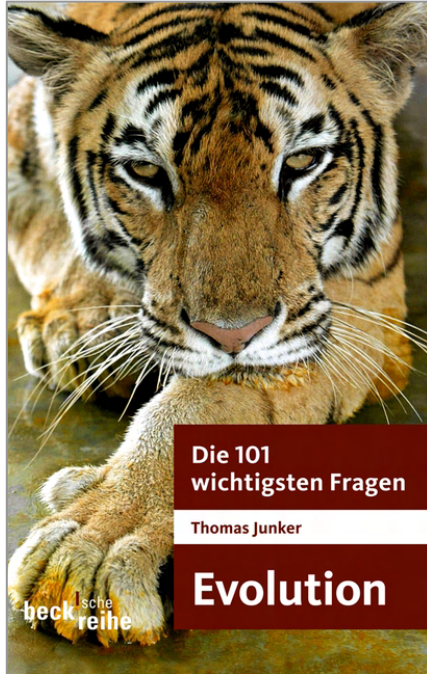


Unverkäufliche Leseprobe



**Thomas Junker**  
**Die 101 wichtigsten Fragen -**  
**Evolution**

160 Seiten, Paperback  
ISBN: 978-3-406-62202-1

## Streitfall Evolution

Die Evolutionstheorie ist ein Grundpfeiler der modernen Sicht der Welt. Sie spielt nicht nur in der Biologie eine zentrale Rolle, sondern in allen Wissenschaften, in denen es um Lebewesen geht, in der Medizin und Psychologie, in der Soziologie und Ökonomie ebenso wie in den Geisteswissenschaften. Wenn es in dieser Hinsicht zu Kontroversen kommt, dann geht es längst nicht mehr darum zu klären, ob es die Evolution der Organismen gibt, sondern nur noch, wie, wann und warum sich frühere Arten im Einzelnen zu den jetzt lebenden weiterentwickelten oder warum sie ausstarben.

Auf der anderen Seite gibt es eine öffentliche Diskussion, in der Kritik und Zweifel breiten Raum einnehmen. Auch wenn in Europa die Realität der Evolution kaum bestritten wird, so glaubt man doch gute Argumente zu haben, um die von der Evolutionsbiologie postulierten Mechanismen – Variation und Selektion – in Frage stellen zu können. Besonders kritisch werden evolutionsbiologische Erklärungen für menschliches Verhalten kommentiert. Es ist immer wieder erstaunlich zu beobachten, wie viele Menschen auf einen Abschied vom Darwinismus hoffen, obwohl die wissenschaftliche Entwicklung das genaue Gegenteil zeigt.

Die Diskrepanz zwischen wissenschaftlicher und öffentlicher Wahrnehmung gibt es seit mehr als 150 Jahren, seit Charles Darwin die meisten Biologen seiner Zeit davon überzeugen konnte, dass sich viele rätselhafte Phänomene des Lebens *mit* der Evolutionstheorie sehr gut, *ohne* diese jedoch nicht erklären lassen. Was sich änderte, war die äußere Form der antievolutionären Argumentation. Zu bestimmten Zeiten dominierten religiöse Widerstände, zu anderen politische Einwände, zu wieder anderen moralische Bedenken. Nicht selten werden in diesem Zusammenhang noch heute gravierende Missverständnisse offenbar, die zeigen, dass bei den Kritikern der Evolutionstheorie und ihren Adressaten, der breiten Öffentlichkeit, beträchtliche Wissenslücken bestehen. Und dies, obwohl es eine Reihe ausgezeichnete Bücher gibt, die in allgemein verständlicher Weise über die faszinierenden Beobachtungen und Theorien der Evolutionsbiologie berichten.

Diese Unkenntnis ist auch insofern problematisch, als evolutions-theoretische Argumente in den weltanschaulichen und politischen Diskussionen über Intelligenz und Migration, über Aggression,

Moral und Willensfreiheit, über Gentechnik und Ökologie, über Religion und Wissenschaft eine zentrale Rolle spielen. Fachfremde Autoren und Kommentatoren – Geistes- und Sozialwissenschaftler, Ökonomen, Journalisten, Politiker –, vor allem aber ihre Leser und ihr Publikum sollten deshalb in der Lage sein, fundierte Aussagen von fehlerhaften Schlussfolgerungen und Zerrbildern zu unterscheiden. Und so ist es ein Anliegen dieses Buches, solides Grundlagenwissen über die Evolution zu vermitteln.

Die Erfahrungen der letzten Jahre haben deutlich gemacht, dass sachliche Informationen unerlässlich sind, dass sie aber nicht ausreichen, sondern durch die Auseinandersetzung mit den kritischen Stimmen ergänzt werden müssen. Davor nun scheuen viele Wissenschaftler zurück, da es hier nicht nur um das sorgfältige Abwägen von Sachfragen geht, sondern ebenso sehr um Rhetorik, überzeugendes Auftreten und darum, gezielte Desinformationen als solche zu benennen und richtigzustellen. Wie beispielsweise sollen Forscher auf einen hochrangigen Kirchenvertreter reagieren, der die Grundlagen der modernen Evolutionstheorie in Bausch und Bogen als «Ideologie» und «unwissenschaftlich» abqualifiziert, wie unlängst geschehen? Die meisten Wissenschaftler werden sich kurz fragen, welche fachliche Qualifikation ihn zu dieser Aussage berechtigt, und dann zur Tagesordnung übergehen. Und natürlich haben sie damit völlig recht. Sie übersehen aber, dass viele Menschen eben nicht einschätzen können, wie solche Aussagen zu bewerten sind. Aus diesem Grunde sollen die *101 wichtigsten Fragen: Evolution* auch die öffentlich diskutierten Widerstände, Kritikpunkte und Missverständnisse schildern, mit denen sich die Evolutionsbiologie konfrontiert sieht. Gerade weil einige der in diesem Zusammenhang aufgeworfenen Fragen irreführend formuliert sind, müssen sie angesprochen, klargestellt und beantwortet werden.

Das Wort «Evolution» wird nicht nur in den Biowissenschaften verwendet. Man spricht auch von der Evolution des Universums, der Milchstraße, der Sprachen, Kulturen, politischen Systeme und Wissenschaften. Die Parallelen zur biologischen Evolution und zu ihren Mechanismen sind manchmal erhellend und aufschlussreich, in anderen Fällen gibt es kaum mehr als die minimale Gemeinsamkeit, dass sich etwas verändert. In erster Linie ist mit dem Wort aber der Wandel der biologischen Arten im Laufe der Erdgeschichte gemeint, und darum wird es auch im Folgenden gehen.

Wie in anderen Wissenschaften gibt es in der Evolutionsbiologie verschiedene Schulen und Denkrichtungen, die sich zum Teil erbittert bekämpfen. Jeder Autor hat hier seine Vorlieben, und es ist schwierig, allen Ansätzen Gerechtigkeit widerfahren zu lassen. Auch dieses Buch spiegelt die Präferenzen seines Autors wider. Von den Kritikern wird dieser Standpunkt als «adaptionistisches Programm» bezeichnet, womit gemeint ist, dass die Evolution der Organismen in erster Linie unter dem Aspekt der natürlichen Auslese und der Anpassungen (Adaptionen) an die Umwelt gesehen wird. Zu den in der Öffentlichkeit bekanntesten Repräsentanten des adaptionistischen Programms zählen Richard Dawkins, der im Jahr 2005 verstorbene Ernst Mayr und – nicht zu vergessen – Charles Darwin. Unter den Namen «Synthetische Evolutionstheorie» oder «Neo-Darwinismus» hat es die Evolutionsbiologie der letzten fünfzig Jahre maßgeblich geprägt. Weder neue Funde und Erkenntnisse noch die zum Teil massive Kritik haben diese Situation grundsätzlich verändert, und es sieht auch nicht so aus, als würde sich daran in absehbarer Zeit etwas ändern. Auch wer diesen Standpunkt nicht teilt und ein anderes Verständnis von Evolution hat, sollte ihn doch kennen.

Wie bei jeder neuen Erkenntnis sind für das Verständnis der Evolution Offenheit, Anstrengung und Mut nötig. Aber es lohnt sich. Und so hoffe ich, dass das Wechselspiel aus Fragen und Antworten auch das Gefühl der Freude vermittelt, das ich empfinde, wenn die Evolutionstheorie meine wissenschaftliche Neugierde immer wieder aufs Neue in höchst anregender Weise befriedigt.

Die Evolutionsbiologie ist ein enorm schnell voranschreitendes Forschungsgebiet, jedes Jahr erscheint eine große Zahl von Artikeln und Büchern zu den unterschiedlichsten Fragestellungen. Das Literaturverzeichnis am Ende des Bandes kann mit wichtigen Lehrbüchern, allgemein verständlichen Einführungen und den im Text zitierten Publikationen nur eine sehr begrenzte Auswahl davon vorstellen. Ergänzende Literatur zu den einzelnen Fragen ist deshalb online unter [www.thomas-junker-evolution.de](http://www.thomas-junker-evolution.de) verfügbar. Um die Lesbarkeit des Textes zu erhöhen, werden alle fremdsprachigen Zitate in Übersetzung wiedergegeben. Sind in der Literatur die Originalausgaben aufgeführt, wurden die Zitate vom Autor übersetzt.

Über Charles Darwin und die Geschichte der Evolutionstheorie habe ich in meiner Zeit an der *Correspondence of Charles Darwin* in Cambridge (England) unschätzbare Eindrücke aus erster Hand ge-

wonnen. Ernst Mayr hat mir durch seine Schriften und im persönlichen Gespräch während meiner Zeit als Postdoc an der Harvard-Universität die neuere Evolutionsbiologie nahegebracht. Viele der Fragen gehen auf Anregungen aus dem Publikum bei meinen Vorträgen und Seminaren zurück. Rolf Lauer hat den Text gelesen und auf Fehler sowie Ungenauigkeiten hingewiesen. Sabine Paul hat mich mit kritischen Nachfragen, intensiven Diskussionen und persönlich in vielfältigster Weise unterstützt. Stefan Bollmann und Angelika von der Lahr haben dem Manuskript den letzten Schliff gegeben. Ihnen allen sei herzlich gedankt.



## Die größte Show im Universum

**1. Wie wäre die Welt ohne die Evolution?** Es gibt viele eindrucksvolle Naturschauspiele. Manche lassen sich nur im Nachhinein rekonstruieren, wie die Entstehung des Universums oder die Bildung unserer Milchstraße, der Sonne und der Erde vor vielen Milliarden Jahren. Andere spielen sich noch heute vor unseren Augen ab. Man denke nur an Vulkanausbrüche und Wirbelstürme oder an die Ästhetik einer verschneiten Gebirgslandschaft.

Das wohl faszinierendste Naturschauspiel aber verdanken wir der Evolution. Ohne sie gäbe es die Welt der Lebewesen nicht, weder die durch ihre Größe, Kraft und Schönheit beeindruckenden Tiere und Pflanzen noch die im Verborgenen wirkenden Einzeller. Ohne die Evolution gäbe es kein Lebewesen, das ihre Wirkungsweise verstehen und bewundern könnte – den Menschen. Und ohne die Evolution gäbe es nicht die Vielfalt der Millionen von Arten mit ihren unermesslichen Besonderheiten und ihrer erstaunlichen Fähigkeit, fast jeden Winkel der Erde zu besiedeln. Es hat kaum drei Jahrzehnte gedauert, bis der Gipfel des Mount St. Helens nach dem verheerenden Ausbruch von 1980 wieder fast vollständig von Vegetation bedeckt war. Würde die Menschheit von einem auf den anderen Tag verschwinden, würde sich die Natur wenige Jahrhunderte danach Häuser, Straßen und Industrieanlagen zurückerobert haben.

Alles, was Lebewesen ausmacht, ist durch die Evolution entstanden, jedes anatomische Merkmal, jede Funktion, jedes Gefühl und jedes Verhalten: Essen und Schlafen, Fühlen, Riechen und Schmecken, Sehen und Hören, Lieben und Hassen, Laufen, Graben, Klettern, Schwimmen und Fliegen, Schmerz und Lust, Heranwachsen und Altern, Denken und Lernen, Kultur und Kunst. Alle diese Phänomene kann man bewundern, genießen und wissenschaftlich untersuchen, ohne an die Evolution zu denken, indem man beschreibt, *wie* die Lebewesen gebaut sind und wie sie funktionieren. Aber ohne die Evolution fehlt ein entscheidender Aspekt: die Frage nach dem *Warum*. Warum beispielsweise haben Delfine Lungen statt Kiemen, obwohl sie doch unter der Wasseroberfläche leben? Warum können Menschen Süßes schmecken, Katzen dagegen nicht? Warum gibt es Kultur und Kunst?

Die Evolution ist die Ursache für die meisten interessanten, schö-



Durch die Evolution ist die faszinierende Welt der Organismen entstanden.

nen und komplexen Phänomene, die wir kennen. Sie produzierte die größte Show auf Erden (Dawkins 2009), vielleicht sogar die größte Show im Universum. Ohne die Evolution wäre die Welt um vieles uninteressanter, hässlicher und einfacher. Es gäbe dann allerdings auch keine Menschen, die dies bedauern könnten.

**2. Wer hat Angst vor der Evolution?** Wahrscheinlich wir alle. Denn die evolutionäre Sicht des Lebens ist nicht nur großartig und faszinierend, sondern auch überwältigend und bedrohlich. Diese Zwiespältigkeit beunruhigte schon Charles Darwin (1809–1882), den Begründer der modernen Evolutionstheorie. Und so ließ er sein berühmtes Buch *Über die Entstehung der Arten* (1859) mit den Worten ausklingen, dass es dem «Krieg der Natur» zu verdanken sei, dass sich

aus einfachen Anfängen eine endlose Reihe der schönsten und wundervollsten Formen entwickelt hat und noch immer entwickelt.

Wer sich die enormen Zeiträume der biologischen Evolution vergegenwärtigt, die mehr als viertausend Millionen Jahre, in denen unzählige Arten entstanden und wieder verschwanden, diesen ständigen und unaufhaltsamen Wandel, der kann nicht ernsthaft glauben, dass die Existenz unserer eigenen Art *Homo sapiens* mehr ist als eine Episode. Die Menschen prägen die Welt heute in vielerlei Hinsicht, aber was wird in zwei, was in 200 Millionen Jahren sein? Werden unsere Nachfahren dann noch existieren, oder kam das Naturexperiment «Mensch» durch innere oder äußere Faktoren zu einem Ende, so wie die Dinosaurier nach 150 Millionen Jahren ausstarben?

Noch ungeheuerlicher als die unvorstellbaren Zeiträume ist der Mechanismus, der diesen Wandel vorantreibt: Veränderungen der Erdkruste und der Atmosphäre, Modifikationen des Erbmaterials (Mutationen) und die Konkurrenz der Lebewesen, um nur einige der wichtigsten Faktoren zu nennen. In dieser mitleidlosen Lotterie des Lebens gibt es keinen Plan, kein Ziel und keine Gerechtigkeit, sondern nur Zufall und Notwendigkeit. Und nicht zuletzt steht «Evolution» für die Erkenntnis, dass unsere tiefsten Gefühle und Gedanken in viel stärkerem Maße von unserer Natur, von den Genen, geprägt werden, als wir uns das gerne zugestehen. Denn wie alle anderen Lebewesen existieren Menschen nur, weil sie von einer lückenlosen Reihe von Vorfahren abstammen, die dem biologischen Imperativ, der Verbreitung ihrer Gene, gehorchten.

Darwin war sich dieser Konsequenzen sehr wohl bewusst, und er schob die Veröffentlichung seiner Ideen immer wieder hinaus. Nur wenige enge Freunde wie den Botaniker Joseph Dalton Hooker ließ er zunächst an seinen Überlegungen und Bedenken teilhaben: «Schließlich kamen Lichtschimmer, und ich bin fast überzeugt (ganz im Gegenteil zu der Ansicht, mit der ich begonnen habe), dass Arten nicht (es ist wie einen Mord gestehen) unveränderlich sind» ([1844] 1985 ff., 3: 2).

Wie soll man mit einer wissenschaftlichen Theorie umgehen, die die Vorstellung, dass die Menschen der Mittelpunkt des Universums und das Ziel der Evolution sind, als narzisstische Illusion entlarvt? Einer Theorie, deren Konsequenzen so ungeheuerlich sind, dass ihre Erkenntnis einem Verbrechen, gar einem Mord gleichkommt? Nun, man kann ihre Wahrheit bestreiten; diese Strategie verfolgen einige



ihrer religiösen Gegner, die sogenannten Kreationisten. Oder man kann ihre Bedeutung herunterspielen und die Evolution als ein Detail wissenschaftlicher Forschung behandeln, das letztlich wenig relevant ist; mit diesen beschwichtigenden Worten werden wir von den Medien beruhigt. Man kann auch die Relevanz der Evolution für uns Menschen bezweifeln; diesen Ausweg wählen viele Geisteswissenschaftler, wenn sie behaupten, dass die Kultur unsere Natur längst in die Schranken gewiesen habe. Und schließlich kann man versuchen, das neue Wissen zu kontrollieren und zu reglementieren, um seine möglicherweise gefährlichen und moralisch verwerflichen Auswirkungen zu begrenzen; dieser Weg wird gerne von Theologen und Ethikern beschritten.

Ein wenig Mut vorausgesetzt, kann man sich aber auch auf das Abenteuer Evolution einlassen. Und warum auch nicht? Denn wenn Darwin recht hat, dann sind wir den Gesetzen der Evolution unterworfen, ob uns dies nun gefällt oder nicht. Was also haben wir zu verlieren außer selbst verschuldeter Unwissenheit und bequemen Illusionen?

**3. Was ist Evolution?** Evolution ist der Vorgang, durch den sich die Welt der Organismen seit dem Ursprung des Lebens allmählich und kontinuierlich gewandelt hat. Da das Leben auf der Erde aller Wahrscheinlichkeit nach nur ein einziges Mal entstanden ist, gibt es auch nur ein einziges zusammenhängendes Evolutionsgeschehen, d. h., alle jemals existierenden Organismen sind miteinander verwandt. Menschen haben also nicht nur mit Affen gemeinsame Vorfahren, sondern auch mit Fischen, Fliegen, Pflanzen und Bakterien.

Charakteristisch für die Welt der Organismen ist, dass es unzählige getrennte Arten mit höchst unterschiedlichen Lebensweisen gibt. Die Evolutionstheorie erklärt nun beide Phänomene, sowohl die *Weiterentwicklung* und *Anpassung* der Organismen als auch die Entstehung der *Vielfalt*, aber sie nimmt an, dass dabei jeweils andere Mechanismen wirken. Während die Anpassung der Organismen an die Umwelt von der natürlichen Auslese vorangetrieben wird, setzt die Aufspaltung von Arten in der Regel die räumliche Trennung zweier oder mehrerer Populationen einer ursprünglich einheitlichen Art voraus.

Betrachtet man die Evolution aus Sicht der Organismen, die gezeugt werden, wachsen, sich fortpflanzen und schließlich sterben, so fällt auf, dass es ein verbindendes Element geben muss, das die Kon-

tinuität zwischen den Generationen herstellt. Ende des 19. Jahrhunderts hat der Freiburger Zoologe August Weismann (1834–1914) für dieses verbindende Element den Namen «Keimbahn» geprägt (1885). Damit bezeichnete er den sich ständig wandelnden und verzweigenden Fluss des Lebens, der mehr als 3,5 Milliarden Jahre zurückreicht. Aus dieser Perspektive sind die Lebewesen und ihre Körper nur die äußerlichen und vergänglichen Stellvertreter des «unsterblichen Keimplasmas», wie es bei Weismann heißt.

Was aber ist das geheimnisvolle «Keimplasma»? Die entscheidende Entdeckung gelang James D. Watson (\*1928) und Francis Crick (1916–2004) im Jahr 1953: Das Erbmateriale besteht aus Nucleinsäure, einem langen Kettenmolekül, das aus vier verschiedenen Bausteinen (Nucleotiden) aufgebaut und in Form einer Doppelhelix organisiert ist. Gene sind Abschnitte auf der DNA, in denen die zum Bau des Körpers notwendigen Informationen in der Reihenfolge der Nucleotide gespeichert sind. Damit waren die materiellen Grundvorgänge der Evolution – nicht im Detail, aber im Prinzip – geklärt. Was wir als die Evolution der Organismen wahrnehmen, beruht also auf der systematischen Zu- oder Abnahme der Häufigkeit einzelner Gene und ihrer Varianten in einer Population, d. h. letztlich auf quantitativen und qualitativen Veränderungen der DNA-Moleküle.

Zum Verständnis der Evolution sind beide Perspektiven wichtig, der Blick auf die Welt der Organismen, da in ihr über den Erfolg oder Misserfolg einer Genkombination entschieden wird, und der Blick auf die Gene und die Keimbahn, da nur so die Einheit des Lebens verständlich wird.

[...]