
Schöpfung durch Evolution?

Eine Annäherung zweier konträrer Weltauffassungen

Lutz Röcke

1. Einleitung

Im Laufe meines Lebens habe ich mich immer wieder mit dem Verhältnis von naturwissenschaftlichem Wissen und christlichem Glauben beschäftigt, insbesondere mit dem Verhältnis von Evolution und Schöpfung. Dabei bin ich schließlich zu der Auffassung gekommen, dass diese Begriffspaare nicht *antagonistisch*¹, sondern *komplementär*² zueinander stehen. Oder anders gesagt: Wissen und Glauben sind zwei sehr verschiedene, scheinbar widersprüchliche Perspektiven auf unsere Welt, die aber einander ergänzen und erst zusammen die ganze Wirklichkeit angemessen beschreiben. Wenn die Wahrheit über die Wirklichkeit das Ganze ist, dann sind *objektivierendes Denken*³ der Naturwissenschaften und *antizipierendes Denken*⁴ in Kunst, Philosophie und Religion komplementäre Aspekte. Und speziell zu dem Begriffspaar ›Evolution und Schöpfung‹: Mit ihren Evolutionstheorien versuchen die Naturwissenschaftler die Entstehung und Entwicklung des Kosmos, unseres Sonnensystems, des Lebens auf der Erde (einschließlich der des Menschen) aus den Eigenschaften der Materie und der Energie mit Hilfe physikalischer, chemischer und biologischer Gesetze und Prinzipien auf *natürliche* Art und Weise zu erklären. Dabei vernachlässigen bzw. vermeiden sie bewusst metaphysische (übernatürliche, transzendente) Aspekte. Die Religionsstifter, Propheten und Naturphilosophen haben sich andererseits für das genaue ›Wie‹ der Entstehung (und Entwicklung) des Kosmos und des Lebens kaum interessiert. Sie dachten über das ›Warum‹ und ›Wozu‹ der Welt und des Menschen nach. Und für sie war immer klar, dass alles Seiende das Werk von Göttern bzw. von Gott war und dass unser aller Leben von daher seine Bestimmung hat.

¹ *Antagonistisch* heißt gegensätzlich, in einem unausgleichbarem Widerspruch stehend.

² *Komplementär* zueinander sind (im Sinne der Quantentheorie) Eigenschaften, Phänomene oder Aspekte, die einander ausschließen, gleichwohl aber notwendig und ergänzend sind, wie z.B. der Teilchen-Charakter und der Wellen-Charakter eines Elektrons, Protons oder Photons. Je nach Fragestellung und Versuchsanordnung ergibt sich der eine oder der andere Aspekt dieser Objekte.

³ *Objektivierendes Denken* ist ein von subjektiven Einflüssen freies Denken, das die Dinge so zu erkennen sucht, wie sie wirklich (real) sind.

⁴ *Antizipierendes Denken* ist vorwegnehmendes, vorstellendes Denken; ein Denken, das der Erfahrung und Analyse vorausgeht.

An dieser Stelle möchte ich noch einige weitere *persönliche Grundpositionen* zum Thema nennen:

1. Gott und Glaube sind für mich keine Chiffren für das (noch) wissenschaftlich Unerklärliche. Der Gott Abrahams, Israels und der Christen ist kein Lückenbüßer-Gott, auch kein Gott, der nur am Anfang der Zeit alles in Gang gesetzt hat und sich dann aus der Welt zurückgezogen hat.⁵
2. Wissen und Glauben beziehen sich nicht auf verschiedene Welten (Wirklichkeiten) oder auf völlig verschiedene Bereiche der Wirklichkeit, so dass beide miteinander nichts zu tun hätten. Denn es gibt nur *eine* Wirklichkeit, eine Erden-Welt und ein Universum. Und es geht mir auch darum, die Aufspaltung des Denkens und Lebens in zweierlei Welten zu überwinden.
3. Ich schließe mich der unter den Physikern unserer Zeit weit verbreiteten Auffassung an, dass die Naturwissenschaften nicht die gesamte Wirklichkeit des Universums erfassen können, sondern nur den Teil, den sie ›Realität‹ nennen; also den Teil, der messbar, quantifizierbar, isolierbar, präparierbar und in der Regel auch im Experiment reproduzierbar ist; man sagt zusammenfassend: den Teil der Wirklichkeit, der objektivierbar ist.⁶
4. Ich halte den *Reduktionismus*⁷ und *methodischen Atheismus*⁸ der Naturwissenschaften für eine historisch bedingte, aber sehr bewährte Arbeitsmethode. Aber wir wissen heute auch, dass es keine voraussetzungsfreien Wissenschaften gibt, auch keine Physik und Biologie ohne allgemein anerkannte Grundannahmen (Prämissen), die z.T. weltanschaulicher und zeitbedingter Art sind.
5. Es ist heute ein weitgehend anerkannter Konsens unter den Physikern, dass die naturwissenschaftliche Methodik bei ihren metatheoretischen Schlussfolgerungen⁹ die Transzendenz¹⁰ nicht ausschließen darf. Dies

⁵ Diese Auffassung nennt man in der Philosophie *Deismus*.

⁶ Diese Deutung der Wirklichkeit resultiert vor allem aus der Quantenphysik des 20. Jahrhunderts; näheres hierzu in Kap. 5.1.

⁷ Unter dem *Reduktionismus* der Naturwissenschaften verstehen die Philosophen und Theologen die in der neuzeitlichen Naturwissenschaft (also seit Galilei) vorherrschende Methode der Isolierung, Präparierung und Analyse von kleinen Teilstücken der Natur unter bestimmten, idealisierten Rand- und Anfangsbedingungen – meist in Labor-Experimenten.

⁸ Unter dem *methodischen Atheismus* versteht man den Versuch der neuzeitlichen Wissenschaften, ohne metaphysische Grundannahmen und Schlussfolgerungen auszukommen; also die Natur, den Kosmos, den Menschen und seine Geschichte aus sich selbst heraus zu verstehen.

⁹ *Metatheoretische Folgerungen* (nicht zu verwechseln mit metaphysische!) sind alle Folgerungen aus naturwissenschaftlichen Daten, Fakten, Gesetzen und Prinzipien, die über eine normale naturwissenschaftliche Theorie hinausgehen, wie z.B. das Evolutionsprinzip oder das anthropische Prinzip, auf die ich noch zu sprechen komme.

¹⁰ *Transzendenz*, das *Transzendente* = das Übernatürliche, das jenseits der sinnlichen Erfahrung und des wissenschaftlich Erfassbaren liegende, das jenseits der gegenständlichen Welt liegende. Gott und sein Reich war und ist das schlechthin Transzendente. Die *Immanenz* Gottes, sein In-der-Welt-sein, wurde von der kirchlichen Lehre allein auf die Person Jesu und den Heiligen Geist beschränkt.

- bedeutet allerdings nicht die Fortsetzung der klassischen Metaphysik mit neuen Mitteln, denn diese gilt als überwunden durch die Philosophie der Aufklärung und die Erkenntnisse der neuzeitlichen Wissenschaften.
6. Auch die heutige Physik und Biologie kann die Existenz Gottes nicht beweisen oder sein Wirken in unserer Natur und Menschheitsgeschichte erklären. Man wird das auch im 21. Jahrhundert nicht von den Naturwissenschaften erwarten dürfen. Denn sonst wären die Wissenschaften keine Wissenschaften mehr, Gott nicht mehr Gott und Glaube nicht mehr Glaube.
 7. Gott ist und bleibt der hinter der Realität der Welt Verborgene, ein Gott, der hinter allem Sein und Geschehen steht und alles ermöglicht, was ist und geschieht. Er ist ein Geist-Wesen, das in die Realität unserer Natur und Geschichte auf verschiedene Weise hinein wirkt und überall und immerzu aus einer großen Fülle von (natürlichen) Möglichkeiten Neues schafft, das der Welt immanent und transzendent zugleich ist.¹¹
 8. Wir leben nach wie vor (in unserem Kulturkreis) in einer Zeit, in der das Denken der gebildeten Menschen kaum noch von religiösen Überzeugungen geprägt ist, sondern weitgehend von den Wissenschaften, von der Technik und der Ökonomie. Viele wichtige Fragen, die früher ausschließlich von den großen Religionen beantwortet worden sind, werden heute von den Wissenschaften beantwortet. Und das mit großer Kompetenz und Glaubwürdigkeit, z.B. die Frage der Weltentstehung, der Herkunft und Zukunft des Menschen, der Ursache von Naturkatastrophen und Naturerscheinungen (wie Blitz, Donner, Erdbeben, Flutkatastrophen, Sonnenfinsternisse usw.), die Ursache von Krankheiten (wie Lepra, Epilepsie, Psychosen u.a.). Viele Menschen können mit der Sprache und den Weltbildern der Bibel nichts mehr anfangen; nicht wenige sind (leider) wissenschaftsgläubig.
 9. Ich bin der Meinung, dass das Denken und Wissen unserer Zeit, insbesondere auch die weltanschaulich relevanten Ergebnisse der Naturwissenschaften, in die heutige Theologie und in den christlichen Glauben aller gebildeten Menschen integriert werden kann und sollte. Die Zeit ist reif dafür, denn die Voraussetzungen sind sowohl von der Seite der Naturwissenschaften als auch der Theologie in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts geschaffen worden.

Über dieses Thema besteht meines Erachtens nach großer Aufklärungsbedarf.¹² Die folgenden Ausführungen wollen dazu einen Beitrag leisten. Da-

¹¹ Dieses Verständnis Gottes und der Wirklichkeit wird an anderer Stelle noch ausgeführt, insbesondere dort, wo ich auf die so genannte ›Theologie der Natur‹ zu sprechen komme. Es ist nicht das unter den Naturwissenschaftlern vorherrschende Gottesverständnis, aber es steht nicht im Widerspruch zu naturwissenschaftlichen Fakten und Theorien.

¹² Die Versuche einiger freikirchlichen Gemeinden, dieses Bildungsdefizit durch Referenten wie W. Gitt u.a. so genannten fundamentalistischen Kreationisten zu verkleinern, halte ich für den völlig falschen Weg.

bei ist es nicht meine Absicht, zu beweisen, dass die Bibel recht hat – grundsätzlich oder in ihren Aussagen zu naturwissenschaftlichen Themen, wie der Weltentstehung und der Herkunft des Menschen! Das halte ich erstens für unmöglich und zweitens für völlig überflüssig. Unmöglich, weil zu viel in den beiden alten Schöpfungserzählungen nicht mit dem heutigen naturwissenschaftlichen Wissen zu vereinbaren ist. Und überflüssig, weil sich die Wahrheit biblischer Aussagen auf eine ganz andere Art und Weise offenbaren muss und tatsächlich offenbart. Ich bin allerdings der Meinung, dass die wichtigen *theologischen* Aussagen dieser Texte nicht im Widerspruch stehen zu unserem heutigen Wissen über die Entstehung des Universums und die Herkunft und Entfaltung des Lebens. Sie benötigen heute aber eine andere naturwissenschaftliche Konkretisierung und Einbindung.

In diesem Artikel möchte ich zunächst an die verschiedenen Phasen des Verhältnisses zwischen den Naturwissenschaften und der Theologie (Kirche) in Deutschland von Kopernikus bis in die Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg erinnern, dann die heute relevanten biologische Evolutionstheorien und deren weltanschauliche Voraussetzungen und Konsequenzen erläutern, dabei auch den langsamen Weg der Evolutionsbiologie aus der weltanschaulichen Bindung an das materialistisch-mechanistische Weltbild des 19. Jahrhunderts schildern (Darwinismus und Neodarwinismus), danach die Annäherung der modernen Physik und der Evolutionsbiologie an die Theologie skizzieren, ferner die Annäherung der Schöpfungstheologie an das neue physikalische Naturverständnis und die biologischen Evolutionstheorien erläutern (Theologie der Natur), um schließlich im Resümee einige Schlussfolgerungen für ein zeitgemäßes Gottes-, Menschen-, Bibel- und Wirklichkeitsverständnis zu ziehen und die Ziele des Annäherungsprozesses aufzuzeigen.

2. Kurzer historischer Rückblick

Der Vater der Psychoanalyse Sigmund Freud hat am Anfang des 20. Jahrhunderts von den drei großen (historischen) Kränkungen der menschlichen Psyche (Seele) durch die Wissenschaften gesprochen: Die erste geschah durch den Astronom Kopernikus zu Beginn des 16. Jahrhunderts, als dieser behauptete, dass nicht unsere Erde der Mittelpunkt des Universums sei, sondern die Sonne; die zweite verursachte der Biologe Darwin in der Mitte des 19. Jahrhunderts mit seiner Evolutionstheorie und der Hypothese, dass der Mensch nur ein höher entwickelter Primat sei; die dritte geschah durch ihn (S. Freud) selbst mit seiner neuen Wissenschaft über die Psyche des Menschen und dem Nachweis, dass der Mensch nicht einmal Herr in seinem eigenen Hause ist.

Diese drei Erkenntnisse haben das jeweilige Weltbild und Menschenverständnis schwer erschüttert, und es brauchte stets viele Jahrzehnte, bis die Menschen gelernt hatten, die neuen Erkenntnisse zu akzeptieren und richtig einzuordnen.

Die Naturwissenschaftler des 16. und 17. Jahrhunderts, von Kopernikus, über Galilei, Kepler bis Newton, waren noch überwiegend fromme Christen, die ihre Wissenschaft als Gottesdienst verstanden, nämlich als das Lesen in dem Buch der Offenbarung Gottes in der Natur.¹³ Sie wehrten sich aber vehement gegen die Bevormundung durch Theologie und Kirche in Sachen der Naturwissenschaften, und dies oft unter Einsatz ihres Lebens. Im 18. und 19. Jahrhundert, bis weit hinein in das 20. Jahrhundert, war das Verhältnis der Naturwissenschaftler zur Theologie und zu den Kirchen weitgehend bestimmt von Konfrontation und Kampf. Mühsam und mutig haben sich die Wissenschaftler und Philosophen in der Zeit der Aufklärung von den Dogmen der Kirchen befreit und schließlich im 19. Jahrhundert die Theologie und die Kirchen zum Rückzug auf vielen Gebieten gezwungen. Die neue naturwissenschaftliche Arbeits- und Denkweise von Kopernikus, Galilei und Descartes – und damit auch ihr Reduktionismus und methodischer Atheismus¹⁴ – setzte sich, von Erfolg zu Erfolg schreitend, mehr und mehr durch. Gott (und sein Wirken) wurde nicht nur als wissenschaftliche Arbeitshypothese überflüssig, sondern darüber hinaus sogar denk-unmöglich! Das mechanistisch-materialistische Natur- und Weltbild trat im 19. Jahrhundert seinen Siegeszug an. Und das nicht nur durch die neuen Entdeckungen und Erkenntnisse in der Physik und deren Anwendung in der Technik (sie ermöglichte die industriellen Revolution), sondern auch durch eine neue, revolutionäre Idee in der Biologie. Der Biologe Charles Darwin gab 1859 sein Buch »Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl« heraus und begründete mit seiner Abstammungslehre und Selektionstheorie wissenschaftlich das Prinzip der Evolution. Das war nun eine völlig neue Sicht der Welt des Lebendigen – und für die meisten gebildeten Menschen der Todesstoß für die Schöpfungslehre, für viele Dogmen der Kirchen und für alle statischen Weltbilder der Antike und der Bibel. Jetzt setzte sich unter den Naturwissenschaftlern nach dem methodischen Atheismus auch der *weltanschauliche Atheismus* auf breiter Front durch. Die Lehre Darwins wurde von vielen Wissenschaftlern und Philosophen weltanschaulich instrumentalisiert und als *Darwinismus*¹⁵ im Kampf gegen die Lehren der Kirchen benutzt¹⁶.

¹³ Zitat aus einem Brief G. Galileis an Chr. von Lothringen im Jahr 1615: »Mir scheint, wir sollten bei der Diskussion von Naturproblemen nicht von Bibeltexten ausgehen, sondern von der Sinneserfahrung und von notwendigen naturwissenschaftlichen Beweisführungen. Denn die Heilige Schrift und die Natur gingen gleicherweise aus dem göttlichen Wort hervor [...].«

¹⁴ Vgl. Anm. hierzu in Kap. 1.

¹⁵ Unter *Darwinismus* versteht man weniger die Abstammungslehre und Selektionstheorie Darwins als viel mehr das System der weltanschaulichen (atheistischen) Schlussfolgerungen aus diesen Lehren.

¹⁶ Diese Situation war vor allem in Frankreich und Deutschland gegeben. In England und in den USA wurde die Physik Newtons und die Biologie Darwins erst im 20. Jahrhundert in ähnlicher Weise missverstanden. Vgl. Anm. zu Fundamentalismus und Kreationismus in Kap. 4.7.

Eine Wende im Verhältnis von Naturwissenschaft und Theologie (bzw. Kirche) und im Verständnis von Evolution und Schöpfung trat durch die erschütternden Erfahrungen des Ersten Weltkrieges und die revolutionierenden Erkenntnisse der Physik im ersten Drittel des 20. Jahrhunderts auf den Gebieten der Atomphysik und der Astrophysik ein. Besonders die beiden Relativitätstheorien Einsteins und die Quantentheorien der (damals) jungen europäischen Physiker-Generation trugen dazu bei.¹⁷ Die Folge war, dass sich in der Physik Mitte des 20. Jahrhunderts ein *Paradigmenwechsel*¹⁸ vollzog: Das mechanistisch-materialistische Weltbild der klassischen Physik des 18. und 19. Jahrhunderts wurde ersetzt durch ein evolutiv-dynamisches Naturbild, welches zukunfts-offen und transzendenz-offen ist. Der Physiker und Naturphilosoph Pascual Jordan hat diesen Wandel des Denkens 1952 in Form einer doppelten Verneinung ausgedrückt:

»Die neuen Erkenntnisse der Physik verneinen das alte Naturbild, das seinerseits Gott verneinte. [...] Wenn wir diese doppelte Verneinung hervorheben, haben wir auf das entscheidende der heutigen Lage hingewiesen, ohne mehr zu sagen, als auch ein vorurteilsloser Atheist zugeben muss, wenn er die heutige Naturwissenschaft kennt und versteht. Sein Atheismus, der 1900 noch durch die gesamte Naturwissenschaft begründet erschien, ist heute nur eine auf sich selbst ruhende Glaubensansicht; und der Christ, kann aus den Erkenntnissen der modernen Physik zwar keinen Wahrheitsbeweis für seinen Glauben entnehmen, wohl aber die beständige Zusicherung, dass hier nichts mehr seinem Glauben entgegsteht [...]«¹⁹

Nach dem Zweiten Weltkrieg waren es vor allem Physiker, die an einigen Universitäten das Gespräch mit den Philosophen und Theologen suchten.²⁰

Es war nun gewissermaßen eine Ironie der Geschichte, dass zu derselben Zeit, als die Physiker ihre neuen Erkenntnisse zu verstehen begannen und

¹⁷ Spezielle Relativitätstheorie (1905), Allgemeine Relativitätstheorie (1915), Einführung des Wirkungsquantums in die Theorie der Wärmestrahlung durch M. Planck (1900), Einführung des Lichtquants in die Theorie der Lichtstrahlung durch A. Einstein (1905), Vollendung der Quantenmechanik (Aufbau und Funktion der Atom-Hülle, 1927), Vollendung der Quantenelektrodynamik (Physik der elektromagnetischen Strahlungen, ca. 1940), Vollendung der Quantenchromodynamik (Aufbau des Atom-Kerns, ca. 1975), Vollendung der Quantenfeldtheorien von 1940 bis heute (z.B. Stringtheorie und Super-Stringtheorie).

¹⁸ Unter einem *Paradigma* in den Wissenschaften versteht man ein Denkmuster oder die Leitvorstellungen, die die Voraussetzungen (Prämissen) und Theorien einer Wissenschaftsdisziplin prägen. In der klassischen Physik des 18. und 19. Jahrhunderts war das vor allem die Vorstellung, dass sich alle Phänomene der Natur auf mechanische Phänomene zurückführen lassen und die Zukunft des Weltgeschehens vollständig durch die Vergangenheit festgelegt ist. In den heutigen Naturwissenschaften ist das Prinzip der Evolution eine solche Leitvorstellung. Mehr zu Paradigma und Paradigmenwechsel der Physik in Kap. 5.1.

¹⁹ P. Jordan, Die doppelte Verneinung, Luther, Rundschau 6 (1952) und *ders.*, Der Naturwissenschaftler vor der religiösen Frage, Oldenburg 1963.

²⁰ Hier sind vor allem zu nennen die beiden Physiker G. Howe und C. F. von Weizsäcker. Diese so genannten Physiker-Theologen-Gespräche fanden zunächst an der Universität Göttingen, später in Heidelberg, Karlsruhe und München, danach an den neu gegründeten Ev. und Kath. Akademien und an fast allen Universitäten statt.

dazu das Gespräch mit den Philosophen und Theologen suchten, sich die evangelischen Theologen, in Verarbeitung der Liberalen Theologie²¹ und des Ersten Weltkrieges zurück besannen auf die zentralen Themen der Theologie, nämlich auf Gott und seine Offenbarung in der Geschichte Israels und Jesu Christi, sowie auf den Menschen und dessen Leben vor Gott. Das hatte eine scharfe Abgrenzung von der Liberalen Theologie zur Folge und von jeglicher Natürlichen Theologie²² und Metaphysik, aber auch von den Naturwissenschaften und deren Naturverständnis. In den Schöpfungslehren der Theologie dieser Zeit wurden – bis auf eine Ausnahme²³ – die Erkenntnisse der Naturwissenschaften völlig ausgeklammert.

Einer der maßgeblichen Theologen dieser Zeit (also von 1920 bis 1945), Karl Barth, schrieb z.B.:²⁴

»[bis mir klar mir wurde], dass es hinsichtlich dessen, was die Hl. Schrift unter Gottes Schöpfungswerk versteht, schlechterdings keine naturwissenschaftlichen Fragen, Einwände oder auch Hilfestellungen geben kann. [...] Die Naturwissenschaft hat freien Raum jenseits dessen, was die Theologie als das Werk des Schöpfers zu beschreiben hat. Und die Theologie darf und muss sich da frei bewegen, wo die Naturwissenschaft ihre gegebene Grenze hat.«

Diese Abgrenzung führte nun allerdings zu einer Isolierung, ja Indifferenz der Theologie gegenüber den Naturwissenschaften und zu vielen geistigen Strömungen dieser Zeit. Die Reduzierung der Schöpfungslehre in der ev. Theologie auf reine Textauslegung in Richtung Christologie und Anthropologie bis in die 70-er Jahre des letzten Jahrhunderts hinein, gewissermaßen ihre Entweltlichung, hatte zur Folge, dass die Natur den Naturwissenschaftlern, Ingenieuren, Technikern, Ökonomen und allerlei Verbrauchern zur freien Verfügung überlassen wurde – was zu einer der größten Krisen in der Menschheitsgeschichte führte, nämlich zur globalen ökologischen Krise, die wir immer noch nicht überwunden haben.²⁵

Der Dialog zwischen Naturwissenschaftlern und Theologen in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts hat das geistige Klima in unserem Land entscheidend verändert. Die große Barriere zwischen diesen beiden

²¹ Unter der *Liberalen Theologie* versteht man die Hauptströmung der ev. Theologie des 19. und frühen 20. Jahrhunderts, die sich unter dem Einfluss der Philosophie der Aufklärung und der modernen Wissenschaften dem Primat der Vernunft unterworfen hatte und alles in der Bibel strich oder uminterpretierte, was der Vernunft im Wege stand.

²² Unter der *Natürlichen Theologie* versteht man alle Versuche, Gott und sein Wirken zu erkennen mittels Erfahrung und Vernunft aus der Beobachtung der Natur und des Menschen; Natur-Offenbarung als Gegensatz zur Wort-Offenbarung; weiteres hierzu in Kap. 6.

²³ Der Theologe und Philosoph Karl Heim, vgl. Kap. 6.1.

²⁴ K. Barth, *Kirchliche Dogmatik*, Bd. III/1: Vorwort, Zürich 1945 (51988).

²⁵ Ich möchte nicht behaupten, dass diese Abgrenzung und Ausklammerung der Natur und der Verantwortung für die Bewahrung der Schöpfung in der ev. Theologie die alleinige Ursache für die ökologische Krisensituation unserer Zeit ist, aber es war sicherlich eine von mehreren Ursachen. Natürlich muss in diesem Zusammenhang auch gesagt werden, dass Theologen, Kirchenführer und viele Christen seit über 20 Jahren erhebliche Anstrengungen unternommen haben, um auf diesem Gebiet geistig und praktisch Wiedergutmachung zu leisten.

geistigen Welten ist weitgehend abgebaut worden. Die Existenz Gottes und sein Wirken in der Natur und Geschichte ist wieder denkmöglich geworden. Der Dialog hat wichtige Beiträge geliefert zu einem neuen Wirklichkeits-, Schöpfungs- und Gottesverständnis. Ich habe diese aufregende Entwicklung seit 1958 von weitem zeitweise mit großem Interesse verfolgt. Das hat mein Denken und meinen (christlichen) Glauben stark geprägt. Leider habe ich in unseren freikirchlichen Gemeinden selten Gesprächspartner für meine Aha-Erkenntnisse und Fragen gefunden.

3. Das Evolutionsprinzip und die Phasen der Evolution

Zuerst müssen wir klären, was wir meinen, wenn wir von der Evolution und *der* Evolutionstheorie sprechen.

Zunächst einmal: es gibt nicht *die* Evolutionstheorie! Es gibt *ein* *Evolutionprinzip*, das nach heute vorherrschender Auffassung für alles Leben auf unserer Erde gilt, aber auch für die Geschichte unseres Planeten, unseres Sonnensystems und des gesamten Kosmos. Und es gibt fünf *Phasen* der Evolution und für jede Phase *etliche* Evolutions-Hypothesen und -Theorien.

3.1. Das Evolutionsprinzip

Es lautet in seiner allgemeinsten (kosmologischen) Fassung:

Der gesamte Kosmos hat eine Entwicklungsgeschichte von einem Anfang bis heute und in die ferne Zukunft; eine allmähliche, beständige, scheinbar gerichtete Herausbildung immer komplexerer Strukturen aus einfacheren Strukturen.

Die spezifisch erdbezogene (biologische) Fassung lautet:

Die Evolution ist der seit vier Milliarden Jahren laufende Prozess der Entstehung und Entwicklung der lebenden Organisationsstrukturen aus anorganischen und organischen Substanzen vom duplikationsfähigen Makromolekül über die Urzelle zu immer komplexeren Organismen bis hin zum Menschen.

3.2. Die Phasen der Evolution

Name der Evolution	Dauer	Hypothesen/Theorien
kosmologische	ca. 15 Mrd. Jahre	Standardmodell (Urknalltheorie), Mehrweltentheorie
geologische	ca. 5 Mrd. Jahre	Akkretionstheorie
chemische	ca. 1 Mrd. Jahre	Ursuppenhypothese, Hyperzyklentheorie
biologische	ca. 2 Mrd. Jahre	Abstammungslehre / Selektionstheorie, Integrierte Theorie
anthropologische	ca. 5 Mio. Jahre	Menschwerdung aus dem Australopithecus

Die Naturwissenschaftler verstehen unter der

- kosmologischen Evolution, die Entstehung der Grundstruktur des Universums am Anfang und dessen Entwicklung über ca. 15 Mrd. Jahre bis heute und weiter bis in die ferne Zukunft;
- geologischen Evolution, die Entstehung des Planetensystems unserer Sonne, insbesondere des Planeten Erde, sowie die gesamte geologische Entwicklung der Erde bis heute;
- biochemischen oder chemischen Evolution, die Phase der Bildung organischer Moleküle und organischer Makromoleküle bis hin zur ersten Urzelle (Eobiont);
- biologischen Evolution, die Phase der Entwicklung von der Urzelle bis zu den höheren Primaten;
- anthropologischen Evolution, die Menschwerdung aus den höheren Primaten heraus, über den *Homo habilis*, den *Homo erectus*, den *Homo sapiens* bis zum *Homo sapiens sapiens* (Jetzt-Menschen).

Ich werde mich in diesem Artikel aus Zeit- und Platzgründen auf die *biologische Evolution* und deren weltanschauliche Durchdringung und Konsequenz beschränken.

4. Die Evolution des Lebendigen (Darwin und die Alternativen)

4.1. Einführung

Die biologische Evolutionstheorie ist untrennbar verknüpft mit dem Namen *Charles Darwin*, besonders mit seinem Buch »Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl«. Dieses Buch hatte großes Aufsehen erregt – damals und bis weit in das 20. Jahrhundert hinein – und zwar nicht nur bei den Biologen. Die neuen Erkenntnisse sind sehr bald weltanschaulich im Sinne des Atheismus instrumentalisiert worden, insbes. durch den Philosophen F. Engels und den Zoologen E. Haeckel – übrigens gegen den Willen von Darwin, der sich bis zu seinem Lebensende als Christ betrachtete. Auch heutzutage ist der atheistische *Neodarwinismus* unter den Biologen noch weit verbreitet, obwohl sich die Diskussion um die Evolution des Lebens in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts unter den Fachleuten mehr und mehr versachlicht und damit allmählich nachgelassen hat, ein Weltanschauungs- und Ideologie-Streit zu sein.²⁶ Zum Verständnis dieser Diskussion muss man allerdings wissen, dass der Streit kaum noch über die *Abstammungslehre* Darwins geht, sondern fast ausschließlich über seine *Selektionstheorie*.

²⁶ Ganz weltanschauungsneutral wird die Evolutionsbiologie wohl nie werden, da schon in den Grundannahmen (Prämissen) zeitbedingte, weltanschaulich bedingte Annahmen nicht ganz zu vermeiden sind.

Die *Abstammungslehre* (*Deszendenztheorie*) beschreibt den Weg der stammesgeschichtlichen Entwicklung der Bakterien, Pilze, Pflanzen und Tiere auf unserer Erde im Laufe von vier Milliarden Jahren. Sie ist heute vielfach belegt (nicht bewiesen!) durch Fossilienfunde, Pflanzen- und Tier-Geographie, Morphologie (Vergleich der Gestalten, des Körperbaus), Embryonalentwicklung der Tiere, Verhaltensforschung, Molekularbiologie (inklusive Genetik), und ist bei Evolutionsbiologen u.a. Fachleuten nur noch in einigen Details umstritten; obwohl natürlich noch diverse Lücken und offene Fragen vorhanden sind.²⁷ Die Abstammungslehre ist im Wesentlichen eine historische Theorie und wie alle historischen Berichte oder Theorien nicht (vollständig) beweisbar.

Die *Selektionstheorie* Darwins und seiner Schüler versucht die Ursachen der Entwicklung des Lebendigen zu erklären, also die so genannten Evolutionsmechanismen oder -faktoren oder -triebkräfte zu finden. Als Hauptfaktoren postulierten sie:

- die Variabilität der Individuen durch zufällige Veränderungen im Erbgut der Organismen (Mutationen)
- die natürliche Auslese durch die Umwelt (Selektion) im Kampf mit Nahrungskonkurrenten und Fressfeinden

ferner die Separation von Tier- oder Pflanzengruppen einer Art (Populationen), deren geographische Isolation und Diversifikation²⁸ in ihrer neuen ökologischen Nische.

Die Selektionstheorie ist eine deduktive Theorie und wie alle deduktiven Theorien nicht beweisbar, sondern nur falsifizierbar. Sie gilt folglich solange als *richtig*, wie sie sich zur Erklärung der Phänomene des Lebendigen bewährt. Wir werden noch darauf zu sprechen kommen, dass sie von Anfang an bis heute bei Fachleuten umstritten war, in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts erhebliche Erweiterungen erfahren hat und heute mit mehreren nichtdarwinistischen Alternativ-Theorien konkurrieren muss.

4.2. Stammbäume der Abstammungslehre

Ein wichtiges Resultat der Abstammungslehre war und ist die Darstellung der Verwandtschaftsverhältnisse und der Entwicklungschronologie von Pflanzen und Tieren in Form von Stammbäumen. Die uns allen aus Biologiebüchern vertrauten Darstellungen beruhen auf den Ergebnissen der Paläontologie (Fossilforschung), Morphologie (Vergleich der Gestalten / Formen) und Bio-Geographie²⁹. Der hier gezeigte Stammbaum resultiert aus

²⁷ Es fehlen vor allem immer noch Belege (Fossilien) für einige Übergänge von einer Tier-Ordnung zur nächst höheren bzw. jüngeren Ordnung.

²⁸ *Diversifikation* bedeutet hier allmähliche Veränderung der Art durch Anpassung an die neuen Umweltbedingungen.

²⁹ Die *Biogeographie* erforscht die Ausbreitung / Wanderung / Verteilung von Pflanzen- und Tierarten.

Untersuchungen einer völlig anderen Wissenschaft, nämlich der Molekularbiologie³⁰, genauer der Genetik. Er bestätigt im Wesentlichen die Ergebnisse aus den oben genannten konventionellen Gebieten der Evolutionsbiologie. Die Darstellung wurde aus der Zahl und Art der Unterschiede in der Aminosäure-Sequenz des Cytochrom-c-Moleküls von zwanzig Tierarten konstruiert. Die Zahlen geben an, wie viele Nucleotid-Basen sich im Gen, das die Synthese des Cytochrom-c steuert, mindestens ändern mussten, um die beobachteten Unterschiede in der Aminosäure-Sequenz jeweils zweier eng verwandter Tierarten hervorzubringen.³¹

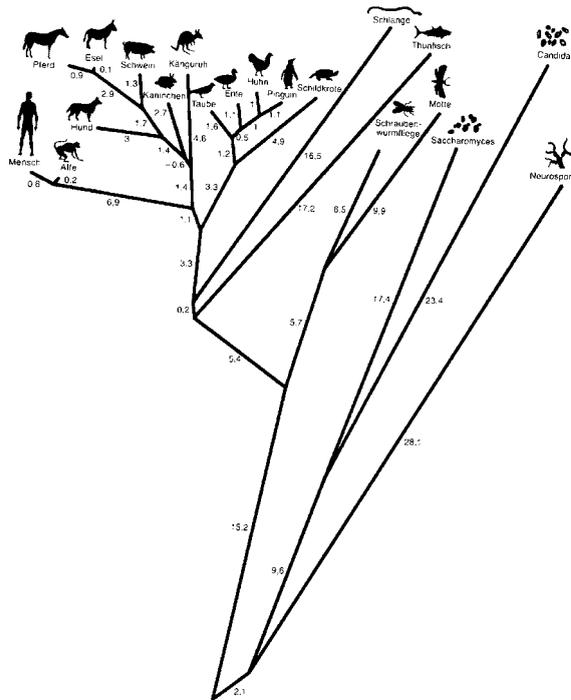


Abbildung: Ein ›molekularer‹ Stammbaum des Lebendigen

³⁰ Die *Molekularbiologie* beschäftigt sich mit den chemischen und physikalischen Eigenschaften von organischen Makromolekülen in Zellen und ganzen Organismen. Die Genetik, die sich speziell mit dem Erbmaterial, den Genen, beschäftigt, ist ein Teilgebiet davon.

³¹ Das *Cytochrom-c-Molekül* ist für die innere Atmung aller Tiere zuständig (Sauerstoffverteilung). Es eignet sich für Verwandtschaftsuntersuchungen besonders gut, weil es alle Arten haben und weil es sich über viele Millionen Jahre nur wenig verändert hat (kleine, fast konstante Mutationsrate). Die vier Nucleotid-Basen Adenin, Guanin, Cytosin und Thymin verbinden die beiden DNA-Stränge der Doppelhelix in den Chromosomen des Zellkerns; ihre Abfolge (Sequenz) bildet den Code für den Aufbau (die Synthese) eines Eiweißmoleküls (wie z.B. Cytochrom-c) aus verschiedenen Aminosäuren in der Zelle. Jedes der Tierarten hat eine etwas andere Basen-Sequenz (entstanden durch Mutationen im Laufe etlicher Generationen) in dem Gen, das für die Synthese des Cytochrom-c zuständig ist, und dadurch eine etwas andere Aminosäure-Sequenz im Cytochrom-c-Molekül.

Die folgende Tabelle stellt die stammesgeschichtliche Entwicklung des Lebendigen auf der Zeitachse dar. Da unsere Zeitvorstellung versagt, wenn es – wie hier – um Milliarden von Jahren geht, ist hier der gesamte Entwicklungs-Zeitraum auf ein Kalender-Jahr normiert worden (linke Spalte).

Datum / Uhrzeit	vor Jahren	Hauptcharakteristikum
1. Januar	4,5 Mrd.	Planetenbildung abgeschlossen
31. März	3,4 Mrd.	erste Lebensspuren (Ur-Bakterien)
12. Juni	2,5 Mrd.	erste Sauerstoff produzierende Organismen
5. November	700 Mio.	erste schalenlose Invertebraten (Weichtiere) im Urozean
15. November	570 Mio.	alle großen Invertebratenstämme im Urozean
19. November	520 Mio.	erste Wirbeltiere im Urozean
29. November	395 Mio.	erste Landpflanzen und Insekten
30. November	385 Mio.	erste Wirbeltiere auf dem Land (Amphibien)
4. Dezember	345 Mio.	erste Reptilien und Schachtelhalm-Wälder
13. Dezember	230 Mio.	erste (kleine) Säugetiere und Saurier
15. Dezember	200 Mio.	ca. 90 % aller Tier- und Pflanzen-Arten sterben aus
16. Dezember	190 Mio.	erste Vögel (Archeopterix), Dinosaurier
21. Dezember	135 Mio.	erste bedecktsamige Blütenpflanzen
26. Dezember	65 Mio.	ca. 90 % aller Tier- und Pflanzen-Arten sterben aus
27. Dezember	53 Mio.	erste Primaten: Halbaffen
28. Dezember, 22:00	38 Mio.	Ursprung der meisten modernen Säugetiere
29. Dezember, 13:36	30 Mio.	erste Hominoidea (aufrecht gehende Affen)
31. Dezember, 8:30	8 Mio.	erste Hominoiden (Australopithecus)
31. Dezember, 19:08	2,5 Mio.	Homo habilis (älteste Menschenart)
31. Dezember 23:36	0,2 Mio.	Homo sapiens (z.B. Neanderthaler)
31. Dezember 23:45	0,07 Mio.	Homo sapiens sapiens (Jetzt-Mensch)
31. Dezember 23:59:32	3800	Abraham
31. Dezember 23:59:46	2000	Christi Geburt
31. Dezember 24:00	0	Gegenwart

Table 1: Der Evolutions-Kalender

Die Tabelle zeigt vor allem die dramatische Beschleunigung der Entwicklung der Arten in den letzten Millionen Jahren (ab Mitte Dezember). Die älteste Menschenart erscheint erst vor 2,5 Mio. Jahren, also am letzten Tag des Erdenjahres abends. Die heilsgeschichtlich bedeutsame Zeit (ab Erzvater Abraham) beginnt erst in den letzten 28 Sekunden des Erdenjahres. Diese Übersicht verschweigt nicht, dass die Entwicklung des Lebendigen bis hin zum Menschen keineswegs ein kontinuierlicher und geradliniger Prozess war, sondern mehrmals von Massenaussterben der Arten

durch globale Katastrophen unterbrochen wurde (besonders vor 200 und 65 Mio. Jahren, aber nicht nur dort).³²

4.3. *Neue Fakten, Erweiterung und Erneuerung der darwinschen Selektionstheorie*

In unserem Jahrhundert ist nun eine Fülle von neuen Fakten und Erkenntnissen zu dieser Thematik hinzugekommen, insbesondere durch die Molekularbiologie und Genetik, aber auch durch die Biogeographie und viele neue Fossilienfunde (Paläontologie), so dass die Selektionstheorie Darwins erheblich erweitert und verändert worden ist. So wurde in den 50-er Jahren des 20. Jahrhunderts die Synthetische Theorie geschaffen (vgl. Tab. 2), die bis in die Mitte der 70-er Jahre fast unangefochten als *die* neodarwinistische Selektionstheorie galt. In den 70-er und 80-er Jahren kamen eine Fülle weiterer Fakten und Erkenntnisse hinzu. Zum Beispiel musste nun auch berücksichtigt werden, dass die Evolution nicht langsam und kontinuierlich (man sagt gradualistisch), sondern höchstwahrscheinlich sehr diskontinuierlich verlief; d.h. es gab offensichtlich lange Phasen mit wenig Veränderungen und kurze Phasen mit geradezu explosiver Entwicklung neuer Arten, Familien und Gattungen (die Biologen nennen das – etwas übertreibend – Evolutionssprünge und sprechen von Makroevolution). Letztere wurden ausgelöst durch relativ schnelle und starke Veränderungen der Umwelt, insbesondere des Klimas, also durch Veränderungen der Sonnenaktivität, durch Asteroiden- oder Meteoriteneinschläge, durch große Vulkanausbrüche, Kontinentalverschiebungen, Flutkatastrophen, Eiszeiten, Absinken des Meeresspiegels usw. Diese geologischen Katastrophen und globalen Veränderungen führten mehrmals in den letzten 500 Mio. Jahren zu einem Massenaussterben von Arten und ganzen Pflanzen- und Tierfamilien. Das hatte einen ganz wesentlichen Einfluss auf die Geschwindigkeit und Richtung der Evolution des Lebendigen.

Diese neuen Fakten führten in den 70-er Jahren zu zwei neuen Selektionstheorien, der *Saltationismustheorie* und der *Punktualismustheorie* (vgl. Tab. 2) und Anfang der 80-er Jahre zur *Systemtheorie der Evolution*³³ In meinen Augen der wohl letzte Versuch der Neodarwinisten, die Selektionstheorie Darwins und seiner Nachfolger zu retten (vgl. die Ausführungen hierzu weiter unten).

Heute haben sich auf der Grundlage der alten Selektionstheorie Darwins also vier neue Selektionstheorien in der Evolutionsbiologie etabliert. Diese konkurrieren in vielen Aussagen miteinander und ergänzen sich

³² Das Drama der Evolution des Lebendigen ist sehr interessant und verständlich dargestellt in dem Buch von S. Gould (Hg.), *Das Buch des Lebens*, Köln 1993.

³³ F.M. Wuketits, *Die Systemtheorie der Evolution*, in: *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht* 34 (1981), H. 1 oder auch *ders.*, *Evolutionstheorien*, Darmstadt 1988.

nur teilweise. Sie haben alle ihre Stärken und Schwächen und sind mit Sicherheit noch nichts Endgültiges.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die vier neuen darwinistischen Selektionstheorien und zwei neue nichtdarwinistische Alternativtheorien.

Synthetische Theorie <i>Vertreter:</i> Huxley, Mayr, Simpson, Rensch, Dobzhansky ...	Darwins Selektionstheorie und Ergebnisse der Genetik; Mutationen und genetische Rekombinationen im Erbgut als Ursache der Variabilität; weitere Evolutionsfaktoren: Separation, Isolation und Diversifikation von Teilpopulationen
Saltationismustheorie <i>Vertreter:</i> Goldschmidt, Schindewolf ...	Evolutionssprünge erklärt durch Makromutationen im Erbgut (Genom)
Punktualistische Theorie <i>Vertreter:</i> Gould, Stanley, Eldredge	explosive Evolutionsphasen erklärt durch Separation und Isolation kleiner Populationen und Gendrift; darum wenig Übergangsformen und kaum Fossilien
Systemtheorie <i>Vertreter:</i> Riedl, Wagner, Wuketits	›innere: Selektion als neuer Evolutionsfaktor: Genotyp, Phänotyp und Umwelt in ständiger Wechselwirkung; Selbstregulation im Organismus durch Rückkopplungs- und Kontrollmechanismen → schrittweise Kopplung von Genen
Kritische Evolutionstheorie <i>Vertreter:</i> Gutmann, Bonik, Weingarten	organismus-zentriert; betont Ganzheit und Autonomie jedes Organismus und die innere Selektion; Energie-Optimierung im Organismus als treibende Kraft zur Veränderung der Arten
Integrierte Evolutionstheorie <i>Vertreter:</i> Reichholf	organismus-zentriert; nicht Anpassung an Umwelt ist für Evolution wichtig, sondern Verselbstständigung von der Umwelt; also die Fähigkeit des Organismus zu vielfältigen Entwicklungsmöglichkeiten

Tabelle 2: Aktuelle darwinistische Selektionstheorien und zwei nichtdarwinistische Alternativen

4.4. Neue Fakten, neue – weitgehend ungelöste – Fragen der Evolutionsforschung

- Warum haben sich viele Arten seit vielen Millionen (z.T. mehreren 100 Millionen) Jahren bis heute kaum verändert? Sie haben sich den häufigen Umweltveränderungen kaum angepasst und sind trotzdem nicht ausgestorben, z.B. viele Insektenarten, etliche Reptilien (Alligatoren), Spinnentiere (Schwertschwanz), der Quastenflosser.

- Bestimmte Fähigkeiten und Organe gewisser Tiere können kaum erklärt werden durch schrittweise kleine Veränderungen. Sie hätte bei diesen Tierarten an vielen Stellen des Organismus gleichzeitig geschehen müssen, damit die Individuen – und damit auch die Art – überleben können! Wie soll man diese Synorganisation im Organismus erklären?
- Die kleinen, schrittweisen Veränderungen innerhalb von Arten oder auch der Gattung, ja bis hin zur Familie lassen sich noch recht gut mit den bekannten Evolutionsmechanismen erklären (durch Mikromutationen). Wie kommt aber die Veränderung eines ganzen Bauplans einer Art / Gattung / Familie zustande, wo doch Veränderungen an vielen Stellen des Organismus mehr oder weniger gleichzeitig geschehen müssten, und zwar ohne dass ein Evolutionsnachteil in irgendeinem Stadium entsteht? Wie ist eine solche große, parallele Strukturveränderung zu erklären? Gibt es Makromutationen? ...
- Wie soll man die relativ kurze Entwicklungszeit von ca. einer Milliarde Jahren von den einfachsten Mehrzellern bis zum Menschen erklären, wenn man nur die bekannten mechanistischen Evolutions-Faktoren zu Grunde legt! Wir wissen doch heute, dass nur etwa jede tausendste Mutation evolutionsförderlich ist! Es muss also noch weitere Faktoren oder Kräfte geben, aber welche?
- Es überleben im Tierreich und Pflanzenreich nicht nur die stärkeren und anpassungsfähigeren Rassen oder Arten, sondern auch diejenigen, die sich innerhalb der Art am besten gegenseitig unterstützen oder auch mit anderen Arten gut zusammenarbeiten (z.B. symbiotische Lebensgemeinschaften). Wie passt diese Kooperation zum Konkurrenz- und Selektionskonzept?
- Etwa zwei Milliarden Jahre lang lebten auf der Erde nur Einzeller und zwar in sehr unterschiedlicher Form und Funktion (Bakterien und Algen). Die hatten sich sehr gut an bestimmte Lebensräume und Funktionen angepasst. Wie und warum kam es zur Entstehung der Mehrzeller, und wie konnten diese sich gegen die sehr gefräßigen Bakterien durchsetzen?
- Es leben heute etwa zehn Millionen Arten von Tieren und Pflanzen auf unserem Planeten und ca. 99% aller Arten sind bereits ausgestorben. Wie und wozu ist diese ungeheure Artenvielfalt entstanden?
- Wir wissen, dass individuell erworbene Eigenschaften sich nicht auf die Nachkommen vererben. Wie aber kommt neue, evolutionsfördernde Information in das genetische System einer Art hinein (außer durch Mutationen)?
- Mutationen und Mutationsraten scheinen art- und zeit-spezifisch zu sein, möglicherweise auch teilweise richtungsabhängig! Wer oder was steuert die Mutation der Gene und damit Geschwindigkeit und Richtung der Evolution?

4.5. Die Systemtheorie – letzter Versuch der Neodarwinisten?

Eine Folge dieser neuen Fakten und Fragen war die Schaffung einer neuen Selektionstheorie durch einige Anhänger der Schule Darwins. Sie knüpft an die Synthetische Theorie an, nimmt aber auch Ideen der Kritischen Evolutionstheorie und der Punktualistischen Theorie auf. Zu den bekannten Selektionsfaktoren, die nun *äußere* genannt werden, kommen nun so genannte *innere* Selektionsfaktoren hinzu. Das sind Evolutionsmechanismen, die aus den Organismen selbst kommen; d.h. die durch den Aufbau des Körpers und seine Funktion bedingt sind; vor allem durch die Gesamtheit der inneren Regelungs- und Rückkopplungsvorgänge. Diese sollen auf die Gene zurückwirken, indem sich die Gene in bestimmter Weise miteinander koppeln und dadurch Veränderungen des Phänotyps hervorrufen (also der Erscheinung des Organismus) und somit schließlich eine neue Evolutionsrichtung kanalisieren.

Damit wird allerdings ein zentrales Dogma der Molekulargenetik durchbrochen³⁴ und die bisherige Selektionstheorie (die Synthetische Theorie) erheblich erweitert bzw. abgeändert. Wenn die Begründer der Systemtheorie (Riedl und Wagner) sagen, dass ihre Theorie eine organismus-zentrierte Theorie sei, dann ist sie de facto keine neodarwinistische Theorie mehr (wie Wuketits behauptet).³⁵ Die Systemtheorie ist – nach Meinung ihrer Kritiker – ein aus der Erklärungsnot entstandenes, sehr theoretisches Gebilde, dem die notwendigen experimentellen Nachweise noch weitgehend fehlen. Meines Erachtens kann sie nur wenige der oben genannten Fragen zufrieden stellend beantworten.

4.6. Die Integrierte Theorie der Evolution – eine echte Alternative

In den letzten Jahren sind von einigen Evolutionsbiologen ganz neue Theorien entwickelt worden, die den darwinschen mechanistischen Evolutionsfaktoren nur noch eine untergeordnete Rolle zubilligen: die Kritische Theorie, die Kybernetische Theorie und die Integrierte Theorie. Hier soll nur die jüngste dieser Alternativ-Theorien etwas genauer erläutert werden, die Integrierte Theorie. Sie stammt von dem Münchner Zoologen J.H. Reichholf.³⁶

Die *Hauptthesen* seiner Theorie:

- Die Selektion im Sinne Darwins und der Neodarwinisten stabilisiert mehr bestimmte Entwicklungsstufen, als dass sie Neues schafft.

³⁴ Das besagt, dass die Wirkweise im Organismus immer so verläuft: DNA-Gen → RNA → Protein → Organismus.

³⁵ Genaueres zur Systemtheorie bei Wuketits Systemtheorie und kritisches dazu bei R. Junker / S. Scherer, Evolution – Ein kritisches Lehrbuch, Weyel 1998.

³⁶ J.H. Reichholf, Der schöpferische Impuls – Eine neue Sicht der Evolution, München 1992.

- Die Evolution des Lebens vollzieht sich nicht in ökologischen und populationsgenetischen Gleichgewichten, sondern in Ungleichgewichten.
- Entwicklungsfortschritte werden vor allem in Phasen des Überschusses von Nahrungsangeboten, Baustoffen und neuen Lebensmöglichkeiten hervorgerufen (also bei Ungleichgewichten).
- Der Stoffwechsel und seine Effektivität und Anpassungsfähigkeit ist darum entscheidend für Entwicklungsfortschritte zu neuen Arten, Gattungen und Familien.
- Die Vielfalt der Arten (Entwicklung nur innerhalb von Arten) und deren optimale Anpassung an Umweltverhältnisse wird vor allem durch Mangelphasen (an Baustoffen und Nahrungsmöglichkeiten) erzeugt.
- Organismen sind keine Marionetten der Gene! Mit den Genen kann manche Funktion und Eigenschaft eines Organismus erklärt werden – vieles aber nicht. Jeder Organismus, jedes Lebewesen ist ein eigenständiges System und kann in seiner Funktion nur ganzheitlich verstanden werden.
- Entwicklung zu immer komplexeren und leistungsfähigeren Organismen hat vor allem mit immer größerer *Verselbstständigung* der Lebewesen von ihrer Umwelt zu tun. Die Evolution hat also gewissermaßen eine Richtung: möglichst starke Emanzipation von den jeweiligen Umweltbedingungen!
- Es haben vor allem jene Formen im Verlauf des Evolutionsprozesses überlebt, die im Hinblick auf ihre StoffwechsellLeistungen und dem Grad der Emanzipation von den Umweltbedingungen am weitesten gediehen waren. Also die Bandbreite der (genetischen und funktionalen) Möglichkeiten einer Art ist der entscheidende Evolutions-Faktor!
- Deswegen wurde die Weiterentwicklung des Gehirns, also der geistigen Möglichkeiten einer Art, mehr und mehr zur maßgeblichen Triebkraft der Entwicklung.
- Der Mensch war aus dieser Sicht gewiss nicht das Ziel, aber auch kein Zufallsprodukt der Evolution! Ein derart intelligentes, unspezialisiertes, genetisch und funktional reiches Wesen, mit seinen vielen Möglichkeiten der Anpassung und Entwicklung, musste schließlich entstehen – es sei denn, die Umweltbedingungen hätten sich zu schnell und zu stark lebensfeindlich verändert.

Ich halte diese Theorie für sehr ganzheitlich und leistungsfähig. Ob sie sich in der Fachwelt behaupten kann oder sogar durchsetzen wird, wird die Zukunft zeigen. Dass sie alle oben aufgelisteten Fragen zufrieden stellend beantworten kann, wage ich allerdings zu bezweifeln.

4.7. Das Schöpfungsmodell – eine Theorie (Hypothese) der ganz anderen Art

An dieser Stelle möchte ich noch eine völlig andere Alternative kurz skizzieren: die fundamentalistisch-kreationistische Alternative zu allen Evolutionstheorien, das Schöpfungs- oder Grundtypenmodell.³⁷

Diese Lehre geht davon aus, dass die Schöpfungserzählungen (sie sagen der ›Schöpfungs-Bericht‹) von Gen 1 und 2 und die Schöpfungsaussagen in den Psalmen, im Buch Hiob usw. historisch und naturkundlich richtig und verbindlich und die heutigen Evolutionstheorien demzufolge alle falsch sind bzw. sein müssen, und darüber hinaus auch viele Methoden und Erkenntnisse der Physik, Chemie und Biologie (sofern sie irgendwelchen Aussagen der Bibel widersprechen). Die Altersbestimmungsangaben der verschiedenen geologischen, physikalischen und biologischen Methoden werden angezweifelt. Alle gefundenen Fossilien sollen aus der Zeit vor der Sintflut stammen. Die Fossilien, die Ähnlichkeiten im Körperbau zwischen verschiedenen Tierordnungen und alle anderen Zeugen der Evolution werden im Sinne des konventionellen biblischen Schöpfungsglaubens gedeutet. Evolutionäre Weiterentwicklung im Sinne der Selektionstheorien lässt diese Lehre nur innerhalb der so genannten pflanzlichen und tierischen Grundtypen zu, die Gott vor 6000 bis 10000 Jahren geschaffen hat.

Näheres findet der interessierte Leser in dem unten angegebenen Biologiebuch von Junker und Scherer. Eine Bewertung möchte ich mir ersparen, da diese Hypothese in den naturwissenschaftlichen Fachkreisen keine Rolle spielt und von den Theologen abgelehnt wird – von wenigen Ausnahmen abgesehen.³⁸

4.8. Einige wichtige Grundbegriffe der neuen Evolutionstheorien

Um den heutigen Diskussionsstand über die Evolutionstheorien zu verstehen (ich meine damit immer die Theorien über die *Ursachen* der bio-

³⁷ Ausführlich und gut verständlich beschrieben in dem Biologiebuch für die Gymnasialstufe II von *Junker / Scherer*, Evolution; es enthält auch eine sehr kritische Auseinandersetzung mit den neodarwinistischen Evolutionstheorien und etlichen Methoden und Erkenntnissen der Physik.

³⁸ Der *Kreationismus* ist eine neuere Variante des Fundamentalismus. Ihre Anhänger verstehen die Bibel als verbindliches Naturkundebuch, und sie lehnen demzufolge die heutigen Evolutionstheorien generell ab. Sie versuchen, den Evolutionstheorien eine bibelgemäße Schöpfungslehre auf naturwissenschaftlicher Grundlage entgegen zu stellen; dafür müssen sie allerdings auch große Teile der Physik, Chemie und Biologie neu erarbeiten. Der Kreationismus ist in den 20-er Jahren des letzten Jahrhunderts in den USA entstanden und hat sich in den 70-er und 80-er Jahren auch in einigen Ländern Europas etabliert. Die Hauptvertreter in Deutschland sind H.W. Beck, T. Ellinger, S. Scherer und W. Gitt; merkwürdigerweise gibt es unter den Hauptakteuren und Anhängern kaum Physiker, Biologen und Theologen – fast alle sind Ingenieure und Techniker.

logischen Evolution, nicht über den geschichtlichen Verlauf), müssen wir uns noch mit einigen wichtigen Grundbegriffen dieser Theorien vertraut machen, die von großer weltanschaulicher Relevanz sind.

4.8.1. Selbstorganisation und Autopoiese

Die neuen neodarwinistischen wie auch nichtdarwinistischen Evolutionstheorien kommen nicht aus ohne den Begriff der *Selbstorganisation der Materie* – vor allem in der Phase der biochemischen Evolution, also beim Übergang von der unbelebten zur belebten Materie. Denn die Bildung so komplexer Strukturen wie die von Bakterien und Einzellern (von ›höheren‹ Organismen ganz zu schweigen) gegen den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik,³⁹ ohne die Annahme irgendwelcher verborgener, zielorientierter Kräfte und teleologischer Prinzipien (die die Naturwissenschaftler nach Möglichkeit immer ausschließen – siehe ›methodischer Atheismus‹) ist kaum möglich ohne diesen Begriff, also ohne die Hypothese, dass die Materie, die Moleküle, Makromoleküle und Zellen die wunderbare Eigenschaft haben, sich selbst zu organisieren zu immer komplexeren Strukturen (aus Gründen der Energieoptimierung oder höherer Stoffwechselleistung oder besserer Überlebensfähigkeit). Ein solches sich selbst organisierendes System, welches nach außen hin mehr oder weniger abgeschlossen ist und dessen Komponenten miteinander in Wechselwirkung sind, nennt man (allerdings sehr verkürzt gesagt) *autopoietisch*. In diesem Sinne wird jeder lebende Organismus als *autopoietisches System* betrachtet, d.h. als eine autonome, integrierte Ganzheit, welches mit der Umwelt allerdings in mannigfaltiger Wechselwirkung steht (Energieaustausch, Stoffaustausch, Wahrnehmungsfähigkeiten ...) und deshalb kein abgeschlossenes System im thermodynamischen Gleichgewicht ist.⁴⁰

Obwohl die physikalisch-chemischen Phänomene des Musterwachstums und der Strukturkomplexifizierung in den verschiedenen Bereichen der Natur seit etwa 1970 systematisch untersucht wurden,⁴¹ gibt es bis heute noch keine einheitliche Theorie der Selbstorganisation.⁴² Es gibt allerdings einige wenige Naturwissenschaftler und Naturphilosophen, die das Phänomen der Selbstorganisation der Materie hochstilisieren wollen zu einem durchgängigen Prinzip der Natur, ja sogar der gesellschaftlichen Organisation, also gewissermaßen zu einem neuen Paradigma der Natur-

³⁹ Der *Zweite Hauptsatz der Wärmelehre* – auch bekannt als Entropiesatz – besagt, dass ein abgeschlossenes System, wenn man es sich selbst überlässt, immer von einem Zustand höherer Ordnung in einen Zustand niedriger Ordnung übergeht. Anders ausgedrückt: Von selbst verlaufen nur Vorgänge, bei denen die Unordnung (und damit die Entropie) zunimmt.

⁴⁰ Was bedeutet, dass für Lebewesen und für die gesamte Biosphäre der Erde die beiden Hauptsätze der Thermodynamik nicht gelten, sondern die Naturgesetze für offene, dissipative Systeme (das sind Systeme fernab vom thermodynamischen Gleichgewicht). Diese sind in den letzten Jahrzehnten vor allem von I. Prigogine untersucht worden in *I. Prigogine / I. Stengers, Dialog mit der Natur*, München 1980.

und Gesellschaftswissenschaften. Aber das werden wohl Außenseiter bleiben.⁴³ Tatsache ist, dass das Prinzip der Selbstorganisation sich in einigen Bereichen der Physik, Chemie und Molekular-Biologie als Erklärung gewisser Strukturierungs-Phänomene bewährt hat und eine Lücke schließt in den heutigen Evolutionstheorien. Denn diese können den vorhandenen Reichtum der Arten und die Komplexifizierung bei der Evolution des Lebendigen nicht zufrieden stellend erklären.

Auch dieser neue Baustein der Evolutionstheorien beantwortet nicht alle offenen Fragen, ja er wirft wieder neue auf: Wer organisiert die Selbstorganisation? Wer oder was ist das ›Selbst‹ der Selbstorganisation? Wie weit reicht das Konzept der Selbstorganisation?⁴⁴

4.8.2. *Selbsttranszendenz und Teleonomie*

Auch der Begriff *Selbsttranszendenz* versucht eine Lücke in den biochemischen und biologischen Evolutionshypothesen und -theorien zu schließen. Er wurde in die Evolutionsforschung nicht etwa von Naturphilosophen eingeführt, sondern von dem Biochemiker und Molekularbiologen M. Eigen. Mit *Selbsttranszendenz* wird die erstaunliche Fähigkeit von Organismen (genauer von ganzen Populationen einer Art) bezeichnet über sich hinaus zu wachsen und eine neue Entwicklungsrichtung einschlagen zu können, wenn relevante Umweltveränderungen sie dazu nötigen. Man versucht das damit zu erklären, dass im Erbgut (Genom) jeder Art mehr Möglichkeiten stecken, als von den Populationen dieser Art bisher funktional und morphologisch realisiert worden sind, und dass der

⁴¹ Das Phänomen der *Selbstorganisation* ist von Physikern am Anfang des 20. Jahrhunderts zunächst bei der langsamen Erwärmung von dünnen Flüssigkeitsschichten und bei gewissen chemischen Reaktionen entdeckt worden (Musterbildung, Strukturbildung), wurde dann aber auch von M. Eigen und seinen Mitarbeitern an RNA-Stücken von Viren festgestellt und ausgenutzt zur Bildung von langen RNA-Sequenzen als Vorstufe des Lebens. Natürlich ist es ein weiter Weg von der Musterbildung dünner Schichten (bei Erwärmung) bis zur Selbstorganisation einfacher Organismen (mittels der vorhandenen Bauanleitung in den Zellkernen), und nicht alles lässt sich mit den einfachen physikalisch-chemischen Mechanismen des Musterwachstums und der Strukturkomplexifizierung erklären.

⁴² Näheres hierzu findet man unter den Stichwörtern ›Theorie offener Systeme‹, ›Systemtheorie‹ und ›Synergetik‹; z.B. E. U. v. Weizsäcker (Hg.), *Offene Systeme*, Stuttgart 1986 und H. Haken, *Erfolgsgeheimnisse in der Natur*, Stuttgart 1981.

⁴³ Bekanntester Vertreter dieser Richtung ist der amerikanische Physiker E. Jantsch, *Die Selbstorganisation des Universums*, München 1979.

⁴⁴ Grundsätzlich kann gesagt werden, dass sich die Hypothesen und Theorien der Selbstorganisation ein normales Produkt heutiger naturwissenschaftlichen Vorgehensweise sind (also des Reduktionismus und des methodischen Atheismus). Sie kommen mit der neuen schöpfungstheologischen Betrachtungsweise (vgl. Kap. 6) nicht in Konflikt, solange aus diesem begrenztem Phänomen nicht ein generelles Prinzip des Universums und ein Paradigma der Naturwissenschaften gemacht wird (wie durch E. Jantsch, siehe folgende Anm.). Eine sehr ausführliche Auseinandersetzung mit E. Jantsch und den Selbstorganisationstheorien leitet der kath. Theologe S.N. Bosshard, *Erschafft die Welt sich selbst?*, München 1985.

Gesamtorganismus die überlebenswichtigen Veränderungen (in der Regel von mehreren Organen, Gliedern, Muskeln usw. gleichzeitig!) auch irgendwie aktiv unterstützt.⁴⁵

In diesem Zusammenhang hat der französische Biologe J. Monod den Begriff *Teleonomie* (in Abgrenzung zum Begriff Teleologie = zielgerichtet, geplant) in die Biologie eingeführt: Er bezeichnet die Fähigkeit von Organismen, durch gewisse Leistungen, Tätigkeiten oder Strukturen zum Erfolg – vor allem zum Überleben der Art – beizutragen; also gewissermaßen eine blinde, aber evolutionsförderliche Zweckmäßigkeit, eine *innere* Lenkung durch gerichtete physikalisch-chemische und molekularbiologische Mechanismen.

Manfred Eigen hat in seiner Hyperzyklustheorie nachgewiesen, dass *Kooperation* zwischen Organismen für den Selektionsprozess (natürliche Auslese) ebenso wichtig ist wie Konkurrenz und dass der Gewinn und Vorteil komplexerer organischer Strukturen ein Teil des evolutionären Prozesses selbst ist. Und er formuliert wörtlich:

»So ergibt sich – im Widerspruch zur klassischen Interpretation darwinischer Selektion – eine *interne Lenkung* des Evolutions-Prozesses in Richtung auf einen optimalen ›Wertgipfel‹ [Anm.: im hochdimensionalen Sequenzraum seiner Theorie]. Die hieraus resultierende Beschleunigung ist quantitativ so erheblich, dass die für den Biologen überraschende Qualität einer ›vorausschauenden‹ Selektion vorzuziehen scheint.«⁴⁶

Auch diese beiden zentralen Begriffe der neueren Evolutions-Biologie machen deutlich, dass es den Naturwissenschaftlern heute zunehmend schwer fällt, den neuzeitlichen und aufklärerischen Ansatz ihrer Wissenschaften konsequent durchzuhalten, denn es werden mit diesen Begriffen (und den zugehörigen Hypothesen) mehr Fragen aufgeworfen, als sie beantworten können.⁴⁷ Die Evolutionsbiologie kommt offensichtlich um die Vorstellung von Planung und Lenkung hinter dem evolutionärem Geschehen nicht ganz herum, weil das Gesamtphänomen Evolution aus sich selbst heraus (also mit der üblichen naturwissenschaftlichen Methodik) nicht vollständig erklärbar zu sein scheint.⁴⁸

⁴⁵ Hier feiert die Vererbungslehre des alten Lamarck doch wieder ihre Auferstehung!

⁴⁶ M. Eigen, *Stufen vom Leben*, München 1987.

⁴⁷ Vgl. S. N. Bosshard, *Erschafft die Welt sich selbst?*

⁴⁸ Letztlich werden wir durch die neuen physikalischen und biologischen Evolutionstheorien vor die Frage gestellt, ob wir an die Kreativität, Weisheit und Allmacht der Materie glauben wollen oder an einen intelligenten, planenden und lenkenden Weltgeist hinter allem Sein und Geschehen dieser Welt. Ich persönlich halte die zweite Deutung für einsichtiger, einfacher, wahrscheinlicher und hilfreicher.

4.9. Zusammenfassung

Das Evolutionsprinzip bietet eine allseits bewährte und naturwissenschaftlich fundierte Erklärung für viele Fakten und Phänomene des Universums und des Lebendigen auf der Erde. Die heute bestehenden Theorien über die einzelnen Phasen der Evolution werden sicherlich noch weiter entwickelt werden, weil immer wieder neue naturwissenschaftliche Fakten und Erkenntnisse hinzukommen. Aber es ist nicht damit zu rechnen, dass sich alle diese Theorien irgendwann als falsch erweisen werden. Die heutigen biologischen Evolutionstheorien basieren alle auf den Erkenntnissen von Darwin, auch wenn an seiner Selektionstheorie erhebliche Erweiterungen, Korrekturen und auch Erneuerungen vorgenommen werden mussten.

Einigkeit besteht in den Fachkreisen darüber, dass die biologische Evolution gekennzeichnet werden kann als ein schöpferischer Prozess, dessen Verlauf und jetziger Zustand keineswegs schon am Anfang (also vor etwa vier Milliarden Jahren) festgelegt war. Niemand kann heute sagen, wie dieser Prozess weitergehen wird – außer, dass der Mensch erheblichen Einfluss auf den natürlichen Ablauf der Evolution nehmen wird – allein schon dadurch, dass er täglich dutzende von Tier- und Pflanzenarten verdrängt und für immer auf unserem Planeten ausrottet.

Die Entdeckung der Evolution des Kosmos, der Sterne, Planeten und des Lebendigen auf unserer Erde sowie die Erkenntnis, dass die ungeheuer vielfältigen Lebensformen in unterschiedlicher Weise miteinander verwandt sind, gehört zu den bedeutendsten Erkenntnissen unserer Zeit. Sie ist grundlegend für unser heutiges Welt-, Natur- und Lebensverständnis.

Allerdings lassen diese Erkenntnisse mehrere Möglichkeiten der philosophischen und theologischen Deutung zu. Die folgende Tabelle fasst die wichtigsten Auffassungen oder Standpunkte zur (biologischen) Evolution im 20. Jahrhundert zusammen. Alle sechs Auffassungen haben bis heute ihre Anhänger.

5. Annäherung von Seiten der Naturwissenschaften

Nun möchte ich auf die Annäherung der Naturwissenschaften an die Theologie zu sprechen kommen; genauer des Natur-, Wirklichkeits-, und Wissenschaftsverständnisses der Naturwissenschaften an das Wirklichkeits- und Schöpfungsverständnis der Theologie. Diese Annäherung ging aus von den Entdeckungen und Erkenntnissen der Physik im ersten Drittel des 20. Jahrhunderts und von den Bemühungen einiger Physiker um das Gespräch mit den Theologen – darauf hatte ich in der Einleitung und im historischen Rückblick bereits hingewiesen.

materialistisch	pantheistisch	komplementär	orthogenetisch	theistisch	fundamentalistisch-kreationistisch
Eigendynamik der Materie	Weltgeist wirkt in der Natur	Evolution <i>und</i> Schöpfung – zwei Ebenen beide Weltdeutungen gleich richtig auf ihrer Ebene, aber ergänzungs-bedürftig	mystische Harmonisierung von Natur und Übernatur in der Entwicklung des Lebens kommt der Geist zur Entfaltung; Christus ist schöpferische Mitte des Universums; durch ihn kommt die Evolution zur Vollendung	Schöpfung <i>durch</i> Evolution Evolution ist schöpferisches Handeln Gottes; objektivierbare Natur = nur Teil der Gesamtwirklichkeit; → Theologie der Natur	biblisches Schöpfungsmodell Gott schuf Grundtypen vor ca. 7000 Jahren; Entwicklung; nur innerhalb Grundtypen; neue Naturwissenschaften auf biblischer Grundlage erforderlich
Mechanische Evolutionsfaktoren: Zufall (Mutationen) und Anpassung an Umwelt	Zufall und Anpassung, dazu Plan des Weltgeistes	wenig Berührung von Naturwissenschaft und Theologie; → konv. Schöpfungstheologie			
Hauptvertreter:					
Mehrzahl der Biologen, einige Physiker und Philos.; z.B. J. Monod, H. Mohr, R. Dawkings, S. Hawking, F. Wuketits	viele Physiker, etliche Biologen und Naturphilosophen, wenige Theologen; New Age-Anhänger	vor allem die alte Theologie- und Physiker-Generation z.B. K. Barth, F. Gogarten, R. Bultmann; W. Heisenberg, N. Bohr, C.F. von Weizsäcker	T. de Chardin, A. Haas, C. Bresch, H. von Dittfurth (?)	viele ev. und kath. Theologen, z.B. W. Pannenberg, J. Moltmann, Chr. Link, S. M. Daecke	alle Kreationisten, z.B. Wilder-Smith, H. Beck, S. Scherer; T. Ellinger; W. Gitt
Gottesbild:					
atheistisch, agnostizistisch oder pantheistisch	neopantheistisch (Gott und Natur als Einheit)	neo- / pantheistisch / theistisch-dualistisch	pantheistisch (Gott geht in die Natur ein, aber nicht in ihr auf)	theistisch-monistisch (alle Ereignisse sind zugleich natürlich und übernatürlich gottgewirkt)	theistisch-dualistisch (Gott ist transzendent und wirkt von außen ein in die natürlichen Abläufe der Welt)

Tabelle 3: Grundsätzliche Standpunkte zur Evolution

5.1. Annäherungen von Seiten der Physik

Am Anfang der Abkehr der Physiker von dem materialistisch-mechanistischen Weltbild der ›klassischen Physik‹ des 19. Jahrhunderts und der Neubesinnung in der Physik standen die Entdeckung der Elementarteilchen des Atoms durch Bequerell und Rutherford, der Quantelung der Wärmestrahlung durch Max Planck (1900) und der Lichtstrahlung durch Albert Einstein (1905) und die Spezielle Relativitätstheorie Einsteins (1905). Bald kamen weitere überraschende Entdeckungen hinzu – vor allem in der Atomphysik. Eine völlig neuartige Theorie musste zur Erklärung der neuen Phänomene im Mikrokosmos geschaffen werden: Die erste Quantentheorie wurde geboren, nämlich die Quantenmechanik. Sie stellte eine Revolution der Physik dar, einen sog. *Paradigmenwechsel* (vgl. Kap. 2). Die wichtigsten weltanschaulichen Konsequenzen sollen hier kurz genannt werden:⁴⁹

- Eine umfassende Relativierung wesentlicher physikalischer Grundbegriffe wie Raum, Zeit, Materie, Energie, Kausalität, Naturgesetzlichkeit, Objekt, Subjekt und deren enge Verknüpfung miteinander.⁵⁰
- Es gibt prinzipielle Grenzen naturwissenschaftlicher Vorausberechenbarkeit,⁵¹ weil sich die Objekte im Mikrokosmos völlig anders verhalten als klassische Objekte. Die Folge ist der statistische Charakter vieler Naturgesetze des Mikrokosmos und des Mesokosmos und dass das zukünftige Geschehen in der Natur nicht sicher vorhersagbar ist.
- Es gibt auch prinzipielle Grenzen der naturwissenschaftlichen Erkennbarkeit.⁵² Die Wirklichkeit ist für die Naturwissenschaft nur als vordergründiges Geschehen vorhanden, beobachtbar, messbar, quantifizierbar, isolierbar und als solches objektiv und real. Die Wirklichkeit hinter dieser dinghaften Welt (Realität) ist dem Zugriff der Naturwissenschaften verschlossen.
- Auch physikalische Naturvorgänge haben den Charakter der Einmaligkeit, wenn man sie in ihrer natürlichen Umgebung beobachtet und

⁴⁹ Hier ist nur eine sehr verkürzende zusammenfassende Darstellung möglich. Genauer findet man z.B. bei H. Rohrbach, *Naturwissenschaft, Weltbild, Glaube*, Mannheim 1969 oder bei W. Heisenberg, *Schritte über Grenzen*, München 1977.

⁵⁰ Eine wichtige Erkenntnis der ›Allgemeinen Relativitätstheorie‹ A. Einsteins war, dass Raum und Zeit und unser Weltall nicht von Ewigkeit zu Ewigkeit existieren, sondern einen zeitlichen und räumlichen Anfang hatten und auch ein Ende haben werden. Das war das Fundament des ›Standardmodells der kosmologischen Evolution‹!

⁵¹ Im Mikrokosmos geschehen viele Dinge spontan, zufällig. Dadurch ist das genaue Resultat eines einzelnen Experiment nicht vorherzusagen; erst Messungen über lange Zeiten oder mehrmalige Wiederholung desselben Experiments ergeben erwartete Resultate, die Quantentheorie ist darum eine statistische Theorie.

⁵² Das folgt zunächst aus der so genannten ›Unbestimmtheitsrelation‹ von Heisenberg, aber auch aus der Quantentheorie generell, denn sie beschränkt sich nur auf beobachtbare (messbare) Größen und Phänomene quantenmechanischer Objekte. Über das Wesen der Objekte und Phänomene kann sie keine Aussagen machen.

untersucht; d.h. auch alles Naturgeschehen ist echtes geschichtliches Geschehen. Insbesondere alle Evolutionstheorien sind im Wesentlichen historische Theorien.⁵³

- Ein neues Verständnis von den Zusammenhängen und der Ganzheitlichkeit vieler Einzelphänomene in der unbelebten und belebten Natur sowie die Aufhebung der strengen Trennung von Objekt und Subjekt im Bereich des Mikrokosmos.
- Ein neues Verständnis von der Wirkung und Entfaltung des Geistes in der Evolution des Kosmos und des Lebens auf der Erde.⁵⁴

Viele große Naturwissenschaftler, vor allem Physiker, haben sich in den letzten Jahrzehnten in Vorträgen und populärwissenschaftlichen Büchern zu philosophischen und theologischen Themen geäußert. Die meisten von ihnen haben ein so genanntes pantheistisches Gottesverständnis⁵⁵. Sie sprechen z.B. von der ›Ordnung und Harmonie‹ des Kosmos (A. Einstein) oder dem ›zentralen Prinzip der Wirklichkeit‹ (W. Heisenberg) oder von der ›Selbstorganisationsdynamik lebender Systeme‹ (E. Jantsch), vom ›allesumfassendem leitendem Geist des Kosmos‹ (P. Davies) usw. Dieser Gott ist natürlich nicht einfach gleich zu setzen mit dem Gott der Juden und Christen, der ja ein persönlicher, geschichtlicher und sich selbst offenbarer Gott ist. Aber es ist doch für viele Naturwissenschaftler immerhin ein natur-immanenter Geist, der in allen Atomen, Makromolekülen, Mikroorganismen usw. wirksam ist, Naturgesetzlichkeit bewirkt und Evolution in allen Bereichen des Kosmos vorantreibt.

5.2. Das anthropische Prinzip des Universums⁵⁶

Wenn man den gesamten Weg der kosmischen Evolution bis hin zur Entwicklung der Säugetiere und des Homo sapiens auf unserem Planeten aus der Rückschau betrachtet, kann man sich kaum des Eindrucks erwehren, dass hinter dem Ganzen der Plan eines sehr intelligenten Weltgeistes stehen könnte oder müsste. Das wird in naturwissenschaftlichen Veröffentlichungen so natürlich nicht gesagt. Aber die Physiker sprechen in diesem Zusammenhang von dem so genannte *anthropischen Prinzip*. Dieses ver-

⁵³ Dieses neue Verständnis von Zeit und Geschichtlichkeit in den Naturvorgängen ist durch neuere Entwicklungen in der Physik bestätigt und ausgebaut worden, vor allem durch die ›Theorie offener Systeme‹ (E.U. v. Weizsäcker, I. Prigogine u.a.). Prigogine / Stengers, Dialog, 25: »Die Zeit ist nicht länger ein bloßer Parameter der Bewegung, sondern misst innere Entwicklungen in einer Welt des Ungleichgewichts [wie es z.B. alle Organismen sind ...] Das Morgen ist nicht länger im Heute enthalten.«

⁵⁴ Das spiegelt sich vor allem in folgenden Begriffen wider: Selbstorganisationsdynamik, Selbsttranszendenz, Teleonomie, Anthropisches Prinzip.

⁵⁵ Vgl. entsprechende Anm. in Kap. 1.

⁵⁶ Näheres hierzu z.B. bei R. Breuer, Das anthropische Prinzip, Wien 1981 oder bei H. v. Ditfurth, Wir sind nicht nur von dieser Welt, Hamburg 1981, 276-290.

sucht eine Antwort zu geben auf die Frage: Wie wahrscheinlich war die Entstehung des Lebens und die Entwicklung intelligenter Wesen?

Das anthropische Prinzip besagt:

»Die Anfangs- und Randbedingungen des Kosmos, die physikalischen Grundkonstanten und die Eigenschaften der 92 chemischen Elemente (Materiebausteine) sind genau so, dass die Entwicklung des Kosmos zu immer komplexeren Strukturen und die des Lebens auf der Erde zu immer intelligenteren Organismen bis hin zum erkennenden Geist des Menschen stattfinden konnte.«

Anders ausgedrückt: Wären die Anfangsbedingungen und Naturkonstanten nur wenig anders, hätte diese Entwicklung nicht stattfinden können. Die Evolution des Lebens war und ist also quasi ein Geschehen auf sehr schmalen Grat. Das schließt allerdings nicht aus, dass sie ganz natürlich (gewissermaßen selbststeuernd) verlaufen ist und in dieser oder anderer Form auch auf anderen Planeten anderer Sonnensysteme stattgefunden hat oder sich vollzieht.

Das anthropische Prinzip ist kein Naturgesetz, sondern ein metatheoretisches Deutungsprinzip, das von vielen Physikern anerkannt wird, ohne dass daraus weiter gehende weltanschauliche Schlussfolgerungen gezogen werden. Es ist nicht logisch zwingend, aber es ist erkenntnistheoretisch stimmig.⁵⁷

5.3. Annäherungen von Seiten der Evolutionsbiologie

Die Annäherung der Evolutionsbiologie in den letzten Jahrzehnten an eine weltanschauungs-neutralere Auffassung von der Entwicklung des Lebens, weg von der Ideologie des Neodarwinismus, ist aus meinen Ausführungen in Kap. 4 unschwer zu entnehmen. Ein Paradigmenwechsel oder -wandel in der Biologie von ähnlicher Tiefe und Reichweite wie in der Physik Mitte des letzten Jahrhunderts zeichnet sich zur Zeit ab. Die neuen nichtdarwinistischen Evolutionstheorien sind ein deutlicher Hinweis in dieser Richtung. Die Biologie scheint wieder zu einem ganzheitlicherem Biologie- und Lebensverständnis zurückzufinden, das sie früher immer hatte. Das macht den Dialog der Theologen auch mit Evolutionsbiologen möglich, der bisher überwiegend mit Physikern, Biophysikern und Biologen anderer Fachrichtungen geführt worden ist.

⁵⁷ Einige dieser *anthropischen Konstanten oder Fakten* sind: die Werte der Gravitationskonstante G , der Lichtgeschwindigkeit c , des Planckschen Wirkungsquantums h , der Elementarladung e , der Elektronenmasse m_e , der Protonenmasse m_p , der Expansionsgeschwindigkeit des Kosmos, die Größe der vier Grundkräfte des Kosmos, die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Wasserstoffs und des Kohlenstoffs (die Grundbausteine der Sterne und der Organismen), die chemischen Eigenschaften der zwanzig Aminosäuren (aus denen alle Eiweißstoffe der Lebewesen bestehen). Für diese wunderbar *richtigen* Werte haben die Physiker noch keine Erklärung, ja noch nicht einmal eine brauchbare Hypothese. Sie nehmen sie nur staunend zur Kenntnis und hoffen darauf, dass sie in der Zukunft eine ›Theorie der physikalischen Theorien‹ erarbeiten können, aus der diese Werte ableitbar sind.

6. Annäherung von Seiten der Theologie

Auch von Seiten der Theologie hat seit Mitte des letzten Jahrhunderts – als Folge des Paradigmenwechsels in der Physik – langsam eine Annäherung an das Natur- und Evolutionsverständnis der modernen Naturwissenschaften stattgefunden. Ihre einsamen Pioniere waren Karl Heim und Teilhard de Chardin. Richtig fruchtbar wurde der Dialog der Naturwissenschaftler mit den Philosophen und Theologen aber erst im letzten Viertel des 20. Jahrhunderts, nämlich in der ›Theologie der Natur‹ und dem gemeinsamen Engagement in der Ökologie-Bewegung.

6.1. Karl Heim und Teilhard de Chardin

Karl Heim (1874-1958) war der einzige Theologe und Philosoph in Deutschland, der sich schon in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts intensiv mit den neuen Erkenntnissen der Physik auseinandersetzte und sich bemühte, einen gemeinsamen Horizont von Naturwissenschaft und Theologie zu finden. Er war der festen Überzeugung, dass die naturwissenschaftlichen Einsichten, wenn sie nicht zu einer Weltanschauung überhöht werden, den Grundüberzeugungen der Theologie nicht widersprechen können, denn beide seien von Gott den Menschen gegeben. Theologische Annahmen und Lehren sollen mit den gesicherten Fakten und Erkenntnissen der Naturwissenschaften logisch vereinbar sein; d.h. sie dürfen nicht deren Negation beinhalten oder nach sich ziehen. Aber religiöse Voraussetzungen müssen auch von gegenwärtigen naturwissenschaftlichen Ergebnissen unabhängig sein.

Seine Verdienste sind groß, auch wenn nur Weniges aus diesem Bereich seiner Arbeit in den neuen Entwürfen der ›Theologie der Natur‹ wiederzufinden ist. Das lag vor allem an der rasanten Weiterentwicklung der Naturwissenschaften und an dem wenig tragfähigen Ansatz Heims auf diesem Gebiet der Theologie. Das wissenschaftliche Werk von K. Heim⁵⁸ wird heute von den Mitgliedern der Karl-Heim-Gesellschaft fortgeführt.⁵⁹

Der französische Jesuitenpater und Paläontologe *Teilhard de Chardin* (1881-1955) hat auf ganz andere Weise versucht, eine biologische Evolutionslehre zu begründen, die sich nicht nur mit den naturwissenschaftlichen Fakten vertragen sollte, sondern auch mit seinem Schöpfungs- und Gottesverständnis. Das Resultat war ein allumfassendes Erklärungssystem, ein religiöses Weltbild mit dem universalen Christus im Zentrum. Seine Gedanken sind später von einigen namhaften Naturwissenschaft-

⁵⁸ Z.B. K. Heim, *Weltschöpfung und Weltende*, Hamburg 1958.

⁵⁹ Karl-Heim-Gesellschaft zur Förderung einer biblisch-christlichen Orientierung in der technisch-wissenschaftlichen Welt, 1974 gegründet, heute über 700 Mitglieder, H. Schwarz (Hg.), *Glaube und Denken*. Jahrbuch der Karl-Heim-Gesellschaft, Bd. 1, Moers 1988.

lern aufgenommen und weiterentwickelt worden (vgl. orthogenetischer Standpunkt in Tab. 3, Kap. 4).⁶⁰ Das Problem dieser Evolutions- und Weltauffassung liegt in der engen Verquickung von naturwissenschaftlichem Denken und religiösen Überzeugungen.

6.2. Ein neuer Ansatz in der Theologie: die Theologie der Natur

Ich hatte auf diesen neuen Ansatz in der ev. Schöpfungstheologie bereits hingewiesen. Die Theologie der Natur ist ein Resultat der Physiker-Theologen-Gespräche der Nachkriegszeit. Sie wurde in den 70-er Jahren durch die Physiker A.M.K. Müller und C.F. von Weizsäcker, den Biologen G. Altner, den Philosophen G. Picht und die Theologen J. Hübner und W. Pannenberg begründet, und in den 80-er und 90-er Jahren durch die Theologen S.M. Daecke, J. Moltmann, Chr. Link und W. Pannenberg weiterentwickelt. Diese Theologie basiert auf der Trinitätslehre und versucht die neuen Fakten und Erkenntnisse der Physik und Biologie aufzunehmen, insbesondere deren heutiges Evolutionsverständnis.

»In der sog. ›Theologie der Natur‹ wird die Natur endlich wieder Gegenstand des nachdenkenden christlichen Glaubens, also der Theologie. Diese versucht die Gegensätze zwischen Naturoffenbarung und Wortoffenbarung, zwischen Immanenz und Transzendenz [Natur und Übernatur], zwischen Pantheismus und Theismus zu überwinden, indem sie die ›natürliche‹ Geist- oder Gotteserfahrung der heutigen Naturwissenschaft einbezieht in eine *veränderte trinitarische Gottesvorstellung*. Letztere wird nicht verstanden als kirchliches Dogma aus alter Tradition, sondern als Symbol für die verschiedenen Erfahrungsweisen Gottes heute.«⁶¹

In der ›*creatio continua*‹ (fortlaufenden Schöpfung) sei Gott

1. als schöpferischer Prozess in der Natur gegenwärtig (in der kirchlichen Tradition: als Schöpfer und Erhalter);
2. als der, der in die Natur eingegangen und dort präsent ist (in der kirchlichen Tradition: Inkarnation Gottes in Jesus Christus);
3. als der Geist, der schöpferisch und vollendend in der Materie wirkt, also in den sog. Geiststrukturen der Materie (in der kirchlicher Tradition: als der Heilige Geist).

Dieses Trinitätsverständnis Gottes ermöglicht – nach S.M. Daecke – ein Gottesbild, bei dem Immanenz und Transzendenz nicht mehr im Gegensatz zueinander stehen, sondern in dem natürliche und übernatürliche Gotteserkenntnis vereint werden. Für den Christen sei so der transzen-

⁶⁰ T. de Chardin, *Der Mensch im Kosmos*, München 1962; C. Bresch, *Zwischenstufe Leben. Evolution ohne Ziel?*, München 1978; oder sehr kurz in H. v. Sprockhoff, *Naturwissenschaft und christlicher Glaube – Ein Widerspruch?*, Darmstadt 1992.

⁶¹ S.M. Daecke, *Neue schöpfungstheologische Ansätze*, in: *Loccumer Protokolle 68/95*, Loccum 1997.

dente Gott, der sich in Jesus Christus offenbart habe, zugleich ein immaterieller Gott, der auch der ›natürlichen‹ Gotteserkenntnis der Naturwissenschaftler zugänglich sei – zumindest bis zu einem gewissen Grad.

»Die Theologie der Natur braucht die ›natürliche Theologie‹⁶² der Naturwissenschaftler und muss sie in sich aufnehmen: sonst würde sie den ihr aus der Bibel bekannten Gott in der Natur nicht wiederfinden. Aber die natürliche Theologie braucht auch die Theologie der Natur, sonst würden die Naturwissenschaftler das Lenkende und Planende, das Geheimnisvolle und Wunderbare, das sie in der Natur vorfinden, überhaupt nicht als ›Gott‹ identifizieren – die meisten Naturwissenschaftler kommen ja auch ohne diese Deutung aus.«⁶³

In dieses neue Schöpfungs- und Gottesverständnis der Theologie der Natur müssen u.a. auch folgende evolutionsbiologische Fakten und Erkenntnisse integriert werden:

1. Die Schöpfung muss als ein Prozess verstanden werden, der seit 15 Mrd. Jahren läuft und auch in Zukunft immer wieder Neues hervorbringen wird; d.h. wir müssen Abschied nehmen von den vorwissenschaftlichen Vorstellungen der biblischen Schöpfungserzählungen.
2. Der Tod aller Individuen aller Arten ist eine Tatsache und ein wichtiger Faktor der Evolution seit über drei Milliarden Jahren; d.h. er kann nichts mit einem Sündenfall der Menschen zu tun haben.
3. Tatsache ist auch das vielfältige Leiden der Tiere durch Krankheiten, Parasiten, Fressfeinde, Naturkatastrophen usw., und dies seit über einer Milliarde Jahren; d.h. die Schöpfung (das System des Lebendigen) war niemals sehr gut oder gar vollkommen.
4. Der Evolutionsprozess ist bis zu dem heutigen Stadium sehr langsam und quasi spielerisch verlaufen; es gab viele Sackgassenentwicklungen (mit dem Aussterben von Arten), viele Rückschläge durch Naturkatastrophen (Aussterben ganzer Gattungen), viele offenbar zufällige Entwicklungen; es gab keine direkte, geradlinige oder schnelle Entwicklung zu immer intelligenteren Tieren bis hin zum Menschen; d.h. göttliche Planung und Ziele sind hinter dem Evolutionsprozess evolutionsbiologisch nicht auszumachen.
5. Auch der Mensch hat sich – wie alle Kreaturen – in vielen Millionen Jahren aus primitiveren Vorfahren entwickelt, nämlich aus einer ausgestorbenen Primatenart, und er ist auf vielfältige Weise mit seinen tierischen Vorfahren körperlich und geistig verbunden; d.h. eine Sonderstellung des Menschen im Tierreich kann biologisch nicht begründet werden.

⁶² Zur natürlichen Gotteserkenntnis und Theologie vgl. Anm. in Kap. 2.

⁶³ *Daecke*, Loccumer Protokolle, 68/95.

6.3. Einige Highlights der Theologie der Natur

Es ist an dieser Stelle unmöglich, einen der großen Entwürfe der Theologie der Natur darzustellen.⁶⁴ Dennoch möchte ich bei den Lesern dieser Zeitschrift wenigstens das Interesse wecken an dieser neuen Art der Schöpfungslehre; denn erstens gehört es zum Thema dieses Artikels unbedingt dazu und zweitens ist für mich Theologie existentiell noch nie so bedeutsam geworden, wie durch die Schöpfungslehre. Ich beschränke mich auf einige wenige Zitate.

Jürgen Moltmann äußert sich in seinem Buch *Gott in der Schöpfung* folgendermaßen dazu:

»Eine ökologische Schöpfungslehre [Anm.: so nennt Moltmann seine neue Lehre] impliziert ein neues Denken über Gott. Nicht mehr die Unterscheidung von Gott und Welt steht im Zentrum, sondern die Erkenntnis der Präsenz Gottes in der Welt und der Präsenz der Welt in Gott.⁶⁵ [...]

Durch seinen Geist ist Gott auch in den Materiestrukturen präsent. Es gibt in der Schöpfung [Natur] weder geistlose Materie noch immateriellen Geist, denn es gibt nur [sehr dynamische, verknüpfungsfähige, verwandlungsfähige, intelligente] informierte Materie. Die Informationen aber, die alle Materie- und Lebenssysteme bestimmen, sind Geist zu nennen.⁶⁶ [...]

Alles, was ist, existiert und lebt vom dauerndem Zufluss der Energien und Möglichkeiten des kosmischen Geistes. Darum ist jede geschaffene Wirklichkeit energetisch zu verstehen und als verwirklichte Möglichkeit des göttlichen Geistes aufzufassen. Durch diese Energien und Möglichkeiten des Geistes ist der Schöpfer selbst in seiner Schöpfung präsent. Er steht ihr nicht nur transzendent gegenüber, sondern geht auch in sie ein und ist ihr zugleich immanent. Die biblische Grundlage für dieses Verständnis der Schöpfung im Geist ist z.B. Psalm 104,29-30. Aus dem ständigen Zufluss des göttlichen Geistes (*ruach*) werden die Geschöpfe ›geschaffen‹ (*bara*), im Geist existieren sie und durch den Geist werden sie ›erneuert‹ (*chadasch*). Das setzt voraus, dass Gott immer durch und in der Kraft seines Geistes schafft und also die Präsenz seines Geistes die Möglichkeit und Wirklichkeiten seiner Schöpfung bedingt. Es setzt weiter voraus, dass der Geist auf alles ausgegossen ist, was ist, und dass der Geist es erhält, es lebendig macht und erneuert.⁶⁷ [...]

Die Konzeption ›Gott in der Schöpfung‹ in Gestalt und Vorstellung von der ›Schöpfung im Geist‹ ist geeignet, ›Schöpfung‹ und ›Evolution‹ nicht länger als

⁶⁴ Eine sehr gut verständliche (auch für Nicht-Theologen!) Einführung und Darstellung der Positionen von Moltmann, Link und Pannenberg findet man bei *Daecke*, *Loccumer Protokolle*, 68/95.

⁶⁵ J. Moltmann, *Gott in der Schöpfung*, München 1985, 27.

⁶⁶ A.a.O., 219. Die Gene in den Zellkernen jedes Organismus enthalten auf einem materiellen Träger (der DNA in den Chromosomen) die Information für den Aufbau (die Synthese) aller benötigten Eiweißstoffe aus Aminosäuren und für vieles mehr; die Syntax der Information ist die Abfolge der vier Nucleotid-Basen (Buchstaben des Codes) Adenin (A), Cytosin (C), Guanin (G) und Thymin (T); die Semantik ist deren Bedeutung, der Bauplan des Organismus, das Geistige.

⁶⁷ A.a.O., 23f.

gegensätzliche Begriffe über die Wirklichkeit aufzufassen, sondern komplementär miteinander zu verbinden: es gibt eine ›Schöpfung der Evolution‹, weil Evolution nicht aus sich heraus erklärbar ist, uns es gibt eine ›Evolution der Schöpfung‹, weil die Schöpfung der Welt auf das Reich der Herrlichkeit hin entworfen ist. [...] Ist der kosmische Geist der Geist Gottes, dann kann das Universum nicht als ein geschlossenes System angesehen werden. Es muss als ein für Gott und seine Zukunft offenes System verstanden werden.«⁶⁸

Christian Link vertritt in seinem Buch *Schöpfung* folgende Auffassung:

»Das Naturbild der Wissenschaft und das biblische Szenario der Schöpfung sind offenkundlich zwei verschiedene Perspektiven auf dieselbe Wirklichkeit.⁶⁹ [...] Es ist eindeutig die zeitgenössische Naturwissenschaft gewesen, die eine Neuorientierung der Schöpfungslehre eingeleitet und ermöglicht hat. Hier ist zunächst an die eminent fruchtbare Grundlagenkrise der Physik zu erinnern. [...] Die Möglichkeit eines solchen Brückenschlages [Anm.: zwischen Naturwissenschaft und Theologie bzw. Natur und Geschichte], werden heute am intensivsten im Bereich der ›Theorie Offener Systeme‹ und deren Interpretation diskutiert. Lässt sich die Schöpfung als ein solches System verständlich machen [...]?⁷⁰

Und genau das versucht der Autor auf den folgenden Seiten und stützt sich dabei vor allem auf das neue Verständnis der Zeit durch von Weizsäcker, Prigogine u.a. Naturwissenschaftler (vgl. Kap. 5a). Die folgenden Ausführungen Links zum Thema Zeit halte ich für genial und ungeheuer aufregend:

»Wer das Wunder der Schöpfung verstehen will, muss sich von der Vorstellung eines einmaligen Anfangsgeschehens und – folgerichtig – von dem Bild eines weltlosen, überzeitlich gedachten Schöpfergottes trennen. [...] Unter den drei Modi der Zeit [Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft] hat die Zukunft den Vorrang. Sie lässt sich nicht als Konsequenz der Vergangenheit begreifen. Vielmehr ist sie die Bedingung der Möglichkeit alles Neuen im scheinbar geschlossenen Zusammenhang von Regelmäßigkeit und Naturgesetz, und zugleich der Grund dafür, dass ›jetzt‹ Gegenwärtiges zur Vergangenheit wird. Sie ist ständige Voraussetzung aller Faktizität [Gegebenheit, feststellbare Wirklichkeit]. Damit kehren die vertrauten Vorstellungen um: Manifestiert sich im ›Zeitigen‹ der Zeit und im Werden der Welt der Ursprung der Zeit selbst, so muss die Zukunft (›adventus‹ statt ›futurum‹) als der Quellort betrachtet werden. Die Zeit entrollt sich von der Zukunft in die Gegenwart. Darum erfahren wir sie als einen gerichteten Strom. [...] Die theologische Tradition hat den Ursprung der Zeit als einen schöpferischen Akt Gottes begriffen. Darum ist die Zeit der Geschichte zugleich die Form, unter der das AT die Gegenwart Gottes als eine ›verborgene‹ Gegenwart erfahren hat. Gottes Verborgenheit ist eine Verborgenheit ›in‹ der Zeit. Versucht man zu denken, was diese biblische Erfahrung zum Ausdruck bringt, so bietet sich folgende Interpretation an: Gottes Ort in der Welt ist die Zukunft! Die Zukunft, die unaufhebbar Zukunft bleibt, die als

⁶⁸ A.a.O., 115.

⁶⁹ Chr. Link, *Schöpfung*, Bd. 2, Gütersloh 1991, 159.

⁷⁰ A.a.O., 162f.

Trägerin von Hoffnung, Überraschung, ja Wunder vor uns liegt, selbst wenn sie beständig unter der Form von ›Gegenwart‹ und ›Welt‹ in Erscheinung tritt. Diese Zukunft übernimmt die Funktion der Begründung, die die theologische Metaphysik einem zeitlos notwendigen Grund der Welt und ihrer Erscheinungen aufgebürdet hat. Sie lässt den Bezug Gottes zur Welt als Zeitbezug denken [...].⁷¹ Gott existiert gleich ursprünglich mit (gleich nah zu) jedem Augenblick der Zeit, doch so, dass wir diesen Begleiter nie einholen können. Er bleibt uns immer voraus. Sucht man nach einer einfachen Formel, so darf man sagen: Die Ewigkeit ist der Quellort und der Zielort der Zeit. Auch wenn wir uns nicht vorstellen können, wie die Ewigkeit die Zeit freigibt (als Schöpfung!), noch, wie sie die Zeit in sich zurücknimmt (als Eschaton [zukünftige Vollendung der Welt durch Gott]), lässt sie sich andeutend als der mit uns wandernde Horizont unserer befristeten Zeit beschreiben (vgl. Ps 139,5).⁷²

Ich selbst vertrete zur Theologie der Natur die Auffassung, dass diese Gedanken von Moltmann und Link für mich in den letzten Jahren das stärkste Aha-Erlebnis meiner geistigen und geistlichen Entwicklung waren! Sie sind in meinen Augen ein gelungener, intelligenter Brückenschlag der Theologie zum heutigen Wissensstand der Physik und Biologie. Hier werden die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse und Probleme wirklich Ernst genommen und in eine völlig neue Schöpfungslehre hinein genommen, der nicht die beiden alten Schöpfungserzählungen von Gen 1 und 2 zu Grunde liegen. Diese neue Schöpfungslehre hat mir sehr geholfen, meinen christlichen Glauben besser zu verstehen; vor allem, ihn richtig zusammen zu bringen mit meinem naturwissenschaftlichem Wissen. Sie hat mir ermöglicht, das Denken und Leben in den zwei konträren Bereichen oder Ebenen endlich zu überwinden. Das war für mich ein sehr befreiendes Erlebnis! Die Theologie der Natur hat mir darüber hinaus auch geholfen, die Grenzen der Physik und Biologie deutlicher zu sehen sowie meine Verantwortung für die Bewahrung der Schöpfung.⁷³

Dem aufmerksamen Leser wird nicht verborgen geblieben sein, dass mein Standpunkt zur Evolution sich deckt mit der theistischen Auffassung in Tabelle 3, die in diesem Kapitel näher erläutert worden ist.

7. Resümee: Evolution oder Schöpfung? – Schöpfung durch Evolution!

7.1. Das Dilemma heutigen Denkens

Die dualistische Aufspaltung der Wirklichkeit in eine Welt für die Naturwissenschaften und eine andere Welt für Theologie und Glauben oder m.a.W. in eine gottlose Welt und einen weltlosen Gott führte bei vielen

⁷¹ A.a.O., 165f.

⁷² A.a.O., 171.

⁷³ Ich kann mir vorstellen, dass viele Naturwissenschaftler solche Befreiungserfahrungen machen könnten, wenn ihnen die Theologie der Natur verständlich gemacht werden würde.

naturwissenschaftlich gebildeten Menschen zu einer unheilvollen Aufspaltung des Bewusstseins. Schließlich gibt es nur die eine, ganze, gemeinsame Natur und Welt: die Natur, von der die Naturwissenschaftler sprechen, die sie beobachten und analysieren, ist ja nichts anderes als das, was die Theologen Gottes Schöpfung nennen, was also zugleich Gegenstand des Glaubens und der Theologie ist. Die Natur, die Objekt der Naturwissenschaften ist, ist dieselbe Natur, von der wir glauben und theologisch reflektieren, dass in ihr Gott als Schöpfer, als in die Welt eingegangener Christus und als Geist gegenwärtig ist. Ein Naturwissenschaftler, der das glaubt, kann also Natur und Gott gar nicht in zwei getrennte Ebenen oder Welten auseinander dividieren. Diese Einheit muss nur methodisch sauber herbeigeführt werden. Es muss klar bleiben, wo naturwissenschaftliche Aussagen aufhören und naturphilosophische oder theologische Deutungen beginnen. Eine solche Gesamtdeutung ist mit dem Begriff und Denkmuster der Komplementarität (im Sinne von N. Bohr) aber alleine nicht zu bewerkstelligen, da das die beiden Ebenen oder Welten nicht wirklich zusammenführt und die zweigleisige Betrachtungsweise nicht aufhebt. Und die konventionelle Schöpfungslehre leistet das auch nicht, da sie sich im Wesentlichen auf die Auslegung der Schöpfungstexte beschränkt. Hierfür ist eben der oben skizzierte neue Ansatz in der Schöpfungstheologie erforderlich, die Theologie der Natur.

7.2. ... und seine Überwindung

In einer guten Näherung kann man als Bilanz des heutigen Gesprächsstandes zwischen den Naturwissenschaften und der Theologie folgende These formulieren:

Glaube und Wissen oder auch *antizipierendes Denken* und *objektivierendes Denken*⁷⁴ sind zwei verschiedene Betrachtungsweisen der *einen* Wirklichkeit dieser Welt. Und sie sind beide wichtig und notwendig, um die ganze Wirklichkeit der Welt in ihrer Vielfalt und Ganzheit zu erfassen. Sie liefern uns zwei sehr verschiedene Welt-Bilder. Aber diese sind *komplementär* zueinander; d.h. sie sind scheinbar widersprüchlich, tatsächlich aber ergänzen sie sich. Beide Denkweisen und Perspektiven bedürfen der Ergänzung durch die andere, gemeinsam kommen sie der Wirklichkeit und der Wahrheit am nächsten!

Dasselbe gilt für das wichtige Spezialthema *Schöpfung* und *Evolution*. Es sind komplementäre Begriffe, die beide notwendig sind, weil sie dieselbe Sache aus unterschiedlicher Perspektive ganz unterschiedlich beschreiben, und beide nur *einen* Aspekt der Wirklichkeit erfassen. In der theologischen Perspektive wird in erster Linie nach dem Warum und

⁷⁴ Vgl. Anm. in Kap. 1.

Wozu der Natur-Phänomene gefragt, in der naturwissenschaftlich Perspektive mehr nach dem Wie und Woher.

Evolution ist nichts anderes als die innerweltlich-naturwissenschaftliche Beschreibung des theologisch neu verstandenen Begriffs Schöpfung. Schöpfung geschieht durch Evolution! Aber Schöpfung beinhaltet mehr als nur die physikalisch-biologische Tatsache der Evolution. Es ist der umfassendere Begriff. Seine Bedeutung wird in der konventionellen Schöpfungslehre sowie in der neuen Schöpfungslehre (Theologie der Natur) entfaltet⁷⁵. Die Welt, in der wir leben, ist nach dieser Lehre beides zugleich: Natur und Schöpfung. Und auch der Mensch ist beides zugleich: Produkt der (anthropologischen) Evolution und Geschöpf Gottes. Er ist ein Geschöpf Gottes, nicht weil er durch einen besonderen übernatürlichen Eingriff Gottes in den Evolutionsprozess mit besonderen biologischen oder geistigen Qualitäten ausgestattet worden ist, sondern weil er von Gott gewollt, geliebt, angesprochen, beauftragt und dadurch erhöht worden ist.⁷⁶

Die falsche Alternative Schöpfung oder Evolution kann aufgelöst werden, wenn aus den naturwissenschaftlichen Fakten und Theorien keine Weltanschauung gemacht wird und aus einem bestimmten Bibelverständnis kein Dogma oder gar eine Ideologie.

Oft kann man in der Literatur unter dem Thema ›Verhältnis zwischen Naturwissenschaft und Theologie‹ lesen, dass beide Denkweisen auf *verschiedenen Ebenen* angesiedelt seien und sich deshalb per se nicht widersprechen können. Ich halte diese Sprechweise für nicht sehr glücklich. Denn trotz der Verschiedenheit in den Voraussetzungen, Methoden und Zielen gibt es doch eine Anzahl Berührungspunkte und gemeinsamer Bereiche, vor allem in der Ethik, der Hermeneutik und in der Naturphilosophie. Wenn die Trennung dieser beiden Wissensbereiche wirklich so klar und eindeutig wäre, wären Naturwissenschaftler und Theologen / Kirchenvertreter in den letzten 500 Jahren nicht immer wieder so leidvoll aneinander geraten. Besser scheint mir die folgende Sprechweise zu sein: verschiedene Dimensionen der Erfahrung und des Wissens oder verschiedene Perspektiven auf die *eine* Wirklichkeit bzw. verschiedene Zugänge zu der Wirklichkeit oder verschiedene Auffassungen von der Welt.

⁷⁵ Die konventionelle und die neue Schöpfungslehre sind in meinen Ausführungen leider etwas kurz weggekommen: man muss sich in solch einem Artikel eben sehr beschränken. Es bleibt das Desiderat, dass die Theologie der Natur Moltmanns oder Links an anderer Stelle gründlich diskutiert und kommentiert werden würde.

⁷⁶ Ich beschränke mich in dieser wichtigen Sache auf diese beiden Sätze, weil der Mensch in der Evolution und in der Schöpfung ein großes Thema für sich ist, das gesondert behandelt werden müsste.

7.3. Was wir Christen von den Naturwissenschaften und der Theologie lernen können

7.3.1. Wir sollten unser Natur- und Weltverständnis überprüfen

- Wir sollten begreifen, dass die Schöpfung des Universums und des Lebens auf dem Planeten Erde kein einmaliger und abgeschlossener Vorgang war, der vor 6000 oder 10000 Jahren stattfand – auch nicht vor 15 Mrd. Jahren – sondern ein offener und dynamischer Prozess ist, der vor ca. 15 Mrd. Jahren begann, bis heute läuft, und der auch in Zukunft immer wieder Neues hervorbringen wird.
- Wir sollten ferner begreifen, dass der Tod jedes Individuums und die vielen anderen tragischen Erscheinungen im Reich des Lebendigen nicht erst mit dem Sündenfall Adams vor 7000 Jahren in die Welt kamen, sondern schon seit vielen Milliarden Jahren Bestandteil der Evolution des Lebendigen ist.
- Das Schöpfungs- und Gotteslob sollte darum heute anders ausgedrückt werden als vor 2000 oder 3000 Jahren.⁷⁷

7.3.2. Wir sollten unser Menschenverständnis überprüfen

Dabei sollten wir berücksichtigen,

- dass sich der Mensch ganz natürlich aus einer Primatenart im Laufe von etwa zehn Millionen Jahren entwickelt hat⁷⁸
- dass der Mensch zu 98,8% dieselben Gene hat wie der Schimpanse, und dass er biologisch nichts anderes ist, als ein geistig höher entwickelter Primat,⁷⁹ der in vielfältiger Weise körperlich und geistig mit seinen tierischen Vorfahren verbunden ist.
- dass das biologisch Menschliche am Menschen nicht überschätzt werden darf, denn wir wissen heute, dass auch bei Tieren ein hoher Grad von Intelligenz, Bewusstsein und Gefühlen vorhanden ist.

7.3.3. Wir sollten unser Bibelverständnis überprüfen

Die meisten ev. und kath. Theologen sagen heute:

- Die Bibel will kein naturwissenschaftliches Lehrbuch sein: Sie will sagen, *wer* die Welt geschaffen hat und *warum* und auch, welche Aufgabe der Mensch in der Schöpfung hat. Für das *Wie* der Weltentste-

⁷⁷ Vgl. L. Röcke, Die Erschaffung der Welt. Schöpfungserzählung 1999, frei nach Genesis 1 und 2, ZThG 5 (2000), 11-17, und *ders.*, Ein Loblied auf den Schöpfer, 289-291.

⁷⁸ Ein neues und sehr verständlich geschriebenes Buch mit etlichen Anspielungen auf das Alte Testament findet man bei J.H. Reichholf, Das Rätsel der Menschwerdung, München 1990.

⁷⁹ Auch Schimpansen können logisch denken, haben ein Ich-Bewusstsein, benutzen Werkzeuge, fertigen diese auch manchmal an, haben ein sehr ausgeprägtes Sozialleben usw.

hung und der Entfaltung des Lebens sind die Naturwissenschaften zuständig.

- Wer die Schöpfungserzählungen und Schöpfungspsalmen naiv wörtlich nimmt, sie gar als verbal-inspiriert versteht oder als historische Berichte, der versteht das Wesentliche der Aussagen nicht. Denn diese Texte (und viele andere auch) müssen symbolisch, bildlich oder gleichnishaft verstanden werden – in jedem Fall von der Glaubensaussage her.⁸⁰
- Die Autorität der Schrift sollte sich vor allem darin erweisen, dass durch sie der lebendige Gott uns anspricht und immer wieder unser Leben beeinflusst, ja verändert. Das bloße Für-wahr-halten der biblischen Texte nützt überhaupt nichts. Die Bibel ist nicht frei von Irrtümern. Wie sollte sie auch, denn sie ist von Menschen geschrieben worden, und manche Texte haben eine jahrhundertlange Redaktionsgeschichte hinter sich. Trotzdem ist sie eine ›heilige Schrift‹, denn ihre Verfasser und Redakteure sind vom Geist Gottes geleitet worden, und dieser Geist Gottes kann auch heute noch durch die Bibel zu uns sprechen, wenn wir uns ihm öffnen.

7.3.4. Wir sollten unser Gottesverständnis überprüfen

Ist es vielleicht

- zu sehr mensch-bezogen (anthropozentrisch),
- zu erd-bezogen (geozentrisch),
- zu jenseits-bezogen (transzendent),
- zu traditionell (dogmatisch),
- zu naiv
- zu einseitig.

7.4. Kann man Gott in der Natur finden?

Als Christ und Physiker erkenne ich den Gott der Bibel wieder in der Natur; mir hat er sich erst durch seinen Geist im Wort offenbart und dann auch in der Natur. Der umgekehrte Weg führt in der Regel nur zu einem pantheistischen Gottesverständnis.

Kein Mensch kann Gott direkt und zweifelsfrei in der Natur erkennen, jedenfalls nicht den persönlichen und lebendigen Gott Israels, der Kirchengeschichte und unseres Lebens. Er lässt sich mit naturwissenschaftlichen Mitteln nicht nachweisen oder beweisen, auch nicht naturphilosophisch oder sonst wie – sonst wäre Gott nicht Gott und Naturwissenschaft nicht mehr Naturwissenschaft. Aber wir können Gottes *Spuren* an vielen Stellen in der Welt erkennen, d.h. seine Wirkungen und einige seiner Eigenschaften.

⁸⁰ Der jüdische Theologe *P. Lapide*: »Man kann die Bibel entweder ernst nehmen oder wörtlich – beides zusammen geht nicht.«

Der große Physiker und Nobelpreisträger Albert Einstein schrieb einmal: »Überall in der Natur und im Universum stoßen die Naturwissenschaftler auf die Manifestation tiefster Vernunft und leuchtendster Schönheit.«⁸¹ So oder so ähnlich haben sich im 20. Jahrhundert viele bekannte Physiker geäußert.⁸²

8. Das Ziel der Annäherung

Wie weit kann die Annäherung dieser beiden konträren Weltauffassungen der Naturwissenschaften und der Theologie gehen und was können wir davon erwarten?

Einige Theologen und Philosophen, die intensiv an dem Gespräch zwischen den Naturwissenschaftlern, den Philosophen und den Theologen in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts teilgenommen haben, glauben an eine Konvergenz von Wissen und Weisheit, sozusagen an eine Wiedervereinigung auf sehr hohem Niveau, auf höherem Niveau als in der scholastischen Theologie und Philosophie des Mittelalters.⁸³

Einige Physiker sind davon überzeugt, dass die Theologie durch die weitere Entwicklung der Physik und Biologie überflüssig gemacht werden wird, weil diese die alten religiösen Fragen dann beantworten werden.⁸⁴

Andere Naturwissenschaftler und Philosophen hoffen auf eine gemeinsame Weltdeutung (Weltanschauung) von Naturwissenschaft, Philosophie und Theologie.

Die große Mehrheit der an diesem Gespräch beteiligten Naturwissenschaftler, Philosophen und Theologen ist der Meinung, dass diese Gespräche fortgesetzt werden müssen, weil sie erwarten, dass sie zunehmend zu einer Befruchtung beider Wissensbereiche führen wird. Meiner Meinung nach wird es nicht zu einer vollständigen Konvergenz dieser beiden Weltverständnisse kommen, sondern es wird immer eine gewisse Spannung zwischen ihnen bleiben, weil die Sprache, die Methoden, die Schwerpunkte und Ziele zu verschieden sind und unser Wissen und Erkennen nur Stückwerk ist und bleiben wird.

⁸¹ A. Einstein, *Mein Weltbild*, Zürich / Stuttgart / Wien 1953.

⁸² Eine recht gute Übersicht enthält das Buch von H. Muschalek (Hg.), *Gottesbekenntnisse moderner Naturforscher*, Berlin 1954/64 und das Buch von H.P. Dürr (Hg.), *Physik und Transzendenz. Die großen Physiker unseres Jahrhunderts über ihre Begegnung mit dem Wunderbaren*, München 1986.

⁸³ Diese Position wird vor allem von dem Theologen W. Pannenberg und dem Physiker und Philosophen H.P. Dürr vertreten; nachzulesen z.B. in dem Buch H.P. Dürr (Hg.), *Gott, der Mensch und die Wissenschaft*, Augsburg 1997.

⁸⁴ Diese extreme Position wird vor allem vertreten von dem amerikanischen Physiker F. Tipler, *Physik der Unsterblichkeit*, München 1994 und in abgemildeter Form von dem englischen Physiker Paul David, *Gott und die moderne Physik*, München 1986. Das ist quasi eine Wiederauferstehung der Physiko-Theologie des 18. Jahrhunderts.

Die *Hauptziele des Dialogs* dieser beiden Wissensbereiche (auf der Basis der Philosophie) sollten sein:

- Einander kritische Fragen zu stellen: zu den (oft versteckten) Grundannahmen, zu den Methoden, den verwendeten Begriffen, zu allen metatheoretischen Interpretationen, zu persönlichen und gesellschaftlichen Forschungsmotiven usw.
- Gemeinsame Erarbeitung einer sach- und zeitgemäßen Ethik und damit auch von verbindlichen Werten und Normen für alle Wissenschaften und für unsere Gesamtgesellschaft.
- Gemeinsame Mitwirkung an der Lösung der großen, globalen Probleme unseres Planeten zur Sicherung des Überlebens der Menschheit und möglichst vieler Pflanzen- und Tier-Arten. Denn nur wenn das naturwissenschaftliche Weltverständnis, das Fakten, Tendenzen und Möglichkeiten aufzeigt, zusammenarbeitet mit dem christlichen Weltverständnis, das den Werten, Zielen und unserer Verantwortung verpflichtet ist, können wir überleben auf unserem schönen Planeten Erde.

Epilog: Brauchen wir alte oder neue Schöpfungserzählungen?

Für mich haben die beiden alten Schöpfungserzählungen von Gen 1 und 2, also der priesterliche Schöpfungshymnus aus dem 6. Jahrhundert und die jahwistische Schöpfungserzählung aus dem 9. Jahrhundert vor Christus, nur noch historische Bedeutung – vor allem kulturgeschichtliche, religionsgeschichtliche und theologiegeschichtliche. Zur Begründung eines zeitgemäßen christlichen Schöpfungsglaubens oder gar generell des Glaubens an Gott taugen sie nicht.⁸⁵ Sie stiften seit über 400 Jahren mehr Verwirrung als Nutzen. Vor allem, weil sie am *Anfang der Bibel* stehen und gewöhnlich immer noch mit der Überschrift *Schöpfungs-Bericht* versehen sind. Sie führen den Glaubenden wie den Zweifler auf eine völlig falsche Fährte.

Dennoch ist für den jüdischen und christlichen Glauben auch eine Erzählung von der Erschaffung, Entwicklung und Bewahrung des Universums und des Lebens auf der Erde notwendig und hilfreich. Denn es befriedigt uns heute wie damals nicht, zu wissen, dass wir einen allmächtigen und liebevollen Gott haben, mit dem wir in der Geschichte unseres Volkes und der Kirche und auch im eigenen Leben eine Menge Erfahrun-

⁸⁵ Zu diesem Zweck wurden die Schöpfungserzählungen des Alten Testaments auch nicht geschrieben. Es gehört nun allerdings nicht zu meinem Thema, die beiden Erzählungen auszudeuten und ihre bleibende Bedeutung zu erläutern. Dies wird sehr gut gemacht in folgenden zwei Büchern: *H. Hemminger / W. Hemminger, Jenseits der Weltbilder – Naturwissenschaft, Evolution, Schöpfung*, Stuttgart 1991 und *H. Schwarz, Schöpfungsglaube im Horizont moderner Naturwissenschaft*, Neukirchen-Vluyn 1996.

gen gemacht haben und noch machen können und von dem wir auch Richtlinien für unser Leben besitzen. Auch unser immenses naturwissenschaftliches Wissen über die Entstehung und Entwicklung des Universums, unseres Sonnensystems und des Lebens auf der Erde befriedigt uns nicht. Im Gegenteil: es macht uns eher Angst! Wir möchten gerne wissen, woher das alles kommt und woher wir Menschen kommen und welche Stellung wir im Tierreich wie im Universum haben. Liegt hinter der Evolution des Universums und des Lebens auf unserer Erde ein Plan, eine Absicht oder sind wir ein Zufallsprodukt der Evolution? Hat *unser* Gott auch etwas mit diesen Dingen, mit *dieser* Welt zu tun? Vor allem aus diesem Grunde brauchen wir auch heute eine Schöpfungserzählung. Nicht eine 2500 oder 3000 Jahre alte, sondern eine neue, zeitgemäße Schöpfungserzählung.

Eine zeitgemäße Schöpfungserzählung kann und sollte sich an den Absichten der biblischen Schöpfungs-Erzählungen und -Aussagen orientieren; d.h.

- sie sollte von den heutigen Gotteserfahrungen und dem aktuellen Welt- und Wirklichkeitsverständnis ausgehen;
- sie sollte im Wesentlichen dieselben Absichten verfolgen, wie die biblischen Verfasser und Redakteure, also
 - den Glauben an Gott zu bezeugen,
 - die Macht, Größe, Weisheit und Liebe Gottes zu rühmen,
 - den Schöpfungsprozess mit allerlei naturwissenschaftlichen Details zu erläutern,
 - darauf zu achten, dass sich theologische Aussagen und naturwissenschaftliche Aussagen nicht widersprechen,
 - die Schöpfung durch Gott gegen aktuelle Weltanschauungen und Ideologien zu verteidigen.

Da sich der naturwissenschaftliche Erkenntnisstand ständig vertieft und verbreitert – und zwar heute mit beängstigender Geschwindigkeit – muss eine zeitgemäße Schöpfungserzählung notwendigerweise von jeder Generation neu geschrieben werden.

In diesem Sinne habe ich meine Schöpfungserzählung geschrieben, die in der letzten Ausgabe dieser Zeitschrift veröffentlicht worden ist – so möchte ich sie verstanden wissen.

Dabei habe ich eine Menge gelernt und gesehen, wie schwierig es ist, den christlichen Schöpfungsglauben schriftgemäß und zeitgemäß zu formulieren und einzubinden in die Welt der naturwissenschaftlichen Fakten und Erkenntnisse. Und mir ist auch bewusst geworden, dass beide Denkweisen und Weltauffassungen nicht ohne Metaphern auskommen. Es geht in *beiden* Bereichen nicht ohne Bilder, Symbole, Analogien, Gleichnisse oder Modelle, wenn die letzten Wahrheiten für jedermann verständlich gemacht werden sollen!

Dass es heute wieder möglich ist, mit einer derartigen Schöpfungsgeschichte oder solch einem Artikel als Naturwissenschaftler auch den

Glauben an Gott, als den Schöpfer, Erhalter und Vollender des Universums zu verdeutlichen, (ohne sich lächerlich zu machen, hoffentlich) ist in meinen Augen eines der schönsten Resultate der Annäherung der beiden Weltauffassungen von Naturwissenschaft und Theologie im 20. Jahrhundert.

Bibliographie

a) einführende Übersichtswerke

- Gould, S. (Hg.), *Das Buch des Lebens*, Köln 1993
Hemminger, H. / Hemminger W., *Jenseits der Weltbilder – Naturwissenschaft, Evolution, Schöpfung*, Stuttgart 1991
Hirsch, E. C., *Mein Wort in Gottes Ohr*, Bd. IV, Hamburg 1995
Junker, R. / Scherer, S., *Evolution – Ein kritisches Lehrbuch*, Weyel 1998
Reichholz, J.H., *Der schöpferische Impuls – Eine neue Sicht der Evolution*, München 1992
Schwarz, H., *Schöpfungsglaube im Horizont moderner Naturwissenschaft*, Neukirchen-Vluyn 1996
Sprockhoff, H. v., *Naturwissenschaften und christlicher Glaube – Ein Widerspruch?*, Darmstadt 1992
Wuketits, F.M., *Evolutionstheorien*, Darmstadt 1988

b) speziellere Literatur

- Barth, K., *Kirchliche Dogmatik*, Bd. III/1, Vorwort, Zürich 1945 (51988)
Bosshard, S.N., *Erschafft die Welt sich selbst?*, München 1985
Breuer, R., *Das anthropische Prinzip*, Wien 1981
Bresch, C., *Zwischenstufe Leben. Evolution ohne Ziel?*, München 1978
Chardin, de T., *Der Mensch im Kosmos*, München 1962
Daecke, S.M., *Neue schöpfungstheologische Ansätze*, Loccumer Protokolle 68/95, Loccum 1997
David, P., *Gott und die moderne Physik*, München 1986
Ditfurth, H. v., *Wir sind nicht nur von dieser Welt*, Hamburg 1981
Dürr, H.P. (Hg.), *Physik und Transzendenz*, München 1986
–, *Gott, der Mensch und die Wissenschaft*, Augsburg 1997
Eigen, M., *Stufen zum Leben*, München 1987
Einstein, A., *Mein Weltbild*, Zürich / Stuttgart / Wien 1953
Fischbeck, H. (Hg.), *Schöpfung und Evolution*, Mülheim, Protokoll 4/95
Gould, S. (Hg.), *Das Buch des Lebens*, Köln 1993
Haken, H., *Erfolgsgeheimnisse in der Natur*, Stuttgart 1981
Heim, K., *Weltschöpfung und Weltende*, Hamburg 1958
Heisenberg, W., *Schritte über Grenzen*, München 1977
Jordan, P., *Die doppelte Verneinung*, Luther, Rundschau 6 (1952)
–, *Der Naturwissenschaftler vor der religiösen Frage*, Oldenburg 1963
Link, Chr., *Schöpfung*, Bd. 2, Gütersloh 1991
Moltmann, J., *Gott in der Schöpfung. Eine ökologische Schöpfungslehre*, München 1985

- Muschalek, H.* (Hg.), *Gottesbekenntnisse moderner Naturforscher*, Berlin 1954/64
- Prigogine I. / Stengers I.*, *Dialog mit der Natur*, München 1980
- Reichholz, J.H.*, *Der schöpferische Impuls – Eine neue Sicht der Evolution*, München 1992
- , *Das Rätsel der Menschwerdung*, München 1990
- Röcke, L.*, *Die Erschaffung der Welt*, ZThG 5 (2000), 11-17
- , *Ein Loblied auf den Schöpfer*, ZThG 5 (2000), 289-291
- Rohrbach, H.*, *Naturwissenschaft, Weltbild, Glaube*, Mannheim 1969
- Sprockhoff, H. v.*, *Naturwissenschaft und christlicher Glaube – Ein Widerspruch?*, Darmstadt 1992
- Tipler, F.*, *Physik der Unsterblichkeit*, München 1994
- Weizsäcker, E.U. v.* (Hg.), *Offene Systeme*, Stuttgart 1986
- Wuketits, F.*, *Die Systemtheorie der Evolution*, in: *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht* 34 (1981), H. 1