

Wissenschaft



Das Auge - eine Meisterleistung der Evolution. Auch wenn es im Tierreich gleich sechsmal neu erfunden wurde. Selbst Außerirdische dürften ähnlich in die Welt blicken. Foto Olaf Martens

Jenseits des Zufalls

VON ULF VON RAUCHHAUPT

CAMBRIDGE. Es hätte immer auch anders kommen können. Egal, ob kleiner Lebenslauf oder große Weltgeschichte - der Gang der Dinge scheint zum Guten wie zum Schlechten von Zufällen regiert. Das kann ein mäßiges Kinoprogramm sein, das jemanden auf eine Party treibt, auf der er dann seine künftige Ehefrau kennenlernt; oder der Flug eines Geschosses im Ersten Weltkrieg, das einen Gefreiten namens Adolf Hitler verschont.

Warum sollte es in der Naturgeschichte anders sein? Hätte vor 65 Millionen Jahren ein großer Asteroid die Erde verfehlt, wären die Dinosaurier damals nicht ausgestorben - unseren seinerzeit nur ratten-großen Säugetiervorfahren wären die meisten ökologischen Nischen weiterhin verschlossen gewesen. Sie wären rattenhaft klein geblieben, anstatt irgendwann zu wachsen, sich aufzurichten und groteske Nervenknäule zu entwickeln, mit denen sie heute über sich und die Welt reflektieren. Das evolutionstheoretisch informierte Gehirn hätte sich angesichts solcher Befunde eben nicht als Ziel eines der Natur eigenen Trends hin zu Komplexität, Intelligenz und Bewußtsein zu betrachten, sondern als das Produkt einer Reihe von Zufällen.

Doch eines dieser Gehirne hat ernste Zweifel an der Theorie. Sein Besitzer hockt für gewöhnlich im Dachgeschoß des Cambridger Sedgwick Museums auf einem sperrmüllreifen hölzernen Bürostuhl und brütet über einem erstaunlichen Papierchaos - oder über Fossilien wirbelloser Tiere, die seit einer halben Milliarde Jahren ausgestorben sind. Simon Conway Morris ist einer der führenden Experten für die Tierfauna kurz nach der sogenannten kambrischen Explosion und Inhaber eines Lehrstuhls für evolutionäre Paläobiologie an der Universität Cambridge.

Der 52 Jahre alte Professor, der jünger wirkt als mancher Student, ist ein aktiver Forscher. Doch das hat ihn nicht davon abgehalten, nun ein sehr grundsätzliches Buch zu schreiben. In *Life's Solution*, das bislang nur auf englisch vorliegt, versucht Conway Morris zu verstehen, warum die irdische Biosphäre so ist, wie sie ist. Warum Pflanzen grün sind, die Erbsubstanz DNA genetische Information gerade mit vier Buchstaben verschlüsselt, warum es elektrische Fische, staatenbildende Insekten gibt - und andere, im Prinzip denkbare Tiere eben nicht. Und warum es Menschen gibt, also zweibeinige, linsenäugige Wesen mit einem Nervensystem, das sie zu Sprache, Kultur und Wissenschaft befähigt. Unser heutiges Wissen über die Biosphäre läßt für

ihn nur eine Antwort zu: Organismen und ihre Eigenschaften sind keine Zufallstreffer stochastischer Prozesse, sondern sie tauchen auf, weil es gar nicht anders geht.

„Natürlich spielt der Zufall auch eine Rolle“, sagt Conway Morris: „Jeder von uns ist das Resultat eines Spermiums, das besonderes Glück gehabt hat.“ Aber langfristig hat der Zufall bestenfalls eine Nebenrolle inne. „Ich vermute, daß das Auftreten verschiedener komplexer biologischer Strukturen dem ganzen System der Natur gewissermaßen fest einprogrammiert ist“, sagt Conway Morris. Denn die Darwinische Evolution mit ihrem Ineinandergreifen von Mutation und Selektion vollzieht sich immer unter bestimmten physikalischen Bedingungen. Innerhalb dieser sind von den Myriaden Möglichkeiten, aus denen sich Moleküle theoretisch zu Organismen zusammensetzen lassen, nur sehr wenige lebensfähig.

Als Beleg für seine These dient Conway Morris die Tatsache, daß das Leben im Laufe der Erdgeschichte immer wieder zu denselben Lösungen gelangte: So führte der Selektionsvorteil, der jenen Tieren zuteil wird, die sich ein scharfes Bild ihrer Umgebung machen können, mindestens sechsmal zur Entwicklung von Linsenaugen - in stammesgeschichtlich so entfernten Tiergruppen wie Tintenfischen, Schnecken, Ringelwürmern und Wirbeltieren. Warmblütigkeit entwickelte sich unabhängig voneinander bei Säugetieren und Vögeln, höhere kognitive Fähigkeiten brachten Delphine und Primaten hervor. *Life's Solution* ist voll von Beispielen für diese sogenannte konvergente Evolution. Eigenschaften von Organismen, seien es Körperformen, Fähigkeiten oder Verhaltensweisen, sind demnach keine Zufallsbildungen, sondern Produkte der Konvergenz, jenes Wechselspiels von Mutation und Selektion einerseits und den physikalischen Randbedingungen andererseits, hinter denen letztlich fundamentale Naturgesetze stehen.

Genau deswegen ist auch der Mensch kein Zufall, sagt Conway Morris. Denn die Eigenschaften, die wir als typisch menschlich ansehen, sind letztlich ebenfalls konvergent. Ihr Auftreten hätte langfristig kein Meteoriteneinschlag verhindert. „Die Saurier wären auch so in der Abkühlung im Tertiär ausgestorben“, vermutet Conway Morris. „Warmblütigkeit wäre ein Selektionsvorteil geworden. Das Erscheinen baumbewohnender affenähnlicher Säuger und letztlich das von Hominiden hätte sich vielleicht um 30 Millionen Jahre verzögert - verhindert worden wäre es nicht.“

Conway Morris ist sogar davon überzeugt, daß intelligente Lebewesen auf fremden Planeten uns vermutlich viel ähnlicher sehen, als jene glauben, die sich über das Personal von „Star Wars“ und „Star Trek“ als anthropozentrische Phantasielosigkeiten lustig machen. Denn intelligentes Leben ist wohl notwendig komplexes Leben. Und das bedarf, nach allem, was man weiß, nicht nur flüssigen Wassers, sondern eines Planeten, der über Jahrmilliarden astronomisch stabil und geologisch aktiv bleibt. Er müßte damit sehr der Erde gleichen und die Lösungen, die das Leben dort fände, wären qua Konvergenz im großen und ganzen wohl so ziemlich die gleichen wie auf der Erde. Die Wahrscheinlichkeit, daß es weitere solcher Planeten gibt, schätzt Conway Morris zwar als äußerst gering ein. Doch wenn es sie gibt, dann müßten sich auch dort

Menschen). Dort hatte Gould behauptet, daß, wenn man die Evolution noch einmal neu beginnen lassen könnte, dabei eine ganz andere Biosphäre herauskäme, in der nichts wäre, das auch nur entfernt dem Menschen ähnelt.

Dabei stützte Gould seine Argumente ausgerechnet auf Arbeiten des jungen Simon Conway Morris über Fossilien im berühmten Burgess-Schiefer in Westkanada. Conway Morris hat später seine Interpretationen der Burgess-Fauna nach der Untersuchung weiterer Fossilfunde in einigen Punkten revidiert, war aber schon damals mit Goulds philosophischen Schlüssen aus seiner Arbeit nicht einverstanden gewesen. Der scharfe Ton, mit dem Conway Morris seine - von der großen Mehrheit seiner Fachkollegen geteilte - Kritik an Gould vorträgt, erklärt sich wohl vor allem damit, daß Gould die Revisionen der Burgess-Interpretationen nie richtig zur Kenntnis nahm.

Noch viel weniger Vergnügen als die Anhänger Goulds dürften allerdings die Kreationisten an Conway Morris' Argumenten haben. Sie lehnen Darwins Evolutionstheorie in Bausch und Bogen ab, weil sie den biblischen Schöpfungsbericht für einen Sachkundetext halten. Kreationisten sind für seriöse Forscher eigentlich gar nicht satisfaktionsfähig. Doch der bildungspolitische Einfluß, den sie in manchen amerikanischen Bundesstaaten ausüben, sorgt dafür, daß sie in keinem an das breitere Publikum gerichteten Buch über Naturgeschichte fehlen. Antikreationistisch ist Conway Morris, da sein Konvergenz-Argument ganz auf der Darwinischen Evolutionstheorie aufbaut. Auch wird bei seiner Sicht der Dinge kaum ein religiöser Mensch noch Bedarf für eine alternative Naturkunde jenseits naturwissenschaftlicher Empirie verspüren - ausgenommen vielleicht die extrem Schriftgläubigen.

Alle anderen sind allenfalls aufgefordert, sich darüber Gedanken zu machen, wie man die biblische Weisung an den Menschen, sich „die Erde untertan“ zu machen, besser verstehen könnte. Denn wenn der Mensch als biologisches Phänomen spätestens im Auftreten der ersten höheren Tiere, vielleicht schon im Urknall, angelegt war, dann nicht nur er allein. „Darwin hat jenseits allen vernünftigen Zweifels gezeigt, wo wir herkommen“, sagt Conway Morris. „Dennoch betrachten wir uns als etwas Besonderes, müssen es sogar. Doch damit erscheint auch die Biosphäre als etwas, was seinen eigenen Wert hat - weil wir ein Teil davon sind.“

Literaturhinweis: Simon Conway Morris, *Life's Solution. Inevitable Humans in a Lonely Universe*, Cambridge 2003.



Simon Conway Morris lehrt evolutionäre Paläobiologie. Und fragt sich, warum die Welt so ist, wie sie ist.

menschenähnliche Wesen entwickeln. „Sie hätten vielleicht nicht gerade fünf Finger, aber vermutlich gingen sie auf zwei Beinen.“

So einleuchtend Conway Morris selbst diese, für Kontinentaleuropäer vielleicht etwas skurril anmutende Schlußfolgerung zu vertreten weiß, so breit das Spektrum an neuesten Daten und Erkenntnissen auch ist, mit dem er seine Idee absichert: Widerspruch ist ihm gewiß. Denn Conway Morris' These einer allgestaltenden Macht der Konvergenz bedeutet eine radikale Abkehr von Ansichten mancher Größen der Evolutionsbiologie, etwa George Gaylord Simpsons oder Ernst Mayrs. Richtig scharf schießt Conway Morris nur auf jene Interpretation der Evolutionstheorie, die der kürzlich verstorbene amerikanische Paläontologe Stephen Jay Gould populär gemacht hat. Ziel-scheibe ist vor allem Goulds 1989 erschienenes Buch *Wonderful Life* (deutsch unter dem Titel *Zufall*

NACHRICHTEN

Dumm gelaufen

Riesige Lagerstätten von Erdöl und Erdgas schlummerten einst im Westen der Vereinigten Staaten. Doch dann schnitt sich vor sechs Millionen Jahren der Colorado River durch das Deckgestein. Die ganze Herrlichkeit verdampfte, was vermutlich eine globale Klimaerwärmung zur Folge hatte. Zurück blieben nur weiße Flecken im Navajo-Sandstein, aus denen amerikanische Geologen jetzt in der Dezember-Nummer von *Geology* auf dieses traurige Szenario geschlossen haben. Wäre es anders gelaufen, säßen die Vereinigten Staaten heute auf einem der größten Ölréservoirs der Welt.

Freunde und Helfer

Von Feuerwehr und Polizei eingesetzte Defibrillatoren bringen nicht den gewünschten Erfolg. Zu diesem Ergebnis kommen Forscher aus Amsterdam in einer im *British Medical Journal* veröffentlichten Studie. Der Einsatz der Elektroimpulsgeräte bei Herzstillstand oder gefährlichen Herzrhythmusstörungen verbesserte die Überlebensraten kaum. Eine Studie der University of Glasgow im selben Magazin kommt zu dem Ergebnis, daß auch das Anbringen der Geräte an öffentlichen Plätzen wegen des geringen Nutzens fragwürdig ist. Effektiver sei es, Polizei- oder Wachpersonal besser in Erster Hilfe auszubilden.

Kichern statt koksen

Wer sich kein Kokain leisten kann, kann das mit Humor ausgleichen, fanden Wissenschaftler der Stanford University heraus. Sie legten Testpersonen Comics vor und untersuchten, welche Gehirnregionen bei herzhaftem Lachen reagieren. Das Forscherteam berichtet in der Zeitschrift *Neuron*, daß Humor seinen Niederschlag besonders im *Nucleus accumbens* finde - der gleichen Region, die auch für das Hochgefühl nach Kokaingebrauch oder angesichts der Aussicht auf Geldgewinn verantwortlich ist.

Mahlzeit

Die Neandertaler und ihre Vorfahren haben sich vermutlich auch von Baumrinde ernährt, heißt es in der aktuellen Ausgabe der Zeitschrift *Antiquity*. Forscher identifizierten Fundstücke aus Mammutknochen, Geweihstücken und Elfenbein als Werkzeuge der Frühmenschen, die damit offenbar Nahrung aus jungen Bäumen schälten.

Eiskalt geigen

Freunde der Streichmusik, kämpft für das Kyoto-Abkommen! Im späten 17. und frühen 18. Jahrhundert haben Geigenbauer wie Giuseppe Antonio Guarneri und Antonio Stradivari bekanntlich Instrumente mit unerreichem Klang geschaffen. Dabei könnte die kleine Eiszeit zwischen 1645 und 1715 eine Rolle gespielt haben, heißt es im Fachmagazin *Dendrochronology*. Damals war die Sonnenaktivität außergewöhnlich gering. Entsprechend kurz waren die Wachstumsphasen für die Bäume. Das Holz, das in den Werkstätten der Geigenmacher landete, war daher besonders dicht, mit engen, gleichmäßigen Jahresringen.

Nicht auszuhalten

Eine Umfrage in Österreich hat ergeben: Permanente Berieselung mit Weihnachtsmusik macht Verkäufer aggressiv. Angestellte, die ständig „Jingle Bells“ ertragen müssen, klagen nach Angaben des Österreichischen Gewerkschaftsbundes bereits über Psychoterror. Die Gewerkschaft fordert jetzt, Adventslieder nur noch zwischen drei und vier Uhr am Nachmittag und auch nicht überall zu spielen. „An der Fleischtheke braucht man kein „Leise rieselt der Schnee“, sagt dazu Gewerkschaftssprecher Gottfried Rieser. (*BBC online* v. 4. 12.)

Der Mensch ist kein Zufall, sagt Simon Conway Morris. So etwas wie uns hätte die Natur auf jedem bewohnbaren Planeten irgendwann hervorgebracht. Der britische Paläobiologe hat neu über die Gesetze der Evolution nachgedacht und kommt dabei zu Ergebnissen, die manche seiner Fachkollegen auf die Palme bringen dürften.



AUSEINANDERSETZEN

Ratlose Ökologen: Schaden Windkraftanlagen im Meer den Robben, Walen und Vögeln? Seite 75



ZUSAMMENBLEIBEN

Das deutsche Schulsystem muß sich wandeln: Wird zu früh aussortiert? Seite 80



Grippe-Impfung	74
Frei erfunden	74
Schokolade	76-77
Rätsel	80
Cartoon	80