

Herr Professor Meyer, wird Charles Darwin überbewertet?

Das berühmte Bonmot vom „survival of the fittest“ stammt jedenfalls nicht von ihm, sondern vom britischen Sozialphilosophen Herbert Spencer. Darwin benutzte diese Formulierung erst 1869 in der fünften Auflage seines Grundlagenwerks „On the Origin of Species“ und gab die Quelle dafür nicht an. Auch sonst hat Darwin manchmal eher schlampig gearbeitet.

Wie meinen Sie das?

Als er 1835 auf Galapagos Vogelbälge sammelte, notierte er zum Beispiel nicht genau, welches Exemplar von welcher Insel stammte. Ein Schiffsjunge von der „HMS Beagle“ hat dazu genauere Aufzeichnungen als er gemacht. Und dennoch war Darwin der wichtigste Pionier der Evolutionsforschung. Seine Erkenntnisse haben die Welt verändert. Darwin machte deutlich, dass auch der Mensch ein Tier ist – wenn auch ein besonders intelligentes Tier.

Stimmt es, dass Darwin in „Der Ursprung der Arten“ nicht wirklich erklärt, wie Arten entstehen?

Er hielt die kontinuierliche Anpassung an veränderte Umweltbedingungen für die wichtigste Triebfeder der Evolution: Dass Tieren etwa über Jahrmillionen längere Hälse wachsen, wenn sie mangels Gras Blätter von hohen Bäumen fressen müssen. Darwin hat aber in der Tat keinen genauen Mechanismus vorgeschlagen, wie auf diese Weise neue Arten entstehen sollen. Er hat auch nicht definiert, was eine Art überhaupt ist.

Was genau ist eine Art?

Die kurze, ehrliche Antwort lautet: Ich weiß es auch nicht.

Sie sind einer der führenden Evolutionsforscher. Sie müssen das wissen!

Unter Fachleuten sind etwa dreißig Definitionen dazu geläufig. Besonders griffig und einflussreich ist das „biologische Artenkonzept“, das mein Mentor, der renommierte Harvard-Professor Ernst Mayr, gemeinsam mit Theodosius Dobzhansky von der Columbia University bereits in den 1940er Jahren formuliert hat: „Arten sind Gruppen von Individuen, die sich ausschließlich untereinander fortpflanzen.“

Klingt gut. Aber dann würden auch Löwe und Tiger zur selben Art gehören.

Ja, auch das biologische Artenkonzept kann nicht alles erklären. Löwen und Tiger können tatsächlich Nachwuchs miteinander zeugen. Das geschieht zwar nur in Gefangenschaft, und diese sogenannten Liger sind unfruchtbar. Aber es gibt beispielsweise auch Hybride zwischen einigen Gänse- und Entenarten, die sich sogar weiter fortpflanzen können. Und Humangenetiker haben nachgewiesen, dass es zwischen dem frühen Homo sapiens und dem Neandertaler einst zu Geschlechtsverkehr kam, bei dem fruchtbarer Nachwuchs gezeugt wurde. Auch wir tragen etwas Neandertaler-DNA in unserem Erbgut. Dennoch gelten der Homo sapiens und der Neandertaler bislang als unterschiedliche Arten.

Sollten wir uns also vom Begriff „Arten“ verabschieden?

Nein. Arten voneinander abzugrenzen ist nur in der Praxis häufig schwierig. Sehr viele Faktoren spielen dabei eine Rolle: das Aussehen ebenso wie das Verhalten bei der Balz um Fortpflanzungspartner sowie Unterscheidungen auf genetischer Ebene. Aber wir lernen ständig mehr über Arten und deren Entstehung.

Viele Menschen halten die Evolutionstheorie dennoch für eine Irrlehre.

34 Prozent aller Amerikaner würden glauben, dass Adam und Eva auf Dinosauriern zur Kirche geritten sind, schreiben Sie in einem Ihrer Bücher.

Das war eher als bitterer Scherz gedacht. Aber ich habe fast zwanzig Jahre in Nordamerika geforscht und kann sagen: Gerade die Vereinigten Staaten sind in vielen Regionen und Milieus in der Tat sehr religiös und anti-wissenschaftlich geprägt. Viele Amerikaner nehmen die biblische Schöpfungsgeschichte wörtlich und glauben, dass die Welt tatsächlich in sieben Tagen geschaffen wurde.

Wie gut ist die Evolutionstheorie abgesichert? Wichtige Bindeglieder, sogenannte Missing Links, wurden nie gefunden.

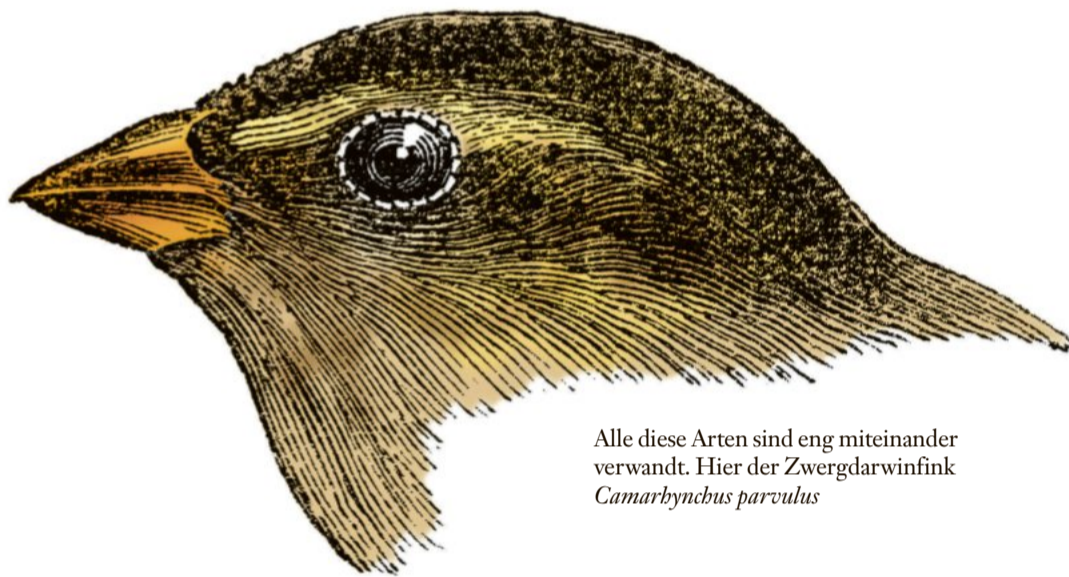
Gerade in den vergangenen Jahrzehnten haben wir durch Fossilfunde sehr viel Neues gelernt. Im Nordosten von China entdeckten Forscher 2009 zum Beispiel das Fossil eines Dinosauriers mit vier Flügeln, also das entscheidende Bindeglied zwischen den Dinos und den Vögeln, das neue Einblicke in die Entwicklung der Federn und Flügel gibt.

Der letzte gemeinsame Vorfahre von Mensch und Affe ist aber noch immer nicht entdeckt worden.

Das bereitet mir kein Kopfzerbrechen. Um ein solches Fossil zu finden, braucht man viel Glück, zumal diese Affenmenschen vielleicht nicht besonders zahlreich waren. Und die Forschung der letzten Jahre hat ergeben, dass evolutionäre Prozesse mitunter sprunghaft und sehr viel schneller vorstattengehen können, als lange geglaubt wurde.



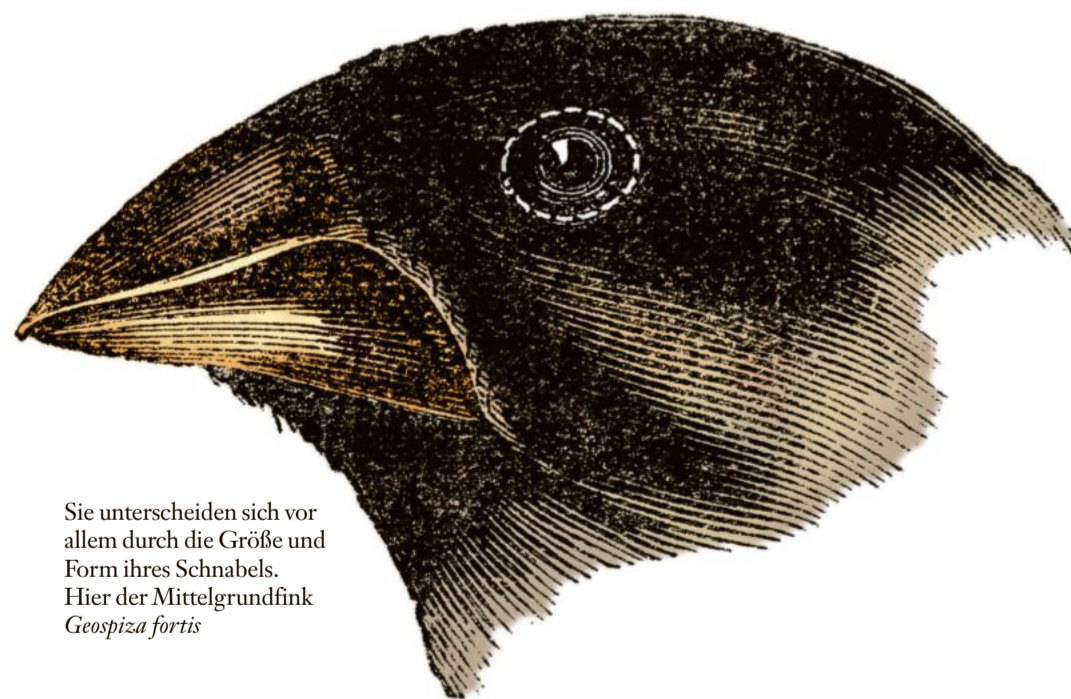
Als Paradebeispiel für die Entstehung der Arten gelten die Darwinfinken von Galapagos. Hier der Großgrundfink *Geospiza magnirostris*



Alle diese Arten sind eng miteinander verwandt. Hier der Zwergdarwinfink *Camarhynchus parvulus*

„Es gibt keine Mutter Natur“

Mit Romantik kommt nicht weit, wer die Geschichte des Lebens erklären will. Und es gab auch keinen Plan, nach dem dabei der Mensch herauskommen musste. Ein Interview mit dem Evolutionsforscher Axel Meyer von Till Hein.



Sie unterscheiden sich vor allem durch die Größe und Form ihres Schnabels. Hier der Mittelgrundfink *Geospiza fortis*



Der Waldsänger-Darwinfink *Certhidea olivacea*. Darwin selbst hat bei der Zuordnung ein wenig geschlampt.

Illustration Getty

Geht es bei der Evolution nicht immer um Hunderte Jahrmillionen?

Nein. Im Viktoriasee, in Ostafrika, konnte ich nachweisen, dass die fünfhundert Buntbarscharten, die ausschließlich dort vorkommen, unglaublich schnell entstanden sind. Im Bodensee etwa gibt es gerade mal dreißig unterschiedliche Fischarten, in ganz Europa keine fünfhundert. Und der Victoriasee war noch vor rund 14 000 Jahren völlig ausgetrocknet. Ziemlich sicher sind diese fünfhundert Buntbarscharten also keine 14 000 Jahre alt.

Was regt die Natur zur Artenbildung an?

Da ist noch vieles ungeklärt. Harvard-Biologe Ernst Mayr, der 2005 starb, hielt geographische Barrieren für den entscheidenden Faktor. Verändert sich beispielsweise ein Flusslauf aufgrund eines Erdbebens und trennt den Lebensraum von sagen wir Mäusen in zwei ökologisch unterschiedliche Gebiete – zum Beispiel ein Moor und eine Savanne –, dann können sich nur noch die Individuen links und diejenigen rechts des Flusses untereinander fortpflanzen. Und irgendwann werden die beiden Teilpopulationen aufgrund der Anpassung an ihre Lebensräume so unterschiedlich sein, dass sie sich nicht mehr miteinander paaren wollen, selbst wenn die natürliche Barriere wieder wegfällt, weil der Fluss zum Beispiel austrocknet.

Aber wo, bitte, gibt es im Victoriasee solche Barrieren?

Der Victoriasee ist riesig, größer als die Schweiz. Und er ist ein sehr heterogener Lebensraum. Sandige Habitats finden sich direkt neben steinigen. Unsere Forschung hat gezeigt, dass die Buntbarsche sehr standorttreu sind. Sie bleiben meist dort, wo sie geboren werden. Und wenn es da zum Beispiel viele Algen gibt, spezialisieren sie sich aufs Algenraspeln, in Gebieten mit vielen Seeschnecken dagegen auf das Aufknacken von Schneckenhäusern, und so weiter. So wurden sie immer unterschiedlicher. Manche entwickelten zum Beispiel einen großen zweiten Kiefer, ähnlich wie Außerirdische in Horrorfilmen, und sie paarten sich jeweils nur noch untereinander, obwohl keine klaren geographischen Barrieren vorhanden waren. Aber da sind noch viele Fragen offen.

Vielleicht folgt die Evolution ja einem übergeordneten Plan? Der britische Fossilienforscher Simon Conway Morris behauptet, der Mensch sei schon im Moment des Urknalls angelegt gewesen.

Conway Morris ist ein sehr angesehener Paläontologe. Aber dass er sich in diesem Punkt irrt, ist unter fast allen Fachleuten Konsens. Selbstverständlich arbeitete die Evolution nicht auf die Entwicklung des Menschen hin. Wir sind ein Zufallsprodukt, so wie jede andere Tierart auch.

Im Gehirn des Menschen seien Gene aktiv, die schon in der Hefe enthalten sind, obwohl diese kein Gehirn hat, argumentiert Conway Morris beispielsweise.

Schon dieses Argument überzeugt mich nicht. Die Evolution beginnt ja nicht mit einem weißen Blatt Papier, sondern muss mit dem vorliebnehmen, was als Ausgangsmaterial da ist. Die Evolution ist ein Bastler, kein Ingenieur. Organismen müssen in jeder Generation funktionieren, und dies bedingt, dass sie auf Funktionierendem aufbauen, ja aufbauen müssen. So werden Zufälle eingefroren und Bedingtheiten weitergegeben.

Gibt es aus diesem Grund Fehlkonstruktionen in der Natur? Zum Beispiel Albatrosse, die sich beim Landen den Hals brechen?

Auch das Design des Menschen hat Schwächen. Die enge Verbindung zwischen unserer Luft- und Speiseröhre begünstigt zum Beispiel Erstickungstode. Die Evolution arbeitet eben nicht wie ein Ingenieur mit einem Plan. Es gibt daher Einschränkungen: Manches lässt sich nur sehr langsam verändern, anderes vielleicht gar nicht mehr. Dass wir und fast alle anderen Landwirbeltiere an den Extremitäten höchstens fünf Finger oder Zehen haben, ist so ein eingefrorener Zufall. Das wurde vor etwa 420 Millionen Jahren festgelegt, weil die Fische, die damals an Land gingen, zufälligerweise fünf Fingerglieder an den Extremitäten hatten.

Dabei wären mehr Finger beim Greifen vielleicht von Vorteil. Und bereits Darwin schreibt doch vom Überleben der „Fittesten“ im Sinne von „Bestangepassten“.

Darwin bezieht dieses Prinzip vor allem auf Individuen der gleichen Art. Und Sie sollten bei „fit“ nicht ans Fitnessstudio denken. Entscheidend ist in der Natur letztlich nur, wie viele Nachkommen ein Individuum hinterlässt, im Verhältnis zum Fortpflanzungserfolg seiner Artgenossen. Es geht um das relative Überleben des eigenen Erbguts. Und da können ganz unterschiedliche Strategien zum Erfolg führen. Bei den Lachsen beispielsweise gibt es große, dominante Männchen, aber auch kurios aussehende kleine Männchen, deren Körper fast nur aus Hoden besteht. Leicht ein Weibchen ab, kämpfen die stärksten Männchen um das Recht zur Befruchtung der Eier. Wenn der kräftigste schließlich zum Zug kommt, schwimmt manchmal aber blitzschnell ein Winzling heran, gießt seinen Samen einfach dazu und pflanzt sich ebenfalls fort.

Man muss in der Natur letztlich nur sexuell potent sein?

So einfach ist es auch wieder nicht. Man muss zum Beispiel auch genügend Nahrung finden, Fressfeinden entkommen und Krankheiten überleben. Schon von daher sind alle Tiere Kompromisse. Das Entscheidende ist aber in der Tat die Weitergabe der eigenen Gene: Mit wem man sich fortpflanzt, ist die wichtigste Entscheidung im Leben.

Vogelweibchen sollen bei der Partnerwahl besonders wählerisch sein.

Richtig. Neben der Pracht des männlichen Gefieders spielt da zum Beispiel der sogenannte Caruso-Effekt eine Rolle. Die Weibchen achten sowohl auf den Klang der Stimme der Männchen als auch auf die Variationen in ihrem Gesang, also darauf, wie viele Strophen eines Liedes sie beherrschen. Letzteres ist vermutlich ein Signal für ein gutes Gedächtnis und ein Signal für gute genetische Qualität, die dann eben auch an die nächste Generation, insbesondere die Söhne, weitergegeben wird.

Und wenn ein Vogelweibchen sich endlich für den besten Partner entschieden hat, bleibt es ihm ein Leben lang treu?

Nein. Bei Blaumeisen und vielen anderen Singvögeln sind 25 Prozent der Jungtiere nicht die Kinder des Männchens, das sich das Weibchen ausgesucht hat, sondern wurden von einem „Nachbarn“ gezeugt.

Wie absurd.

Finden Sie? Es geht den Weibchen darum, möglichst für alles gewappnet zu sein: Vielleicht wird das nächste Jahr ja besonders trocken oder besonders kalt? Dann ist womöglich die genetische Ausstattung des weniger schön singenden Nachbarn zufälligerweise ideal. Man stellt sich als Weibchen also am besten genetisch möglichst breit auf: Man wählt einen festen Partner mit möglichst guten Erbanlagen, „betriegt“ diesen aber von Zeit zu Zeit, um genetische Alternativen zu produzieren.

Lässt sich auch menschliches Verhalten aus der Evolution erklären?

Ich denke, grundsätzlich ja. Der genetische Verwandtschaftsgrad sagt zum Beispiel voraus, wie groß die Weihnachtsgeschenke für Kinder ausfallen. Eltern schenken mehr als Großeltern. Und die Großeltern väterlicherseits machen weniger große Geschenke als diejenigen mütterlicherseits. Denn diejenigen väterlicherseits können sich nicht ganz sicher sein, dass sie wirklich ihre leiblichen Enkel beschenken. Diese Faustregel trifft fast immer zu. Generell ist die Solidarität mit Verwandten, die einem genetisch ähnlich sind, größer als die gegenüber Fremden. Blut ist eben dicker als Wasser, ob wir das wollen oder nicht.

Manches in der Natur dient aber nicht nur der eigenen Familie, sondern der Arterhaltung. Wird die Population zu groß, stürzen sich zum Beispiel ganze Gruppen von Lemmings von Klippen in den Tod, damit ihre Artgenossen genügend Futter haben.

Unsinn. Das hat Hollywood 1958 für den Tierfilm „White Wilderness“ nur so inszeniert. Aufgrund einer Hungersnot wechselten Lemmings manchmal ihr Gebiet, und es kann sein, dass sie aus Ungeschick dann irgendwo hinabstürzen. Aber sicher nicht, um sich für ihre Artgenossen zu opfern. Artgenossen sind ja auch keine Genossen, sondern primär die größten Konkurrenten.

Aber Fische etwa schließen sich solidarisch zu riesigen Gruppen zusammen und entwickeln Schwarmintelligenz.

Auch im Schwarm ist sich jeder selbst der Nächste. Als Hering schwimme ich in einer solchen Großgruppe, damit im Zweifelsfall der andere gefressen wird und nicht ich. Und jeder versucht in der Mitte zu sein, wo man am besten geschützt ist. So funktionieren Schwärme.

Mutter Natur ist grausam?

Es gibt keine „Mutter Natur“. Diese seltsam romantische Vorstellung ist eine typisch deutsche Sache und hat mit der Realität nichts zu tun. Die Schriftstellerin Thea Dorn hat mich unlängst darauf hingewiesen, dass diese Betrachtungsweise unter anderem auf die Lyrik von Friedrich Hölderlin zurückgeht.

Strebt die Natur nicht von sich aus zum ökologischen Gleichgewicht?

Das hängt ganz vom betrachteten Zeitraum ab. Bekannt ist der Raubtier-Beute-Zyklus: Viele Beutetiere lassen die Raubtierpopulation anwachsen, bis nur noch wenig Beute da ist, die Räuber also zu wenig zu fressen finden und wieder weniger werden. Daraufhin regeneriert sich die Population der Beutetiere, und das Spiel beginnt von vorn. Die Natur pendelt sich also ein. Aber über größere Zeiträume kommt es dennoch zu gewaltigen Einbrüchen, zum Beispiel durch Eiszeiten, Vulkanausbrüche oder Meteoriteneinschläge. Und man darf sich da nichts vormachen: Die große Mehrzahl der Arten auf dieser Erde sind längst wieder ausgestorben. Das ist das Schicksal von Arten. Ich fürchte, auch von uns.

Axel Meyer, 58, studierte in Marburg, Kiel, Boston und Miami Biologie und promovierte 1988 an der University of California in Berkeley über die Evolution von Buntbarschen. Seit 1997 lehrt und forscht er an der Universität Konstanz.