und Gebet differenziert, wobei Meditation als eine Unterart des Gebetes aufgefasst wird.

15 Vgl. Klibengajtis, Thomas. „Emergence theism‘as a panentheistic thread within traditional theism – seeking for a God-World unity“: <http://www.metanexus.net/Magazine/tabid/68/id/10211/Default.aspx>; Achtner, Wolfgang. 2010. Vom Erkennen zum Handeln. Die Dynamisierung von Mensch und Natur im ausgehenden Mittelalter als Voraussetzung für die Entstehung naturwissenschaftlichen Rationalität, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, S. 313-378.

16 Schmidt, M.A. 1980. „Gottes Freiheit, Macht und Güte im spätmittelalterlichen Nominalismus“, In: J. Brantschen u. P. Selvatico (Hrsg.), Unterwegs zur Einheit, Freiburg: Universitäts-Verlag, S. 268-291.

- (e) Gott greift permanent von außen und auf eine übernatürliche Art und Weise in das Weltgeschehen ein, welches uns entweder als wundersam oder normal vorkommt, da kein Unterschied zum Nichteingreifen Gottes feststellbar ist.

Obwohl das oben angeführte Gott-Welt-Denken sicherlich simplifiziert ist, so sind ihm doch manche Aporien einer theistischen Evolutionslehre zu verdanken. Diese Aporien, welche eher dem philosophischen als dem theologischen Denken zu verdanken sind, fallen dann aber, wenn man Gott weniger transzendent und mehr immanent und in das Weltgeschehen involviert denkt. Dabei braucht man gar nicht so weit, wie es die Prozesstheologie tut, zu gehen und eine Rückwirkung der Welt auf Gott anzunehmen. Es genügt zur alt-patristischen Logostheologie zurückzukehren und eine Welterschaffung aus dem Logos und durch den Logos anzunehmen. Wird die Welterschaffung *ex nihilo* als „aus Nichts außer Gott selbst“ interpretiert, d.h. durch den Vater aus dem Logos, so bleibt die Welt, in welcher auch nach ihrer Erschaffung der Logos wohnt und welche Gott der Heilige Geist heiligt, Gott nicht fremd, da sie quasi einen Teil von ihm selbst bildet. Aus dieser Perspektive heraus stellt sich die Frage: Gott oder die Natur gar nicht. Denn die Welt wird vom göttlichen Logos – der personifizierten göttlichen Vernunft – durchdrungen und gesteuert. Diese Perspektive macht die Gottesebenbildlichkeit des Menschen einsichtig und die Existenz seines Inneren als eines göttlichen Funkens verständlich. Somit wird das rationale Einsehen in den Zusammenhang der Dinge zu einem religiösen Akt. Unter dem Begriff des Panentheismus kehrt die Lehre von der Anwesenheit Gottes in den Dingen zurück und behauptet, dass Gott innerhalb der Welt wohnt, ohne von ihr eingeschlossen und oder ausgeschöpft zu werden. Sie stellt eine wertvolle Ergänzung zur transzendenten Sicht Gottes dar. Panentheismus, der von der Welterschaffung als der Selbstoffenbarung Gottes spricht, ist eine gegenwärtige Reflexion des paulinischen Wortes, wonach „Gottes unsichtbares Wesen, das ist seine ewige Kraft und Gottheit, seit der Schöpfung der Welt aus seinen Werken ersehen [wird], wenn man sie wahrnimmt“ (Röm 1,20). Panentheismus unterscheidet sich vom Pantheismus dadurch, dass er weiterhin Gottes Transzendenz annimmt und ihn nicht mit der Welt gleichsetzt. Die Personenhaftigkeit Gottes wird, gegenüber dem apersona-

len Gottesbild der östlichen Religionen, anhand der personenhaften Natur des Menschen erklärt, welcher, da er eine Person ist, Gott nur als ein personenhaftes Wesen, zu dem man eine Beziehung aufbauen kann, wahrnehmen kann. Aus dem panentheistischen Ansatz heraus erübrigt sich die Alternative: Gott oder Evolution, Gott oder neuronalen Korrelate. Denn der Panentheismus antwortet: sowohl als auch. Aus der panentheistischen Perspektive nimmt sich der Mensch nach und nach als ein Teil Gottes wahr, wie er sich aus der evolutionsbiologischen Perspektive als ein Teil der Biologie wahrnimmt.

Dass sich der Mensch als ein Teil Gottes wahrnehmen kann, wird aus der mystischen Erfahrung aller Religionen, welche sich wiederum aus den konkreten Einzelerfahrungen zusammensetzt, deutlich. Dass sich diese Erfahrung aber, wie u.a. von Newberg und D'Aquili gezeigt,¹⁷ auch im Biologischen widerspiegelt, braucht nicht als ein Selbstbetrug des Gehirns gedeutet zu werden, da ansonsten auch alle anderen, durch neuronalen Korrelate sichtbar gemachten Erfahrungen, unter diesen Generalverdacht fallen müssten. Ist Gott etwas Reales, was sich auch außerhalb des meditierenden Gehirns befindet, so wird er durch das letztere wahrgenommen und zwar dadurch, dass, theologisch gesprochen, die Seele mit dem Leib verbunden ist. Ist Gott aber als eine nur subjektive Realität zu denken, so hat diese doch auch etwas objektivierendes, da sie die letzte, unhintergehbare Realität des Subjekts bildet. Dass aber diese subjektive Erfahrung Gottes im eigenen Inneren jedem zugänglich ist, der über eine ausreichende Gebets- und Meditationserfahrung verfügt, geht nicht nur aus der langen Geschichte der christlichen Spiritualität hervor, sondern auch aus den neueren Untersuchungen der sog. „long-term meditation“.¹⁸ Die Vehemenz mit welcher von manchen Theologen bestritten wird, dass die oben genannten Entdeckungen der Neurowissenschaften irgendetwas mit tatsächlicher

17 D'Aquili, Eugene G. und Andrew B. Newberg. 1993. "Religious and mystical states: A neuropsychological model." *Zygon* 35: 39-52; dieselb. 1998. "The neuropsychological basis of religion, or why God won't go away." *Zygon* 33: 187-201.

18 Cahn, Rael B. and John Polich. 2006. "Meditation States and Traits: EEG, ERP, and Neuroimaging Studies". *Psychological Bulletin* 132/2: 180-211; cf. Luders, Eileen und Arthur W. Toga, Natasha Lepore, Christian Gaser. 2009. "The underlying anatomical correlates of long-term meditation: Larger hippocampal and frontal of gray matter." *Neuroimage* 45: 672-278.

Gottese Erfahrung haben könnten oder als ein indirekter Beweis für die Existenz Gottes gewertet werden können, lässt vermuten, dass diese Erfahrungen den Betreffenden unbekannt sind. Die Tatsache, dass bislang die meditativen Zustände fast ausschließlich anhand fernöstlicher Meditationstechniken untersucht worden sind,¹⁹ kann auch davon zeugen, dass sich im christlichen Bereich nicht ausreichend viele Versuchspersonen haben finden lassen. Die Tatsache, dass diese neurologischen Erkenntnisse kaum für die christliche Spiritualität und Gebetspraxis ausgewertet worden sind, scheint vom fehlenden pastoraltheologischen Interesse zu zeugen.²⁰ So ist es auch nicht weiter verwunderlich, dass sich diejenigen, die am inneren Leben interessiert sind, den esoterischen Religionen zuwenden, da sie im traditionellen Christentum keine Ansprechpartner finden, die über ähnliche Erfahrungen verfügen würden.

2. Der Evolutionsglaube als säkulare Religion – die Sehnsucht nach Autorität

Die oben erwähnte Sehnsucht nach einem spirituellen Führer zeigt eine allgemeine Sehnsucht nach Autorität, welche seitens der traditionellen Religionen weitgehend nicht mehr vertreten wird. In den letzteren sieht man sich eher in der Teilnehmerrolle eines öffentlichen, flüssigen Diskurses, in welchem alle Beteiligten, ihre Argumente mehr oder weniger geschickt vorbringend, die Wahrheitsfrage außen vor lassen, weil diese vielleicht zur Intoleranz führen könnte und dem unverbindlichen (Fernseh-)Plausch, in welchem jeder mit jedem, auf gleicher Augenhöhe sich über alles unterhält, ein Ende bereiten würde. Da die Kirchen niemanden mehr überzeugen wollen, sondern nur ihr Angebot zu unterbreiten gedenken, welches jeder für sich, anhand eigener Kriterien prüfen und annehmen oder verwerfen

19 Cahn und Polich, "Meditation States", S. 183-186; Ivanovski Belinda und Gin S. Malhi. 2007. „The psychological and neurophysiological concomitants of mindfulness forms of meditation.“ *Acta Neuropsychiatrica* 19: 76-91, bes. 84-85; A. B. Newberg und J. Iversen. 2003. „The neural basis of the complex mental task of meditation: neurotransmitter and neurochemical considerations“. *Medical Hypotheses* 61/2: 282-291, bes. 283.

20 Davon zeugt der Index Theologicus (www.ixtheo.de) vom 8.05.2009, wo es bei 1230 Treffern zum Stichwort „Gebet“ kein einziger Aufsatz die neuesten neurologischen Erkenntnisse zum Thema machte.

kann, so können sie gar nicht scheitern. Die Frage aber, ob ihr Angebot wahr und richtig ist und aufgrund welcher Kriterien es verworfen oder angenommen wird, ruft wieder die Wahrheitsfrage auf den Plan, welche verschmäht wurde. Da aber der Mensch sowohl Autoritäten als auch endgültige Kriterien und Antworten braucht, so wendet er sich dahin, wo er diese zu finden hofft und zwar zu den Naturwissenschaften.

Die Tatsache, dass mindestens seit dem 19. Jahrhundert anstelle der Gottesgläubigkeit die Wissenschaftsgläubigkeit trat, ist nicht nur der praktischen und daher beobachtbaren Wirksamkeit der Naturwissenschaften zu verdanken. Sie ist auch auf die Tatsache zurückzuführen, dass die Naturwissenschaften ein konsistentes und kohärentes Erklärungsmodell anbieten, welches logisch aufgebaut und daher jedem rational zugänglich ist, wenn er sich die systemimmanenten Vorgehensweisen zu Eigen macht. Die Wahrheitsfrage wird also in Anspruch genommen und wenigstens innerhalb der jeweiligen Disziplin gelöst. Der Evolutionsglaube bietet also den Zugang zu einer objektiven und überprüfbaren Ordnung, zu welcher all jene gehören die intelligent, gebildet und irgendwie „erleuchtet“ sind.²¹ Wer innerhalb dieser Ordnung bleibt, kann auf endgültige Antworten hoffen und wird nicht, wie im Falle der Geisteswissenschaften, der Relativität überlassen. Es ist also nicht verwunderlich, dass sich die naturwissenschaftlich gedeckten Aussagen der höchsten Autorität erfreuen und die solche Sätze wie: „gemäß der Evolutionslehre“ das gegenwärtige Analogon zu *Roma locuta, causa finita* bilden.

Die Schuld der traditionellen Religionen, welche die Entstehung der oben skizzierten säkularen Religion erst möglich machte, besteht darin, dass die ersteren ihre rationale Begründung und den damit verbundenen Wahrheitsanspruch schon teilweise aufgegeben haben. Diese Entwicklung trat in der Theologie schon in der Zeit des Spät nominalismus ein, wo Gott für irrational und nicht beweisbar erklärt wurde, da er, aufgrund seiner Transzendenz oder unserer Sündhaftigkeit, der menschlichen Vernunft unzugänglich ist. Die von Descartes eingeleitete subjektivistische Kehre, welche in der kantischen Rede vom Gott als Postulat der praktischen Vernunft mündet, wel-

21 Nicht zufällig gehört der Evolutionsverfechter Dawkins einer säkular-religiösen Vereinigung namens „the brights“ an, vgl. <http://the-brights.net>

che nur dann einsichtig ist, wenn man die kantische Erkenntnislehre ohne Wenn und Aber akzeptiert, brachte eine erneute Abkehr des Religiösen vom Rationalen. Diese führte dazu, dass Schleiermacher die Religion in das Reich des Gefühls hob und diese als „Sinn und Geschmack fürs Unendliche“ bezeichnete,²² was sie noch weiter vom Rationalen, Objektiven, Autoritativen und Überprüfbareren entfernte, da sich bekanntermaßen über Geschmäcker nicht streiten lässt. Die postmoderne Aufhebung und Hinterfragung aller Werte brachte der Rationalität der traditionellen Religionen den Rest. Die Theologen sahen sich seitdem nicht mehr gezwungen, irgendetwas zu begründen oder zu beweisen, sondern fingen an, das noch Vorhandene kritisch zu hinterfragen. Solche Selbstersetzung aber wird in den säkularen Religionen nicht praktiziert, da diese Vorgehensweise zur Aufhebung des systemischen Gefüges führen würde, welches ja sowohl die Autorität als auch die Antworten garantiert. Denn würde der Wahrheitsanspruch der Evolutionslehre im Evolutionsglauben fallen gelassen werden, so würden seine Anhänger dem allumfassenden Relativismus überlassen werden. Es würde ihnen also genauso ergehen, wie den Anhänger der traditionellen Religionen.

3. Der Evolutionsglaube als gelebte Religion – die Sehnsucht nach der Lebenspraxis

Ein absoluter Relativismus aber, welcher auch einen Werterelativismus beinhaltet, ist praktisch nicht durchzuhalten, besonders dann nicht, wenn man als *zoon politikon* oder soziales Wesen in einer Gemeinschaft lebt, welche immer praktisch zu entscheiden hat, welche Werte um welcher Werte willen beschränkt werden müssen. Wenn die Stoiker, deren Ansichten die philosophischen Fundamente des Naturrechts bilden, vom Leben nach dem Logos (*bios kata ton logon*) sprachen, so meinten sie mit dem Logos nicht primär die menschliche und subjektive Vernunft, sondern ein Weltgesetz, welches durch die menschliche Vernunft erkannt werden kann, weil es auch in ihr west. Da der Mensch ein Teil der Natur ist, so ist es nur gut und billig, dass er sich nach dem Naturgesetz richtet. Versteht man aber das

22 Schleiermacher, Friedrich. 1958, Über die Religion. Reden an die Gebildeten unter ihren Verächtern, Hamburg: Felix Meiner (Philosophische Bibliothek, Bd. 255), S. 30.

Naturgesetz, in einem verkürzten radikal-darwinistischem Sinne, als das *survival of the fittest*, welches sich mit unentwegtem Konkurrenzkampf um Nahrungsmittel, Lebensraum und Fortpflanzungsmöglichkeiten äußert, so erhält man eine Welt, in welcher nicht nur der Mensch seine Einzigartigkeit und Würde verliert, sondern auch die Tierwelt schließlich untergehen muss, da sie weniger „fit“ ist als die Gattung *homo sapiens*. Dabei wird aus der heutigen biologischen Sicht das Tierreich als viel weniger konkurrenzorientiert und raubgierig angesehen, als es zur Zeit Darwins der Fall war. Vielmehr sind unter den Tieren, besonders aber unter den Primaten, bestimmte Verhaltensweisen wie Empathie und Altruismus festzustellen,²³ welche als die ersten Bausteine der späteren menschlichen Ethik gelten können. Dennoch antworten immer noch die, nach dem Ursprung des menschlichen Verhaltens befragten, Evolutionsbiologen gemäß den alt-darwinistischen Kriterien. Dabei wird oft außer Acht gelassen, dass wir aufgrund unserer heutigen Gehirngröße, mit welcher ein einzigartiger Gehirnbau zusammenhängt, viel weniger mit den Hominiden gemeinsam haben als es heutigen Primaten tun. Ferner wird die kulturelle Evolution, welche den eigentlichen Quantensprung der menschlichen Entwicklung ausmacht, viel zu wenig beachtet. Dabei ist sie die Kultur, zu welcher auch die Religion gehört und welche in dieser Qualität und Komplexität nicht im Tierreich anzutreffen ist, welche den eigentlichen Unterschied zwischen Mensch und Tier ausmacht.

Diese neueren Erkenntnisse aber fanden aber noch keinen Zugang zum Evolutionsglauben, in welcher immer noch der Hardcore-Darwinismus herrscht. Daher kann sich der Anhänger des Evolutionsglaubens, der im Sinne des *survival of the fittest* handelt, sagen, dass er tatsächlich in der Praxis die theoretischen Voraussetzungen seiner Weltanschauung verwirklicht, womit es, bekanntermaßen, in der christlichen Welt hapert. Die Tatsache, dass moralisch ausgerichtete Menschen an den selbstgestellten Ansprüchen scheitern, ist sowohl frustrierend als auch verständlich, weil sie eben

23 Boesch, Christophe. 1992. "New elements of a theory of mind in wild chimpanzees." *Behavioral and Brain Sciences* 15:149-150; Povinelli, D. J., K. E. Nelson und S. T. Boysen. 1992. „Comprehension of social role reversal by chimpanzees: Evidence for empathy?" *Animal Behavior* 43: 633-640. Fälle von Altruismus finden sich in De Waal, Frans. 2005, *Our Inner Ape*, New York: Riverhead Books, S. 33-34; 179-181.

Menschen sind. Dass man aber diesem Scheitern, dadurch zu begegnen sucht, indem man diese Inkonsistenz als modern, natürlich und beinahe als gottgewollt darstellt und behauptet, die ethischen Werte seien wie alles einem geschichtliche Wandel unterworfen, ist schlicht empörend. Denn wer garantiert uns, dass das, was wir heute als abstoßend empfinden und als schädlich bekämpfen nicht in einigen Jahren als normal und zeitgemäß erscheinen wird? Sollte dies der Fall sein, so müsste da jetzige Leiden der Opfer als überflüssig und selbstverschuldet gewertet werden. Die Ethik des Evolutionsglaubens ist sicherlich permissiv zu nennen. Dieser Ethik jedoch wird seitens der traditionellen Religionen kaum etwas Unverrückbares entgegengehalten, wobei vergessen wird, dass ein allzu permissives System sich früher oder später selbst aufhebt. Wird aber eine immanente Perspektive der Gott-Welt-Beziehung in der Erörterung der ethischen Praxis eingenommen, so kann vielleicht dadurch einer konsistenten und glaubensnahen Lebensführung geholfen werden. Denn wird man sich der eigenen Gottesebenbildlichkeit bewusst, so muss man davon ausgehen, dass man beim unethischen, sprich sündigen Handeln, sich letztendlich gegen sich selbst, nicht nur gegen den fernen und äußeren Gott, versündigt.

Wird aber Gott tatsächlich im Inneren der eigenen spirituellen und biologischen Existenz erfahren, so ist es leicht ihn auch als die Evolution leitend zu denken und ihn in der evolutionsbiologischen Welt anzutreffen.

Paul Gottlob Layer

Evolution – ein offenes Konzept¹

Übersicht: Evolution - noch Fragen offen?

Was die Öffentlichkeit auch im Darwin-Jahr wenig bemerkt hat, sind heftige Diskussionen unter einschlägigen Biologen um den Geltungsbereich des (Neo)Darwinismus. Darwin hat mit seiner Deszendenzlehre zusammengefasst, was damals zu einer Gesamtschau reif war: dass alle Lebewesen miteinander verwandt sind und aus einer Urform abstammen. Somit sind sie nicht in einem einmaligen Schöpfungsakt, sondern über lange Zeiträume entstanden. Es sollten demnach spontan auftretende Veränderungen (Varianten, Mutationen) durch die jeweils herrschende Umgebung *natürlich selektioniert* werden. Die Variation von Organismen sollte spontan von innen her erfolgen, die natürliche Selektion wirkt von außen auf den Organismus; das ganze Geschehen hat rein zufälligen Charakter. War es aber nicht Einstein, der forderte „mache Theorien so einfach wie möglich, aber bitte nicht einfacher“? Mit folgenden Fragen will ich mich hier beschäftigen: 1. War/ist die Darwinsche Theorie in ihrer neodarwinistischen Form zu simpel? 2. wie muss/kann sie ergänzt bzw. ersetzt werden, und 3. kann der unselige Satz vom „*Survival of the fittest*“ nach heutigem Verständnis möglicherweise in „*Survival of the unfit*?“ in sein Gegenteil umgemünzt werden? Womit derzeit die Lehrbücher zur Evolutionsbiologie erweitert werden und was unter den Kürzeln „EvoDevo“ und „EcoEvoDevo“ firmiert, soll dabei kurz dargestellt werden.

1 Der vorliegende Text fußt teilweise auf einem Vortrag, der am 30.06.2009 in der Evangelischen Akademie Rheinland unter dem Titel „Evo-Devo: Die Entwicklungsbiologie schließt Lücken im Verständnis der Evolution“ gehalten wurde, welcher dann bei der Tagung „Evolution ohne Ende – Rückblick auf ein Jahr mit Darwin“ in der Evangelischen Akademie Arnoldshain am 12.12.2009 unter dem vorliegenden Titel wesentlich erweitert wurde.

Neodarwinismus

Wenn wir uns hier Gedanken über offene Fragen der Evolutionslehre machen, müssen wir die bis heute noch gängige Lehrmeinung, nämlich den Neodarwinismus, kurz beleuchten. Es ist eine Theorie, die sich spätestens seit den Vierzigerjahren unter der Federführung von vor allem Ernst Mayr und Tomasius Dobzhansky herausgebildet hat und unter verschiedenen Namen (Synonyme) bekannt ist: moderne evolutionäre Synthese (MES), die Hauptaussage der PG so formuliert: *das Individuum mutiert, die Population evolviert*; soll heißen: eine zufällige genetische Veränderung im Individuum muss sich gegenüber der gesamten Population derselben Art und anderer Arten durchsetzen, was an dessen erfolgreicher Vermehrung oder seinem Untergang abzulesen sein wird (*survival of the fittest*). Unter günstigen Umständen können die Überlebenden dann eine neue Art begründen (Prozesse der *Speziation*). Dobzhansky definiert die moderne evolutionäre Synthese 1951 mit dem Satz „*Evolution ist eine Veränderung des Genpools einer Population*“. Es handelt sich bei der Populationsgenetik im Grunde um statistische Aussagen über die *Fitness* von individuellen Genen (und damit Merkmalen, s. unten) innerhalb einer Population. Die *Fitness* ist dabei eine messbare Größe für die Passgenauigkeit eines Merkmals für je gegebene Umweltbedingungen.

Die ganze Theorie basiert auf dem damals gültigen theoretischen Verständnis der Genetik. Im Laufe der Eier-, bzw. der Spermienproduktion werden Gene neu *rekombiniert* (einfach gesagt: neu vermischt). Dabei treten Neuerungen in den bisherigen DNA-Sequenzen auf. Bei der Befruchtung der Eizelle ergibt sich dann eine Kombination aller Gene von Vater und Mutter, die auf jeden Fall neu ist, d.h. noch nie in gleicher Weise da gewesen ist. Die Gesamtheit aller Gene des neuen Individuums wird als sein *Genom* bezeichnet; von jedem Gen besitzt es zwei Kopien (*Allele*, je väterlich und mütterlich), von denen i.A. nur eines später aktiv sein wird. Das zukünftige Individuum ist in seinem *Phänotyp* (seine gesamte Erscheinung; s. unten) durch diesen neu entstandenen *Genotyp* vollständig bestimmt. Alle diese Begriffe sind wichtig, um das Folgende verstehen zu können.

Lässt sich mit diesen Grundannahmen das Evolutionsgeschehen, also die Neuentstehung von Arten, und im Endeffekt die Entstehung des gesamten Stammbaums erklären? Nun, diese Theorie kann für Veränderungen nahe verwandter Arten befriedigen. Im Lehrbuch findet man dazu die berühmten Darwin-Finken mit ihren verschiedenen geformten Schnäbeln, die Züchtung neuer Pferderassen oder auch nur von Kohlköpfen. Wir reden hier von der so genannten *Mikroevolution*. Schwierig wird jedoch die Sache mit der *Makroevolution*. Hierbei geht es um die Frage der Entstehung von höheren Taxa (Tiergruppen), also etwa wie aus Echsen Schlangen oder Vögel, oder gar Säugetiere entstanden sind. Damit sind wir also erst beim eigentlich spannenden Thema der Evolution, nämlich den großen Verzweigungen im Stammbaum. Der Neodarwinismus macht es sich hier leicht und sagt, Makroevolution ergibt sich durch die Summe vieler Mikroevolutionen über sehr lange Zeiträume. Es gibt hierzu keinerlei Beweise, Kreuzungsexperimente lassen sich nicht machen, und der Fossilbefund spricht eher dagegen (s. kambrische Explosion). Was die Makroevolution angeht, kann der Neodarwinismus also nur eine bloße Hypothese anbieten, was seine Protagonisten jedoch nie offen eingestanden haben.

Beim Nachdenken über die Zukunft der Evolutionslehre ist es an der Zeit, einige der – aus heutiger Sicht – falschen Prämissen des Neodarwinismus aufzuspüren. Dies ist selbst für Biologen gar nicht so einfach und kann hier nur sehr verkürzt dargestellt werden. August Weismann hat im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts die wichtige Beobachtung einer frühen Trennung von Keim- und Somabahn gemacht; soll heißen: Die späteren Keimzellen (Eier bzw. Spermien) sind schon früh in der Embryonalentwicklung von allen anderen (zukünftigen) Körperzellen nicht nur zu unterscheiden, sondern haben mit ihnen keinerlei (genetische) Wechselwirkung. Da die Keimzellen ja nun die nächste Generation bestimmen werden, ging man davon aus, dass alle Prozesse der Vererbung sich ausschließlich in der Keimbahn abspielen. Neodarwinisten müssen sich also mit den Körperzellen (der Somabahn) gar nicht befassen. Deshalb sagen Mayr und manche Wissenschaftler auch heute noch „(...) *nothing comes between genotype and phenotype*“ (B. Wallace, 1986). Ein fataler Kurzschluss. Weismann hat 1893 zu einem weiteren Fehlschluss beigetragen, indem er vorgeschlagen hat, das entstehende Tier

werde, wie ein Mosaikbild, in seiner Gänze durch viele einzelne *Determinanten* bestimmt. Durch bewundernswürdige Erkenntnisse von Mendel, Correns, T.H. Morgan u.v.m. hat sich dann im Laufe der 1. Hälfte des letzten Jahrhunderts ein *fixes Genkonzept* in der Genetik durchgesetzt. Aus heutiger Sicht waren allerdings wesentliche Aspekte dieses Konzepts viel zu einfach, die leider bis heute noch in vielen Köpfen stecken. Die damals neu aufkommende Genetik schien mit folgenden Annahmen (damals hat man ihnen den Status von *Wahrheiten* zuerkannt) das Weismannsche Mosaikbild zu unterstützen: Gene sind autonome Agitatoren und wirken eindirektional, mit der Sicht, dass *ein* Gen genau *eine* Wirkung hat und damit genau *ein* Merkmal bestimmt. Auf die Evolution übertragen hieß dies, dass eine zufällige Änderung der DNA eine Mutation hervorruft und so neue Varianten bringt, die dann „Darwin machen“. Weil die Körperzellen (Soma) keine Rolle für diese Vererbungsprozesse spielten, musste demnach auch die Embryologie irrelevant für die Evolution sein. Ernst Mayr sagt:

„(...) die Aufklärung der biochemischen Mechanismen, durch die das genetische Programm in den Phänotyp übersetzt wird, sagt uns *absolut nichts* über die Schritte, mit denen die natürliche Selektion das betreffende genetische Programm gebaut hat.“ (Hervorhebung und Übersetzung durch Verf.).

Diese Haltung wird heute oft als *Blackboxing* der Embryologie bezeichnet. Fassen wir noch einmal zusammen: Die Makroevolution blieb bis heute umstritten, ohne dass es die Öffentlichkeit wahrnahm. Der Neodarwinismus kann zu seiner Erklärung nur eine Hypothese, aber keinen Mechanismus zu den Verzweigungen des Stammbaumes, also der großen Evolutionssprünge, anbieten. Kann uns in dieser Situation die molekulare Entwicklungsbiologie weiterhelfen?

Embryologen denken mehrdimensional: vom Ei und Genom zum Leben

Seit mindestens zwei Jahrhunderten üben sich Embryologen in vernetztem Denken. Wechselseitige Beeinflussung von Zellen und Geweben, auch als *Induktionen* bekannt, regeln die Frühentwicklung jedes Organismus. Die Induktion der Augenlinse durch das zukünftige Netzhautgewebe, wie auch

die reziproke Wirkung der induzierten Linse auf die weitere Entwicklung des Auges sind ein viel zitiertes Beispiel. Kommunikation auf allen Ebenen, vom Molekül über Zellen, Gewebe, Organe bis hin zum ganzen Organismus ist allgegenwärtiges Thema in der modernen Entwicklungsbiologie, die sich aus der Embryologie entwickelt hat. So ist es kein Wunder, dass man in diesem Forschungsfeld auch schnell begriffen hat, dass die meisten Gene nicht entlang einer Einbahnstrasse, unidirektional, sondern meist reziprok und hoch vernetzt wirken.

Wie begreifen wir heute den Weg vom Gen zum Merkmal, bzw. vom Genom zum Organismus? Erstens, Gene und ihre Wirkungen sind zeitlich und räumlich genau reguliert. Dies bedeutet, dass in einem Embryo z.B. bei weitem nicht alle Gene gleichzeitig aktiv sind, sondern sie werden einzeln an- und wieder abgeschaltet. Zweitens folgen die Prozesse der Umsetzung eines Gens (eines DNA-Abschnitts) in ein Protein (Eiweißmolekül), und dann in „Merkmale“ (ein sehr schwammiger Begriff) alles andere als einem Eins-zu-eins-Verhältnis: Aus einem Gen können nämlich mehrere Proteine, und daraus vielerlei verschiedene Wirkungen erzielt werden. Dies alles ist zudem hoch rückgekoppelt, d.h. einzelne Wirkungen können weitere Gene regulieren. Wer oben genau zugehört hat, wird leicht erkennen, dass dies mit den genannten neodarwinistischen Prämissen wenig zu tun hat. Die heute bekannten Mechanismen der Gen-Verwirklichung sind viel komplizierter als man es in den Vierzigerjahren wusste (Gilbert & Epel, 2009; Kegel, 2009).

Schaut man sich den Weg vom befruchteten Ei bis zum erwachsenen Tier an, so muss man sich vor Augen halten, dass sich dieser Organismus jeden Augenblick ändert, in jedem Augenblick und an jedem betrachteten Ort sich ständig ändert, ständig und überall neu ist, sein Genom aber immer dasselbe bleibt. Für den Menschen in seinen „Sieben Lebensphasen“ gilt natürlich von seiner Zeugung bis zu seinem Tod dasselbe: ständige phänotypische Veränderung bei anhaltender genomischer Konstanz (*vollständig* mit Vorsicht!).

EvoDevo gibt der Evolution eine molekulare Basis

Die Fortschritte in der Genetik und der molekularen Entwicklungsbiologie seit den Siebzigerjahren haben relativ einfache Mechanismen aufgezeigt, wie es zu Makro-Übergängen zwischen großen Tiergruppen als Folge von wenigen Mutationsereignissen gekommen sein könnte. Damit sind wir beim Forschungsfeld von *EvoDevo*, was ein Kürzel von *Evolutionary Developmental Biology* (dt. evolutionäre Entwicklungsbiologie) ist. Vor allem während der ganz frühen Embryonalentwicklung eines Tieres können geringe genetische Veränderungen große Wirkungen haben. Je früher bestimmte Genwirkungen in einem Embryo auftreten, desto genereller ist ihre Wirkung für den entstehenden Organismus, je später, desto spezieller. Genau dies ist das Geschäft von *EvoDevo*.

Die Entwicklungsbiologie fragt, wie genetische Information in lebende Strukturen umgesetzt wird. Zwei entwicklungs-genetische Konzepte sind besonders bedeutend, nämlich das von konservierten Signalkaskaden und das der Master-Kontrollgene. Die zeitliche und räumliche Regulation von Genen (s. oben) erfolgt durch Signalmoleküle, wie etwa Proteine, Wachstumsfaktoren, etc., welche aus einer Zelle selbst, oder von anderen Zellen im Organismus stammen. Die hierbei wirksamen Signalwege findet man im ganzen Tier- und Pflanzenreich, und sie werden für die Vermittlung von Signalen in allen nur denkbaren Situationen eingesetzt. Besonders bedeutend für die Frühentwicklung eines Organismus ist es, dass Masterkontrollgene elementare Prozesse im jungen Embryo steuern. Hierzu gehört eine Gruppe von so genannten Hox-Genen, welche man in allen Tiergruppen findet. Wie die Signalmechanismen, so sind auch sie sehr früh in der Evolution entstanden und blieben offenbar über rund eine Milliarde Jahre hinweg völlig erhalten (*deep homology*). Wird ihre jeweilige Wirkung nur gering verändert, so kann dies zu drastischen Veränderungen im entstehenden Embryo führen (z.B. Missbildungen, Tumore, Absterben, etc.), wie man es am Beispiel von einem spontan auftretenden zusätzlichen Beinpaar eines Hühnerembryos (Abb. 1)² sehen kann. Ein Mitglied der Hox-Genfamilie, das so genannte Pax6-Gen, ist für die Augenentwicklung unverzichtbar. Überall dort, wo dieses Gen angeschaltet wird, heißt dies für die betroffenen

2 Abb. auf S. 150.

Zellen: „mach‘ ein Auge!“. Das aktive Gen Pax6 beinhaltet aber nur diesen Befehl selbst, nicht jedoch eine Anweisung, wie ein bestimmtes Auge im Detail gemacht werden soll. Die Informationen zum Bau eines bestimmten Augentyps werden sich erst durch nachgeschaltete Reaktionen (Signal- und Genkaskaden, s. oben) ergeben müssen. Wird also in einer Zelle das *Modul Pax6* aktiviert, so wird genau dort „die Baustelle für ein Auge“ eröffnet. Dieser molekulare Befehl gilt für das gesamte Tierreich, egal ob es sich um ein Grubenaugen einer Schnecke, ein Komplexaugen einer Fliege, Augen einer „einfachen“ Muschel oder das Auge einer Maus handelt. Damit macht EvoDevo i.Ü. auch ein lang bekanntes Phänomen der *Konvergenzen* in der Evolution besser verständlich, nämlich dass ähnliche Strukturen in ganz verschiedenen Tiergruppen auftauchen, wie z.B. Becheraugen, ähnliche Gliedmaßen, ja sogar ähnliche Baupläne (Morris, 2008).

Anhand der Entwicklung von Gliedmaßen (Beine, Arme, Flügel) bei Landwirbeltieren können solche zentralen Genwirkungen gut erläutert werden. Entlang der Längsachse des Embryos, genau an den Positionen der zukünftigen Gliedmaßen, werden einerseits bestimmte Hox-Gene aktiviert, welche die Bildung der Gliedmaßen einleiten. Ferner werden – wie für den Embryo einer Echse im Schemabild gezeigt (Abb. 2)³ – zudem zwischen Vorder- und Hinterextremität die Hox-Gene c6 und c8 aktiviert, um in diesem Bereich die Bildung weiterer Gliedmaßen zu hemmen. Haben diese Gene vielleicht etwas damit zu tun, dass Schlangen keine Beine haben? Dass es sich beim Übergang von Echsen zu den Schlangen um einen zweistufigen Prozess gehandelt haben muss, weiß man aus fossilen Schlangenfunden, die noch zwei Hinterbeine aufweisen, ebenso wie es bei den primitiven Schlangen, wie den Pythons und Boas, noch angedeutet findet. Tatsächlich hat sich die hemmende Wirkung von c6 und c8 bei Schlangen räumlich nach vorne, über die Lage der Vorderbeine hinaus, ausgedehnt (Schema, Mitte). Kein Wunder also, dass die Vorderbeine verloren gingen. Dass stammesgeschichtlich jüngere Schlangen (z.B. Vipern) auch noch die Hinterbeinanlagen verloren haben, hängt mit einer zweiten Hox-Gengruppe zusammen, welche die Bildung der Hinterbeine vollends unterdrückt. Hier kann Makroevolution also zum ersten Mal auf molekularem Niveau ver-

3 Abb. auf S. 150.

ständig werden: beim Übergang von Echsen zu Schlangen mussten „nur“ die betreffenden Hox-Gene für die Gliedmaßenbildung in wenigen Schritten verändert werden. EvoDevo macht so plausibel, wie durch Veränderung weniger Schalter(gene) Makroevolution möglich wird.

Methode des Blackboxing bei Neodarwinisten

Dass sich die Sichtweise von EvoDevo in den letzten beiden Jahrzehnten, von USA ausgehend, langsam durchsetzt, findet seine Begründung zunächst in den völlig neuen molekularen Techniken zur Untersuchung von frühen Entwicklungsprozessen. Dennoch fragt man sich, ob diese Ideen denn alle neu seien, und warum Evolutionsbiologen die Embryologie für fast 100 Jahre so blindlings links ließen? Nun, es gab über das ganze 20. Jahrhundert immer Biologen, die sich der engen Sicht der Populationsgenetiker widersetzt haben und andere Evolutionsszenarien entwickelt hatten. Als Beispiel wäre hier Richard Goldschmidt zu nennen, der 1940 sein Konzept der „hoffnungsvollen Monster“ vorschlug. Als Resultat von Mutationen wichtiger Entwicklungs-Loci sollten sich zunächst Monster, die er *Entwicklungs-Makromutationen* nannte, und aus ihnen dann neue Arten entwickeln. Mit Weitsicht waren für Goldschmidt die relevanten Genwirkungen nicht Folgen einzelner Loci (von Allelen), sondern von ganzen Entwicklungseinheiten. Goldschmidt wurde von Populationsgenetikern vollkommen ignoriert. Wie verwandt seine Ideen jedoch mit den heutigen EvoDevo-Erkenntnissen waren, zeigen seine damaligen Zitate:

„(...) es ist wichtig, Evolutionsbiologen davon zu überzeugen, dass Evolution nicht nur ein statistisch-genetisches Problem, sondern auch eines der Entwicklungsmöglichkeiten eines Organismus ist“, und weiter, „(...) ein einziger Mutationsschritt, welcher den richtigen Prozess zur richtigen Zeit beeinflusst, kann alles erreichen, vorausgesetzt, er ist in der Lage, die gegebenen Möglichkeiten der embryonalen Regulation anzuregen“ (meine Übers.; Gilbert & Epel, 2009, S. 442).

Besser kann man die Schwächen der synthetischen Theorie wie auch das Anliegen von EvoDevo eigentlich nicht in Worte fassen.

EcoEvoDevo – eine neue Forschungsrichtung !? Umwelt, Symbiosen und Epigenetik

Nachdem sich nach Jahrzehnten das Fach *EvoDevo* endlich einiges Gehör verschafft hat, besinnt man sich auch wieder auf längstens bekannte Entwicklungsphänomene und erkennt ihren möglichen Zusammenhang mit dem Evolutionsgeschehen. Es geht hierbei um Einflüsse von Umweltbedingungen auf die Ausprägung eines bestimmten Phänotyps. Unzählige Beispiele blieben jedoch in der Evolutionslehre vollständig unbeachtet, weil man sich im Rahmen der Populationsgenetik deren Vererbung in die kommende Generation nicht vorstellen konnte. Dies hat sich in den letzten Jahren verändert und zur weiteren neuen Forschungsrichtung des *EcoEvoDevo* entwickelt, also *Ecological Evolutionary Developmental Biology* (ökologisch-evolutionäre Entwicklungsbiologie). Zunächst zeigt uns *EcoEvoDevo*, dass die Umwelt nicht nur *selektioniert*, sondern dass sie die jeweilige Bildung von Organismen aktiv *instruieren* kann (Gilbert & Epel, 2009).

Es gibt viele Tierarten, bei denen das Geschlecht nicht, wie bei uns Menschen, ausschließlich durch die Geschlechtschromosomen (also durch das Genom), sondern durch die Außentemperatur bei der Entwicklung bestimmt wird. Werden die Eier einer Schmuckschildkröte (*Trachemys scripta*) bei etwa 26-28° C bebrütet, so entwickeln sich alle Tiere zu Männchen, bei 29-30° C sind nur noch 25% männlich, bei 31° C entwickeln sich nur noch Weibchen. In unserem Darm leben etwa zehnmal so viele Bakterien, wie unser ganzer Körper Zellen hat. Unsere Verdauung wie unser ganzer Gesundheitszustand ist weitgehend von der Symbiose mit unserer Darmflora abhängig. Ihre individuelle Zusammensetzung wird in keiner Weise durch unsere Gene bestimmt, sondern wir bekommen sie direkt im/vom Mutterleib, also generationenübergreifend, vererbt. Dies ist nur eines von vielen Beispielen zum Thema Symbiosen, bei denen unsere Gene – und damit unser Phänotyp – vom Symbionten, also unserer Umwelt, mitgesteuert werden (s. Margulis, 1998; Bauer, 2008). Ebenso können Einflüsse bei der Schwangerschaft (Trächtigkeit) entscheidende Einflüsse auf die Entwicklung des heranwachsenden Organismus, seine Konstitution sowie seine Anfälligkeit für Krankheiten im Erwachsenenalter haben. Die Ernährung der Mutter während der Schwangerschaft kann entscheiden, ob das Kind

eine Veranlagung zur Fettleibigkeit entwickelt. Solche Effekte können u.U. auf die folgenden Generationen (bis zur 12. Generation bei Mäusen) weitervererbt werden. Hierbei spielt das so genannte Methylierungsmuster auf der DNA eine tragende Rolle (sind nicht genügend Methylgruppen in der Nahrung, wie etwa Folsäure, so werden die Mäuse fettleibig). Dies ist ein Beispiel für epigenetische, vererbare Prozesse; sie stehen an vorderster Front der heutigen genetischen Forschungen (Übersicht in Kegel, 2009). Sozusagen durch die Hintertür kommt damit Lamarck zurück, dessen Theorie der *Vererbung erworbener Eigenschaften* bei Neodarwinisten als völlig abstrus galt (Nawrat, 2009; Moore, 2009).

Besonders dramatische Veränderungen in der Ausprägung des Phänotyps können durch stressbedingte Einflüsse während der Frühentwicklung beobachtet werden. Diese Experimente reichen bis ins 19. Jahrhundert zurück und sind mit den Namen Waddington, Baldwin, Schmalhausen, West-Eberhard und anderen verbunden (s. Kirschner & Gerhart, 2006). Auch sie haben immer wieder gezeigt, dass umweltabhängige Effekte genetisch fixiert, und damit vererbt werden können. Hier kurz das besonders eindrucksvolle Waddington-Experiment: Es werden Fliegenpuppen für zwei Stunden auf 40 Grad erwärmt (Hitzestress). Unter den geschlüpften Fliegen findet man etwa 20% mit einer Flügelabnormität (ohne Querader). Diese werden ausgelesen, miteinander gekreuzt und die folgenden Puppen wieder erhitzt. Dies wird vielfach wiederholt. Nach der 23. Generation tritt das betreffende Merkmal nicht nur in allen Fliegen, also zu 100%, auf, sondern ist vor allem *genetisch assimiliert*. Soll heißen, in den nun folgenden Generationen wird das Merkmal auch ohne den Stressfaktor verlässlich auftauchen; mit anderen Worten, die Fliege wurde zu einer neuen Variante mutiert. Von manchen Paläontologen wird diese Sicht unterstützt, wie etwa Elisabeth Vrba mit ihrer *Turnover-Pulse*-Hypothese, nach der Klimaänderungen die Evolution antreiben (Vrba, 1980; s. auch ihre *von-Königswald-Lecture*, Senckenberg-Museum Frankfurt, 2009).

Der Psychologe James Baldwin (1861-1934) ging nach ähnlichen Experimenten wie Waddington davon aus, dass ein Organismus in jeder ihm neuen Umgebung unter einem gewissen Stress steht, aber dennoch adaptiert sein kann (wird als Reaktionsnorm bezeichnet). Seine Fortpflanzung wird

unter Stress sicherlich zwar gehemmt, aber nicht vollständig unterdrückt sein. Unter solchen Stressbedingungen werden nun neue Mutanten vermehrt „induziert“, die zufällig besser ihrer Umwelt angepasst sein können. Diese Mutanten werden nun klassisch darwinistisch selektioniert und werden somit besser überleben. Dadurch ist die Anpassung an die neue Umgebung genetisch fixiert, auch wenn der Stressor wegfallen sollte. Ganz entscheidend ist hierbei, dass die Mutation der Änderung der Umwelt folgt. Die Umwelt *selektioniert* also nicht nur, sondern sie kann auch *instruieren*, was beim klassischen Neodarwinismus unmöglich war.

Not macht erfinderisch: survival of the fittest? oder etwa survival of the unfit?

Wenn eine veränderte Umwelt aber neue Varianten vermehrt hervorruft, wenn diese sich dann fortpflanzen und durchsetzen können, so stellt dies einige grundlegende Annahmen der klassischen neodarwinistischen Sicht der Evolution infrage. Nehmen wir das *Survival of the fittest*: Wer überlebt denn nun eigentlich langfristig? Wer stirbt aus? Gibt es denn in der Natur nur Schwarz und Weiß, Sterben oder Nichtsterben, oder vielleicht auch etwas dazwischen? Wo finden denn die evolutiven Neuerungen in diesem Szenario statt? Ja, es mag schon richtig sein, dass der „Fitteste“ zunächst am besten überlebt und sich am schnellsten vermehrt. Er lebt ja wie Mäden im Speck, vergleichbar unserem gesättigten Konsumbürger mit vollem Rentenanspruch, Freiflugschein bei der Lufthansa und Sterbeversicherung für den Großneffen. Wenn die Versorgungslage „so dolle“ bleibt, ist er fein heraus (was vielleicht in unserer Gesellschaft nicht mehr allzu lange anhalten wird, und die Reproduktion geht jetzt schon zur Neige! Ist dieser heutige Tatbestand nicht schon ein bemerkenswerter Widerspruch zum Neodarwinismus?). Im Hinblick auf die Evolution ist dieser statische, gesättigte Zustand aber eine wenig spannende Situation. Nehmen wir die obigen Ausführungen ernst, so müssen wir annehmen, dass Makroevolution in Randlage günstiger Umweltkonditionen stattfindet, und sie wird von außen, also von der Umwelt her, ausgelöst. Zum Beispiel unter Stress, wenn die Ressourcen knapp werden. Eigentlich ist das zunächst immer noch Neodarwinismus; aber diese Lehre hat übersehen, dass zwischen Überleben und

Aussterben auch noch ein dritter Weg liegen kann: wo es eng wird, kann – das zeigen die obigen Experimente – *völlig Neues* geschehen. Begreifen wir das Evolutionsgeschehen von dieser Warte aus, so erkennen wir, dass nicht die Fittesten, sondern im Gegenteil die weniger Fitten im *evolutiven Sinne* – im Sinne von Stammbaum erweitern – überleben. *Survival of the Nonfit*. Welch eine neue Welt! Ist dies nicht eine völlig andere Sicht als bei Darwin? Die evolutiven Neuerungen sind demnach aus der Not geboren. Auf die menschliche Gesellschaft übertragen: Es sind die Armen, Kranken, Arbeitslosen, Landstreicher, Outlaws, Künstler, Spinner, etc., nicht der satte Konsumbürger, welche die Gesellschaft voranbringen. Sie sind das Salz in der Suppe, nur sie schaffen wirklich Neues.

Evolution zufällig? – Haupttheorem der Lehrmeinung

Noch weitere Sichtweisen müssen nun vom Kopf auf die Beine gestellt werden. Der Neodarwinismus geht davon aus, dass neue Varianten die Folge von *vollständig zufälligen* DNA-Änderungen sind. Das Erscheinen einer Variante wird also als von allen äußeren Gegebenheiten unabhängiges Ereignis betrachtet. Wenn Varianten aber in Abhängigkeit von ihrer Umwelt induziert und instruiert werden, so ist die Evolution sicherlich *kein zufälliger Prozess* mehr. Viele Beispiele aus der EvoDevo-Forschung unterstützen diese Folgerung. So fragt man sich, warum man bisher nur etwa 30 verschiedene Tierbaupläne nachweisen konnte, die zudem alle schon im Präkambrium vor mehr als 500 Millionenjahren aufgetreten waren. Wie wir es aus Science-Fiction-Filmen kennen, sind natürlich sehr viel mehr denkbar, aber sie traten nie auf? Warum? Wenn doch die Evolution auf rein zufällige Weise *alles* zustande bringen sollte? Kann sie aber offenbar nicht: man spricht auch von „the nonexistent variant“ (Minelli, 2009). Der denkbare Mutationsraum wurde also bei weitem nicht voll ausgeschöpft. Die meisten Scolopendra-Arten, welche zu den Hundertfüßern gehören, haben 21 Beinpaare, wenige haben auch 23 Beinpaare, jedoch die Zahl 22 kommt einfach nie vor. Warum? Antwort: „the nonexistent variant“, die Evolution ist offenbar in ihrer Formenkreativität beschränkt.

Eine neue Evolutionstheorie?

Theories come and theories go, the frog remains, sagte so treffend der Embryologe Jean Rostand. Brauchen wir eine neue evolutionäre Synthese? Darwin, Mendel bis hin zu den Neodarwinisten erklären Evolution innerhalb nahe verwandter Spezies (Mikroevolution). Es wurde jedoch immer bezweifelt, ob die Populationsgenetik die Makroevolution (neue Stämme) erklären kann? Dem Gradualismus (Darwin, u.a.) wurde der Punktualismus („punktueller Gleichgewicht“, morphologische Stabilität über sehr lange Zeiträume; Gould, Vrba, u.a.) entgegengestellt. Und zu Recht stellte man sich die Frage, wie kleine Unterschiede auf DNA-Ebene große morphologische Sprünge verursachen könnten (Affe/Mensch 99% gleich)?

Der Embryologe Garstang hat 1922 Haeckel korrigiert, wenn er sagte „die Ontogenese rekapituliert nicht die Phylogenese (dies ist „Haeckel“), sondern sie kreierte die Phylogenese“ und „Der erste Vogel ist aus einem Reptilienei ausgeschlüpft“. Es hat erst eine molekulare Revolution in der Embryologie in den Achtzigerjahren gebracht (molekulare Entwicklungsbiologie, -genetik), die zu den Einsichten von EvoDevo geführt, und wesentliche Grundannahmen des Neodarwinismus als nicht mehr haltbar aufgezeigt hat. Im Rückblick ist man immer gescheiter, aber eines hätte man auch davor schon wissen können: dass es in der Biologie keine strikt anwendbaren (deterministischen) „Gesetze“ gibt. Neodarwinisten sind leider felsenfest davon ausgegangen, dass alle vererbungsrelevanten Prozesse auf die Keimbahn beschränkt seien, sie folgten einem Genkonzept, welches *einem* Gen *eine* bestimmte Wirkung (Merkmal) zuschrieb (Genozentrismus), sie setzten voraus, dass für die Selektion nur die Adultformen relevant seien (Fitness zur erfolgreichen Reproduktion; Adultozentrismus; s. Minelli, 2009). Die Embryologie hatte für sie keinerlei Bedeutung, alle längst bekannten umweltabhängigen Phänomene wurden als unbedeutend für die Evolution negiert (was nicht sein darf, kann nicht sein), und in der Evolution herrsche der reine Zufall, Evolution sei daher richtungslos.

War/ist der Neodarwinismus (Populationsgenetik) nun halbrichtig, und braucht nur eine Erweiterung, eine Fortschreibung, eine Ergänzung? In diese Richtung laufen die meisten Bemühungen in der derzeitigen Fachliteratur (z.B. Gilbert, 2008). Oder war diese Lehre falsch, weil wesentliche

biologische Prämissen grundfalsch waren? Dass es einer Neuformulierung der „neuen Synthese“ bedarf, in der dann die herkömmliche Populationsgenetik mit den Erkenntnissen aus EvoDevo und aus EcoEvoDevo miteinander zu einer stimmigen und vollständigeren Evolutionslehre vereinigt werden, dies wird von den beiden neuen Forschungsrichtungen einstimmig gefordert. Bei Gilbert finden wir Folgendes: „Die moderne Synthese ist eine Theorie von Genen, aber die Phänomene, die zu erklären sind, beinhalten die anatomischen Änderungen von Organismen.“ Und: „(...) man kann keine evolutionäre Theorie haben, ohne dass man die Mechanismen versteht, durch welche Gewebe, Organe und Organsystemen gebildet und verändert werden.“ Gleichzeitig ist aber nicht abzusehen, wie diese vereinigte Theorie aussehen soll/kann. (Gilbert & Epel, 2009, S. 397). Amundson (2005) sagt: „Ich vermute, die neodarwinistischen Argumente führen in die Irre, aber ich kann die Fehlschlüsse nicht genau festmachen.“ Und weiter: „EvoDevo-Denken und striktes Populationsdenken sind unvereinbar. Das eine oder das andere (oder beide) muss verschwinden, bevor eine neue Synthese möglich wird“. Sollte dies überhaupt gelingen, so wird die Populationsgenetik auf ihre ursprüngliche Sicht verzichten müssen, das *einzelne Gen* sei die Einheit für die Selektion, sondern eher ganze Entwicklungsmodule (z.B. Baupläne, Augen, Beine, etc.; Wagner, 2007; Heng, 2009). Wie immer diese Theorie dann auch heißen mag, *die Entwicklungsbiologie wird jedenfalls ihren Kern darstellen müssen. Egal, welche Form sie haben wird, die wesentliche Brücke zwischen Entwicklung und Evolution wird die ökologische Entwicklungsbiologie dabei ausmachen* (Gilbert & Epel, 2009).

Bleibt bei dieser Sachlage vom ursprünglichen Darwinismus in einem weiteren Jahrhundert noch etwas übrig? Wo Bio drauf steht, sollte bekanntlich auch *Bio* drin sein. Aber dies ist ja immer auch dehnbar: Eier, die aus einer Legebatterie kommen, sind ja auch noch irgendwie *Bio*, oder nicht? Also, wie viel *Darwin* muss noch drin sein, wenn *Darwin* drauf steht? Dass es Evolution mit einem gemeinsamen Ursprung gibt, dass alle Organismen untereinander eng verwandt sind, dass Arten entstehen und wieder verschwinden, und dass das Entstehen und Verschwinden irgendwelche natürlichen Ursachen haben muss, dass also irgendwie *natürlich selektiert* werden musste, das alles wird auf einer bestimmten Ebene der Betrachtung

tung dann zur Banalität. Aber verdient dies dann noch den Label „Darwin“? Weil „Darwinismus“ schon immer ein wenig eindeutiger Begriff war, sollte man ihn fallenlassen und grundsätzlich nur von der Evolutionslehre sprechen. Übrigens haben über diese Dinge auch schon Prädarwinisten viel gewusst/geahnt (s. Amundson 2005; z.B. Goethe 1805). Lassen wir Darwin also in Frieden ruhen. Sein großes Verdienst bleibt es, die gemeinsame Deszendenz aller Lebewesen, und als Basis ihrer Entstehung und ihres Verschwindens dynamische Prozesse postuliert zu haben. Die Neodarwinisten allerdings, von denen manche noch leben, werden Federn lassen müssen.

Darwin war in diesem Jahr sprichwörtlich unumgänglich. Ist eine solche Reverenz für Darwin angemessen? Gerade hier in Deutschland, wo seine Lehre zur wissenschaftlichen Untermauerung der Rassenideologie mit allen furchtbaren Folgen im 20. Jahrhundert missbraucht wurde? Es war sicherlich weniger Darwin, als vielmehr Haeckel, Weismann u.v.a., die die notwendige Propaganda hierzulande aufmischten. Auch wenn beide eminente Biologen waren, so sehe ich ihr Wirken insgesamt als höchst unselig an. Dass Darwin vor allem im Westen so übermächtig gefeiert wird, hat sicherlich damit zu tun, dass keine andere Lehre so sehr unseren Turbokapitalismus widerspiegelt, und auch heute noch (wenn auch ungewollt) dazu dient, genau diesen – quasi als Heilsbasis westlicher Konsumgesellschaften – zu rechtfertigen (s. hierzu Gilbert & Epel, 2009). Diese Lehre in ihrer bisherigen Form ist auf Konkurrenz angelegt, ist individualistisch und genetisch-deterministisch, ja, sie wird sogar dazu missbraucht, den Atheismus beweisen zu wollen.

Was mich als Biologen an Neodarwinisten stört

Was ich den Neodarwinisten vorhalte, ist ihre Unlauterkeit in der fachinternen, mehr aber noch in der öffentlichen Darstellung der Evolutionslehre. Selbst in einschlägigen Lehrbüchern wird immer noch der Eindruck vermittelt, Evolution sei vollständig verstanden; die Begriffe Fakt und faktisch haben dabei Inflation. Warum weist man nicht öfter darauf hin, dass die Fakten an Ecken und Enden fehlen, und die bisherige Erklärung zur Makroevolution nur eine unüberprüfbare Hypothese ist? Dass wesentliche Teile

der Evolutionslehre unvollständig blieben? Dass erst *EvoDevo* eine Ahnung vom Auftreten großer Artensprünge vermitteln kann (wobei dies dann auch nicht beweist, wie Evolution tatsächlich gelaufen ist). Befasst man sich mit der Historie der Populationsgenetik (Amundson, 2005), so wird klar, welche ausschlaggebende Rolle einzelne Fachinteressen und deren prominente Vertreter, und damit die Wissenschaftspolitik, gespielt hat. Andersdenkende wurden unterdrückt, als Essentialisten verschrien (dies war ein beliebtes Argument von E. Mayr, mit dem er Gegner als halb-mystische Platoniker und Pseudowissenschaftler abstempeln wollte), wohl bekannte Daten blieben unzitiert und Gegner nicht zu den Tagungen eingeladen (Amundson, 2005). Scott Gilbert bezieht hinsichtlich der ethischen Bedeutung eine deutliche Stellung: „We (scientists) need to tell better stories“, denn, so sagt er: „Storytelling matters (meine Übersetzung): „Wissenschaftler haben eine moralische Pflicht, stimmige Geschichten zu erzählen. Diese müssen immer durch existierende Daten gedeckt sein. Evolutionäre Erzählungen gehören zu den kritischsten Geschichten in der Biologie, in den Naturwissenschaften und vielleicht in der westlichen Zivilisation. Deshalb sollten wir dafür sorgen, daß sie mit den biologischen Daten übereinstimmen. Die kompetitive Geschichte der Evolution hat z.B. früher zum Sozialdarwinismus und zur Popularisierung der Soziobiologie geführt, und in der Gegenwart zum Spermienkrieg (...), dabei wurde uns gesagt, dass Selbstsucht normal und adaptiv ist.“ Wären die Geschichten der Neodarwinisten *better stories* gewesen, im Sinne von *akkurater, ehrlicher, selbstkritischer, bescheidener, weniger allumfassend*, so hätte sich die öffentliche Diskussion über die Evolutionslehre, insbesondere auch die Fronten mit den Religionen niemals so verhärtet.

Evolution – ein offenes Konzept? Ich habe hier versucht zu zeigen, dass die Konzepte der Evolutionslehre noch nie so offen waren wie heute. Was könnten die Kirchen, theologische Akademien und überhaupt die ganze Öffentlichkeit aus dieser Bestandsaufnahme möglicherweise mitnehmen? Vor allem meine ich, kann es nicht Aufgabe der Religionen sein, die Fragen der Evolutionsbiologie lösen zu wollen. Im Gegenteil, ich halte eine voraus-eilende Gefolgschaft mancher Theologen gegenüber dem Neodarwinismus für wenig hilfreich. Abwarten, bis die fachinternen Fragen überzeugend geklärt sind, wäre eine klügere Strategie. Schon einmal, noch vor Beginn des

20. Jahrhunderts, hat eine unkritische Haltung (man könnte auch sagen „fahnschwenkende Begeisterung“) unserer ganzen Akademia gegenüber der aufkommenden Rassenideologie den Weg ins historische Debakel mit befördert: *ein fanatischer Glaube an wissenschaftlich endgültige Wahrheiten*. Dass diese – wie hier gezeigt – alles andere als endgültig waren, sollte uns allen lehren, jeglichem wissenschaftlichen Determinismus zu misstrauen, eine Haltung, die natürlich genauso für jeden fundamentalistischen Religionsfanatismus zu fordern ist.

Neodarwinismus? – *we need better stories*. Wie wäre denn folgender Schlusssatz, mit dem ich einen Vortrag in Arnoldshain zur Frage: „Was ist Leben?“ beendet hatte: „Das Gesagte legt allerdings nahe, dass es nicht Gene waren, die sich eine belebte Welt erschufen, sondern bestimmte (Um)-Welten erschufen sich Gene, die „lebenstauglich“ waren.“ (Layer, 2007).

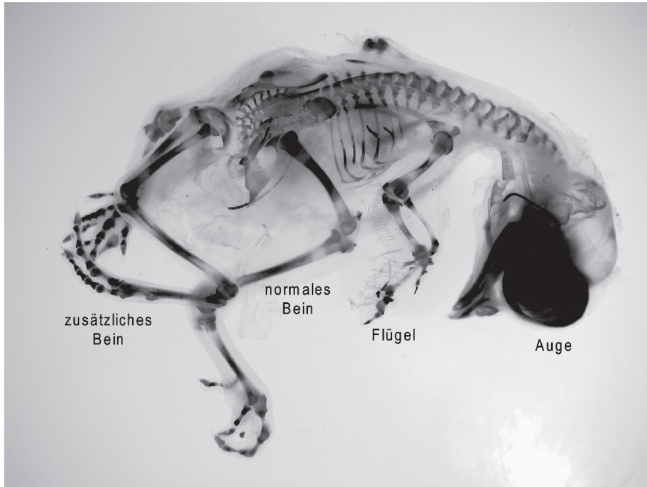


Abb. 1: Hoppe & Layer, 2009

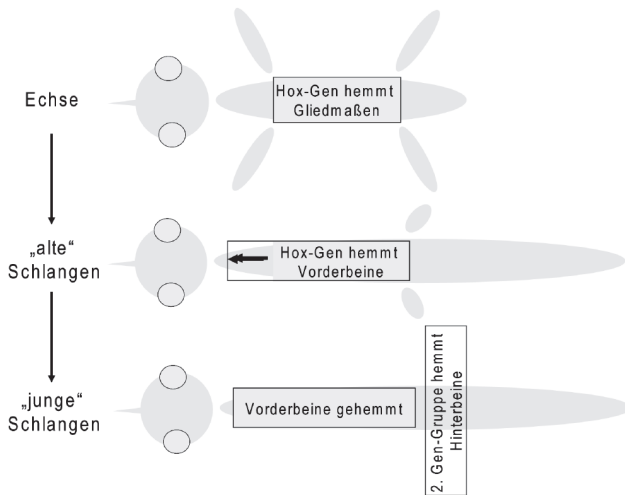


Abb. 2: Layer, 2009

Referenzen:

- Amundson, R. (2005). *The Changing Role of the Embryo in Evolutionary Thought: Roots of Evo-Devo*. Cambridge University Press.
- Bauer, J. (2008). *Das kooperative Gen*. Hoffmann und Campe.
- Carroll, S.B. (2008). *Evo Devo – Das neue Bild der Evolution*. bup – Berlin University Press.
- Gilbert, S.E. (2008). *Developmental Biology*. 8th edition, Sinauer.
- Gilbert, S.E. & Epel, D. (2009). *Ecological developmental biology. Integrating epigenetics, medicine and evolution*. Sinauer.
- Heng, H.H.Q. (2009). The genome-centric concept: resynthesis of evolutionary theory. *BioEssays* 5/09, 512-525.
- Kegel, B. (2009). *Epigenetik. Wie Erfahrungen vererbt werden*. DuMont Buchverlag, Köln.
- Kirschner, M.W. & Gerhart, J.C. (2006). Die Lösung von Darwins Dilemma. Wie die Evolution komplexes Leben schafft. *rororo*.
- Layer, P.G. (2007). Was ist Leben? - Von Zellen und anderen Lebewesen zwischen Genkonstanz und Umweltvarianz. In: *Arnoldshainer Texte*, Band 136 (Hrsg. H. Düringer, H. Meisinger, W.R. Schmidt), Haag + Herchen Verlag, S. 102-116.
- Layer, P.G. (2009). Doppelkopf & Schrumpfbein: Evolutionsspiele im Embryo. *labor&more* 05/09, 34-38.
- Margulis, L. (1998). *Die andere Evolution*. Spektrum-Verlag.
- Minelli, A. (2009). *Forms of Becoming - The Evolutionary Biology of Development*. Princeton University Press.
- Moore, A. (Hrsg., 2009). *Focus on Evolution*. Sonderheft *BioEssays* 7/09.
- Morris, S.C. (2008). *Jenseits des Zufalls. Wir Menschen im einsamen Universum*. bup – Berlin University Press.
- Nawrat, M. (2009). Epigenetik – Lamarck teilweise rehabilitiert? *Laborjournal* 3/2009, S. 24-29.
- Wagner, G.P. (2007). The developmental genetics of homology. *Nat Rev Genet* 8:473-479.

Andreas Losch

Die Wahrnehmung der Wirklichkeit im Gestaltkreis Viktor von Weizsäckers

Der Gestaltkreis

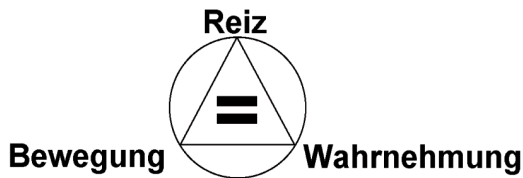


Abb. 1: A. Losch: Der Gestaltkreis¹

„Wenn uns ein Kranker klagt, seine Hand sei ‚wie gelähmt‘“, so beginnt Viktor v. Weizsäcker einen frühen Aufsatz, in dem er das Konzept des Gestaltkreises entwickelt, „so können wir nicht selten bemerken, dass er einen Unterschied zwischen *sensibler* und *motorischer* Störung gar nicht macht; erst unsere Untersuchung deckt für ihn wie für uns auf, ob es sich um das eine, das andere, oder beides handelt.“ (1933, 630) Daraus folgert er bereits, „dass die beiden Arten der Störung in ihrer Erscheinungsweise für die Kranken etwas Gemeinsames haben“ und dass es daher berechtigt sei, zu fragen, ob eine scharfe Trennung zwischen sensibler und motorischer Funktion nicht korrigiert werden müsse. Dies ist das Grundthema des Gestaltkreises: eine Theorie der Einheit von Wahrnehmung (*Sensibilität*) und Bewegung (*Motilität*) (1940, Titel). Wir wollen hier zunächst dem Gedankengang V. v. Weizsäckers folgen, wie er dieses Thema entwickelt, bevor wir im Anschluss an seine eigenen Überlegungen diskutieren, was die Erkenntnisse wissenschaftstheoretisch zu bedeuten haben. Uns soll dabei nicht irritieren, dass sein Ansatz „merkwürdig einsam“ geblieben ist (Link 2007, 64).

1 Das Titelbild, angefertigt vom Verfasser, nimmt Anmerkungen von Viktor v. Weizsäcker 1964, 63 auf.

Er selbst bemerkt: „Daß es sich hier um etwas Neues und den Physiologen so gut wie den Psychologen Verdächtiges handelte, das hat ... die Reaktion dieser Kreise im Schrifttum bewiesen.“ (V. v. Weizsäcker 1964, 62)

Mit seinem Ansatz möchte V. v. Weizsäcker dem anfangs beschriebenen Dilemma des Kranken abhelfen. Seinem Unvermögen, über die Störung wissenschaftsgerecht zu sprechen, entspreche eine „Unfähigkeit der Wissenschaft, den Grund jenes Unvermögens aufzudecken und für das sensorische Einheitliche einen klaren Ausdruck, eine anerkenbare Theorie zu finden“ (V. v. Weizsäcker 1933, 630f). Diese Theorie möchte V. v. Weizsäcker mit seinem Gestaltkreis liefern. Denn das Leben sei in Bezug auf Empfindung und Bewegung nie ein Entweder-Oder. „Sollte sich das nicht wissenschaftlich erfassen lassen? (...) Zwischen der Verknüpfung der Motorik mit Wahrnehmungen einerseits und der Uneinsehbarkeit irgendeiner logischen Verknüpfung beider andererseits besteht (...) ein Missverhältnis, wie es größer nicht zu denken ist.“ (631)

Ursprung des Gestaltkreisgedankens

Wie ist V. v. Weizsäcker auf den Gedanken eines Gestaltkreises gekommen? Er folgt der Beobachtung, dass es unerlaubt scheine, „die Erscheinungsweisen des motorischen Aktes als ‚subjektives‘ Erlebnis und als ‚objektive‘ Veränderung im Raume streng und einseitig zu trennen, denn eine ganze Stufenfolge von Erscheinungen kann aneinandergereiht und analytisch verbunden werden.“ (631f) Stattdessen scheine es so, „als ob das, was sich in der Zeit aneinanderreicht, sich doch irgendeiner Weise zum ‚Kreis‘ schließe: Dingwahrnehmung, Regung, Bewegung, Greifen des Dings, Dingwahrnehmung.“ (632) In manchen Fällen schließt sich dieser Kreis von Wahrnehmung und Bewegung sogar zu einem Simultanvorgang zusammen. Das Beispiel, was V. v. Weizsäcker bringt, ist der Umgang mit „sehr vertrauten Gegenständen wie unserem Hausschlüssel oder Kragenknopf“ (632). Hier „geht die Wirkung dauernd sowohl vom Gegenstand zum Organ, wie auch vom Organ zum Gegenstand, und dieses Hin und Her ist es, welches den geschlossenen Akt des Tastens entstehen lässt. Die Abhängigkeit der Vorgänge läuft in sich selbst zurück wie in einer Kreisbewegung, bei der man

auch nicht feststellen kann, wo der Anfang und wo das Ende ist.“ (633) Diese Erfassung von Wahrnehmung und Bewegung des Menschen in einem einheitlichen Akt bezeichnet V. v. Weizsäcker dann als *Gestaltkreis* (633f).

Allerdings hält er den Tastsinn im Grunde für zu komplex, um an ihm das Konzept des Gestaltkreises zu entwickeln. Stattdessen will er eine viel einfachere Leistung, das *Körpergleichgewicht*, speziell solche Fälle von Gleichgewichtsstörung und -erhaltung, bei *Drehungen* um die senkrechte Körperachse (635) untersuchen. Gelingen es auch in diesem Fall, die wichtigsten Eigenschaften des Gestaltkreises zu ermitteln, so könne man von dort aus auch kompliziertere Fälle behandeln (633)².

Der Versuch unter dem optischen Drehrad

Die für die Entscheidung für oder gegen das Konzept des Gestaltkreises wichtigste Erscheinung ist der Eintritt einer Wahrnehmungstäuschung unter dem optischen Drehrad. Bei diesem handelt es sich um einen „Pappzylinder von 1 m Durchmesser, an dessen Innenseite abwechselnd weiße und schwarze Streifen von je 15 cm Breite angebracht waren. Der Zylinder ist oben durch einen Bezug von schwarzem Stoff abgedeckt, das Innere kann durch eine in der Achse des Rades angebrachte Lampe beleuchtet werden. Der Antrieb des Rades geschieht durch einen Elektromotor, die Geschwindigkeiten sind in breitem Ausmaß variabel und können elektrisch registriert werden.“ (Vogel 1931a, 511) In diesem Drehrad hatten die Versuchspersonen nun mit offenen Augen i.d.R. zu stehen. Es wurden zwei Versuchsreihen durchgeführt, zunächst in der beschriebenen Anordnung; im zweiten Versuch wurde dann eine Marke dicht vor den vorüber ziehenden Streifen angebracht, welche die Versuchspersonen fixieren sollten. (520) Die auftretende Wahrnehmungstäuschung ist nun diese:

„Bei bestimmter Geschwindigkeit bekommt die Versuchsperson, gibt man ihr eine feste Fixiermarke zu sehen, den Eindruck, das gedrehte Rad stehe still und die Marke, evtl. auch sie selbst drehe sich im Gegensinn. Der Eintritt dieser Scheinwahrnehmung ist verknüpft mit

2 V. v. Weizsäcker tut dies in diesem Aufsatz noch nicht, verweist aber auf Arbeiten aus dem Gebiete der klinischen Pathologie (661).

einem Aufhören oder Richtungsumschlag der unbewußten Gliedbewegungen, die vorher im Sinne der Raddrehung erfolgt waren.“ (V. v. Weizsäcker 1933, 635)

V. v. Weizsäcker präsentiert zwei Deutungsschemata für das Beobachtete. Das erste Schema, das nach einer physiologischen Wurzel für das Beobachtete sucht, skizziert er am Beispiel M. H. Fischers (1930) wie folgt:

Abbildung aus nutzungsrechtlichen Gründen in der pdf-Fassung ausgeblendet.

Abb. 2. R Reiz; W Wahrnehmungsorgan; E Empfangsorgan; 1. Reflexweg; 2. primäre Wahrnehmung (Empfindung); 3. sekundäre zentrale Vorgänge.³

Auf die Retina des Auges (E) wirkt die Bewegung des Drehrades als Reiz (R). Die so entstandene nervöse Erregung bewirkt zwei weitere Vorgänge: (1.) bestimmte motorische Reaktionen oder Reflexe (2.) Die Wahrnehmung der Drehung bzw. Ruhe des Rades; außerdem (3.) bestimmte, in den zentralnervösen (motorischen) Apparaten ablaufende Vorgänge, welche die Art und Richtung von 1. und 2. beeinflussen.

Diesem linearen Schema setzt V. v. Weizsäcker gleich das polare Schema des Gestaltkreises entgegen, ausgeführt allerdings an einem anderen Beispiel, nämlich dem des Ertastens eines Gummiballs:

³ Mit freundlicher Genehmigung von Springer Science and Business Media V. v. Weizsäcker 1933, 639 entnommen.

Abbildung aus nutzungsrechtlichen Gründen in der pdf-Fassung ausgeblendet.

Abb. 3. Ob Objekt; Or Organ; peripheres;
C Zentralorgan; 1. zentripetale Erregung;
2. zentrifugale Erregung.⁴

Das periphere Organ (Or), bestehend aus (1.) zentripetalen (d.h. auf das Zentralnervensystem zulaufenden *sensorischen*) und (2.) zentrifugalen (d.h. vom Zentralnervensystem herkommenden *motorischen*) Nerven, in diesem Fall drei Finger des Tastorgans, ist hier als sensomotorische Einheit dem Gummiball (Ob) einerseits und dem Zentralorgan (C) andererseits gegenübergestellt.

„Der Unterschied, der zunächst am meisten in die Augen fällt, ist der, dass hier nicht ein Anfang und ein Ende des Vorganges dargestellt ist, der etwa mit dem Reiz anfängt und entweder mit der Wahrnehmung *oder* mit der Bewegung aufhört, sondern dass man sich den Vorgang beliebig lange Zeit im Kreise herumlaufend vorstellen kann, wobei das Objekt in diesen Kreis einbezogen ist.“ (1933, 639)

V. v. Weizsäcker mahnt, man habe vergessen, dass es nicht nur zentripetale und zentrifugale Nerven gebe, sondern „Hände, Finger, Augen und Ohren“ (640). Der polare Aufbau des Gestaltkreis-Schemas bringt diese *Einheit der Organe* zum Ausdruck: dass wir den zentrifugalen Bewegungsvorgang ebenso wenig weglassen können wie den zentripetalen Wahrnehmungsvorgang, wenn nicht die Leistung sofort zerbrechen soll.

4 Mit freundlicher Genehmigung von Springer Science and Business Media V. v. Weizsäcker 1933, 639 entnommen.

Kohärenz

Aus der Kreisnatur des Gestaltkreises folgert V. v. Weizsäcker sodann die Grundannahme der *Kohärenz*: damit ist gemeint, dass jede Veränderung im Gestaltkreis auf einen Widerstand stößt und mit dem Auftreten einer Kraft verbunden ist. Dabei ist mit dem Konzept des Gestaltkreises aufgrund seiner Kreisgestalt die Freiheit in der Lokalisation der Ursache gegeben (640). Ein Reiz ist in diesem Kreisschema nicht positiv als neuer Impuls zu verstehen, sondern negativ als Aufhebung der Kohärenz. Demnach sind die Folgebewegung des Auges nach einem Objekt oder Hände und Schenkel eines Reiters im Einklang mit den Bewegungen des Pferdes erstmal gerade nicht erklärungsbedürftig, sondern schlichtweg Ausdruck der Kohärenz im Gestaltkreis. Dieses Konzept lässt sich auch im Beispiel des Nystagmus, des Augenzitterns, darlegen, welches sich in eine langsame Phase (die Bewegung, in der das Auge dem Objekt folgt) und die rasche Zurückführung des Auges in die Ausgangsbewegung aufteilt. Während nach dem Schema M.H. Fischers der Nystagmus psychophysisch teils als visuell-reflektorisch, teils als willkürlich betrachtet wird, drückt sich der Vorgang im Sprachgebrauch des Gestaltkreises folgendermaßen aus (641): Die (optische) Kohärenz zwischen dem Auge und dem Objekt spricht sich aus in den Blickbewegungen der langsamen Phase, wodurch das Objekt und das Auge im Sehakt aneinander haften bleiben. Diese Kohärenz kann durch Störung zerreißen, indem z.B. das Bild aus dem Gesichtsfeld verschwindet oder die Augenbewegung ihr Ende erreicht. In diesem Zustand der Störung „eilt das Auge in einem Zustande herabgesetzter oder aufgehobener Perception (funktioneller Blindheit) an einen früheren Ort zurück bis hier eine neue Kohärenz gestiftet ist.“ (641)

Einheit von Wahrnehmung und Bewegung

Kann die Theorie nun der Forderung des Gestaltkreises entsprechen, nach der Wahrnehmung und Bewegung in *einem* Akt aufzufassen sind? Anhand der Zusammenstellung einiger Beispiele zeigt V. v. Weizsäcker auf, dass der eigene Motus und der Eindruck des Bewegt-Sehens in Beziehung stehen (642), der exakten psychophysischen Betrachtungsform aber enge Grenzen

gezogen sind (643). Statt des dualen Umwelt-Wahrnehmungssystem will er sodann sein kreisartiges triales Objekt-Wahrnehmung-Bewegungssystem (den Gestaltkreis) daraufhin prüfen, ob es eine befriedigendere Darstellung biologischer Akte gestattet. Dabei greift er auf die bereits festgestellte Freiheit in der Lokalisation der Ursache zurück, also die Freiheit, in dem kreisartig geschlossenen Vorgang den Anfang bei jeder beliebigen Stelle setzen zu dürfen. Auf diese Weise können nicht nur Umwelt und Wahrnehmung, sondern auch Wahrnehmung (*Sensus*) und Körperbewegung (*Motus*) in Beziehung gebracht werden. Es ist zu fragen, „ob eine dynamische Relation zwischen der Wahrnehmungsfunktion und der Bewegungsfunktion des Organismus auffindbar ist“ (644).

Hier bietet sich nun wieder die Gleichgewichtsstörung als günstiger Beobachtungsfall an. V. v. Weizsäckers Schüler Paul Vogel hatte in zwei Versuchsreihen bereits gezeigt (vgl. 1931a und b), dass hier „zwischen motorischen und sensorischen Erscheinungen eine scharf erfassbare dynamische Relation der geforderten Art“ besteht (V. v. Weizsäcker 1933, 644). Entscheidend ist jetzt, ob auch gezeigt werden kann, dass diese Zuordnung eine echte biologische Grundleistung in sich schließt und nicht blinden, zu Wahrnehmungsstörungen und Fehlleistungen führenden Charakter hat.

„Der Umschlag der Wahrnehmung eines bewegten Drehrades in eine Scheinruhe dieses Rades bei Scheinbewegung einer festen Fixationsmarke und der gleichzeitige Umschlag der objektiven aber unbewußten Körperbewegungen in Körper-Ruhe ist“ auch von uns bereits kurz geschildert worden (644 f). Vergleicht man den Gesamtvorgang vor und nach diesem Umschlag, erkennt man, dass in einem Versuch ohne Fixiermarke dem störenden Reiz Bewegungen zugeordnet sind, während die Drehung des Rades im ruhenden Raum wahrgenommen wird. In einem zweiten Versuch mit Fixiermarke hören die der Drehung zugeordneten Bewegungen auf und es wird eine Scheinbewegung der Fixiermarke (und evtl. des eigenen Körpers) und ein Stillstand des Rades wahrgenommen. V. v. Weizsäcker gelangt von dieser Beobachtung zu der Anschauung, „dass dieselbe Kraft sich das eine Mal als unbewußte motorische Bewegung, das zweite Mal als sinnliche Scheinbewegung äußere, dass man diese also als Ersatz, Vertreter oder Äquivalent für jene auffassen kann und umgekehrt.“ (645) Er folgert,

hier habe man die gesuchte *dynamische Relation* zwischen einer Wahrnehmungsfunktion und einer Bewegungsfunktion gefunden.

Störung der Kohärenz

Im zweiten Versuch ist eine mögliche Körperbewegung umgewandelt in eine Scheinbewegungswahrnehmung. V. v. Weizsäcker nennt dies *Introversion*, während im ersten Versuch eine mögliche Wahrnehmung (die der Scheindrehung) in das äußere Geschehen der unbewussten Körperbewegungen geformt wird (*Extroversion*). „Es handelt sich also nur um zwei verschiedene Arten der Verarbeitung ein und desselben Reizes“, so V. v. Weizsäcker und korrigiert im Sinne des bereits ausgeführten sogleich den Wortgebrauch dahingehend, dass statt von einem „Reiz“ von einer „Kohärenz-Störung“ im Gestaltkreis geredet werden solle (645). *Extroversion* und *Introversion* sind nur zwei Seiten desselben Vorgangs, den er mit *Version* überschreibt und als gleichsam spiegelbildlichen Umschlag bezeichnet.

Mit der Annahme einer Kohärenzstörung im Gestaltkreis für das geschilderte Phänomenen kann V. v. Weizsäcker ältere Theorien ad acta legen, die für die Interpretation des Dargestellten Sonderannahmen machen mussten. Was man sonst als motorischen Reflex oder Reaktion bezeichnet, ist im Gestaltkreis ein *Kompromiss* zwischen den Kräften der Kohärenz und der Störungskraft und damit ein eine Resultante beider Kräfte. Dies ist sicherlich eine Zumutung für ein „durch die Reflex-, Leitungs- und Zentrentheorie gewöhntes Denken“ (647), aber V. v. Weizsäcker glaubt eben, dass sich hier neue Begriffe durchzusetzen beginnen, denen ein allgemeingültiger wissenschaftlicher Rang zukommt. Die Grundidee dabei ist, dass die Funktionen des Nervensystems *nicht* als Reflexfunktionen, sondern als Funktionsstrukturen erklärt werden müssen, wie schon sein Lehrer von Kries und andere dies gefordert haben.

Fast man das Ausmaß der mit der Kohärenzstörung gegebenen motorischen und sensorischen Erscheinungen als einen *Kompromiss* auf, so haben sie auch den Wert einer *Kompensation* bzw. eines *Ersatzes*, weil aus der Störung ein neues biologisches Gleichgewicht hervorgeht. Traut man wirklich dem neuen Grundsatz, dass eine Qualität der Wahrnehmung auch ein

dynamisches Äquivalent einer Bewegung ist, erweist sich dies sogar als die wichtigere Seite des Vorganges. „Kompromiß und Kompensation hängen zusammen wie Mittel und Erfolg“ (648). Immer ist im dargestellten Versuch der Erfolg des Kompromisses, dass keine völlige Zerreißung der optischen Umwelt eintritt, sondern die Beziehung des Organismus zu *einer* Sehordnung erhalten bleibt. Es zeigt sich dabei, „daß Störung, Kompromiß und Kompensation sich (...) auch und vor allem zwischen motorisch und optisch und voraussichtlich noch vielen, ja vielleicht allen anderen Organgebieten abspielen; das eben ist das Wesen eines *Organismus* in einer Umwelt.“ (649)

Ich und Umwelt

V. v. Weizsäcker führt für „mich“ als organisch-individuelle Totalität das Symbol I und für „meine Umwelt“ als Inbegriff der mir verbundenen Welt außer I das Symbol U ein, so dass sich deren völlige und ungestörte Kohärenz als (IU) ausgedrückt werden kann. (650) I kann stehen für die Augen, mit denen die Versuchsperson dem bewegten Sehding folgt bzw. auch für den Kopf und für den Rumpf, die diese Bewegung ebenfalls ausführen. Meine Umwelt U ist gegeben als der Drehschirm, als dies Zimmer oder als terrestrische, solare, kosmische Umwelt. Dabei ist noch vernachlässigt, „daß ich ja auch mich wahrnehmen kann“ (654). Wenn ich meinen Arm beobachte, wird aus einem Stück I ein Stück U; und umgekehrt kann wie im zweiten Versuch auch ein Stück U ein Stück I werden, wenn ich statt der objektiven Drehung meiner Umgebung mich selbst als gedreht wahrnehme. „Wir stellen also eine *Grenzverschieblichkeit zwischen I und U* fest“ (654). Die Betrachtung im Gestaltkreis zeigt umso deutlicher, dass der physikalische, physiologische und psychologische Bereich nicht durch feste Grenzen auseinander zu halten ist, und dass die Verschiebung dieser Grenzen das Eigentümliche dieser biologischen Darstellungsweise ist. „Wir werden daher von vorneherein auf den Versuch zu verzichten haben das Symbol I gleichzusetzen mit dem Wahrnehmungs- oder Ich-Bewußtsein, oder dem Leib, oder dem Beobachter; wir müssen auch verzichten das Symbol U gleichzusetzen mit dem Objektiven, oder der Natur der Physik, oder der Physiologie.“ (654)

Stattdessen möchte V. v. Weizsäcker für das „selbst“ des *Wahrgenommenen* vom U-Kern und für das „selbst“ des *Wahrnehmenden* vom I-Kern sprechen. Er folgert aus dem Dargestellten zum einen, „daß die Kräfte der Kohärenz auf zwei Mittelpunkte hin geordnet werden müssen, die wir als I-Kern und U-Kern bezeichnen.“ (655) Zum anderen sind die Erscheinungsweisen von I und U nicht fest an diese Kerne gebunden sind, so dass man die Grenze zwischen ihnen „verschieblich zu denken hat“ (655). Konkret bedeutet dies, dass „die Frage wo mein leiblicher und seelischer Besitz beginne und meine Umwelt aufhöre (...) nicht an Gegebenheiten der Erscheinung abzulesen“ ist, sondern „nach der Dynamik der Vorgänge im Gestaltkreis zu beurteilen“ ist (655f). Diese Schlussfolgerung erinnert deutlich an V. v. Weizäckers Schlüsselerfahrung, die für ihn Ausgangspunkt der Entwicklung des Gestaltkreisconzeptes gewesen ist, und die wir hier bereits der erkenntnistheoretischen Reflexion des Gesagten vorgreifend wiedergeben wollen:

„Es handelt sich um einen sozusagen inspiratorischen Augenblick, den ich 1915 im Felde erlebte; einen Augenblick, in welchem sich mir die ursprüngliche Ungeschiedenheit von Subjekt und Objekt gleichsam leiblich denkend offenbart hat. Bei ruhigem Betrachten einer dort hängenden Patronentasche bin ich Patronentasche, und diese ist ich.“ (1964, 68)

Von daher erklärt sich folgende Aussage V. v. Weizäckers im *Gestaltkreis*, welches diese gewissermaßen mystische Erfahrung mit dem dargestellten Konzept des Gestaltkreises verbindet:

„Es ist nun eine das naturwissenschaftlich verpflichtete Denken schwer ankommende Zumutung, wenn wir jetzt fordern, jenes „Verhältnis“ von Ich und Umwelt nicht als Zweiheit, sondern ebenso ursprünglich als Einheit vorauszusetzen. Die Erfahrung sagt aus, dass wenn Ich und Umwelt auch ‚zwei Dinge‘ sein sollten, sie es nicht immer so sind, dass sie nicht in eines verschmelzen können. Dann könnten aber auch die zwei aus dem Eins hervorgegangen sein. Um aber für die Einheit wenigstens einen das Minimum ihrer Geltung ausdrückenden Terminus zu haben, wurde sie als *Kohärenz* bezeichnet.“ (1940, 165)

In dem dargestellten Aufsatz deutet V. v. Weizsäcker die Grenzverschiebungen zwischen I und U nun als eine bisher ungewohnte Darstellungsweise für die bunte Abfolge der vitalen Tätigkeiten. Sie sind eine Ausdruck der Leistungsmannigfaltigkeit des Organismus. Für ein Individuum, das nacheinander „ißt, schläft, spielt, zeugt, kämpft“ ist die Grenze zwischen ihm und seiner Umwelt jeweils anders gelegt. „Es ist nicht immer dasselbe, und seine Umwelt ist nicht immer dieselbe, wenn es seine Tätigkeit auf so eindrucksvolle Weise verändert“ (1933, 656).

Die Einführung des Subjekts

Solange wir nur Zuschauer der Verhältnisse sind, besteht keine Schwierigkeit, zu beobachten, wie die verfügbare Energie bald in dieser, bald in jener Weise umgesetzt wird. „Setzen wir uns aber (...) *selbst* als ‚Versuchsperson‘ dem Experimente aus, so zeigt sich, dass für diese Vorstellung einer energetischen Kontinuität sich nicht die geringste Erfahrungsgrundlage auffinden lässt.“ (656) Deutlich wird dies z.B. am Nystagmus, an dem sich zeigen lässt, dass „in dessen kurzer Phase das Auge sich für kurze Zeit funktionell blind verhält“ (657). Ebenso häufig wie Kontinuität erfahren wir als das Phänomen Diskontinuität oder *Unterbrechung*. In diesem Begriff der Unterbrechung geht die Vorstellung der *Störung* der Kohärenzen auf. Ein Lebensvorgang wird im Allgemeinen ein Verhältnis teilweiser Erhaltung und teilweiser Aufhebung der Kohärenz darstellen.

V. v. Weizsäcker sieht mit dem Phänomen der Unterbrechung eine Grenze der Analyse des Gestaltkreises erreicht. Bezeichnet es eine Grenze der Wissenschaft? Dann würde Wissenschaft den Forscher auf ein homogenes Kontinuum beschränken und ihn von dem ausschließen, was als Leben erscheint. Vielleicht ist es diese Alternative, in der wir uns bewegen müssen, so V. v. Weizsäcker, wenn wir Wissende und Lebende zugleich sein möchten (658).

Das methodisch Unterscheidende zwischen dem Gestaltkreis und anderen Ansätzen ist also die Einführung der eigenen Person in den Versuch. Wenn die Muskelbewegung, die die Versuchsperson unbewusst ausführt, und der Eindruck einer Schirmdrehung, den sie hat, aufeinander bezogen

worden sind, vermischen sich hier die erkenntnistheoretischen Kategorien von objektiv und subjektiv (659). Zwei Gründe sind zu nennen, warum im Experiment zwischen den Bewegungen und den Eindrücken ein realer Zusammenhang besteht: einerseits die *Gleichzeitigkeit* der beiden Gegebenheiten, andererseits die „spiegelbildliche“ Vertretbarkeit beider in einander *zeitlich folgenden*, aber ähnlichen Zuständen.

Wissenschaftstheoretische Reflexion

Bleiben die Fragen erkenntnistheoretischer und naturphilosophischer Art, welche sich aus dem Konzept des Gestaltkreises ergeben, in dem zitierten Artikel noch weitgehend ausgeschlossen (661), so nimmt V. v. Weizsäcker sie in seiner Monographie *Der Gestaltkreis* (1940) und in weiteren Publikationen intensiv auf.

Die Einführung des Subjektes in die Biologie wird dort zum zentralen Thema, freilich nicht etwa so, dass es die Bedeutung habe, dass die Objektivität damit eingeschränkt würde.

„Es handelt sich weder um Subjektivität allein noch um Objektivität allein sondern um die Verbindung beider. Eben darum ist eine Veränderung des Wissenschaftsbegriffs zu vermerken: Wissenschaft gilt nicht als ‚objektive Erkenntnis‘ schlechthin, sondern Wissenschaft gilt als eine *redliche Art des Umgangs von Subjekten mit Objekten*. Die Begegnung, der Umgang ist also zum Kernbegriff der Wissenschaft erhoben.“ (1940, XV)
„Eine jede Wahrnehmung und Bewegung wird vollzogen aus einer (...) produktiven neuen Begegnung des Menschen oder Tieres mit seiner Umwelt“ (151).

V. v. Weizsäcker sieht die Einführung des Subjekts als wesentliches Unterscheidungsmerkmal zwischen einer in seinem Sinne verstandenen Biologie und der Physik und jeder nach ihrem Ideal aufgebauten Wissenschaft (21). Diese von Weizsäcker gemachte Dichotomie zwischen Biologie und Physik werden wir hier noch diskutieren. Die Einführung des Subjektes jedenfalls resultiert aus der Annahme der *Selbstbewegung der Lebewesen*.

„Wir betrachten die Bewegung lebender Wesen, nicht die Bewegung von Körpern im raumzeitlichen Systeme. Es ist die Spontanität, die Selbstbewegung, die wir damit feststellen. Das bedeutet, dass wir ein Subjekt, ein durch sich selbst und in Beziehung auf sich selbst tätiges Wesen annehmen.“ (1)

Dieses Prinzip der Selbstbewegung sieht V. v. Weizsäcker in seiner Analyse von Wahrnehmung und Bewegung mit einem erfahrungswissenschaftlichen Inhalt gefüllt:

„Erinnern wir uns an die Analysen von Wahrnehmung und Bewegung, so entstand der Begriff der Verschränkung der beiden doch so, dass, indem ich mich bewege, ich eine Wahrnehmung erscheinen lasse. Und dass, indem ich etwas wahrnehme, eine Bewegung mir gegenwärtig wird.(...) Die Wahrnehmung enthält nicht die Selbstbewegung als Faktor, der sie bedingt: sie *ist* Selbstbewegung.“ (20f)

Mit dem Gleichnis des *Drehtürprinzips* illustriert V. v. Weizsäcker dabei die Erkenntnis der *gegenseitigen Verborgenheit* von Wahrnehmen und Bewegen. Wie man nur beim Hineingehen durch die Drehtür das Innere eines Hauses sehe, und nur beim Herausgehen es nicht mehr sehe, so enthalte die Verschränkung „in sich die notwendige Bedingung, dass die Tätigkeit, wodurch mir etwas erscheint, selbst nicht erscheint, und dass, indem mir etwas erscheint, ich auch tätig bin.“ (20f)

Nimmt man nun diese Selbstbewegung der Lebewesen als Ausgangspunkt, so hat das Objekt der Biologie ein Subjekt bekommen (21). Mit dem Verhältnis von Subjekt und Objekt beschäftigt V. v. Weizsäcker sich auch in *Natur und Geist*, und zwar direkt nach seiner Schilderung des Erlebnisses mit der Patronentasche:

„Die sinnliche Gegenwart eines äußeren Gegenstandes der aktuellen Wahrnehmung weiß nichts von einer Spaltung in Subjekt und Objekt. Die erkenntnistheoretische Frage, wie das Subjekt in den Besitz des Objekts gelangen, wie das Objekt in das Subjekt Eingang finden könne – diese Frage ist offenbar sinnlos, wenn jener Zustand des sinnlichen Erlebens ein ursprünglicherer und vor aller Analyse höchst wirklicher ist. (...) Nehmen wir an, diesem Urerlebnis des Eins-Seins von Subjekt

und Objekt stehe das Primat zu, dann wird die Aufgabe der Erkenntnistheorie und der Wahrnehmungstheorie nicht darin bestehen zu erklären, wie das Subjekt zum Objekt komme, sondern wie die Trennung, die Scheidung von Subjekt und Objekt zustande komme. Wie also wird es möglich, dass ich nicht dieses Ding bin, das Ding nicht ich ist? Die Negation also will jetzt begriffen werden.“ (1964, 68)

V. v. Weizsäcker sieht in diesem Kontext insbesondere den wissenschaftlichen Positivismus mit seinem Postulat, dass die Wissenschaft ein widerspruchloses Ganzes darstellen müsse und das Subjekt aus ihr zu entfernen sei als problematisch an. Dagegen hat er ja gerade die Einführung des Subjekts gefordert. Der Versuch mit dem optischen Drehrad enthielt diese beiden wesentlichen Momente:

„1. Die Erlebnisse des *Subjekts* wurden als *integrierend* für die Beschreibung des Vorganges anerkannt und 2. der mögliche Widerspruch zwischen Aussage der Sinneswahrnehmung und Aussage über den objektiven Sachverhalt – die Täuschung – wurde als *integrierend* für die Erkenntnis der Wirklichkeit erkannt.“ (69)

Die klassische Form der Wissenschaft vertritt nach V. v. Weizsäcker einen *Beobachtungs*-Empirismus, gekoppelt mit einer *Erklärungs*-Theorie. In dieser Perspektive sollen Beobachtungen durch unsere Sinne darüber entscheiden, ob die Theorie über das nicht unmittelbar beobachtete Geschehen die Erscheinungen erklärt. (1940, 149) Christian Link hat diese Anschauung zu Recht als cartesianisches Modell gedeutet: Wahrnehmung kommt dadurch zustande, „dass ein der Welt gegenüberstehendes Ich bestimmte Sinnesindrücke empfängt (Rezeptivität), die durch die logische Funktion des Verstandes (Spontaneität) zu einer ‚klaren und deutlichen Vorstellung‘ (*clara et distincta perceptio* [Descartes]) gleichsam umgearbeitet werden.“ (2007, 65f) Diese cartesianische Auffassung über das Verhältnis des Forschers zu seinem Gegenstand hält V. v. Weizsäcker angesichts seines Verständnisses des Gestaltkreises allerdings für zweifelhaft.

„Es könnte sein, dass vielmehr der Mensch zusammen mit der Natur das *was* erscheint *erscheinen lässt*. Denn jede Beobachtung ist schon ein Urteil und jede Theorie auch eine Art von Beobachtung. Dann würde

die Erscheinung nicht aus dem (nicht beobachtbaren) Vorgange stammen, sondern sie wäre bereits eine Vorstufe der Theorie, die Theorie eine besser beobachtete Erscheinung. Die Aufgabe der Wissenschaft wäre nicht, Erscheinungen zu erklären, sondern Wirklichkeit zu erzeugen, und zwar in einer Verbindung von Menschen und Natur. Dieses Bündnis gälte dann nicht nur der Erkenntnis, sondern auch der Wirklichkeit.“ (1940, 149)

Vergleich mit dem kritischen Realismus

Ich möchte diese Spitzenaussagen V. v. Weizsäckers nun mit dem erkenntnistheoretischen Konzept des kritischen Realismus vergleichen, wie es den angelsächsischen Dialog zwischen Theologie und Naturwissenschaften geprägt hat. Dieses verabschiedet sich von der Auffassung der klassischen Physik, nach der der Kosmos von mechanistischen Gesetzen determiniert wird. Durch die Unschärferelation ist der Laplacesche Dämon gebannt. Sie wird vom Doyen des kritischen Realismus im Gespräch zwischen Naturwissenschaften und Theologie, Ian G. Barbour, im Anschluss an Heisenberg so interpretiert, dass Unbestimmtheit eine *objektive Eigenschaft der Natur* ist (Barbour 1966, 303). Auch wenn Barbours Sprache hier noch die alte erkenntnistheoretische Trennung von *res cogitans* und *res extensa* voraussetzt, so intendiert sein kritischer Realismus doch eine Verschränkung von Subjekt und Objekt im Forschungsprozess. Dieser kritische Realismus, so Barbour, erkenne beides an: die schöpferische Kraft des menschlichen Geistes und die Existenz von Mustern in den Ereignissen, die nicht durch den menschlichen Geist erschaffen sind. Der Beitrag des Subjekts ist niemals vollständig vom Prozess der wissenschaftlichen Forschung abzutrennen, auch wenn die Betonung auf dem Objekt liegt (171). Kerngedanke des kritischen Realismus ist „ein Bewusstsein unserer selbst, das aus Übereinstimmung entsteht, einer Verbindung und Teilhabe an Prozessen, die uns übersteigen“ (171)⁵. Barbour hat dieses (fälschlicherweise, aber inhaltlich stimmig) Whitehead zugeschriebene Zitat u.a. bei Mary Hesse gefunden (1955, 149), von der er in seinen Überlegungen stark beeinflusst worden

5 Orig: „consciousness of ourselves as arising out of rapport, interconnection and participation in processes reaching beyond ourselves.“

ist. Sie porträtiert damit einen Mittelweg zwischen Positivismus und Realismus, den Barbour dann mit dem Begriff des „kritischen Realismus“ bezeichnet hat (vgl. Losch 2009a, 89f). Sie beschreibt in ihrem Buch stärker als Barbours Sprache es widerspiegelt, wie die Diskussion zwischen Positivismus und Realismus noch gefangen ist von einer scharfen Trennung zwischen der objektiven Welt und dem erfahrenden Subjekt, einem Erbe Descartes, dass sie als für den Stillstand der Philosophie verantwortlich ansieht (Hesse 1955, 148). Interessanterweise ist es für Hesse gerade nicht das Erlebnis der Einheit, das aus der beschriebenen Verbundenheit mit der Welt folgt, sondern die Erfahrung des Anderssein:

„Es ist die vertraute Erfahrung, Teil einer Welt zu sein, die anders ist als wir selbst, und gezwungen zu sein, auf Personen und Dinge zu reagieren, die gegeben und letztendlich geheimnisvoll für uns sind. Aus diesem Wissen der Andersartigkeit erwächst die Möglichkeit der Vergegenständlichung und Abstraktion. In dieser Perspektive ist das epistemologische Problem, welches bei bewussten geistigen Zuständen beginnt und dann fragt wie die externe Welt oder andere Gedanken gewusst werden können, ein falsches Problem.“⁶ (149)

Hesse ist in ihrer Gedankenführung inspiriert von Dorothy Emmet, der das oben genannte Zitat anstelle Whiteheads zuzuschreiben ist (1953, 65). Emmet drückt damit eine Whitehead und Heidegger trotz ihrer so unterschiedlichen Philosophien verbindende Grunderfahrung aus: „Sowohl Whitehead als auch Heidegger versuchen auf ihre Weise über die explizite Subjekt-Objekt Denkart hinauszugehen und diese elementare Ebene auszudrücken, aus der die Möglichkeit des Denkens erwächst.“⁷ (65)

Wie der kritische Realismus so erkennt auch V. v. Weizsäcker die neuere Physik als Bundesgenosse an:

6 Orig.: „(...) it is the familiar experience of knowing ourselves to be part of a world other than ourselves, having to respond to persons and things given, and ultimately mysterious to us. Out of this knowledge of ‚otherness‘ grows the possibility of objectification and abstraction. From this point of view the epistemological problem which starts from conscious mental states and then asks how the external world or other minds can be known is a false problem”.

7 Orig.: „Both Whitehead and Heidegger are trying in their respective ways in their epistemology to go behind the explicit Subject-Object type of thinking and express this basic stage out of which the possibility of thought grows.”

„Es ist, wie die Dinge historisch sich entwickelten, nicht verwunderlich, dass die Welt aufzuhorchen begann, als auch die Physik begann, einen Indeterminismus einzuführen. Die Biologie begrüßt diesen Bundesgenossen, denn die klassische Physik war es, deren Strenge auch einen biologischen Indeterminismus hemmen musste: Man konnte nicht zwei widersprechende Naturbegriffe nebeneinander haben.“ (V. v. Weizsäcker 1940, 151)

Trotz dieser seiner Kenntnis der Entwicklungen in der neueren Physik operiert V. v. Weizsäcker im Folgenden mit einem klassischen Physikverständnis und setzt diesem sein Biologieverständnis gegenüber:

„Die Physik setzt voraus, dass in der Forschung dem Erkenntnis-Ich eine unabhängige Welt als Gegenstand der Erkenntnis gegenübergestellt sei. In der Biologie dagegen müssen wir lernen, dass wir uns mit dem Gegenstand zusammen in einer Abhängigkeit befinden, deren Grund selbst nicht Gegenstand werden kann.“ (168)

„In der Physik läßt sich die Erkenntnis vom Gegenstand affizieren; sie folgt demselben. Der Biologe dagegen lebt sich in seinen Gegenstand ein und erfährt ihn durch sein eigenes Leben. Um Lebendes zu erforschen, muß man sich am Leben beteiligen. Die Physik ist nur objektiv, der Biologe auch subjektiv. Der Gegenstand des Biologen ist eben ein Objekt, dem ein Subjekt innewohnt.“ (168f)

Noch einmal: „Physik setzt voraus, dass in der Forschung ein Erkenntnis-Ich einer Welt als einem von ihr unabhängigen Gegenstand gegenübergestellt sei. Biologie erfährt, dass das Lebende sich in einer *Bestimmung befindet, deren Grund selbst nicht Gegenstand werden kann.*“ (188) Diese Aussage ist aber m. E. von der Idee des kritischen Realismus eines „Bewusstseins unserer selbst, das aus Übereinstimmung entsteht, einer Verbindung und Teilhabe an Prozessen, die uns übersteigen“ (Barbour 1966, 171) nicht so weit entfernt.

Wenn auch V. v. Weizsäcker's Physikverständnis also noch weitgehend an der klassischen Physik orientiert ist⁸, so weist sein Biologieverständnis doch

8 Carl Friedrich von Weizsäcker verweist darauf, dass V. v. Weizsäcker's Suche nach einem Physiker als Gesprächspartner weitestgehend erfolglos geblieben ist (C. F. v. Weizsäcker 2002, 424).

in einen erkenntnistheoretischen Raum, den auch der – von seinen Wurzeln her verstandene – kritische Realismus indiziert. M. E. geht V. v. Weizsäcker jedoch in seinen Spitzenaussagen noch darüber hinaus. Wenn es die Aufgabe der Wissenschaft nicht wäre, „Erscheinungen zu erklären, sondern Wirklichkeit zu erzeugen“ (1940, 149), wird für ihn die Realität nicht nur entdeckt und erklärt, sondern auch konstruiert. Barbour dagegen hält fest: „Unser primitives Bewusstsein ist das, in einer Welt zu sein, nicht sie zu konstruieren“⁹ (1966, 171).

Um V. v. Weizsäckers Erkenntnisse über die innige Verbundenheit von Subjekt und Objekt zu integrieren, halte ich es daher für notwendig, den kritischen Realismus zu einem konstruktiv-kritischen Realismus zu modifizieren. Dieser Begriff ist nun bereits geprägt, denn ich habe damit in Abwandlung des kritischen Realismus u.a. an Diltheys historische Einsicht in die Unterschiede zwischen Natur- und Geisteswissenschaften erinnert, in dem Sinne, dass in den Geisteswissenschaften ein höherer Beitrag des Subjektes zum Forschungsprozess zu beobachten ist. Ich habe dann an den Unterschied zwischen *Erklären* und *Verstehen* erinnert und die Unterschiede zwischen den unpersönlichen Natur- und den persönlichen Geisteswissenschaften wie folgt zusammengefasst: „Im unpersönlichen Gebiet ist ein vollständiges Verstehen das letzte Ziel der Suche nach rationalen Erklärungen; im persönlichen Gebiet ist einfühlsames Verstehen eine Vorbedingung, ohne die keinerlei Erklärungen gefunden werden können.“ (Losch 2009b, 192) Von V. v. Weizsäcker her ist diese klare Aufteilung nun zu korrigieren, wenn er sagt: „Wer das Leben verstehen will, muß sich am Leben beteiligen. Wir sagen aber auch, wer sich am Leben beteiligen will, muß es *verstehen*.“¹⁰ (1940, 175) Von daher muss ich hier mein Verständnis des konstruktiv-kritischen Realismus insofern modifizieren, dass das konstruktive Element auch bereits in den Naturwissenschaften, insbesondere in einer im Sinne von Viktor von Weizsäcker verstandene Biologie, eine stärkere Rolle spielt als bisher angenommen. Auch der konstruktiv-kritische Realismus kann nun als Versuch verstanden werden, die Subjekt/Objekt-Schranke zu transzendieren, wenn er im *realistischen* Sinne von der objektiven

9 Orig.: „Our primitive awareness is of being in a world, not of constructing one“.

10 Kursiv vom Verfasser.

Gegebenheit Welt ausgeht, allerdings mit dem Subjekt als Teil derselben und den Beitrag des Subjektes zur Weltwahrnehmung dann nicht nur *kritisch* wahrnimmt, sondern ihm aufgrund der Verschränktheit von Subjekt und Objekt auch einen Anteil an der Wirklichkeits*konstruktion* zuerkennt. „Dieses Bündnis gälte dann“ eben „nicht nur der Erkenntnis, sondern auch der Wirklichkeit.“ (149)

Die Wahrnehmung der Wirklichkeit erfolgt nach Viktor v. Weizsäcker also in einer Begegnung von Subjekt und Objekt, die erst vor dem Hintergrund der Erfahrung der ursprünglichen Ungeschiedenheit der beiden möglich ist. Dabei kann das Subjekt in keinem Fall aus der Wissenschaft eliminiert werden, denn es ist fundamental in jeden Wissens- und Wahrnehmungsprozess verwoben. „Das Wort Wahrnehmung selbst verrät uns mit tiefem Sprachsinne, dass das Wahre hier nicht besessen, sondern genommen sein will.“ (1950, 9)

Literaturverzeichnis:

- Ian G. Barbour 1966, *Issues in Science and Religion*, SCM Press London
- Dorothy M. Emmet 1953, *The Nature of Metaphysical Thinking*, Macmillan & Co. London
- Max H. Fischer, A.E. Kornmüller 1930, „Der Schwindel“, in: A. Bethe u.a. (Hg.), *Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie*, Band XV,1, Verlag Julius Springer Berlin, 442-494
- Mary B. Hesse 1955, *Science and the Human Imagination*, Philosophical Library New York
- Christian Link 2007, „Die Wahrnehmung der Natur als Schöpfung. Zum Modell eines Dialogs zwischen Naturwissenschaft und Theologie im Anschluss an Viktor von Weizsäcker“, in: Lars Klünnert (Hg.), *Zufall Mensch? Das Bild des Menschen im Spannungsfeld von Evolution und Schöpfung*, WBG Darmstadt, 55-71
- Andreas Losch 2009a, „On the Origins of Critical Realism“, in: *Theology & Science* Vol.7 No.1 2009, 85-106
- 2009b, „Unsere Welt ist mehr als Physik. Ein konstruktiv-kritischer Kommentar zur gegenwärtigen angelsächsischen Debatte um Theologie und Naturwissenschaften“, in: *Glaube und Denken (Jahrbuch der Karl-Heim-Gesellschaft)* 22. Jahrgang 2009, S. 175-201
- Paul Vogel 1931a, „Über die Bedingungen des optokinetischen Schwindels“, in: *Pflügers Archiv* 228, 510-530
- 1931b, „Über optokinetische Reaktionsbewegungen und Scheinbewegungen“, in: *Pflügers Archiv* 228, 632-643
- Carl Friedrich von Weizsäcker 2002, „Gestaltkreis und Komplementarität“, in: ders., *Zum Weltbild der Physik*, S. Hirzel Verlag Stuttgart Leipzig 14. Auflage, 415-458
- Viktor von Weizsäcker 1933, „Der Gestaltkreis, dargestellt als psychophysiologische Analyse des optischen Drehversuchs“, in: *Pflügers Archiv* 231, 630-661
- 1940, *Der Gestaltkreis. Theorie der Einheit von Wahrnehmen und Bewegen*, Georg Thieme Verlag Stuttgart New York (6. Aufl. 1996)
- 1950, *Diesseits und Jenseits der Medizin*, K.F. Koehler Verlag Stuttgart
- 1964, *Natur und Geist*, Kindler Taschenbücher München

Hubert Meisinger

Intelligent Design – Lückenfüller mit einfachen Antworten auf komplexe Fragen?

Eine Herausforderung an Naturwissenschaft und Theologie

1. Zum Kontext

Ein Beitrag des Wiener Kardinals Christoph Schönborn in der New York Times im Juli 2005 mit dem Titel „Finding Design in Nature“, zwei ARTE-Sendungen im September 2006 und März 2007 über Intelligent Design und Kreationismus und politische Auseinandersetzungen um die bisherige Hessische Kultusministerin Karin Wolff, die unter der Überschrift „Schöpfungslehre im Biologieunterricht“ liefen, haben einem ur-amerikanischen Thema letztlich im Jahre 2007 auch in Deutschland eine breite öffentliche Debatte beschert: Es geht um die alte Frage nach „Schöpfung oder Evolution“, allgemeiner nach „Glaube oder Naturwissenschaft“. Um es gleich vorweg zu nehmen: Dies ist eine falsche Alternative, die der Dynamik interdisziplinärer Fragestellungen in keiner Weise gerecht wird. Denn es befinden sich nicht auf der einen Seite die strenggläubigen Christinnen und Christen, die an die Schöpfung glauben, und auf der anderen die atheistischen Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler, denen einzig und allein die Evolutionstheorie gewissermaßen als Glaubensbekenntnis dient. Die Risse gehen jeweils durch beide Bereiche hindurch. Das gilt schon für Galileo Galilei, der gerne als Paradigma der Auseinandersetzung zwischen modernem naturwissenschaftlichem Weltbild und veralteter theologischer Weltansicht hochstilisiert wird – was dem historischen Befund in keiner Weise entspricht. Seine empirische Erkenntnisbasis wird heute vielfach als nicht ausreichend für seine Folgerungen angesehen. Das konfliktreiche Gespräch, aber auch die wachsende gegenseitige Belebung zwischen Theologie und dem neuen Wissen vom Menschen und vom Kosmos begleiteten vielmehr die revolutionären Einsichten der Naturwissenschaften seit dem 15. Jahrhundert – über Darwin, Planck, Einstein und Heisenberg bis in die jüngste Zeit. Doch die Hoffnung – von dem Theologen Paul Tillich 1965 geäußert –,

dass die Religion der Zukunft „von dem sinnlos gewordenen Konflikt zwischen Glauben und Wissen“ frei sein werde, scheint momentan wieder in weite Ferne zu rücken – dazu trägt die Intelligent Design Bewegung als eine neue evolutionskritische Bewegung, die in den 1990er Jahren entstanden ist, einen großen Teil bei.

2. Was ist Intelligent Design?

Mit dem Grundgedanken eines „Intelligent Designs“ wenden sich ihre Vertreter vor allem gegen einen atheistischen Naturalismus oder Neo-Darwinismus, der die Phänomene des Lebens allein durch Zufall (und andere Evolutionsmechanismen) erklärt. Seinen extremsten Ausdruck findet dieser Neo-Darwinismus in der Brights-Bewegung oder in Veröffentlichungen wie „Der Gotteswahn“ von Richard Dawkins, die Religion als große Illusion zu entlarven versuchen. In Deutschland steht die Giordano-Bruno-Gesellschaft für einen solchen naturalistisch-atheistischen Ansatz.

Demgegenüber vertritt die Intelligent Design Bewegung die Position, dass es nicht-reduzierbar komplexe Phänomene in der Welt gebe, zu deren Erklärung hinsichtlich ihrer Genese ein intelligenter Designer notwendig hinzugezogen werden müsse – ohne diesen jedoch mit dem christlichen Schöpfergott gleichzusetzen. Neben dem Auge oder der Geißel eines Bakteriums dient als populäres Beispiel hierfür die Mausefalle: Würde bei ihr ein Element fehlen – sei es die Feder oder ein Haken –, würde sie nicht als Mausefalle funktionieren. Eine schrittweise Entstehung ließe sich nicht denken. Nur das Endprodukt könne die entsprechende Funktion erfüllen.

Organisiert wird die Intelligent Design Bewegung vom Discovery Institute in Seattle aus, an dem Wissenschaftler unterschiedlicher Fachrichtungen arbeiten, die den ID-Ansatz verfolgen, und das durch Spenden großzügiger konservativer Mäzene unterhalten wird. Dessen Aufgabe ist es, die Kritik an naturwissenschaftlichem und philosophischem Naturalismus zu formulieren und nicht-reduktionistische Studien über die natürliche Welt voranzutreiben. Die Aufgabe dieses Instituts und sein Anspruch dürfen nicht unterschätzt werden, stellt es doch den Versuch dar, Wissenschaftlichkeit nach außen zu vertreten, indem es wissenschaftliche Strukturen quasi nachzeichnet.

Das vor wenigen Jahren an die Öffentlichkeit gelangte „Wedge-Document“ (Wedge = Keil) macht den grundsätzlichen Anspruch der ID-Bewegung deutlich: Als Fünf Jahres Ziel wird darin formuliert, dass ID im Sinne einer Theorie als akzeptierte Alternative in den Naturwissenschaften und in naturwissenschaftlicher Forschung angesehen wird – ein Ziel, das bisher nicht erreicht wurde –, als 20 Jahres Ziel wird sogar die Dominanz von IDs im Bereich der Natur- und Geisteswissenschaften bis hin zur Kunst und ein von ID durchdrungenes religiöses, kulturelles, moralisches und politisches Leben anvisiert.

ID ist nur im weitesten Sinne des Wortes ein Vertreter des Kreationismus, nämlich insofern es eine kritische bis ablehnende Haltung im Blick auf die Evolutionstheorie einnimmt. Im Unterschied zu einem 7-Tage-Kreationismus, der die Schöpfungsgeschichte der Bibel in 1. Mose 1 wörtlich nimmt, akzeptiert ID jedoch lange Zeiträume und die Mikro-Evolution, die zu Veränderungen innerhalb einer Art führt. In der Makro-Evolution, die oberhalb der Art-Ebene stattfindet und bei der beispielsweise neue Gattungen in den Blick geraten, sieht ID jedoch aufgrund des Argumentes einer irreduziblen Komplexität bei naturwissenschaftlich (noch) nicht ausreichend bekannten Mechanismen einen Intelligenten Designer am Werk. Dieser Intelligente Designer wird bewusst nicht mit dem christlichen Gott oder Schöpfer identifiziert, um nicht mit Kreationismus in einem engeren Sinne gleichgesetzt zu werden und damit – wie bei diesem geschehen – Gefahr zu laufen, sich nicht in Schulen durchsetzen zu können. Gleichwohl weist der Intelligente Designer eine große Nähe auf zum Konzept eines reduktionistisch verstandenen christlichen Schöpfergottes im Sinne eines Lückenbüßer-Gottes. Es gibt aber sehr wohl auch nicht-christlich motivierte ID-Bewegungen, beispielsweise im Islam und auch bei Menschen, die keiner Religion angehören.

3. Ist Intelligent Design eine Naturwissenschaft, eine Theologie oder eine Religion?

In der weltweiten naturwissenschaftlichen Gemeinschaft wird Intelligent Design mit guten Gründen nicht als naturwissenschaftliche Theorie angesehen. Sie lässt sich einer naturwissenschaftlichen, von dem niederländischen Philosophen B. van Fraassen so genannten „Kontrastklasse“ nicht zuordnen. Außerdem liefert Intelligent Design keine eigenen konstruktiven Beiträge zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen, sondern bezieht sich auf die zu naturwissenschaftlicher Forschung gerade erforderlichen „Lücken“ naturwissenschaftlicher Erkenntnis und stellt mit dem „Kunstgriff“ des intelligenten Designers einen Lückenbüsser der Erklärung bereit. An den Grenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnis beginnt jedoch nicht Design, sondern Nichtwissen, das zu wissenschaftlicher Phantasie und Neugierde anregt. Von daher sollte ID ebenfalls nicht als neue Metaphysik bezeichnet werden.

Versteht man Theologie als wissenschaftliche Reflexion religiöser Überzeugungen und Handlungen, dann ist ID auch keine Theologie. Einer funktionalen Interpretation der Religion als Komplexitätsreduktion, wie sie Niklas Luhmann vornimmt, kommt sie jedoch sehr nahe. Denn die Art und Weise ihres Umgangs mit der sog. irreduziblen Komplexität läuft genau auf eine Komplexitätsreduktion hinaus: Es wird eine einfache „Erklärung“ für offene Fragen eingeführt, nämlich der Schluss auf einen intelligenten Designer. ID „befriedigt“ in gewissem Sinne die Suche nach „klaren“ und „einfachen“ Antworten in einer zunehmend komplexer werdenden Welt.

Eine besondere Schwachstelle des religiösen Fundamentalismus, des von ihm ausgehenden Kreationismus und auch seiner modernen Variante ID ist die völlige Ablehnung einer auch historisch-kritischen Sicht der biblischen Texte. Wer aber prinzipiell über dieses Wissen hinweg sieht, verfehlt in der Regel den Sinn der biblischen Aussagen.

Im wissenschaftlichen Diskurs in den Naturwissenschaften wie in der Theologie findet somit der Intelligent Design Gedanke keine ernsthafte Anerkennung – „falls man hier überhaupt von ‚Denken‘ reden kann“, so kritisch der Physiker und Philosoph Hans-Dieter Mutschler (Intelligent Design. Spricht

die Evolution von Gott?, in: Bischöfliches Ordinariat Limburg: Alles reiner Zufall? Streit um Gott als intelligenten Designer, Info 35, 3/2006, S. 104).

4. Wo liegen die Herausforderungen?

Drei Herausforderungen sollen benannt werden: Der naturwissenschaftliche Zugang zur Welt ist grundsätzlich von hoher Rationalität gekennzeichnet und liefert ein enormes Maß an Verfügungswissen. Dabei gerät das Orientierungswissen in den Hintergrund: Geklärt wird zwar, was ist und wie es zu etwas kommt, nicht aber, wozu etwas dient oder welche ethischen Folgerungen daraus gezogen werden könnten. Gleichzeitig wird die Religion als Orientierungswissen liefernde „Institution“ in unserer Gesellschaft partiell an den Rand gedrängt – oder ist dahin ausgewandert: Ihrer institutionalisierten Form als Kirchen unterschiedlicher Konfessionen wird trotz oder gerade angesichts der viel diskutierten Renaissance der Religion nicht mehr die Kraft zugetraut, auf der Grundlage der alten Mythen und Weisheiten für heute Richtungweisende Wertsetzungen zu geben. Ihre Weltansicht erscheint vielen kritischen Zeitgenossinnen und -genossen als veraltet. Dadurch ist in der Beantwortung der Frage „Wozu?“ eine Leerstelle entstanden. Diese wird weder von den Vertreterinnen und Vertretern der Naturwissenschaft noch denen der Theologie ausreichend gefüllt. Entstanden ist damit ein Einfallstor für vernunftkritische, fundamentalistische religiöse Bewegungen, die in einem quasi-naturwissenschaftlichen Gewand daher kommen: Kreationismus und Intelligent Design. Durch ein neues theistisches Weltbild versucht gerade die Intelligent Design Bewegung die genannte Leerstelle zu füllen und leitet konkrete Handlungsanweisungen ab, die der Aushöhlung von Moral und Verantwortung durch eine materialistische Weltansicht entgegen wirken sollen – insofern diese Aushöhlung als real angesehen wird und man diese vereinfachende, monokausale Herleitung durch die Intelligent Design Bewegung gewillt ist zu teilen.

Ein weiterer Punkt betrifft die Darstellung naturwissenschaftlicher und theologischer Forschung in der Öffentlichkeit. Obwohl es im naturwissenschaftlichen Bereich mit „Spektrum der Wissenschaft“, „Bild der Wissenschaft“ oder „P.M.“ und in der Theologie mit beispielsweise der Zeitschrift

„zeitzeichen“ oder der Herder-Korrespondenz gute Angebote gibt, die auch in Richtung einer Popularisierung zielen, müssen diese Angebote dringend ausgebaut und einer größeren Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden: die „Kunst der Wissenschaftspopularisierung“, der allgemein verständlichen Darstellung naturwissenschaftlicher und theologischer Forschung, ist neu einzuüben. Dabei müsste es in erster Linie auch gelingen, das in der Öffentlichkeit als vorherrschend wahrgenommene Konflikt-Verständnis zwischen Naturwissenschaften und Theologie aufzubrechen. Ihm gegenüber gilt es, auf die Pluralität an kreativen, diskursiven Ansätzen auch im konkreten Dialog miteinander hinzuweisen, durch die das interdisziplinäre Fachgespräch in Deutschland, Europa und weltweit gekennzeichnet ist.

Nicht zuletzt geht es um den Bereich der schulischen Bildung. Dass die Unterrichtssituation von Religion in den USA verschieden ist zum deutschen Schulsystem, muss nicht ausführlich erläutert werden – das Unterrichtsfach Religion gehört nicht zum amerikanischen Fächerkanon und jede Schulbehörde kann eigene Lehrpläne aufstellen. Von daher versucht ID, unter dem Deckmantel der Naturwissenschaft Eingang ins Bildungssystem zu finden, und ist daran 2005 in Dover gescheitert: Richter John E. Jones fällt dort ein klares Urteil – Intelligent Design im Unterricht sei verfassungswidrig und die ID-Politik der entsprechenden Schulbehörde eine „atemberaubende Hirnverbranntheit“.

Diese Vorgänge weisen aber auf die Notwendigkeit hin, das evolutive Verständnis von der Entstehung des Kosmos, der Natur und des Menschen ausreichend und Zusammenhänge herstellend im Fächerkanon zu verankern – verbunden mit dem Grundgedanken, dass in der Schule bereits eine differenzierte Auseinandersetzung mit den Grenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnis stattfinden sollte. So wie es auch im Lehrplan Biologie für den gymnasialen Bildungsgang des Hessischen Kultusministeriums aus dem Jahre 2003 für die 13. Jahrgangsstufe zum Thema Evolution zu finden ist: „Auseinandersetzungen mit philosophischen und religiösen Aussagen müssen die naturwissenschaftliche Diskussion ergänzen und erweitern“. Darauf hatte sich die bisherige hessische Kultusministerin Karin Wolff bezogen, nicht auf die simple Formel „Schöpfungslehre im Biologieunterricht“.

Ein moderner Biologie- wie Physikunterricht wird ebenso wie ein moderner Religionsunterricht seine eigenen Grenzen ertasten und durch interdisziplinäre Angebote im jeweiligen Fachunterricht oder in Projekten gerade dadurch junge Menschen sensibel und wachsam machen gegenüber den unwissenschaftlichen und theologisch inakzeptablen Vorstellungen der Kreationisten und der ID-Bewegung, aber auch gegenüber zu starken Vereinseitigungen eines Neo-Darwinismus Dawkinscher Prägung. Dabei kann es nicht bei einem einfachen Nebeneinander der verschiedenen Disziplinen bleiben, wie es immer wieder formuliert wird. Im Sinne einer „freundschaftlichen Wechselwirkung“ werden Berührungspunkte zu finden sein, die gemeinsam, konstruktiv und mit gegenseitigem Respekt betrachtet werden können. Nicht erst am Ende steht dabei die Gottesfrage – die Frage nach einem neuen, dynamischeren Gottesverständnis, das sich möglicherweise aus dieser gemeinsamen interdisziplinären Suchbewegung heraus ergeben wird. Die Generierung und Entwicklung von Gottes-, Menschen- und Weltbildern ist Teil der Identitätsbildung eines Menschen, gerade im Kinder- und Jugendalter, und die gelingende Verständigung darüber ist ein lebenslang bedeutender Beitrag zur Stabilität und Weiterentwicklung einer Gesellschaft. In diesem Sinne muss dem interdisziplinären Dialog im Alltag unserer Schulen, aber auch darüber hinaus, eine weitaus höhere Bedeutung als bisher beigemessen werden.

Neuere Literatur in Auswahl:

Hemminger, Hansjörg: Und Gott schuf Darwins Welt. Schöpfung und Evolution, Kreationismus und intelligentes Design, Gießen: Brunnen-Verlag 2009.

Junker, Reinhard: Spuren Gottes in der Schöpfung? Eine kritische Analyse von Design-Argumenten in der Biologie, Holzgerlingen: SCM Hänssler 2009. [Einer der wichtigsten Vertreter von Kreationismus und ID in Deutschland].

Kessler, Hans: Evolution und Schöpfung in neuer Sicht, Kevelaer: Butzon & Bercker 2009.

Klinnert, Lars (Hrsg.): Zufall Mensch? Das Bild des Menschen im Spannungsfeld von Evolution und Schöpfung, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 2007.

- Körtner, Ulrich H. J. / Marianne Popp (Hrsg.): *Schöpfung und Evolution – zwischen Sein und Design. Neuer Streit um die Evolutionstheorie*, Wien u.a.: Böhlau 2007.
- Kummer, Christian: *Der Fall Darwin. Evolutionstheorie contra Schöpfungsglaube*, München: Pattloch 2009.
- Kutschera, Ulrich (Hg.): *Kreationismus in Deutschland. Fakten und Analysen*, Berlin 2007.
- Lüke, Ulrich, Hubert Meisinger und Georg Souvignier (Hrsg.): *Der Mensch – nichts als Natur? Interdisziplinäre Annäherungen*, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 2007.
- Müller, Helmut A. (Hrsg.): *Evolution: Woher und Wohin? Antworten aus Religion, Natur- und Geistesgeschichte, Religion, Theologie und Naturwissenschaften Bd. 11*, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht 2008.
- Neukamm, Martin (Hrsg.): *Evolution im Fadenkreuz des Kreationismus: Darwins religiöse Gegner und ihre Argumentation*, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht 2009.
- Schönborn, Christoph Kardinal: *Ziel oder Zufall? Schöpfung und Evolution aus der Sicht eines vernünftigen Glaubens*, Freiburg-Basel-Wien 2007.
- Schrader, Christopher: *Darwins Werk und Gottes Beitrag. Evolutionstheorie und Intelligent Design*, Stuttgart 2007.
- Souvignier, Georg/Hubert Meisinger u.a. (Hrsg.), *Gottesbilder an der Grenze zwischen Naturwissenschaft und Theologie*, Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 2009.

Religionspädagogik:

- Alles reiner Zufall? Streit um Gott als intelligenten Designer, Informationen für Religionslehrerinnen und Religionslehrer Bistum Limburg, Info 35 (3/2006), im Internet unter: www.service.bisumlimburg.de/ifrr/PDFs/InF_06_3.pdf.
- Meisinger, Hubert/Björn Uwe Rahlwes (Hrsg.): *Im Spannungsfeld zwischen Schöpfung und Evolution: Der Mensch und das Wunder des Lebens. Standpunkte- Perspektiven-Unterrichtsideen*, Schönberger Hefte. Beiträge zur Religionspädagogik aus der EKHN 1/2008, Nr. 141, 38. Jahrgang, im Internet unter: http://zgv.info/cms/fileadmin/user_upload/download/umwelt/080101schoenberger_hefte.pdf

Eberhard Müller

Korrelation – Eine unverzichtbare Ergänzung des Darwinschen Evolutionsparadigmas

1. Darwins Programm

Charles Darwin fasst am Schluss seines grundlegenden Werks „Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl“ die Gesetze zusammen, die die biologische Evolution prägen:

„Wachstum mit Fortpflanzung; Vererbung, (...) Variabilität in Folge der indirekten und direkten Wirkungen äußerer Lebensbedingungen (...); rasche Vermehrung in einem zum Kampfe um's Dasein und als Folge dessen zu natürlicher Zuchtwahl führenden Grade, welche letztere wiederum die Divergenz des Characters und das Erlöschen minder vervollkommener Formen bedingt. So geht aus dem Kampfe der Natur, aus Hunger und Tod unmittelbar die Lösung des höchsten Problems hervor, das wir zu fassen vermögen, die Erzeugung immer höherer und vollkommenerer Tiere.“⁽¹⁾

Abstrahieren wir von den Einzelheiten biologischer Evolution, geht es darum, die Selbstorganisation eines dynamischen Systems zu beschreiben. Eine große Leistung Darwins ist seine Erläuterung des Zusammenspiels von äußeren Umständen und Selektion, das an den auftretenden kleinen Unterschieden der Systemkonstituenten angreift. Er beschreibt und belegt sorgfältig anhand zahlreicher Beispiele die auslesende Wirkung von Wettbewerb und Variation.

Biologische Systeme sind notwendig komplex. Die Frage der Selbstorganisation in einem dynamischen System lässt sich aber bereits an folgendem, stark reduzierten physikalischen Mechanismus verdeutlichen: der spontanen Emergenz lokaler Ordnung in thermodynamischen Phasenübergängen. Diesen Mechanismus der Selbstorganisation möchte ich Darwins Vorgehen gegenüberstellen.

Bei der Selbstorganisation in einem thermodynamischen System tritt neben den Begriff der Variation der Korreliertheit der Konstituenten des

Systems. Demgegenüber rechnet Darwin die Korrelierung noch zum unbetretenen Feld seiner Untersuchungen ²⁾. Ich werde im folgenden die Schlüsselrolle dieses Begriffs erläutern. – Die Korrelierung zwischen Teilen eines Systems wird auch durch das Bild einer Kooperation zwischen diesen ausgedrückt.

2. Ein physikalisches Beispiel für Selbstorganisation

Ein einfaches, gut durchschaubares Beispiel für einen thermodynamischen Phasenübergang ist die Kondensation von Wasserdampf. Wir betrachten einen Behälter mit gesättigtem Wasserdampf. Wenn wir in diesem Behälter die Temperatur senken, kann die Dampfphase nicht länger alle Wassermoleküle fassen. Der die Sättigung des Dampfes übersteigende Teil der Wassermoleküle kondensiert. In der flüssigen Phase gehören die Wassermoleküle nicht mehr zur Dampfphase. Dieser Phasenübergang von reinem Dampf zu einem System, in dem Dampf und Flüssigkeit koexistieren, ist beispielsweise in einem geschlossenen Raum mit hoher Luftfeuchtigkeit zu beobachten, dessen Temperatur abnimmt. Die Kondensation tritt insbesondere bei tiefen Außentemperaturen an der Innenseite der Fenster ein.

Ein Wassermolekül H_2O besteht aus einem Sauerstoffatom O und zwei Wasserstoffatomen H. Jedes der beiden Wasserstoffatome teilt sein Elektron mit je einem der beiden äußeren Elektronen des Sauerstoffatoms, wodurch eine Bindung zwischen dem jeweiligen Wasserstoffatom und dem Sauerstoffatom zustande kommt. Der Abstand zwischen dem Kern des Sauerstoffatoms und dem Kern eines der Wasserstoffatome beträgt 0,096 Nanometer, der Abstand zwischen den beiden Wasserstoffatomen 0,152 Nanometer. Der Winkel H-O-H in dem aus den drei Atomkernen gebildeten gleichschenkligen Dreieck beträgt 105° . Die Wasserstoffelektronen werden stärker zum zweifach negativ geladenen Sauerstoffion gezogen als die beiden an der Bindung beteiligten Sauerstoffelektronen jeweils zu einem der einfach positiv geladenen Wasserstoffionen. Dadurch entsteht entlang der Winkelhalbierenden des Winkels H-O-H eine elektrische Ladungsverschiebung: Zum Sauerstoffatom hin überwiegt die negative Ladung, entgegengesetzt dazu die positive Ladung. Das Wassermolekül bildet einen

sogenannten elektrischen Dipol. Ein Ende des Dipols ist positiv, das andere negativ. Dadurch können sich Ketten von Dipolen (+,-) bilden, die durch die zwischen den jeweiligen Dipolenden wirkenden elektrischen Anziehungskräfte zusammengehalten werden:

(+,-) – (+,-) – (+,-) – (+,-) ...

Durch das Auftreten des 105° großen Winkels H-O-H wird also das Wassermolekül bindungsfähig, gewissermaßen „kooperationsfähig“.

Die attraktive Bindungskraft zwischen den Wassermolekülen steht in Konkurrenz zur immer vorhandenen Wärmebewegung. Bei hoher Temperatur ist die Wärmebewegung stark. Dadurch kommt die elektrische Anziehungskraft zwischen den Molekülen, van-der-Waals-Kraft genannt, nicht zum Tragen, denn jede Bindung wird durch die Bewegung sofort wieder aufgerissen. Wir befinden uns in der Gasphase. Wir haben dann ausschließlich Wasserdampf. Senken wir die Temperatur, wird die Wärmebewegung schwächer, die Anziehungskräfte beginnen zu wirken. Es bilden sich Dipolketten, also Ketten von Wassermolekülen. Durch die Wärmebewegung werden sie zwar immer wieder aufgelöst, zugleich aber wieder neu gebildet. Diese Ketten konstituieren die flüssige Phase des Wassers, also Wasser im eigentlichen Sinn. Bei weiterer Temperatursenkung im System kommt bei der Gefrieretemperatur des Wassers das Aufreißen der Wassermolekülketten zum Stillstand, es bilden sich Eiskristalle.

Bei der Bildung von Wasser durch die Kondensation des Dampfes nimmt lokal Ordnung zu: Die spontan entstehenden Ketten von H_2O -Molekülen sind eine Struktur, die es in der Dampfphase nicht gibt. Beim weitergehenden Übergang zur Eisphase findet ein Sprung zu einer noch höheren Ordnung statt: Der Eiskristall bedeutet eine neue Struktur, die es weder in der flüssigen noch in der gasförmigen Phase gibt. Parameter für die spontan emergierende Ordnung sind für die flüssige Phase die Länge der H_2O -Ketten und für die Eisphase die Gitterkonstanten des Eiskristalls.

3. Die Universalität von Quantenkorrelationen

Bei der Kondensation von Wasserdampf ist die elektrische Anziehungskraft der Molekül-Dipole entscheidend. In ganz anderen Systemen gibt es andere Wechselwirkungen, die die Systemkonstituenten korrelieren und dann in der Konkurrenz zur Wärmebewegung Phasenübergänge hervorbringen. Die van-der-Waals-Wechselwirkung zwischen den Wassermolekülen ist also keineswegs ein universelles Merkmal thermodynamischer Phasenübergänge, auch wenn die Struktur des Phasenübergangs universeller Natur ist. Demgegenüber gibt es in Quantensystemen zwischen den Systemkonstituenten eine immer vorhandene Wechselwirkung, die weder elektrischer, magnetischer oder gravitativer oder daraus abgeleiteter Natur ist. Das sind die nicht abschaltbaren, stets präsenten Quantenkorrelationen.

So finden wir in einem nach klassischen Gesichtspunkten ideal wechselwirkungsfreien Quantengas einen der Kondensation von Wasser vergleichbaren Phasenübergang, wenn die Konstituenten des Gases sogenannte Bose-Teilchen sind. Diese Teilchen gehorchen der nach ihrem Entdecker, dem indischen Physiker Satyandra Nath Bose benannten Quantenstatistik, der sogenannten „Bose-Statistik“³⁾. Albert Einstein entdeckte im November 1924 diesen Phasenübergang, den er in einer im Januar 1925 veröffentlichten Arbeit⁴⁾ „Kondensation“ nannte, in Anlehnung an die Kondensation von Wasserdampf. Werden in einem gesättigten idealen Bose-Gas einer bestimmten Temperatur weitere Teilchen eingefüllt, haben sie in der Gasphase keinen Platz mehr, fallen aus und bilden ein „Bose-Einstein-Kondensat“.

Die durch die Bose-Statistik hervorgerufenen Quantenkorrelationen konkurrieren mit der Wärmebewegung der Quantenteilchen. Betrachten wir ein Bose-Gas in einem Behälter und kühlen es ab, erreichen wir eine Temperatur, bei der es gesättigt ist. Oberhalb dieser Sättigungstemperatur dominiert die Wärmebewegung der Teilchen die Quantenkorrelationen und wir bewegen uns ausschließlich in der Gasphase. Kühlen wir weiter ab, haben nicht mehr alle Bose-Teilchen Platz in der Gasphase. Entsprechend Einsteins Voraussage fallen sie aus der Gasphase aus und bilden ein „Kondensat“. Einsteins theoretisch gefundene Voraussage wurde erst 70 Jahre später in einem Gas von Rubidium-Atomen bei extrem tiefer Temperatur experimentell bestätigt⁵⁾. Das Bose-Einstein-Kondensat von Atomen, das

inzwischen auch für weitere Atomsorten wie Natrium, Wasserstoff u. a. gefunden wurde, stellt eine völlig neue Form von Materie dar. Mithilfe des Mechanismus dieses quantenstatistischen Phasenübergangs lassen sich aber auch so spektakuläre makroskopisch beobachtbare Phänomene wie die Suprafluidität des Heliums, die Supraleitung und der Laser erklären. Auch die Voraussage einer Bose-Einstein-Kondensation von Photonen folgt zwingend aus der mathematisch-physikalischen Analyse eines aus dem Planckschen Wärmegleichgewicht ausgelenkten Photonengases. Weitergehende Literaturangaben finden sich in ⁶⁾. All diese Phänomene sind durch das spontane Auftreten lokaler Ordnung charakterisiert. – Die schiere Präsenz der Quantenkorrelationen lässt sich bereits in einem Photonengas im Planckschen Wärmegleichgewicht feststellen. Die mittlere Energie pro Photon (Äquipartitionsgesetz) ist im Photonengas 10% kleiner als im Modell eines klassischen Photonengases. Diese Energie steckt gewissermaßen als eine Art Bindungsenergie im System.

4. Fassen wir das entscheidende Argument zusammen:

Die Selbstorganisation in einem thermodynamischen System entsteht aus dem Zusammenspiel von Korrelation und „Wettstreit“ der Systemkonstituenten in Form ihrer ungeordneten Wärmebewegung. Dieses Durchlaufen der thermodynamisch zulässigen Systemzustände, diese ständige Variation der thermodynamischen Systemkonfiguration entspricht im Darwinschen Evolutionsmodell dem ständigen Wettkampf der Arten. Im biologisch-evolutionären Wettkampf wird die am besten passende Art ausgelesen. Bei der Variation der thermodynamischen Konfigurationen die entropisch am besten passende Konfiguration, deren Realisierung mit der größten Wahrscheinlichkeit auftritt. Die Lösung des thermodynamischen Variationsproblems ist derjenige Zustand, der die Entropie des Gesamtsystems maximal macht. Das schließt Zustände, die lokal zu einer höheren Ordnungsbildung und damit zu Selbstorganisation führen, mit ein und keineswegs aus.

Ein Beispiel dafür ist unsere Biosphäre selbst. Während die Entropie unseres gesamten Sonnensystems durch die Abstrahlung der Sonnenenergie in den Weltraum ständig anwächst, nimmt die Entropie der irdischen Biosphäre

infolge der evolutionären Höherorganisation ab.⁷⁾ Dabei nutzt die Biosphäre den Temperaturunterschied zwischen dem einfallenden Sonnenlicht mit der mittleren effektiven Temperatur der Sonnenoberfläche von 5 780 K und der in die Stratosphäre und den Weltraum abgestrahlten Wärme von durchschnittlich 288 K (15°C). Die hohe Temperatur der Sonnenstrahlung wird dadurch erträglich, dass ihre Intensität durch die große Entfernung der Erde von der Sonne um den Faktor 46 200 abgeschwächt wird. Durch den anthropogenen Klimawandel steigt die mittlere Temperatur der Biosphäre von 287 K (14°C) vor Beginn der industriellen Revolution über gegenwärtig 288 K weiter an. Damit wird der entropische Spielraum für die weitere evolutionäre Höherentwicklung abgeschwächt⁸⁾.

Selbstorganisation entsteht durch das Zusammenspiel von Korrelation und Variation. Ohne Korrelation ist Selbstorganisation, ist Höherentwicklung nicht verständlich. Dem Darwinschen Evolutionsparadigma fehlt, zumindest in seiner populären Verkürzung auf Variation und Auswahl, das zentrale und unverzichtbare Element der Korrelation, der Kooperation.

5. Bemerkung zu den weltanschaulichen, gesellschaftlichen und ökonomischen Folgen eines defizitären Darwinismus

Mit seiner argumentativen Kraft und seinem Erklärungsanspruch ist der Darwinsche Ansatz zu einem rationalen Verständnis der Evolution in den Rang eines Paradigmas aufgestiegen. Das Darwinsche Evolutionsparadigma hat Einzug gehalten im wissenschaftlichen Bereich, insbesondere in der Biologie, und es hat sich darüber hinaus zu einer lebensweltlich bedeutsamen Haltung entwickelt.

So findet der Erklärungsanspruch für die Höherentwicklung der biologischen Evolution eine Parallele im liberalen Credo des freiheitlichen wirtschaftlichen Wettbewerbs: Der freie Markt ist die beste Voraussetzung für wirtschaftliche Prosperität, für das Funktionieren von Wirtschaft überhaupt. Konkurrenz sei Antrieb, sei Motor für Fortschritt. Regeln seien für den Markt und damit für eine florierende Wirtschaft hinderlich, Eingriffe in den Markt schädlich. Die „unsichtbare Hand“ des Marktes (Adam Smith) richte alles zu einem guten Ergebnis hin aus.

Eine weitere Parallele gegenwärtigen „Darwischen Denkens“ lässt sich im Sozialen ausmachen: So wie es „gut“ sei, dass sich die biologisch „Starken“ durchsetzen, so sei es „gut“, dass sich auch im Sozialen, in der Gesellschaft die „Starken“ durchsetzten. Wenn Reichtum und Armut nebeneinander stehen, wenn es Gebildete und Ungebildete nebeneinander gibt, sei dies normal. Jeder habe seine Chance und könne sie nutzen. Wenn nicht, sei dies eben der Lauf der Dinge. Schwache, Kranke, Behinderte, Zurückgebliebene, von einem harten Schicksal Getroffene werden in dieser Ideologie sozial ausselektiert. Wird eine solche Ideologie mit dem biologisch verstandenen Kampf ums Dasein kombiniert, ist die Nähe zum Rassismus fließend.

Es ist ganz offensichtlich, dass diese darwinistischen Auffassungen relativiert werden müssen, wenn der Kooperationsgedanke zum Zug kommt. Wissend, dass Selbstorganisation ohne Kooperation nicht funktionieren kann, ist die Ausschließlichkeit des Konzepts eines zügellosen Kampfes ums Dasein im Wirtschaftlichen und Sozialen ein verhängnisvoller Irrweg. Das lehrt eigentlich schon der gesunde Menschenverstand. Wenn ich als Unternehmer ein Produkt herstelle und am Markt anbiete, habe ich vielleicht eine kleine Zahl von Konkurrenten, gegen die ich mich behaupten muss. Aber ich brauche eine sicherlich größere Zahl von wirtschaftlichen Partnern, mit denen ich kooperieren muss, um das Produkt überhaupt herstellen zu können. Wohin der brutale Einsatz egoistischen, auf shareholder value und schnellen Vorteil um jeden Preis gerichteten Wirtschaftens führt, zeigt die beispiellose globale Finanz- und Wirtschaftskrise, in der wir uns aktuell befinden. Eine für einen längeren Zeitraum und ein breites Wirtschaftssegment eingeforderte Kapitalrendite von 25% und mehr ist nur über ein ruinöses Ausplündern meiner Geschäftspartner möglich. Und mit dem absehbaren Systemabsturz wird das rettende staatliche Eingreifen einkalkuliert, das den bereits realisierten Gewinn unangetastet lassen soll.

Das Wissen, dass Korrelationen die Welt im Innersten zusammenhalten, taugt zu einer nachhaltigen Prämisse über unsere physikalisch-materielle Existenz hinaus. Der Korrelationsgedanke repräsentiert aber nicht nur ein Strukturgesetz unserer Existenz. Er ist aus der Systematik von Prozessen der Selbstorganisation und Höherentwicklung nicht wegzudenken. Der Korrelations- und Kooperationsbegriff hat eine wechselseitige Reziprozität, ein

wechselseitiges aufeinander Angewiesensein der Systempartner zur Folge. Den Nächsten achtsam zu behandeln, wie man es für sich selbst einfordert, ihn zu lieben, wie man sich selbst liebt, sind Ausdruck gelingender Korrelation. Nichts weniger als Menschenwürde, Gerechtigkeit, Toleranz ermöglichen Menschen in sozialen und wirtschaftlichen Beziehungssystemen wertvolles und produktives Kooperieren.

Literaturnachweise:

- ¹⁾ Charles Darwin, „Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt, 1988, S. 565.
- ²⁾ S. o., S. 562.
- ³⁾ Satyandra Nath Bose, „Plancks Gesetz und Lichtquantenhypothese“, Zeitschrift für Physik 26 (1924), S. 178-181.
- ⁴⁾ Albert Einstein, „Quantentheorie des einatomigen idealen Gases. Zweite Abhandlung“, Sitzungsberichte der preussischen Akademie der Wissenschaften I (1925), S. 18-25, Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse vom 8. Januar 1925.
- ⁵⁾ M. H. Anderson, J. R. Ensher, M. R. Matthews, C. E. Wiemann, and E. A. Cornell, „Observation of Bose-Einstein condensation in a Dilute Atomic Vapor“, Science 269 (1995), S. 198-201.
- ⁶⁾ Eberhard Müller, „Bose-Einstein Condensation of Photons, Does it Play a Vital Role in the Understanding of Life?. In “What is Life?“, H.-P. Dürr, F.-A. Popp & W. Schommers, editors, S. 343-355. World Scientific Publishing Co., Singapore, 2002.
- ⁷⁾ Die Entropie beschreibt das Maß der Unordnung in einem abstrakten thermodynamischen oder informationstheoretischen System. Eine anwachsende Entropie beschreibt anwachsende Unordnung, eine abnehmende Entropie ein Zunehmen von Ordnung. In der Nähe des Wärmegleichgewichts ist die Entropie eine Wärmeenergie pro Temperatur und beschreibt damit die Qualität von Wärmeenergie. Das Verständnis von Wärme als eine ungeordnete Bewegung von Atomen und Molekülen machen den thermodynamischen und den informationstheoretischen Zugang zur Entropie wechselseitig anschlussfähig.
- ⁸⁾ Das lässt sich am Carnot-Wirkungsgrad ablesen, der durch den Temperaturunterschied zwischen den beteiligten Wärmereservoirs gegeben wird:
$$= (T_{\text{Sonne}} - T_{\text{Erde}}) / T_{\text{Sonne}} \cdot$$

Sopie Annerose Naumann

„I am fully convinced that species are not immutable“¹

Darwins Einfluss auf die Kinder- und Jugendliteratur von 1859 bis heute

Ich möchte dem Leser Einblicke in ein Thema geben, das einem bei dem Tagungstitel, unter dem dieser Beitrag steht, vermutlich nicht als Erstes in den Sinn kommt. Es ist ein in die Literaturwissenschaft eingebettetes Thema, dem jedoch aufgrund seiner Zugehörigkeit zum Bereich der Kinder- und Jugendliteratur bisher kaum Beachtung geschenkt wurde. Dies verwundert, wo zum einen die Darwin-Rezeption in der „Erwachsenenliteratur“ in mehreren Publikationen beleuchtet wurde und zum anderen, da sich zahlreiche interessante Beispiele für das Auftreten Darwinscher Theorien in der Kinder- und Jugendliteratur finden lassen.

Zunächst gebe ich einen Überblick über ausgewählte Werke der Kinder- und Jugendliteratur, die im Bezug zu Darwin stehen. Diese verdeutlichen exemplarisch literarische Verarbeitungsmöglichkeiten seiner Ideen. Anschließend dienen drei Beispielwerke als Grundlage, um daran die Topoi der Veränderlichkeit, Evolution und Devolution zu betrachten und zu zeigen, wie Autoren transformativ mit dem Darwinschen Ausgangsmaterial gearbeitet haben.

Der Einfluss Darwins auf die Kinder- und Jugendliteratur von 1859 bis 1900

Das Erscheinen von Darwins *Origin of Species* im Jahre 1859 in England löste einen Konflikt zwischen Kirche und Wissenschaft, aber auch Naturwissenschaftlern und ihren jeweiligen Theorien aus, den die viktorianischen Schriftsteller nicht unreflektiert ließen. Die Reflexion beschränkte sich jedoch nicht auf Literatur, die für eine erwachsene Leserschaft gedacht war, sondern nahm unter anderem mit Charles Kingsleys *The Water Babies* auch

1 vgl. Darwin 1872, 6

Einzug in die Kinder- und Jugendliteratur. Der großen Popularität² des 1863 erschienenen Romans ist ein gesellschaftliches Interesse an der Thematik zu entnehmen, das auch vor den Kinderzimmern nicht Halt machte.

Der naturwissenschaftlich interessierte Kingsley, der mit Darwin in persönlichem Kontakt stand und von ihm sogar eine Ausgabe des *Origin* zugesandt bekam, versuchte in *Water Babies* die neuen Theorien mit seinen eigenen religiösen Standpunkten zu vereinbaren. Der Roman handelt von Tom, einem unerzogenen und ungebildeten Schornsteinfegerlehrling, der von seinem Meister schlecht behandelt wird. Beim Kaminschachtputzen in einem Herrenhaus bezichtigt man ihn fälschlicherweise des Diebstahls und verfolgt den Jungen durch Park, Wald und Moor. Als Tom versucht, sich an einem Fluss vom Schmutz reinzuwaschen, verwandeln ihn Feen in ein Wasserbaby – ein kleines Kind, das in der Lage ist, unter Wasser zu leben. Im Fluss beginnen für ihn eine lange Entdeckungsreise und eine moralische Entwicklung, die durch pädagogische Eingriffe der Feen gelenkt wird. Kingsleys im Buch enthaltene Wissenschaftskritik erstreckt sich auf Bereiche wie Evolution, Degeneration, Mensch-Tier-Verhältnis, Kampf ums Dasein und den Wahrheitsgehalt der Naturwissenschaften. Neben der namentlichen Nennung Darwins³ und dem den Handlungsverlauf konstituierenden Evolutionsgedanken⁴, findet in zahlreichen Dialogen eine Auseinandersetzung mit den Theorien statt:

„Why do you dislike the trout so?” asked Tom. [...] „A great many years ago they were just like us: but they were so lazy, and cowardly, and

2 vgl. Harper 2004, 118ff.

3 „You must not say that this cannot be, or that that is contrary to nature. You do not know what Nature is, or what she can do; and nobody knows; not even Sir Roderick Murchison, or Professor Owen, or Professor Sedgwick, or Professor Huxley, or Mr Darwin, or Professor Faraday, Or Mr Grove, or any other of the great men whom good boy are taught to respect. They are very wise man; and you must listen respectfully to all they say: but even if they should say, which I am sure they never would, ‘That cannot exist. That is contrary to nature,’ you must wait a little, and see; for perhaps even they may be wrong.” (Kingsley 1994, 46)

4 Den Großteil des Romans bildet die Entwicklungsgeschichte des Protagonisten. Parallel dazu finden am Evolutionsgedanken orientierte Entwicklungen an anderen Figuren statt. In die Haupthandlung eingebettete Geschichten und Parabeln sind strukturell ebenfalls am Evolutionsprozess orientiert.

greedy, that instead of going down to the sea every year to see the world and grow strong and fat, they chose to stay and poke about in the little streams and eat worms and grubs; and they are very properly punished for it; for they have grown ugly and brown and spotted and small; and are actually so degraded in their tastes, that they will eat our children.” [...] For you must know, no enemies are so bitter against each other as those who are of the same race [...] (Kingsley 1994, 79f).

In diesem Gespräch zwischen dem Wasserbaby Tom und einem Lachs geht es zunächst um die Entwicklungsgeschichte der Forelle, die in den Augen des Lachses eine Degradation ist. Zu Beginn teilen beide Fischarten einen Lebensraum. Im Verlauf der Entwicklung unterlassen es die Forellen jedoch, mit den Lachsen jährlich zur See zu wandern. Die Forellen passen sich der neuen dauerhaften Umgebung in Körper- und Verhaltensmerkmalen an, um so ihre Überlebenschancen zu steigern. Die Merkmale der Lachse entwickeln sich aufgrund anderer Lebensbedingungen nicht in diese Richtungen, sodass die Forellen (*Salmo trutta*) als eine neue Art innerhalb der Gattung der Lachse (*Salmo*) entstehen.⁵ Im letzten Satz des obigen Zitates ist der daraus resultierende, explizit angesprochene Daseinskampf interessant. Dieser Gedanke erinnert auffällig an einen Abschnitt aus Darwins *Origin*, der mit dem Titel überschrieben ist:

Struggle for Life most severe between Individuals and Varieties of the same Species (Darwin 1872, 59.)

Ebenso zeitnah zum Erscheinen Darwins *Origin*, publizierte Lewis Carroll in den Jahren 1865 und 1872 die weltweit bekannten Bücher *Alice's Adventures in Wonderland* und *Through the Looking-Glass*. Zwar nimmt darin der Evolutionsgedanke eine weniger dominante Stellung ein wie bei Kingsley, doch wird auch hier beispielsweise das Mensch-Tier-Verhältnis, dessen Grenzlinien sich mit Darwins Theorien verschoben hatten, reflektiert. Außerdem spielen Darwinsche Theorien in der im Jabberwocky-Gedicht selbst veränderten Tierwelt und im Verhalten der Roten Königin eine Rolle. Während eines Schachzugs wird Alice von der Roten Königin belehrt:

5 Ich gehe davon aus, dass Kingsley mit dem Begriff „race“ auf die Gattung verweist, da dies die Entstehung der Forelle als Art der Gattung Lachs plausibel macht.

„Now, here, you see, it takes all the running *you* can do, to keep in the same place. If you want to get somewhere else, you must run at least twice as fast as that!” (Carrol 2006, 135)

Sie beschreibt in dieser Szene einen Wettlauf, bei dem Alice als Teilnehmerin die Fähigkeiten der anderen überbieten muss, um von ihrem Platz aus vorwärts zu kommen. Dieser Gedanke wurde 1973 von Van Valen naturwissenschaftlich adaptiert, indem er daraus die sog. Red-Queen-Hypothese entwickelte. Sie steht für einen biologischen Wettlauf als Folge von Konkurrenz unter Organismen, bei dem ein Wettrüsten der Fähigkeiten notwendig ist, um gegen andere Lebewesen bestehen zu können.⁶

Ein weiterer durchgehend direkter Bezug zu Darwin und seinen Erkenntnissen ist in dem 1896 erschienenen Roman *The Island of Dr. Moreau* von H. G. Wells zu erkennen⁷. Der junge Prendick wird als Schiffbrüchiger von Dr. Moreau auf seine Südpazifikinsel aufgenommen, deren in der Einleitung angegebene Koordinaten auf einen Ort unweit der Galapagosinseln deuten. Dort wird Prendick Zeuge von qualvollen schein evolutionären Transformationen. Es handelt sich bei Moreaus Arbeit um Versuche, mittels chirurgischer und hypnotischer Eingriffe Tiere in Menschen zu verwandeln, die sprechen und denken können. In Bezug auf Darwin werden insbesondere Themen wie das Mensch-Tier-Verhältnis, Verbesserung durch evolutionäre Prozesse und die Rolle des Zufalls behandelt. Letztgenanntes ist für Elemente des Handlungsverlaufs, wie der Schiffszusammenstoß auf dem weiten Meer, das Überleben des Protagonisten und Zusammentreffen mit den medizinkundigen Wissenschaftlern, aber auch für die Auswahl der Lebewesen entscheidend, die Moreau zunächst phänotypisch verändern will. Der Doktor beginnt nach eigener Auskunft zufällig mit der Umformung von Schafen:

He confessed that he had chosen that form by chance. „I might just as well have worked to from sheep into llamas, and llamas into sheep. [...]” (Wells 2005, 76)

6 Vgl. Van Valen 1973, 1-30.

7 Die Zuordnung dieses Werkes zur Jugendliteratur wurde beispielsweise in Lerers *Children's Literature* vorgenommen.

Des Weiteren spielt die zunehmende Abwendung vom Lamarckismus und Hinwendung zum Darwinismus eine entscheidende Rolle⁸. Ausführlich legt Dr. Moreau seine naturwissenschaftlichen Ansichten dar und versucht, die eigenen Handlungen biologisch und ethisch zu rechtfertigen. Sein Ziel ist es, ein menschliches Wesen zu schaffen, das keinen Schmerz empfindet:

„So long as visible or audible pain turns you sick; so long as your own pains drive you; so long as pain underlies your propositions about sin, — so long, I tell you, you are an animal, thinking a little less obscurely what an animal feels. [...] I never yet heard of a useless thing that was not ground out of existence by evolution sooner or later.” (ebd. 76f)

Orientiert am Gedanken, dass die Evolution für das Verschwinden nutzloser Merkmale verantwortlich ist, führt Moreau künstlich einen Evolutionsprozess durch, der jedoch, von Darwins Theorien abweichend, ein vom Menschen gesetztes Ziel verfolgt.

Nachweislich findet in den genannten literarischen Werken des 19. Jahrhunderts in direktem Bezug auf Darwin eine Auseinandersetzung mit seinen Theorien statt. Einen Schwerpunkt bildet hierbei die Veränderung der Grenzen zwischen Mensch und Tier. In utopischer bzw. dystopischer Weise, die zwar über Darwins Erkenntnisse hinausgehen, aber doch in ihnen fundiert sind, werden Menschen in Tiere und Tiere in Menschen verwandelt.

Der Einfluss Darwins auf die Kinder- und Jugendliteratur des 20. und 21. Jahrhunderts

In der Darwin-Rezeption ab dem 20. Jahrhundert verändert sich die Tendenz der direkten Theoriekritik. In vielen Fällen werden Darwins Theorien nun als Mittel zum Zweck genutzt, um an menschlichen Handlungen und der bestehenden Gesellschaft Kritik zu üben, oder aber auf die Rezeption der Erkenntnisse zu verweisen. Ein Grund hierfür ist sicherlich die zunehmende Akzeptanz Darwins Ideen in Wissenschaft und Gesellschaft. Somit fungiert die entsprechende Kinder- und Jugendliteratur als Spiegel aktueller Überlegungen und Entwicklungen, die sich aus den Theorien ergeben haben.

8 Diese Entwicklung zieht sich durch den gesamten Roman und wird an Themen wie Vererbung neuer Merkmale an Nachkommen, Zielgerichtetheit der Evolution, evolutionäre Ordnung versus Zufälligkeit et cetera deutlich.

In Michael Endes 1960 erschienenem Kinderroman *Jim Knopf und Lukas der Lokomotivführer* findet Darwin auf zwei Ebenen Eingang. Zunächst gibt es durch die Namensanalogie eine direkte Beziehung zwischen dem Protagonisten Jim Knopf und dem auf Darwins Reise mit der Beagle mitreisenden Jemmy Button, über den Darwin in seinem Tagebuch gelegentlich schreibt.⁹ Jim Knopf reist, ebenfalls zu Wasser, mit einer umfunktionierten Lokomotive in das Drachenland, um Prinzessin Li zu retten. Unter den Drachen herrschen strenge Hierarchien, die sich auf Rassenunterschieden gründen. So beklagt sich der Drache Nepomuk:

„Die reinrassigen Drachen lassen mich nicht in ihre Drachenstadt hinein. Sie behaupten, ich wäre bloß ein Halbdrache. Nur weil meine Mutter ein Nilpferd war! Aber mein Vater war ein richtiger Drache.“
(Ende 1990, 148)

Im Kapitel 20 „in dem Emma von einem reinrassigen Drachen zum Abendbummel eingeladen wird“ (ebd. 157), geraten Jim und Lukas an das Portal der Drachenstadt.

„Es war eine riesige, rußgeschwärzte Höhlenöffnung, aus der es ein wenig herausrauchte wie aus einem Ofenloch. Über der Einfahrt hing eine große Steinplatte, auf der zu lesen stand: !Achtung! Der Eintritt ist nicht-reinrassigen Drachen bei Todesstrafe verboten“ (ebd. 158).

In diesen Stellen wird unmissverständlich auf nationalsozialistisches und sozialdarwinistisches Gedankengut verwiesen, wobei letzteres auf Missdeutungen Darwinscher Theorien beruht und so lediglich indirekt mit denselben verknüpft ist.

Im 1985 von David Macaulay veröffentlichten Bilderbuch *Baaa* vollziehen sich an Schafen zunächst eine Evolution und schließlich eine rückläufige Entwicklung. Am Ausgangspunkt der Geschichte gibt es keine Menschen mehr.

„There is no record of when the last person disappeared. [...] But no matter who left last, the place was deserted.“ (Macaulay 1985, 7)

9 In dem am 27.01.09 auf der Internet-Seite: <http://www.faz.net> erschienenen Artikel von Julia Voss, „Jim Knopf rettet die Evolutionstheorie“, wird diese Thematik ausführlich, wenn auch stellenweise etwas überspitzt, thematisiert.

Wegen Nahrungsknappheit siedeln die übrig gebliebenen Schafe in ehemals menschliches Terrain über und eignen sich sukzessive alle Angewohnheiten der Menschen an. Trotz der scheinbar positiven Entwicklung zu einer funktionierenden Gesellschaft, sind die Schafe auf Dauer nicht fähig zu überleben und sterben aus. In dem von Macaulay genutzten Evolutionsbogen werden Themen wie Kulturentwicklung, Gesellschaftskonstituierung und Ressourcenknappheit durch unwirtschaftliche Lebensweise angesprochen. Liest man *Baaa* als Parabel für den möglichen Fortgang der Menschheit, so wird eine Warnung ausgesprochen, dass der Mensch durch unvernünftige Ausbeutung und Veränderung von Umweltbedingungen, die auch auf evolutionäre Entwicklungen Auswirkungen haben, sein Aussterben selbst mit verantwortet.

Ein ebenfalls sozialdarwinistischer Ansatz findet sich in Joanne K. Rowlings Harry Potter Reihe. Die sich durch alle 7 Bände ziehende diskriminierende Unterscheidung zwischen s.g. Muggeln, Schlammblütern und Zauberern findet im letzten Band in der systematischen Verfolgung von Nicht-Zauberern ihren Höhepunkt und wird zur Ideologie, über die Schriften verfasst werden:

„Auf ihrem [Broschüre] rosa Deckblatt prangte ein goldener Titel: SCHLAMMBLÜTER und die Gefahren, die sie für eine friedliche reinblütige Gesellschaft darstellen“ (Rowling 2007, 237).

In dem 2007 von Michael Schmidt-Salomon publizierten und umstrittenen Bilderbuch *Wo bitte geht's zu Gott? fragte das kleine Ferkel* wird die Thematik der drei Weltreligionen aufgegriffen. Die Protagonisten Ferkel und Igel kommen nach der Begegnung mit allen drei Religionen zu dem Schluss, dass sie keinen Gott brauchen. Das Buch schließt unter anderem mit den Zeilen:

„Rabbis, Muftis und auch Pfaffen/ Sind wie wir nur „nackte Affen“.
[sic!] (Schmidt-Salomon 2007, 36)

Das Augenmerk fällt auf die in Anführungszeichen gesetzten „nackten Affen“, die durchaus als Verweis zur Evolutionstheorie gesehen werden können, die dem Menschen seinen Platz als Krone der Schöpfung genommen hat.

Im Februar 2009 erschien, ebenfalls von Schmidt-Salomon, das Kinder(sach)buch *Susi Neunmalklug erklärt die Evolution*. In die Rahmenhandlung einer Religionsstunde eingebettet werden Schöpfungsgeschichte und Evolution gegenübergestellt. Lehrer Hampelmann erklärt, wie Gott die Welt erschuf. Susi Neunmalklug widerspricht ihm jedoch mit dem Hinweis, er solle einmal Darwins *Entstehung der Arten* lesen. In diesem Zusammenhang wird die Schöpfungsgeschichte als „dumme Geschichte“ (Schmidt Salomon 2009, 36) und Gott als „Riesen-Osterhase für Erwachsene“ (ebd. 35) deklariert. Durch einen Bildverweis in den Illustrationen zur Geschichte wird das 2007 erschienene religionskritische Buch explizit in den Kontext der Evolution gerückt. Zu sehen ist Susi, wie sie auf einem Bücherstapel sitzt. Unter den Werken befinden sich u.a. *Evolutionsgeschichte, Wo bitte geht's zu Gott? fragte das kleine Ferkel* und *Die Entstehung der Arten* (vgl. ebd. 2).

Die hier genannten und besprochenen Werke sind nur eine Auswahl an Kinder- und Jugendliteratur mit Bezug auf Darwin, die um eine Vielzahl weiterer Beispiele ergänzt werden könnten.

Veränderlichkeit: Von der Evolution zur Devolution

Im Folgenden stehen drei der bisher angesprochenen Bücher im Vordergrund: Kingsleys *The Water Babies*, Wells' *The Island of Doctor Moreau* und Macaulays *Baaa*. Diese ausgewählten Beispiele haben einen gemeinsamen thematischen Schwerpunkt: in allen schlägt der Evolutionsprozess in Devolution um. Kingsley und Wells stehen hier in der Tradition des im 19. Jahrhunderts populär gewordenen Themas der umgekehrten Evolution und auch Macaulay knüpft an diesem Punkt an.¹⁰ Diese Beispiele verdeutlichen eine Variante, Darwins Theorien aufzugreifen und weiterzudenken. Dabei werden sie nicht nur rezipiert und kritisiert, sondern es wird beispielsweise auch gezeigt, welche Evolutionsprozesse in der Literatur mit ihren eigenen Gesetzen über Natur und wissenschaftliche Theorien hinaus möglich sein können.

¹⁰ vgl. Krumm 1999, 56

In Kingsleys *Water Babies* zeichnet sich eine rückläufige Entwicklung auf mehreren Ebenen ab. Zum einen sind es Tiere wie z.B. Fische, bei denen sich, wie bereits erwähnt, eine angebliche Degradation vollzieht. Die Rückentwicklung der Forelle existiert jedoch nur aus der Sicht des Lachses und ist im biologischen Sinne ein evolutionärer Prozess. Es wird an dieser Stelle deutlich, dass auf der Interpretationsebene Evolution und Devolution manchmal sehr nahe beieinander liegen, auch wenn letztere streng genommen naturwissenschaftlich gar nicht möglich ist. Des Weiteren fällt eine rückschrittliche Entwicklung bei Tom auf. Zu Beginn der Geschichte, als er sowohl seelisch als auch körperlich schmutzig ist, ereignet sich im Zimmer der Tochter Ellie folgende Situation:

„And looking round, he suddenly saw, standing close to him, a little ugly, black, ragged figure, with bleared eyes and grinning white teeth. He turned on it angrily. What did such a little black ape want in that sweet young lady’s room? And behold, it was himself, reflected in a great mirror, the like of which Tom had never seen before.“
(Kingsley 1994, 20)

Solange Tom sich in diesem schmutzigen Zustand befindet, haftet ihm ein affenähnlicher Status an, der sich an verschiedenen Stellen des Romans zeigt. Erst nachdem er als Wasserbaby einen Erziehungsprozess durchlaufen hat, erhält er eine normale menschliche Gestalt. Die Idee der Rückentwicklung vom Menschen zum Affen spielt auch in einer in die Geschichte eingebetteten Parabel eine entscheidende Rolle. Die Fee Mrs. Bedonebyasyoudid erzählt aus einem Bilderbuch „The History of the great and famous nation of the Doasyoulikes“ (ebd. 147). Zu Beginn leben die Doasyoulikes friedlich, ohne Sorgen und Arbeit in den „Happy-go-lucky Mountains“ (ebd.). Aber sie beachten weder den rauchenden Vulkan in der Ferne, noch bekümmert sie die Warnung der Fee. Der Vulkan explodiert und begräbt das fruchtbare Land unter seiner Asche. Nun müssen die Menschen hart für ihre Nahrung arbeiten:

„And there they were all living up in trees, and making nests to keep off the rain. And underneath the trees lions were prowling about. [...] „you see it was only the strongest and most active ones who could climb the trees, and so escape.“ (ebd. 150)

Mit den Jahren nimmt die Behaarung der Menschen zu und nur die affenähnlichsten können überleben. Die Doasyoulikes verlieren schließlich das Denken, das Sprechen, den aufrechten Gang und alle anderen menschlichen Eigenschaften. Sie werden zu Affen und sterben sogar aus. Die Fee schlussfolgert:

„But let them recollect this, that there are two sides to every question, and a downhill as well as an uphill road; and, if I can turn beasts into men, I can, by the same laws of circumstance, and selection, and competition, turn men into beasts.” (ebd. 152f)

Die Fee behauptet, sie könne mit den gleichen Evolutionsgesetzen, wie Selektion und Wettbewerb, Tiere in Menschen und Menschen in Tiere verwandeln. Diese Möglichkeit wird auch in beiden Richtungen im Roman genutzt. Die Ausgangsursache für die Rückentwicklung ist dabei ein nachlässiges und faules Verhalten der Menschen, welches in einem Überlebenskampf gipfelt, der die Doasyoulikes aber zunehmend zu Affen werden lässt und schließlich ihr Ende bedeutet. Kingsley erweitert die Evolution um eine analoge Devolution und geht somit zu Gunsten seiner Lehrgeschichte, die als abschreckendes Beispiel dienen soll, über Darwin hinaus. Trotz spürbarer Ironie verleiht der Darwin-Bezug der Geschichte eine scheinbare naturwissenschaftliche Authentizität und Glaubhaftigkeit.

Auch Wells sprengt mit seiner Darwin-Rezeption die eigentlichen Theorien und lässt die Evolution sonderbare Wege gehen. Es werden scheinbar Menschen zu Tieren, Tiere zu Menschen und anthropomorphisierte Tiere zu den ursprünglichen Tieren. In der ersten Hälfte des Romans ist die beängstigende Annahme Prendicks dominierend, Moreau vivisezierte Menschen qualvoll zu Tieren. Es stellt sich jedoch eine Prozedur in umgekehrter Richtung heraus:

„These creatures you have seen are animals carved and wrought into new shapes. To that, to the study of the plasticity of living forms, my life has been devoted. [...] It is not simply the outward form of an animal which I can change. The physiology, the chemical rhythm of the creature, may also be made to undergo an enduring modification [...]” (Wells 2005, 74f)

Dr. Moreau kreiert gottgleich menschliche Wesen und wandelt somit einen von Darwin als eine natürliche Selektion beschriebenen Prozess in einen beschleunigten künstlichen Prozess um. Er muss jedoch einsehen, dass es nicht möglich ist, die geschaffenen Merkmale zu erhalten oder gar an Nachkommen zu vererben:

„And they revert. As soon as my hand is taken from them the beast begins to creep back, begins to assert itself again.” (ebd. 81)

Die geschaffenen Kreaturen können ihren evolutionären Fortschritt nicht halten und entwickeln sich zurück zu Tieren. Das Projekt der dauerhaften Anthropomorphisierung ist somit gescheitert.

Macaulay konstruiert in *Baaa* eine menschenlose Welt mit evolutionär vermenschlichten Schafen. Der Evolutionsprozess ist jedoch nur so lange positiv, wie die Nahrungsmittel ausreichen. Mit der Einführung des Ersatznahrungsmittels BAAA durch die Schaferegierung soll die negative Entwicklung zunächst aufgehalten werden, aber schnell wird deutlich, dass BAAA nicht zum erhofften Bevölkerungswachstum führt:

„With hardly anyone left to lead, the remaining leaders were unnecessary. They, too, disappeared. Eventually, there were only two sheep left. And one day they met for lunch. There is no record of when the last one disappeared.” (Macaulay 1985, 57ff)

Die Bevölkerungszahlen gehen so lange zurück, bis staatliche Institutionen nutzlos werden. Es bleiben schließlich nur zwei Schafe übrig, die sich zum Essen treffen; wann das letzte verschwindet, weiß niemand. Wie kommt es zu dieser Entwicklung? Die Antwort liegt in den Bildern und makaberen Anspielungen (vgl. ebd. 44, 50, 51, 59): Die Schafe fressen sich selbst und sind somit für ihr eigenes Aussterben verantwortlich. Wenige Schafe schaffen es, unter diesen Bedingungen länger zu überleben, aber schließlich bleibt nur ein Einziges übrig. Die Entwicklung der Schafe führt zu dem selben Resultat, das den Ausgangspunkt des Buches bildete, wodurch die Frage entsteht, ob bei den Menschen zuvor eine analoge Entwicklung stattfand. Im Epilog des Buches wird kurzzeitig eine Spannung aufgebaut, ob sich an die rückläufige Entwicklung eine neue Evolution anschließt, aber diese Hoffnungen werden am 8. Tag durch das Verhalten des Fisches zunichte gemacht:

„Much later, a fish cautiously swam toward the beach. It stared at the land for a long time and then turned and swam in the opposite direction. The next day, it came back and this time swam a little closer to the beach before turning around. On the eighth day, it swam almost to the very edge of the water, intending to crawl onto the dry land. But, at the last moment, it turned again and disappeared into the depths of the ocean.” (ebd. 63)

In den vorgestellten drei Beispielen stellt die Devolution das negative Gegenstück zur Evolution dar. Ob nun durch Faulheit und Ungehorsam, unwirtschaftliche und unverantwortliche Lebensweise, oder aber durch das Unvermögen, eine künstliche Verbesserung aufrechtzuerhalten: in allen Fällen endet die Entwicklung in Horrorvisionen und im Aussterben.

Wie erscheint diese Tendenz nun im Lichte Darwins? Durch die natürliche Selektion sterben auch nach Darwins Theorien Arten aus. Nur geschieht dies nicht auf so spektakuläre Weise, wie sich das Aussterben in der Literatur äußert und funktioniert des Weiteren nicht nach einem umgekehrten Evolutionsschema. Es macht den Anschein, dass man den Gedanken eines unendlich fortschreitenden Evolutionsprozesses in den drei angeführten Werken nicht akzeptieren will. Deshalb wird der Evolution eine analoge Devolution angefügt, die zu einem Endpunkt führen kann. Ein letztes Ziel beinhaltet die Evolution nach Darwin nicht, sondern ist vielmehr eine fortlaufende Anpassung an die Umweltbedingungen. Daraus ergibt sich unter anderem, dass Evolution nicht als äquivalent mit Fortschritt betrachtet werden kann. Das Konzept des Fortschrittes wird jedoch in den drei Literaturbeispielen offensichtlich mit Evolution gleichgesetzt, denn auf diese Weise wird Devolution im Sinne von Rückschrittlichkeit möglich. Innerhalb dieser Rückentwicklung werden Visionen aufgezeigt, welche Wege Evolutionsprozesse, insbesondere am Menschen, nehmen könnten. Die absonderlichen Entwicklungen, die dabei zu Tage treten, können Ausdruck einer wissenschaftlichen Beflügelung zu unbegrenzten Möglichkeiten sein, gleichzeitig aber auch Angst und Unsicherheit bezüglich der Stellung und Zukunft des Menschen ausdrücken. In jedem Fall geht es um die *conditio humana* über die mit Darwins Theorien neu nachgedacht wurde.

Durch Veränderlichkeit über Darwin hinaus

Die Untersuchung der angeführten Beispiele macht deutlich, dass in der Kinder- und Jugendliteratur seit 1859 eine tiefgründige und ernst zu nehmende Auseinandersetzung mit den Theorien Darwins stattfand und heute noch findet.

Betrachtet man dabei mögliche Funktionen, die ein Darwin-Bezug in Hinblick auf den Leser übernehmen kann, so zeigen sich Unterschiede zwischen Kindern und Erwachsenen. Ersteren werden, in Büchern wie *Susi Neunmalklug erklärt die Evolution*, in eine Geschichte eingebettet Informationen über die Evolution mitgeteilt. Nicht immer ist jedoch ein direkter Bezug zu Darwin hergestellt, sodass Evolutionsgedanken, beispielsweise in *Baaa*, auch indirekt vermittelt werden. Für den erwachsenen Leser wird der Informationszuwachs weniger von Bedeutung sein. Er ist hingegen eher in der Lage aufgrund seines Vorwissens Allusionen wahrzunehmen, die Kindern verborgen bleiben. Auf diese Weise kann wie im Beispiel *The Water Babies* eine wissenschaftlich-kritische Reflexion in Gang gebracht werden, die Darwins Theorien mit Kontexten wie Religion, Gesellschaft, Wirtschaft etc. in Verbindung bringt.

„I am fully convinced that species are not immutable“: Dieser Überzeugung war nicht nur Darwin, sondern sie scheint auch in der Literatur Zuspruch zu finden. Eine Faszination an Veränderung äußert sich in allen möglichen und unmöglichen, natürlichen und unnatürlichen Verwandlungen von „literarischen“ Wesen, die zu einer Artenvielfalt führen, die vermutlich nicht einmal in den kühnsten Träumen Darwins zu finden waren. Dabei wird den Grenzenlinien des ohnehin ins Wanken geratenen Mensch-Tier-Verhältnisses bewusst zusätzlich Schärfe genommen.

Als veränderlich wurden auch Darwins Theorien selbst aufgefasst. Sie stellen für die Autoren einen Ausgangspunkt dar, der jedoch zu Gunsten der Intentionen, sei es nun eine Theoriekritik, Rezeptionskritik oder Gesellschaftskritik, angepasst, modifiziert und weitergedacht wird. Es zeigt sich eine Flexibilität der Theorien, die bis heute Anknüpfungsmöglichkeiten für Debatten bietet.

Tendenziell verändert haben sich vom 19. zum 20./21. Jahrhundert auch die Auseinandersetzungsschwerpunkte. Ausgehend von einer kritischen Beschäftigung mit Darwins Theorien selbst ist ab dem 20. Jh. eine Nutzung dieser zu konstatieren, die über Darwin hinaus aktuelle Reflexionen zu Themen wie Artenvielfalt und Artenvernichtung, Sozialdarwinismus und Rassentheorie, wirtschaftliches Leben, Stellung der Religion, Macht und Sonderstellung *et cetera* anregen möchte.

Über Veränderlichkeit wird in der Kinder- und Jugendliteratur nachgedacht – man nutzt sie formal und spielt mit ihr. Sie zeigt sich mannigfaltig auf inhaltlichen und strukturellen Ebenen und ist ein wichtiger Beitrag, der im literarischen Bereich bereits 150 Jahre das Fortbestehen eines Darwinschen Diskurses unterstützt hat.

In der Kinder- und Jugendliteratur funktioniert die Evolution in alle Richtungen, es bleibt nichts unveränderlich und die Darwinsche Geschichte ist noch nicht zu Ende geschrieben.

Primärliteratur:

Darwin, Charles: *The Origin of Species. By Means of Natural Selection or the preservation of Favoured Races in the Struggle for Life.* 6. Auflage. London: John Murray 1872.

Carroll, Lewis: *Alice's Adventures in Wonderland & Through the Looking-Glass.* New York: Bentam Classic 2006.

Ende, Michael: *Jim Knopf und Lukas der Lokomotivführer.* Stuttgart/ Wien: Thienemann Verlag 1990.

Kingsley, Charles: *The Water Babies. A fairy tale for a landbaby.* Hertfordshire: Wordsworth Editions Ltd 1994.

Macaulay, David: *Baaa.* Boston: Houghton Mifflin Company 1985.

Rowling, Joanne K.: *Harry Potter und die Heiligtümer des Todes.* Hamburg: Carlsen Verlag GmbH 2007.

Schmidt-Salomon, Michael: *Wo bitte geht's zu Gott? fragte das kleine Ferkel.* Aschaffenburg: Alibri Verlag 2007.

Schmidt-Salomon, Michael: *Susi Neunmalklug erklärt die Evolution. Ein Buch für kleine und große Besserwisser.* Aschaffenburg: Alibri Verlag 2009.

Wells, H.G.: *The Island of Dr. Moreau.* New York: Bantam Classic 2005.

Sekundärliteratur:

Beatty, John/ Hale, Pier J.: "Water Babies: an evolutionary parable": Endeavour 32 (2002): 141 - 146

Harper, Lila Marz: Children's Literature, Science and Faith: The Water-Babies. In: Karín, Lenski-Oberstein: Children's Literature. New Approaches. New York u.a.: Palgrave Macmillan Ltd 2004. (118-143)

Krumm, Pascale: "The Island of Doctor Moreau, or the Case of Devolution." Foundation 75 (Spring, 1999): 51-62

Lerer, Seth: Children's Literature. A Reader's History from Aesop to Harry Potter. Chicago/ London: The University of Chicago Press 2008.

Van Valen, Leigh: "A new evolutionary law." Evolutionary Theory 1 (1973): 1-30

Lothar Schäfer

Über Darwin hinaus: Zum Verständnis der Entwicklungsgeschichte des Lebens in Übereinstimmung mit dem Paradigmen- wechsel der Physik und Chemie

Zusammenfassung: Ich beschreibe den augenblicklichen Paradigmenwechsel in der Physik und Chemie, der von der Biologie und ihrer Evolutionstheorie außer Acht gelassen wird. Weil die Biologie auf den Gesetzen der Physik und Chemie beruht, müssen deren Entwicklungen aber berücksichtigt werden, um zu einem realistischen Verständnis der Entwicklung des Lebens zu kommen. Aus den Quantenaspekten der Wirklichkeit folgen Schlüsse für die Evolution des Lebens, die grundlegenden Thesen des Darwinismus widersprechen: Das Leben hat sich in einer Wirklichkeit entwickelt, die eine Ganzheit ist. Darum ist es sehr unwahrscheinlich, dass diese Entwicklung auf Prinzipien der Abtrennung und Getrenntheit beruht, wie auf dem Egoismus von Genen, Individuen oder Arten, die in einem dauernden Kampf ums Dasein verstrickt sind. Weil alle empirischen Phänomene aus dem Bereich der Potentialität der physikalischen Wirklichkeit emanieren, müssen wir denken, dass auch das Leben aus diesem Bereich hervorgeht. Dass heißt, dass die Entwicklung des Lebens von einer virtuellen, nicht-empirischen Ordnung geleitet wird, aber nicht auf eine deterministische Weise, sondern mit einer gewissen Freiheit, die durch die Unbestimmtheit der Quantenprozesse gewährleistet wird. Die biologischen Systeme existieren an der Nahtstelle zwischen Potentialität und Realität und sind durch Prinzipien ausgezeichnet, die gleichzeitig in beiden Bereichen aktiv sein können. Diese Überlegungen führen zu einem Verständnis des Menschen, das völlig im Gegensatz zur Metaphysik der menschlichen Werte steht, die von den Soziobiologen vertreten werden.

I. Einleitung

Darwins Theorie der Evolution wurde im Zeitalter der klassischen Physik erdacht. Wie Newtons Mechanik beschreibt sie die Phänomene an der Oberfläche der Dinge mit einiger Genauigkeit, verpasst aber wichtige Phänomene an der molekularen Grundlage des Lebens. Sie steht deshalb völlig außerhalb des augenblicklichen Paradigmenwechsels der Physik und Chemie, obwohl die Biologie auf deren Gesetzen beruht. Es ist der Zweck dieses Aufsatzes, diesen Widerspruch und seine Konsequenzen zu beschreiben.

II. Die Ontologie der Quantenphysik

Der augenblickliche Paradigmenwechsel der Physik und Chemie ist eine Folge der Entdeckung der Quantenphänomene. Deren ontologische Aspekte sind schon oft beschrieben worden, auch von diesem Autor (Schäfer 1997, 2004, 2006, 2008, 2009a,b). Deshalb werden die wichtigsten Punkte hier nur kurz angedeutet.

Die Quantenphänomene zeigen, dass es einen nicht-empirischen Teil der Wirklichkeit gibt, der nicht aus materiellen Dingen, sondern aus nicht-materiellen und nicht-empirischen Formen besteht – wie zum Beispiel den Formen der *Überlagerungszustände* der mikrophysikalischen Objekte und der leeren (*virtuellen*) Zustände der Atome und Moleküle. Überlagerungszustände sind nicht-empirisch, weil jede Beobachtung sie zerstört. Virtuelle Zustände sind nicht-empirisch, weil sie leer sind: Es gibt da nichts, was man sehen könnte. Alle diese Formen sind aber wirklich, weil sie sich in der empirischen Welt manifestieren können. Diese Begriffe sind sehr detailliert in einigen meiner früheren Aufsätzen beschrieben worden (Schäfer, 2008, 2009).

Die Existenz eines nicht-empirischen Teils der Wirklichkeit wird durch viele empirische Phänomene belegt.

- In der Interferenz von Masseteilchen an einem Doppelspalt kommt in der Anhäufung von vereinzelt, anscheinend nur vom Zufall bestimmten Signalen eine verborgene Ordnung zum Vorschein. Jeder Versuch, deren Ursachen zu beobachten, zerstört sie. Die Existenz von Überlagerungszuständen kommt in Experimenten zur quantenmechanischen Komple-

mentarität zum Vorschein: Informationen über den Weg eines Teilchens und Kohärenz schließen einander aus (Dürr, Nonn und Rempe 1998).

- Die Existenz von virtuellen Zuständen zeigt sich in vielen empirischen Prozessen, zum Beispiel in den spektroskopischen Übergängen von Molekülen, die von den mathematischen Formen der virtuellen Zustände gesteuert werden, bevor diese manifestierte Zustände sind (siehe Schäfer 2008).
- Die Möglichkeit, dass Formen (die Strukturen von Quantenzuständen) unabhängig von Materie existieren können, wird durch Quantenteleportations-experimente bewiesen (Marcikic et al. 2003).

Weil die Formen des nicht-empirischen Teils der Wirklichkeit die Möglichkeit haben – *Aristotelische Potentia* – sich in der empirischen Realität zu manifestieren, bilden sie einen Bereich der Potentialität in der physikalischen Wirklichkeit. Damit erscheint uns die Wirklichkeit in zwei verschiedenen Bereichen: *Potentialität* und *Realität*. Der erstere ist ein Bereich von Formen; der letztere, von Dingen. Weil alle Strukturen und Phänomene der Realität Aktualisierungen von Formen aus dem Potentialitätsfeld sind, ist die Potentialität die primäre Wirklichkeit. *Die empirische Welt ist eine Emanation aus einem Bereich von Formen.*

Die Natur der Potentialität ist uns nicht bekannt, weil deren Formen unerfahrbar sind, wie Kants *Noumena*. Wenn wir mit ihr in einem physikalischen Messakt wechselwirken, dann erscheinen empirische Objekte in der Form von Masse oder Energie, ohne dass wir wissen, wie und warum gerade mit diesen Eigenschaften. Wenn wir mit der Potentialität mit unserem Geist in Wechselwirkung treten, dann erscheinen ihre Formen als Konzepte und Gedanken in unserem Bewusstsein. Die Quantenphysik postuliert, dass die Potentialität aus nicht-materiellen *Wellenformen* besteht. Weil die Wellen miteinander zusammenhängen, ist die Wirklichkeit eine Ganzheit – *das Eine*. Es gibt Anzeichen dafür, dass sich das Eine seiner Prozesse bewusst ist, wie ein *Kosmisches Bewusstsein* oder *Weltgeist*. Das bedeutet, dass Bewusstsein, wie Masse oder Energie, möglicherweise eine kosmische Eigenschaft ist.

III. Quantenaspekte der Wirklichkeit die die klassische Biologie verpasst

III.1 Unstimmigkeiten an der molekularen Basis

Verschiedene Unstimmigkeiten zwischen den Thesen des Darwinismus und der Quantenwirklichkeit werden an der molekularen Grundlage des Lebens gefunden.

Die Grundlage des Lebens ist molekular und seine chemischen Prozesse sind Quantenprozesse. Moleküle sind Quantenobjekte, das heißt, sie existieren in Quantenzuständen und können nichts anderes tun, als von einem besetzten Zustand in einen leeren (virtuellen) zu springen. Wer solche einfachen Eigenschaften missachtet, der verpasst womöglich wichtige Aspekte an der Grundlage des Lebens.

Richard Dawkins zum Beispiel schreibt über Mutationen: „Mutationen werden durch definitive physikalische Ereignisse verursacht; sie passieren nicht einfach spontan“ (Dawkins [1986] 1996, 306). Damit lässt Dawkins einen wichtigen Freiheitsgrad aus, den Moleküle haben: sie können nämlich spontan, ohne Ursache, ihren Zustand ändern. Ganz allgemein können Quantensprünge spontan passieren, durch nichts verursacht.

Man kann Mutationen, die durch Mutagene verursacht werden, *stimulierte* Mutationen nennen. Die Quanteneigenschaften von Molekülen zeigen aber, dass es auch *spontane* Mutationen geben muss, in denen eine Gruppe von Nukleotiden ohne erkennbaren Grund – spontan – einen virtuellen Zustand besetzt, der dem System zur Verfügung steht. Der wichtige Aspekt ist dabei der, dass in Quantensprüngen die Eigenschaften von virtuellen Zuständen zum Tragen kommen, so dass das Zentrum der biologischen Evolution aus dem Bereich von lokalisierten Masseklümpchen – den Genen – in den nicht-materiellen Bereich der Potentialität verschoben wird, wo nicht-lokale und nicht-klassische Prinzipien völlig neue Möglichkeiten bieten. Man kann nicht *a priori* behaupten, dass solche Möglichkeiten für die Biologie ohne Bedeutung sind.

Anfang der achtziger Jahre wurden in meiner Arbeitsgruppe die ersten quantenchemischen Rechnungen der Strukturen von Dipeptiden durchgeführt (Schäfer et al. 1982, 1984), den Grundbausteinen der Proteine. Diese Rechnungen wurden ursprünglich als ungenau betrachtet, weil sie ergaben,

dass die Konformation der α -Helix in Dipeptiden nicht stabil ist, obwohl sie in Proteinen am häufigsten vorkommt. Wie es sich herausstellt waren die Rechnungen aber nicht ungenau, sondern Proteine sind keine Konstruktionen aus Masseteilchen wie „Lego-Strukturen, Uhren oder andere Artefakte, wo die Teile die primären Dinge und dem Ganzen prä-existent sind“ (Denton et al. 2002, 334), sondern Proteine sind wie Uhrwerke bei denen sich die Rädchen in kleine Kugeln zusammenrollen, wenn sie dem Uhrwerk entnommen werden. Solche Eigenschaften bestätigen den Schluss (Denton et al. 2002, 337-341), dass es praktisch unmöglich ist, für Proteine einen überzeugenden Evolutionsmechanismus zu finden der auf der schrittweisen Auslese von Zwischenformen nach deren Funktion beruht, wie es Darwins Hypothese verlangt.

III.2 Die Bedeutung der versteckten (virtuellen) Ordnung des Universums

Die virtuellen Zustände der materiellen Systeme sind für das spontane Erscheinung der komplexen Ordnung in der Biosphäre von besonderer Bedeutung (Schäfer 2008).

Alle Atome und Moleküle bestehen aus unendlich vielen stationären Zuständen, den Quantenzuständen. Unter normalen Bedingungen wird einer von ihnen von einem Molekül besetzt, während die anderen leer sind. Obwohl sie nicht-empirisch sind, sind leere Zustände wirklich, weil ihre logische Ordnung Teil der Konstitution eines Systems ist, völlig von den Bedingungen des Systems bestimmt und a priori vorhersagbar. Die leeren Zustände der Moleküle sind mathematische Formen, Informationsmuster, aber mehr als nur Ideen oder mathematische Formeln, weil sie die Möglichkeit haben, sich in der empirischen Welt zu manifestieren; nämlich dann, wenn ein System in sie hineinspringt. (Weitere Einzelheiten in Schäfer 2004 und 2009).

Diese Überlegungen erweisen die virtuellen Zustände als Elemente der Potentialität der Wirklichkeit. Wenn ein Molekül einen leeren Zustand besetzt, dann manifestiert sich dessen Ordnung in der empirischen Welt, während die Ordnung des verlassenen Zustands virtuell wird. Diese Regel gilt allgemein: neue Ordnungsmuster erscheinen in der empirischen Welt nicht aus

dem Nichts, sondern durch die Aktualisierung einer virtuellen Ordnung, die im Bereich der Potentialität schon existiert, bevor sie sich in der empirischen Welt manifestiert.

In seinem Aufsatz, *Three Levels of Emergent Phenomena*, schreibt Terrence Deakon (2001, 4): „Die biologische Evolution bietet uns einige der dramatischsten Fälle von (...) spontaner Ordnung aus Chaos.“ Weiterhin (2001, 8): „Etwas aus dem Nichts zu erschaffen ist ein wichtiger Teil von dem, was das Universum ausmacht, und einige der erstaunlichsten Beispiele dieses sonderbaren Prozesses stellen das dar, was uns als denkende Lebewesen definiert.“

Ansichten dieser Art sind unter Experten weit verbreitet. Sie verkennen völlig die Tatsache, dass Moleküle aus ihren besetzten Zuständen nicht ins Nichts springen können, sondern nur in schon im System enthaltene, virtuelle Zustände. Auch für die Biosphäre gilt, dass deren komplexe Ordnung nicht vom Zufall aus dem Nichts erschaffen wird, sondern durch die Aktualisierung einer virtuellen Ordnung, die im Bereich der Potentialität schon existiert, bevor sie sich in der empirischen Welt manifestiert.

III.3 Die Entwicklung des Lebens in der Ganzheit der Wirklichkeit

In einer ganzheitlichen Wirklichkeit, in der alles mit allem zusammenhängt und von einander abhängt, kann es keine historisch bedeutenden Prozesse geben, die auf den Prinzipien des Egoismus und dem Vernichtungskampf zwischen Gruppen beruhen. Auch in dieser Hinsicht ist Darwins Hypothese völlig unrealistisch.

Grundprinzipien des Darwinismus sind Zufälligkeit und Trennbarkeit. Prozesse, die aus Zufall passieren, sind von der Ordnung der Wirklichkeit getrennt, deren Gesetze sie unterlaufen. Wenn sich das Leben aus dem Nichts entwickelt, ist sein Entwicklungsprozess von seiner Umwelt getrennt, an die es sich anpassen muss. Das Leben hat sich aber nicht im Vakuum entwickelt, sondern innerhalb der Ordnung der Wirklichkeit in der Wechselwirkung der Organismen mit ihrer Umgebung. Darum ist es sehr unwahrscheinlich, dass es auf Eigenschaften beruht, die im Widerspruch mit der Natur der Wirklichkeit sind. In der Tat werden nun immer mehr Einzelheiten

bekannt (Lipton, 2005; Bauer, 2008), die belegen, dass nicht der Egoismus einzelner Arten und Individuen, sondern *Kommunikation* und *biologische Kooperativität* wesentliche Voraussetzungen für die Entwicklung komplexer Lebensformen sind. Die Entwicklung des Lebens beruht nicht auf den Machenschaften „egoistischer Gene“, wie Richard Dawkins behauptet (Dawkins [1996] 2002), sondern die biologischen Grundprinzipien der Genome sind „Kooperativität, Kommunikation und Kreativität“ (Bauer 2008, 17).

Am Anfang des Lebens stand nicht die Rivalität von „Replikatoren“, wie Dawkins meinte (Dawkins 2002 [1996], 40), sondern „die hauptsächliche treibende Kraft der frühen Zellentwicklung“ (Woese 2002, 8742) war das gemeinsame Teilen von Genen im *horizontalen Gen Transfer*. Innovation war nicht das Verdienst rücksichtsloser Akteure, die andere verdrängten, sondern ein Gemeinschaftsprojekt. „Das hohe Niveau der Neuerung, das für die Evolution von Zellentwürfen benötigt wurde, ist ein Produkt kommunaler Erfindung, Produkt des universalen Gentransferfeldes, nicht intraspezifische Variation. Es ist die Gemeinschaft als Ganzes, das Ökosystem, das sich entwickelt“ (Woese 2002, 8742). Kooperativität und Austausch von Ressourcen waren bei allen Quantensprüngen der Komplexität des Lebens Voraussetzung für die Weiterentwicklung. Das heißt, dass die Entwicklung nicht die von rücksichtslosen „Einzelkämpfern (weder einzelkämpferischer Individuen noch einzelkämpferischer Spezies“ war, wie es die Darwinisten behaupten, sondern die „von biologischen Systemen“ (Bauer 2008, 54).

Der Charakter der Ganzheit der Wirklichkeit drückt sich in der Entwicklung des Lebens auch darin aus, dass Mutationen nicht nur blinde Zufallsprozesse sind, sondern auf gesetzmäßige Weise entstehen, weil „Zellen möglicherweise Mechanismen besitzen, mit denen sie auswählen, welche Mutationen eintreten werden“ (Cairns, Overbeck und Miller 1988, 142). Experimente der Nobelpreisträgerin Barbara McClintock haben gezeigt, dass Genome auf Stressfaktoren in der Umgebung ihrer Zellen mit programmierten Umstrukturierungen antworten können, die „zu neuen und irreversiblen genomischen Veränderungen führen“ (McClintock 1983, 180). Deshalb verlief die Entwicklung des Lebens auch nicht mit Hilfe von einzelnen Mutationen, deren Anhäufung zu neuen Arten führte, sondern er-

folgte in „Schüben“ (Bauer 2008, 16), in denen „die Selbstveränderung der Organismen nach erkennbaren, im biologischen System selbst angelegten Prinzipien“ und nicht nach dem Zufallsprinzip verlief (Bauer 2008, 66). „Artenbildungen sind das Werk einer inhärenten, in den jeweiligen Genomen selbst angelegten Dynamik. Lebende Systeme sind daher nicht nur Betroffene, sondern Akteure der Evolution“ (Bauer 2008, 188).

Das Verhalten von Masseteilchen an einem Doppelspalt kann in diesem Zusammenhang als Vorlage für eine symbolische Beschreibung dienen. Wenn einzelne Masseteilchen alleine, das heißt ohne die Gegenwart anderer Teilchen, einen Doppelspalt durchlaufen, dann hat jedes Teilchen eine gewisse Freiheit der Wahl, wo genau es an einem Detektor aufschlagen wird. Trotzdem sind die unvorhersagbaren einzelnen Aufschläge aber nicht völlig willkürlich, sondern müssen einer verborgenen Ordnung folgen, die für eine große Anzahl von ihnen ein Interferenzmuster verlangt. Obwohl sie anscheinend zeitlich und räumlich von einander unabhängig sind, *hängen die einzelnen Aufschläge doch in einer nicht-empirischen, versteckten Ordnung zusammen*. Genauso erscheinen individuelle Organismen und Arten scheinbar räumlich und zeitlich unabhängig voneinander und mit einer gewissen Freiheit und Zufälligkeit der Mutationen. Das schließt aber nicht aus, dass auch sie in einer versteckten Ordnung kohärent zusammenhängen, die für eine große Anzahl von ihnen ein genau bestimmtes kosmisches Muster verlangt.

IV. Bewusstsein als kosmische Eigenschaft: Intelligente Mutationen

Ein Schluss, der sich aus den obigen Betrachtungen ergibt, ist einfach: Darwins Hypothese bietet, wie Newtons Physik, eine unvollständige Beschreibung der Wirklichkeit. Ein zweiter Schluss, der sich aus der Beachtung der Quantenphänomene ergibt, ist schwieriger zu akzeptieren: Ein völlig neuer Ansatz wird benötigt, um das Wesen des Lebens und seine Entwicklung zu beschreiben. Einer, der das Paradigma der klassischen Wissenschaften überschreitet und nicht-empirische und nicht-materielle Aspekte und Faktoren ins Spiel bringt, die in direktem Gegensatz zu den Grundlagen der Wissenschaft zu stehen scheinen.

Die nicht-klassische Kohärenz der Zustände im Bereich der Potentialität hat unzählige Physiker, unter ihnen Arthur Stanley Eddington (1929, 276; 1939, 151), James Jeans (1931, 158), David Bohm ([1980] 1981, 11), Menas Kafatos and Robert Nadeau (1990), Hans-Peter Dürr (2000, 18; 2004, 102), Hans-Jürgen Fischbeck (2005), und andere, zu dem Schluss geführt, dass Geist oder Bewusstsein eine kosmische Eigenschaft ist. Vom Gesichtspunkt der Psychologie hat Brian Lancaster solche Ansichten so zusammengefasst: „Bewußtsein stellt eine fundamentale Eigenschaft dar, die man nicht auf andere Merkmale des Universums, wie Masse oder Energie, reduzieren kann“ (Brian L. Lancaster, 2004, 91).

Es ist offenkundig, dass Aussagen dieser Art nicht alle als Zeichen der Demenz ihrer Autoren, oder als Komplott von religiösen Fundamentalisten abgetan werden können: tatsächlich handelt es sich um ernst zu nehmende Reaktionen auf wirkliche physikalische Herausforderungen. Daraus folgt, dass wir uns mit der Frage beschäftigen müssen, was es denn für biologische Prozesse bedeuten würde, wenn Bewusstsein tatsächlich eine kosmische Eigenschaft wäre, die in ihrem eigenen Recht existiert und nicht nur eine zufällige Ausscheidung gewisser materieller Strukturen ist.

Wenn man Bewusstsein als ein ontologisches Prinzip der Wirklichkeit akzeptiert, dann muss man vermuten, dass es in der Evolution des Lebens eine wichtige Rolle spielt und schon immer gespielt hat. Es ist zum Beispiel möglich vorzuschlagen, dass lebende Zellen in ihren Membranen nicht nur Rezeptoren entwickelt haben, die für chemische Signale in ihrer Umwelt empfindlich sind, sondern auch solche, die für Signale aus dem Bereich der Potentialität empfindlich sind. Hier zeigt sich der Unterschied zwischen Maschinen und biologischen Systemen: „Maschinen können keine Informationen aus einer transzendenten Welt erfahren“ (Goser, 2005; 2007).

Die Schwierigkeit solcher Überlegungen liegt in unserer augenblicklichen Unfähigkeit, genau zu beschreiben, wie denn kosmisches Bewusstsein mit chemischen Prozessen auf der Ebene des Individuums wechselwirken könnte. Eine spezifische Eigenschaft lebender Zellen ist deren Intelligenz. Schon einzellige Organismen stellen die Fähigkeit einer planenden Kontrolle oder Intelligenz zur Schau, die an die Intentionalität eines sich selbst bewussten Geistes erinnern. „Jede Zelle ist ein intelligentes Wesen,“ schreibt

der Zellbiologe Bruce Lipton (2005, 7). Zellen „treffen weise Entscheidungen und handeln danach“, schreibt Barbara McClintock (McClintock 1983, 184). In diesem Zusammenhang sind auch die Phänomene der Psychosomatik von Bedeutung, die zeigen, dass der Geist die Chemie des Körpers beeinflussen kann (Seemann 1998). Wenn Bewusstsein eine kosmische Eigenschaft ist, dann ist es denkbar, dass die Intelligenz der biologischen Systeme eine Form seiner Manifestationen ist. Eine solche Vermutung setzt voraus, dass Bewusstsein unmanifestiert im Kosmos ohne Bindung an materielle Strukturen existiert. In der empirischen Welt manifestiert es sich in besonderen materiellen Strukturen. Wenn eine solche Struktur zerstört wird, dann bedeutet dies nicht die Zerstörung des Bewusstseins und seiner Prinzipien, sondern nur die einer seiner zahllosen Manifestationen. Unsere Beschreibung der Wirklichkeit beruht letztlich auf Axiomen, die wir nicht weiter erklären können. Genau wie Masse oder Energie ist Bewusstsein ein solches Axiom.

Wenn die Intelligenz eines Organismus in einem Potentialitätsfeld außerhalb der Zelle existiert, dann braucht ihre Funktion auch nicht an den Zellwänden zu enden, sondern kann das Umfeld mit einbeziehen. Wenn sich das Umfeld in einer Weise verändert, die den Organismus unter Stress setzt, dann ist es denkbar, dass dieser mit Hilfe seiner Intelligenz den virtuellen Zustandsraum seines genetischen Materials abtasten und auf die Veränderungen im Umfeld mit der Aktualisierung von virtuellen Zuständen reagieren kann, die eine Chance haben, dem Stress entgegenzuwirken. Dieser Vorschlag bedeutet, dass lebende Organismen an der Nahtstelle zwischen Potentialität und Realität aktiv sind und sich den Bedingungen ihrer Umgebung durch nicht-zufällige und *intelligente Mutationen* anpassen können. Ein Prozess dieser Art könnte auch die Ausrichtung der Evolution zu immer weiter fortschreitender Komplexität erklären.

V. Evolutionstheorie als Grundlage einer Metaphysik des Seins und der menschlichen Werte

Wie Newtons Physik ist Darwins Biologie eine Oberflächenwissenschaft, die unfähig ist, auf den Grund der Dinge zu gehen. Wenn Darwins Hypothese deshalb über die wissenschaftlichen Belange der Biologie hinaus als Grundlage für eine Metaphysik des Seins und der menschlichen Werte benutzt wird, wie das zum Beispiel die Soziobiologen tun, dann ist das Resultat nicht nur unvollständig sondern gelegentlich auch peinlich.

Den augenblicklichen Thesen der Soziobiologen und Evolutionsbiologen zufolge sind alle unsere Verhaltensweisen nichts als Anpassungen – *Adaptationen*. Das bedeutet, dass unsere Werte, einschließlich der ethischen Werte, nichts als selbstsüchtige Strategien sind, die den Zweck haben, dem Egoismus der eigenen Gene zu dienen. In „Die Evolution der Ethik“ schreiben Michael Ruse und Edward O. Wilson:

„Sittlichkeit, oder genauer gesagt unser Glaube an Sittlichkeit, ist nichts als eine Adaptation, die ins Leben gerufen wurde, um die Ziele unserer Fortpflanzung zu fördern. Daraus folgt, dass die Grundlage der Ethik nicht in Gottes Willen liegt – oder in den metaphorischen Wurzeln der Evolution oder in irgendwelchen anderen Rahmenbedingungen des Universums. In einem bedeutenden Sinn ist Ethik, wie wir sie verstehen, eine Illusion, mit der uns unsere Gene zum Narren halten, um uns gefügig zu machen. Ethik ist völlig ohne äußere Begründung (...) Unsere Biologie setzt ihre Ziele damit durch, dass sie uns glauben macht, es gäbe einen objektiven höheren Kodex, dem wir alle unterworfen sind“ (Ruse und Wilson 1993, 310).

In der gleichen Weise schreibt Michael Ruse in *Research News* (2001):

„Ich lehne alle objektiven moralischen Prinzipien ab“ (2001b, 27). Und weiter: „Die Sittlichkeit ist eine kollektive Illusion der Menschheit, von unseren Genen eingerichtet, um uns zu guten Kooperatoren zu machen“ (2001a, 20).

In solchen Zitaten erweist sich der verhängnisvolle Einfluss von Darwins Irrtum auf die Geschicke der Menschheit über den Bereich der Biologie hinaus: *Die falsche Weltsicht führt zum falschen Leben*. Wenn es keine „objek-

tiven moralischen Prinzipien“ gibt, und die Welt nur Arena für den Wettkampf egoistischer Gene im Vernichtungskampf der Arten und Individuen ist, dann sind auf einen Schlag die charakteristischen Missstände unserer Zeit – die Zerstörung der Umwelt, die sinnlosen Kriege, die ethnischen Säuberungen, die Ausbeutung der Arbeitnehmer – als Mittel im Kampf ums Dasein legitimiert. Aus solchen Überlegungen ergibt sich auch ganz natürlich eine Wirtschaftsordnung, in der, wie im angloamerikanischen System, die Gier der Stärksten den Rest der Welt manipuliert. In dieser Situation ist es nötig, einmal ganz klar zu sagen, dass die Darwinistische Lebenseinstellung für eine Metaphysik der Werte nicht nur nichts taugt, sondern irreführend und fatal ist: genau deshalb, weil sie im Gegensatz zur Natur der Wirklichkeit steht, ist sie schädlich.

Im Gegensatz zu diesen Thesen kann vorgeschlagen werden, dass auch die Sittlichkeit, wie alle empirischen Phänomene, mit der kosmischen Ordnung verbunden ist. Wie an anderer Stelle gezeigt (Schäfer, Valadas Ponte und Roy 2009a,b), führen solche Überlegungen zu neuen Aspekten des Aristotelischen Begriffs der *Eudaimonie* und des Kantschen Begriffs vom *Höchsten Gut*.

Die Ordnung des Universums ist so, wie sie ist. Es scheint vernünftig, dass wir nicht im Konflikt mit ihr leben sollten. *Im Einklang mit der Ordnung der Wirklichkeit zu leben ist ein grundlegender Wert für ein gesundes und erfülltes Leben*. In Harmonie mit der Ganzheit zu leben bedeutet, dass wir unseren Vorteil nicht im Konflikt mit anderen und ohne Rücksicht auf deren Bedürfnisse suchen können. Das einzige Prinzip, das in der Ganzheit Sinn macht, ist das christliche Prinzip der Liebe: Wenn wir mit Liebe für anderen handeln, dann handeln wir im Sinn des Einen, *und das kosmische Bewusstsein – der Weltgeist – kann in unseren Handlungen sein*.

Wir haben Sehnsucht nach dem verlorenen Sein in der Ganzheit, und das Bedürfnis, mit ihr in Berührung zu kommen, wie mit einem Menschen, den wir lieben. Dieses Bedürfnis ist die Wurzel aller mystischen Erfahrungen, die Grundlage unserer Sittlichkeit, unserer religiösen Bedürfnisse und des Gefühls der Freude, die wir haben, wenn wir mit Verantwortung und Liebe handeln: kurz, es ist die Wurzel unserer Menschlichkeit.

Es ist nicht Darwins Schuld, dass seine Jünger auf seiner Hypothese ein totalitäres System errichtet haben. Es ist aber unsere Schuld, wenn wir noch länger zaudern, das Verständnis des Menschen und seiner Werte wieder auf den Boden der Wirklichkeit zurückzuholen.

Literatur:

- Bohm, David. [1980] 1981, *Wholeness and Implicate Order*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Bauer, Joachim. 2008. *Das Kooperative Gen*. Hamburg: Hoffmann und Kampe.
- Cairns, John. Julie Overbaugh and Stephan Miller. 1988. The origin of mutants. *Nature* 335: 142-145.
- Dawkins, Richard. [1986] 1996. *The Blind Watchmaker*. New York: Norton; [1996] 2002. *Das egoistische Gen*. Hamburg: Rowohlt.
- Deakon, Terrence. 2001, "Three Levels of Emergent Phenomena", in *Science and The Spiritual Quest Boston Conference, Conference Papers*, Boston: Harvard University.
- Denton, Michael J., Craig J. Marshall, and Michael Legge. 2002. "The Protein Folds as Platonic Forms: New Support for the Pre-Darwinian Conception of Evolution by Natural Law." *Journal of Theoretical Biology* 219:325–42.
- Dürr, S., T. Nonn and G. Rempe 1998. Origin of quantum-mechanical complementarity probed by a 'which-way' experiment in an atom interferometer. *Nature*, 395, 33-37.
- Dürr, Hans-Peter. 2004. *Auch die Wissenschaft spricht nur in Gleichnissen*. Freiburg: Herder; 2000. *Für eine zivile Gesellschaft*. München: Deutscher Taschenbuch Verlag.
- Eddington, Arthur S. 1929. *The Nature of the Physical World*. New York: Macmillan; 1939. *The Philosophy of Physical Science*. New York: Macmillan.
- Fischbeck, Hans-Jürgen. 2005. *Die Wahrheit und das Leben—Wissenschaft und Glaube im 21. Jahrhundert*. München: Utz Verlag.
- Goser, Karl, 2005, persönliche Mitteilung (September); 2007. „Von der Information zur Transzendenz – vom Wissen zum Glauben“ in: Martin Rothgangel / Ulrich Beuttler (Hg.), *Glaube und Denken. Jahrbuch der Karl-Heim-Gesellschaft* 20. Jahrgang 2007, Peter Lang GmbH, Frankfurt/Main, 177-196.
- Jeans, James. 1931. *The Mysterious Universe*. New York: Macmillan.
- Kafatos, Menas, and Robert Nadeau. 1990. *The Conscious Universe*. New York: Springer.

- Lancaster, Brian L. 2004. *Approaches to Consciousness*. Basingstoke, Hampshire, UK: Palgrave Macmillan.
- Lipton, Bruce. H. 2005. *The Biology of Belief*. New York: Hay House.
- Marcikic, I., H. de Riedmatten, W. Tittel, H. Zbinden, and N. Gisin. 2003. "Long-distance teleportation of qubits at telecommunication wavelengths" *Nature* 421:509-13.
- McClintock, Barbara. 1983. The Significance of responses of the genome to challenge. Nobel lecture, December 8: 180-199.
- Ruse, Michael. 2001a. "The Confessions of a Skeptic." *Research News and Opportunity in Science and Theology* 1 (6): 20; 2001b. "The Bad Smell of Anti-Reductionism." *Research News and Opportunity in Science and Theology* 1 (9): 27.
- Ruse, Michael, und E. O. Wilson. 1993. "The Approach of Sociobiology: The Evolution of Ethics." In *Religion and the Natural Sciences*, ed. J. E. Huchingson, 308–11. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Schäfer, Lothar, C. Van Alsenoy, and J. N. Scarsdale. 1982. "Ab Initio Studies of Structural Features Not Easily Amenable to Experiment. 23. Molecular Structures and Conformational Analysis of the Dipeptide N-acetyl-N'-methyl glycol amide and the Significance of Local Geometries for Peptide Structures." *Journal of Chemical Physics* 76:1439–44.
- Schäfer, Lothar, V. J. Klimkowski, F. A. Momany, H. Chuman, and C. Van Alsenoy. 1984. "Conformational transitions and geometry differences between low-energy conformers of N-acetyl N-methyl alanineamide." *Biopolymers* 23:2335–47.
- Schäfer, Lothar. 1997. *In Search of Divine Reality*. Fayetteville, AR: Univ. of Arkansas Press.; 2004. *Versteckte Wirklichkeit-Wie uns die Quantenphysik zur Transzendenz führt*. Stuttgart: Hirzel; 2006. "Quantum Reality, the Emergence of Complex Order from Virtual States, and the Importance of Consciousness in the Universe." *Zygon*, 41: 505–31; 2008; "Nonempirical Reality: Transcending the Physical and Spiritual in the Order of the One." *Zygon*, 43: 329–52; 2009; "Paraklase der Weltsicht – Paraklase der Gottessicht. Wie Umwälzungen in den Naturwissenschaften globale, politische, soziale und religiöse Umwälzungen anzeigen und nach sich ziehen." *Grenzgebiete der Wissenschaft* 58: 3-48.
- Schäfer, Lothar, Diogo Valadas Ponte, and Sisir Roy, 2009a. "Quantum Reality and Ethos: A Thought Experiment Regarding the Foundation of Ethics in Cosmic Order." *Zygon*, 44: 265–87; 2009b. "Quantenwirklichkeit und Weltethos. Zur Begründung der Ethik in der Ordnung des Kosmos." *Ethica* 17: 11-54.
- Seemann, Hanne. 1998. *Freundschaft mit dem eigenen Körper schließen*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Woese, Carl R. 2002. "On the evolution of cells". *Proceedings of the National Academy of Science*. 99: 8742-8747.

Jan C. Schmidt

Ist ein Newton des Grashalms in Reichweite?

Nachmoderne Physik, Selbstorganisation, Evolution

1. Kants klassische Antwort

Was kann die Physik von der biologischen Evolution wissen? – Nichts! Das war die klassische Antwort Kants: Ein *Newton des Grashalms* ist unmöglich. „Es ist nämlich ganz gewiß, dass wir die organisierten Wesen und deren innere Möglichkeit nach bloß mechanischen Prinzipien der Natur [= nach der Newtonschen Mechanik] nicht einmal zureichend kennen lernen, viel weniger uns erklären können; und zwar so gewiß, dass man dreist sagen kann, es ist für Menschen ungereimt, auch nur einen solchen Anschlag zu fassen, oder zu hoffen, dass noch dereinst ein *Newton* aufstehen könne, der auch nur die Erzeugung eines *Grashalms* nach Naturgesetzen [...] begreiflich machen werde [...]. [M]an muss diese Einsicht den Menschen schlechterdings absprechen.“ (KU, § 75). Selbst dann, so Kant, wenn die Erzeugung einer Pflanze in Wirklichkeit physikalisch-mechanistisch *wäre* (ontologische Aussage), *können* wir sie als solche nicht erkennen (erkenntnistheoretische Aussage).¹

Gilt Kants Erkenntniskepsis noch heute? Oder haben sich die Kantschen Grenzen verschoben, und ein *Newton des Grashalms* ist in greifbare Nähe gerückt? Dieser Frage soll im Folgenden aus Perspektive der aktuellen Physik nachgegangen werden. Meine These besteht aus zwei Teilthesen. Darin wird Kant dialektisch aufgehoben, also bewahrt *und* überwunden gleichermaßen: *Einerseits* hat Kant in weiser Voraussicht recht, was die klassisch-moderne Physik betrifft: Die klassisch-moderne Physik hat evolutionäre Prozesse und Phänomene der Selbstorganisation kaum untersucht und schon gar nicht erklärt. *Andererseits* ist Kant zu ergänzen. Für Kant war die Physik identisch mit der klassischen Mechanik Newtons; was Kant über die klassische Mechanik sagte, gilt auch für die moderne Physik des frühen

1) Eine umfassende Diskussion, insbesondere vor dem Hintergrund Darwins, findet sich in: Günter Altner: Charles Darwin und die Instabilität der Natur, Bad Homburg 2009.

20. Jahrhunderts: sie hat wenig mit zeitlichen Phänomenen und Prozessen am Hut.

Das allerdings verändert sich heute. Neben der klassischen und modernen Physik hat sich eine interdisziplinär geöffnete, eine *nachmoderne Physik* etabliert. Evolutions- und Emergenzprozesse, Werden und Wachsen stehen im Mittelpunkt. Auch wenn ein *Newton* des Grashalms unmöglich ist – die Klassische Mechanik sowie die moderne Physik ist für biologische Evolutions- und Emergenzprozesse schlicht unzureichend –, scheint eine nachmoderne Physik des Grashalms in Reichweite. Selbstorganisation wird hier zum Kernbegriff eines nachmodern-physikalischen Zugangs zur Evolution. Und im Zentrum aller Evolutionstheorien steht Selbstorganisation: Evolution ist ohne Selbstorganisation unmöglich. Das soll im Folgenden gezeigt und für einen Dialog mit der Theologie fruchtbar gemacht werden.

2. Instabilität – Quelle der Selbstorganisation

Kant hatte offenbar ein eher eingeschränktes Physikverständnis, so wird man heute sagen können. Denn mittlerweile beginnt sich eine Physik des Grashalms abzuzeichnen. Dass sich die Physik zeitlichen Phänomenen und biologischen Prozessen geöffnet hat, ist jüngeren Datums, etwa ab den späten 1960er Jahren. Prominent sind neue Erkenntnisse, etwa durch allgemeine Selbstorganisationstheorien wie Dissipative Strukturbildung, Synergetik, Chaostheorie, Fraktale Geometrie, Katastrophentheorie, Hyperzyklustheorie, Autopoiesistheorie und Informationstheorie. Die Vielfalt mag zunächst irritieren. Es gibt nicht *die eine* Selbstorganisationstheorie, nicht *das eine* zentrale Phänomen oder *den einen* paradigmatischen Gegenstand dieser Theorie. Doch kann ein einheitlicher Kern von Selbstorganisation identifiziert werden.

Konstitutiv für Selbstorganisation sind Instabilitäten. „Selbstorganisation“, so die Physiker Werner Ebeling und Rainer Feistel, „wird in der Regel durch eine Instabilität der ‚alten‘ Struktur gegenüber kleinen Schwankungen eingeleitet. [...] Aus diesem Grunde ist das Studium der Instabilitäten von hohem Interesse.“² Auch Gregoire Nicolis und Ilya Prigogine verstehen „Insta-

2) Werner Ebeling/Rainer Feistel: Chaos und Kosmos, Heidelberg 1994, 46.

bilitäten“ als „eine notwendige Bedingung der Selbstorganisation.“³ Und Wolfgang Krohn und Günter Küppers heben hervor, dass „Instabilitäten [...] der Motor der Systementwicklung [sind].“⁴ Neben dem Verständnis von Instabilitäten als zugrundeliegendem *Entwicklungsmotor* wird auch auf *Zeitlichkeit* Bezug genommen. Die herkömmliche Physik sei „nicht in der Lage, den Widerspruch zwischen Reversibilität und Irreversibilität aufzuklären. Es bedurfte der Einführung des neuen Konzeptes der Instabilität.“⁵

Zwischen unterschiedlichen Typen von Instabilitäten kann unterschieden werden: statische, dynamische und strukturelle Instabilität.⁶ Ihnen gemeinsam ist, dass es Situationen gibt, die „auf des Messers Schneide“ stehen: Kippunkte, Kritizitäten, Bifurkationen, Strukturbrüche, allgemeine Phasenübergänge, Schmetterlingseffekte. Die Beispiele von Instabilitäten sind zahlreich: eine chemische Oszillation setzt ein, eine Rollenbewegung in einer Flüssigkeit, eine enzymkinetische Reaktion, eine mechanische Ratterschwingung, eine Strudelbildung im Flußwasser. Eine Flüssigkeit wird viskose, ein Festkörper wird supraleitend, Eiskristalle entstehen, ein Phasenübergang zum Gasförmigen findet statt, Laserlicht bildet sich, ein Wasserhahn beginnt zu tropfen, eine Glühbirne erlischt, eine Brücke bricht, ein Gefäß reißt, ein Erd- oder Seebeben tritt ein, Turbulenz setzt ein. Eine thermische Konduktion kommt zum Erliegen und eine Konvektion beginnt. Muster und Strukturen bilden sich, Prozesse treten hervor, Proteine entstehen, Zellen wachsen, Organe nehmen ihre Funktion auf, ein Materiehäufchen beginnt zu atmen. In all diesen Fällen wird eine Schwelle überschritten, eine Grenze passiert.

An kritischen Punkten entsteht *Neues*, oder zurückhaltender: *Anderes*. Instabilität ist *die* notwendige Bedingung für die Herausbildung von *Neuem*, von *neuen* Eigenschaften, Phänomenen, Mustern, Strukturen, Entitäten. Entwicklung und Evolution bedarf der Durch- und Übergänge durch strukturell instabile Situationen. In ihnen wurzelt Variabilität, Flexibilität, Adap-

3) Gregoire Nicolis/Ilya Prigogine: *Self-Organization in Nonequilibrium Systems. From Dissipative Structures to Order through Fluctuations*, New York/London 1977.

4) Wolfgang Krohn/Günter Küppers (Hg.): *Selbstorganisation*. Wiesbaden 1992, 3.

5) Ebeling/Feistel: a.a.O., 197.

6) Jan C. Schmidt: *Auf des Messers Schneide ... Instabilitätstypen in der Nichtlinearen Dynamik*, in: *Praxis der Naturwissenschaften – Physik* 53(2), 2004, 15-21.

tivität. Wenn dies zudem noch positiv bewertet wird, insofern *und weil* ein neuer Ordnungszustand entsteht, ist von „Kreativität der Natur“ die Rede. Es wurde sogar von einer „New Physics“ und „postmodernen Physik“ gesprochen.⁷ Die zurückhaltendere Bezeichnung der „nachmodernen“ Physik scheint treffender zu sein. Denn die sich seit den 1960er Jahren etablierenden Selbstorganisationstheorien scheinen eine *Erweiterung* der Physik darzustellen, keine gänzlich andere Physik. Das ist keine wissenschaftliche Revolution im klassischen Sinne Thomas Kuhns, sondern eher eine strukturwissenschaftliche Revolution.⁸ Sie betrifft nicht nur die Physik, sondern auch die Biologie. Vielleicht ist das grundlegender für das Naturverständnis als der übliche disziplinäre Paradigmenwechsel.

In allen Selbstorganisationstheorien spielen Instabilitäten eine konstitutive Rolle. Allerdings werden unterschiedliche Akzentsetzungen vorgenommen und verschiedene Funktionen zugeschrieben. Die Synergetik und Dissipative Strukturbildung sind *Ordnungstheorien* oder *Ordnungsentstehungstheorien*. Ordnung sowie Ordnungsentstehung ist nicht fraglos gegeben, sondern selbst fragwürdig und erklärungsbedürftig. Die „Wissenschaft [steht] vor der Aufgabe“, so Hermann Haken, „zu erklären, wie *Strukturen von allein gebildet* werden.“⁹ Selbstorganisationstheorien fokussieren somit auf die Bedingungen der Möglichkeit interner Ordnungsentstehung sowie auf das Zusammenspiel von Mikroeigenschaften und Makrophänomenen (Ordnung). Ilya Prigogine stellt heraus, dass die Entstehung von Ordnung „ganz allgemein [verlangt], daß die Größe des Systems einen kritischen Wert überschreitet [= Instabilität]. [...] Wir können daher sagen, daß an chemischen Instabilitäten eine Fernordnung beteiligt ist, durch die das System als ein Ganzes wirkt.“¹⁰ Ob Fernordnungen als eine zirkuläre oder holistische Kausalität verstanden werden können, hat zu Diskussionen Anlass gegeben.

7) Bernulf Kanitscheider: Von der mechanistischen Welt zum kreativen Universum, Darmstadt 1993, 164.

8) Zum Begriff der Strukturwissenschaften: Carl Friedrich v. Weizsäcker: Die Einheit der Natur, München 1974, 22f.

9) Hermann Haken: Erfolgsgeheimnisse der Natur, Reinbek 1995, 19.

10) Ilya Prigogine: Vom Sein zum Werden, München 1992, 117.

Komplementär zu den Ordnungstheorien liegen Chaostheorie, Katastrophentheorie und Fraktale Geometrie. Obwohl auch für sie Ordnungsentstehung ein Thema darstellt, so ist es doch nur eines unter vielen. Sie sind eher als *Prozess- oder Dynamiktheorien* zu bezeichnen. Instabilitäten werden nicht funktional als Durchgangsprozess für etwas anderes, für Ordnung, angesehen. Vielmehr sind Instabilitäten selbst Gegenstand, wie durch die Stichworte „Katastrophe“, „Fraktal“, „Chaos“ angedeutet. Die Katastrophen der Katastrophentheorie treten an speziellen Punkten, Linien, Flächen im Raum allgemeiner Dynamiken auf, an denen strukturelle Instabilitäten vorliegen. Die Fraktale der Fraktalen Geometrie sind als Prozessformen durch instabile Dynamiken generiert; sie sind, im Sinne klassischer Geometrien, ungeordnete und nicht ganzzahlig-geordnete Strukturen. Und schließlich meint das Chaos der Chaostheorie: wirrer Phänotyp trotz gesetzeshaftem, dynamisch-instabilem Genotyp. Die Zeitentwicklungen erscheinen wirr und zufällig, obwohl und weil instabile Gesetzmäßigkeiten zu Grunde liegen. Und auch die Konzepte, die in Chaostheorie, Katastrophentheorie und Fraktale Geometrie hineinspielen, weisen sie als Theorietypen aus, deren Kern Instabilitäten sind: Selbstorganisation aus dieser Perspektive rekurriert weniger auf ein stabiles, statisches, starres Produkt, wie eine neue Ordnung, sondern auf den Prozess. Das Neue wird nicht als Endprodukt einseitig positiviert, wie bei Prigogine und Haken; vielmehr steht die Entstehungsdynamik im Mittelpunkt. In diesen Dynamiktheorien zeigt sich ferner die Bedeutung der Anfangs- und Randbedingungen. Kleinste Variationen können andere Systementwicklungen nach sich ziehen. Dass Anfangs- und Randbedingungen oftmals in die nicht-nomologische empirische Kontingenz gedrängt wurden – etwa nahegelegt durch das deduktiv-nomologische Erklärungs-Schema –, hat Bernd-Olaf Küppers in kritischer Absicht treffend herausgestellt.¹¹ Eine Theorie der Anfangs- und Randbedingungen steht noch aus.

11) Bernd-Olaf Küppers: Die Strukturwissenschaften als Bindeglied zwischen Natur- und Geisteswissenschaften, in: ders.: Die Einheit der Wirklichkeit. Zum Wissenschaftsverständnis der Gegenwart, München 2000, 89-105, 99f.

3. Selbstorganisation in der Ideengeschichte

Der Kern der Selbstorganisation liegt also in Instabilitäten. Blicken wir zurück in der Kulturtradition und Ideengeschichte, finden wir herausragende Wegbereiter der heutigen Diskussion.

Selbstorganisation ist kein neuer Begriff. Kant prägt den Terminus des „Sichselbst-Organisierens“ in seiner vorkritischen Phase. In seiner *Allgemeine[n] Naturgeschichte* aus dem Jahre 1755 entwickelt er eine Kosmologie, die die Selbstordnung des Universums in den Mittelpunkt stellt. Später, in der *Kritik der Urteilskraft* heißt es in Anlehnung an die aristotelische *techné*: „Man sagt von der Natur und ihrem Vermögen [...] bei weitem zu wenig, wenn man dieses ein *Analogon der Kunst* nennt; denn da denkt man sich den Künstler (ein vernünftiges Wesen) außer ihr. Sie organisiert sich vielmehr selbst, und in jeder Spezies ihrer organisierten Produkte, zwar nach einerlei Exemplar im Ganzen, aber doch auch mit schicklichen Abweichungen, die die Selbsterhaltung nach den Umständen erfordert.“ (§65, B 293) *Sichselbst-organisieren* bezieht sich bei Kant primär auf „organisierte Wesen“, also eher auf das, was man Selbstreproduktion nennen könnte. Dabei wendet sich Kant von mechanistischen Präformationstheorien ab (§81, B 378): Natur, die sich selbst organisiert, sei zu denken als sich „selbst hervorbringend, nicht bloß als entwickelnd“ (ebd.); sie hat nicht nur „bewegende“, sondern „bildende Kraft“.

Die Kantschen Ideen zu einer sich selbst hervorbringenden Natur hat Friedrich Wilhelm Joseph Schelling in seiner *Spekulativen Physik*, wie er sie nannte, aufgenommen und modifiziert. Schellings Ausgangs- wie Zielpunkt ist eine ontologische Einheit der Natur in dynamischer Hinsicht, verbunden mit einer Identitätsphilosophie von Geist und Natur. Von „Natur“ spricht Schelling in seiner Naturphilosophie in zweifacher Hinsicht: „Die *Natur* als bloßes Product (*natura naturata*) nennen wir Natur als *Object* [...]. Die Natur als *Productivität* (*natura naturans*) nennen wir Natur als Subjekt [...]“¹²

12) Schelling, F.W.J., 2004 (1799): Einleitung zu seinem Entwurf eines Systems der Naturphilosophie. Oder: Ueber den Begriff der speculativen Physik und die innere Organisation eines Systems dieser Wissenschaft (hg. v. M. Durner und W.G. Jacobs); Historisch-kritische Ausgabe, Reihe 1: Werke 8; Fromahn-Holzboog, Stuttgart, 41.

Das scheinbar Stabile, Fortwährende und Beständige der Natur ist nur *eine Seite* von Natur, nämlich Natur als Objekt. Die *andere Seite* „muß angesehen werden als ein Gewordenes. Keine Materie der Natur ist primitiv, denn es existiert eine unendliche Mannichfaltigkeit ursprünglicher Aktionen.“¹³ Nicht die statisch-starre Ordnung, sondern die dieser zugrundeliegenden Prozesse zur Ordnungsentstehung und zum Ordnungserhalt weisen den Kern von Natur aus.¹⁴ Dabei knüpft Schelling an Kant an: Die Natur „organisiert sich selbst, ist nicht etwa nur ein Kunstwerk. [...] Nicht ihre Form allein, sondern ihr Dasein ist zweckmäßig.“¹⁵ Eine äußere kontingente Zuschreibung eines Zwecks ist für Schelling nicht adäquat. Gegenüber Kant: „Ihr zerstört aber alle Idee von Natur von Grund auf, sobald ihr die Zweckmäßigkeit von außen durch einen Übergang aus dem Verstande irgendeines Wesens in sie kommen laßt.“¹⁶ So argumentiert Schelling gegen die Kantische Abwertung der Zweckhaftigkeit in die reine Erscheinungshaftigkeit, in das *Als-Ob*, in die rein regulative Idee: „Die Organisation [der Natur] aber ist nicht bloße Erscheinung [...]“. „Gleichwohl seid ihr [= Kant] nicht minder genötigt, einzuräumen, daß die Zweckmäßigkeit der Naturprodukte in ihnen selbst wohnt, daß sie objektiv und real, daß sie also nicht zu euren willkürlichen, sondern zu euren notwendigen Vorstellungen gehören.“¹⁷ Schelling zielt darauf ab, „Mechanismus“ und „Zweckmäßigkeit, d.h. die Unabhängigkeit vom Mechanismus [...] und die] Gleichzeitigkeit von Ursachen und Wirkungen“ zu „vereinigen“.¹⁸ Organische Natur ist Subjekt

13) Schelling, F.W.J., 2001 (1799): Erster Entwurf eines Systems der Naturphilosophie (hg.G. Jacobs und P. Ziche); Historisch-kritische Ausgabe, Reihe 1: Werke 7; Fromahn-Holzboog, Stuttgart, 93. Schelling (2004, 45) stellt heraus: „Es ist schlechterdings kein Bestehen eines Products denkbar, ohne ein beständiges Reproducirtwerden. Das Product muss gedacht werden als in jedem Moment vernichtet, und in jedem Moment neu reproducirt.“

14) Schelling knüpft an die aristotelische Tradition an, nach der Natur, um sich zu erhalten und zu entfalten, keines Anstoßes von außen bedarf. Die Reproduktion und Produktion ist konstitutive Eigenschaft von Natur, einer Natur, deren „Materie“ „nicht primitiv“ ist.

15) Schelling, F.W.J., 1994 (1797): Ideen zu einer Philosophie der Natur (hg. v. M. Durner); Historisch-kritische Ausgabe, Reihe 1: Werke 5; Fromahn-Holzboog, Stuttgart, 94.

16) Vgl. Schelling 1994, 97f.

17) Vgl. Schelling 1994, 96.

18) Vgl. Schelling 1994, 106. Dann „entsteht in uns die Idee von einer Zweckmäßigkeit des Ganzen, die Natur wird eine Kreislinie, die in sich selbst zurückläuft. [...] [D]as Einzelne konnte weder ohne das Ganze, noch das Ganze ohne das Einzelne wirklich werden.“ (ebd.).

(*natura naturans*) und Objekt (*natura naturata*) zugleich; Natur zeige sich durch Selbstorganisation und stehe in einem zyklischen Selbstverhältnis, das konstruktiv-produktiven Charakter hat: Ursache und Wirkung zugleich. Gegenüber dem Kantschen *regulativen* Prinzip sieht Schelling hier ein *konstruktives Prinzip*.

Inhaltlich reicht der rote Faden noch weiter zurück als zu Kant und Schelling. Die Selbstorganisationsthematik ist mit der alten und immer aktuellen Frage nach einer Naturteleologie verwandt, für die die Aristotelische Naturphilosophie wegweisend war. Teleologisches Denken und Präformationstheorien können aus Perspektive der Selbstorganisation sowohl aufgenommen als auch abgelehnt werden. So stehen Selbstorganisationstheorien im Horizont der Gegenüberstellung von teleologischer Präformationstheorien und Epigenesistheorien.

4. Was heißt Selbstorganisation?

Die klassischen Diskussionen sind auch heute noch unüberholt. Dennoch führt die nachmoderne Physik in ein vertieftes Verständnis von Selbstorganisation. Heutige Selbstorganisationstheorien gehen davon aus, dass die den Selbstorganisationsphänomenen zugrundeliegenden Entitäten physikalisch real sind. Keine zusätzliche externe Lebenskraft ist notwendig, wie der Vitalismus behauptet. Makroeigenschaften werden durch physikalische Mikroentitäten generiert. Damit stehen die Selbstorganisationstheorien im Horizont eines allgemeinen Physikalismus. Nicht gesagt ist damit, dass die heutige Physik epistemisch dazu hinreicht, alle erklärungsbedürftigen Selbstorganisationsphänomene beschreiben zu können. Die physikalistisch-materialistische Ontologie gilt auch dann, wenn man berücksichtigt, dass Selbstorganisationstheorien partiell als naturwissenschaftsimmanente Kritik an etablierten Engführungen, etwa auf das Statische, Stabile, Invariante, Lineare und Nicht-Emergente verstanden werden können: Selbstorganisationstheorien stellen *einerseits* eine Naturwissenschaftskritik durch den Hinweis auf die Begrenzung klassisch-moderner Naturwissenschaft dar, *andererseits* zielen sie auf Erweiterung und Entwicklung von Naturwissenschaft.

Dieser doppelte Ausgangs- wie Zielpunkt – also: Wissenschaftskritik *und* Wissenschaftsentwicklung – fordert sowohl die Physik als auch etablierte physikalistisch-materialistische Hintergrundüberzeugungen heraus. So werden die Selbstorganisationstheorien *von einigen* als Grenze traditioneller Spielarten des Materialismus gefeiert, *von anderen* als neue, flexiblere, weiterentwickelte Variation. Allerdings, „ob viele Materialisten der Auffassung wären, daß die Konsequenzen [der Selbstorganisations-, Komplexitäts- und Supervenienztheorien] mit ihren materialistischen Grundannahmen vereinbar sind“, ist nach Jaegwon Kim fragwürdig.¹⁹ Dennoch rekurren Materialisten und Physikalisten vielfach auf Selbstorganisationstheorien.²⁰ Zentraler Ausgangspunkt ist mithin: (0) Die Selbstorganisationstheorien basieren auf einer physikalistischen Ontologie. Dabei ist der Physikalismus nicht mehr das, was er einst war.²¹ (1) Ferner wird mit Selbstorganisation Folgendes verbunden: die spontane Entstehung von Neuem oder Anderem (neuartige Qualitäten, Emergenz, Spontaneität) (Ordnungstheorien); die Prozessdynamik zur und in der *Strukturentstehung* (Dynamiktheorien); die Immanenz (Internalität, von selbst) sowie (2) die erklärungs- und theoretische Irreduzibilität, (3) die mathematisch-numerische Nichtprognostizierbarkeit und (4) die operational-technische Nichtherstellbarkeit (technische Entzogenheit, handlungstheoretische Unbestimmtheit) oder, komplementär, die technische Selbstherstellung (etwa im Bereich der Nanotechnologie). In diesen Zugängen zur Selbstorganisation spiegeln sich unterschiedliche traditionelle Ebenen wider: (1) Ontologie, (2) Epistemologie, (3) Methodologie, (4) Operationalität/Technizität. Dies gilt es zu erläutern.

Wurde oben auf einen modifizierten Physikalismus Bezug genommen, so ist damit noch nicht thematisiert, wie das Neue als „Neues“ zu spezifizieren ist. In Ablehnung jeglicher Präformationstheorie gilt zunächst: Es gibt Neues unter der Sonne! Ob und wie das Neue zugänglich und erkennbar ist, ist nicht gesagt. Gewiss liegt hier ein Bezug zum wahrnehmenden und erkennenden Menschen vor, insofern das Neue als „Neues“ abhängt vom

19) Jaegwon Kim: Philosophie des Geistes, Wien 1998, 321.

20) Bspw. Kanitscheider, a.a.O.

21) Vgl. Klaus Mainzer: Thinking in complexity. 2. Aufl., Heidelberg 1996.

Kontext und Wissensstand. Methodologische und epistemologische Aspekte treten zu dem Ontologischen des Neuen hinzu. So könnte man gewiss auch bescheiden sein und Selbstorganisation nicht aus ontologischer, sondern aus epistemologischer oder methodologischer Perspektive verstehen wollen. Die Zuweisung von „Neuem“ kann auch als Konvention, Konstitution oder Konstruktion gefasst werden. Derartige konventionalistische, methodologisch-konstruktivistische oder gar instrumentalistische Positionen sind durchaus vertretbar. Doch, treibt man dies allerdings zu weit, erscheint das „Neue“ nur als das derzeit Neue, als temporäres Wissensdefizit, als zu lösendes Erkenntnisproblem: Wird das Neue erkannt, ist es verbannt. Das scheint nicht angemessen zu sein – und wird von Selbstorganisationstheoretikern wie Ilya Prigogine und Hermann Haken bestritten. Sie beziehen sich nicht nur auf methodologische und epistemologische Ebenen, sondern auf ontologische. Bei Ilya Prigogine ist es eine „Prozessontologie“ in Anlehnung an Whitehead; bei Hermann Haken ist es eine „Einheitsontologie“, die sich schlicht auf die ganzen Wirklichkeit bezieht.

Zentrales Kennzeichen von Selbstorganisation ist mithin das Neue. Eigentlich liegt ein verwandter Begriff nahe: Emergenz. Denn Neues liegt im Kern des Emergenzbegriffs. Emergenz hebt die abrupte, instantane, plötzliche, spontane Entstehung von Neuem hervor. Allerdings liegt der Prozess der Hervorbringung zum Neuen weniger im Fokus des Emergenzbegriffs. Emergenz stellt – auch gegenüber dem umfassenderen Begriff der Selbstorganisation – eine allzu eingeschränkte Perspektive dar. Besonders deutlich wird dies bei Konrad Lorenz. Anstatt von Emergenz wollte Lorenz dabei eher den scholastisch geprägten Begriff der „Fulguration“ verwenden, dem blitzartigen Auftauchen und plötzlichen Hervortreten des Neuen.²² Hiermit ist für Lorenz auch der Kern von Emergenz gekennzeichnet. Das Dynamische, sowohl des Prozesses zum Neuen als auch die mögliche Prozessualität des Neuen selbst, geht bei dieser Verständnisweise unter. Gegen eine derartige Priorisierung des Emergenzbegriffs spricht ferner, dass nicht spezifiziert ist, ob es sich um eine *Fremdemergen* oder eine *Selbstemergen* handelt. Eine Pointe von Selbst-

22) Konrad Lorenz: Die Rückseite des Spiegels, München 1973, 47f.

organisation liegt jedoch gerade in der *Internalität*, nämlich darin, zu klären, „wie Strukturen von *allein gebildet* werden“, wie *in* und *durch* Systemimmanenz Muster und Ordnung entstehen können.²³

Um von der Neuartigkeit zur „Selbstorganisation“ zu gelangen, ist Prozessualität und Internalität zu berücksichtigen. „Selbstorganisation“ erscheint als ein Prozessbegriff, der zwischen Mikro- und Makroebene vermittelt, der sowohl die grundlegenden Elemente als auch die neuartige Makroqualität, das Emergente und seine eigene Dynamik im Blick hat. Selbstorganisation umfasst, analog zur klassischen Bestimmung von Natur als geschaffene und schaffende Natur, den *Prozess* und das *Produkt*, mithin das *Wie* und das *Was*. Das *Wie* der Selbstorganisation ist durch das *Was* zu spezifizieren. Entstehen kann (a) eine neue Eigenschaft oder ein neues Merkmal, (b) eine neue Dynamik, eine Struktur oder ein Muster, (c) eine neue dynamische Entität oder Einheit oder gar (d) Geistiges, Bewusstsein, Subjektivität, Intentionalität. – In aufsteigender Komplexität kann, wie unter (a) angeführt, zunächst eine neue Eigenschaft oder ein neues Merkmal entstehen. Eine systemische Eigenschaft tritt hervor, weshalb von einer *systemischen Eigenschaftsselbstorganisation* als Eigenschaft der Makroebene gesprochen werden könnte. Diese liegt in keinem der der systemischen Eigenschaft zugrundeliegenden Entitäten der Mikroebene vor. In der Analytischen Neurophilosophie ist diese These unter dem Stichwort der *synchronen Determiniertheit* bekannt: Es kann keinen Unterschied in der systemischen Eigenschaft geben, ohne dass es Unterschiede in den Eigenschaften der Mikroentitäten oder in deren Anordnungen gibt; die Umkehrung gilt nicht.²⁴ Wasser trägt als Wasser systemische Eigenschaften, die weder Sauerstoff noch Wasserstoff allein aufweisen. Ein elektrischer Schwingkreis besitzt die Schwingungseigenschaft, die weder in einer elektrischen Spule noch in einem Kondensator alleine vorhanden war. Man kann von einem *schwachen Selbstorganisationsbegriff* sprechen. Ob er adäquat ist, bleibt eine offene Frage: Zwar entsteht ein neues Merkmal; nicht ersichtlich ist allerdings, *erstens* ob dies (immanent) „von selbst“ vonstatten geht und *zweitens* ob es

23) Haken, a.a.O., 19.

24) Man spricht hier in der Diskussion der Philosophie des Geistes / Neurophilosophie von Supervenienztheorien. Vgl. Achim Stephan: *Emergenz. Von der Unvorhersagbarkeit zur Selbstorganisation*, Dresden 1999.

sich um einen Prozess handelt. Gerade im Beispiel des Wassers erscheint das zweifelhaft.

Entsteht allerdings eine neue Dynamik oder Struktur, so liegt ein anspruchsvollerer Selbstorganisationsbegriff vor, nämlich die *Strukturselbstorganisation* (b). Die Strukturselbstorganisation ist ein guter Kandidat für einen ersten gehaltvollen Begriff von Selbstorganisation. Leitend ist ein physikalisches Paradigma unterschiedlicher Selbstorganisationstheorien: die Bénard-Konvektion. Wird eine bestimmte Plattentemperatur einer erhitzten Flüssigkeit überschritten, geht die Konduktion in eine Konvektion über. Eine qualitativ andere Dynamik und eine Musterbildung setzt ein. Gleichzeitig liegt auch ein „Prozess zur Prozessentstehung“ vor, nämlich die Herausbildung des wärmeaustauschenden Rollenprozesses, der sich in makroskopischen Mustern zeigt. Die spezielle Rollenbewegung (Richtung) entwickelt sich *im* Prozess selbst. Die beiden Bedingungen, „von selbst“ und „Prozessualität“ von Entstehung und „Produkt“ sind erfüllt.

Noch anspruchsvoller ist die *dynamische Entitätenselbstorganisation* (c). Beispielhaft mag die Kosmologie sein, etwa mit der Herausbildung neuer Entitäten wie Milchstraßen, Sonnensystemen, Sonnen, Planeten, Schwarzen Löchern. Die neuen Entitäten sind das Produkt eines Prozesses. Hier wäre der Begriff der „Emergenz“ irreführend, weil mit ihm eine allzu abrupte, plötzliche, singuläre Konnotationen einhergehen würde. Planetenbildung ist selbst ein Prozess, durch den *in* der Zeit allmählich Neues entsteht: Entstehung und Entwicklung sind nicht trennbar; sie erscheinen als komplementäre und ergänzende Aspekte. Das, was in der Kosmologie vonstatten geht, findet sich auch auf mikro- und mesophysikalischen Ebenen wieder.

Weitergehender, spekulativer und umstrittener mag die *Bewusstseinselbstorganisation* oder die *Selbstorganisation zum Geistigen* sein (d). Aus neuronaler Mikroebene tritt eine vollständig neue und kategorial andere Makroqualität hervor. Das weist über die Entitätenselbstorganisation hinaus. Doch auch der Bewusstseinselbstorganisation liegt eine dynamische Entitätenselbstorganisation zugrunde. Im neurophysiologischen System „Gehirn“ findet eine Selbstorganisation und eine Strukturbildung (im offenen Informations- und Energie-Austausch mit der Umwelt) statt.

Es entstehen keine Planeten, aber ganz spezifische dynamische Strukturen: die neurophysiologischen Korrelate des Bewusstseins.

Obwohl die Entstehung des Neuen als zentrales Charakteristikum von Selbstorganisation gilt (1, s.o.), werden jeweils *weitere* Kriterien hinzugefügt, – auch wenn es über die einzelnen Kriterien keinen Konsens gibt. (2) Der Hinweis auf *erklärungstheoretische Irreduzibilität* von Selbstorganisationsphänomenen besagt, dass diese nicht hinreichend dem erklärungs- und beschreibungstheoretischen Programm der klassisch-modernen Physik zugänglich sind. Selbst dann, wenn man einen wenig anspruchsvollen Erklärungs- und Beschreibungsbegriff verwendet, etwa den der Eliminierung von Redundanzen, treten in einer dynamisch und strukturell instabilen Natur Grenzen der Erklärbarkeit auf. Dass etwa eine kompaktere Darstellung für gegebene Ereignisse (Daten- und Zahlenfolgen), erzeugt durch (instabile) Selbstorganisationsprozesse, nicht gefunden werden kann, zeigt die algorithmische Informations- und Komplexitätstheorie in Verbindung mit der Chaostheorie. Wenn hingegen offensichtliche Regelmäßigkeiten in einer Zahlenfolge vorliegen, wie in dynamisch stabilen Systemen beispielsweise Periodizitäten, so sind Informationen redundant. Eine abkürzende Darstellung ist möglich; Gesetze können gefunden und formuliert werden. Unter dem Stichwort „erklärungstheoretische Irreduzibilität“ ist angedeutet, dass sich für gegebene Instabilitäten in Selbstorganisationsprozessen i.A. keine abkürzende Darstellung finden lässt. (3) Die *numerische Nichtprognostizierbarkeit* folgt schon aus der Nichtexistenz einer abkürzenden Darstellung. Doch selbst dann, wenn die Gesetzmäßigkeit bekannt wäre, könnte, da sie nichtlinear ist und instabile Lösungen zur Folge haben kann, keine analytische Berechnung der Lösung vorgenommen werden. In vielen relevanten Fällen ist auch eine numerische Lösungsberechnung unmöglich. Damit ist die Prognostizierbarkeit erschwert. Vielfach gilt: Um zu erkennen, muss man geschehen lassen. (4) Die *operational-technische Nichtherstellbarkeit* kennzeichnet eine weitgehende Entzogenheit der Selbstorganisationsprozesse vor intentional-direktiven Manipulationen. Insofern Instabilitäten vorliegen und alles „auf des Messers Schneide“ steht, können kleinste Variationen, die für die Selbstorganisationsprozesse konstitutiv sind, die-

se auch zerstören oder verunmöglichen. Die Selbstorganisationstheorien sind, was die technische Kontrollier- und Beherrschbarkeit angeht, zurückhaltend bis skeptisch einzuschätzen. Technik scheint überall unbestimmt zu sein, wo Instabilitäten und Selbstorganisationsprozesse herrschen und Selbstbewegungen induzieren. Ob dies noch als „Technik“ gefasst werden kann, ist fragwürdig. Allerdings deutet sich unjüngst durch die Entwicklungen im Umfeld der *Nanotechnologie* an, dass Selbstorganisationsprozesse – obwohl sie dem Menschen im Detail entzogen sind – doch zu einer eigenen Produktion von gewünschten Substanzen und Strukturen (etwa Mikro-Robotik) Verwendung finden können, vorausgesetzt relevante Randbedingungen sind zugänglich. Technik erscheint dann als Natur und als Leben. Eine möglicherweise ambivalent bewertbare Technizität tritt hervor, welche bislang kaum wissenschafts- und technikphilosophisch rezipiert und reflektiert ist.

Zusammenfassend gilt: Instabilität ist unverzichtbar für jedes Verständnis von Selbstorganisation, und weitergehend, auch von Evolution. Selbstorganisation meint objektseitig *Neuartigkeit* plus *Prozesshaftigkeit* plus *Internalität*. Weitere Dimensionen von Selbstorganisation treten hinzu, wenn epistemologische und methodologische Aspekte ins Spiel kommen: Irreduzibilität, Nichtprognostizierbarkeit und Nichtherstellbarkeit. Der anspruchsvollste Begriff von Selbstorganisation umfasst alle diese Aspekte als notwendige Bedingungen. Schwächere Begriffe stellen jeweils einzelne Aspekte heraus und vernachlässigen andere.²⁵

5. Perspektiven für einen Dialog mit der Theologie

Die nachmoderne Physik nimmt die grundlegende Frage nach einem Newton des Grashalms wieder auf und präzisiert sie. Kant hatte offenbar einerseits Recht – im Rahmen der klassisch-modernen Physik ist ein Newton des Grashalms unmöglich. Doch andererseits erweitert sich die Physik – was Kant nicht ahnen konnte. Durch die nachmoderne Physik ist ein modifizierter Newton des Grashalms in Reichweite. Drei naturphilosophische

25) Welche Zusammenhänge, etwa zwischen Neuartigkeit, Irreduzibilität und Nichtprognostizierbarkeit vorliegen, wäre zu spezifizieren.

Gesprächslinien zwischen nachmoderner Physik und Theologie erscheinen vielversprechend.

Natur (Ontologie): Mit der Positivierung von Instabilität ist eine Umkehr der Blickrichtung verbunden: Instabilität kann nicht mehr als Sonderform einer stabilen Natur gedeutet werden. Vielmehr ist Instabilität grundlegender als Stabilität. Erst durch Instabilität wird Selbstorganisation, Werden und Wachsen möglich. Damit rückt die heutige Physik und ihr Naturverständnis ab von einer 2500-jährigen Tradition, in der der Kosmos einseitig mit Ordnung, Zeitlosigkeit und Stabilität identifiziert wurde. Die implizite Ordnungs- und Stabilitätsmetaphysik wird brüchig: Natur ist *anders*, sie ist instabil. Für den Dialog Naturwissenschaft-Theologie ergeben sich Schnittmengen im Hinblick auf ein dynamisches, prozessuales, evolutives Natur- und „Schöpfungs“-Verständnis. Mit der traditionellen Ordnungs- und Stabilitätsmetaphysik wird auch die (am Modell der stabilen und ordnungserzeugenden Technik orientierte) Handlungsmetaphysik brüchig. Das könnte auch das theologische Schöpfungsverständnis bereichern – weg von einer technizistisch-anthropomorph gedeuteten *Fremdorganisation* des Kosmos (durch Gottes äußeren Handlungsakt) hin zu einer organismisch-dynamischen *Selbstorganisation* (mit Gottes immanentem Werden).

Wissen (Epistemologie): Mit der Anerkennung von Instabilität und Selbstorganisation tritt eine neue Phase der Reflexivität in der Naturwissenschaft auf. Die Prognosefähigkeit ist reduziert; die Gesetze und Theorien lassen sich oft auch dann nicht finden, wenn sie existieren; die Erklärbarkeit zeigt Grenzen, Nichtwissen tritt hervor. Das strenge naturalistisch-reduktionistische Programm lässt sich nicht konsistent durchhalten. Vielmehr herrscht ein Pluralismus und Perspektivismus. Diese Einsichten könnten auch vor Übergriffen schützen, wie sie im herkömmlichen „Dialog“ Naturwissenschaft-Theologie zu finden sind, etwa bei dem Physiker Paul Davis: „Die Naturwissenschaft bietet einen sichereren Weg zu Gott als die Religion. Die Naturwissenschaft hat mittlerweile den Punkt erreicht, von dem aus ehemals religiöse Fragen auf wissenschaftlich haltbare Weise untersucht werden können.“²⁶ Oder auch bei Frank Tipler, einem anderen

26) Paul Davies, *Gott und die moderne Physik*, München 1986, 15

Physiker: „Die Zeit ist gekommen, die Theologie in der Physik aufgehen zu lassen, den Himmel ebenso wirklich werden zu lassen wie ein Elektron. Jemand, der im 21. Jahrhundert theologische Forschung betreiben will, wird zuerst Teilchenphysik studieren müssen.“²⁷ Der Reflexion der Instabilitäten trägt zu einer kritischen Einschätzung des Geltungsanspruchs naturwissenschaftlicher Aussagen bei. Metaphysische Großweltmodelle könnten so in Schranken gewiesen werden.

Zugang und Methode (Methodologie): Instabilität und Selbstorganisation können methodologisch, im Sinne unseres Welt- und Naturzugangs, reflektiert werden. So wird die Relevanz der Natur der mittleren Größenordnung für die Naturerkenntnis sichtbar. Das führt heraus aus einer nur apparativ zugänglichen Mikro- und Makro-Welt, die dem Menschen sinnlich verschlossen ist. In dieser Natur lebt der Mensch nicht; hier ist keine Partizipation möglich. Denn Natur ist *mehr* als nur Mikronatur (Elementarteilchen- und Hochenergiephysik, Bio- und Nanotechnologie) und Makronatur (Kosmologie). Friedrich Cramer meint: „Der spezifische Reiz, der von Natur-Formen ausgeht, dürfte darin zu suchen sein, daß auch sie Prozeßformen abbilden. Sie sind gleichsam stehengebliebene, in Wahrheit jedoch meist fortschreitende Prozesse, die mit dem Prozeß korrelieren, in dem der Beobachter selbst begriffen ist. Das Leben der Natur korreliert mit dem Leben des Betrachters.“²⁸

Natur ist Natur, insofern sie Instabilitäts-fähig ist. In Instabilitäten liegt die Quelle für Selbstorganisation, für Werden und Wachstum, – theologisch, bei aller Vorsicht: für „Schöpfung“. Für den Dialog Naturwissenschaft-Theologie kann hiervon ein Impuls ausgehen, die sich entwickelnde Natur der mittleren Größenordnung, den Mesokosmos, die Faszination unserer Natur und unseres Lebens ernst zu nehmen. Dann würden weniger Einheitskonzepte und Metaphysiken im Mikro- und Makrokosmos konstruiert werden, sondern auf die lebensweltliche, phänomenologisch-partizipativ erfahrbare, zeitlich-evolutive Natur Bezug genommen werden. Der *Newton des Grashalm* führt uns zurück in eine Natur, die doch die unsrige ist – ver-

27) Frank Tipler, Die Physik der Unsterblichkeit. München 1995, 19

28) Friedrich Cramer, Gratwanderung. Das Chaos der Künste und die Ordnung der Zeit. Frankfurt 1995, 43.

traut und fremd zugleich. „Um Lebendes zu erforschen, muß man sich am Leben beteiligen“ – die wunderschöne Aufforderung Victor von Weizsäckers ist unüberholt und uneingelöst zugleich.²⁹ Sie dürfte einem christlichen Schöpfungsverständnis eigentlich nicht allzu fern sein.

29) Viktor v. Weizsäcker, Der Gestaltkreis. Stuttgart 1968.

Axel Siegemund

Beyond the hurts: Warum fühlt sich der gekränkte Mensch so gesund?

Abstract:

Die kopernikanische, die darwinsche und freudsche Krankheit sind für die Selbstrelativierung des Menschen verantwortlich. Diesem viel propagierten Ergebnis naturwissenschaftlicher Forschung steht ein Selbstbewusstsein des modernen, von der Wissenschaft geprägten Menschen gegenüber, das diesen trotz allem anthropozentrisch, unbedürftig und autonom sein lässt.

Meine These ist, dass die Diskrepanz zwischen erkanntem und gelebtem Menschenbild bereits in der Differenz zwischen den Methoden der Forschung und ihrer Anwendung angelegt ist. Eine Anwenderhermeneutik deckt auf, wie die wissenschaftliche Methode dem Fortschritt Immunität und einen doppelten Weltbildcharakter verleiht. Trotz der Ideologiefreiheit und des methodischen Atheismus verstärkt sich das wissenschaftliche Paradigma selbst, setzt aber Weltbilder voraus, in denen es Erkenntnisse produzieren kann. Die Folge sind populäre Vertrauensbeweise in Naturwissenschaft und Technik: Wissenschaft kann alles erklären; Wissenschaft ist gut für den Menschen. Der naturwissenschaftliche Fortschritt erklärt uns die Welt und erschafft eine Welt, die nur aus Erklärbarem besteht.

Daraus ergeben sich die Erkenntnisse, dass nur derjenige Fortschritt wirklich zustande kommt, der im Rahmen eines kulturell verankerten Weltbildes möglich ist, dass es einer Außenperspektive bedarf, um die Übersetzung von Wissen in Praxis zu begleiten und dass Akzeptanzfindung und Vereinfachung in der Anwendung das Wissen selbst verändern.

Sigmund Freud ist der Erfinder von drei Krankheiten, die bis heute zu den wichtigsten Schritten auf dem Wege der Menschheit zu ihrer Selbstrelativierung gezählt werden. Vorgetragen wurden diese u. a. in den Vorlesungen zur Einführung in die Psychoanalyse:

„Zwei große Kränkungen ihrer naiven Eigenliebe hat die Menschheit im Laufe der Zeiten von der Wissenschaft erdulden müssen. Die erste, als sie erfuhr, daß unsere Erde nicht der Mittelpunkt des Weltalls ist, sondern ein winziges Teilchen eines in seiner Größe kaum vorstellbaren Weltsystems. Sie knüpft sich für uns an den Namen Kopernikus, obwohl schon die alexandrinische Wissenschaft ähnliches verkündet hatte. Die zweite dann, als die biologische Forschung das angebliche Schöpfungsvorrecht des Menschen zunichte machte, ihn auf die Abstammung aus dem Tierreich und die Unvertilgbarkeit seiner animalischen Natur verwies. Diese Umwertung hat sich in unseren Tagen unter dem Einfluss von Ch. Darwin, Wallace und ihren Vorgängern nicht ohne das heftigste Sträuben der Zeitgenossen vollzogen. Die dritte und empfindlichste Kränkung aber soll die menschliche Größensucht durch die heutige psychologische Forschung erfahren, welche dem Ich nachweisen will, daß es nicht einmal Herr ist im eigenen Hause, sondern auf kärgliche Nachrichten angewiesen bleibt von dem, was unbewusst in seinem Seelenleben vorgeht.“¹

Die Entdeckung Darwins als die zweite sog. Kränkung steht dabei zentral für unser modernes Bewusstsein, das wissenschaftliche Entdeckungen zum Motor von Weltbildveränderungen macht. Eine biologisch erklärbare Abstammung des Menschen, so wurde nachfolgend diskutiert, machte es unmöglich, diesen als besonders herausgehobenes Schöpfungswerk anzusehen. Das war die zweite Kränkung, ihr ging die kopernikanische voraus und die psychologische bzw. psychoanalytische folgte ihr nach. Die Ablösung des geozentrischen durch das heliozentrische Weltbild veränderte die Sicht des Menschen auf die Welt derart, dass er seinen Planeten nicht mehr als Zentrum des Kosmos ansehen konnte. Schließlich hat Freud sich selbst bzw. seine eigene Disziplin als dritten Krankheitserreger identifiziert, indem er die Psychologie zum Anlass nahm, den Menschen selbst nicht mehr Herr im eigenen Hause sein zu lassen. Also ist der Mensch hinausgeworfen, abgesetzt und entmachtet – hinausgeworfen aus der Mitte der Welt, abgesetzt als Krone der Schöpfung und entmachtet in Bezug auf die Herrschaft im eigenen Leben.

1 Freud, Sigmund: Vorlesungen zur Einführung in die Psychoanalyse, Gesammelte Werke, Bd. XI, Leipzig/Wien: Heller 1917, 294-95.

Der gekränkte Mensch fühlt sich gesund

Doch diesem viel propagierten Ergebnis naturwissenschaftlicher Forschung steht ein enormes, ja kontrafaktisches Selbstbewusstsein gegenüber, das der moderne, von der Wissenschaft geprägte Mensch auslebt. Er lebt, als hätte es Kopernikus, Darwin und Freud nie gegeben:

(1) Es ist heute mindestens unangemessen, den Menschen aus dem Zentrum des Lebens zu verbannen. Sämtliche umweltethischen Konzepte sind – ob methodisch oder inhaltlich – anthropozentrischer Natur.² Dies gilt selbst dann, wenn sie sich selbst als bio- oder physiozentrische Ethiken definieren. Albert Schweitzers “Leben, das leben will, inmitten von Leben, das leben will”³ ist dafür nur ein sehr prominentes Beispiel. Besonders die modernen zukunftsethischen Entwürfe mit ihrer Konzeption der intergenerationalen Verantwortung sind streng anthropozentrisch. Die Überwindung der Geozentrik hat zu einer Renaissance der Anthropozentrik geführt, die sogar dadurch verstärkt wird, dass sich der moderne Mensch seine Zentralstellung unabhängig von seinem Lebensraum vorstellen kann. Die praktische Seite der astronomischen Erkenntnis – die Raumfahrttechnik – ist der bleibende Garant dafür, dass der Mensch auch in der Weite des Universums sich selbst zum Ausgangspunkt des Handelns und Denkens macht. Er bleibt die Schablone, die er seinen Konzepten vom (Zusammen-)Leben auf diesem Planeten zugrunde legt und unser Planet bleibt der Maßstab für das Nachdenken über das Universum, so als hätte es die erste Infektion, den Zusammenbruch der Geozentrik, nie gegeben.

(2) Genauso problematisch ist es heute, den Menschen auf seine Fehlerhaftigkeit und Bedürftigkeit hin anzusprechen. Es bedarf höchster Vorsicht, Menschen als (ver)besserungsbedürftig zu bezeichnen. Allenfalls machen wir die unzureichenden Umstände, also die Umwelt, dafür verantwortlich, nicht ohne Fehl und Mängel leben zu können. Oder wir gestehen uns zu, Aspekte der körperlichen Konstitution als fehlerhaft zu betrachten, integrieren dies aber sogleich in unser Daseinskonzept. Damit liegt uns die Selbstbestätigung immer noch näher als das Bestreben nach Besserung:

2 Concern, New York 1983.

3 Schweitzer, Albert: Gesammelte Werke in fünf Bänden, München: C.H. Beck (o.J.) , Bd. 2, 377.

Der Leib ist mir doch herzlich lieb
Trotz seiner Fehl und Mängel,
Ich nehme gern mit ihm vorlieb
Und neide keinem Engel. (Novalis)

Die anthropologischen Einsichten, die sich in der Folge der zweiten Kränkung vor allem im 20. Jahrhundert ergaben, haben keinen Bestand vor unserem Selbstbild.⁴ Die Schlussfolgerung, den Menschen aufgrund seiner evolutionären Entwicklung als "Mängelwesen" (Gehlen) zu beschreiben und die Notwendigkeit von Kultur als Aufgabe (Plessner) deutlich zu machen, wurde zugunsten einer ontologischen Gleichsetzung von Mensch und Kultur aufgegeben. So hat sich etwa die moderne Pädagogik⁵ auf das erklärte Ziel beschränkt, die guten, natürlichen Anlagen, die der Mensch hat, zur Reife zu bringen. Sie versteht sich nur noch als Dienstleistung dafür, dass sich Individuen im Rahmen ihrer Möglichkeiten entwickeln. Sie sorgt nicht dafür, Persönlichkeiten zu schaffen, sie beseitigt keine Fehler. Die Pädagogik interveniert nur, indem sie Menschen in ihrem Leben begleitet.⁶ Das kulturelle Schaffen wird damit unter die natürliche Entwicklung subsumiert. Das der naturwissenschaftlichen Methode folgende Ergebnis war die Trennung von natürlicher und kultureller Evolution. Die Postulate des modernen Menschen beziehen sich aber nicht auf den Ausgang aus der natürlichen Entwicklung, sondern auf die Weiterentwicklung auf natürlicher Basis. Die romantischen Vorstellungen der "Zurück-zur-Natur-Bewegung" haben das lebensweltliche Primat gegenüber der wissenschaftlich erstrittenen Trennung von Natur und Kultur gewonnen. Dies basiert auf dem gesellschaftlichen Konsens, dass es in der Natur keinen grundlegenden Mangel gibt. Dass dies u. a. die Mechanismen von Selektion und Mutation infrage stellt, ist nachrangig.

4 Dazu zählen die u. a. die stark einseitigen Erkenntnisse der philosophischen Anthropologie. Vgl. Gehlen, Arnold: Die Seele im technischen Zeitalter, Tübingen 1957 und Plessner, Helmuth: Die Stufen des Organischen und der Mensch. Einleitung in die philosophische Anthropologie. Gesammelte Schriften, Frankfurt/M. 1981.

5 Giesecke, Hermann: Pädagogik als Beruf. Grundformen pädagogischen Handelns. Weinheim: Juventa, 7. Aufl. 2000

6 Ebd., 32.

(3) Nicht zuletzt beharrt der moderne Mensch darauf, sein Leben selbst zu bestimmen. Während sich der mittelalterliche Mensch – trotz des Fehlens einer psychoanalytischen oder gar neurowissenschaftlichen Infragestellung seiner Identität – beständig als fehlbar (theologisch gesprochen: sündhaft) und abhängig erlebt hat, ist es nunmehr ein Sakrileg, nicht autonom, nicht selbstbestimmt, nicht tadellos zu sein. Auch die heutige Hirnforschung, die die Willensfreiheit des Einzelnen noch viel tief gehender befragt, als das die Psychoanalyse getan hat, kann uns nicht davon abbringen, einen eigenen Willen zu artikulieren und durchsetzen zu wollen. Wir sind autonom, solange wir uns frei fühlen; ob unsere Autonomie illusionär ist, spielt dabei keine Rolle.

Anthropozentrik, Unbedürftigkeit und Autonomie gehören wesentlich zum Selbstverständnis des modernen, naturwissenschaftlich geprägten Menschen. Sie widersprechen jedoch den Erkenntnissen der Naturwissenschaften. Woher kommt diese Diskrepanz? Warum konterkariert das gelebte Menschenbild in so kontrastreicher Weise die Ergebnisse, die im Laufe der letzten Jahrhunderte (natur-)wissenschaftlich herausgearbeitet wurde? Wenn man das Wort von den drei Kränkungen ernst nimmt, dann sind die Entdeckungen von Kopernikus, Darwin und Freud jedenfalls solche, die “krank machen”. Warum fühlt sich der moderne Mensch dann so gesund? Warum steht er trotz Kopernikus nach wie vor im Zentrum seiner Welt? Hat nicht die Entdeckung Darwins die Perfektibilität des Menschen – und damit auch seine vorausgehende Unzulänglichkeit – deutlich gemacht? War Freuds Kritik an der Eigenliebe des Menschen vielleicht selbst von Eigenliebe getragen?

Eine Möglichkeit, darauf zu antworten, wäre der Versuch, das faktische Verhalten angesichts des faktisch Erkannten zu untersuchen. Diesen Weg wählt z. B. S. Harris, der fragt, warum trotz der Evolutionstheorie 72% aller Amerikaner an Engel glauben und dies als Ignoranz titulierte.⁷ Ähnlich argumentierte schon der Soziobiologe E. O. Wilson, als er angesichts des äußerst aufwendigen Ressourceneinsatzes für religiöse Tätigkeiten nach deren Nutzen fragte.⁸ Wenn sich ein solcher Nutzen finden ließe, wäre das dar-

7 So Harris, Sam: *The End of Faith*, New York 2004, 230.

8 Wilson, Edward O.: *On Human Natur*, Cambridge 1978.

winsche Paradoxon der Entwicklung nutzlosen Verhaltens gelöst: Das Verhalten würde wieder den evolutionsbiologischen Vorgaben entsprechen. Dieser Weg folgt jedoch einem Zirkelschluss, weil er gegenüber dem wissenschaftlichen Fortschritt keine Außenperspektive einnimmt. Er verstärkt nur die Tendenzen, die das Problem entstehen lassen haben. Vielmehr muss zwischen einer Erkenntnis und ihrer Anwendung unterschieden werden. Im Folgenden soll daher der Weg einer Anwenderhermeneutik besprochen werden. Von Interesse ist dabei nicht die inhaltliche Bestimmung dessen, was sich durch den naturwissenschaftlichen Fortschritt für das Verständnis des Menschen ergibt, sondern die Wirkung dieser Erkenntnisse auf den realen Lebensvollzug. Von diesem muss dann die Wissenschaft reflexiv nach ihren Grundlagen befragt werden.

Die methodische Immunität des Fortschritts

Die Botschaft der seit Freud so genannten „Kränkungen der Menschheit“, deren mittlere die darwinsche ist, liegt auf der Hand: Wissenschaftliche Entdeckungen verändern das Welt- und Menschenbild und eben diese Botschaft wird denn auch im Darwin-Gedenkjahr, das zugleich das Jahr der Astronomie ist, gefeiert. Damit wird gewürdigt, dass der naturwissenschaftliche Weg, die Welt zu erforschen, bis heute einen unvergleichlichen Erfolg für sich verbuchen kann. Die planvolle und systematische Untersuchung der Wirklichkeit auf der Grundlage naturwissenschaftlich-technischen Weltverständnisses erscheint ungleich umfassender als jede andere Form der Welterschließung je gewesen ist. Die angedeutete Differenz zwischen dem theoretisch gekränkten und dem praktisch gesunden, selbstbewussten Menschen legt nahe, anzunehmen, dass der wissenschaftliche Fortschritt und das Voranschreiten des Lebens zwei verschiedene Dinge sind. Die Erkenntnis ist nicht das Sein, das wissenschaftliche Menschenbild nicht der von der Wissenschaft geprägte Mensch. Dies wird besonders in zwei Postulaten deutlich, die das aktuelle Selbstverständnis der wissenschaftlich-technisch geprägten Zivilisation⁹ beschreiben: Wissenschaft kann alles

9 Dass dies nicht nur für unsere westliche Hemisphäre gilt, zeigt u. a. Irrgang, Bernhard: Technologietransfer transkulturell. Komparative Hermeneutik von Technik in Europa, Indien und China, Frankfurt: Lang 2006.

erklären und Wissenschaft ist gut für uns. Diese Postulate entstammen der Populärwissenschaft, sie sind Folge der Rezeption wissenschaftlicher Erkenntnisse, werden aber von der Wissenschaft gern aufgenommen und befördert. Ich möchte ihnen beispielhaft anhand des Verhältnisses von Religion und Evolution nachgehen:

1. Selbstverstärkung – Wissenschaft kann alles erklären: Aus der Entdeckung, dass der Mensch zu seinem Werden keinen Schöpfer nötig hat und aus dem Vorhandensein von Religion in allen Gesellschaftsformen stellt sich die Frage, warum ein biologisch erklärbares Wesen so etwas wie Religion überhaupt hervorgebracht hat. Die Theorie muss in Anknüpfung an E. O. Wilson (s.o.) mindestens erklären können, warum Religion nicht schon längst ausselektiert worden ist? Ein relativ junger Zweig der Soziobiologie widmet sich dieser Frage und hat nun eine Antwort vorgeschlagen: es besteht die Möglichkeit, dass Religion keinen Selektionsnachteil, sondern einen -vorteil bedeutet.¹⁰ Sie wäre dann eine zur Arterhaltung nützliche Illusion. Die Hypothese, dass Glaube naturwissenschaftlich erklärbar ist, bedeutet nichts anderes als anzunehmen, dass mit den Mitteln der Naturwissenschaft – also unter den Bedingungen des methodischen Atheismus – auch das Übernatürliche erforschbar ist. Warum bleibt das „Merkmal Glauben“ erhalten, obwohl die Kraft, die Menschen in Religion investieren, der Verbreitung des Erbgutes nicht zugute kommt? Diese Fragestellung ist streng im darwinistischen Denken verhaftet – jedes Verhalten muss sein Ziel in der Weitergabe des genetischen Materials haben.

Das Vertrauen darauf, *alles* erklären zu können, führt so zur Überstrapazierung eines *bestimmten* Ansatzes, sodass selbst vormals unmögliche Thesen möglich werden. Während die Theologie Gott längst nicht mehr als Objekt ihrer Forschung ansieht, sondern sich als Lehre des menschlichen Redens von Gott definiert¹¹, geht die Naturwissenschaft nun den umgekehrten Weg:

10 Die derzeit umfassendste Studie zum Stand der Diskussion: Vaas, Rüdiger/Blume, Michael: Gott, Gene und Gehirn. Warum Glaube nützt. Die Evolution der Religion, Stuttgart 2009.

11 Vgl. Bultmann, Rudolf: Welchen Sinn hat es, von Gott zu reden (1925), in: Ders., Glauben und Verstehen. Gesammelte Aufsätze, Bd. 1, Tübingen 91993, 26-37; Brunner, Emil: Die christliche Lehre von Gott. Dogmatik I (1946), Zürich 31960, 24; Fischer, Hermann: Systematische Theologie. Konzeptionen und Probleme im 20. Jahrhundert, Stuttgart/Berlin/Köln 1992, 237.

„Der ernsthaft Glaubende braucht sich vor den Erkenntnissen der Wissenschaft nicht zu fürchten, sondern könnte sie sogar als Chance betrachten, mehr über die „Gewohnheiten Gottes“ zu erfahren (wie die Gesetzmäßigkeiten in der Natur zuweilen genannt werden.“¹² Alles, auch das der Naturwissenschaft gegenüberstehende, ist von ihr selbst einholbar. Dabei spielt es keine Rolle, ob dieses Gegenüber etwa in Form von zwei Kulturen (C. P. Snow)¹³ oder in Form kreationistischer Modelle¹⁴ tatsächlich besteht. Es ist nur von Interesse, dass es seit Darwin als solches empfunden wurde und dass es jetzt integriert werden kann. Dass der Weg in dieser Situation in die Naturwissenschaft hinein- und aus der Religion herausführt, spricht gerade für die Relevanz des Postulats. Auch wenn die Forschung auf dem Gebiet der sog. Neurotheologie gerade erst begonnen hat, ist der Versuch einer evolutionsbiologischen Erklärung von Religiosität ein beeindruckender Beleg für das Vertrauen in die naturwissenschaftliche Methode: Sie kann auf alles angewandt werden und sie wird überall erfolgreich sein, selbst dann, wenn sich die Methode entgegengesetzt zum Inhalt verhält. So verstärkt sich das naturwissenschaftliche Paradigma.

2. Selbstverifikation – Wissenschaft ist gut für uns:¹⁵ Franz M. Wuketits behandelt in einem Aufsatz ebenfalls die Frage, was die Evolutionsbiologen alles erklären können. Er betont zwar, dass die Kultur nicht genetisch determiniert ist, beschreibt aber dennoch genetische Dispositionen für Kultur. Die natürlichen Anlagen ermöglichen die Entwicklung verschiedener Kulturen. Jede Kultur hat daher – unabhängig von ihren wirtschaftlichen, weltanschaulichen u. a. Einbettungsfaktoren – biologische, d.h. natürliche Grundlagen. In diesem Zusammenhang formuliert Wuketits die Furcht, dass sich das Menschenbild der Evolutionstheorie gegen die illusionäre

12 Vaas, Rüdiger/Blume, Michael: Gott, 53.

13 Kreuzer, Helmut: Die zwei Kulturen. Literarische und naturwissenschaftliche Intelligenz, München 1987.

14 Kutschera, Ulrich: Streitpunkt Evolution. Darwinismus und Intelligentes Design. Münster: Lit 2004; Lüke, Ulrich, u.a. (Hg.): Darwin und Gott. Das Verhältnis von Evolution und Religion. Darmstadt: WBG 2004.

15 Wuketits, Franz M.: Die unerschöpfliche Theorie oder was die Evolutionstheorie so alles erklärt, in: Antweiler Christoph u. a. (Hg.): Die unerschöpfte Theorie. Evolution und Kreationismus in Wissenschaft und Gesellschaft, Aschaffenburg: Alibri 2008.

Konkurrenz nicht durchsetzen können wird. Die Begründung für die lebensweltliche Diskrepanz zwischen erkanntem (evolutionsbiologischen) und gelebtem (illusionären) Menschenbild wird mit der Reichweite der naturwissenschaftlichen Theorie begründet: Die Aufgabe der Geisteswissenschaften bestehe darin, die proximativen Ursachen unseres Verhaltens – also das Warum – zu erklären, die Aufgabe der Soziobiologie sei es hingegen, die ultimativen Ursachen – das Wozu – zu erforschen. Dass eine Maus einen Selektionsvorteil hat, wenn sie vor einer Katze die Flucht ergreift, ist (als ultimative Ursache des Fluchtverhaltens) für den Gesamtprozess aber entscheidender als das bloße Erscheinen der Katze (als proximate Ursache). Die Beschränkung des geisteswissenschaftlichen Zugangs ist ein Kennzeichen für das unbedingte Vertrauen in die (ideologiefreie!) naturwissenschaftliche Methode. Wer sich ihr zuwendet, wird den Nutzen (und den Sinn!) der Lebensprozesse erkennen. Wer dieses Vertrauen nicht hat bzw. wer die Objekte der naturwissenschaftlichen Forschung mit anderen Mitteln untersucht, begibt sich in den Bereich der Illusion: Die Naturwissenschaft ist so gut, dass der Mensch ihr nur entgehen kann, wenn er sich selbst belügt. Dem entspricht auch das zunehmend anzutreffende Verbot, die Theologie dürfe sich "die Wissenschaft als Ausgangs- und Begründungshorizont für religiöse Wahrheitsansprüche [nicht] nutzbar [machen]"¹⁶. Der umgekehrte Weg ist gestattet, denn es ist "im Prinzip vorstellbar, transzendente Einflüsse, wenn es sie gäbe, mit naturwissenschaftlichen Methoden zu suchen oder zu erforschen."¹⁷ So verifiziert sich das naturwissenschaftliche Paradigma.

Die Beispiele zeigen, mit welchem Selbstbewusstsein die Naturwissenschaft auftritt, wie die naturwissenschaftliche Methode unser Bewusstsein bestimmt und wie die Gesellschaft ihr gegenüber steht. Die hinter der Erfindung der drei Kränkungen der Menschheit stehende These hat daher bis heute Relevanz: Wissenschaftliche Entdeckungen verändern das Welt- und Menschenbild, auch gegen ihren Inhalt. Das „gelebte“ Menschenbild ist ein anderes als das „erkannte“. Die Differenz zwischen beiden wird jedoch nicht im Rahmen einer übergeordneten Theorie, sondern im Rahmen

16 Vaas, Rüdiger/Blume, Michael: Gott, 52f.

17 Ebd., 53.

naturwissenschaftlicher Erwägungen ergründet. Dass Menschen trotz des Fortschritts in opponierten Lebensvollzüge verharren, ist dann entweder ein Beleg für die Notwendigkeit weiterer Forschung (wie etwa zur Erklärung religiösen Verhaltens) oder ein Beleg für mangelndes wissenschaftliches Bewusstsein (und dem Verharren in Illusionen). In beiden Fällen wird deutlich, dass dem naturwissenschaftlichen Erkennen Tendenzen innewohnen, die es gegen äußere Kritik immunisieren. Dies ist nicht das Ergebnis der inhaltlichen Bestimmungen, die sich durch Forschung ergeben, sondern es ist das Ergebnis der Methode. Die inhaltlichen Bestimmungen sind ja ganz andere, sie hätten zu einer umfassenden Störung des menschlichen Selbstbewusstseins führen müssen. Das Wesen der naturwissenschaftlichen Methode hat dies aber durch Selbstverstärkung und Selbstverifikation verhindert. Die Immunisierung des Fortschritts resultiert aus seinen Bedingungen: das unbedingte Vertrauen in den eingeschlagenen Weg wird trotz der Ideologiefreiheit und des methodischen Atheismus gestützt. In dem Maß, wie beide aber unabdingbare Voraussetzung des naturwissenschaftlichen Fortschritts sind, bestimmen sie ja auch seine Ergebnisse. Daraus folgt eine doppelte weltbildliche Wirkung der Naturwissenschaft: Sie erklärt die Welt und sie schafft eine Welt, die sie erklären kann. Als Nebenprodukt schafft sie zugleich das nicht Erklärbare ab.

Der Weltbildcharakter des Fortschritts

Irritierend im Angesicht der Wissenschaftsgeschichte ist heute vor allem das Wiederaufflammen des wissenschaftlich-technologischen Imperativs, die Leichtfertigkeit (und Leichtgläubigkeit?), mit denen Wissenschaft und Technik eine Autorität zugeschrieben wird, die über die ihr zweifellos zukommenden und keinesfalls in Abrede zu stellenden Kompetenzen weit hinausgeht. Dies birgt möglicherweise größere Gefahren als sie den einzelnen Ergebnissen der Wissenschaft selbst innewohnen. In der Geschichte sind es jedenfalls stets die Vereinfacher und die Enthusiasten, die Wissenschafts- und Technikgläubigen gewesen, die aus wissenschaftlichen Ergebnissen populäre, aber inhaltlich oft haltlose Schlussfolgerungen gezogen haben. Dazu drei Beispiele:¹⁸

18 Vgl. Günther, Klaus: Heiliges Erschauern. Über die Heraufkunft einer neuen Wissenschaftsreligion und ihre Gefahren, in: DIE ZEIT 27(2000).

(1) Ein deutliches Beispiel ist die simple Übertragung der Darwinschen Evolutionstheorie auf den Menschen, auf Völker und Gruppen, wie das Ende des 19. Jahrhunderts geschehen ist. Vor allem ist es der Reduktionismus, der solche populären Übertragungen möglich und vielversprechend macht. Ob eine Verhaltensweise „normal“ ist, ist eine moralische Frage, keine naturwissenschaftliche. Und moralischen Fragen sollte man ethisch begegnen.

(2) Ebenso ist die heute weit verbreitete Befürchtung, dass der Mensch durch Maschinen, seien es Cyborgs oder klassische Roboter, ersetzt werden könne, ein Ergebnis genau dieser Reduktion.¹⁹ Die Behauptung, dass Maschinen Menschen ersetzen können, setzt voraus, dass alle wesentlichen Eigenschaften eines Menschen bekannt, d.h. definiert, und reproduzierbar sind. Bestimmte Fähigkeiten des Menschen lassen sich natürlich ersetzen, allein durch seine Intelligenz oder seine Motorik ist der Mensch aber nicht bestimmt.

(3) Genau so problematisch ist die Beschreibung des Menschen durch die Prädikate Nützlichkeit und Determiniertheit. Wer sich selbst als biochemisch bestimmten Prozess wahrnimmt, der kann nicht als verantwortliche Person leben. Würden die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse alle gesellschaftlich 1:1 umgesetzt, hätte dies das Ende der Gesellschaft zur Folge. Wer sich etwa, wie es die Evolutionsbiologen beschreiben, als ein Geschlechtswesen deutet, das beständig besorgt ist, seine Position im Wettbewerb um die besten Gene zu sichern, der nutzt nur die Vorlage der Natur, um eine besondere Kultur zu begründen. Die Annahme, mit einer solchen Verhaltensweise der Natur zu folgen, basiert auf einer fehlerhaften Übersetzung der Naturwissenschaft in das Leben hinein, sie ist ideologisch.

Der Vorwurf des Reduktionismus bezieht sich nicht auf die Naturwissenschaft selbst. Diese kann nicht anders, als die Wirklichkeit zu sezieren und damit auf ihre Einzelteile zu reduzieren. Die Beispiele zeigen aber, was sich hinter dem Vertrauen in die Wissenschaften verbirgt: Es ist die Verheißung, auf der Grundlage der naturwissenschaftlich-technischen Methode Weltklärung und eigene Existenz zusammenführen zu können. Es ist das Bestre-

19 Vgl. Fukuyama, Francis: Das Ende des Menschen. Übersetzt von Kochmann, K., Stuttgart, München 2002.

ben, Sinn zu konstruieren. Der Weg der Verheißung, dass (natur-)wissenschaftliche Erkenntnisse die Welt erklären und das eigene Leben verbessern können, kann heute aber nicht mehr als Einbahnstraße befahren werden. In die Gegenrichtung sind mindestens zwei Propheten unterwegs:

1. diejenigen, die uns berichten, dass das Wissen den Glauben nicht ablöst, dass sich Wissenschaft und Weltanschauung nicht gegeneinander ausspielen lassen;
2. diejenigen, die uns deutlich machen, dass es zuerst einen Wandel von Menschen- und Weltbildern geben muss, damit bestimmte wissenschaftliche Entdeckungen möglich werden.

Zu 1: Inzwischen wissen wir, dass es weder historische noch systematische Gründe dafür gibt, den Wahrheitszugriff der Religion und den der Naturwissenschaft gegeneinander auszuspielen. So waren es schon in der Zeit der großen Entdeckungen nicht naturwissenschaftliche, sondern weltanschauliche Fragen, die Kopernikus, Bruno, Kepler und Galilei mit – oder gegen – die Theologen bestritten. Trotz des klar belegbaren wissenschaftlichen Engagements der Kirchen in Mittelalter und früher Neuzeit hält sich die Annahme, dass der Anbruch der Neuzeit vor allem durch die Konkurrenz von Glauben und Wissen geprägt gewesen sei und der Sieg der Wissenschaft gegen die Kirchen errungen werden musste. Zum Jahr der Astronomie wurde dies von Rudolf Kippenhahn so formuliert: “Galileis Erkenntnisse aber widerlegen nun auch den Wortlaut der Heiligen Schrift.”²⁰ Er bezieht sich dabei auf die Diskussion, ob Josua 10, 12-13 dem heliozentrischen System widerspricht: “Rief nicht Josua den Herrn während einer Schlacht an, Sonne und Mond stillstehen zu lassen? Beweist das nicht, dass sich die Sonne bewegt? Und dass die Erde stillsteht?” Doch diese Diskussion findet sich bereits 1377 in dem Buch „Livre du Ciel et du Monde“ von Bischof Nicolas d’Orême. Galilei wiederholte später nur die vom Bischof vorgetragene Argumentation: Die Worte bei Josua spiegeln das alltägliche Erleben wider, sie haben keinen naturwissenschaftlichen Wert. Naturwissenschaftliche Erkenntnisse stellen den Glauben nicht infrage. Es waren und sind die weltanschaulichen, nicht die naturwissenschaft-

20 Kippenhahn, Rudolf: Wie auf Erden, so im Himmel, in: Die Zeit 07 (2009).

lichen Differenzen, die verhindern, dass Glauben und Wissen zueinander finden.²¹ Soviel zu den Propheten der ersten Art.

Zu 2: Wichtiger im Blick auf das Potential wissenschaftlicher Forschung ist hingegen die zweite Erkenntnis. In ihrem Zentrum steht das Selbstverständnis der Wissenschaft: Wovon wird wissenschaftliches Erkennen bestimmt? Welche Voraussetzungen sind nötig, damit es zu bestimmten Entdeckungen kommen kann? Ernest Nagel stellt in seinem Buch "The Structure of Science. Problems in the Logic of Scientific Explanation"²² die Gesamtheit des wissenschaftstheoretischen Denkens vor dem Paradigmenwechsel durch Thomas Kuhn²³ dar. Er sieht Wissenschaft als institutionalisierte Kunst der Untersuchung an.²⁴ Es geht um den Erwerb intellektueller und praktischer Fähigkeiten. Dabei gibt es eine Differenz zwischen der Wissenschaft und dem Common Sense: Die Wissenschaft kann alles erklären, davon gehen bis heute viele Menschen aus. Die Wissenschaft selbst erklärt aber immer nur Teilbereiche der Wirklichkeit, indem sie die "Warum" - Fragen beantwortet.²⁵ Entscheidend ist aber, dass die Wissenschaft nicht mehr beim Erklären stehen bleibt. Aus der Frage „Warum schwimmt Eis auf Wasser?“ wird die Frage: „Warum schwimmen Schiffe?“. Wenn dies weiter zugespitzt wird zur Frage „Wie müssen Schiffe konstruiert werden, damit sie schwimmen?“, dann ist die Wissenschaft von der Erklärung des Vergangenen und Gegenwärtigen zur Zukunftsvorhersage übergegangen.

-
- 21 Giordano Bruno wurde aufgrund seiner theologischen Häresien, nicht wegen seiner (bis heute utopisch-spekulativen) astronomischen Ansichten verbrannt. Kopernikus widmete „De revolutionibus orbium celestium“ Papst Paul III., erweitert um ein Vorwort des evangelischen Theologen Andreas Osiander. Sowohl das ptolemäische als auch das heliozentrische Weltbild von Aristarch von Samos waren das gesamte Mittelalter hindurch bekannt. Das ptolemäische war nur das einzige, das brauchbare Prädiktionen ermöglicht hat, weil für das heliozentrische Modell keine exakten Berechnungen möglich waren. Die bekannte Kalenderreform von 1582 geht auf Papst Gregor XIII. Das alles macht es unmöglich, die Kirchen als Hemmnis des wissenschaftlichen Fortschritts anzusehen. Teilweise nahmen sie sogar eine Vorreiterrolle ein.
- 22 Nagel, Ernest: *The Structure of Science. Problems in the Logic of Scientific Explanation*; Indianapolis, Cambridge ²1981 (¹1969).
- 23 Kuhn, Th. S.: 1978: *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*, Frankfurt (¹1967).
- 24 Nagel, Ernest: *Structure*, VII.
- 25 Dafür gibt Nagel vier Typen von Erklärungen an: das deduktive Modell, das probabilistische Modell bzw. wahrscheinlichkeitstheoretische Erklärungen, funktionale oder teleologische Erklärungen und genetisch-geschichtliche Erklärungen (ebd., 20-25).

Theologisch gesprochen kann man sagen: Naturwissenschaftler müssen prophetisch reden können, damit erweisen sie ihre Fähigkeit. Wer weiß, dass Eis auf Wasser schwimmt, der kann voraussagen, dass im nächsten Winter wieder Eis auf dem See schwimmen wird. Allerdings gibt es einen wichtigen Unterschied zwischen der naturwissenschaftlichen Aussage und der Vorhersage: Naturgesetze sind unbeobachtbar, das Vorhergesagte schon. Die Erklärung für das Schwimmen des Eises (also die Anomalie des Wassers) und das Schwimmen selbst sind zwei verschiedene Dinge. Die Erklärung ist eine Theorie. Im Gegensatz zum Naturgesetz ist die Theorie aber künstlich, sie ist ein Artefakt. Wasser ist Natur, Eis ist Natur, das Schwimmen von Eis auf Wasser ist Natur. Aber die Erklärung für das alles ist nicht naturgegeben, sie ist im Zuge eines Forschungsvorgangs entstanden, z. B. durch ein Experiment, ein Modell oder eine Berechnung.

Damit ist die Existenz wissenschaftlicher Erklärungen von der menschlichen Fähigkeit der Theorie- und Modellbildung abhängig. Ein Naturgesetz und die Wirkungen in der Natur sind zwei verschiedene Dinge. Die Befähigung, Wirkungen beobachten zu können (als Voraussetzung zur Formulierung einer Theorie) ist wiederum von verschiedenen Faktoren abhängig, z. B. von der intellektuellen Fähigkeit der Wissenschaftler, von den politischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen, aber auch von den weltanschaulichen Bedingungen. Hier kann man etwa an den Ende des 19. Jahrhunderts stattgefundenen Disput zwischen Virchow und Haeckel erinnern.²⁶ Beide stritten darüber, ob die Zelle demokratisch oder autoritär aufgebaut sei. Der Streit zeigt, wie sehr die Biologie dem kulturellen Kontext verbunden ist. So ist es durchaus bedenkenswert, dass Darwins Entdeckung der Selektion der am besten angepassten Kollektive gerade in die Zeit fiel, als sich in Europa die Nationen bildeten. Heute wird der Prozess hingegen in Richtung der individuellen Weitergabe genetischen Materials interpretiert. Liegt das vielleicht daran, dass wir in einer Zeit der Individualisierung leben? Die Symbiose von wissenschaftlicher Theorie und Kultur hat sich bis heute nicht gelöst. Der gesellschaftliche Umgang mit Erkenntnissen wird immer, ebenso wie der

26 Virchow, Rudolf: Cellular-Pathologie, in: Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin 8 (1855) 3–39; ders., Alter und neuer Vitalismus, in: ebd., 9 (1856) 3–55, 54.

Umgang der Wissenschaft mit ihr äußerlichen Vorgaben, an der Kultur orientiert sein, in der geforscht wird.

Der wissenschaftliche Fortschritt und das Voranschreiten des Lebens

Warum fühlt sich der von den Erkenntnissen der modernen Naturwissenschaft geschundene Mensch also kerngesund? Ein Grund liegt schlicht darin, dass die Wissenschaft nicht das Leben selbst ist. Damit soll nicht der Tatsache widersprochen werden, dass sich im Verständnis der Natur des Menschen seit der Aufklärung Entscheidendes geändert hat. Das Menschenbild wurde im Zuge der o. g. Erkenntnisse von Dualismen gelöst, die der menschlichen Existenz zuvor einen klaren Rahmen gegeben haben. Dieser Rahmen hatte dafür gesorgt, dass der Mensch einen besonderen Platz im Weltgefüge eingenommen hat: Der Mensch stand zwischen Gott und Mitgeschöpfen, zwischen Himmel und Erde, zwischen Transzendenz und Immanenz.²⁷ Indem die Wissenschaft dem Menschen seinen angestammten Platz streitig gemacht hat, hat sie zugleich seine Begrenzungen infrage gestellt. Das neue Weltbild kam ohne Gott und göttliche Schöpfung aus, der Himmel spielte keine Rolle mehr und statt eines Transzendenzbezuges bezog sich das gesamte Weltgeschehen nur noch auf den Menschen selbst. Er wurde, als er seine Mittelpunktstellung zwischen Gott und Welt verlor, sein eigener Mittelpunkt. Er wurde, als er nicht mehr Krone der Schöpfung war, das – zwar nicht von einem intelligenten Wesen gewollte, aber doch eben so entstandene – Ziel der Geschichte. Auffallend ist, dass das Vertrauen, das der diesseitig orientierte Mensch der Wissenschaft zu kommen lässt, genau dem Vertrauen entspricht, das die jüdisch – christliche Theologie dem Mensch–Gottes–Verhältnis zgedacht hatte. Allmächtig, allwissend und gütig – vielleicht fühlt sich der gekränkte Mensch auch so gesund, weil er mit der Ersetzung Gottes durch die Wissenschaft eine wesentliche kritische Instanz verloren hat. Was bedeutet der Befund nun aber für die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse?

(1) Es besteht immer eine Differenz zwischen der Realität und dem, was die Wissenschaft von dieser Realität erkennen kann bzw. will. Da die Naturwis-

27 Eckstein, Hans-Joachim: Gott wird Mensch – Konsequenzen für das christliche Menschenbild, ThBeitr 34(2003), 270–278.

senschaft nicht nur selbst weltbildlich wirkt, sondern ihrerseits ein Weltbild voraussetzt, muss sie davon ausgehen, dass nur derjenige Fortschritt wirklich zustande kommt, der im Rahmen des in der Kultur verankerten Welt- und Menschenbildes möglich ist. Darin scheint die Ursache zwischen der oben beschriebenen Diskrepanz zwischen erkanntem und gelebtem Menschsein zu liegen: Die Wissenschaft erkennt das, was ihren Methoden entspricht und die Menschen leben so, wie es die vielfältigen Bedingungen ihrer Lebensvollzüge ermöglichen. Die Wissenschaft ist jedoch nur eine dieser Bedingungen. Sie sollte nicht als Allrounder auftreten.

(2) In jedem Fall sollte die Wissenschaft kritische Instanzen nicht nur erdulden, sie sollte wünschen, dass es eine Außenperspektive gibt. Gerade die Rückübersetzung in die Lebenswelt hinein macht dies nötig, um die unkontrollierte Expansion von Erkenntnissen zu vermeiden. Der Mensch hat das Recht, sich dem umfassenden Zugriff durch nur eine Weltsicht zu entziehen. Ihm nicht-wissenschaftliche Wirklichkeitszugänge zu versperren, ist fragwürdig, weil auch innerhalb eines Forschungsprozesses getroffene Entscheidungen revidierbar bleiben müssen:

„Um eine Entscheidung zu treffen, müssen Selektionen in weitere Selektionen übersetzt werden. Um ein Handlungsergebnis infrage zu stellen, werden getroffene Selektionen kritisiert. Selektionen können genau deshalb kritisiert werden, weil sie Selektionen sind: das heißt, gerade weil sie die Möglichkeit alternativer Selektionen einschließen.“²⁸

(3) Es ist davon auszugehen, dass es zwischen theoretischem Wissen und praktischer Anwendung Differenzen gibt, die das Wissen selbst infrage stellen können. Zwischen der orthodoxen Theorie und ihrer Anwendung liegt der Weg der Akzeptanzfindung und Vereinfachung, der immer gegangen werden muss. Ökonomische, soziale, politische und weltanschauliche Vorstellungen fließen in diesen Umwandlungsprozess ein, an dessen Ende meist nicht Naturwissenschaft, sondern Technik steht.²⁹ Diese ist im Ge-

28 Knorr-Cetina, Karin: Die Fabrikation von Erkenntnis. Zur Anthropologie der Naturwissenschaft; Frankfurt 1991, 27.

29 Vgl. Laudan, Rachel (Hg.): The Nature of Technological Knowledge. Are Models of Scientific Change Relevant? Dordrecht et al. 1984, 12–15.

gensatz zur Theorie immer aktuell relevant und umfassend wirksam. Im Angesicht der sog. drei Kränkungen der Menschheit heißt das: Weil Menschen innerhalb ihres Lebenskreises ihren eigenen Mittelpunkt bilden, sind die umweltethischen Konzepte, die sie entwickeln, auch nach Kopernikus anthropozentrisch. Weil der permanente Verweis auf Fehlerhaftigkeit und Bedürftigkeit den eigenen Lebensvollzug nicht bestätigt, verzichtet der Einzelne auch nach Darwin nicht auf das Selbstbewusstsein, unbedürftig zu sein. Weil Autonomie ein Kennzeichen der Moderne ist, lässt sich der Mensch bis heute, solange er lebt, nicht von Freud aus seinem eigenen Haus vertreiben.

Dies alles ist indes keine neue Entwicklung, vielmehr wurden das anthropozentrische Bestreben ebenso wie die Bedürftigkeit und die Autonomie-sucht des Menschen bereits in den rationalisierenden Schöpfungsberichten in Gen 1 und 2 deutlich kritisiert. Das Ergebnis der traditionellen, theologischen Versuche, die *conditio humana* zu bewältigen, ist ähnlich dem des eingangs formulierten Postulates: Der Mensch ist krank, er fühlt sich aber kerngesund.

Frank Vogelsang

Warum nimmt das Leben am Kampf um das Überleben teil?

Fragen an die Evolutionstheorie

1. Einleitung

Die Evolutionstheorie ist eine empirisch gut gesicherte Theorie. Dieser allgemeine Eindruck besteht zu Recht, jedoch zeigt ein zweiter und genauerer Blick, dass sich trotz vieler Belege manche auch grundlegende Annahmen und der Theorie sich in einer kontinuierlichen Diskussion befinden. Der Beitrag möchte herausstellen, dass eine Ursache für diese Diskussionen in der Angewiesenheit der Evolutionstheorie auf erkenntnisleitende Metaphern zu suchen ist. Diese Metaphern sind nicht willkürlich, sondern ergeben sich aus der Erkenntnissituation und dem umfassenden Anspruch der Theorie. Die Evolutionstheorie ist als Rahmentheorie in der Lage, die Ergebnisse sehr verschiedenen Wissenschaftsbereiche zu integrieren. Deshalb kann sie aber den methodischen Engführungen und reduktiven Beschreibungsformen der jeweiligen Spezialwissenschaften nicht folgen. Die Stärke der Theorie liegt in der konsistenten Darstellung heterogener Wissenschaftsbereiche. Hierzu braucht sie Metaphern, die die Kraft der Integration haben und deren spekulativer Anteil möglichst gering ist. Eine solche Metapher ist der Überlebenskampf (struggle for existence), in den alle Lebensformen eingebunden sind. Dies weist auf den Gegenstandsbereich, der Entwicklung von Leben. Anhand dieser Metapher soll gezeigt werden, dass die Evolutionstheorie notwendig über die strengereren Vorgaben einer analytisch-empirischen Theorie hinausgeht.

2. Die Evolutionstheorie unterscheidet sich von analytisch-empirischen Teilbereichen der Biologie

Die moderne Biologie ist als empirische und analytische Wissenschaft auf die Auswertung von Erfahrungen angewiesen. Sie beschreibt Organismen, indem sie die Funktionsabläufe von Teileinheiten untersucht. Die grundlegenden Prozesse sind physikalisch-chemische Prozesse in den Zellen. In der Analyse dieser Vorgänge gibt es für die Molekularbiologie Übergänge zu den Nachbarwissenschaften Physik und Chemie. In den letzten Jahrzehnten hat sich das Wissen gerade in diesem Bereich erheblich erweitert. Besonders schnell wächst das Wissen überall dort, wo moderne Analysetechniken eingesetzt werden können, neben der Molekularbiologie auch in den Neurowissenschaften. Viele Prozesse, die die Vorgänge in einer Zelle regulieren, sind heute weitgehend verstanden. Die regulativen Vorgänge in einer Zelle sind deshalb besonders wichtig, weil sie die Grundlage für alle Lebensformen bilden, die aus Zellen aufgebaut sind.

Die Biologie als etablierte Wissenschaft beschreibt aber nicht nur identifizierbare Teilprozesse des Lebens (Zellbiologie, Molekularbiologie), sondern sie beschreibt in der Botanik und der Zoologie die Systematik der unterschiedlichen Arten und in der Evolutionstheorie, in welchem Verhältnis die Lebensformen zueinanderstehen, wie sie sich entwickelt haben. Damit erhebt gerade die Evolutionstheorie einen sehr weitgehenden Anspruch. Sie liefert einen umfassenden theoretischen Rahmen, in dem die unterschiedlichen Lebensformen miteinander in Beziehung gesetzt werden und versucht so, eine Darstellung der Entwicklung aller Lebensformen auf der Erde geben zu können. Lebewesen vermehren sich und variieren dabei, sodass sich eine immer größere Zahl der Varianten von Lebewesen entsteht. Diese Lebewesen existieren in einer Umwelt, die nur begrenzte Ressourcen bereitstellt. So entsteht ein Anpassungsdruck bzw. Selektionsdruck, der die Ausdifferenzierung in relativ stabile Arten befördert.

Die Evolutionstheorie will in ihrer Darstellung die Entwicklung aller Lebewesen erfassen. Damit erhebt sie einen umfassenden Deutungsanspruch. Diese umfassende Bedeutung ist von einem ihrer wichtigsten Forscher, Theodosius Dobzhansky so zum Ausdruck gebracht worden: „Nichts in der Biologie hat einen Sinn, außer im Licht der Evolution.“ (Mayr, 61) Die um-

fassende Bedeutung der Evolutionstheorie spiegelt sich in der Vielzahl von wissenschaftlichen Disziplinen, die von Beginn an zu ihrer Entwicklung beitrugen.

Schon Darwin nutzt weit mehr Quellen als seine eigenen Beobachtung der Artenvielfalt während der Fahrt mit der Beagle, um seine Theorie zu entwickeln. „Er rezipiert, exzerpiert und kommentiert Autoren aus Medizin, Psychologie, Naturwissenschaften, Philosophie, Theologie, politischer Ökonomie, Geschichte und anderen Disziplinen.“ (Engels, 52, vgl. auch Krohs, 304) Zu Beginn beschäftigt sich der studierte Theologe mit vorherrschenden Ansätzen der natürlichen Theologie, von deren Erkenntnisprämissen er sich aber im Laufe der Zeit entschlossen abwendet. Es erschien ihm nicht länger plausibel, die Vielzahl der Arten und Variationen, die er gefunden hatte oder von denen er wusste, auf den je individuellen Willen des Schöpfers zurückzuführen. Folglich lautet sein Forschungsprogramm, „Zweitursachen“ zu identifizieren, also natürliche Prozesse, aufgrund derer die Vielfalt der Lebensformen erklärt werden kann. Heterogene Anteile der sich in vielen Jahren allmählich entwickelnden Theorie Darwins sind zum Beispiel Ergebnisse der geologischen Theorien von Lyell, die Erfahrungen von Züchtern, die taxonomische Zoologie, die Paläontologie, also die Analyse der Funde ausgestorbener Arten und schließlich auch die politische Ökonomie vom Malthus. Im Fazit gelingt es Darwin mit seinem Ansatz, neue Zusammenhänge zu verstehen und die Erkenntnisse der Einzelbereiche zusammen zu führen.

„Für Darwins Zeitgenossen von Helmholtz besteht die Bedeutung dieses ‚wesentlich neuen schöpferischen Gedankens‘ nicht zuletzt darin, die Ergebnisse verschiedener Einzeldisziplinen, die bislang als ‚Anhäufungen rätselhafter Wunderlichkeiten‘ schienen, in einen systematischen Zusammenhang bringen zu können.“ (Engels, 85)

Die Tatsache, dass die Evolutionstheorie einen umfassenden Deutungsanspruch über alle Formen des Lebens erhebt und dass sie sich aus einer Vielzahl differenter Wissenschaften entwickelt hat, deutet darauf hin, dass sie keine wissenschaftliche Theorie nach der Art der klassischen Physik ist, die einen eingeschränkten Gegenstandsbereich mit einer bestimmten, genau

beschriebenen Methode erschließt. Dies unterscheidet sie auch von den skizzierten Bereichen der modernen Biologie, wie Zellbiologie oder Molekularbiologie. Die Frage ist, welche Folgen sich aus diesem besonderen Umstand ergeben.

3. Der wissenschaftstheoretische Status der Evolutionstheorie

Wie die Betrachtung zeigt, liegt die Stärke der Evolutionstheorie gerade nicht in einer Methodenstrenge oder in der Konzentration auf einen leicht formalisierbaren Gegenstandsbereich. Vielmehr ist es ihre Stärke, heterogene Elemente zusammenzubinden. Die Stärke ist aber gekoppelt an methodische Konzessionen, die man offenkundig machen muss, wenn man die Entwicklung aller Lebensformen beschreiben will. Denn diese Beschreibung ist nicht einfach die Abbildung von etwas Gegebenen (Gutmann, 249), sie ist vielmehr eine umfassende Rekonstruktion, deren gestaltender Anteil nicht übersehen werden darf. Dieser Hinweis will nicht die Behauptung aufstellen, dass die Evolution nur eine Konstruktion sei, aber sie ist eben auch nicht einfach eine Abbildung von Tatsachen. Vielmehr stellt sie die empirischen Tatsachen in einen umfassenden theoretischen Zusammenhang. „Allerdings kann die – methodologisch wenig überraschende – Vermutung ergehen, dass die *Einheit* des Naturvorgangs ‚Evolution‘ kein empirischer Sachverhalt ist (...).“ (Gutmann 250) Die Heterogenität der Anteile fordert dazu auf, Natur erst als jene Einheit zu konzipieren, auf die dann die Beschreibung des Evolutionsprozesses angewendet werden kann.

Die Entwicklung des Lebens als ein zusammenhängender, in sich konsistenter Prozess liegt also nicht einfach als Tatsache vor, sondern muss rekonstruiert werden. Diese Situation verkompliziert aber die methodische Grundlage der Evolutionstheorie erheblich. Darwin hat seine Theorie auch unter Bezug auf lebensweltliche Erfahrungen konzipiert, etwa den Erfahrungen von Züchtern. Er beginnt mit der Betrachtung von Züchtungserfolgen, um dann zu schließen, dass ähnliche Prinzipien die natürliche Entwicklung beherrschen, wenn hier auch die menschliche Auswahl fehlt (Darwin, 344).

Die zentrale Schwierigkeit der Theorie ist, dass die Evolutionstheorie in erster Linie die einmalige und in den größten Teilen vergangene Entwicklung des Lebens erschließen will. Die Theorie muss einen Bericht anfertigen, eine Erzählung, die auf Verstehen zielt (Gutmann, 263). Nun kann man das als eine Schwäche der Evolutionstheorie beschreiben und nach einer besseren Absicherung suchen. Umgekehrt aber kann man das methodische Vorgehen auch als eine Stärke bezeichnen:

„Zumindest scheinen evolutionäre Berichte dem ‚reinen Bedeutungsphänomen‘ funktionaler Wissenschaft gerade jene Sinnsphäre zu verleihen, die ihm fehlt, um die *Fragerichtung* der eigenen Wissensentwicklung zu bestimmen.“ (Gutmann, 263)

Ein Bericht und eine Erzählung zielen auf Sinn. Sinngebung sagt aber mindestens ebenso viel über den aus, der Sinn zuspricht wie über das, was er solchermaßen betrachtet. (Stegmann, 289) Das heißt aber, dass die Evolutionstheorie gerade dadurch eine Leitfunktion übernehmen kann, weil sie die enger gefassten methodischen Voraussetzungen der biologischen Teildisziplinen transzendiert.

Allerdings muss hier deutlich auf eine Gefahr hingewiesen werden. Es ist nicht von ungefähr, dass sich an der Evolutionstheorie so schnell ideologische Debatten entzünden. Dies geschieht gerade deshalb, weil die Theorie mit zumindest indirekter Sinnzuschreibung hantiert. Hier liegen also Stärke und Schwäche nah beieinander und dies muss bei der Behandlung der Evolutionstheorie auch bedacht werden. Der Missbrauch der Evolutionstheorie zu einer Ideologie der Rechte des Stärkeren oder zu einer Weltanschauung, die keinen höheren Sinn als den Daseinskampf zulässt, findet einen Anknüpfungspunkt in dem zentralen Anliegen der Theorie, der Frage der Entwicklung des Lebens im Ganzen.

Die Tendenz zu einer übergreifenden Erzählung, die auch Quelle des Sinns sein kann, ist von vielen Biologen immer wieder mit Unbehagen gesehen worden. So hat es immer wieder Versuche gegeben, auch die Grundaussagen der Evolutionsforschung in möglichst reduzierter Form zu beschreiben. Der Naturprozess auch der Lebensformen wird dann als ein physikalisch-chemischer Prozess dargestellt und ist mit der statistischen Beschreibung

von Gasen vergleichbar (Gutmann, 253). Doch führende Biologen haben immer wieder eingewendet, dass eine solche Strategie zu Verkürzungen der Aussagen der Evolutionstheorie führen und dass die Einheit, die evolviert, der Phänotyp ist, nicht das Genom oder Teile davon (Mayr 119). So befindet sich die Evolutionstheorie auf einem schmalen Grat: Eine reduktive Sichtweise der Evolution führt ebenso zu erheblichen Problemen, wie auch eine zu großzügig gestaltete Erzählung über den Anfang, die Entwicklung und das Ziel von Leben. Die ambivalente Rolle des Sinns vor Augen gewinnt das Zitat von Dobhansky: „Nichts in der Biologie macht Sinn, wenn nicht im Lichte der Evolutionstheorie“ (Mayr, 61) einen ganz neuen Akzent. Die Evolutionstheorie hat eine empirisch bewährte, aber nicht empirisch verengte Leitfunktion! Diese Qualität der Evolutionstheorie soll am Beispiel des Begriffs des Überlebenskampfes näher beschrieben werden.

4. Struggle for Existence – Wer ist am „Überlebenskampf“ beteiligt?

Wie wird der Begriff des Lebens im Rahmen der empirisch-analytischen Biologie gefasst? Es fällt auf, dass die Biologie keine vollständige Definition bereitstellen, wohl aber Kriterien aufstellen kann, die notwendiger Weise erfüllt sein müssen, damit Leben vorliegt. Diese Kriterien sind unter anderem: Kompartimentierung, Energieaustausch, Stoffwechsel, Wachstum, Regulation, Reproduktion, genetisches Programm, Anpassung (Thoms, 3ff).

Nun sind die Kriterien mehr oder minder empirisch erhärtet. Es gibt Formen, die man zu den lebenden Wesen dazurechnen möchte und auf die dennoch einige Kriterien nicht zutreffen. Dies gilt etwa für Viren, bei denen keine Reproduktion stattfindet. Oder es gibt physikalische Vorgänge, auf die einige der Kriterien sehr wohl zutreffen, so etwa die oft diskutierten Beispiele von Wasserwirbel und Flamme. Diese sind eine eingegrenzte Form von temporärer Stabilität, sie haben einen Materie- und Energieaustausch mit der Umgebung. Es zeigt sich also, dass einzelne Kriterien oder auch die Summe der Kriterien nicht einfach eine eindeutige Grundlage für die Definition von Leben darstellen. Wie also soll man aber dann mit dem Begriff des Lebens umgehen? Da, wo die empirisch-analytisch operierende Biologie an ihre Grenzen stößt, gibt die Theorie von Darwin weiter gehende Antworten.

Es war gerade die epochale Erkenntnis Darwins, dass durch die Annahme eines Überlebenswillens und eines Vermehrungsinteresses der Lebensformen bei vorausgesetzten knappen Ressourcen in der Umwelt und steter Variation in der Vererbung sich zwanglos eine Erklärung für die Entstehung der kaum zu überschauenden Formenvielfalt von Lebewesen ergibt. Wichtig für diese Vorstellung ist der hermeneutische Schlüssel, die Lebensformen angesichts knapper Ressourcen in einem Überlebenskampf zu sehen. Die Lebensformen sind nicht einfach komplexe und kausal determinierte Materiehaufen, die durch zufällige äußere Bedingungen an einer bestimmten Stelle zu liegen kommen. Ihnen wird zumindest hypothetisch das Bestreben, überleben zu wollen, zugesprochen. Sie sind Akteure und nicht nur der Ort der Konzentration kausaler Prozesse. Dies unterscheidet Lebewesen von Feuerflammen oder Wasserwirbeln.

Unter den Bedingungen der methodischen Reduktion bleibt ungeklärt, wieso Lebensformen überhaupt auf etwas aus sind, was überhaupt ein Interesse ist, das sie antreibt, sei es eine Maximierung des Nachwuchses, sei es das Überleben im Kampf um knappe Ressourcen. Der „Wille“ (das Streben, das Interesse, der Drang), der hier angenommen wird, ist nicht einer analytischen Beobachtung zugänglich. Denn was kann man aus der analytischen Beobachtung ableiten? Beobachten kann man das Verhalten von Lebewesen und man kann weiterhin die Größen bestimmen, die ein Verhalten determinieren. Ein Löwe, der bei Trockenheit nach Wasser sucht, tut dies nur, weil bestimmte Signalstoffe in seinem Körper die Suche anstoßen. Der Löwe in der Beschreibung der analytischen Beobachtung, die allein auf die Funktion der Teilprozesse seines Körpers achtet, „will“ eigentlich gar nichts. Nach den Größen, die man beobachten kann, ist er ebenso determiniert wie eine Uhr, die an der Wand hängt, wenn auch durch die vielfachen rückgekoppelten Systeme und Interaktionen mit der Umwelt wesentlich komplexer und unberechenbarer. Wenn man aber die Tierwelt so beschreibt, dann ist sie lediglich ein unendlich komplexer physikalisch-chemischer Prozess. Dann kann man aber der Einheit „Löwe“ auch nicht mehr den Drang zusprechen, dass sie sich selbst erhalten will. Man kann höchstens beschreiben, dass sie sich de facto stabilisiert, also „am Leben erhält“. Aber niemand nimmt in dieser Perspektive an einem Überlebens-

kampf teil, so wenig, wie eine Feuerflamme um ihr Überleben kämpft. Es gibt nur die zufällige Verteilung von kausal bestimmten Prozessen. Deshalb ist es für die führenden Biologen wichtig, dass die Evolutionstheorie nicht nur reduktiv vorgeht, sondern die individuellen Lebensformen in den Blick nimmt. (Mayr, 1960, zur Reduktionsproblematik vgl. Gutmann, 253)

Darwin war sich der Problematik der Metapher des Kampfes um das Überleben bewusst. Deshalb hat er den Drang zu leben und sich zu vermehren auch in die abstrakte Darstellungsform zu bringen versucht, dass die Zahl der Nachkommen auch einer langsam sich vermehrenden Spezies sich in Form einer geometrischen Reihe gestaltet: Die Anzahl in der folgenden Generation ist mindestens um den Faktor 2 größer als die Zahl der Eltern-Generation. So kann der „Drang“, der „Überlebenskampf“ scheinbar in ein mathematisches Verhältnis überführt werden. Doch das ist nur oberflächlich so. Würde man alle Prozesse in eine solche abstrakte Beschreibungsform bringen, würde der Erklärungswert der Evolutionstheorie dramatisch schwinden, die Entwicklung der Arten würde sich auflösen in statistische Werte und komplexe zufällige Prozesse. Systematisch würde sich das nicht unterscheiden von Prozessbeschreibungen in Sternenhäufen.

5. Die Ergänzung der empirisch-analytischen Betrachtung des Lebens durch die Perspektive der eigenen Beteiligung

Die zumindest hypothetische Annahme des Willens, zu überleben, ist also für die Evolutionstheorie von großer hermeneutischer Bedeutung. Sie führt mit der gleichzeitigen Erkenntnis eines notorisch knappen Angebots der Umwelt zu dem zentralen Theorieelement Darwins, zu der natürlichen Selektion. Seine Evolutionstheorie nimmt eine Erkenntnisquelle auf, die sie nicht explizit thematisiert. Wir, die wir über die Entwicklung von Leben nachdenken, haben selbst am Leben Anteil. So speist sich der Erklärungswert der Evolutionstheorie nicht nur aus empirischen Befunden, sondern auch aus unserer Beteiligtenperspektive. Ist die Tatsache, dass derjenige, der über das Leben nachdenkt, selbst am Leben teilhat, eine zufällige Konstellation? Nein, denn Denkprozesse basieren auf Lebensprozessen. Wer auch immer die Wissenschaft Biologie betreibt, muss notwendigerweise

selbst leben, und dieses Leben ist Voraussetzung seines Denkens und somit auch Voraussetzung jeder biologischen Theorie, die sie ihrerseits methodisch nicht mehr vollständig beschreiben kann. Hier zeigt sich, dass ein Nachdenken über das Leben im allgemeinen Sinn eine fundamentale Forderung wissenschaftlicher Methodik bricht: die Forderung, dass das Beobachtete unabhängig vom Beobachter ist. Diese Trennung ist unmöglich: Wenn wir, die wir leben, über das Leben nachdenken, ist das Nachdenken selbst Ausdruck eines Lebensprozesses, der Gegenstand des Nachdenkens ist. Die Unfähigkeit der Trennung kommt insbesondere dann zur Geltung, wenn die Betrachtung des Lebens nicht spezifische Prozesse von Lebensformen betrifft, sondern die umfassende Entwicklung der Lebensformen überhaupt. Dies ist meines Erachtens auch der tiefere Grund dafür, dass die Biologie als methodenorientierte Wissenschaft zu Recht das Leben im Allgemeinen und umfassenden Sinne kaum thematisiert. Nach den eigenen methodischen Vorgaben lässt sich eine solche Untersuchung nicht stringent durchführen. Zu dem Leben kann kein objektives, beobachterunabhängiges Verhältnis aufgebaut werden.

Was bedeutet aber nun diese unausweichliche Beteiligung am Leben derer, die über das Leben nachdenken? Wir sind als Beteiligte in der Lage, das Leben aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten. Dies führt zu keiner Lösung der Definitionsfrage des Lebens, reichert aber einen methodisch reduzierten Begriff des Lebens in der Biologie an. Die natürliche Ordnung, die die Evolutionstheorie so gut erklären kann, basiert auf der Annahme des Überlebenskampfes (*struggle for existence*). Darwin sagt klar, dass jede organische Art danach trachtet, sich zu vermehren (Darwin 54). Er spricht also den organischen Formen ein Streben zu. Durch den Kampf lassen sich bei knappen Ressourcen und Variation des Erbgutes die Entstehung der Arten erklären und es lässt sich zeigen, dass bestimmte Variationen die „Fitness“ der Art erhöhen und so weiter. Als hermeneutische Hilfe braucht die Evolutionsbiologie die Vorstellung eines Überlebenswillens oder -dranges. Das Überleben als das von dem Organismus selbst gesetzte Ziel führt erst dazu, die Einzelteile des Organismus auf ihre Zweckmäßigkeit und Funktionalität hin prüfen zu können. (Vollmer, 45) Wenn die Evolutionstheorie alle Prozesse auf kausale Vorgänge reduzierte, verlöre sie an intuitiver Erkennt-

niskraft. Sie könnte höchstens mit einer ironischen und fragwürdigen Metaphorik von so etwas reden, wie einem „egoistischen Gen“. Hier zeigt ein zweiter Blick, dass eine solche Metaphorik nicht überzeugen kann. Auf der Ebene der Gene, also auf der Ebene chemischer Makromoleküle, kann nur Kausalität herrschen. Oder aber man ist bereit, unabgesicherte metaphysische Hilfsgrößen einzuführen. Aus dem methodischen Arsenal der Wissenschaft jedenfalls kann auf dieser Ebene eine hermeneutische Vermutung des „Lebens“ nicht abgeleitet werden. Deshalb ist die Vermutung aber noch lange nicht unbegründet. Sie erschließt sich aber erst, wenn man die methodische Engführung einer objektiven Wissenschaft verlässt und sich auf die eigene Position, auf das eigene Beteiligtsein am Leben besinnt.

Dann kann man nämlich zeigen, dass die hypothetische Annahme eines „Willens“ oder „Strebens“ wohlbegründet ist. Jedoch muss man dazu den Blick von der empirischen und objektiven Analyse weiten und andere Perspektiven berücksichtigen. Die Evolutionstheorie profitiert von dem Umstand, die wir Menschen auch deshalb Einsicht in die Lebenszusammenhänge haben, weil wir am Leben teilhaben. Damit kann die Evolutionstheorie eine große Kraft der Interpretation entfalten, die vor allem darin begründet ist, dass sie auf eine Quelle zurückgreift, die sich nicht den Vorgaben einer methodischen Reduktion fügt.

Literatur:

Charles Darwin, *On the Origin of Species*, ed. with an Introduction and Notes by Gillian Beer, Oxford 2008.

Eve-Marie Engels, Charles Darwin, München 2007.

Mathias Gutmann, Begründungsstrukturen von Evolutionstheorien, in: U. Krohs, G. Toepfer: *Philosophie der Biologie*, Frankfurt am Main, 2005, 249-266.

Ulrich Krohs, Wissenschaftstheoretische Rekonstruktionen, in: U. Krohs, G. Toepfer: *Philosophie der Biologie*, Frankfurt am Main, 2005, 304-321.

Ernst Mayr, *Das ist Evolution*, München 2005.

Ulrich Stegmann, Die Adaptionismus-Debatte, in: U. Krohs, G. Toepfer: *Philosophie der Biologie*, Frankfurt am Main, 2005, 287-303.

Sven P. Thoms, *Ursprung des Lebens*, Frankfurt am Main 2005.

Gerhard Vollmer: *Biophilosophie*, Stuttgart, 1995.

Anhang

Autorenverzeichnis

Prof. Dr. Andreas Beyer

Geb. 1962. Professur für Molekulare Biologie an der FH Gelsenkirchen/Recklinghausen. Arbeitsschwerpunkte: Lehrfächer Molekularbiologie, Bioanalytik, Immunologie, Virologie, Bioethik. Seit 2003 Mitglied der AG Evolutionsbiologie des VBio. Letzte Veröffentlichungen: Mitautor der Sammelbände „Kreationismus in Deutschland, Fakten und Analysen.“ Lit Verlag Münster 2007 sowie „Evolution im Fadenkreuz des Kreationismus. Darwins religiöse Gegner und ihre Argumentation.“ Vandenhoeck & Ruprecht, 2009.

Dr. Hans-Jürgen Fischbeck

Geb. 1938 im heutigen Tansania. Studium der Physik an der Humboldt-Universität Berlin. Danach Arbeit als theoretischer Physiker an der Akademie d. Wissenschaften der DDR, dort Promotion und Habilitation. Mitarbeit in kirchlichen Gremien, u. a. Mitglied der Synode der Ev. Kirche Berlin-Brandenburg. Als Mitbegründer von „Demokratie Jetzt“ aktive Rolle in der friedlichen Revolution 1989. Von 1992 - 2003 Studienleiter an der Ev. Akademie des Rheinlandes für den Bereich Naturwissenschaften. Letzte Buch-Veröffentlichung: „Die Wahrheit und das Leben – Wissenschaft und Glaube im 21. Jahrhundert“, Herbert Utz Verlag, München 2005.

Dr. Bernd Friedrich

Geb. 1978. Studium der Medizin in Erlangen und in Freiburg/Breisgau. Seit 2005 zusätzlich Studium der Philosophie und des Rechts. Ab 2007 Dissertation im Bereich der experimentellen Neurobiologie. Praktisches Jahr in Bamberg, Lancaster (GB) und London (GB). Seit Ende 2009 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Geschichte und Ethik der Medizin an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.

PD Dr. Gerald Hartung

Geb. 1963. Ausbildung: Studium der Philosophie, Religionswissenschaft und Literaturwissenschaft; M.A., FU Berlin 1989; Promotion in Philosophie, FU Berlin 1994; Habilitation in Philosophie, Universität Leipzig 2002. Berufliche Tätigkeit: Leiter des Arbeitsbereichs Theologie und Naturwissenschaft an der Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft e.V. (Heidelberg). Privatdozent für Systematische Theologie/Religionsphilosophie an der Universität Heidelberg. Arbeits- und Forschungsgebiete: Anthropologie, Religionsphilosophie. Philosophie- und Wissenschaftsgeschichte des 19. und 20. Jahrhunderts. Publikationen: Philosophische Anthropologie. Grundwissen Philosophie. Reclam Verlag, Stuttgart 2008. Das Maß des Menschen. Aporien der philosophischen Anthropologie und ihre Auflösung in der Kulturphilosophie Ernst Cassirers. Velbrück Wissenschaft, Weilerswist 2003; 2. Auflage, Weilerswist 2004. Die Naturrechtsdebatte. Geschichte der Obligatio vom 17.-20. Jahrhundert. Verlag Karl Alber, Freiburg/Breisgau 1998; 2. Auflage (Studienausgabe), Freiburg/Breisgau 1999.

Dr. Almuth M.D. Hattenbach

Dr. rer. nat. (Biophysik), Studienleiterin im Evangelischen Studienwerk e.V. Villigst, Arbeitsschwerpunkte: biophysikalische Transportuntersuchungen an Zellen und interdisziplinäre Fragestellungen im Kontext biologischer Forschung wie „Willensfreiheit“; aktuelle Publikation: „Utilitarismus – eine rationale Ethik ohne weltanschauliche Voraussetzungen?“, in „Leben in Gefahr“, Hg. H.-J. Fischbeck, Neukirchener Verlag 1999 oder Tagungsband 16/2007 der Evangelischen Akademie im Rheinland „Herausforderungen und Grenzen wissenschaftlicher Modelle in Naturwissenschaften und Theologie“.

Dr. Matthias Herrgen

Geb. 1975. Studium der Anthropologie, Philosophie und Soziologie an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz, 2008 Promotion zum Dr. phil. in Anthropologie. Assoziiertes Mitglied in der Forschergruppe „Herausforderungen für Menschenbild und Menschenwürde durch neuere Entwick-

lungen der Medizintechnik“ am Zentrum für interdisziplinäre Forschung (ZiF) der Universität Bielefeld, Lehrbeauftragter im sozial- und kulturwissenschaftlichen Begleitstudium an der Hochschule Darmstadt und Mitarbeiter im Arbeitsbereich „Theologie und Naturwissenschaft“ an der Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft e.V. (FEST) in Heidelberg.

Prof. Dr. Jürgen Hübner

Studium 1951-1955 Biologie und Chemie, 1955-1960 Theologie in Berlin, Göttingen, Zürich; Vikariat in Essen und Berlin; Promotion 1965 in Zürich; Ordination 1966 in Berlin; Edition der theologischen Schriften von Johannes Kepler und Assistentur in Tübingen; Habilitation 1972 in Heidelberg; 1970-1977 Studienleiter an der Evangelischen Akademie Baden; seit 1977 Wissenschaftlicher Referent an der Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft, ab 1997 als Emeritus, seit 1984 apl. Professor in Heidelberg. Arbeitsschwerpunkte: Wissenschaftstheorie, Gespräch zwischen Theologie und Naturwissenschaft (Biologie, Kosmologie), Medizinische und Bioethik.

Dr. Thomas Klibengajtis

Geb. 1967. Studium der Katholischen Theologie, Philosophie und Altphilologie an der Katholischen Universität von Lublin und der Universität von Warschau. Nach einer mehrjährigen Tätigkeit in der Wirtschaft arbeitete er als Hochschullehrer an der Lazarski Rechtsuniversität (Warschau), der Universität von Podlasie (Polen) und als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Katholische Systematische Theologie (TU Dresden). Zu seinen Arbeitsschwerpunkten gehören: Patristik, Systematische Theologie und Religionsphilosophie mit dem Schwerpunkt Theologie-Naturwissenschaften. Zurzeit arbeitet er an seiner Habilitation zum Thema „Pantheismus als Chance im Dialog der Theologie mit Naturwissenschaften und seine Verwurzelung in der katholischen Tradition“, welche er am Seminar für Philosophische Grundfragen der Theologie (WWU Münster, Prof. Dr. Dr. Klaus Müller) vorzulegen hofft. Mitglied der ESSSAT und des Religion and Science Networks Germany.

Dipl.-Theol. Andreas Losch

Geb. 1972. Studium der ev. Theologie in Bochum, Wuppertal, Jerusalem und Heidelberg, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für christliche Gesellschaftslehre (Prof. Traugott Jähnichen) in Bochum; Promotion über das Verhältnis von Theologie und Naturwissenschaften bei Prof. Christian Link; Pastor im Ehrenamt in Duisburg.

Dr. Hubert Meisinger

Geb. 1966, Studium der Ev. Theologie in Heidelberg und Chicago/USA. Seit 2006 Referent für Umweltfragen im Zentrum Gesellschaftliche Verantwortung der Evangelischen Kirche in Hessen und Nassau, daneben nebenamtlicher Studienleiter für Naturwissenschaft und Theologie an der Evangelischen Akademie Arnoldshain, Mitglied im Vorstand der European Society for the Study of Science and Theology (<http://www.esssat.org>) und Mitglied der International Society for Science and Religion ([www.http://www.issr.org.uk](http://www.issr.org.uk)). Arbeitsschwerpunkte: Nachhaltigkeit, Klimawandel, Theologie der Schöpfung, Dialog Naturwissenschaft und Theologie. Veröffentlichungen u.a.: Physik, Kosmologie und Spiritualität (mit Jan C. Schmidt, 2006), Prinzip Zufall (mit Hermann Düringer und Wolf-Rüdiger Schmidt, 2008), Gottesbilder an der Grenze zwischen Naturwissenschaft und Theologie (mit Georg Souvignier u.a., 2008).

Prof. Dr. Eberhard Müller

Geb. 1949. Abschluss des Physikstudiums 1976 an der Universität Tübingen. Promotion an der ETH Zürich 1981 über "Quantenmechanische Bemerkungen zur Thermodynamik". Bis 1987 Forschungstätigkeit an der ETH Zürich, der Universität Zürich, am Dublin Institute for Advanced Studies. 1987/1988 Gastprofessur am II. Institut für Theoretische Physik der Universität Hamburg. Forschungsfelder: Grundlagen der Quantentheorie, quantenstatistische Phasenübergänge, Irreversible Dynamiken, chaotische Systeme. Seit 1988 Studienleiter im Evangelischen Studienwerk Villigst. Seit 2006 Honorarprofessor an der Fachhochschule Südwestfalen. Veröffentlichungen u. a.: „Rehabilitation der Sünde. Neue Perspektiven im Schnittfeld

von Quantentheorie und Schöpfungstheologie". Radius-Verlag 2004. „Architektur der Gerechtigkeit. ein Wirtschaftskonzept". Radius-Verlag 2006.

Sophie Annerose Naumann

Geb. 1986 in Weimar. Studium der Pädagogik und Kunst an der Universität Erfurt, Stipendiatin des Evangelischen Studienwerks e.V. Villigst. Derzeitige Arbeitsschwerpunkte: Kinder- und Jugendliteratur, Literaturdidaktik, Weimarer Klassik, Poetologie, Illustrationstheorie, Ästhetik, Kunst in Theorie und Praxis.

Prof. Dr. Lothar Schäfer

Distinguished Professor, Physikalische Chemie, University of Arkansas, Fayetteville, AR USA. Arbeitsschwerpunkte: Elektronenbeugung; Angewandte Quantenchemie; Die Ontologie der Quantentheorie und die begrifflichen Konsequenzen des Paradigmenwechsels der Physik und Chemie. Bücher und vor kurzem erschienene Veröffentlichung: „Versteckte Wirklichkeit – Wie uns die Quantenphysik zur Transzendenz führt" Stuttgart, Hirzel 2004; „In Search of Divine Reality", Univ. of Arkansas Press, 1997; „Quantum Reality, the Emergence of Complex Order from Virtual States, and the Importance of Consciousness in the Universe." Zygon, 41: 505-31; 2008. Nonempirical Reality: Transcending the Physical and Spiritual in the Order of the One." Zygon, 43: 329-52; 2009. "Quantenwirklichkeit und Weltethos. Zur Begründung der Ethik in der Ordnung des Kosmos." Ethica 17: 11-54.

Prof. Dr. Jan C. Schmidt

Geb. 1969, Studium der Physik, Philosophie und Soziologie in Heidelberg, Glasgow, Mainz, Darmstadt. Diplom-Physiker 1995, Dr. rer. nat. in theoretischer Physik 1999, M.A. Philosophie 2004, 1. Staatsexamen 2004, Habilitation in Philosophie 2006. Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Physik, Universität Mainz 1996-1999, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Philosophie und Zentrum für Interdisziplinäre Technikforschung, TU Darmstadt 1999-2006; Professor for Philosophy of Science and

Technology am Georgia Tech in Atlanta, 2006-2008; seit 2008 Professor für Wissenschafts- und Technikphilosophie an der Hochschule Darmstadt. Arbeitsschwerpunkte: Wissenschafts-, Technik- und Kulturphilosophie, Interdisziplinaritätsphilosophie, Technikfolgenabschätzung, Angewandte Ethik, Wissenschafts- und Gesellschaftstheorie, Chaos-, Selbstorganisations- und Komplexitätstheorie.

Dr. Dipl.-Ing. Axel Siegemund

Referent des Landesbischofs der Evangelischen-Lutherischen Landeskirche Sachsens, Forschungsschwerpunkte: Wissenschaftsethik, Theologie und Technik. Publikation: Technik als Wertsetzung und Lebenspraxis. Verständnis und Ethik einer Ausdruckshandlung, Leipzig 2009.

Dr. Frank Vogelsang

Geb. 1963. Direktor der Evangelischen Akademie im Rheinland, 1990 Dipl.-Ing. Elektronik, 1994 1. kirchliches Examen evangelische Theologie, 1998 Promotion: „Ingenieurethik. Ein Ansatz aus theologischer Perspektive“; Arbeitsschwerpunkte: Dialog zwischen Naturwissenschaft, Theologie, Bioethik, Neuroethik; Veröffentlichungen: „In welcher Wirklichkeit leben wir? Naturwissenschaftliche, philosophische und theologische Zugänge“, Neukirchen-Vluyn 2007 (Hg. mit Präses Nikolaus Schneider), „Ohne Hirn ist alles nichts. Impulse für eine Neuroethik“, Neukirchen-Vluyn 2008 (Hg. mit Christian Hoppe), „Leben, was ist das?“, Neukirchen-Vluyn 2009 (Hg. mit Präses Nikolaus Schneider).

Weitere Beiträge der Autoren und Autorinnen zum Themenkreis Theologie und Naturwissenschaften finden Sie auch auf unserer neuen Themenseite im Internet: <http://www.theologie-naturwissenschaften.de>.