



Evolutionsforscher Darwin (Porträt von 1840), Schulkinder in Saurierausstellung (in London): *Seit je befällt den Menschen Staunen*

Darwins Werk, Gottes Beitrag

In den USA eskaliert ein Kulturkampf. 150 Jahre nach Darwin versucht die religiöse Rechte aufs Neue, die moderne Evolutionsbiologie zu demontieren und damit der aufgeklärten Gesellschaft die Grundlage zu entziehen. Das nächste Ziel der Wissenschaftsfeinde: Europa.

Am Anfang war die Riesenmuschel. Und es kam über sie Areop-Enap, die Alte Spinne. Mit einem Zauber zwang sie die Schalenhälften auseinander und verwandelte sie in Himmel und Erde. Der Schweiß des Wurms Rigi aber, ihres Gehilfen, sammelte sich zum salzigen Ozean. Aus Steinen schließlich schuf die Alte Spinne – den Menschen.

Nein, ganz anders: Es ward Licht – am ersten Tage. Dann trennte der Allmächtige den Himmel von der Erde. Später machte er sich daran, Pflanzen, Fische, Vögel und sonstiges Getier zu schaffen. Am sechsten Tag schließlich gelang ihm sein Meisterwerk: der Mensch, Krone aller Schöpfung.

Ihn hieß er, sich die Erde untertan zu machen. Höchstens 10 000 Jahre ist all das jetzt her.

Noch mal neu: Am Anfang waren Moleküle. Aus ihnen entstanden mikroskopisch kleine Zellen. Ein jedes dieser Geschöpfchen vererbte seine Gene, die per Zufall variierten und neue Formen hervorbrachten. Die kräftigsten, flinksten und widerstandsfähigsten Wesen überlebten und gaben ihr Erbgut weiter. Jahrmillionen später hatten sich auf diese Weise Tiere und Pflanzen entwickelt. Am Ende entstieg, Schritt für Schritt, dem Spiel der Gene faszinierend Komplexes: erst der Affe und viele Mutationen später der

Mensch – und damit das einzige Tier, das fähig ist, seinen Ursprung zu erforschen.

Die erste Geschichte ist ein Schöpfungsmythos von der Insel Nauru im Südpazifik, der kleinsten Republik der Welt. Die zweite Version von der Schöpfung lehren die Christen. Die dritte Theorie beruht auf Erkenntnissen des britischen Naturforschers Charles Darwin.

Die Evolution, meint Connie Morris, sei „ein uraltes Märchen“. Und Kathy Martin sagt: „Ich bezweifle, dass der Mensch vom Affen abstammt.“ Die Erde sei weniger als 10 000 Jahre alt, glaubt Steve Abrams.

Die drei sind Mitglieder im Rat der Schulbehörde von Kansas. Sie geben vor,



angesichts der vielen Wunder des Lebens

US-Präsident Bush: Traum vom amerikanischen Gottesstaat

gemeinsam mit sieben Kollegen, was die Schüler des US-Bundesstaats lernen sollen. Und weil die meisten unter ihnen sich einig sind, dass weder Areop-Enap noch die Moleküle am Werke waren, sondern dass der Allmächtige den Menschen und das Leben überhaupt aus der Taufe gehoben hat, fassten sie bei ihrer Sitzung im November einen folgenschweren Entschluss: Die Biologielehrer von Kansas sollen nicht mehr nur die Evolution lehren. Sie sollen auch von einer überirdischen Macht erzählen dürfen, einem intelligenten Designer, der die Menschen in all seiner Herrlichkeit geschaffen habe. Charles Darwin, dem Begründer der Evolutionstheorie, wurde damit der Prozess gemacht.

Die Entscheidung reicht weit über die Grenzen von Kansas hinaus. Ein Kulturkampf tost in Amerika – und die Schulräte haben vor den Augen der Welt einen Etappensieg errungen: für die Sache des Herrn, für die mächtige Bewegung der religiösen Rechten. Und gegen die Wissenschaft.

Die Entscheidung lässt sich nicht einfach abtun als Provinzposse, denn die zehn Räte repräsentieren die weiße Mittelschicht in weiten Landstrichen der USA. Gott gegen Darwin – so heißt es gegenwärtig in 20

der 50 Bundesstaaten der führenden Industrienation. Selbst in liberalen Bastionen wie Michigan und New York wurden neue Gesetze erwogen, wie die Lehre der Evolution an öffentlichen Schulen zu unterrichten sei.

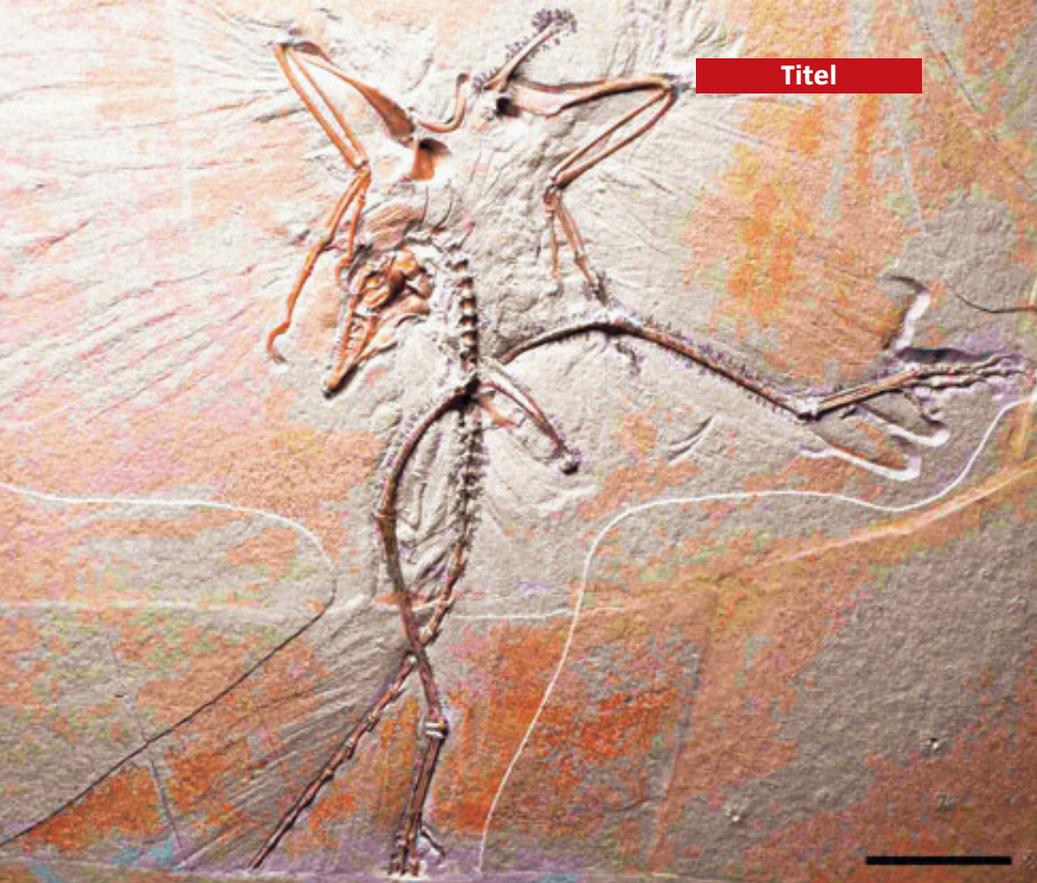
Das langfristige Ziel der Darwin-Gegner geht weit über die Lehrpläne hinaus: „Die Grundlage aller Wissenschaft soll durch einen christlichen Theismus ersetzt werden“, verlangte schon vor sieben Jahren Phillip Johnson, einer der Gründerväter der Bewegung. „Unsere Kultur soll erneuert werden, so dass der Mensch wieder als Ebenbild Gottes gesehen wird.“

Beiden Seiten gilt Darwins Lehre als wichtigste Bastion des humanistisch-freihheitlichen Weltbilds. Ist sie erst geschliffen, so fürchten viele Intellektuelle, dann sei es nicht mehr weit bis zur Ächtung aller Linken, Homosexuellen und Abtreibungsbefürworter. Die Gläubigen wiederum haben Angst, dass die Biologen ihnen den Schöpfer einfach wegerklären. Ein Europäer, Václav Havel, hat diese Furcht auf den Punkt gebracht: „Die moderne Wissenschaft“, sagte der ehemalige tschechische Präsident, „tötet Gott und nimmt seinen Platz ein auf dem leeren Thron.“

Zum Showdown im Kulturkampf ist es jetzt in Pennsylvania gekommen. In der Kleinstadt Dover hatten elf Mütter und Väter gegen ihren Schuldistrikt geklagt, weil ihre Kinder, von religiösen Eiferern in der Biologiestunde angestachelt, zu Hause voller Hass über die Abstammungslehre herzogen. Jegliches Gerede von einem intelligenten Schöpfer, fanden die Kläger, habe im Unterricht nichts zu suchen. Denn die Verfassung der Vereinigten Staaten verbietet es, religiöse Inhalte an öffentlichen Schulen zu lehren.

Wochenlang wurden die Verfechter beider Seiten ins Kreuzverhör genommen. Am Dienstag hat John Jones III, Richter am Bundesgericht in Harrisburg, den Missionaren des Intelligent Designs einen mächtigen Dämpfer verpasst. Sie hätten „wieder und wieder gelogen“, um ihr wahres Ziel zu erreichen, nämlich „Religion ins Klassenzimmer der öffentlichen Schule zu tragen“. Ihr Verhalten geißelte Jones in seinem ungewöhnlich harschen Urteil als eine „atemberaubende Hirnverbranntheit“.

Kathy Martin, der bibelfrommen Schulrätin in Kansas, ist der Richterspruch herzlich egal: „Ich wüsste nicht, warum das an unserer Entscheidung etwas ändern soll-“



Archaeopteryx-Fossil: Klappmesserartige Mörderkrallen

te“, kommentierte sie das Urteil. Wie an ihr dürfte das Verdikt an den meisten Amerikanern abperlen.

Denn in der nach wie vor größten Wissenschaftsmacht der Welt gehen 84 Prozent der Einwohner davon aus, Gott sei an der Erschaffung des Menschen in irgendeiner Weise beteiligt gewesen (siehe Grafik Seite 143). Und selbst Präsident George W. Bush sprach sich im August dafür aus, den Kindern Intelligent Design beizubringen.

„Unerreicht seltsam“ findet es der Soziobiologe Edward Wilson, dass die Amerikaner so schwer von der Evolution zu überzeugen sind. Denn die Beweise, die Tausende Wissenschaftler im Verlaufe der letzten 150 Jahre zusammengetragen, geprüft und gegengeprüft haben, sind überwältigend. Alltäglich bestätigt sich die Abstammungslehre durch Erbgut-Analysen und Fossilfunde aufs Neue.

Gerade erst Anfang des Monats hat ein versteinertes Archaeopteryx aus der Gegend ums bayerische Solnhofen Aufsehen erregt. Denn der uralte Flattermann ist derart intakt erhalten, dass er die Paläobiologen aufs Deutlichste in seinen Knochen lesen lässt: Eine Zehe verrät die verblüffend nahe Verwandtschaft des Urvogels mit den bipeden Raubsauriern – über eine ähnliche klappmesserartige Mörderkrallen verfügte auch sein Vetter, der Velociraptor, bekannt als gierige Bestie in „Jurassic Park“.

Kein Zweifel: Es finden sich noch Lücken im Wissen um die Evolution. Auf der Suche nach Erklärungen forschen und debattieren die Biologen weiter. Pausenlos finden sie Fragwürdiges, Strittiges und unendlich Faszinierendes heraus über die

Wirklichkeit des Lebens auf der Erde. Gerade in diesem Jahr häuften sich dermaßen bedeutende Erkenntnisse, dass das Wissenschaftsmagazin „Science“ sie in seiner aktuellen Ausgabe feiert als „Durchbruch des Jahres“.

Je mehr die Forscher über die Geheimnisse der Evolution erfahren, desto näher rückt auch des größten Rätsels Lösung: Was macht den Mensch zum Menschen? „Alles, was wir tun, gibt letztlich auch darauf eine Antwort“, sagt Axel Meyer, Evolutionsbiologe an der Uni Konstanz.

Euphorie beflügelt die Evolutionswissenschaftler, denn sie fühlen sich dem Ziel so nah wie nie: In immer schnellerem Tempo lesen Genforscher das Erbgut ganzer Organismen. Gerade erst im September verkündeten sie, das Schimpansen-Genom entschlüsselt zu haben. Damit sind jene 1,2 Prozent der Erbgutsequenz identifiziert, die offenbar vonnöten waren, um aus äffischer Intelligenz den Scharfsinn eines Voltaire, das Genie eines Mozarts, den Irrsinn eines Hitlers zu gebären. Nun machen sich die Biologen daran, aus diesen Daten das molekulare Extrakt des Menschseins zu filtern: Wo genau verbergen sich jene Schalter, die den Ahnen den Weg wiesen zu aufrechtem Gang, Sprache, Bewusstsein?

Solche offenen Fragen ändern nichts daran: In der gesamten Wissenschaft sei „nichts fester etabliert, nichts erheller als das universelle Geschehen der biologischen Evolution“, schreibt Wilson im Nachwort der jüngsten Neuauflage von Darwins gesammelten Werken. Selbst Relativitäts- und Quantentheorie reichten nicht heran an die Evolutionstheorie als



Chor bei christlicher Erweckungsveranstaltung

„vielleicht größte intellektuelle Revolution, die die Menschheit erlebt hat“, meinte Wilsons Kollege Ernst Mayr, der Anfang des Jahres im Alter von 100 Jahren starb.

Längst ist Darwins große Idee zum Herzstück jeglichen modernen Naturverständnisses geworden. „Nichts in der Biologie ergibt Sinn, außer im Lichte der Evolution“, so dozierte der große russisch-amerikanische Naturforscher Theodosius Dobzhansky.

Zugleich aber hat keine Erkenntnis den Menschen tiefer beleidigt. Vom Affen sollte der Mensch, das edle Geschöpf, die Krone der Schöpfung abstammen? Nichts als das Resultat zufälliger Prozesse sei er, ohne Plan und Ziel, ohne heiligen Odem, der aus der Krume erst Leben zaubert?

Die Abwesenheit der göttlichen Hand, die den Ratsuchenden väterlich geleitet und dem Strauchelnden aufhüllt, lässt die Welt kalt und sinnlos wirken. Und der Gedanke, dass alle Komplexität auf Erden, selbst die menschliche Intelligenz und das Faszinosum des Bewusstseins durch einen ziellosen Prozess entstanden sein sollen, scheint schwer zu begreifen.

Wie schön wäre es da, wenn es gelänge, ein persönliches Wesen, einen intelligenten Designer in diese scheinbar so entseelte Natur zu schmuggeln. Mit missionarischem Eifer versucht dies die religiöse Rechte Amerikas – und bereitet nun auch einen globalen Feldzug gegen Darwin vor.

Das konservative Discovery Institute in Seattle, Denkfabrik der Bewegung, fördert mehr als 40 Akademiker und Buchautoren, auf dass sie die Idee des Intelligent Designs (ID) in die Welt aussenden. Im Sommer



(in Cincinnati): „Moderne Wissenschaft tötet Gott und nimmt seinen Platz ein“

half das Institut dem Wiener Erzbischof Christoph Schönborn, einen evolutionskritischen Kommentar in der „New York Times“ zu platzieren. Im Oktober sponserte es eine Konferenz („Darwin and Design“) in Prag, zu der 700 Anhänger kamen. „Die Intelligent-Design-Bewegung wächst in vielen Orten“, schwärmt Institutspräsident Bruce Chapman.

In Deutschland allerdings glauben nur 16 Prozent der Bevölkerung an eine Schöpfung à la Bibel – ein relativ kleiner Markt für Kreationisten. Doch als der thüringische Ministerpräsident Dieter Althaus einen deutschen ID-Vertreter zu einer hochkarätigen Podiumsdiskussion lud, wurde klar, dass der Mix aus Metaphysik und Wissenschaft inzwischen auch hierzulande salonfähig ist.

In den Niederlanden und in Italien haben die ID-Anhänger bereits – wenngleich kurzlebige – Erfolge errungen. In beiden Ländern bekundeten die Bildungsminister Sympathie mit deren Ideen, und ruderten erst nach heftigen Protesten zurück.

Ausgerechnet in Charles Darwins Heimat gelang es den Kreationisten sogar, die Schöpfungslehre im naturwissenschaftlichen Unterricht staatlich unterstützter Schulen zu verankern. Wie im amerikanischen Bruderland führen in Großbritannien fundamental-christliche Millionäre den Kreuzzug an: Das Schulsystem erlaubt ihnen private Spenden – im Gegenzug kann der Sponsor Lehrinhalte beeinflussen. Besonders hervorgetan mit solchen Umtrieben hat sich der schwerreiche Autohändler Peter Vardy, der schon drei Schulen nach seinem Gusto führt.

Einen großen Triumph feiern die Kreationisten auch in der eigentlich strikt laizistischen Türkei. Schon 1999 erstarb dort ein Aufstand liberaler Professoren, erstickt durch Drohungen und Belästigungen. Den Schülern darf inzwischen ungestört in der Biologiestunde Allah als Schöpfer des Lebens auf der Erde präsentiert werden.

Zuverlässig können die ID-Verfechter dabei an jenes Staunen appellieren, das den Menschen seit je angesichts der Wunder des Lebens befällt. Fast scheint es, als gehöre das Grübeln über den Ursprung der Welt zur natürlichen Grundausstattung des Homo sapiens. Denn fast alle Kulturen haben auf ihre Weise versucht, die Unbegreiflichkeit des Daseins durch einen

Schöpfungsmythos begreiflicher zu machen. Doch welche der vielen Legenden von der Weltengründung soll man nun glauben? Wer war's: Aereop-Enap oder die Dreieinigkeit aus Brahma, Wischnu und Schiwa? Oder doch der Gott der Juden, Christen und Muslime?

Der Einzige, der eine Schöpfungsgeschichte geschrieben hat, deren Wahrheitsgehalt sich mit den Mitteln der Naturwissenschaft prüfen lässt, ist jener Engländer, um den jetzt der Kulturkrieg in den USA tobt. Doch selbst Charles Darwin wusste sich anfangs die betörende Fülle der Tier- und Pflanzenwelt einzig durch einen Schöpfer zu erklären. Ja, der Mann, der am Ende Gott überflüssig machen sollte, wollte zunächst sogar dessen Diener werden.

Vielleicht hätte der junge Theologe und Amateurforscher sein Leben tatsächlich in aller Abgeschiedenheit als Landpfarrer beendet, hätte er nicht am 29. August 1831, damals gerade 22-jährig, einen dicken, in London abgestempelten Umschlag in seiner Post gefunden: Man bot ihm die Teilnahme an einer Weltreise an.

Vier Monate später stach die Brigg „Beagle“ in See. Darwin hatte seine winzige Achterkajüte mit Probenbehältern, Chemikalien, Seziergerät, Mikroskop, Schleppnetz, Geologenhammer und Büchern vollgestopft. Nun hing er seekrank in der Hängematte über dem Kartentisch.

Auf der Kapverdischen Insel São Tiago sah er dann schließlich Wildkatzen durchs Dickicht huschen, grellbunte Eisvögel flatterten umher, Affenbrotbäume, dick wie Getreidesilos, spendeten Schatten. „So viel Schönheit“, staunte Darwin, „und zu so geringem Zweck geschaffen.“

Dreieinhalb Jahre lang segelte die „Beagle“ an den Küsten Südamerikas entlang – viel Zeit für Darwin, um am abendlichen Lagerfeuer bei Nandueiknödeln und gebratenem Puma-Embryo über die Rätsel des Lebens zu grübeln: Wer hatte all die

blutleckenden Vampire, die schwülstigen Orchideen, die Armeen von Raubameisen geschaffen? Was war mit den Riesenfaultieren geschehen, deren Knochen er aus dem Gestein geklopft hatte?

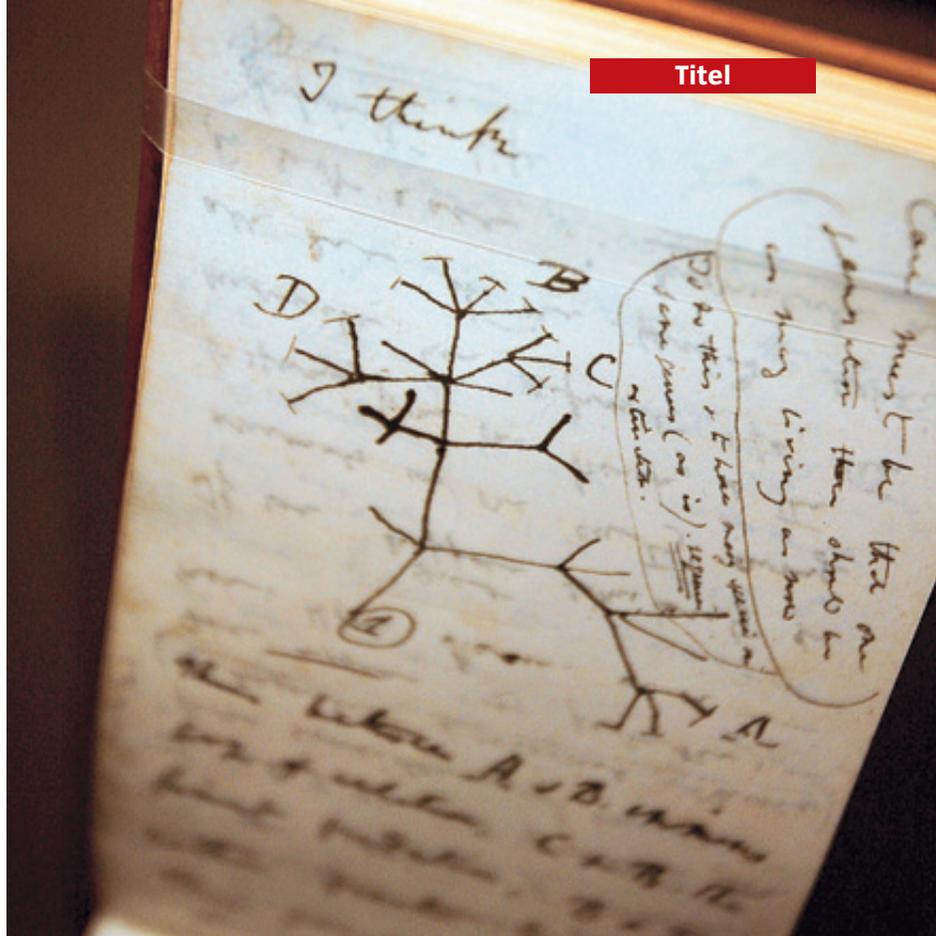
Reiche Beute brachte der Weltreisende am Ende heim: 770 Seiten umfasste sein Tagebuch, fast 2000 weitere Seiten hatte er mit Notizen gefüllt, 1529 Spezies in Spiritus eingelegt, 3907 Häute, Knochen und andere Fundstücke etikettiert. Nach seiner Rückkehr begann er seine Mitbringsel auszudeuten – er war zu seiner zweiten, noch weit aus abenteuerlicheren Ex-

Galápagos-Schildkröten



Auf den Galápagosinseln erwartete Darwin eine Steinwüste, deren eindrucksvollste Bewohner Riesenschildkröten waren. Der Vizegouverneur behauptete, er

könne bei jedem der Tiere die Herkunft angeben. Doch Darwin schenkte dem zunächst keine Beachtung. Erst viel später interessierte er sich für die feinen Unterschiede: In der Tat hatten die Schildkröten jeder Insel eine eigene Evolution durchgemacht. Dort wo zum Beispiel Kakteen lockten, bildete ihr Panzer einen Sattel aus, der es ihnen erlaubte, den Kopf nach den Leckerbissen zu recken.



Stammbaumskizze in Darwins Notizblock: „Es ist, als gestände man einen Mord“

Drusenkopf-Leguan auf Galápagos: Nichts als das

pedition aufgebrochen, einer Expedition des Geistes.

Rund 15 000 Briefe umfasst die Korrespondenz, die Darwin hinterlassen hat. Vor allem aber hat er all seine Zweifel und Fragen, seine Ängste, Hoffnungen und Geistesblitze seinen Notizbüchern anvertraut. Eine regelrechte Darwin-Industrie hat sich an die Exegese dieses einzigartigen Dokumenten-Schatzes gemacht. Denn er erlaubt es, die Entstehungsgeschichte der wohl bedeutsamsten Idee der abendländischen Wissenschaft in einer beispiellosen Detailgenauigkeit zu rekonstruieren.

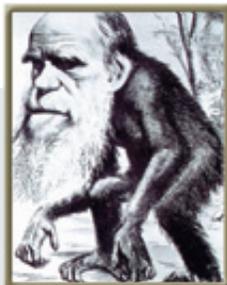
Langsam, tastend näherte sich Darwin dem Konzept der „Transmutation“, wie er den Artenwandel nannte. Vor allem die Vögel des Galápagos-Archipels brachten ihm Er-

leuchtung: Tiere, die er ursprünglich für Zaunkönige, Drosseln und Kernbeißer gehalten hatte, erwiesen sich bei genauerer Betrachtung als enge Verwandte. Sie alle mussten einem Ahnen entstammen, den es einst auf die entlegenen Pazifik-Inseln verschlagen hatte. Bei einigen der Nachfahren wurde der Schnabel immer kräftiger, so dass sie harte Früchte knacken konnten. Anderen wuchs ein schlankerer Schnabel; sie pickten damit Insekten auf oder saugten Nektar aus Blütenkelchen.

Kühn skizzierte Darwin einen Stammbaum und schrieb entschlossen „I think“ darüber. Dem jungen Forscher war klar: Er stand an der Schwelle zur Ketzerei. Schaudernd gestand er seinem Notizbuch: „Der Teufel in Gestalt des Pavians ist unser Großvater!“

Denn über eines machte er sich nie Illusionen: Wer die Tiere zu Geschöpfen der Evolution erklärt, der kann vor dem Menschen nicht Halt machen. Selbst das Denken sei nichts als eine „organische Funktion wie die Absonderung von Galle eine solche der Leber“. Der Mensch möge sich den Orang-Utan anschauen, spottete er, nachdem er stundenlang gebannt das Affenmädchen Jenny im Londoner Zoo beobachtet hatte, „seine ausdrucksvollen Klageklänge anhören, seine Intelligenz erleben. Und er sollte sich einen Wilden anschauen, der seine Eltern brät, nackt und ungesittet. Und dann soll er noch einmal wagen, sich stolz als Krone der Schöpfung zu bezeichnen“.

Noch weihte er niemanden ein. Denn Darwin wusste um die enorme Spreng-



Darwin-Karikatur, 1871

Kampf ums Dasein

Evolutionstheorie und Evolutionstreit

1794 Erasmus Darwin, Großvater von Charles Darwin, sinniert in seiner „Zoonomia“ über einen möglichen Stammbaum des Lebens.

1809 In der „Philosophie zoologique“ erklärt Jean-Baptiste Lamarck, dass Tier- und Pflanzenarten veränderlich sind. Gebrauch oder Nichtgebrauch von Organen soll kleine Umwandlungen bewirken, die weitervererbt werden. Ständiges Hochrecken des Kopfes hätte demnach der Giraffe über Generationen ihren langen Hals beschert.

1859 Charles Darwin begründet mit seinem Werk „On the Origin of Species“ die moderne Evolutionstheorie. Motor der Evolution ist die natürliche Auslese, bei der die am besten an ihre Umwelt angepassten Individuen

größere Überlebenschancen haben und so ihre Merkmale weiterverbreiten können.

1860 Bischof Samuel Wilberforce, Wortführer der anglikanischen Kirche, die sich gegen Darwin stellt, unterliegt in einer öffentlichen Debatte Thomas Henry Huxley, einem Freund des Naturforschers.

1864 Der englische Premierminister Benjamin Disraeli erklärt, im Streit um Darwins Abstammungstheorie gehe es um die Frage: „Ist der Mensch ein Affe oder ein Engel?“

1865 Der Augustinermönch Gregor Mendel veröffentlicht nahezu unbemerkt die Ergebnisse seiner Kreuzungsexperimente mit Erbsenpflanzen. Die Mendelschen Vererbungsregeln geben erste Hinweise auf die Gene.

1890 Eine Kampagne religiös-konservativer Kongressabgeordneter zwingt den führenden amerikanischen Evolutionsforscher Othniel Marsh zum Rücktritt von allen Ämtern.

1901 Der Niederländer Hugo de Vries entdeckt die Mendelschen Gesetze neu. In seiner „Mutationstheorie“ erklärt er spontane Veränderungen des Erbguts zum Hauptantrieb der Evolution.



Resultat von Zufällen, ohne heiligen Odem, der aus der Krume erst Leben zaubert

kraft seiner Gedanken: „Es wankt und stürzt das ganze Gebäude“, schrieb er in sein geheimes Notizbuch. Und das, daran hatte er keine Zweifel, würde die kirchlich geprägte Gesellschaft Englands nicht hinnehmen. Hatte er nicht erlebt, wie Gelehrte kaltgestellt wurden, die Zweifel an der göttlichen Schöpfung zu äußern wagten? Hatte er nicht „mit Furcht und Zittern“ die wutschnaubenden Rezensionen gelesen, die jedem drohten, der die Unveränderlichkeit der Arten in Frage stellte?

Strategisch bereitete Darwin seinen großen Coup vor. Schon 1842 hatte er heimlich eine Skizze seiner Theorie entworfen. Bis zur Veröffentlichung ließ er die Welt noch 17 Jahre warten.

Viele taktische Einsichten sammelte er im Laufe dieser Zeit: „Keinerlei Bemerkungen über die Abstammung von Pferden, Hunden oder Menschen“, notierte er etwa – allzu groß schienen bei diesen drei Spezies die Empfindlichkeiten. Er merkte an, dass er auf die Verfolgung früherer Astronomen durch die Kirche hinweisen müsse. Und er begriff, dass er Verbündete brauchte.

Zielstrebig und in kleinen Dosen träufelte Darwin sein Gift in die Köpfe seiner Kollegen: Als Ersten weihte er den Botaniker Joseph Dalton Hooker in seine Gedankengänge ein: „Es ist, als gestände man einen Mord“, schrieb er ihm. Dann wagte er, auch Charles Lyell gegenüber, da-



Watson und Crick 1953 in Cambridge

1925 In Dayton, Tennessee, wird im sogenannten Affenprozess der Biologielehrer John Scopes wegen Verbreitung der Evolutionslehre angeklagt und zu 100 Dollar Bußgeld verurteilt. Das Urteil wird später wegen eines Formfehlers wieder aufgehoben.

um 1940 In mehreren Schriften begründen Theodosius Dobzhansky und Ernst Mayr die neue synthetische Evolutionstheorie: Ungerichtete Mutationen und die Darwinsche Selektion ergänzen sich. Die Neubildung von Arten erfolgt in räumlich voneinander getrennten Populationen.

1953 James Watson und Francis Crick entdecken die doppelsträngige Helixstruktur des Erbmoleküls DNA.

1987 Der oberste amerikanische Gerichtshof verbietet die Schöpfungslehre aus dem Unterricht. Es formiert sich eine Bewegung, die sich darauf verlegt, die kreationistischen Ideen im pseudowissenschaftlichen Gewand zu präsentieren: Intelligent Design.

1995 Schulbücher im US-Bundesstaat Alabama müssen mit Stickern beklebt werden, nach denen Evolution „eine umstrittene Theorie ist, die nicht als Tatsache angesehen werden darf“.

1996 Papst Johannes Paul II. erklärt in einer Botschaft an die Päpstliche Akademie der Wissenschaften, die Evolutionstheorie sei „mehr als eine Hypothese“ und sieht sie im Einklang mit der biblischen Schöpfungsgeschichte.

mals die wohl größte Kapazität der Naturgeschichte, erste Andeutungen. Und er zog den jungen, heißspornigen Thomas Henry Huxley auf seine Seite, der später als „Darwins Bulldogge“ dessen Thesen scharfzünftig verteidigte.

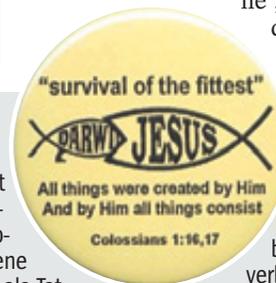
Als Darwin dann im Jahre 1859 mit seinem großen Werk „Die Entstehung der Arten“ an die breite Öffentlichkeit trat, da war der Angriff so gut vorbereitet, das Füllhorn der Beweise so berstend voll, die Argumentation so nüchtern, scharfsinnig und durchdacht, dass die Phalanx der Gegner rasch bröckelte.

Bald schon hatte die Idee eines Schöpfergottes in Europas Gelehrtenwelt weitgehend ausgespielt. An die Stelle der Amateurforscher alter Prägung trat nun eine neue Generation von Wissenschaftlern, die der Natur für ein festes Salär ihre Geheimnisse entrissen. Von Anfang an gründeten sie ihre Erkenntnisse und Theorien fest auf das Darwinsche Fundament.

Von diesen Profis zweifelte kaum einer mehr an der Abstammung des Menschen vom Affen. Zu überwältigend stellt sich heute die Beweislage dar: Aus Grabungsstellen in Äthiopien, in Tansania, auf Java und in China brachten die Paläoanthropologen Schädel für Schädel, Kieferfragment für Kieferfragment, die verborgenen Wege der Menschwerdung ans Licht.

Zweifelsfrei belegen diese die Herkunft des modernen Homo sapiens aus Afrika. Die hatte Darwin bereits dort geortet, als er vermutete, dass des Menschen nächste Vetter Schimpanse und Gorilla seien. Seither fielen die Fossilien wie passende Teile in das große Puzzle einer langsam sich vollziehenden Stammesgeschichte: von affenähnlichen Geschöpfen wie dem Sahelanthropus über die Australopithecinen und den Homo erectus bis hin zum modernen Menschen (siehe Grafik Seite 147).

Mit 90-jähriger Verspätung sah sogar der Stellvertreter Christi ein, dass Darwin so falsch nicht gelegen haben kann. 1950 gestand Papst Pius XII. dessen Lehre zu, eine „ernstzunehmende Hypothese“ zu sein. Selbst im



Button fundamentalistischer Darwin-Gegner

1999 Die Schulbehörde von Kansas verbietet den Lehrkräften, die Themenkreise „Urknall“ und „Evolution“ in Prüfungen zu behandeln.

2005 In Dover, Pennsylvania, wird einer Klage von elf Eltern gegen ihren Schuldistrikt stattgegeben: Intelligent Design gehört nicht in den Unterricht.



SHANNON STAPLETON / REUTERS (L.); SVEN DOERING / VISUM (R.)

Darwins Studierzimmer (in New York), Besucherin vor Menschenaffen-Exponaten (in Dresden): Den Weg der Erkenntnis abschreiten

Wunderkammer der Natur

Drei Ausstellungen in New York, London und Dresden präsentieren Darwins Forschung und deren Folgen.

Stickgarn, ein Federkiel, eine Landkarte, in der ein Grab verzeichnet ist – ein rührendes Ensemble, das Charles Darwin da als Andenken an Annie aufbewahrt hat. Der Tuberkulose-Tod seiner zehnjährigen Lieblingstochter im Jahre 1851 löschte in ihm den letzten Rest vom Glauben an einen gütigen Gott.

Annies Schreibkasten ist eines der rund 400 Exponate, die derzeit in einer Ausstellung des American Museum of Natural History in New York zu sehen sind: Briefe, Fossilien, Manuskripte, Proben und Utensilien aus Darwins Nachlass. Sie bieten einen einzigartigen Einblick in das Leben dieses außergewöhnlichen Mannes.

Um zwei zentrale Räume gruppiert sich die Schau. Im einen empfangen den Besucher tropische Klänge, er darf sich auf Entdeckungsreise fühlen. In der Mitte muss er modellierte Felsen umschiffen, während an den Gestaden ringsum Trouvaillen auf ihn warten: die Spottdrosseln, die Darwin auf Galapagos schoss; das Modell jenes gewaltigen Gürteltierfossils, das er aus argentinischem Sediment kratzte; der von ihm beschriebene Nandu, der unter Zoologen als „Darwin-Strauß“ bekannt ist.

In einem Brief äußert sich „Beagle“-Kapitän Robert FitzRoy wohlwollend über

seinen forschenden Passagier. In einer Vitrine haben zum ersten Mal seit rund 170 Jahren wieder Darwins kleine Pistole, sein Geologenhammer und seine Bibel zusammengefunden.

An der Schwelle zum zweiten Raum geleiten langsam überblendete Fotos jenen Kiesweg entlang, auf dem Darwin Jahrzehnte seines Lebens fast täglich seinen Gedanken nachging. Der so weit Gereiste war kränklich und sesshaft geworden. Den Großteil des Tages verbrachte er in dem Studierzimmer, das hier rekonstruiert ist – mitsamt Darwins spiraling verdrehtem Spazierstock und dem Stuhl, unter dem er Rollen befestigen ließ, um sich müheloser zwischen Tisch und Sekretär hin- und herbewegen zu können.

Beide Räume verbindet eine Galerie, in der sich gleichsam der Weg der Erkenntnis abschreiten lässt. Er steht für jene 23 Jahre, die zwischen der Rückkehr der „Beagle“ und der Veröffentlichung der „Origin of Species“ vergingen. Der Betrachter wird Zeuge, wie Darwins große Idee Konturen annahm. Dokumentiert ist jener Heureka-Moment, in dem Darwin erstmals einen Stammbaum des Lebens skizzierte, wie auch der Brief, mit dem er seinen Freund Joseph Dalton Hooker als Ersten ins Vertrauen zog. Eines der wenigen erhaltenen Originalblätter von Darwins epochalem Hauptwerk bildet den Abschluss – es diente zwischenzeitlich als Schmierpapier, wie Kinderzeichnungen auf der Rückseite beweisen.

Auch im Dresdner Hygiene-Museum begegnet der Besucher dem großen Naturforscher Darwin – wenn auch nur in Gestalt einer von ihm etikettierten Taube. Hier steht nicht er selbst, sondern sein Werk im Zentrum.

Eine Art Wunderkammer führt ein in die Kräfte der Evolution: Das Fell eines „Ligers“, gekreuzt aus Löwe und Tiger, lädt ein zum Nachdenken über den Artenbegriff. Die Ähnlichkeit von Ameisenbär aus Südamerika, Schuppentier aus Java und australischem Ameisenbeutler versetzt in Staunen. Fasan, Pfau und ein mächtiger Wapiti-Hirsch führen vor, welche Pracht die Macht der sexuellen Auslese hervorzubringen vermag.

Dem Menschen widmet sich der zweite Saal, in dem die Anordnung der Exponate an antike Architektur erinnert. Säulen säumen den Weg, auf denen Schädel verschiedener Vor- und Urmenschen thronen; in einer Art Amphitheater führen Videos ein in den Zusammenhang von Verhalten und Evolution.

Im dritten und letzten Raum tritt der Mensch nicht mehr als ein Geschöpf der Natur auf, hier ist er selbst Schöpfer: Eine deckenhohe Wand präsentiert 14 verschiedene Hunderassen; anhand von Halmen lässt sich die Geschichte des Weizens nachvollziehen. Der Homo sapiens heizt die Atmosphäre auf, verschleppt Arten, produziert Antibiotika: Längst, so zeigt sich hier, ist er zu einer Triebkraft evolutionärer Veränderung geworden.

Die Expedition durchs Reich des Lebens endet in einer kreisrunden Kammer mit nackten Wänden. Einziges Exponat: ein Wasserglas, in dem eine klumpige, milchig-trübe Substanz schwimmt – menschliche DNA.

So faszinierend die Einblicke ins Wunderreich der Evolution, so vermeiden es doch beide Ausstellungen sich ausführlich

American Museum of Natural History, New York: „Darwin“, bis 29. Mai 2006; Deutsches Hygiene-Museum, Dresden: „Evolution. Wege des Lebens“, bis 23. Juli 2006; Science Museum, London: „Science of Aliens“, bis Ende Februar 2006.



cher der jüngsten Kontroverse darum zu widmen. „Wir wollten Darwin nicht verteidigen, sondern ihn und seine Ideen feiern“, erklärt Ellen Futter, Präsidentin des New Yorker Museums.

Auch in Dresden führt nur eine tempelartige Installation in die bezaubernden Schöpfungsmythen ein, die verschiedene Kulturen hervorgebracht haben. Kreationismus und Intelligent Design aber werden ausgespart. „Wir wollten zeigen: Das ist Evolution!“, sagt Museumsdirektor Klaus Vogel. Und Ausstellungsleiterin Colleen Schmitz erklärt, sie habe doch nicht das kreationistisch gefärbte Pseudolehrbuch der deutschen Biologen Junker und Scherer neben Darwin-Manuskripten präsentieren können.

Wer Sehnsucht nach Überirdischem hat, dem sei deshalb eine dritte Ausstellung im Londoner Science Museum empfohlen, die sich mit der „Wissenschaft der Aliens“ befasst. Auch sie beschäftigt sich zunächst mit der Evolution auf Erden, um dann daraus auf mögliches Leben auf fernen Planeten zu schließen. Die Präsentation von fliegenden Walen und intelligentem Schleim ist zwar sehr spekulativ, aber immerhin bedienen sich die Ausstellungsmacher sehr hochkarätigen wissenschaftlichen Beistands.

Weniger vage, und dennoch durchaus geeignet geradezu religiösen Schauer auszulösen, ist der Abschluss der New Yorker Ausstellung: Sie entlässt den Besucher in einen Orchideengarten, in dem der letzte Satz von Darwins „Origin of Species“ prangt: Es sei etwas „wahrlich Erhabenes“, so schrieb er, „dass, während sich unser Planet nach den Gesetzen der Schwerkraft im Kreise bewegt, aus einem so schlichten Anfang eine unendliche Zahl der schönsten und wunderbarsten Formen entstand und noch weiter entsteht“.

JOHANN GROLLE

Vatikan betrachtete man die Evolution fortan als „einer Erforschung und vertiefenden Reflexion würdig“.

Ganz anders jenseits des Atlantiks. Dort war eine Nation erstanden, die zu einem Gutteil das Werk von Sektierern war. „Das weiße Amerika wurde von Menschen gegründet, die von religiösen Ideologien getrieben waren“, sagt der Philosoph Michael Ruse, 65, von der Florida State University in Tallahassee. Bis tief ins Landesinnere waren die Trecks der Puritaner, Mennoniten und anderer Frömmeler vorgedrungen, um dort ihren Glauben ausleben zu können. Ihre Kinder schickten sie auf eigene Schulen und Universitäten, von den Eliten an der Ostküste schotteten sie sich ab. Auf diese Weise entstand im Süden und im mittleren Westen der USA eine breite religiöse Strömung, deren Anhänger sich nach einer populären christlichen Schriftenreihe „Fundamentalisten“ nannten.

Ihre Nachfahren gehen heute viel häufiger in die Kirche als gläubige Europäer; vor allem aber nehmen sie die Bibel beim Wort. Deshalb sind sie entschlossen, Darwins Lehre vom Artenwandel wieder zurückzutauschen gegen die Bibelstory.

Weil er das nicht glauben wollte, wurde dem Biologielehrer John Scopes 1925 in Dayton, einem beschaulichen Städtchen in den Hügeln Tennesseees, der Prozess gemacht. Der junge Pädagoge hatte es gewagt, seinen Schülern Darwins Theorie über die Abstammung des Menschen zu erklären und damit gegen das Gesetz verstoßen.

Der „Affenprozess“ fesselte das ganze Land. Hinreißende Wortgefechte lieferten sich Befürworter und Gegner der Evolution. Als erstes Gerichtsverfahren der US-Geschichte wurde der Prozess im Radio übertragen; ein Millionenpublikum nahm so Anteil daran, wie die Kreationisten den Sieg davontrugen. Lehrer Scopes wurde zu einer Geldstrafe von 100 Dollar verurteilt.

Erst der Sputnik-Schock Ende der fünfziger Jahre vermochte den Kreationismus

UMFRAGE: EVOLUTION



„Welche der folgenden Annahmen kommt Ihrer Vorstellung von der Entwicklung des Menschen am nächsten?“

Der Mensch hat sich über Millionen von Jahren hinweg aus anderen Lebensformen entwickelt. Gott hat diesen Prozess gesteuert.

Deutsche 33%

Amerikaner 31%

Gott hatte keinen Einfluss auf diesen Prozess.

46%

12%

Gott hat den Menschen in seiner jetzigen Form erschaffen, genau wie es die Bibel beschreibt.

16%

53%

TNS Infratest für den SPIEGEL vom 6. bis 8. Dezember; Gallup-Umfrage für CNN/USA Today vom 8. bis 11. September; rund 1000 Befragte; an 100 fehlende Prozent: „weiß nicht“/keine Angabe

zu bremsen. Schockiert über den Vorstoß der Sowjets in den Weltraum trieb die US-Regierung die naturwissenschaftliche Ausbildung der Schüler voran. Die Anti-Evolutionisten wurden zurückgedrängt.

Und doch war es noch bis in die achtziger Jahre in einigen US-Bundesstaaten ausdrücklich verboten, Schülern die Sache mit den Affen zu erklären, ohne dem zugleich die biblische Version entgegenzuhalten. Erst 1987 entschied der Oberste Gerichtshof schließlich in einem Musterprozess, Kreationismus verbreite eine religiöse Ansicht – und sei deshalb ein für allemal aus der Bio-Stunde zu verdammen.

Das Urteil zwang die Kreationisten, ihre Idee anders zu verpacken: „Intelligent Design“ wurde zur neuen Parole der Gotteskrieger. Die Strategie bestand darin, evolutionäre Kräfte in der Natur zwar nicht völlig zu leugnen, doch überall dort, wo die moderne Biologie noch vor Rätseln steht, eine überirdische „Intelligenz“ zur Erklärung zu beschwören, die den Lauf der Naturgeschichte gelenkt habe.

In Wirklichkeit freilich besteht der Wandel vom

Orang-Utan



Am 28. März 1838 sah Darwin seinen ersten Menschenaffen. Das Orang-Utan-Mädchen Jenny war vom Londoner Zoo gekauft und züchtigt in Kleider

gehüllt worden. Fasziniert beobachtete Darwin, wie sich das Tier auf den Rücken warf, mit den Füßen strampelte und schrie, als ihm der Wärter einen Apfel nicht geben wollte – „wie ein unartiges Kind“, notierte er. Noch allerdings dauerte es viele Jahre, bis Darwin beim Vergleich von Gorilla, Schimpanse und Orang-Utan feststellte, dass die Menschenaffen Afrikas mit dem Menschen noch näher verwandt sind.



Äquatortaufe auf der „Beagle“: Über die Natur grübeln bei gebratenem Puma-Embryo

Kreationisten zum ID-Jünger zumeist nur darin, an die Stelle des alten „Gottes“ den neuen „Intelligenten Designer“ zu setzen. Michael Behe, ein bärtiger Biochemie-Professor und Vordenker des ID, ist einer von denen, die das bestens beherrschen. Er ist der Star unter jenen 41 „Fellows“ und „Senior Fellows“ des Discovery Institute, deren Aufgabe es ist, überall dort, wo in den USA Darwin zur Disposition steht, bibelfrommen Sektierern den pseudo-wissenschaftlichen Überbau zu liefern.

Die Umtriebe der Discovery-Leute sind Teil einer Strategie, die vom Traum eines amerikanischen Gottesstaates geleitet ist. Das Institut wird zum Teil von den gleichen christlichen Konservativen finanziert, die George W. Bush ins Weiße Haus verholfen haben. Der „New York Times“ zufolge flossen 2003 ungefähr 4,1 Millionen Dollar an Zuschüssen und Spenden – unter anderem von insgesamt 22 Stiftungen, etwa zwei Drittel davon mit ausdrücklich religiösen Zielen.

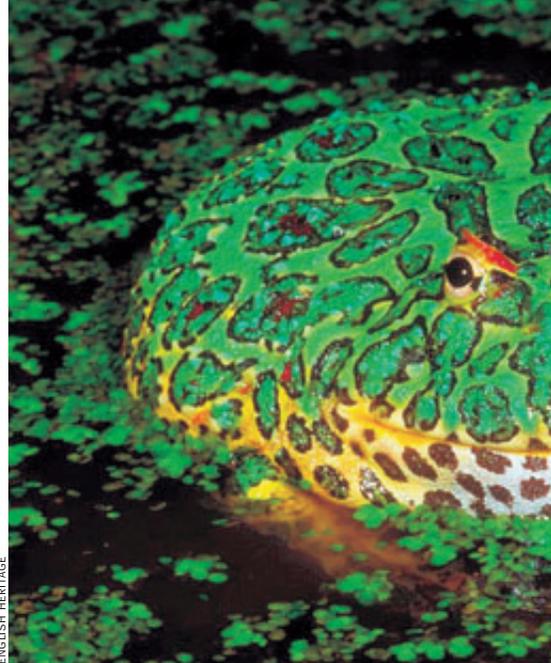
Ein internes Manifest aus dem Discovery Institute beschreibt die wahren Motive: „Die materialistische Sichtweise der Realität infizierte letztlich alle Bereiche unserer Kultur, von der Politik/Wirtschaft bis zur Literatur/Kunst.“ In einer auf 20 Jahre angelegten Kampagne solle deshalb die Idee des ID in die Köpfe der Menschen gepflanzt werden. Dazu heißt es in dem Manifest: „Design-Theorie verspricht, die erstickende Vorherrschaft der materialistischen Weltanschauung umzustößen und sie durch eine Naturwissenschaft zu ersetzen, die mit christlichen und theistischen Überzeugungen in Einklang steht.“

Verglichen mit ihren Geistesverwandten jenseits des Atlantiks dümpelt die kleine Schar deutscher Kreationisten bescheiden vor sich hin. Der Kassler Evolutionsbiologe Ulrich Kutschera, der ein ganzes Buch der hiesigen Szene und ihren Umtrieben gewidmet hat, teilt sie in zwei Lager: Einerseits gebe es da die „Esoterischen“, die

behaupten, Mensch und Dinosaurier hätten gleichzeitig die Erde bevölkert. Oder sie errechnen anhand biblischer Angaben die Größe von Noahs Arche („Mindestmaße: 135 m x 22,5 m x 13,5 m“). „Das ist so dumm“, sagt Kutschera, „dass ein Fachmann nur den Kopf schütteln kann.“

Als gefährlicher stuft der Biologe die wissenschaftlich ausgebildeten Schöpfungslehrer und ID-Jünger ein. „Die missbrauchen ihre akademischen Titel, um Glaubensinhalte getarnt als wissenschaftliche Fakten unters Volk zu bringen“, schimpft Kutschera. Dies mache es mitunter schwer, die versteckte christliche Mission als solche zu entlarven.

Neben Kardinal Schönborn, der nicht müde wird, in seinen Katechesen im Wiener Stephansdom die Darwinsche Lehre zu geißeln, fanden die Kreationisten schon vor drei Jahren einen weiteren wichtigen Verbündeten in Dieter Althaus, heute thüringischer Ministerpräsident. Der Christdemokrat und gläubige Katholik sollte die Laudatio halten auf ein von der



Schmuckhornfrosch: Arten erzeugen, ohne die

Schöpfungslehre durchtränktes, angebliches Biologiebuch. Der Anlass: Das Machwerk hatte einen – von den Frömmern selbst ausgelobten – Schulbuchpreis gewonnen.

Als „sehr gutes Beispiel für wertorientierte Bildung und Erziehung“ empfahl der ehemalige Physiklehrer das Buch für den Biologieunterricht und wertete gegen die „Evolutionsgläubigen“ und ihre nur „scheinbar in sich schlüssige Theorie“.

Althaus' Sympathie mit der Sache der Bibeltreuen ging so weit, dass er kürzlich einen der Autoren des Pseudo-Schulbuchs, Siegfried Scherer, einlud zum „Erfurter Dialog“ in der Staatskanzlei. Der thüringische Ministerpräsident hatte sich damit einen Referenten ausgesucht, der nicht nur allen Ernstes versichert, alle Menschen auf diesem Planeten stammten von Adam und Eva ab. Scherer behauptet auch, besonders bizarr für einen Mikrobiologen mit Lehrstuhl an der TU München, der Tod sei als „Folge des Sündenfalls“ in die Welt gekommen.

Erst die öffentliche Empörung zwang Althaus, den Schöpfungsgläubigen wieder auszuladen. Am Dienstag dieser Woche dann gab er die Unterstützung der Glaubensbrüder völlig auf: „Ich vertrete weder Kreationismus noch Intelligent Design.“ Dass das christliche Bio-Buch in thüringischen Schulbibliotheken steht, finde er „gar nicht gut“.

Den meisten Wissenschaftlern fällt es schwer, sich mit wirren Thesen wie denen Scherers abzugeben. „Die Physiker müssen sich ja auch nicht mit jedem auseinander setzen, der an Erdstrahlen und Wünschelruten glaubt“, klagt Kutschera.

Galápagos-Finken



Bedeutsam waren die Galápagosinseln für Darwin nicht nur wegen ihrer Schildkröten. Als noch wichtiger erwiesen sich die Vögel, die er auf dem

Archipel geschossen hatte. Erst der Präparator in London wies ihn darauf hin, dass die meisten von ihnen eng miteinander verwandt waren und sich nur an verschiedene Nischen angepasst hatten. Inzwischen sind sogar weitere Details über die „Darwinfinken“ bekannt. Besonders spektakulär: Einige krallen sich im Gefieder großer Seevögel fest und zapfen mit scharfem Schnabel ihre Opfer an.



JOE McDONALD / AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY

Welt von Grund auf neu zu erfinden

Lieber widmet er sich seinem Job. Und der besteht darin, die vielen noch unbekannt Details des großen Darwinschen Daseinskampfes aufzuklären, aus dem die heutige Vielfalt des Lebens hervorging.

Die Fortschritte der Mikrobiologie machen es den Forschern inzwischen möglich, direkt im Labor Zeuge des evolutionären Wandels zu werden. Über Abertausende von Generationen hin vermehren die Forscher Bakterien in Flüssigkultur und setzen sie dabei den widrigsten Umweltbedingungen aus. Täglich bestätigt sich dabei das Prinzip von Variation und Auslese.

„Wir können sogar die Urahnen dieser Bakterien wieder auftauen und gegen ihre heutigen Nachkommen antreten lassen“, schwärmt Kutschera. „Das ist, als würden wir einen Tyrannosaurus rex zum Leben erwecken und schauen, wie er sich durchsetzt gegen einen heutigen Raubsäuger, einen Löwen zum Beispiel.“

Und gerade erst vor zwei Wochen vermeldeten die Forscher, nach dem Schimpansen- nun auch das Hunde-Genom entschlüsselt zu haben. Bald wird sich im Detail nachvollziehen lassen, wie geringfügige Unterschiede im Erbgut die Gestalt verändern und Spitz, Dogge oder Schäferhund hervorbringen können.

Schon haben Evolutionsbiologen begonnen, in einer internationalen Großanstrengung anhand der Gendaten einen gigantischen „Tree of Life“, einen Stammbaum allen irdischen Lebens zu zeichnen. „Mit Gen-Analysen haben wir zum Beispiel herausgefunden, dass der Lungenfisch viel näher mit uns Säugetieren verwandt ist als der Quastenflosser, der immer noch in vielen Biologiebüchern als Urahn steht“, erklärt Meyer.

Zudem könnte die Genom-Analyse helfen, der Evolution besser auf die Schliche zu kommen. Wie genau verwandelten sich Beine in Flügel und Flossen in Beine? Wieso gibt es Hunderttausende Käferarten, aber nicht einmal 300 verschiedene Prima-



WOLFGANG VOLZ / LAIF

Urmensch-Schädel im Tomografen: Das Extrakt des Menschseins filtrieren

ten? Wie hat die Natur überhaupt diese unermessliche Vielfalt hervorbringen können?

Eine Antwort kennen die Evolutionsbiologen schon: Sex. Wenn das Erbgut von Männchen und Weibchen verschmilzt, entsteht, in Gestalt der Nachkommen, in jeder Generation überraschend Neues an Farben, Formen – und letztlich, sehr viel später, auch Arten.

Der Sex trägt auch direkt zur Artbildung bei, wie sich zeigt. Manchmal scheinen sich Angehörige ein und derselben Art plötzlich nicht mehr sexy zu finden und entwickeln sich fortan getrennt voneinander weiter. Bei vielen der 500 Buntbarsch-Spezies im afrikanischen Victoriasee etwa scheint es so gewesen zu sein.

Doch warum fahren einige der Fischweibchen plötzlich ab auf goldene Lover und lassen die alten, schwarzweißen Favoriten links liegen? Wie und wo schlägt sich die Geschmacksveränderung im Erbgut von Männlein und Weiblein nieder?

„Solche Präferenzgene, die die Partnerwahl beeinflussen, sind im Moment ein heißes Thema“, sagt der Konstanzer Forscher Meyer, der gerade zurückgekehrt ist von einer Exkursion zu neun Kraterseen in Nicaragua, wo er den Genen solch wählerischer Buntbarsche zu Leibe rückt.

Überhaupt, die Fische: Meister der Vielfalt unter den Wirbeltieren, haben den Forschern jüngst eine erstaunliche Erkenntnis geschenkt – und damit eine jener Lücken im Theoriegebäude geschlossen, in denen die Kreationisten so gern einen Schlupfwinkel göttlichen Wirkens sehen. Denn bisher war unklar, warum einige Tiergruppen eine so überbordende Mannigfaltigkeit hervorgebracht haben – etwa die Strahlenflosser mit ihren 25 000 Arten.

Die Ahnen dieser Fischgruppe, so zeigte sich nun, haben vor etwa 350 Millionen Jahren ihr Erbgut verdoppelt. Von ihren armseiligen Vettern, mit deren Genom dies nicht geschah, leben heute noch ganze

44 Spezies, darunter zum Beispiel die Störe.

Das Prinzip, nach dem die Erbgutverdopplung zur Artenmehrung beitrug, beschreibt Fischexperte Meyer so: „Kopie A macht den normalen Job. Und Kopie B mutiert fröhlich vor sich hin.“ Das eine Genom garantierte also den gewöhnlichen Fortpflanzungs- und Überlebensbetrieb. Mit der Kopie aber konnten die Fische gefahrlos experimentieren. Varianten, die funktionierten und Vorteile brachten, wurden fest installiert. 20 000 Jahre reichen da locker aus, fand Meyer in Nicaragua, um neue Arten hervorzubringen; das ist ein Wimpernschlag in der Naturgeschichte.

Sex und Genomverdoppelung – es scheint, als habe die Natur beide Mechanismen hervorgebracht, um möglichst rasch neue Arten hervorbringen zu können. Altbewährtes wird dabei zum Rohstoff für Neues, das entsteht, ohne dass jedes mal die Welt von Grund auf neu erfunden werden müsste.

Dasselbe erstaunliche Prinzip findet sich auch bei einer anderen Entdeckung, die derzeit in Begriff ist, das Verständnis der Evolution zu revolutionieren: Die Forscher sind auf ein universelles Set von Genen gestoßen, das seit mindestens 500 Millionen Jahren die Entwicklung tierischer Gestalt bestimmt – und zwar der aller Tiere,



KARGER-DECKER / INTERFOTO

Feuerländer

Anders als viele andere Naturforscher seiner Zeit hatte Darwin Kontakt zu Angehörigen von Naturvölkern gehabt, was sein Denken nachhaltig beeinflusste. Das erste Mal stellte sich für ihn am südlichsten Zipfel Südamerikas die Frage nach der Rolle des Menschen in der Natur. Rohe Gestalten sah er in Feuerland auf einem

ins Meer ragenden Felsvorsprung hocken. Ihre heiseren Laute, das Fuchteln der Arme, die dürftigen Tierfelle auf der schmutzigen Haut – diese Wesen waren barbarischer als alles, was er sich in seiner Phantasie ausgemalt hatte. Bang fragte er sich: „Könnten unsere Vorfahren gewesen sein wie sie?“

gleichgültig ob Qualle, Plattwurm, Marienkäfer oder Mensch.

Wie Star-Architekten gebärden sich diese sogenannten Homöobox-Gene. Sie entwerfen den großen Plan, sagen den Zellen im Embryo, ob sie Kopf oder Schwanz werden sollen, welche Erbgutstückchen abzulesen und welche besser stillzulegen sind. Ein- und dasselbe Gen zum Beispiel steuert die Entwicklung des menschlichen Linsenauges und des Facettenauges der Libelle.

scher: Nur ein einziges der Baukasten-Gene muss nämlich anders reguliert werden, um in einem kanadischen See einer zweiten Variante des Stichlings neuen Lebensraum zu schenken. Die eine Form schützt sich mit langen Stacheln vor Raubfischen im offenen Wasser. Der andere Stichling wimmelt am Boden herum. Dort aber leben gefräßige Libellenlarven, die Jungfische bevorzugt an deren Stacheln packen. Das entsprechende Baukasten-Gen ist bei diesem Seebewohner weitgehend abgestellt, so dass ihm nur kurze Stachelchen wachsen.

„Die Vielfalt entspringt nicht so sehr dem Inhalt des Baukastens, sondern dessen Nutzung“, erklärt Sean Carroll, der an der University of Wisconsin forscht. Das heißt, es müssen nicht mehr Hunderte Gene zufällig so mutieren, bis aus ihnen wie durch ein Wunder eine von Grund auf neue Konstruktion erwächst. Es genügt, die Baukasten-Gene mal ein bisschen mehr, mal ein bisschen weniger abzulesen, mal an einer anderen Stelle im Körper oder zu einem anderen Zeitpunkt in der Entwicklung.

Vielleicht, so hoffen einige Forscher, ist ja auch der kleine Unterschied zwischen Mensch und Schimpanse so zu erklären: mit unterschiedlicher Regulation der Gene.

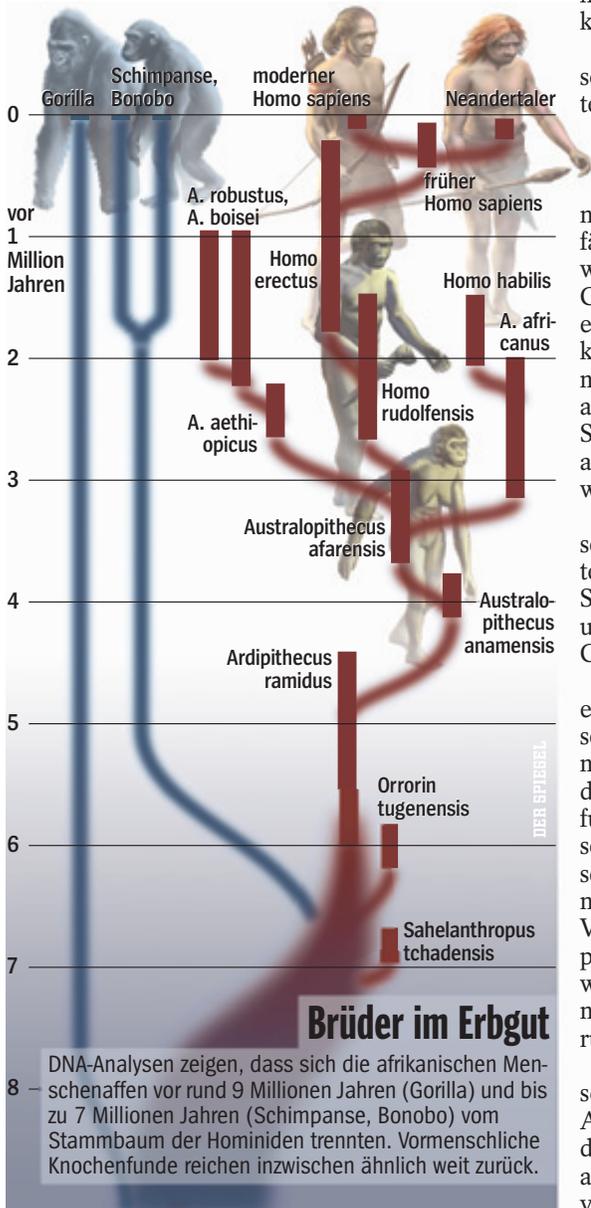
Tatsächlich wurde gerade erst ein offenbar in der Stammesgeschichte entstandener Mechanismus im menschlichen Gehirn entdeckt, der nachweislich anders funktioniert als beim Schimpanse: Die Zellen im Hirn des Menschen stellen größere Mengen eines bestimmten Stoffes her, einer Vorstufe verschiedener Neuropeptide, die umfassend auf Bewusstseinsprozesse wie Wahrnehmung und Verhalten, Erinnerung und soziale Bindung wirken.

Nicht der Bauplan des Stoffes selbst hat sich auf dem Weg vom Affen zum Homo sapiens geändert, sondern nur jene Erbgutabschnitte, die regulieren, wie viel wann und wo von ihm hergestellt wird.

„Es ist zu früh zu sagen, ob diese Veränderungen der Schlüssel zu dem sind, was uns menschlich macht“, sagt der amerikanische Evolutionsgenetiker Bruce Lahn. „Aber es scheint eine vernünftige Hypothese zu sein.“

Ein Gen als einer der Kandidaten für die Erklärung menschlichen Bewusstseins? Es wird eng für den Schöpfer.

JÖRG BLECH, RAFAELA VON BREDOW, JOHANN GROLLE



Vor allem bei Fruchtfliegen haben die Forscher inzwischen gelernt, mit den Kontrollgenen herumzuspielen. Das Ergebnis sind Kreaturen, die Horrorfilmen entsprungen zu sein scheinen: Fliegen, denen Augen an den Beinen oder Beinchen aus dem Kopf wachsen. Solche uralten Gene funktionieren wie ein Baukasten der Evolution für die Konstruktion neuartiger Geschöpfe.

Dass diese Idee mehr ist als bloße Theorie, zeigt ein neueres Ergebnis der For-