

Axel Lange

Evolutionstheorie im Wandel

Ist Darwin überholt?

SACHBUCH

 Springer

Evolutionstheorie im Wandel

Axel Lange

Evolutionstheorie im Wandel

Ist Darwin überholt?

 Springer

Axel Lange
Taufkirchen bei München
Deutschland

ISBN 978-3-662-60914-9 ISBN 978-3-662-60915-6 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-60915-6>

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

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2020

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Einbandabbildung: © Stocksnapper/stock.adobe.com

Redaktion: Jorunn Wissmann, Binnen

Planung/Lektorat: Stefanie Wolf

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

*Es wäre wirklich sehr seltsam zu glauben, dass alles in der lebenden
Welt ein Produkt der Evolution sei mit Ausnahme einer Sache – dem
Prozess der Erzeugung neuer Variation*
Eva Jablonka und Marion J. Lamb

*Wir müssen uns daran erinnern, dass das, was wir beobachten,
nicht die Natur selbst ist, sondern Natur, die unserer Art der
Fragestellung ausgesetzt ist*
Werner Heisenberg

Ein Insekt ist komplexer als ein Stern
Martin Rees

*Für Olivia, Lemonia und Simon. Ihr habt mir das ermöglicht,
was ich euch ermöglicht habe. Oder war es umgekehrt?
Die Antwort auf diese Frage hat tiefe evolutionäre Wurzeln.
Doch die Liebe zu euch, sie ist jetzt – für immer.*

Danksagung

Zitierte Übersetzungen sind, soweit in den Quellen nicht anders vermerkt, vom Autor. Das Motto von Eva Jablonka ist von mir aus der englischen Ausgabe von 2014 übersetzt. Das Motto von Werner Heisenberg entstammt dem Band *Physik und Philosophie*, Hirzel, 2000. Das Motto des Astronomen Martin Rees findet man auf [wisefamousquotes.com](http://www.wisefamousquotes.com), übersetzt vom Autor.

Mein großer Dank geht an Paul G. Layer, Universität Darmstadt, für das Lesen und Korrigieren einer früheren Version. Mein Sohn Simon musste mich geradezu zwingen, das Buch von Daniel Kahneman zu lesen. Es wäre nicht entschuldbar, hätte ich das nicht getan. Tochter Olivia half bei der Feinbearbeitung von Abbildungen, da war ich überfordert. Gerd B. Müller, mein früherer Dissertationsbetreuer an der Uni Wien, las das Manuskript aufmerksam. Nur er und ich und ganz wenige Andere wissen, was „aufmerksames Lesen“ wirklich meint. Albert Schweitzer sagte einmal, jeder von uns habe in tiefem Dank derer zu gedenken, die Flammen in ihm entzündet haben. Solcher Dank gilt Gerd B. Müller seit der Stunde unseres ersten Treffens vor zehn Jahren.

Armin Moczek, Indiana University Bloomington, las ebenfalls große Teile des Manuskripts in einer früheren Fassung und schenkte mir neue Einsichten in Evo-Devo, als ich bereits glaubte, „alles“ verstanden zu haben. Scott F. Gilbert vom Swarthmore College, Pennsylvania, war mir ein Anker bei manchen Verständnisfragen für den Schildkrötenpanzer, der einen Evo-Devo-Biologen leicht um den Schlaf bringen kann. Thomas Zwinger von der LMU München machte mir in vielen Gesprächen den Rahmen und naturwissenschaftlichen Erkennens deutlicher. Jean-Henri Huttarsch, Berlin, half mir bei der Recherche zu wissenschaftstheoretischen Fragen. Meinem

X Danksagung

Freund Charly Szybinski verdanke ich das Geschenk des wundervollen Mollys. Stefanie Wolf, meine Projektleiterin bei Springer, stand meinem Vorhaben von Anfang an aufgeschlossen gegenüber. Ich weiß noch meinen ersten Anruf bei ihr und wie gut sie mir zuhörte, als ich ihr das Konzept für das Buch entwickelte. Ich danke ihr ganz besonders für ihr großes Vertrauen. Gleichermäßen gebührt Meike Barth von Springer mein Dank für ihr exaktes Auge auf tausend wichtige Fragen im Entstehungsprozess des Buchs. Jorunn Wissmann beherrscht als Lektorin das Spektrum der deutschen Sprache so profund, wie ich das nicht kannte. Mein Respekt gilt nicht weniger ihrem beeindruckenden Scharfsinn für zahlreiche biologische Fragen im Text. Jasmeen Kaur verwirklichte bei Springer die perfekte eBook- und Printvorlage, ebenfalls eine Kunst, die nichts verzeiht.

Nicht zuletzt verdanke ich Frederick Banting und Charles Best mit der Entdeckung der Anwendung des Insulins beim Menschen mein Leben.

Zufälle über Zufälle, dass ich diese tollen Menschen alle kennenlernen durfte. Am Ende mündeten die Zufälle des Lebens jedoch in eine Ordnung in der Form dieses Buchs, was allein meine schweißtreibende Arbeit und Verantwortung war. Ich beende das Manuskript im März 2020. Vor kurzem wurde in *Nature* über das Entstehen des aufrechten Gangs berichtet: Ausgrabungen des *Danuvius guggenmosi* im bayerischen Allgäu, fast 12 Mio. Jahre alt, lassen das Erscheinen des aufrechten Gangs ein paar Millionen Jahre früher annehmen als bislang. Waren es aufrecht gehende Noch-Affen oder schon Vormenschen? Da muss wohl auch die Theorie zu unserer eigenen Geschichte neu gedacht werden. Die Evolution bleibt also endlos spannend.

Einführung

Dieses Buch ist überfällig auf dem deutschen Buchmarkt, bestätigte ein amerikanischer Evolutionsbiologe 2018 dem Verlag, Abiturse, Universitätsvorlesungen zur Evolutionsbiologie und immer noch zu viele Wikipedia-Artikel vermitteln die Evolutionstheorie im deutschsprachigen Raum so, als sei seit Jahrzehnten nichts geschehen. Natürlich gibt es auch in unserem Land Weitblickende in der Evolutionsbiologie, doch kaum jemanden in der Theorie. Tatsächlich ist hier im angloamerikanischen Raum in den vergangenen 40 Jahren Erstaunliches geschehen. Verpassen wir womöglich gerade den Anschluss?

Als Leser dieses Buches erhalten Sie eine historische Einführung in die Evolutionstheorie, und Sie werden mit den offenen Fragen der Standardtheorie, also der Synthetischen Theorie, konfrontiert. Schritt für Schritt schaffen Sie sich dann ihr eigenes Bild davon, was das Neue im Kern ausmacht. Dieses Neue ist die Erweiterte Synthese der Evolutionstheorie. Sie sieht kritisch auf die Grundannahmen der Standardtheorie. Dazu gehören die zentrale Ausrichtung der Synthetischen Theorie an der Genetik mit zufälliger Mutation als *dem* Grund phänotypischer Variation oder die Einengung von Evolution auf sich addierende, kleinste Änderungen. Wenn Sie der Meinung sind, Gene seien die alleinigen Träger der Vererbung, wird ihr Weltbild in diesem Punkt gehörig ins Wanken kommen.

Sie erfahren, wie die evolutionäre Entwicklungsbiologie (Evo-Devo) herausfindet, welche konstruktiven Mechanismen die embryonale Entwicklung für Veränderungen in der Evolution bereitstellt, und zwar auf allen biologischen Ebenen. Evolutionäres Geschehen bekommt ein neues Gesicht, das Gesicht innerer Fähigkeiten des Embryos, der seine eigene Gestalt

formt und auch neue Variationen findet. Was bedeutet es für die Theorie, dass Arten ihre Umwelt selbst gestalten, etwa Biber oder Termiten mit ihren Bauten, aber auch Vögel mit kunstvollen Nestern, in denen ihre Jungen heranwachsen? Allen voran verändern wir Menschen die Welt. Der Umbau der Natur durch uns selbst bestimmt unsere eigene Evolution. Mehr noch: Wir bestimmen unsere Evolution durch Medizin und Hightech, künstliche Intelligenz und Robotik. Das hatte die Evolutionstheorie bislang nicht auf dem Radar.

Dieses Buch habe ich für Biologen oder Nichtbiologen geschrieben, für Schüler und Erwachsene, Lehrende und Neugierige. Wenn Sie interessiert daran sind, über den Tellerrand hinauszuschauen, offen sind für Neues, dann lade ich Sie ein, in die moderne Wissenschaft der Evolution einzutauchen. Ich stelle Ihnen manche kniffligen Zusammenhänge (hoffentlich) verständlich dar und erkläre unvermeidbare Fachbegriffe. Alle wichtigen Begriffe werden zudem am Beginn jedes Kapitels aufgelistet; so können Sie sich, wenn Sie das möchten, vorab im Glossar ein wenig mit ihnen vertraut machen. Natürlich kommt in einigen Abschnitten das genetische Zusammenspiel vor. Lassen Sie sich dadurch nicht vom Weiterlesen abbringen – ganz im Gegenteil, Sie dürfen auch gern einmal etwas überspringen. Ich habe mit Absicht auch an manchen Stellen die sachliche Schilderung aufgebrochen und bringe meine Erfahrungen ins Spiel oder spreche Sie als Leser im Text an. Für Sie sind es Atempausen beim Lesen.

Meine eigene Meinung zum Stand der Evolutionstheorie ist untergeordnet. Ich lasse Evolutionsbiologen der ganzen Welt zu Ihnen sprechen. Am Ende können Sie sich Ihre eigene Meinung darüber bilden, wie Evolution aus Sicht des 21. Jahrhunderts funktioniert. Aber ich hoffe natürlich, Sie mit meiner Begeisterung für das Studium neu entdeckter Mechanismen der Evolution anstecken zu können! Ich erlebte das Entstehen der Erweiterten Synthese mit, traf führende Forscher der Welt, diskutierte mit ihnen und schrieb eine Dissertation über ein wahrhaft atemberaubendes Evo-Devo-Thema. Oder wussten Sie etwa schon, wie zusätzliche Finger entstehen können? Darwin wusste es jedenfalls noch nicht und hatte seine Mühen damit. Hier erfahren Sie es. Sie werden die Evolution neu betrachten, mit den Augen von Menschen des 21. Jahrhunderts.

Wen immer ich als „Leser“ anspreche, als Biologe meine ich natürlich Sie als Mann oder Frau oder Leser jedes anderen Genders. Das ist selbstverständlich.

Viel Vergnügen!