

Begegnungen 25

Frank Vogelsang, Hubert Meisinger (Hg.)

Über Darwin hinaus?! Die unabgeschlossene Geschichte des naturwissenschaftlichen Fortschritts

Dritte interdisziplinäre Werkstatt

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

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

Evangelische Akademie im Rheinland - Bonn

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

Impressum:

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

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

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

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

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

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

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

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

Andreas Beyer

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

Ein Streifzug durch die Geschichte der Evolutionstheorie

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

Frühe Weltbilder

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

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

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

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

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

Geologie

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

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

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

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

Chemie

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

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

Philosophie / Ökonomie / Soziologie

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

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

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

Biologie / Evolutionstheorie

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Weitere Teiltheorien der ET

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Fazit

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

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