

25. JAHRGANG
2012

Jahrbuch der
Karl-Heim-
Gesellschaft

GLAUBE UND DENKEN

Hansjörg Hemminger

*Von der Ursuppe zum Punkt Omega – Die Evolution
des Lebendigen aus kosmischer Perspektive*

Ulrich Eibach

*Entstehung des Lebens: Wie kann sie als Schöpfung
Gottes verstanden werden?*

Ludwig Neidhart

*Die biblische Urgeschichte – Datierung und Vergleich
mit wissenschaftlichen Erkenntnissen (Teil 2)*

Wolfgang Kraus

*Bemerkungen zu Ludwig Neidhart: Die biblische Urgeschichte –
Darstellung und Vergleich mit wissenschaftlichen Erkenntnissen*

Hans Schwarz

Kosmologie und die Versuchung des Urknalls

Hans Laurenz Sief

Möglichkeiten und Grenzen einer natürlichen Theologie

Jan C. Schmidt

Facetten einer kritischen Neuro-Wissenschaftsphilosophie

Johannes von Löpke

*Kultur des Menschen: Überlegungen zur Geschöpflichkeit
des Menschen zwischen Natur und Kultur*

Rolf Eckmiller

*Wie können implantierte Sensoren und Stimulatoren
mit Hirnfunktionen sinnvoll interagieren?*

Andreas Beyer

*Neuro-Enhancement und Bio-Engineering – wie können,
wollen, dürfen wir den Menschen „verbessern“?*

Rüdiger Schmitt

Phänomen Mensch: Von biologischer und kultureller Evolution

PETER LANG

Hansjörg Hemminger

Von der Ursuppe zum Punkt Omega: Die Evolution des Lebendigen aus kosmischer Perspektive¹

1. Evolutionstheorie und Evolutionsphilosophie

Wenn man über Evolution spricht, haben die meisten Menschen eine Milliarden Jahre umgreifende Naturgeschichte vor Augen, die Kosmologie, Geologie, Biologie und vielleicht sogar die Menschheitsgeschichte einschließt. Sie vertrauen darauf, dass es sich dabei um eine Geschichte auf naturwissenschaftlicher Grundlage handelt, auch wenn ihnen vielleicht bewusst ist, dass das große Evolutionsgemälde selbst keine naturwissenschaftliche Theorie ist, sondern allenfalls solche Theorien interpretiert. Aus dieser Interpretation entsteht eine großartige Welt-erzählung:

Das Leben begann mit einer geheimnisvollen, chemischen Reaktionsfolge. Durch anorganische Prozesse entstanden zuerst komplexe, aber nicht reproduktionsfähige Moleküle in einer hypothetischen „Ursuppe“. Je nach Modell waren es vielleicht auch molekulare Filme, die einer mineralischen Oberfläche anhafteten. Der Übergang zu reproduktionsfähigen, zum Umwelt hin abgegrenzten Systemen war gleichzeitig der erste Schritt zum lebenden Organismus, der vor rund 4 Milliarden Jahren getan wurde. Die Fossilien simpler Einzeller tauchten aus geologischer Sicht nur wenig später auf, die höheren Zellen (Eukaryoten) entstanden vor 2 Milliarden Jahren. Die ersten Vielzeller existierten damals vermutlich ebenfalls schon, sind aber nur schlecht überliefert. Komplizierte vielzellige Lebewesen (die Ediacara-Fauna) gab es vor 610 Millionen Jahren, die Wirbeltiere vor 500 Millionen Jahren, die Säugetiere vor 200 Millionen Jahren, die höheren Primaten vor 40 Millionen Jahren, die Gattung Homo vor 2,5 Millionen Jahren und schließlich den Menschen als Art Homo sapiens vor höchstens 200 000 Jahren.

Von dieser „großen Erzählung“ über Ursprung und Werden der Welt, des Lebens und des Menschen geht eine Faszination aus, die weit über die Biologie hinaus reicht. Sie erzeugt eine umfassende Evolutionsidee, ein evolutionäres Weltgemälde, von dem man die biologische Theorie im

1 Ausarbeitung eines Vortrags am 22.10.2010 in Bad Urach

engeren Sinn unterscheiden muss. Der Freiburger Molekularbiologe Rainer Hertel nennt zwei Bedeutungen des Evolutionsbegriffs:

...eine schlicht-biologische und eine große, umfassend-philosophische. Die Evolutionslehre im engeren Sinne, das innerbiologische Denken über Stammesgeschichte ist vom Neodarwinismus geformt; sie handelt von Variation (Mutation und Rekombination), Selektion (natürliche Auslese), ökologischen Nischen und Artbildung... Die andere, mehr philosophische Edition – man darf die Große Evolution auch Weltlauf oder Weltgeist nennen – umfasst Geburt und Entwicklung von Sternen an einem Ende und die Evolution der Kultur und Ökonomie am andern. Die Biologie ist der Mittelteil... Die große Theorie betont – auch in der Biologie – die Entstehung von Neuem, die Zunahme an Komplexität, das Aufkommen immer höherer Organisation: Atome, Moleküle, Zellen, Organismen, Populationen und intelligente Strukturen, vom Wasserstoff zum Geist.²

Derzeit steht der Begriff „Evolution“ inflationär für alles, was sich irgendwo und irgendwie über längere Zeit entwickelt, und wo vielleicht (nicht einmal das ist immer der Fall) eine Form von Konkurrenz und Selektion beteiligt ist. Meist handelt es sich allenfalls um Analogien zur Evolutionstheorie im biologischen Sinn. In der Philosophie, man denke an geschichtliche Entwicklung des Geistes bei Hegel, und in den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften (z.B. bei von Hayek) spielten und spielen solche Analogien eine wichtige Rolle. Eine Reihe von „Brückendisziplinen“ sind entstanden die beanspruchen, neodarwinistische Evolutionsmodelle auf andere Disziplinen auszuweiten: Evolutionäre Erkenntnistheorie, evolutionäre Ethik, evolutionäre, kognitive Religions- theorie usw. Diese Versuche sind einerseits fruchtbar, lassen aber andererseits häufig die methodischen und theoretischen Unterschiede zur Naturwissenschaft verschwimmen oder beanspruchen sogar, selbst reine Naturwissenschaft zu sein. Ein Beispiel, das Konzept der „Meme“, wird noch betrachtet werden. Kann man diese Brückenbauten zwischen Biologie und den Sozialwissenschaften, bis hin zur Philosophie, als den Versuch verstehen, die „Entwicklung des Weltgeistes“ zu erfassen, wie Rainer Hertel vorschlägt?

2. Was sagt uns die Biologie?

Auch abgesehen von dieser Frage nach der Entwicklung des Weltgeists“ regt die Evolutionsbiologie Überlegungen an, die über sie selbst hinaus

2 Rainer Hertel, Evolutionsbiologie, Ethik und die Furcht vor der Ungleichheit, in: Johannes Fehrle, Rüdiger Heinze, Kerstin Müller (Hg.): Herausforderung Biologie, Fragen aus der / an die Biologie, Berlin 2010, 4.

reichen. Die Lebewesen entwickelten sich nach ihr zwar ungeheuer vielfältig, aber im Hauptstrom doch in eine Richtung, nämlich von weniger komplexen zu komplexeren Formen. Das menschliche Gehirn stellt den uns bekannten Gipfel dieser „Komplexifizierung“ dar. Einfache Organismen verschwanden im Zug dieser Entfaltung des Komplexen jedoch nicht, sondern blieben als Basis der sich selbst immer höher aufbauenden ökologischen Pyramide erhalten. Weiterhin ist die Vielfalt der Gestalten in Vergangenheit und Gegenwart erstaunlich. Das Leben manifestiert sich nicht in perfekten Meisterstücken der Evolution, sondern in zahlreichen, scheinbar zweckmäßigen ebenso wie unzweckmäßigen und bizarren Bauplänen. Dabei scheint die Wandelbarkeit der Organismen im Detail auf den ersten Blick unendlich zu sein: „Endless forms most beautiful...“ machte Charles Darwin in der Natur aus. Bei näherem Hinsehen erweist sich aber gerade diese Vielfalt auf charakteristische Weise als begrenzt. Es gibt vereinheitlichende Gegenspieler, nämlich auf der einen Seite einen Konservativismus der Baupläne. Zum Beispiel haben alle Hundertfüßler aus der Gruppe der Scolopendromorpha, das sind mehrere hundert Arten, 21 oder 23 Beinpaare, niemals 22. Eine gerade Zahl von Beinpaaren gibt es nicht, nicht einmal als Fehlbildung. In der verwandten Gruppe der Geophilomorpha schwankt die Zahl der Körpersegmente, aber niemals treten gerade Zahlen auf. Welche Entwicklungszwänge stehen hinter dieser kuriosen Festlegung?³ Zum anderen gibt es zahllose Konvergenzen unter den Lebewesen: Immer und immer wieder bringt die Interaktion zwischen Lebewesen und Umwelt funktional ähnliche Lösungen für ähnliche Aufgaben hervor. Eines der eindrucksvollsten Beispiele sind die Wälder salztoleranter Mangrovenbäume im Gezeitenbereich tropischer Küsten. Sie bestehen aus Bäumen und Sträuchern verschiedener Pflanzenfamilien mit insgesamt fast 70 Arten, die sich an die Lebensbedingungen der Meeresküsten und brackigen Flussmündungen angepasst haben. Sie lagern Salz in ihre Zellen ein und gleichen somit das Potenzialgefälle zum Brack- und Meerwasser aus. Einige Mangroven können wie Kakteen Wasser speichern, um hohe Salzkonzentrationen zu verdünnen. Über Salzdrüsen können sie überschüssiges Salz ausscheiden. Die mit Salz angereicherten Blätter werfen sie ab. Da die Wurzeln Sauerstoff für die Zellatmung benötigen, dieser aber in den Schlickböden nicht zur Verfügung steht, entwickeln die Bäume der Mangrovenwälder ein Belüftungssystem (Aerenchym), mit korkverkleideten, wasserabstoßenden Poren in der

3 Alessandro Minelli, *Forms of Becoming*, Princeton/Oxford 2009, 18ff.

Rinde der Wurzeln. Die Wurzeln sind so geformt, dass sie auch bei Flut aus dem Wasser ragen. Die Samen treiben noch auf der Mutterpflanze aus und bilden schwimmfähige, zigarrenförmigen Keimlinge, bevor sie abfallen und sich im Schlick verankern. Die Pflanzen, die diese Anpassungen unabhängig voneinander erwarben, gehören zu systematisch weit entfernten Familien. Die so genannte schwarze Mangrove ist zum Beispiel ein Akanthusgewächs aus der Verwandtschaft der Lippenblütler, die weiße Mangrove (eine der so bezeichneten Arten) gehört zu den Flügelsamengewächsen, und damit in die Nähe der Myrtenartigen. Solche Beispiele gibt es in riesiger Zahl. Für Lichtsinnesorgane, die das Sehen scharfer Bilder ermöglichen, gibt es im gesamten Tierreich zwei und nur zwei immer wieder von der Evolution erzeugte Bauweisen: das Linsen- oder Kameraauge der Wirbeltiere und Kopffüßler auf der einen Seite, das Facettenauge der Arthropoden auf der anderen Seite.

Das Wechselspiel von Vielfalt und Beschränkung in der Evolution des Lebens beruht auf einem fundamentalen Sachverhalt: Selbst die komplexesten Organismen bestehen auf der molekularen und zellulären Ebene aus relativ wenigen, aber variablen und vielseitigen Komponenten. Darin liegt ein Unterschied zur menschlichen Technik. Eine Wasseruhr benutzt zur Zeitmessung den Transport von Wasser durch Schwerkraft, eine altmodische Taschenuhr die elastische Energie einer Spiralfeder, eine moderne Quarzuhr Schwingungsfrequenzen eines Kristalls usw. Biologische Uhren (die nahezu alle Lebewesen besitzen) sind dagegen auf molekularer Ebene alle ähnlich. Wahrscheinlich ist in der Stammesgeschichte der Wirbeltiere überhaupt nur eine solche Uhr entstanden. Proteine, Zellen, Stoffwechselprozesse wie diejenigen, die den Zeitablauf messen usw. sind nicht auf ein einziges Design zugeschnitten, sie sind vielseitig verwendbar und durch kleine Änderungen an andere „Designs“ anpassbar. Deshalb haben die Mechanismen, die ihren Zusammenbau in der individuellen Keimesentwicklung (Ontogenese) steuern, eine zentrale Funktion auch in der Stammesgeschichte (Phylogenese). Hinzu kommt, dass höhere Organismen modular aufgebaut sind. Ein Modul besteht aus mehreren Merkmalen, die eine funktionell integrierte, intern hochgradig vernetzte, autonome Einheit bilden.⁴ Man könnte (vor allem aus technologischer Sicht) ebenso gut erwarten, dass verwandtschaftlich weit voneinander entfernte Arten von der morphologischen bis zur molekularen Ebene verschieden gebaut sind – so verschieden wie

4 G. P. Wagner et al., The Road to Modularity, in: Nature Review Genetics 8 (2007), 921-931.

Wasser- und Atomuhren. Heute weiß man, dass der modulare Bau der Organismen eine Grundvoraussetzung für ihre Vielfalt ebenso wie für ihre Anpassungsfähigkeit ist. Auf diese Weise können die vorhandenen Module wie bei einem Lego-Baukasten zu neuen Bauplänen umarrangiert werden. Gleichwohl sind in der Gesamtschau alle Modifikationen konservativ.⁵ Denn das Recycling elementarer Module erleichtert zwar die Variation, schränkt aber auch aufgrund der funktionellen Abhängigkeiten (Entwicklungszwänge) den evolutionären Gestaltungsspielraum ein. Für den englischen Paläontologen Simon Conway Morris⁶ gilt: Die Merkmale der Lebewesen, wie wir sie heute vorfinden, wirken trotz ihrer ungeheuren Fülle vorhersehbar. Es ist daher unwahrscheinlich, dass diese Lebewesen eine zufällige, eine von vielen möglichen, weit voneinander abweichenden Lebenswelten bilden. Vielmehr ist unsere Biosphäre nach seiner Auffassung mehr oder weniger diejenige, die sich aus den Eigenschaften von Materie und Leben ergeben musste. Entwicklungszwänge und Konvergenzen sind in der Evolution allgegenwärtig, und sie bringen bei komplexen Organismen funktional ähnliche Nervensysteme und Sinnesorgane hervor. Von daher stellt sich die Evolution des Lebens als ein ständiges, kompliziertes Wechselspiel zwischen inhärenten Möglichkeiten und Zwängen auf allen Ebenen dar. Der nahezu unendliche Raum theoretisch denkbarer Formen enthält „no go“-Räume ebenso wie Gipfel oder „hubs“, auf die Evolutionsprozesse zulaufen.

Die Weltwahrnehmung und das Welterleben ganz unterschiedlicher Lebewesen könnten deshalb, so Conway Morris, ähnlich sein. Die physikalische Welt weist Gesetzmäßigkeiten auf, die von Nervensystemen aller Wahrscheinlichkeit nach in valider Form abgebildet werden. Daher ist anzunehmen, dass alle existierenden Formen von intelligentem Bewusstsein nicht nur funktional ähnlich sind, sondern universalen Prinzipien folgen. Gilt das auch für die Evolution des Menschen, war sie vielleicht durch den Drang zur „Komplexifizierung“ und durch die Zwänge von organischen Bauplänen, mehr oder weniger unausweichlich? Gibt es also, das wäre die Folge, so etwas wie ein „schwaches anthropisches Prinzip“ auf biologischer Ebene? Diese Frage ist berechtigt und lässt sich diskutieren. Aber man verlässt mit ihr den Boden der Naturwissen-

5 A. Minelli, G. Fusco, Conserved versus Innovative Features in Animal Body Organization, in: *Journal of Experimental Zoology* (2005), Part B, 304B, 520-525. W. A. Müller, M. Hassel, *Entwicklungsbiologie und Reproduktionsbiologie von Mensch und Tieren*, Berlin 2005.

6 Simon Conway Morris, *Jenseits des Zufalls*, Berlin 2008.

schaft, und begibt sich auf die ontologische Ebene der Entfaltung des Weltgeists, auf die Ebene der großen Erzählung von Allem, was in der Welt ist und zur Welt gehört. Auf dieser Ebene wird Naturwissenschaft gedeutet, nicht getrieben.

3. Auf dem Weg zur homogenen Weltsicht?

Eine einheitliche kausale Theorie ist für das evolutionäre Weltgemälde nicht nötig, es hat zuerst einmal beschreibenden Charakter. Immer wieder gibt es dennoch Versuche, dem „großen Evolutionsgemälde“ eine einheitliche kausale Theorie zu unterlegen und damit alle anderen Wissenschaften, vor allem auch die Philosophie, zu einer Provinz der Naturwissenschaft zu machen. Dahinter steht die Sehnsucht, aus der Naturwissenschaft mögen sich doch sichere Antworten auf Existenzfragen ergeben, nach dem Woher und Wohin des Lebens, nach Sinn und Ziel der menschlichen Existenz. Diese Versuche sind ebenso unvermeidbar wie vergeblich. Wir wollen ein Beispiel näher betrachten:

In einer neueren Publikation⁷ verwendet Hans Mohr die Idee der „Meme“, die ursprünglich von Richard Dawkins eingeführt wurde, um die menschliche Kulturentwicklung mit der biologischen Evolution zu verbinden und ein der biologischen Evolution analoges „Gesetz der Geschichte“ zu formulieren. Die kulturelle Entwicklung der Menschheit ist aus dieser Sicht eine „memetische Evolution“. Aber wie gut ist diese Analogie begründet? Gibt es zum Beispiel überhaupt vererbare und selektierbare Einheiten in der menschlichen Kultur, also Meme, die den Genen in Genetik und Evolutionstheorie entsprechen? Das Gen, eine bestimmte Sequenz von Basen-Triplets in der Erbsubstanz, bildet tatsächlich eine funktionale Einheit im Organismus, ist allerdings (in der Regel) nicht die Einheit der Selektion. Das Erbgut ist nach heutigem Wissen ein selbstregulatives System, das insgesamt (meist über den Phänotyp, zum Teil aber auch direkt) mit der Umwelt interagiert. Selektierbar sind in der Regel Anpassungen, die das System auf höherer Ebene als der des Gens ermöglicht. Das „egoistische Gen“ Richard Dawkins hat sich als Simplifizierung herausgestellt; die Kontroverse zwischen Richard Dawkins und Richard Lewontin ist zugunsten Lewontins entschieden.⁸

7 Hans Mohr, *Evolution der Moral und Entstehung des Rechts*, in: Ernst Peter Fischer, Klaus Wiegand (Hg.), *Evolution und Kultur des Menschen*, Frankfurt am Main 2010, 292-303.

8 S. dazu die Skizze der Ideengeschichte zwischen 1970 und 1990 von Williams über Dawkins, Lewontin und Wilson bis zur heutigen Genetik von James W. Haag, *Nature*

In Analogie zum Gen nun auch noch Meme – zum Beispiel moralische Normen – als Einheiten der Kulturentwicklung zu postulieren, ist kaum möglich. Denn anders als beim Gen scheitert bereits der Versuch, funktionale Einheiten im kulturellen Informationsbestand festzumachen, an der Wandelbarkeit von Inhalten und an deren zahllosen Wechselwirkungen. Was der biologischen „fitness“ als Maß für kulturelle Selektionsprozesse entsprechen soll, ist vollends unklar. Die FAZ urteilt mit Recht, dass

...die Meme von Anfang an eine ziemlich unscharfe Angelegenheit waren, und die Gene es immer mehr werden.⁹

Kulturelle Inhalte weisen zwar eine Entwicklung auf, die in irgendeiner Form mit Konkurrenz und Selektion verbunden ist. Aber die kausalen Mechanismen sind andere als in der Biologie. Betrachten wir das Beispiel der Ausdehnung des Rechts über Sippe, Stammesverband und Volk hinaus. Als Ausgangspunkt kann uns das Gesetz Israels dienen, wie es im Alten Testament überliefert wird, und als (vorläufigen) Schlusspunkt das internationale Recht der modernen Staatengemeinschaft. Allerdings formulieren die fünf Bücher Mose keine Gesetze, die als Stammesrecht gegolten hätten. Ein Vergleich mit ähnlichen Texten aus der Welt der Antike zeigt: Hier wurden Visionen niedergeschrieben, wie eine Welt aussehen könnte, in der Gerechtigkeit herrscht. Sie sprechen zum Beispiel davon, dass Stammesfremde und Sklaven, Abhängige und Schuldner nicht willkürlich behandelt werden dürfen. Solche Rechte waren ein Ideal, aber sie wurden nur selten eingehalten. Das Rechtsideal hatte nach Überzeugung der heutigen Geschichtswissenschaft eine argumentative Funktion, man konnte sich im praktischen Streitfall auf es berufen. Es war aber keine gesetzliche Norm, der man zu folgen hatte. Der Einzelne war in erster Linie seiner Sippe und Gemeinschaft verpflichtet, seiner Stadt oder seinem Volk. Die Idee, dass alle Menschen universale und unveräußerliche Menschenrechte haben, wurde erst viel später gedacht. Ausgangspunkt waren eben Rechtsvisionen, die auf religiöser Grundlage entstanden. Kann man ernsthaft annehmen, dass ein der Biologie analoger Selektionsvorgang der Dynamik dieser Entwicklung gerecht

and Nurture, in: Gaymont Bennet, Martinez J. Hewlett, Ted Peters, Robert John Russell (Hg.), *The Evolution of Evil*, Göttingen 2008, 101.

9 FAZ 12.7.2010, 28. Rezension von Ernst P. Fischer, Klaus Wiegand (Hg.), *Evolution und Kultur des Menschen*, Frankfurt am Main 2010.