

Evolution: Ein Lese-Lehrbuch

Zrzavý, Jan, Storch, David, Mihulka, Stanislav

Deutsche Ausgabe herausgegeben von

Hynek Burda und Sabine Begall

2009, XIV, 498 S. 231 Abb. in Farbe., Geb.

ISBN: 978-3-8274-1975-0

Erscheinungstermin: September 17, 2009

Ladenpreis 39,95 €

Über dieses Lehrbuch

- Evolutionsbiologie einmal anders – als Lese-Lehrbuch
- verständlich geschrieben und oft geradezu spannend zu lesen
- das Buch ist am Puls der Zeit: moderne Evolutionsforschung statt traditioneller Erd- und Fossilgeschichte
- Inhalte sind angepasst an hiesige Curricula und für die deutsche Ausgabe mit zahlreichen didaktischen Elementen angereichert (Kästen, Porträts, Lernziele, Hervorhebungen von Schlüsselbegriffen, Verständnisfragen, Glossar etc.)
- angesehenes Autorentrio, gekoppelt mit zwei renommierten deutschen Herausgebern
- Abbildungen des Lehrbuches für Dozenten von der Buch-Website downloadbar
- Evolution ist ein Grundthema sämtlicher biologischer Teildisziplinen, und evolutionsbiologische Zusammenhänge und Erkenntnisse spielen in etlichen Fachgebieten eine immer wichtigere Rolle (Evo-Devo, Bioinformatik ...)
- Evolution ist ein wichtiges Thema im Schulunterricht und in der öffentlichen Bildung – gerade auch in der Debatte um Kreationismus und Intelligent Design

Evolutionsbiologie einmal anders ...

Diese ungewöhnlich konzipierte und gestaltete Einführung vermittelt in sehr verständlicher Form einen Überblick über die Grundlagen dieser Disziplin und über die vielfältigen Facetten moderner Evolutionsforschung. Nicht Fossilien und Erdgeschichte stehen hier im Mittelpunkt, sondern die Prozesse und Mechanismen der Evolution und der konzeptionelle Rahmen, in dem man sie heute erklärt. Das Buch ist erfrischend anders als traditionelle Lehrbücher: mit leichter Feder und doch prägnant geschrieben, von zahlreichen didaktischen Elementen durchsetzt und mit anschaulichen Grafiken illustriert, die eine ganz eigene Handschrift tragen. Alte Fragestellungen werden hier in neuem Licht präsentiert, neue Konzepte und Sichtweisen anhand vieler Beispiele nachvollziehbar gemacht.

Die tschechischen Autoren Jan Zrzavý, David Storch und Stanislav Mihulka erläutern in ihrem durchdachten Buch die theoretischen Grundlagen und Hypothesen der Evolutionsbiologie, ohne die Leser mit mathematischen Ansätzen zu überfordern oder ihnen eine einseitig molekulare Sichtweise zu präsentieren. Die Lehrbuchqualitäten des Originalwerkes, das in Tschechien ein kleiner Bestseller war, wurden in der deutschen Ausgabe konsequent ausgebaut. Die umfangreiche Umarbeitung und Anpassung an die hiesigen Lehrinhalte lag in den Händen der lehr(buch)erfahrenen Herausgeber Hynek Burda und Sabine Begall.

... Evolution lehren und lernen wird mit diesem Buch zu einer ganz neuen Erfahrung

Über die Autoren

Herausgeber der deutschen Ausgabe:

Hynek Burda (*1952) ist Universitätsprofessor und Lehrstuhlinhaber für Allgemeine Zoologie an der Universität Duisburg-Essen und Gastprofessor an der Südböhmischen Universität in České Budejovice (Budweis). Er hält vielseitige Lehrveranstaltungen (Vorlesungen, Seminare, Praktika, Exkursionen) in der Allgemeinen und Systematischen Zoologie, Evolutionsbiologie, Tier- und Humanmorphologie, Verhaltensbiologie und Ökologie. Seine Forschungsschwerpunkte sind Sinnesbiologie, Verhaltensökologie sowie die Biologie, Evolution und Phylogenese subterraneaner Säugetiere. Er ist Autor und Koautor von zwei Lehrbüchern (*Allgemeine Zoologie* und *Burda/Hilken/Zrzavý, Systematische Zoologie*), Mitherausgeber eines Fachbuchs (*Begall/Burda/Schleich, Subterranean Rodents*) und schrieb ca. 200 begutachtete Artikel für Fachzeitschriften und Fachbücher sowie unzählige populärwissenschaftliche Beiträge. Seine Arbeiten werden immer wieder in Presse, Fernsehen und Radio besprochen. 2004 erhielt er den Lehrpreis des Rektors der Universität Duisburg-Essen.

Sabine Begall (*1968) ist wissenschaftliche Assistentin am Lehrstuhl für Allgemeine Zoologie der Universität Duisburg-Essen. In der Lehre und Forschung vertritt sie vor allem Verhaltensbiologie, Sinnes- und Verhaltensökologie, wobei subterranean Tiere im Zentrum ihres Interesses stehen. Sie ist Autorin und Koautorin von einigen Dutzend Fachartikeln in referierten Fachzeitschriften und Fachbüchern sowie von vielen populärwissenschaftlichen Beiträgen, die auch in Presse, Fernsehen und Radio vorgestellt wurden. Sie ist Hauptherausgeberin eines Fachbuchs (*Begall/Burda/Schleich, Subterranean Rodents*).

Autoren der Originalausgabe:

Jan Zrzavý (*1964) ist Universitätsprofessor für Zoologie an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Südböhmischen Universität in České Budejovice (Budweis) und leitender Wissenschaftler am Biologischen Zentrum der Akademie der Wissenschaften der Tschechischen Republik. An der Südböhmischen Universität hat er mehrere wichtige Funktionen in der akademischen Verwaltung inne. In Lehre und Forschung beschäftigt er sich mit Evolutionsbiologie, Phylogenese der Tiere und Evolutionsmorphologie der Gliederfüßer. Er ist Autor oder Koautor von fünf Büchern (darunter auch *Burda/Hilken/Zrzavý, Systematische Zoologie*) und mehreren Dutzend Fach- und populärwissenschaftlichen Artikeln.

David Storch (*1970) ist Direktor des Zentrums für Theoretische Studien der Karlsuniversität und der Akademie der Wissenschaften der Tschechischen Republik, sowie Dozent am Lehrstuhl für Ökologie der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Karlsuniversität in Praha (Prag). Er beschäftigt sich mit Makro-, theoretischer und Evolutionsökologie, insbesondere mit großflächigen Mustern der Biodiversität und der Abundanz der Tiere. Er ist Autor oder Koautor von vier Büchern und einigen Dutzend Fach- und populärwissenschaftlichen Artikeln sowie Editor der Fachzeitschrift *Ecology Letters*.

Stanislav Mihulka (*1973) ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Botanik der Südböhmischen Universität in České Budejovice (Budweis), wo er sich in Lehre und Forschung mit der Ökologie und Evolution von Pflanzen beschäftigt. Er ist Autor oder Koautor von zwei Büchern und einigen Dutzend Fachartikeln. Er widmet sich auch der Popularisierung von Wissenschaft und hat einige hundert populärwissenschaftliche Artikel für Druck- und elektronischen Periodika verfasst.

Illustrator der deutschen Ausgabe:

Jan Burda (*1980) ist leitender Digital Compositor, der die Herstellung visueller Filmeffekte zu seiner Arbeit und seinem Hobby gemacht hat. Seine Filmographie umfasst einige Dutzend Spielfilme, Dokumentations-, Fernseh- und Werbefilme. Er illustrierte bereits zwei Lehrbücher (*Allgemeine Zoologie* und *Systematische Zoologie*).

Geschrieben für:

Studierende der Biowissenschaften (Bachelor, Master, Diplom, Lehramt); Dozenten der Biowissenschaften; Biologielehrer; Laien mit hohem Interesse an den vielfältigen Facetten der Evolutionsbiologie

Inhaltsverzeichnis

0. Vorwort.

1. Einleitung.- 1.1 Geschichte, Evolution und Evolutionsgeschichten. 1.2 Proximate Mechanismen und ultimate Ursachen. 1.3 Adaptive Landschaften. 1.4 Genetik und Neodarwinismus. 1.5 Postneodarwinismus und Genozentrismus. 1.6 Phylogenese.-

2 Selektion.- 2.1 Neodarwinistisches Repetitorium. 2.2 Harte und weiche Selektion. 2.3 Zufall und neutrale Evolution. 2.4 Sexuelle Selektion I: gute Gene. 2.5 Sexuelle Selektion II: Handicap. 2.6 Sexuelle Selektion III: Mode. 2.7 Strategie und Stabilität. 2.8 Die Rote Königin – evolutionäres Wettrüsten. 2.9 Altruismus versus Egoismus. 2.10 Verwandtenselektion und Familienprotektion. 2.11 Kooperation zwischen unverwandten Individuen. 2.12 Kooperative und kompetitive Spiele. 2.13 Gene und Phänotyp. 2.14 Erweiterter Phänotyp. 2.15 Von Parasiten zu sich durchsetzenden Genen. 2.16 Das sich durchsetzende Geschlecht. 2.17 Chimären. 2.18 Der Grünbart-Effekt. 2.19 Evolution ohne DNA. 2.20 Neolamarckismus. 2.21 Neodarwinismus nach fünfzig Jahren.-

3 Phylogenese.- 3.1 Wie entstand der Mensch? oder Warum wir die Phylogenese brauchen. 3.2 Nominalistische und realistische Auffassung der Systematik. 3.3 Individuum und Klasse. 3.4 Homologie. 3.5 Revolution in der Systematik. 3.6 Phänetik. 3.7 Kladistik. 3.8 Wie erstellt man ein Kladogramm? oder Der Merkmalskonflikt. 3.9 Merkmalsqualität und kladistische Analyse. 3.10 Phylogenese und Paläontologie. 3.11 Die Rekonstruktion der Anagenese. 3.12 Molekulare Systematik. 3.13 Evolutionsgeschwindigkeit. 3.14 Zur Phylogenese der (Säuge-)Tiere.-

4 Evolutionäre Neuheiten.- 4.1 Kambrische Explosion. 4.2 Baupläne. 4.3 Wie entstanden die Wirbeltiere? 4.4 Neue Baupläne: Wurzelkrebse, Myxozoa, Henrietta Lacks und CTVT. 4.5 Evolutionsgeschwindigkeit: Entstehung der Wale und Milchverdauung. 4.6 Gene und Evolution. 4.7 Evo-Devo I: Wie baut man eine Fliege? 4.8 Evo-Devo II: Flügel, Beine und Tagpfaugen. 4.9 Ursprung der morphologischen Vielfalt der Pflanzen. 4.10 Neuraleiste : versteckte Vielfalt der Wirbeltiere. 4.11 Die Evolution der Augen. 4.12 MacGyver-Prinzip I oder Wie bildet sich eine Augenlinse? 4.13 MacGyver-Prinzip II oder Milch und die Entstehung neuer Moleküle. 4.14 Morphologische Transformation und Ontogenese. 4.15 Heterochronie. 4.16 Heterochronie und Evolution. 4.17 Ist die frühe Ontogenese konservativ oder instabil? 4.18 „Nichtreduzierbare Komplexität“.-

5 Adaptation.- 5.1 Fallbeispiel I: Beine, Lungen und Gehirn. 5.2 Fallbeispiel II: Männliche Homosexualität. 5.3 Fallbeispiel III: Langer Giraffenhals. 5.4 Geschlechterverhältnis: Adaptation und Stabilität. 5.5 Adaptation, Geschichte und Funktion. 5.6 Wie studiert man Adaptationen. 5.7 Adaptation und Kladistik. 5.8 Exaptation. 5.9 Nichtadaptationen. 5.10 Fallbeispiel IV: Lungenlose Salamander. 5.11 Fallbeispiel V: Tüpfelhyänen. 5.12 Adaptation, Pleiotropie und kulturelle Evolution. 5.13 Historische Barrieren. 5.14 Spandriellen. 5.15 Adaptationen oder Spandriellen?-

6 Vielfalt.- 6.1 Galápagos-Inseln und afrikanische Seen. 6.2 Was ist eine Art? 6.3 Artenvielfalt der Erde. 6.4 Wie sind die Arten voneinander getrennt? 6.5 Wie wird die Artbildung vollendet? 6.6 Geographische Isolation und Zerfall der Arten. 6.7 Die Rolle der Umwelt für die Evolution der Vielfalt. 6.8 Die Entstehung der Arten und sexuelle Selektion. 6.9 Die Ursachen der ökologischen Divergenz. 6.10 Wie viele Nischen gibt es oder kann man die Entwicklung der Vielfalt vorhersagen? 6.11 Aussterben von Arten. 6.12 Gelegenheit macht Diversität. 6.13 Verlauf der Radiationen. 6.14 Die Beziehung zwischen Anagenese und Kladogenese. 6.15 Artenselektion. 6.16 Schlüsselneuheiten – evolutionäre Innovationen von ausschlaggebender Bedeutung. 6.17 Die Geschichte der Diversität: ein Auf und Ab. 6.18 Die Quellen der heutigen Diversität. 6.19 Die Zukunft der Diversität.-

7 Zwei Epiloge.- 7.1 Fortschritt, Evolution und (menschliche) Geschichte. 7.2 Rätsel. -

8. Glossar.

9. Literaturverzeichnis.

10. Index (Sach-, Personen-, Organismenindex).

Verzeichnis der Boxen

1. Einleitung

- 01 Wissenschaft und Glaube
- 02 „Zweckmäßig“ ist nicht mit „zweck- oder zielgerichtet“ zu verwechseln
- 03 Sechs Theorien von Charles Darwin
- 04 Selektion und Fitness
- 05 Typen der Selektion I
- 06 Die vier Fragen in der Biologie
- 07 Semelpare Tiere: einmal lieben und sterben
- 08 Warum pflanzen sich die Menschen fort?
- 09 Warum lieben wir Babys?
- 10 Adaptive Landschaft
- 11 Genetisches Repetitorium
- 12 Synthetische Evolutionstheorie alias Neodarwinismus
- 13 Meiose, Rekombination, Segregation
- 14 Was ist Soziobiologie?
- 15 Typen der Selektion II
- 16 Sparsamkeit (Parsimonie) und Ockhams Rasiermesser
- 17 Wie die Umwelt die Ontogenese modifiziert
- 18 Anagenese versus Kladogenese

2. Selektion

- 01 Typen der Selektion III
- 02 Typen der Selektion IV
- 03 Begriffe, Effekte und Gesetze der Populationsgenetik
- 04 Warum sind Nacktmulle und Menschen nackt?
- 05 Sexuelle und asexuelle Fortpflanzung aus dem Gesichtspunkt der Evolution
- 06 Sexuelle Selektion
- 07 Fluktuierende Asymmetrie
- 08 Spieltheorie
- 09 Evolutionär stabile Strategie (ESS)
- 10 Evolutionäres Wettrüsten (*arms race*)
- 11 Causa: Kooperatives Graben der Nacktmulle
- 12 Evolution der Zusammenarbeit
- 13 Verwandtenselektion (*kin selection*) und die Bienen
- 14 Wir sind in einem Nest aufgewachsen“
- 15 Helfer
- 16 Eusozialität
- 17 Kooperation zwischen Individuen fremder Arten
- 18 Gefangenen-Dilemma
- 19 *Tit for tat*: Kratze mir den Rücken und dann vielleicht...
- 20 Pleiotropie und Silberfuchse
- 21 Epistase
- 22 Wie Parasiten ihren Wirt manipulieren
- 23 Bakterien, die keine Männchen mögen: *Wolbachia*
- 24 Endosymbionten-Theorie
- 25 Intragenomischer Konflikt
- 26 Egoistische und repetitive DNA
- 27 Genomische Prägung - Geschlechterkrieg
- 28 Krieg der Geschlechtschromosomen
- 29 Epigenetik
- 30 Chimären
- 31 Das Phänomen der intrauterinen Position
- 32 Lamarckismus, Lysenkoismus
- 33 Hören und Gehör subterranner Säugetiere: Degeneration oder Anpassung?

3. Phylogenese

- 01 Chronologie der paläoanthropologischen Entdeckungen
- 02 Die Art aus philosophischer Sicht
- 03 Taxon, Taxonomie, Klassifikation, Systematik, Nomenklatur
- 04 Homologie, Analogie, Konvergenz, Divergenz, Parallelismus
- 05 Konvergenz der Verhaltensweisen
- 06 Taxonomische Methoden - Übersicht
- 07 Apomorphien und Plesiomorphien
- 08 Methoden der phylogenetischen Analyse
- 09 Monophylie, Polyphylie, Paraphylie
- 10 Fossilien und ihre Datierung
- 11 Missing links
- 12 Molekulare Merkmale
- 13 Molekulare Uhr
- 14 Die „Eva der Mitochondrien“ und der „Adam des Y-Chromosoms“

4. Evolutionäre Neuheiten

- 01 Geschichte der Erde und des Lebens: die ersten drei Äone
- 02 Ediacarium
- 03 Burgess-Schiefer
- 04 Was löste die kambrische Explosion aus (falls es sie gab)
- 05 Bauplan
- 06 Milchverdauung und Alkoholverträglichkeit
- 07 Kasten
- 08 Sex verlängert das Leben (zumindest bei sozialen Insekten und Graumullen)
- 09 Maternaleffekt-Gene und Morphogene
- 10 Homöotische Gene
- 11 Schreibweise von Gennamen und Genprodukten
- 12 Evolutionäre Entwicklungsbiologie: Evo-Devo
- 13 Augenlinse der Blindmaus
- 14 Heterochronie
- 15 Morphometrische Transformation
- 16 Warum hat das Zebra Streifen?
- 17 „Abwanderer-Kaste“ bei Nacktmullen?
- 18 Ende eines Gesetzes
- 19 Vom Kreationismus zum philosophischen materialistischen Evolutionismus (und zurück)
- 20 Kiefern gelenke, Gehörknöchelchen und Reichert-Gaupp-Theorie

5. Adaptation

- 01 Adaptation, Adoption, Akklimatisation, Akklimation, Anpassung, Angepasstheit
- 02 Schimpansenpolitik
- 03 Elterninvestitionen und das Geschlechterverhältnis
- 04 Manipulation des Geschlechterverhältnisses
- 05 Vavilovs Gesetz der homologen Reihen
- 06 Hydraulik-Theorie
- 07 *Life history* und *trade-offs*
- 08 Warum leben wir nicht länger, warum altern wir?
- 09 Warum sind Nacktmulle eusozial?
- 10 Konvergenz unter Tage
- 11 Wie „adaptiv“ und wie konservativ ist das Verhalten?
- 12 Exaptationen, Präadaptationen
- 13 Paranüsse und das Regenwaldökosystem
- 14 Meme
- 15 Kultur der Schimpansen
- 16 Konservative Iltisse: Was der Bauer nicht kennt, frisst er nicht!
- 17 QWERTZ: Evolution der Tastatur
- 18 Rudimente und Atavismen
- 19 Warum haben wir (immer noch) den Wurmfortsatz?

- 20 Dollo-Regel
- 21 *The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm*
- 6. Vielfalt**
- 01 Darwins Weltreise
- 02 Inseln: Galápagos, Ostafrikanische Seen und der Stadtfriedhof
- 03 Artbegriff
- 04 Hybridzonen
- 05 Glazialrelikte
- 06 Biodiversität
- 07 Lebende Fossilien, Lazarus-Taxa, und neue Arten
- 08 Neue „Stämme“
- 09 Speziation – Artbildung
- 10 Polyploidisierung bei Tieren
- 11 Warum gibt es so viele Arten subterranean Nagetiere?
- 12 Endemismus
- 13 Sympatrisch oder allopatrisch?
- 14 Ökologische Nische
- 15 Aussterben (Extinktion)
- 16 Können Parasiten ihren Wirt ausrotten?
- 17 Phylogenetische Regeln
- 18 Gradualismus und Punktualismus
- 19 Eingefrorene Evolution
- 20 Kontinentalverschiebung
- 21 Warum oszilliert das Klima im Quartär?
- 22 Blitzkrieg im Pleistozän?
- 7. Epiloge**
- 01 Mikro- und Makroevolution
- 02 Mimese und Mimikry

Einige weitere Merkmale des Buches

Jedes Kapitel wird mit einem **Appetizer-Bild** eingeführt
z.B. Kapitel Selektion Adaptation

Evolutionäre Neuheiten

 <p>Auch wenn es absurd erscheint: Männer mit erfolgreichem promiskuen Verhalten haben keine Probleme, weitere Partnerinnen zu finden. (S. 75)</p>	 <p>Dr. Pangloss: „Bemerke wohl, dass die Nase gemacht wurde, um eine Brille zu tragen.“ (F. M. A. Voltaire, <i>Candide oder die beste aller Welten</i>, 1776) (S. 301)</p>	 <p>MacGyver, der Held einer 1985 gestarteten US-amerikanischen Fernsehserie, die inzwischen Kultstatus erreicht hat, besitzt einen unglaublichen Einfallsreichtum und großes handwerkliches Geschick, wenn es darum geht, aus Alltagsgegenständen Dinge zu basteln, mit denen er sich aus schwierigen Situationen befreit. So kommt es durchaus vor, dass er einen Kaugummi zweckentfremdet und ihn als Sprengstoff einsetzt oder dass er eine Bombe mithilfe einer Büroklammer entschärft. (S. 253)</p> <p>MacGyver, der Held einer 1985 gestarteten US-amerikanischen Fernsehserie, die inzwischen Kultstatus erreicht hat, besitzt einen unglaublichen Einfallsreichtum und großes handwerkliches Geschick, wenn es darum geht, aus Alltagsgegenständen Dinge zu basteln, mit denen er sich aus schwierigen Situationen befreit. So kommt es durchaus vor, dass er einen Kaugummi zweckentfremdet und ihn als Sprengstoff einsetzt oder dass er eine Bombe mithilfe einer Büroklammer entschärft. (S. 253)</p>
<p>Auch wenn es absurd erscheint: Männer mit erfolgreichem promiskuen Verhalten haben keine Probleme, weitere Partnerinnen zu finden. (S. 75)</p>	<p>Dr. Pangloss: „Bemerke wohl, dass die Nase gemacht wurde, um eine Brille zu tragen.“ F. M. A. Voltaire, <i>Candide oder die beste aller Welten</i>, 1776) (S. 301)</p>	<p>MacGyver, der Held einer 1985 gestarteten US-amerikanischen Fernsehserie, die inzwischen Kultstatus erreicht hat, besitzt einen unglaublichen Einfallsreichtum und großes handwerkliches Geschick, wenn es darum geht, aus Alltagsgegenständen Dinge zu basteln, mit denen er sich aus schwierigen Situationen befreit. So kommt es durchaus vor, dass er einen Kaugummi zweckentfremdet und ihn als Sprengstoff einsetzt oder dass er eine Bombe mithilfe einer Büroklammer entschärft. (S. 253)</p>

Who-is-who

Der Personenindex enthält 180 Einträge. Sechzig Personen (von Bateson bis Zahavi) werden mit den im Text integrierten Kurzporträts vorgestellt. Darunter sind zum Beispiel:



Walter Jakob Gehring

Lebensdaten: geb. 1939

Nationalität: Schweizer

Leistung: Entwicklungsbiologe, Molekularbiologe. Professor der Biologie an der Universität Basel. Zusammen mit seinem Team entdeckte und beschrieb er u. a. Homöobox-Gene und das für die Augenentwicklung entscheidende Kontrollgen *Pax-6*. Weitere wichtige Beiträge betreffen das Studium der Hitzeschockproteine und der Transposons. Zusammen mit R. Wehner verfasste er das Lehrbuch *Zoologie* (24. Aufl. 2007).



Christiane Nüsslein-Volhard

Lebensdaten: geb. 1942

Nationalität: deutsch

Leistung: Entwicklungsbiologin, Genetikerin. Direktorin der Abteilung Genetik des Max-Planck-Instituts für Entwicklungsbiologie in Tübingen. Sie erhielt 1995 zusammen mit Eric F. Wieschaus und Edward B. Lewis den Nobelpreis für Physiologie oder Medizin für ihre Forschungen über die genetische Kontrolle der frühen Embryonalentwicklung. Auf Deutsch erschienen von ihr u. a. die Bücher *Von Genen und Embryonen* (2004) und *Das Werden des Lebens – Wie Gene die Entwicklung steuern* (2006).



Svante Pääbo

Lebensdaten: geb. 1955

Nationalität: schwedisch (in Deutschland tätig)

Leistung: Einer der Begründer der Paläogenetik. Seit 1997 leitet P. als Direktor die Abteilung Evolutionäre Genetik des Max-Planck-Instituts für evolutionäre Anthropologie in Leipzig. 1985 gelang ihm erstmalig die Klonierung von DNA einer ägyptischen Mumie. P. und sein Team publizierten wichtige Arbeiten zu genetischen Unterschieden (besser gesagt: zu den Ähnlichkeiten) zwischen Menschen und Schimpansen. 2002 sorgte die aus seinem Labor stammende Arbeit zur Evolution und zum Alter des „Sprachgens“ (*FOXP2*, dessen Fehlen oder Defekt zu Sprachunvermögen führt) für große Aufregung. P. ist für seine Erfolge, DNA von alten Fossilien,

darunter auch Neandertalern, gewonnen, sequenziert und analysiert zu haben, bekannt. 2009 kündigten P. und sein Team die vollständige Entschlüsselung des Erbguts eines Neandertalers an. 2007 zählte P. dem Nachrichtenmagazin *Time* zufolge zu den 100 einflussreichsten Menschen der Welt.



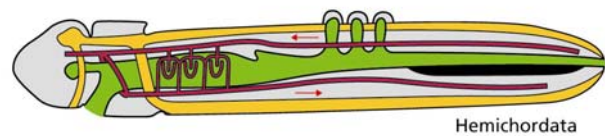
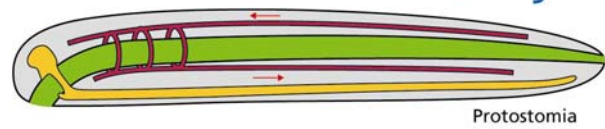
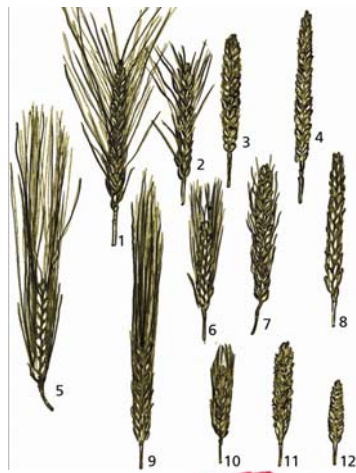
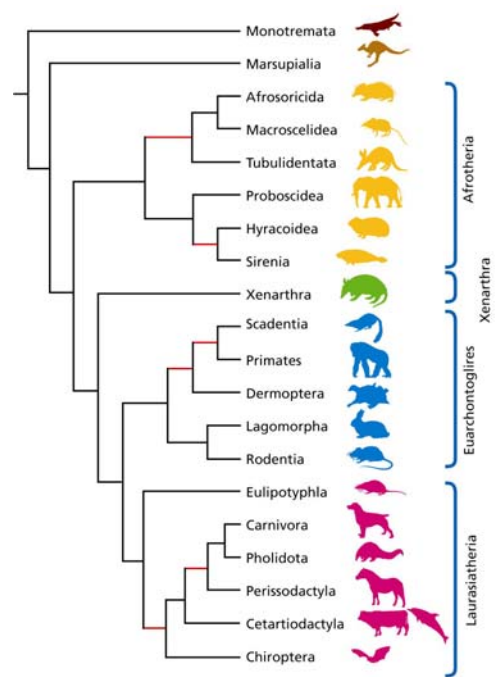
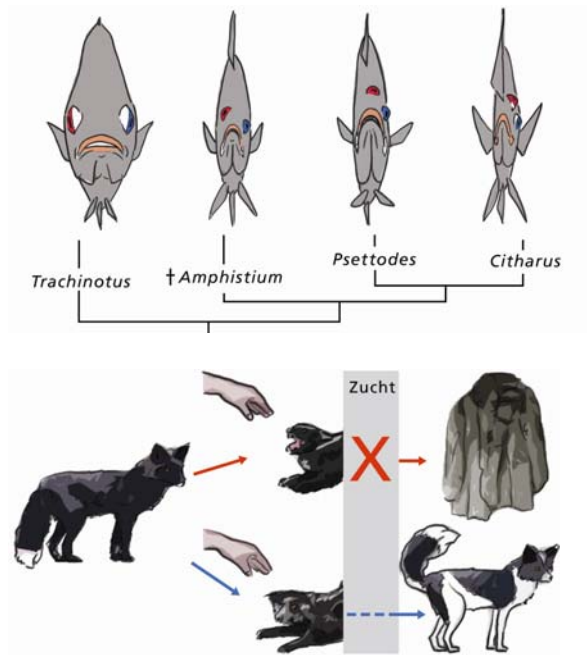
Adolf Seilacher

Lebensdaten: geb. 1925

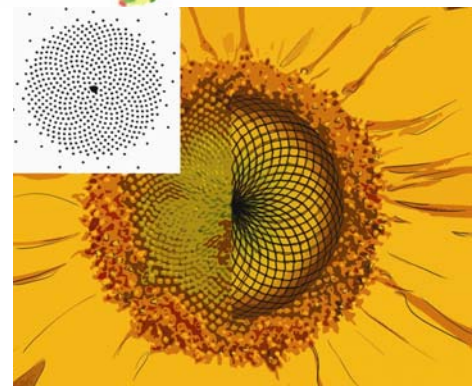
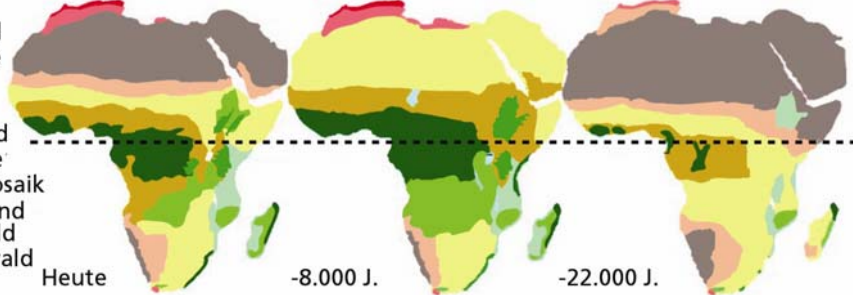
Nationalität: deutsch

Leistung: Paläontologe, Paläoökologe. S. ist u. a. bekannt für seine bedeutenden Beiträge zum Studium der Spurenfossilien (d. h. fossilen Lebensspuren), Konstruktionsmorphologie, Taphonomie und der Ediacara-Fauna. Von 1964 bis zu seiner Emeritierung war er an der Universität Tübingen tätig. »Für seine innovative Forschung, welche die Evolution des Lebens in Wechselwirkung mit der Umwelt, wie sie in geologischen Aufzeichnungen dokumentiert wird, betrifft« wurde er 1992 mit dem Crafoord-Preis („der komplementäre Nobelpreis“) ausgezeichnet.

160 weitere [Farbillustrationen](#) (Beispiele):



- m. Wald
- Macchie
- Wüste
- Halbw.
- Grasland
- Savanne
- Waldmosaik
- Woodland
- Bergwald
- Regenwald



Literatur

Insgesamt ca. 550 Literaturquellen (von Abzhanov bis Zrzavý) auf dem neuesten Stand (Erscheinungsdatum bis Juli 2009) werden kapitelweise präsentiert.

Glossar

Das Glossar enthält ca. 450 Begriffe – von Adaptation bis Zwillingarten

Beispiele:

erweiterter Phänotyp (*extended phenotype*) phänotypische Ausprägung von Genen, die nicht durch die physischen Grenzen des Individuums eingeschränkt ist, in dessen Genom sich die jeweiligen Gene befinden (z. B. Spinnennetz)

Ethnie (ethnische Gruppe; *ethnic group*) Kulturkreis, Population, die eine gemeinsame Kultur und die Verbundenheit mit einem spezifischen Territorium sowie ein Gefühl der Solidarität miteinander teilt

Eusozialität („echte Sozialität“; *eusociality*) Sozialsystem, in dem sich in der Gruppe nur ein Weibchen („Königin“) fortpflanzt und die meisten ihrer Nachkommen als nichtreproduktive „Arbeiter“ das ganze Leben im Elternnest verbleiben und sich um ihre jüngeren Geschwister und die Mutter bzw. die Eltern kümmern (z. B. Bienen, Ameisen, Termiten, Nackt- und Graumulle)

Evo-Devo (Abk. von englisch *evolutionary developmental biology* bzw. *evolution of development*) neue Forschungsrichtung, die die Evolution der Ontogenese sowie die Beeinflussung evolutionärer Prozesse durch ontogenetische Prozesse und ihrer Modifikationen untersucht

Evolution (*evolution*) allmähliche Entwicklung eines beliebigen Systems mit Gedächtnis, d. h. eines Systems, das auf äußere Einflüsse antwortet, und zwar abhängig von den in der Vergangenheit bereits gesammelten Erfahrungen

evolutionär stabile Strategie (*evolutionary stable strategy*, ESS) spieltheoretisches Konzept, bei dem eine Strategie dann als evolutionär stabil gilt, wenn sie – sobald sie von den meisten Spie-

evolvierte

Expression (auch Exprimierung; *gene expression*) Ausprägung oder Aktivitätszustand eines Gens

Extinktion (*extinction*) ⇒ Aussterben

Fitness (Eignung, Tauglichkeit; *fitness*) Fitness bezeichnet den relativen Fortpflanzungserfolg eines Individuums (bzw. eines Genotyps), also seine Fähigkeit, fortpflanzungsfähige Nachkommen zu zeugen, gemessen am Erfolg anderer Individuen bzw. Allele (Genotypen).

Flaschenhalseffekt (*bottleneck effect*) genetische Verarmung der Population, die stattfindet, wenn die Population aufgrund eines biotischen oder abiotischen, plötzlich und nur vorübergehend auftretenden Faktors stark in der Größe dezimiert wird

Fluktuationstest (auch Delbrück-Luria-Test; *fluctuation test*) mikrobieller Test, der prüft, ob Mutationen, die eine Anpassung ermöglichen (z. B. Resistenz gegen ein Antibiotikum), durch Selektion oder zufällig entstanden sind. („Fluktuation“ bezieht sich auf die fluktuierende Zahl der bakteriellen Kulturen unter unterschiedlichen Testbedingungen.)

fluktuierende Asymmetrie (*fluctuation asymmetry*) nicht genetisch bedingte, unsystematische Asymmetrie in Größe oder Lage von Strukturen. (Bei einigen Individuen ist die linke, bei anderen die rechte Seite dominanter ausgebildet, andere Individuen können im beobachteten Merkmal symmetrisch sein, und/oder die Symmetrie bzw. Asymmetrie kann sich im Laufe des Lebens ändern.)

Fossilien (*fossils*) Überreste von Organismen, die

Marginalien

Die wichtigsten Aussagen werden in den Marginalien zusammengefasst:

5.3 Fallbeispiel III: der Giraffenhals

Fast jedes evolutionsbiologische Buch behandelt die Länge des Giraffenhalses und ebenso merkwürdiger- wie seltenerweise wird dieses Phänomen seit Ewigkeiten völlig übereinstimmend erklärt: Die Giraffe hat einen langen Hals, um die Baumkronen zu erreichen und dort die Blätter fressen zu können (Abb. 2.40). In der Tat überragt die heutige Giraffe alle anderen Huftiere um ein paar Meter, wobei die Vorfahren der Giraffe dem heutigen Okapi (*Ocapia johnstoni*) ähnliche, also wesentlich kleinere Tiere waren.

Der Giraffenhals wird üblicherweise als eine Adaptation an das Abweiden hoher Bäume angesehen.

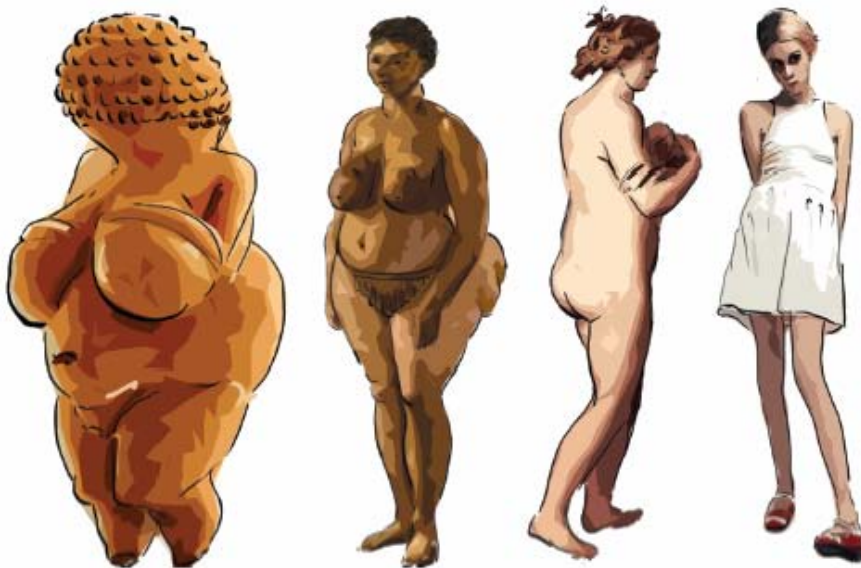
(Nun - lesen Sie selbst, ob dem so ist)

Verständnisfragen

Am Ende jedes Kapitels werden Kontroll- und Verständnisfragen gestellt.
Zum Beispiel:

- 1 Was ist der Unterschied zwischen Evolution, Geschichte und Phylogenese? Erläutern und vergleichen Sie diese Begriffe an einem beliebigen Beispiel aus den Bereichen Kultur oder Technik (z. B. Autos, europäische Sprachen, Ballspiele, Kommunikationstechnik, Religionen, Musik)!
- 2 Geben Sie Beispiele für die These „Manche Eigenschaften der lebenden Natur sind sehr konstant und dies insbesondere im Vergleich mit abiotischen, geomorphologischen Strukturen, die uns extrem unveränderlich erscheinen“!

-
- 1 Üblicherweise konkurrieren die Männchen um die Weibchen und die Weibchen wählen. Nennen Sie einige Beispiele für diese Regel. Warum ist das so?
 - 2 Aus unserem Alltagsleben wissen wir, dass das Prinzip der Weibchenwahl beim Menschen nicht uneingeschränkt zutrifft, denn auch Frauen konkurrieren um Männer und versuchen, ihnen zu imponieren, und Männer wählen ihre Lebenspartnerinnen meist sorgsam aus. Warum scheint der Mensch von der allgemeinen Regel teilweise abzuweichen?



Beispiele für die Veränderung des weiblichen Schönheitsideals in Zeit und Raum. Von links nach rechts: Venus von Willendorf (vor ca. 25.000 Jahren); „Hottentotten-Venus“ (Kung-Frau aus der Kalahari, nach einer Illustration von 1824); Aphrodite nach dem Gemälde „Das Urteil des Paris“ von Peter Paul Rubens (1636); Twiggy, das britische Topmodel der 1960er-Jahre.

-
- 1 Zu einer Zeit, als noch keine Fossilien von Ur- und Vormenschen bekannt waren und noch keine molekularbiologischen Beweise vorlagen, postulierte Charles Darwin, dass der Mensch ursprünglich in Afrika evolvierte. Womit begründete er diese Idee?
 - 2 Wie sah unsere Vorstellung der Evolution des Menschen um 1870, 1900, 1930, 1960, 1990 aus? Wie sieht sie heute aus?
-

1 Erklären Sie die Encephalisation (relative Vergrößerung des Gehirns) im Lauf der Evolution des Menschen als Produkt der a) Naturselektion, b) sexuellen Selektion, c) Heterochronie!

2 Was versteht man unter „machiavellistischer Intelligenz“? Durch welche der drei vorgenannten Mechanismen könnte diese Art der Intelligenz evolutionär gestaltet werden?

1 Darwinfinken auf Galápagos diversifizierten vor allem aufgrund der Schnabelformen und -größen in verschiedene Arten, die unterschiedliche ökologische Nischen besetzen. Warum gibt es auf Galápagos keine Spechte, Grasmücken, Meisen, Drosseln oder Kernbeißer?

2 Warum existieren marine Molluskenarten im Durchschnitt länger als Säugetierarten?

Index

Personenindex (ca. 180 Einträge)

464	Huxley, T. H. VIII, 10, 14, 29, 186, 275	Nevo, E. IX, 315f
Dawkins, R. V, VI, IX, 29, 35–37, 39, 106, 109f, 130, 275, 330, 333, 445	Jarvis, J. U. M. 64, 90, 314	Novotny, V. 366
Delbrück, M. 139	Johannes Paul II. 275	Nüsslein-Volhard, C. IX, 230f
Dennett, D. C. 275	Johnson, P. E. 274	Occamus, Ockham von, W. 40
Dobzhansky, T. 2, 29, 31f, 372	Jordan, D. S. 450	Odum, E. P. 392
Dollo, L. 339	Kanazawa, S. 350	Ohno, S. 235
Eldredge, N. IX, 34f, 403, 405		Owen, R. 160, 162, 215

Sachindex (ca. 1200 Einträge)

Asteroid 43, 418, 441	Biogeographie 14, 32, 36, 355, 357, 443, 458	248–250, 346
Ästhetik 436	Biotop 304, 343, 355, 365, 372, 382, 395, 405, 426–428, 443, 448, 456	<i>constraint</i> (Zwang) 16, 35, 37, 261, 302, 307, 339f, 343, 444, 457, 462
Asymmetrie	Biozönose 443, 455f	Cope'sche Regel 402, 444
– fluktuierende A. 69, 446	Bipedie 148–150, 172	Corti-Organ 108
– genetische A. 95	Bisexualität 292	Corticoid 18
– menschliches Gehirn 260	Bithorax-Komplex 232	Crossing-over 93, 120
– Oogenese 117	Blastomere 230	<i>cruel bind</i> 100
– Plattfische 256	Blastula 271	CTVT (<i>Canine Transmissible Venereal Tumor</i>) 222f, 444
Atavismus 337, 442		
Auge 54f, 80f, 237, 248–250, 252f,		

Index der Organismen (ca. 650 Einträge)

Brachiopoda 235	Ecdysozoa 201, 458	<i>Loxothylacus panopaei</i> 220
Brachiozoa (Armfüßer) 213	Ameise 36, 95, 97, 113, 129–130, 227f, 446, 449	Malacostraca (Höhere Krebse) 239, 240
Cephalopoda (Kopffüßer) 247–249, 253	<i>Anomalocaris</i> 211	<i>Marella</i> 211
Cestoda (Bandwürmer) 141, 201, 383	Anomalopoda 212	<i>Mermis</i> 113
<i>Conus marmoratus</i> 436	<i>Anopheles</i> 113	Milben 299, 364
Cyclophora 370	Arachnida 6	Myriapoda (Tausendfüßer) 399
<i>Diplostomum</i> 113	Arthropoda (Gliederfüßer) 200, 212, 235, 238–240, 458	Nematoda (Fadenwürmer) 43, 113, 115, 201, 235, 264, 267, 272f, 367, 457
Echiurida (Igelwürmer)	Articulata (Gliedertiere) 200	Onychophora (Stummelfüßer) 4, 201, 212, 235
Ectoprocta (= Bryozoa i.e.S.; Moostiere) 92, 222, 403–404	Biene 95, 97f, 227, 324, 342, 345, 446, 449	<i>Opabinia regalis</i> 210f
<i>Euhadra</i> 375	Biene Maja 156	Orchideenbienen (Euglossini) 324
Fechterschnecke (<i>Strombus</i>) 435	Birkenfalter 52	
Gastropoda (Schnecken) 81, 112,		