

Glossar

Von **A** wie ›**Allmählichismus**‹ über **D** wie ›**DNA-Schrott**‹ und **K** wie ›**Kosmische Katastrophen**‹ bis **Z** wie ›**Zeitdiktat**‹. Dieses etwas andere Glossar ist ein ›Nebenprodukt‹ der textlichen Beiträge zur Naturgeschichte. Es enthält sowohl (soweit erforderlich kritisch kommentierte) konventionelle Definitionen von eingeführten Begriffen als auch alternative, über die Lehrbuchdefinitionen hinausgehende Interpretationen von eher umstrittenen Begriffen. Auch der Wissenschaftsgeschichtler ERNST PETER FISCHER [2002] warnt in seinem Buch »Das Genom« den Leser davor, sich allzu sehr auf Lehrbuchdefinitionen zu verlassen:

»Zu den Grundirrtümern der Außensicht auf das wissenschaftliche Treiben gehört die Ansicht, dass in der Forschung mit eindeutig definierten Begriffen begonnen wird. Dabei sollte genau das Gegenteil einleuchtender sein. Zur wissenschaftlichen Erkundung von Neuland gehört es, erst im Laufe der Arbeit verstehen zu können, wovon man die ganze Zeit gehandelt hat. Bestenfalls wird sich zuletzt genauer sagen lassen, wie das ›wirklich‹ zu fassen ist, was man untersucht«.

Die in den Definitionen verwendeten Altersdatierungen von naturgeschichtlichen Ereignissen entstammen der einschlägigen Fachliteratur. Diese basieren bekanntlich fast durchweg auf radiometrischen Daten. Da die radiometrischen Datierungen auf sehr komplexen, aber selten hinterfragten theoretischen Annahmen beruhen, sind sie hier nicht als Absolut-, sondern nur als Relativdaten zu verstehen.

A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | Z

Adaptive Radiation: Unter adaptiver Radiation versteht man in der Evolutionsbiologie die Auffächerung (Radiation) eines wenig spezialisierten Grundtyps bei der Herausbildung spezifischer Anpassungen (Adaptionen) an die vorhandenen Umweltverhältnisse, und damit die Besetzung unterschiedlicher → ökologischer Nischen. Triebkräfte sollen die → neodarwinistischen Evolutionsfaktoren → Mutation und → natürliche Selektion im Zusammenspiel mit geographischer Isolation und freien ökologischen Nischen sein. Beispiele für adaptive Radiationen sind die Radiation der Säugetiere zu Beginn des Tertiärs oder die explosive Artbildung bei Buntbarschen gegen Ende des Quartärs. Die neodarwinistische Deutung von adaptiven Radiationen ist jedoch nicht unproblematisch. Einerseits treten höhere Taxa (z. B. Ordnungen) wie bei der Radiation der Säugetiere gleich zu Beginn der → fossilen Überlieferung auf und andererseits laufen die Radiationen wie bei der explosiven Artbildung der Buntbarsche in äußerst kurzer Zeit ab. Beides Phänomene, die aus neodarwinistischer Sicht unerwartet und sehr schlecht zu deuten sind; vgl. → Phylogenese

Aktualismus: Seit Mitte des 19. Jahrhunderts geltendes, auf JAMES HUTTON (1726-1797) zurückgehendes Grundprinzip der naturgeschichtlichen Disziplinen. Es besagt, dass die Naturkräfte zu allen Zeiten ›mit einer Gewalt‹ gewirkt hätten, die kaum über die heute zu beobachtenden ›Grenzen der Gewalten‹ hinausgegangen ist. Kurz: Die Gegenwart ist der Schlüssel zur Vergangenheit. Der seit CHARLES LYELL (1797-1875) und CHARLES DARWIN (1809-1882) zum Dogma erhobene → Allmählichismus dominierte bis Ende des letzten Jahrhunderts das Denken der naturgeschichtlichen Disziplinen. Nach Auffassung von → Neokatastrophisten hat die → Lyell-Darwinsche Doktrin die naturgeschichtliche Forschung um mindestens 150 Jahre zurückgeworfen.

Allele: Durch → Mutationen erzeugte, verschiedene Versionen einer Erbanlage an einem Genort, wie z. B. die → Gene für die Blutgruppen beim Menschen;

Allmählichismus: Polemische Bezeichnung für das zwanghafte Bestreben der naturgeschichtlichen Disziplinen, jedes noch so ungewöhnliche erdgeschichtliche Phänomen als Ergebnis eines äußerst kleinschrittigen und langandauernden Prozesses zu interpretieren.

Alluvium: Das ›Zusammengeschwemmte‹ oder ›Angeschwemmte‹, alte Bezeichnung für die jüngere Abteilung des → Quartärs, heute → Holozän genannt;

Aminosäuren: Organische Säuren von großer physiologischer Bedeutung, die sowohl eine Carboxyl- als auch eine Aminogruppe (NH₂) aufweisen. Aminosäuren sind die Bausteine der → Proteine (Eiweiße); insgesamt werden 20 verschiedene Aminosäuren durch die → DNA codiert.

Anagenese: Komplexitäts- und Informationszunahme (›Höherentwicklung‹) im Laufe der Evolution im Unterschied zur → Kladogenese; vgl. auch → Makroevolution

Analogie: Strukturelle Ähnlichkeit in der Funktion von Körperteilen, die keinen gemeinsamen Ursprung haben. Analoge Strukturen sind beispielsweise die Flügel eines Vogels und die eines Schmetterlings; vgl. → Konvergenz u. → Homologie

anthropogen: Durch den Menschen verursacht

Archaeobakterien (Archaeen): Einfach gebaute einzellige Lebewesen, die mancherlei Hinsicht den → Eubakterien ähneln und wie diese über keinen abgegrenzten Zellkern (→ Prokaryoten) verfügen. Sie unterscheiden sich von den Eubakterien u. a. durch den Aufbau der Zellwand. Beispiele für Archaeobakterien sind anaerob lebende, methanbildende Bakterien oder solche, die bei einem hohen Salzgehalt oder hohen Temperaturen (→ Biosphäre der heißen Tiefe) gedeihen. Überraschenderweise hatten molekulargenetische Untersuchungen zum Ergebnis, dass sie den → Eukaryoten, deren Zellgrundstruktur sich von den Prokaryoten fundamental unterscheidet, näher stehen als den prokaryotischen → Eubakterien. Viele Forscher vermuten daher, dass Archaeobakterien die Vorläufer der eukaryotischen Zelle sind. Von den Verfechtern der seriellen → Endosymbiontentheorie (SET) wird darüber hinaus die Auffassung vertreten, dass die eukaryotische Zelle durch die Verschmelzung von Archaeobakterien und anderen Prokaryoten entstanden ist.

Artkonzepte: Die Abgrenzung von Arten und die Bestimmung ihrer Verwandtschaftsverhältnisse basiert entweder auf merkmalsbezogene (→ morphologisches oder → kladistisches Artkonzept) oder auf genetische (→ klassisch-genetisches, → genetisch-plasmatisches oder → biologisches Artkonzept) Kriterien. Tatsächlich hat bis heute aber keiner der geläufigen Artbegriffe einer kritischen Überprüfung auf Objektivierbarkeit und Widerspruchsfreiheit standgehalten. Im Prinzip gilt immer noch der Satz DARWINS aus seinem grundlegenden Werk »Die Entstehung der Arten«: »Keine Definition der Art hat bisher alle befriedigt, obwohl jeder Naturwissenschaftler zu wissen glaubt, was er meint, wenn er von einer Art spricht«. Vielen Biologen ist diese Problematik nicht hinreichend genug bekannt. Sie neigen dazu, Arten als reale

Entitäten oder konkrete Phänomene zu betrachten und reflektieren selten oder gar nicht, dass die den Artdefinitionen zugrundeliegenden Abgrenzungskriterien häufig unbewertet, d. h. nicht objektiviert, sondern mehr oder weniger subjektiv für jede Artgruppe (z. B. Bakterien, Frösche, Käfer oder Gräser) völlig unterschiedlich angewendet werden. Das es keine universell gültige Artdefinition gibt, hängt ursächlich damit zusammen, dass es vielfältige Mechanismen der Artbildung und Isolation gibt. Hinzu kommt, dass die Natur ›messy‹, d. h. unsauber ist und Arten oder Populationen nicht so klar von einander getrennt sind, wie es Naturwissenschaftler oft gerne hätten.

Artbarrieren: Mechanismen, die die Kreuzung zwischen sich sexuell fortpflanzenden verschiedenen Arten oder Populationen verhindern. Man unterscheidet zwischen präzygotischen (vor der Befruchtung) und postzygotischen (nach der Befruchtung) Artbarrieren.

Autotrophie: Fähigkeit von Organismen ihre lebenswichtigen Baustoffe im Unterschied zu → heterotrophen Lebewesen ausschließlich aus anorganischen Stoffen aufzubauen. Man unterscheidet zwischen → chemoautotrophen und → photoautotrophen Organismen.

Bakterien: → Eubakterien

Bakteriophagen: Viren, die Bakterien befallen und diese oft zerstören

Basenpaar: Die Kombination der Basen Adenin (A) und Thymin (T) bzw. Guanin (G) und Cytosin (C), die das Zentrum der Erbsubstanz → DNA bilden;

Bastardisierung: Erfolgreiche Kreuzung verschiedener → Biospezies.

Biogeographie: Wissenschaft von der heutigen (und erdgeschichtlichen) Verbreitung und Ausbreitung der Lebewesen auf (und unter) der Erde; vgl. → Biosphäre der heißen Tiefe

Biologisches Artkonzept (Biospezies-Konzept): In den 1930er Jahren von dem russischstämmigen Genetiker THEODOSIUS DOBZHANSKY (1900-1975) ursprünglich an → Tauflieden entwickeltes und später von dem deutschstämmigen Ornithologen ERNST MAYR (1904-2005) weiterentwickeltes Artkonzept, in dem Arten als Gruppen sich untereinander fortpflanzender natürlicher Populationen definiert werden, die reproduktiv (→ genetisch) von anderen solchen Gruppen isoliert sind. Obwohl dieses Konzept mit vielen Widersprüchen und Unzulänglichkeiten verbunden ist, wird ihm von → Neodarwinisten fast der Status eines Naturgesetzes zugeordnet. Tatsächlich kann es nur auf Organismen angewendet werden, die sich sexuell fortpflanzen. Zu dem wird nicht problematisiert, dass es bei den postzygotischen Isolationsmechanismen (→ Artbarrieren) viele Übergänge zwischen vollständiger Fruchtbarkeit und vollständiger Sterilität möglich sind. Die Faktoren → geographische Isolation und Sterilität allein, taugen daher nicht zu Artabgrenzung (→ vgl. genetisch-plasmatisches Artkonzept). Ein anschauliches Beispiel für die Unschärfe der Biospeziesdefinition sind Löwe und Tiger, die sich in zoologischen Gärten fruchtbar miteinander zu »*Tiglons*« oder »*Ligers*« kreuzen lassen. Bis heute ist ungeklärt, ob sie dies auch in ihren natürlichen Lebensräumen tun oder besser gesagt getan haben, da sich ihre Verbreitungsgebiete in der Natur nur in historischer Zeit überschneiden haben. Oft

sind Arten auch indirekt über Kreuzungen verbunden. Bekannte Lehrbuch-Beispiele sind die Rassenkreise der Möwen, bestimmte Frösche oder Weiden. Das sich daraus ergebende Problem kann an drei geographisch benachbarten Populationen A, B u. C deutlich gemacht werden: Wenn sich A mit B paart und B mit C, C aber nicht mit A, so könnte man »gute« biologische Arten erzeugen, in dem man B ausrottet. Ferner sind gerade die Ikonen der Evolutionsbiologie, die Darwinfinken, ein Beispiel dafür, dass verschiedene Arten voneinander getrennt bleiben können, obwohl sie uneingeschränkt untereinander kreuzbar sind.

Biospezies-Konzept: → Biologisches Artkonzept

Biosphäre der heißen Tiefe: Mindestens 10% der irdischen Biomasse befindet sich in den Tiefenschichten der Erde und zwar unter (aus Sicht der Oberflächenlebewesen) ausgesprochen lebensfeindlichen Bedingungen in Öl- und Methangasvorkommen sowie in Ozeansedimenten und hydrothermalen Tiefseequellen (»Black-« und »White Smoker«). Die thermo- oder hyperthermophilen Mikroben gehören überwiegend zu den → Archaeobakterien und können vermutlich Temperaturen von bis zu 150 Grad aushalten. Man kennt sie aus heißen Quellen oder aus dem Umfeld von Tiefseevulkanen. Der ursprüngliche Lebensbereich der Thermophilen sind aber vermutlich die Poren und Spalten in der oberen Erdkruste bis zu einer Tiefe von vielleicht maximal 10 km. Noch tiefer wird es auch für hyperthermophile Bakterien zu heiß. Die Energiequelle für das Leben dieser → chemoautotrophen Organismen in der heißen Tiefe sind Kohlenwasserstoffverbindungen wie Methan oder Äthan, die oxidiert werden. Der für die Oxidation notwendige Sauerstoff kann dabei – wenn kein freier Sauerstoff in den Gesteinsporen vorhanden ist – auch aus hochoxidierten Eisen- und Schwefelverbindungen gewonnen werden.

Biostratigraphie: Beschreibung, Gliederung und Datierung von Schichtenfolgen (von Sedimentgesteinen bis zu Moorablagerungen) nach den aufgefundenen → Fossilien; vgl. → Makro- u. → Mikrofossilien

a **BP:** Before Present; Zeitangabe in Jahren (a) vor 1950 n. Chr.
– BP con. = unkalibrierte, konventionelle C14-Datierung
– BP cal. = dendrologisch kalibrierte C14-Datierung

C14-Methode: Verfahren zur Altersbestimmung von organischem Material, das auf den gesetzmäßigen Zerfall des radioaktiven Kohlenstoff-Isotops C14 basiert. Das → Isotop entsteht durch die kosmische Höhenstrahlung und wird wie normaler Kohlenstoff C12 über das Kohlendioxid der Luft von den Pflanzen und über diese auch von den Tieren und Menschen aufgenommen und in den gesamten Organismus eingebaut. Nach dem Absterben der Organismen verändert sich das Kohlenstoff-Isotopenverhältnis (C12/C14), d. h. das Verhältnis von normalem zu radioaktivem Kohlenstoff. Aus der Abweichung zur ursprünglichen Konzentration kann das radiometrische Alter kohlenstoffhaltiger organischer Reste wie Hölzer, Torfe, Knochen und Zähne bestimmt werden. Da sich die ursprünglich der C14-Methode zugrunde liegende Annahme eines konstanten C12/C14-Verhältnisses in der Atmosphäre als falsch erwiesen hat, weicht das radiometrisch bestimmte Alter (= C14-Alter) vom Kalenderalter (= Alter in Sonnenjahren) ab. Die C14-Methode benötigt daher zur Korrektur ihrer Messwerte eine von ihr unabhängige Altersbestimmungsmethode. Zur Kalibrierung der Messwerte der C14-Methode wird in der Regel auf die Ergebnisse der → Dendrochronologie zurückgegriffen.

Centromer: Bereich eines → Chromosoms, an dem die Spindelfasern anheften; wichtig für die Verteilung der Chromosomen bei der → Mitose und → Meiose

Chemoautotrophe Organismen: → Autotrophe Lebewesen, die als Kohlenstoffquelle nur Kohlendioxid benötigen und Energie durch die Oxidation anorganischer Stoffe gewinnen; vgl. → photoautotrophe Organismen

Chimäre: Produkt aus einer Kreuzung zweier (völlig) verschiedener Arten. (In der griechischen Mythologie ein Feuer speiendes Ungeheuer mit dem Kopf eines Löwen, dem Leib einer Ziege und dem Schwanz eines Drachen.) In der Theorie der kooperativen → Genomaneignung wird die Auffassung vertreten, dass ›Chimären‹ bzw. Kreuzungen zwischen völlig unterschiedlichen Arten eine wichtige Funktion bei evolutiven Neubildungen bzw. der Artbildung haben ; vgl. → Makroevolution

Chloroplasten: → Zellorganellen im → Cytoplasma → eukaryotischer Zellen (Pflanzen, Algen), in denen die → Photosynthese stattfindet. Chloroplasten verfügen über eine eigene → DNA und einen eigenen → Protein-Syntheseapparat; vgl. → Endosymbionten-Theorie

Chromosomen: Die aus → DNA, → Proteine u. → RNA bestehenden, in der Kernteilung als faden- oder stäbchenartige Körper mikroskopisch sichtbare Träger der → Gene

Cilien: Kurze, auf Fortbewegung spezialisierte Zellanhänge von Einzellern

Codon: Abfolge von drei → Nukleotiden (Triplet) in einer → DNA- oder → RNA-Sequenz, durch die eine Aminosäure oder ein Stoppcodon codiert wird;

crossing-over: Der Austausch genetischer Information bei der → Meiose durch Überkreuzung und Stückaustausch benachbarter Abschnitte → homologer mütterlicher und väterlicher → Chromosomen. Durch crossing-over wird die Kopplung der normalerweise gemeinsam vererbten → Gene eines → Chromosoms durchbrochen.

Cyanobakterien: Photosynthetisch aktive sauerstoffproduzierende Bakterien, die man früher als Blaualgen bezeichnete;

Cytoplasma: Der gesamte Inhalt einer Zelle ohne den → Zellkern

Darwinismus: Auf CHARLES DARWIN (1809-1882) und ALFRED RUSSEL WALLACE (1823 -1923) zurückgehende Deszendenz- oder Abstammungslehre, durch die ›Gott‹ oder genauer gesagt naturtheologische Vorstellungen erfolgreich auf das Abstellgleis geschoben wurden. An die frühen Evolutionisten JEAN-BAPTISTE LAMARCK (1744-1829) und ÉTIENNE GEOFFROY SAINT-HILAIRE (1772-1844) anknüpfend, besagt sie, dass die Arten nicht konstant sind, sondern sich allmählich ändern und voneinander abstammen. Ihren Erfolg verdankt sie u. a. der Tatsache, dass erstmals ein halbwegs plausibler Evolutionsmechanismus präsentiert werden konnte. Dieser sollte aus zufälliger Variation der Individuen in einer Population und gerichteter → natürlicher Selektion bestehen. Schwachstelle des Darwinismus war, dass er nicht schlüssig erklären konnte, wie es zur Variation in Populationen kam und wie diese von einer zu an-

deren Generation vererbt wurde (vgl. → Pangenesis u. → Mendelsche Vererbung). Ferner ist zu bemängeln, dass der Darwinismus in erheblichen Maße von weltanschaulichen Leitvorstellungen und alltagsweltlichen Beobachtungen geprägt war. So knüpft der darwinsche Selektionsgedanke unmittelbar an soziologische Ideen (›Kampf ums Dasein‹) an und baut auf züchterische Erfahrungen bei Haustieren (vor allem Tauben) auf. Mit dem Deutschen ERNST HAECKEL (1834-1919, ›Jenenser Affenprofessor‹) und dem Engländer THOMAS HENRY HUXLEY (1825-1895, ›Darwins Bulldogge‹) hatte die Darwinsche Abstammungslehre einflussreiche Verteidiger und unerschrockene Fürsprecher, die wesentlich dazu beigetragen haben, sie publik zu machen. Andererseits hatte sie insbesondere bei den Experimentalbiologen auch viele Gegner, die DARWINS Idee vom allmählichen Wandel als im höchsten Maße spekulativ und unwissenschaftlich betrachteten. Allgemeine wissenschaftliche Akzeptanz erlangte die Darwinsche Abstammungslehre erst in den 1930er und 1940er Jahren durch ihre Zusammenführung mit der Genetik in der → Synthetischen Evolutionstheorie.

Darwin-Schwelle (›Darwinian Threshold‹): Kritischer Punkt, vor der sich die Evolution stärker durch den Erwerb neuer Gene von anderen Zellen oder Zell-Vorläufern als durch die → Selektion von Merkmalen innerhalb einer ›Art‹ abspielte. Erst nach dieser Phase ständigen Austausches von Erbinformation durch → horizontalen Genverkehr beginnt nach Auffassung des renommierten Mikrobiologen CARL WOESE die lineare Evolution im darwinschen Sinne.

Degeneration (Evolution): Bezeichnung kritischer Evolutionsbiologen dafür, dass die weitaus überwiegende Zahl aller → Mutationen, die einen Einfluss auf die → Fitness eines Organismus haben, nachteilig sind und in der Natur keinen positiven Auslesewert haben. Eine zufällige Veränderung in einem hochintegrierten System chemischer (und physikalischer) Prozesse muss dieses fast zwangsläufig schädigen. Dies schließt allerdings nicht aus, dass durch Mutationen erzeugte überlebensfähige Variationen von Organismen – die gemessen an den Wildformen als Fehlleistungen einzustufen sind – aus menschlicher Perspektive einen praktischen oder ästhetischen Nutzwert haben. Beispiele dafür sind kurzbeinige Hunde, hornlose Rinder oder bitterstoffarme Lupinen. Von den → Neodarwinisten werden solche Beispiele oft als Beweis für die Möglichkeit rascher mutationsindizierter evolutiver Entwicklungen angeführt. Tatsächlich handelt es sich bei den angeführten Beispielen jedoch nicht um den mutationsindizierten Aufbau neuer Strukturen und Funktionen, sondern um Verlust- und Defektmutationen, d. h. um den Abbau von Strukturen und Funktionen; vgl. auch → Rekurrente Variation

Deletion (genetisch): Verlust eines Chromosomen- oder → DNA-Abschnitts

Dendrochronologie: Methode zur Altersbestimmung, die darauf basiert, dass Gehölze im gemäßigten Klimabereich aufgrund der jahreszeitlichen Wachstumsrhythmen Jahresringe bilden. Diese können in Stammscheiben ausgezählt werden. Jahrringchronologien erhält man durch die Synchronisation von → rezenten und → (sub-)fossilen Stammscheiben, die sich zeitlich überlappen. Idealerweise geschieht dies anhand von Weiserjahren oder individuellen Sequenzen der vom Witterungsverlauf abhängigen Breite der Jahrringe. In der Praxis geschieht dies jedoch häufig über einen statistischen Abgleich der Kurve der Jahrringbreiten. Um eine Verknüpfung der dendrochronologischen Altersbestimmung zu den Ergebnissen der → C14-Methode herzustellen, wird das Radiokarbonalter der einzelnen Jahrringe aus den

gemessenen C14-Restaktivitäten ermittelt. Da man davon ausgeht, dass das dendrochronologisch bestimmte Alter der Jahrringe das wahre Alter in Kalenderjahren angibt, werden aus den Abweichungen der Ergebnisse beider Alterbestimmungsmethoden Kalibrierkurven zur Korrektur der Radiokarbonaten erstellt. Dabei wird jedoch nicht bedacht, dass die ›schwimmenden‹, zunächst nicht lückenlos in die Vergangenheit ragenden Stammscheibensequenzen nicht nur über Weiserjahre oder statistische Abgleiche, sondern auch mit Hilfe von C14-Vordatierungen verknüpft wurden. Daraus folgt, dass die für die Korrektur der Radiokarbonaten erforderliche Unabhängigkeit der Dendrochronologie von der C14-Methode nicht gegeben ist. Weil sich die beiden Alterbestimmungsmethoden also wechselseitig aufeinander beziehen, beruhen die durch sie erzeugten Datierungen auf Zirkelschlüssen.

Diasporen: Generative (z. B. Sporen, Samen oder Früchte) und vegetative (z. B. Rhizome) Ausbreitungseinheiten von Pflanzen;

Diluvium: Bildungen der ›großen Flut‹ oder ›Überschwemmung‹, ältere Bezeichnung für das → Pleistozän;

diploid: Zellen oder Organismen, die zwei homologe → Chromosomensätze besitzen, einen väterlichen und einen mütterlichen Ursprungs; vgl. → haploid, u. → polyploid

DNA (DNS): Desoxyribonukleinsäure (»A« für das englische Wort »acid« für Säure), aus → Nukleotiden aufgebaut, chemischer Träger der genetischen Information;

DNA-Schrott: Bei → Eukaryoten scheint ein erstaunlich hoher Anteil der → DNA irrelevant für die Proteinproduktion zu sein. Früher glaubte man, dass die nichtkodierenden Einschübe funktionslose Überbleibsel (Schrott) aus der langen Geschichte der Evolution seien. Heute liegen experimentelle Indizien dafür vor, dass sie bei höheren Lebewesen kein funktionsloser Schrott sind, sondern (zumindest teilweise) regulatorische Funktionen übernehmen und damit erst die Existenz komplexer Lebewesen ermöglichen. Dies könnte erklären, weshalb die strukturelle und entwicklungsbiologische Komplexität von Organismen nicht mit der Zahl ihrer Proteingene korreliert.

Dodo (*Rhaphus cucullatus*): Endemischer etwa truthahngroßer, flug- und schwimmunfähiger Vogel auf Mauritius, der seine Entdeckung durch holländische Seeleute und die Einschleppung von Schweinen, Affen sowie Ratten nur um wenige Jahrzehnte überlebte und im 20. Jahrhundert zu einem → Symbol der → Naturschutzbewegung wurde.

Drosophila melanogaster (Taufliege): Kleines Insekt, das zum erfolgreichsten Labortier der Welt wurde (›Haustier der Genetiker‹). Nachdem die Taufliege erstmals um 1900 in einem Harvard-Labor aufgetaucht war, entdeckte THOMAS HUNT MORGAN 1909 Chromosomen und Gene in den ihren Zellen und erarbeitete die Grundlagen der modernen Genetik. HERMANN MULLER, ein Mitarbeiter Morgans, rief mit Röntgenstrahlen künstliche → Mutationen an der Fruchtfliege hervor, um an den Mutanten Gene und deren Funktionen zu identifizieren. In den 1930er Jahren arbeitete THEODOSIUS DOBZHANSKY mit wilden Varianten von *Drosophila* und begann Evolutionsforschung und Genetik zusammenzuführen (→ Synthetische Evolutionstheorie). 1946 entdeckte ED LEWIS ein Kontrollgen (→ homeotische Gene) der Fruchtfliege, das wie

ein molekularer Architekt die Aufbauarbeit des Körpers organisiert und koordiniert. 1995 schließlich wurde die deutsche Wissenschaftlerin CHRISTIANE NÜSSLEIN-VOLLHARD für ihr Mammutprojekt der Kartierung aller Gene, die das Embryonalstadium von Drosophila organisieren, mit dem Nobelpreis ausgezeichnet. Der Tauf liege ist ihr Erfolg teuer zu stehen gekommen. Die ›Fliegenräume‹ der Tauf liegenlabors waren oft nichts anderes als Folterkammern, in denen Fruchtfliegen mit mutagenen Agenzien (Röntgenstrahlen, Chemikalien, Hitze) behandelt oder zwangsernährt wurden, so dass sie schließlich ein ganzes Raritätenkabinett entstellter Generationen von Nachkommen hinterließen. Und nicht selten werden bei Aufräumarbeiten in Labors, Käfige mit Hunderten von verhungerten und mumifizierten Tauf liegen gefunden, deren Existenz sich kein Mitarbeiter so richtig erklären kann.

edaphisch: Von den Eigenschaften des Bodens abhängig; bodenbedingt

Eem-Interglazial: Letztes → Interglazial (~128.000 bis 115.000 BP)

Eiszeitalter: → Pleistozän

Endosymbionten-Theorie: Gut abgesicherte Theorie, die besagt, dass → Mitochondrien und → Chloroplasten ehemals frei lebende Prokaryoten waren, die im → Cytoplasma anderer (größerer) Zellen ›domestiziert‹ wurden. Die Hypothese der → symbiogenetische Entstehung dieser → Zellorganellen wurde erstmals zu 1905 von dem russischen Biologen KONSTANTIN SERGEJEWITSCH MERESCHKOWSKI (1855-1921) formuliert. Doch erst seit ihrer Verbreitung durch die streitbare amerikanische Biologin LYNN MARGULIS ab 1970er Jahren wurde sie bekannter. Dies ist ein klassisches Beispiel dafür, dass der Fortschritt in den Universitätswissenschaften um viele Jahrzehnte unterdrückt sein kann. Von den Verfechtern der seriellen Endosymbiontentheorie (SET) wird darüber hinaus die Auffassung vertreten, dass auch die → Cilien und der → Zellkern (und somit auch die → eukaryotische Zelle) das Ergebnis einer endosymbiontischen Verschmelzung sind. Die großen Innovationen in der Evolution sollen daher nicht durch → Mutation und → Selektion, sondern durch Zusammenschlüsse und Verschmelzung fremder Partner auf zellulärer Ebene entstanden sein.

Enhancer: Bereich auf dem → DNA-Molekül, der die → Transkription eines naheliegenden → Gens fördert; vgl. → Promotor

Enzym: → Protein, das eine bestimmte biochemische Reaktion katalysiert

epigenetisch: Bezeichnung für alle Vorgänge, die aus einer undifferenzierten eine funktionelle Zelle machen;

Epistasie: Die Erscheinung, dass die Wirkung eines Gens von den Allelen an einem oder mehreren anderen Genorten abhängt.

Erosion: Durch Regentropfen, fließendes Wasser oder Wind verursachte Prozesse der Ablösung und des Transportes von geologischen Substraten;

Eubakterien: Große Gruppe mikroskopisch kleiner, einzelliger Organismen ohne echten, klar umrissenen Zellkern (→ Prokaryoten), die sich im Allgemeinen durch

Zellteilung vermehren. Von den → Archaeobakterien unterscheiden sich Eubakterien u. a. durch den Aufbau der Zellwand.

Eukaryoten: Alle Lebewesen, die über Zellen mit innerer Kompartimentierung durch Membransysteme verfügen. Sie besitzen typischerweise einen echten → Zellkern und weitere → Zellorganellen wie z. B. → Mitochondrien oder → Chloroplasten. Zu den Eukaryoten zählen alle Vielzeller und bestimmte Einzeller, wie z. B. Ciliaten (Wimperntierchen) oder Algen im Gegensatz zu den → Prokaryoten; vgl. → auch Mosaikgen

Evolutionsbiologie: Komplexes Wissenschaftsgebiet zur Erforschung der Artenvielfalt. Sie gewinnt ihre Erkenntnisse aus vielen Teilgebieten der Bio- und Geowissenschaften von der Molekular- und Populationsgenetik über die Morphologie, Physiologie und Embryologie bis hin zur Paläontologie und Biogeographie. Mit Bezug auf den von → Neodarwinisten viel zitierten Satz des frühen ›Synthetikers‹ THEODOSIUS DOBZHANSKY: »Nichts macht Sinn in der Biologie außer im Licht der Evolution« wird daraus gerne geschlossen, die Evolutionsbiologie sei die ›Königsdisziplin‹ der Biologie. Tatsächlich wird hier behauptet, was es erst noch zu beweisen gilt, denn bisher beschreibt die Evolutionsbiologie mehr als sie ›erhellt‹, d. h. es fehlt ihr an überzeugenden Theorien, um all die empirischen Daten der biologischen Teilgebiete plausibel zu interpretieren.

Evolutionsfaktoren: Mechanismen, welche nach klassisch neodarwinistischer Auffassung die Evolution bewirken sollen (→ Mutation, → Rekombination, → natürliche Selektion, → (geographische) Isolation u. → Gendrift)

Exon: Teil eines → Mosaikgens (›unterbrochenes Gen‹); Exons codieren Teilabschnitte eines → Proteins und sind von → Introns unterbrochen; vgl. → Gen

Expression: Bildung eines Genproduktes (in der Regel ein → Protein) durch die → Transkription und → Translation eines → Gens. Da jede Zelle die vollständige Erbinformation enthält, werden nur diejenigen Gene exprimiert (›angeschaltet‹), die in dieser Zelle gebraucht werden.

›**Extremophile**‹: Mikroorganismen, die scheinbar lebensfeindliche Bedingungen wie z. B. Schwefelquellen oder kochend heiße Gewässer bevorzugen. ›Extremophile‹ gibt es nicht nur unter den → Bakterien oder → Archaeen, sondern auch den → eukaryotischen Mikroben; vgl. → Chemoautotrophe Organismen und → Biosphäre der heißen Tiefe

Fitness: Beschreibt die Konkurrenzstärke von Organismen. Sie wird durch verschiedene Faktoren wie u.a. durch Vermehrungsfähigkeit, Überleben bei Ressourcenmangel (Umgang mit schlechteren Wachstumsbedingungen, Kolonisierung von Neuland) und Krankheitsresistenzen bestimmt; vgl. → natürliche Selektion u. → sexuelle Selektion

Fixierung eines → Allels in einer Population: Ein populationsgenetischer Prozess, bei dem durch → Gendrift und/oder → Selektion ein bestimmtes → Gen sich so ausbreitet, dass danach alle Individuen dieser → Population das Gen tragen.

Flaschenhalseffekt (›bottleneck effect‹): Die in einer Population zu beobachtende reduzierte → genetische Variabilität, wenn sie in der Vergangenheit (im typischen Fall durch eine Naturkatastrophe oder Epidemie) stark dezimiert worden ist.

Fossil: Überreste vorzeitlicher Lebewesen, die durch natürliche Ursachen in der Erdkruste erhalten geblieben sind; vgl. → lebende Fossilien

fossil: Bezeichnung für Vorgänge und Bildungen in der geologischen Vergangenheit; vgl. → rezent

Gameten: Haploide Keim- bzw. Geschlechtszellen (Ei- oder Samenzelle), die bei der zweigeschlechtlichen Fortpflanzung gebildet werden und als → Zygote verschmelzen

Gen: Erbfaktor – Entspricht einem Abschnitt der → DNA, der für die Synthese eines einzelnen → Proteins codiert. Im Gegensatz zu den meisten → Prokaryoten tragen die Gene der → Eukaryoten oft zusätzliche unterbrechende nichtcodierende DNA-Bereiche, die man als → Intron bezeichnet.

Gendrift: Zufällige, nicht durch → natürliche Selektion bewirkte Veränderung des Bestandes an → Allelen in einer → Population. Die Wirkung der genetischen Drift verstärkt sich mit abnehmender → Populationsgröße.

Genetisch: Das Erbgut betreffend

Genetische Artkonzepte: Artkonzepte, die auf der Kreuzbarkeit von oder dem Genaustausch zwischen sich geschlechtlich vermehrenden Individuen basieren; vgl. → Klassisch-genetisches, → Genetisch-plasmatisches u. → Biologisches Artkonzept

Genetische Variabilität: Im Allgemeinen bezeichnet man mit genetischer Variabilität oder genetischen → Polymorphismen (Vielgestaltigkeit) das Vorhandensein verschiedener Zustände eines vererbbares Merkmals in einer → Population. Polymorphismen gibt es auf den unterschiedlichsten Ebenen zum Beispiel morphologische Varianten in einer Population, chromosomale Variabilität, verschiedene Allele eines Proteins und letztendlich auch Nukleotidvariationen auf dem DNA-Niveau. Die Variabilität zeichnet die Spuren der Evolutionsgeschichte in einer Population nach; vgl. auch → Flaschenhalseffekt

Genetisch-plasmatisches Artkonzept: Von dem Genetiker H. LAMPRECHT Mitte des letzten Jahrhunderts entwickeltes Artkonzept. Es baut auf dem klassisch-genetischen Artbegriff auf, dessen Schwachpunkt darin besteht, dass alle Formen mit irgendwelchen Fertilitätseinbußen bei der Kreuzung verschiedenen Arten zugerechnet werden und nicht zwischen primären und sekundären → postzygotischen Artbarrieren unterschieden wird. Der Faktor »Sterilität« alleine taugt nicht zur Artabgrenzung, da er schon durch relativ geringfügige Veränderungen in regulatorischen Genbezirken erzeugt werden kann. Beim genetisch-plasmatischen Artbegriff werden daher Individuen, die sich nur aufgrund von Gendefekten oder Genverlusten nicht miteinander kreuzen lassen, noch zu einer Art gezählt bzw. als sekundäre Arten bezeichnet. Unter primären Arten werden demgegenüber Individuen oder Populationen verstanden, die sich durch Aufbau neuer anatomischer, physiologischer oder ethologischer Struk-

turen unterscheiden und die nicht im Keimzellenplasma einer nächstverwandten Art exprimiert werden können.

Genlocus (Genort): Die Position eines → Gens auf einem → Chromosom

Genom: Gesamtheit der gespeicherten Erbanlagen (→ Gene) in einem Organismus oder einer Zelle. → Eukaryotische Zellen können mehrere Genome besitzen (Kern-, → Mitochondrien- u. → Plastidengenom), während → Prokaryoten in der Regel nur ein Genom aufweisen; zusätzlich können sogenannte → Plasmide vorhanden sein.

Genomaneignung (»acquiring genomes«): Bahnbrechende Theorie von LYNN MARGULIS und DORIAN SAGAN über den Ursprung der Artenvielfalt. Sie besagt, dass nicht nur die → eukaryotische Zelle (→ Endosymbionten-Theorie), sondern auch komplexere Lebewesen das Produkt von → Symbogenesen sind. Während DARWINS evolutionäre Hauptthese über die Wirkung der → natürlichen Selektion relativ einfach und elegant ist, war die Herkunft und Vererbung der Variation von Anfang an, die Achillesferse seiner Theorie (→ Pangenesis). Die → Neodarwinisten haben versucht, dieses Problem über die Wirkung zufälliger → Mutationen zu lösen. Diese werden zwar vererbt, aber aus allen bisher durchgeführten Experimenten weiß man, dass dadurch keine neuen Arten entstehen. Die Theorie der Genomaneignung besagt demgegenüber, dass die entscheidende Variation und damit neue Arten durch die Aneignung und Kooperation von → Genomen entstehen, z. B. in dem komplexere Lebewesen → Symbiosen mit Mikroben eingehen oder wenn sich nicht näher verwandte Arten fruchtbar kreuzen. Diese Theorie bedeutet auch den Todesstoß für das → kladistische Artkonzept, weil keine Gruppe von sichtbaren Organismen von einem einzigen gemeinsamen, sondern von mindestens zwei nicht näher verwandten Vorfahren abstammt

Genomsequenzierung: Sequenzierung eines vollständigen → Genoms eines Lebewesens

Genort: → Genlocus

Genotyp: Festlegung eines bestimmten Merkmals (z. B. der Blütenfarbe) durch ein oder mehrere bestimmte → Allele eines → Gens; allgemeiner auch: Das gesamte genetische Material, das zum Erscheinungsbild (→ Phänotyp) seines Trägers beitragen kann. Da nur diejenigen Gene, die in → Proteine umgesetzt werden (→ Expression) an der Ausprägung des Phänotyps beteiligt sind, kann man von gleichen Phänotypen nicht darauf schließen, dass die betreffenden Organismen auch über einen identischen Genotyp verfügen.

Genpool: Summe aller → Gene und → Allele in einer → Population

Gen-Tinkering: Versuch die → Makroevolution durch »Flickschusterei« mit → Genen zu erklären. Bestimmte → DNA-Sequenzen bzw. Genabschnitte kommen im ganzen Organismenreich nicht nur immer wieder in ähnlicher oder sogar gleicher Form vor, sondern oft sogar in ganz unterschiedlichen Funktionszusammenhängen. Es wird daher vermutet, dass bestimmte DNA-Sequenzen und die entsprechenden Proteine durch »Flickschusterei« in neue Funktionszusammenhänge eingeschleust wurden.

Gentransfer: Übertragung von einzelnen oder mehreren Genen von einem Organismus zu einem anderen. Man unterscheidet vertikalen und horizontalen Gentransfer. Der vertikale Gentransfer findet innerhalb einer Art durch Vererbung von Generation zu Generation statt. Im Gegensatz dazu bezeichnet der horizontale Gentransfer die Übertragung von einer Art zu einer anderen. Horizontaler Gentransfer tritt z. B. häufig zwischen Mikroorganismen auf. Auch Pflanzen können einen horizontalen Gentransfer durch Pollenübertragung auf nahe verwandte Arten aufweisen.

Geographische Isolation: Räumliche Barriere (Gewässer, Wüste, Gebirge etc.), die den genetischen Austausch zwischen zwei Populationen einer Art unterbindet. Bleibt die Barriere lange genug bestehen, häufen sich schließlich so viele genetische Unterschiede an, dass sich die beiden Populationen auch beim Wegfall der Barriere nicht mehr erfolgreich paaren können. Laut der → Synthetischen Evolutionstheorie ist die geographische Isolation Voraussetzung für die Bildung der Artenvielfalt. In der Folge wurde Mechanismus in allen Lehrbüchern als der dominante, wenn nicht gar einzige Mechanismus der Artbildung propagiert. Tatsächlich war dieser auch »allopatrische« Artbildung genannte Mechanismus nicht neu. Bereits DARWIN bereits hatte sich mit seiner Bedeutung auseinandergesetzt und war zu der Auffassung gelangt, dass sich Arten ohne Barrieren vor allem durch ökologische Spezialisierung bilden. Von vielen → Neodarwinisten wurde eine »sympatrische Artbildung«, d. h. ein Entstehen neuer Reproduktionsgemeinschaften ohne erkennbare geographische Barrieren auch dann noch abgelehnt, als dies durch empirische Untersuchungen zweifelsfrei bewiesen wurde.

Geologische Zeitskala: Die geologische Zeitskala umfasst einen Zeitraum von mehreren Milliarden Jahren und beginnt mit der Entstehung der Erde vor ca. 4,6 Milliarden Jahren. Diesen immensen Zeitvorrat verdanken die naturgeschichtlichen Disziplinen zunächst ihrem → aktualistischen Grundprinzip, dass sie verpflichtet, jedes erdgeschichtliche Phänomen als äußerst kleinschrittigen und langandauernden Prozess zu interpretieren. Später wurde dieser bereits methodisch vorgegebene Zeitrahmen durch → radiometrische Altersbestimmungen von Gesteinsproben bestätigt und sogar noch erweitert. Dem aktualistischen Grundprinzip widersprechend, sind in den letzten Jahrzehnten immer mehr Phänomene bekannt geworden, die gegen stetige und langsam fortschreitende Entwicklungsreihen sprechen und sich besser als abrupte, zufällige Ereignisse interpretieren lassen (→ Neokatastrophismus). Da die kurzzeitigen Ereignisse zuvor als langandauernde Prozesse interpretiert wurden, sammeln sich auf der geologischen Zeitachse immer mehr ereignislose, eigentlich überflüssige Abschnitte an. Darüber hinaus wird es für die konventionellen Forscher immer schwieriger, die Dauer solcher kurzzeitigen Ereignisse mit der auf Jahrtausenden und Jahrtausenden geeichten geologischen Zeitskala auszudrücken. Dies spiegelt sich in skurrilen Formulierungen wie z. B. »nach geologischen Maßstäben nahezu urplötzlich« wider. Bisher haben die konventionellen Forscher ihre zunehmenden Formulierungsprobleme und die wachsende Zahl von ereignislosen Abschnitten auf der Zeitachse allerdings noch nicht zum Anlass genommen, die betagte geologische Zeitskala durch eine drastische ›Verjüngungskur‹ den neuen Realitäten anzupassen.

Geomorphologie: Wissenschaft von den Oberflächenformen der Erde und von den gestaltenden Kräften, die diese Formen hervorgebracht haben;

Geschiebemergel: Kalkhaltige, tonig-sandige, mit Gesteinsbrocken (Geschieben) durchsetzte, meistens un- oder wenig geschichtete Ablagerung von grauer Färbung,

die von Gletschern oder Inlandeismassen nach dem Rückgang der Vereisung zurückgelassen wurde; vgl. → Moräne

glaziär: Bezeichnungen für Vorgänge und Bildungen, die in enger Beziehung zu Eismassen stehen;

Glazial: Kaltzeitphase mit Inlandvergletscherung

Gründereffekt: Genetische Abweichung einer kleinen, von der Ausgangspopulation isolierten Teilpopulation mit verarmten → Genpool; vgl. auch → Gendrift

Gymnospermen: Nacktsamige Blütenpflanzen, z. B. Nadelgehölze

haploid: Zellen oder Organismen mit einem einfachen Chromosomensatz, z. B. → Gameten; vgl. → diploid, → polyploid

Haplotyp: Bei → di- oder → polyploiden Organismen die Beschreibung der → genetischen Variation auf einem individuellen → Chromosom;

Heterotrophie: Eigenschaft von Organismen ihre Stoffwechselenergie aus organischen Substanzen zu beziehen, die von anderen Lebewesen aufgebaut wurden;

heterozygot (mischerbig): Die meisten höheren Organismen weisen zwei (diploid) oder mehrere (polyploid) Kopien ihrer → Chromosomensätze auf. Unterscheiden sich diese Kopien hinsichtlich der → Allele eines bestimmten → Gens, so nennt man sie heterozygot in Bezug auf dieses Merkmal.

Homeobox: Kurzes hochkonservatives → DNA-Sequenzmuster in → homeotischen Genen, das in vielen Organismen eine wichtige Rolle bei der Koordination der frühen Embryonalentwicklung spielt.

Homeodomäne: Teil eines Proteins, das von der → Homeobox codiert wird. Ihre Funktion ist sich an die → DNA zu binden, um so möglicherweise die Aktivität anderer → Gene zu steuern.

Homeotische Gene: ›Masterkontrollgene‹, die Identität und Reihenfolge der Körpersegmente in einer heranwachsenden Eizelle spezifizieren. Ihre Entdeckung hat einen universalen genetischen Kontrollmechanismus der → Morphogenese ans Licht gebracht. Dieser Mechanismus ist so konservativ, dass z. B. bei Insekten und Säugetieren die für die Entwicklung des Auges zuständigen homeotischen Gene austauschbar identisch sind. Darüber hinaus scheinen → Mutationen in homeotischen Genen für charakteristische stammesgeschichtliche Merkmalsunterschiede, wie z. B. die Anzahl der Halswirbel bei Reptilien und Säugern verantwortlich zu sein. Auch für die unterschiedlichen evolutiven Strategien der Gestaltbildung etwa bei Fischen und Säugern werden zwischenzeitlich partielle Genomduplikationen und anschließende Genverluste in homeotischen Gen-Clustern verantwortlich gemacht. Damit verfügt die moderne Evolutionsbiologie erstmals über ein zukunftsträchtiges Forschungsfeld, welches dazu beitragen könnte, die klaffende Lücke zwischen der Molekulargenetik und der Gestaltbildung zu schließen.

Homeotische Mutationen: → Mutationen, die dazu führen, dass sich Zellen in einem bestimmten Körperteil so verhalten, als befänden sie sich in einem anderen Teil. Da sich durch homeotische Mutationen ganze Körperteile in einen anderen verwandeln, hat dies absonderliche Bauplanstörungen zur Folge.

Hominiden: Bezeichnung für fossile Formen, wie z. B. die Australopithecinen (›Südafaffen‹), die in direkte Vorläuferschaft des Menschen gestellt werden.

homozygot (gleicherbig): Die meisten höheren Organismen weisen zwei (diploid) oder mehrere (polyploid) Kopien ihrer → Chromosomensätze auf. Sind die Kopien hinsichtlich der → Allele eines bestimmten → Gens gleich, so nennt man sie homozygot in Bezug auf dieses Merkmal.

Hochglazial: Kälteste Phase des → Würm-Glazials

Holozän: Jüngere Abteilung des → Quartärs und damit jüngster Abschnitt der Erdgeschichte, auch Nacheiszeit oder Jetztzeit genannt (~10.000 BP bis heute); ältere Bezeichnung: → Alluvium

homolog (genetisch): Bezeichnung gleicher → Chromosomen und → Genloci mütterlicher und väterlicher Herkunft;

Homologie: Ähnlichkeit der Struktur oder Entwicklung (nicht notwendigerweise der Funktion) von Körperteilen, die auf Abstammung von einem gemeinsamen Vorfahren zurückzuführen ist; vgl. → Analogie u. → Konvergenz

Horizontaler Gentransfer: Weitergabe bzw. Aufnahme genetischen Materials außerhalb der sexuellen Fortpflanzungswege und unabhängig von bestehenden Artgrenzen. → vertikaler Gentransfer u. → Darwin-Schwelle

Hox-Gene: Clusterartige Zusammenstellungen von Säugetiergenen

Humifizierung: Zersetzung abgestorbener organischer Substanz

Hybridisierung (Molekularbiologie): Bezeichnung für ein Verfahren zum Nachweis identischer oder sehr ähnlicher Nukleinsäuren;

Impakttheorie: Katastrophentheorie neueren Ursprungs (→ Neokatastrophismus). Sie wurde entwickelt, als zunehmend irdische Krater entdeckt wurden, die durch kosmische Boliden (Meteorite, Asteroiden, Kometen) entstanden sind. Die Impakttheorie beschreibt den Ablauf der Vorgänge, die dadurch ausgelöst werden, dass ein großer Bolide mit hoher Geschwindigkeit auf die Oberfläche eines Planeten trifft. Die Impaktforschung hatte von Beginn an mit erheblichen Widerständen von Seiten der herkömmlichen Geologie zu kämpfen. Deren Ziel ist sämtliche geologische Strukturen im Rahmen eines regionalen Paradigmas durch irdische Prozesse zu erklären. Noch in den 1960er Jahren ließ sich der renommierte deutsche Geologe HELMUT HÖLDER in der Debatte über die Impakt-Entstehung des Nördlinger Ries zu folgender Äußerung hinreißen: »Ein Meteoritenschlag ist für die erdgeschichtliche Forschung ein Schlag ins Gesicht, denn die Erdgeschichte bemüht sich ja gerade, die irdisch-historischen Voraussetzungen für den Eintritt eines erdgeschichtlichen Ereignisses aufzuzeigen.«

Interglazial: Warmzeitphase mit Wiederbewaldung zwischen zwei → Glazialen

Interstadial: Kurze Warmzeitperiode innerhalb einer größeren Glazialphase ohne nennenswerte Wiederbewaldung

Intron: Bereich eines → Mosaikgens (= unterbrochenes Gen), der nicht für das von dem → Gen gebildete → Protein codiert und vor der → Translation durch → Spleißen aus der → RNA entfernt wird; vgl. auch → DNA-Schrott

Isotope: Atome eines Elements mit gleichen chemischen Eigenschaften und unterschiedlicher Massenzahl. Aufgrund ihrer abweichenden Massenzahl können sie ein unterschiedliches physikalisches Verhalten zeigen. Instabile, radioaktive Isotope werden zur → radiometrischen Altersbestimmung benutzt.

Katastrophismus: Bis zu Beginn des 19. Jahrhundert dominierende, vor allem von dem berühmten französischen Naturforscher GEORGES CUVIER (1769-1832) vertretene und ausgebaute Lehre, wonach die Erde in ihrer Geschichte von gewaltigen Naturkatastrophen erschüttert worden ist. Abweichend vom → Aktualismus ist die Beobachtung gegenwärtiger Prozesse daher nicht a priori der Schlüssel für die Erklärung vergangener Ereignisse. Obwohl der Katastrophismus sehr gut mit den geologischen und paläontologischen Befunden übereinstimmte, konnte er sich nicht gegen aktualistische Vorstellungen behaupten, die im ausgehenden 19. Jahrhundert als zeitgemäßer und aufgeklärter galten. Die erdgeschichtlichen Schichtfolgen zeigten nämlich keinesfalls eine stetige Entwicklung der Lebewesen, sondern nach einer Schicht die z. B. Fossilien von Meerestieren enthielt, stieß man unvermittelt auf eine Schicht mit Süßwasserfossilien und danach ebenso übergangslos auf weitere Schichten mit noch andersartigen oder auch gar keinen Fossilien. Dies alles deutete auf gewaltige Umwälzungen und nicht auf die vom Aktualismus postulierten allmählichen Veränderungen hin. Erst seit der Mitte des 20. Jahrhunderts werden katastrophistische Vorstellungen in den naturgeschichtlichen Disziplinen wieder verstärkt diskutiert; vgl. → Neokatastrophismus

Känozoikum: »Erdneuzeit«, repräsentiert die geologischen Epochen Tertiär und → Quartär

Keimbahn: Bei mehrzelligen Tieren kommt es zur frühen Bildung einer Keimbahn, die der Fortpflanzung dient. Davon zu unterscheiden sind die → somatischen Zellen, die sich nicht an der Fortpflanzung beteiligen.

Kladistisches Artkonzept: Von dem deutschen Entomologen WILLI HENNIG Mitte des letzten Jahrhunderts entwickelter systematischer Ansatz die Klassifikation von Arten zu objektivieren. Eine kladistische Artklassifizierung versucht die Organismen auf der Grundlage ihrer tatsächlichen historischen Reihenfolge nach der sie sich aus gemeinsamen Vorfahren aufspalteten einzuteilen. Das erklärte Ziel der Kladistik ist somit die Rekonstruktion der Evolutionsgeschichte (→ Phylogenese). Die kladistische Analyse versucht die tatsächliche Geschichte aus der Einteilung der Merkmale in ursprüngliche, primitive und gemeinsame, abgeleitete Merkmale zu rekonstruieren. Das kaum lösbare Problem der Kladistik besteht jedoch darin, dass die Einordnung eines Merkmals als primitiv oder abgeleitet vom Kontext abhängt und davon welche

Merkmale, der kladistischen Klassifizierung zugrunde gelegt werden; vgl. → Genomaneignung

Kladistik: → Kladistisches Artkonzept

Kladogenese: Aufspaltung einer evolutiven Reihe ohne gleichzeitige Komplexitätszunahme;

Klassisch-Genetisches Artkonzept: Der klassisch-genetische Artbegriff umfasst alle Individuen, Linien, Formen und Populationen, welche bei gegenseitigen Kreuzungen in allen Merkmalen den Mendelschen Gesetzen folgen. Etwas vereinfacht ausgedrückt heißt dies: Alles was sich in der Natur kreuzt oder bei künstlicher Zusammenführung fruchtbar kreuzen lässt, gehört zu einer Art. Der klassisch-genetische Artbegriff ist somit weiter gefasst als das von den Neodarwinisten favorisierte → biologische Artkonzept. Abweichend zum enger gefassten Biospezieskonzept sind nämlich im klassisch-genetischen Artkonzept reversible → präzygotische Artbarrieren, wie z. B. getrennte Lebensräume oder zeitlich abweichendes Paarungsverhalten kein Artabgrenzungskriterium.

Klimahypothese (Aussterben der eiszeitlichen Großsäuger): Die Klimahypothese besagt, dass die → pleistozänen Großsäuger allmählichen Klimaveränderungen zum Opfer fielen, die sich negativ auf ihre Lebensbedingungen (z. B. Verfügbarkeit von Nahrung) ausgewirkt haben sollen.

Kompartiment (Zelle): Abgeschlossener Raum innerhalb einer → eukaryotischen Zelle, der durch ein Membransystem begrenzt ist;

Konvergenz: Gleichartige Entwicklung ähnlicher Strukturen und Funktionen einzelner Organe nicht abstammungsmäßig verwandter Organismen; vgl. → Homologie

Kosmische Katastrophen: Theorie des Psychiaters und Altertumsforschers DR. IMMANUEL VELIKOVSKY (1895-1979). Anfang der fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts legte er in seinem aufsehenerregenden Buch »Welten im Zusammenstoß« eine Vielzahl von Belegen dafür, dass die Erde zwischen dem 15. und 8. Jahrhundert v. Chr. eine Reihe von fürchterlichen Katastrophen globalen Ausmaßes erlebte. VELIKOVSKY stützt seine Theorien nicht nur auf umfangreiche archäologische, astronomische, geologische und paläontologische Befunde, sondern auch auf die Auswertung von alten Überlieferungen und Legenden. Das Erscheinen seines provokanten Werkes im Jahre 1950 löste vor allem in Amerika eine stürmische Diskussion aus, die von beachtlicher Feindseligkeit bis hin zum Boykott seines Verlegers begleitet war. Einmal mehr lautete die Devise der etablierten Wissenschaftler: Progressive Theorien, die schulwissenschaftliche Grundprinzipien in Frage stellen und die aufgrund ihrer Popularität nicht ignoriert werden können, müssen mit allen Mitteln bis hin zur Diffamierung des jeweiligen Autors bekämpft werden. In jüngster Zeit wird VELIKOVSKYS Ansatz, Überlieferungen und Mythen über kosmische Phänomene nicht als Phantasieprodukte verwirrter Menschen abzutun, sondern als Reaktion auf tatsächliche Ereignisse zu begreifen und in die naturwissenschaftliche Ereignisanalyse und Theoriebildung mit einzubeziehen, auch von Schulwissenschaftlern immer häufiger aufgegriffen – allerdings ohne ihn zu erwähnen; vgl. auch → Neokatastrophismus u. → Impakttheorie

Kreationismus: Weltanschaulicher Standpunkt, der die Schilderungen über die Anfänge der Welt im ersten Buch der Bibel (Genesis) als historisch glaubwürdige Erzählung betrachtet. Die Kreationisten wenden sich gegen die → naturalistische Darwinische Abstammungslehre (→ Darwinismus), in der die Entstehung der Arten (inklusive des Menschen) durch zufällige Variation und → natürliche Selektion statt durch Schöpfungsakte erklärt wird. Die Kreationisten argumentieren, dass die experimentellen und historischen Belege für eine graduelle Entstehung der Arten und insbesondere neuer Baupläne (→ Makroevolution) wenig stichhaltig sind.

Lamarckismus: Auf den französischen Biologen (und frühen Evolutionisten) JEAN BAPTISTE LAMARCK (1744-1829) zurückgehende Evolutionstheorie, die besagt das Lebewesen auch die Eigenschaften an ihre Nachkommen vererben, die sie in ihrem Leben (durch Gebrauch und Nichtgebrauch von Körperteilen) erworben haben. Diese Vorstellung hat sich zwar später als falsch erwiesen, da erworbene Eigenschaften nicht über die Keimzellen vererbt werden, doch selbst DARWIN vermochte mit seiner → Pangenesis-Theorie keine brauchbare Alternative entwickeln. Seit Ende der 1980er Jahre mehren sich allerdings experimentelle Belege dafür, dass sich Erbgut und Umwelteinflüsse doch in einem gewissen Umfang verzahnen.

Lebende Fossilien: Vertreter ganz verschiedener Tiergruppen, die im Laufe der Erdgeschichte zahlreiche tiefgreifende Umweltveränderungen überdauert haben und bis zu 400 Millionen Jahre weitgehend unverändert geblieben sind. Aus → neodarwinistischer Sicht müssen solche Phänomene rätselhaft bleiben, weil es sie nach der darwinistischen Idee vom stetigen Wandel der Arten eigentlich gar nicht geben dürfte.

Letztes Glazial: → Würm-/Weichsel-Kaltzeit

Letztes Interglazial: → Eem-Warmzeit

limnisch: Im stehenden Süßwasser gebildet

Löß: Schluffiges, graues bis gelblichbraunes, vom Wind abgelagertes Lockersediment (›Flugstaub‹), das auf der ganzen Erde (in erster Linie aber auf der Nordhalbkugel nördlich und südlich des 40. Breitengrades) zu finden ist. Sein Ursprung wird üblicherweise in den Höhepunkt der Eiszeiten verlegt, wo es in einem trockenkalten Klima und starken atmosphärischen Winden durch Ausblasung von vegetationslosen Schotter- und Sanderflächen sowie → Moränen entstanden sein soll. Die Ablagerung des Flugstaubes im → Periglazialgebiet erfolgte häufig vor Mittelgebirgsschwellen. Die Lößherkunft, -ablagerung und -stratigraphie birgt ein Vielzahl bisher nicht gelöster Rätsel. Von verschiedenen Forschern wurde daher die Auffassung vertreten, dass der Löß nicht irdischen, sondern meteorischen Ursprungs sei, also einer Art ›dirty snowball‹ entstamme und als Ergebnis eines oder mehrerer katastrophistischer Großereignisse abgelagert wurde.

Lyell-Darwinsche Doktrin: Besagt, dass die Naturkräfte zu allen Zeiten ›mit einer Gewalt‹ gewirkt hätten, die kaum über die heute zu beobachtenden ›Grenzen der Gewalten‹ hinausgegangen ist; vgl. → Aktualismus u. → Allmählichismus

Makrofossilien: Mit dem bloßen Auge oder der Lupe erkennbare pflanzliche und tierische Großreste wie z. B. Samen, Nadeln, Knospenschuppen, Insektenfragmente

oder Schneckenschalen. Die Makrofossilien- oder Großrestanalyse ergänzt die Ergebnisse der → Pollenanalyse; vgl. → Mikrofossilien

Makroevolution: Entstehung neuartiger Organe, Strukturen oder Bauplantypen durch die Entstehung oder den Erwerb qualitativ neuer → Gene in Abgrenzung zur → Mikroevolution; vgl. → Anagenese, → Kreationismus

Mammutsteppe: → Steppentundra

Marker (genetisch): → DNA-Sequenz im → Genom, die eine → phänotypische Eigenschaft besitzt, an der man den Träger dieser Sequenz eindeutig identifizieren kann.

Meiose: Spezielle Reifeteilung der → Zellkerne in eukaryotischen Keimzellen, bei der aus einer diploiden Mutterzelle in zwei Teilungsschritten vier → haploide Tochterzellen (→ Gameten) entstehen;

Mendelsche Vererbungsregeln: Von dem Augustinerpater GREGOR MENDEL (1822-1884) aufgrund von Kreuzungsexperimenten mit Gartenerbsen aufgestellte Regeln für die Vererbung von Merkmalen. Die bereits 1865 veröffentlichten Vererbungsregeln wurden erst zu Beginn des 20. Jahrhundert wiederentdeckt. Von verschiedenen Wissenschaftshistorikern und von kreationistischer Seite wird die Auffassung vertreten, dass die Vererbungsregeln nicht vergessen, sondern unterdrückt wurden, weil die von MENDEL in seinen Experimenten nachgewiesene Unveränderlichkeit der Erbfaktoren nicht mit DARWINS Theorie der Mischvererbung (→ Pangenesis) vereinbar war.

Mesozoikum: ›Erdmittelalter‹, repräsentiert die geologischen Epochen vom Trias bis zur Kreide. Das Mesozoikum wurde mit hoher Wahrscheinlichkeit von einem kosmischen Boliden beendet, dessen bekannteste Opfer die Dinosaurier und die Ammoniten sind.

Metazoen (Vielzeller): Mehrzellige Tierstämme

Mikroevolution: Rein quantitative, graduelle Veränderungen innerhalb bereits vorhandener Organisationsmerkmale durch Bildung von Varianten (→ Mutation u. → Rekombination) im Unterschied zur → Makroevolution;

Mikrofossilien: Mikroskopisch kleine → Fossilien wie Pollen und Sporen

Mitochondrien: → Zellorganellen im → Cytoplasma → eukaryotischer Zellen (Tiere u. Pflanzen), die der Energiegewinnung und -bereitstellung dienen. Mitochondrien verfügen über eine eigene → DNA und einen eigenen → Proteinsynthese-Apparat; vgl. → Endosymbionten-Theorie

Mitose: Kernteilung bei der Teilung → somatischer Zellen, wobei die gebildeten Tochter-Zellkerne im Unterschied zur → Meiose den identischen Chromosomensatz erhalten

Mitteleuropäische Grundfolge der Waldentwicklung: Bezeichnung für den weitgehend identischen Ablauf der nacheiszeitlichen Wiederbewaldung in Mitteleuropa. Die mitteleuropäische Grundfolge zeigt eine verblüffende Übereinstimmung mit der → natürlichen Sukzession auf einer vegetationsfreien Fläche. In Pollendiagrammen spiegelt sich die mitteleuropäische Grundfolge in Zonen verhältnismäßig einheitlicher Pollenführung wider: Nichtbaumpollenzone und Zwergstrauchzone, Birken-Kiefernzzone, Haselzone, Eichenmischwaldzone und Buchen- oder Buchen-Tannenzzone.

Modifikation: Nicht-erbliche, durch Umwelteinflüsse hervorgerufene Veränderung im → Phänotyp (z. B. Ebenen- und Gebirgsformen) von Organismen der gleichen Art und gleicher genetischer Konstitution;

Molekulargenetik: Lehre von den molekularen Grundlagen der Vererbung

Molekulare Uhr: Das Konzept der molekularen Uhr wurde von den amerikanischen Forschern EMIL ZUCKERKANDL und LINUS PAULING entwickelt und beruht auf folgender Überlegung: Wenn aus einem gemeinsamen Vorfahren neue Arten hervorgehen, akkumulieren sie Mutationen mit konstanter Geschwindigkeit, und so entsteht zwischen ihnen ein immer größerer genetischer Unterschied. Anhand des genetischen Unterschieds zwischen zwei verwandten Arten lässt sich daher der Zeitraum berechnen, der verstrichen ist, seit ihr gemeinsamer Vorfahre lebte. Wenn die molekulare Uhr funktioniert erweitert sie also die Stammbäume, welche die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Arten zeigen, um die zeitliche Dimension. Die molekulare Uhr setzt voraus, dass sich die Mutationen in → homologen Genen verschiedener Spezies mit in etwa gleicher Geschwindigkeit akkumulieren. Eine solche Annahme kann sich bei selektionsneutralen Mutationen auf die → neutrale Theorie stützen. Da die molekulare Uhr an → radiometrischen Altersbestimmungen von → Fossilienfunden geeicht wird, sind ihre absoluten Ergebnisse mit Vorsicht zu genießen. Z. B. liegen Studien über Mutationsraten heute lebender mehrstufiger Mutter-Kindabfolgen vor, die eine ungefähr 20 Mal höhere Geschwindigkeit ergaben, als aus phylogenetischen Analysen ableitbar.

Moräne: Unsortierter Gesteinsschutt aller Korngrößen, der von Gletschern oder Inlandeis mitgeführt und z. B. als markante Hügelkette (Endmoräne) oder flache Schuttschicht (Grundmoräne) abgelagert wird. Ähnlich wie beim → Löß wird bei manchen Bildungen alternativ über eine kosmische Entstehung diskutiert.

Morphogenese: Bezeichnet die Entwicklung von Organismen, Organen und → Organellen sowie anderen Strukturen und Merkmalen im Verlauf der → Ontogenese von Lebewesen.

Morphologische Artkonzepte: Die weitaus überwiegende Zahl der Arten (vor allem Insekten) wurde bisher aufgrund morphologischer Kriterien definiert. Die morphologischen → Artkonzepte basieren auf Merkmalen des Baus, der Gestalt und der Färbung von Organismen. Die Arten werden folglich aufgrund von wesentlichen Gemeinsamkeiten und Unterschieden in der Merkmalsausprägung ausdifferenziert. Dieser Artbegriff muss offenkundig subjektiven Wertungen unterliegen, da es keine objektiven Kriterien darüber gibt, was wesentlich oder unwesentlich ist; vgl. auch → Kladistisches Artkonzept. Darüber hinaus beschreibt der morphologische Artbegriff Hunderttausende von Populationen als eigene Arten, die genetisch betrachtet nichts weiter sind als phänotypisch unterscheidbare (Mendel-) Populationen bestimmter →

Rekombinanten. Die Beschreibung und Katalogisierung solcher Populationen ist für die riesigen Artenzahlen verantwortlich, die schließlich auch kein Spezialist mehr überblicken kann. Die Schwächen des morphologischen Artkonzeptes sollen durch kreuzungsbiologisch orientierte, → genetische Artkonzepte behoben werden.

Mosaikgen: Die → Gene von ›höheren‹ Organismen (→ Eukaryoten) haben im Unterschied zu den Bakterien (→ Prokaryoten) eine Mosaikstruktur, d. h. sie bestehen aus → Protein kodierenden (→ Exons) und nichtkodierenden (→ Introns) Abschnitten. Das → Spleißen der Primärabschriften erfolgt nicht immer auf die gleiche Weise. Durch alternatives Spleißen können sie wahlweise zu einer anderen Bauanweisung zusammengefügt werden. Ein Gen kann dadurch mehr als eine Sorte Protein erzeugen; vgl. auch → DNA-Schrott

mtDNA: → mitochondriale → DNA

Mutagenese: Erzeugung von → Mutationen durch Einsatz chemischer Stoffe oder ionisierender Strahlen um die spontane Mutationsrate im Erbgut von Lebewesen zum Zwecke der Züchtung oder Forschung zu erhöhen; vgl. → Rekurrente Variation

Mutation: Spontane oder künstlich ausgelöste Änderung des Erbgutes. Dies kann ein Fehler bei der Replikation einer Nukleotidsequenz der → DNA oder irgendeine andere Änderung des → Genoms sein (außer durch reziproke → Rekombination). Für die → Neodarwinisten sind spontane Mutationen im Zusammenspiel mit der → natürlichen Selektion letztlich der wichtigste Faktor für die Entstehung der genetischen Vielfalt; vgl. → Rekurrente Variation

Nacheiszeit: → Postglazial

Natürliche Selektion: Von CHARLES DARWIN in seinem berühmten Werk »On the Origin of Species by means of Natural Selection« (1859) in Anlehnung an die vom ihm beobachtete künstliche Zuchtwahl postulierter natürlicher Mechanismus für die Änderung bzw. Bildung von Arten. Dieser sollte aus zufälliger Variation von Individuen in einer Population und gerichteter natürlicher Auslese bestehen und wie folgt funktionieren: In Populationen wird stets ein Überschuss an Individuen produziert. Von der natürlichen Selektion werden daher in jeder Generation diejenigen Individuen aus der Gesamtpopulation herausgesiebt, die am wenigsten an die (oder die sich verändernden) Umweltbedingungen angepasst sind. Auf diese Weise sollten allmählich neue Arten entstehen. Dieser Mechanismus wird als so mächtig betrachtet, dass er bei gleichartigen Umweltbedingungen strukturell und funktionell ähnliche Merkmale in nicht verwandten Arten schafft. Von den → Neodarwinisten wird er in Gestalt des erweiterten Mutations-Selektionsmechanismus (→ Synthetische Evolutionstheorie) bis heute trotz vieler widersprechender → genetischer und → paläontologischer Erkenntnisse als Evolutionsdoktrin verteidigt; vgl. auch → sexuelle Selektion, → neutrale Theorie u. → Darwinismus

Natürliche Sukzession: Anthropogen nicht gesteuerte, gesetzmäßige zeitliche Abfolge von Pflanzengesellschaften auf einer vegetationsfreien Fläche. In Mitteleuropa führt sie fast überall zu Wald als Schlussgesellschaft.

Naturalismus: Weltanschaulicher Standpunkt, bei dem naturhafte Gegebenheiten die umfassende Wirklichkeit bedeuten und der Glaube an eine übernatürliche Offenbarungswirklichkeit mehr oder weniger strikt abgelehnt wird. Häufig wird eine schwache und starke Variante des Naturalismus unterschieden. Beim schwachen Naturalismus wird ein ›umfänglicheres‹ Welt- und Menschenbild zwar nicht ausgeschlossen, man nimmt aber einfach mal an, dass alles natürlich vor sich geht und schaut wie weit man mit dieser Annahme kommt. Nach dem starken Naturalismus ist der wissenschaftlich erforschbare Kosmos definitiv alles, was existiert. Pragmatisch betrachtet, kann sich der Naturalismus darauf stützen, dass Naturwissenschaften und Technik große Erfolge erzielt haben und die Lebensbedingungen der Menschen eindeutig verbesserten; vgl. → Kreationismus

Naturschutzbewegung: Parallel zum Aufstieg der Industriegesellschaft entstandene zivilisationskritische und fortschrittspessimistische Bewegung, die sich zur Aufgabe gemacht hat, die nach ihre Auffassung mit dem Beginn der Industrialisierung verloren gegangene ›Mensch-Natur-Harmonie‹ wiederherzustellen. Um dieses utopische Ziel zu erreichen, neigt sie zu → symbolistischen Handlungen (Anlegen von Blumenwiesen, Feuchtbiotopen etc). Tatsächlich sind fast alle Ideale des modernen Naturschutzes, von Gleichgewicht bis Vielfalt wissenschaftlich nicht ausweisbar und wie die Ideengeschichtler immer wieder zeigen, von Hause aus ›Lobpreisungen‹ für die ›Weisheit‹ und das ›Künstlertum‹ Gottes und seiner Schöpfung und haben letztlich auch nur in diesem ›theoökologischen‹ Kontext einen guten Sinn. Das negative Bild vom Umgang des Menschen mit der Natur ist auch bei den Naturgeschichtlern sehr verbreitet und treibt vor allem in deren Hypothesen über die Ursachen von quartären Aussterbeereignissen sein Unwesen.

Neodarwinismus: Weithin überschätzte Weiterentwicklung von DARWINS zwar revolutionären aber zum erheblichen Teil auf tönernen Füßen stehenden Abstammungslehre (→ Mendelsche Vererbungsregeln) durch die → Synthetische Evolutionstheorie. Die ›Synthetiker‹ konnten zwar mit der Einbeziehung des Faktors → Mutation das Problem der durch → MENDEL nachgewiesenen Konstanz der Erbfaktoren lösen (→ Mikroevolution); sie konnten aber nicht erklären, wie die für die Bildung neuer Strukturen und Funktionen erforderliche Variation entsteht und vererbt wird; vgl. → Makroevolution

Neokatastrophismus: Allgemeine Bezeichnung für das Phänomen, dass in den naturgeschichtlichen Disziplinen nach der schon fast für selbstverständlich gehaltenen Anwendung des aktualistischen Prinzips (→ Aktualismus) seit der Mitte des 20. Jahrhunderts wieder verstärkt über den Einfluss von Naturkatastrophen auf den Gang der Erdgeschichte (→ Katastrophismus) diskutiert wird. Dazu trug, neben der Entwicklung der Theorie der → kosmischen Katastrophen durch den wohl bekanntesten und zugleich umstrittensten Neokatastrophisten des letzten Jahrhunderts IMMANUEL VELIKOVSKY (1895-1979) vor allem auch die zunehmende Entdeckung von Indizien für verheerende Kometen- und Meteoriteneinschläge auf die Erdoberfläche (→ Impakttheorie) durch verschiedene schulwissenschaftliche Forscher bei.

Neutrale Mutation: → Mutation, die weder einen Selektionsvorteil noch einen Selektionsnachteil bewirkt; vgl. → Neutrale Theorie

Neutrale Theorie der Evolution: Ziemlich gut bestätigte, von dem japanischen Genetiker MOTOO KIMURA Ende der sechziger Jahre des letzten Jahrhunderts entwickelte Theorie, die die Bedeutung der Ansammlung von zufälligen, adaptiv neutralen → Mutationen im → Genom für die Erklärung der → genetischen Variation betont. Nach dieser Theorie können sich in einem Organismus zahlreiche → Mutationen ansammeln, welche die → Fitness des Individuums und seiner Nachkommen innerhalb einer → Population nicht beeinflussen. In diesem Prozess hat die → natürliche Selektion nur die Funktion, seltene schädliche Mutationen bzw. Allele zu beseitigen. Damit wäre der → Polymorphismus nicht – wie von den → Neodarwinisten postuliert – ein Ergebnis der → natürlichen Selektion, d. h. der aktiven Akkumulation von Varianten unter sich verändernden Umweltbedingungen, sondern ein Ergebnis zufallsbedingter Prozesse (vgl. auch → genetische Drift). Im Unterschied zur → Synthetischen Evolutionstheorie wurden auf der molekulargenetischen Ebene zahlreiche Vorhersagen der neutralen Theorie der Evolution bestätigt. Dies hängt wesentlich damit zusammen, dass die natürliche Auslese nicht für organische Moleküle und ihre Veränderung in der, sondern für Organismen und ihrer Angepasstheit an die Umwelt entwickelt wurde.

Nukleotid: Einzelbaustein, der als Molekülkette, die → DNA und → RNA aufbaut und aus einer Stickstoffbase, einer Pentose (C₅-Zucker) und einer Phosphatgruppe besteht.

Nukleinsäure: Aus → Nukleotiden aufgebauter Träger der Erbinformation; vgl. → DNA u. → RNA

Nukleus: → Zellkern

Ökologische Nische: Begriff, über den in der Biologie viel gestritten wird. Dies liegt u. a. daran, dass die alltagssprachliche (räumliche) Bedeutung des Begriffes »Nische« immer wieder in den wissenschaftlichen Gebrauch durchschlägt. Abstrakt bedeutet er die Summe aller Organismus-Umweltbeziehungen eines Lebewesens. Konkret sind diese vielfältigen Beziehungen natürlich kaum fassbar. Pointiert (und in seiner Komplexität verkürzt) wird er auch als »Rolle«, »Planstelle« oder »Beruf« einer Art definiert (z. B. tag- oder nachtaktiver Räuber). Die ökologische Nische ist also keine »freie Parklücke«.

Das Konzept der ökologischen Nische wurde ausgehend von der darwinistischen Vorstellung, dass sich die Arten im Laufe ihrer Entstehung an die Umwelt »angepasst« hätten, allzu vereinfacht und viel zu schablonenhaft entwickelt. Der Biologe JOSEF H. REICHHOLF stellt hierzu kritisch fest: »Was für »primitive«, d. h. hier einfach gebaute, von ihrer Umwelt im hohen Maße abhängige Arten gilt, trifft für die hochentwickelten eben nicht mehr zu. Schon die Vögel haben sich von der direkten Einwirkung von Umweltfaktoren weitgehend unabhängig gemacht. In noch viel höheren Maße gilt dies für die Säugetiere – und am meisten für den Menschen. Offensichtlich bestimmen in hohem Maße die Arten selbst und nicht die Umwelt, in welcher Umwelt sie leben.«

Die traditionelle, darwinistisch begründete Ökologie geht ferner davon aus, dass die ökologischen Nischen mehr oder weniger mit Individuen und Arten gefüllt sind und dass zwischenartlicher Wettbewerb eine entscheidende Rolle spielt und zu einer

strikten Strukturierung oder einem ›Gleichgewicht‹ von Pflanzen- und Tiergemeinschaften führt. Tatsächlich haben viele Untersuchungen gezeigt, dass Ökosysteme oft nicht im Gleichgewicht sind, viele Nischen leer sind und zwischenartlicher Wettbewerb nicht die allgemein angenommene Rolle spielt.

Ontogenese: Individualentwicklung beginnend mit der befruchteten Eizelle bis zum erwachsenen Lebewesen;

Organellen: → Zellorganellen

organogen: Organischen Ursprungs

Overkillhypothese: Insbesondere von Wissenschaftlern, die der → Naturschutzbewegung nahe stehen, unterstützte These, die besagt, dass die → pleistozäne Megafauna durch steinzeitliche Großwildjäger (*Homo sapiens sapiens*) mit ihren fortschrittlichen Waffen vernichtet wurden.

Paläoanthropologie: Zweig der → Paläontologie, der sich mit der → Phylogenese des Menschen beschäftigt;

Palynologie: Wissenschaft von der Erforschung der Pollen und Sporen; vgl. → Pollenanalyse;

Paläontologie: Wissenschaft von der Erforschung des Lebens in der erdgeschichtlichen Vergangenheit (wörtlich übersetzt: »die Lehre vom alten Sein«, früher auch als Petrefakten (Versteinerungs)-Kunde bezeichnet). Sie stützt sich im wesentlichen auf die Untersuchung von → Fossilien.

Paläoökologie: Wissenschaft von der Erforschung vorzeitlicher ökologischer Zusammenhänge bzw. Lebensräume;

Paläozoikum: »Erdaltertum«, repräsentiert die → geologische Zeit vom Kambrium bis zum Perm. Es liegen inzwischen viele Indizien dafür vor, dass das gewaltige Artensterben am Ende de Paläozoikums von einem kosmischen Boliden verursacht wurde; vgl. → Mesozoikum u. → Impakttheorie

Pangenesis: Ziemlich obskure Vererbungstheorie DARWINS. Nach dieser Vermischungs-Theorie sollte jeder Körperteil eine Gemmula genannte miniaturisierte Version von sich selbst herstellen, die über den Blutkreislauf in die Fortpflanzungsorgane transportiert wurde. Durch den Geschlechtsverkehr würden die Gemmulae beider Eltern im Nachkommen vereinigt. Die Gemmulae würden sich darauf hin vervielfältigen und ausgewachsene Versionen genau der Gewebe und Organe bilden, von denen sie abstammten. DARWIN setzte große Hoffnungen auf diese Theorie. 1867 schrieb er: »Das Capitel über das, was ich Pangenesis nenne, wird ein verrückter Traum genannt werden ... aber im Grunde meiner Seele glaube ich, dass es eine große Wahrheit enthält.« Tatsächlich wurde der Pangenesis-Theorie durch die Wiederentdeckung der → Mendelschen Genetik und den Forschungen des Zoologen AUGUST WEISMANN (1834-1914), der ein Sperre zwischen Keim- und Somatoplasma postulierte, der Garaus gemacht.

Parallelinduktion: Erscheinung, dass parallel zum → Soma auch die → Gene gleichsinnig abgeändert werden. Hiermit ist nicht gemeint, dass z. B. Pflanzen, die in ein anderes Habitat gebracht werden, ihre Aussehen ändern (Ebenen und- Alpenformen, da es sich hier um nichterbliche → Modifikationen handelt. Gemeint sind Formen der gleichen Art, die in unterschiedlichen Habitaten auch erblich verschieden sind, und den für viele alte Formen der Habitate charakteristischen Typus zeigen, also z. B. den Halophyten- oder Dünen-Typus. Die moderne Erklärung dafür ist, dass es sich hier nicht etwa um die Vererbung erworbener Eigenschaften (→ Lamarckismus), sondern um → Präadaption handelt. Dies meint, dass unter den zufälligen Mutanten der Stammform sich auch solche befinden, die in andere Habitate einwandern konnten, weil sie deren besondere Umweltbedingungen ertragen. Eine alternative, den Zufall weniger strapazierende Erklärung besteht darin, dass die Stammformen über ein größeres genetisches Potential und eine weite Anpassungsfähigkeit verfügen und die Spezialformen an den Sonderstandorten durch Anreicherung schwach nachteiliger → Allele oder Totalverluste, an den für die speziellen Umweltbedingungen nicht erforderlichen → Genorten entstanden sind. Auf diese Weise werden die Modifikationen durch den Abbau genetischen Potenzials mit der Zeit vererblich. Dies hat weder etwas mit dem → neodarwinistischen Mutations-/Selektionsmechanismus noch mit der Vererbung erworbener Eigenschaften zu tun, da die speziellen Eigenschaften von Anfang an in der Stammform vorhanden waren; vgl. → Degeneration

Parasiten: Organismen, die sich an oder in einem Wirt entwickeln, wobei der Wirt selbst überlebt. Stirbt der Wirt dabei ab, spricht man Parasitoiden. Parasiten befallen ihren Wirt während unterschiedlichster Entwicklungsstadien. So legen sie ihre Eier entweder in die Eier ihrer Wirte, in die Larven oder Puppen und manchmal befallen sie auch die erwachsenen Wirtsorganismen.

Parthenogenese: Form der asexuelle Fortpflanzung (Jungfernzeugung), bei der aus einer Eizelle ohne Befruchtung ein Organismus hervorgeht. Sie hat den Vorteil, dass in kurzer Zeit eine große Population entstehen kann. Ihr Nachteil besteht darin, dass diese Population aus ziemlich einheitlichem genetischen Material besteht und daher anfällig gegenüber Parasiten ist. Nach dem → Biospezies-Konzept müsste jedes parthenogenetisch erzeugte Lebewesen als eigene Art betrachtet werden, da es reproduktiv von anderen Lebewesen isoliert ist.

Periglazialgebiet: Bezeichnung für das Gebiet im Vorfeld von Eismassen mit starker Frosteinwirkung und anderen typischen Erscheinungen und Vorgängen;

Phänotyp: Ausgebildetes erkennbares Merkmal eines → Allels (z. B. rote Blütenfarbe); allgemeiner auch: Das Erscheinungsbild eines Organismus. Der Phänotyp schließt alle inneren und äußeren Strukturen und Funktionen ein. Im Laufe der individuellen Entwicklung kann sich der Phänotyp eines Organismus ändern. Das Erscheinungsbild eines Organismus ist zwar durch seine genetischen Informationen festgelegt (→ Genotyp), der Phänotyp ist jedoch davon abhängig, welche → Gene tatsächlich ausgeprägt werden (→ Expression).

Photoautotrophe Organismen: → Autotrophe Lebewesen, die mit Hilfe von Chlorophyllen Lichtenergie in chemische Energie umwandeln und zur Synthese organischer Verbindungen aus Kohlendioxid nutzen; vgl. → Chemoautotrophe Organismen

Phylogenie: Die Stammesgeschichte einer Art oder einer Gruppe verwandter Arten. Eine typische Eigenschaft vieler rekonstruierter ›Stammbäume‹ ist ihre ›Buschigkeit‹ infolge der gleichzeitigen Abspaltung mehrerer Ordnungen (z. B. bei der → adaptiven Radiation der Säugetiere). Aus (neo-)darwinistischer Sicht ist die gleichzeitige Abspaltung mehrerer Zweige unwahrscheinlich. Die ›Buschigkeit‹ der ›Stammbäume‹ muss daher als Hinweis auf bisher mangelhaft erkannte Evolutionsmechanismen interpretiert werden.

Plasmid: Zusätzliches (extrachromosomales), meist ringförmiges → DNA-Molekül, das sich unabhängig vom Hauptgenom replizieren kann. Plasmide kommen bei → Pro- und einigen → Eukaryoten (Hefen) vor und sind wichtig für die Konstruktion von → Vektoren für die Gentechnik.

Plastiden: Zellorganellen in Pflanzen- und Algenzellen, die in ihrer grünen Form → Chloroplasten heißen. Andere Formen der Plastiden sind z. B. die Chromoplasten, Amyloplasten oder die Leukoplasten; die Vorstufe der Plastiden nennt man Protoplasten.

Pleiotropie: Beeinflussung verschiedener → phänotypischer Ausprägungen, die in keiner Beziehung zueinander stehen, durch ein → Gen. Die Pleiotropie kann bei → transgenen Organismen dazu führen, dass nicht nur das gewünschte neue Merkmal ausgeprägt wird, sondern auch andere Eigenschaften beeinflusst oder verändert werden; vgl. → Polygenie

Pleistozän: Ältere, auch als »Eiszeitalter« bezeichnete Abteilung des → Quartärs (~2.400.000 bis 10.000 BP). Im Pleistozän soll es infolge absinkender Temperaturen in den Polarregionen zur Bildung zusätzlicher Schnee- und Eismassen gekommen sein, die sich als Gletscher oder Inlandeis in sonst eisfreie Regionen ausdehnten. Das Pleistozän gliedert sich durch → Glaziale und → Interglaziale in mehrere langzeitige und → Stadiale und → Interstadiale in mehrere kurzzeitige Klimawechsel. Sämtliche in der konventionellen Literatur diskutierten Hypothesen über die Ursachen der radikalen Klimaveränderungen lassen sich nur schwer mit den → biostratigraphischen Befunden in Moor- und Seeablagerungen sowie den Ergebnissen der → Sauerstoff-Isotopenuntersuchungen aus Eis- und Tiefseebohrkernen korrelieren. Aus katastrophistischer Sicht wird die Ursache für die dramatischen Klimaveränderungen in abrupten Veränderungen der Erdachse (Polverlagerungen) oder gravierenden Schwankungen der Sonnenaktivität bzw. der kosmischen Strahlung vermutet.

Pleistozäne Megafauna: Große Säugetiere des → Eiszeitalters ab einem Gewicht von ca. 44 kg (≈ 100 pounds), wie z. B. Höhlenlöwe oder Riesenhirsch; vgl. → Klima- und → Overkill-Hypothese

Pleistozäne Megaherbivore: Große Pflanzenfresser des → Eiszeitalters, darunter die Symbolarten Mammut und Wollnashorn;

Pollen: Blütenstaub oder Staubkörner, die bei Samenpflanzen in den Pollensäcken (männlich) der Staubblätter gebildet werden und die bei der Bestäubung auf die Narbe (weiblich) gelangen. Die Pollen werden vom Wind häufig sehr weit verfrachtet. In Moor- und Sedimentablagerungen sind sie unter Luftabschluss nahezu unbegrenzt

haltbar. Unter dem Mikroskop können sie aufgrund ihrer besonderen Form bestimmten Pflanzenarten oder wenigsten -gattungen zugeordnet werden.

Pollenanalyse: Pollen- und Sporenzählungen an Probereihen, die in dichter Reihenfolge aus Sediment- und Moorablagerungen entnommen werden sowie deren Ausdeutung, um Informationen über die vegetations- und klimageschichtliche Entwicklung zu erhalten.

Pollendiagramm: Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse der → Pollenanalyse

Polygenie: Ein → phänotypisches Merkmal wird von mehreren Genen beeinflusst. Dass ein Gen nur ein Merkmal ausprägt, trifft nur in Ausnahmefällen zu. Bei den meisten phänotypischen Merkmalen sind mehrere, oft in komplexen Beziehungen zusammenwirkende Gene beteiligt; vgl. → Pleiotropie

Polymorphismus (genetisch): Die Koexistenz eines oder mehrerer → Allele an einem oder vielen → Genloci mit unterscheidbaren → Phänotypen bei den Individuen einer → Population; vgl. → Sexualdimorphismus u. → genetische Variabilität

Polypeptid: → Proteine

Polyploidisierung: Verdoppelung oder Vervielfachung des Erbguts

Population: Im Genaustausch stehende Individuen einer zeitlich variablen Teilgruppe einer Art, die in der Regel ein mehr oder weniger genau definiertes, zusammenhängendes geographisches Gebiet besetzen; vgl. → Biospezies-Konzept

Postglazial: Nacheiszeit. Bezeichnung für den Zeitabschnitt vom Ende der letzten Eiszeit (→ Würm-Glazial) vor etwa 10.000 Jahren bis heute, entspricht dem → Holozän. Es ist allerdings bis heute nicht geklärt, ob das Holozän wirklich eine Nacheiszeit oder ein → Interglazial darstellt.

Präadaptation (Voranpassung): Vorhandensein eines zufällig entstandenen Merkmals (durch Mutation), das sich bei später veränderten Umweltverhältnissen als nützlich erweist; vgl. → Parallelinduktion

Primärproduktion: Biomasse, die von den grünen Pflanzen aus anorganischen Verbindungen aufgebaut wird;

Prokaryoten: Einzeller, denen ein von einer Membran umhüllter → Zellkern fehlt. Zu den Prokaryoten gehören → Eubakterien, → Cyanobakterien u. → Archaeobakterien.

Promotor: Bereich vor einem → Gen, über den seine Aktivität reguliert wird. Ein Gen ohne Promotor kann nicht abgelesen werden (→ Transkription) und das zugehörige → Protein somit nicht gebildet werden (→ Expression). Soll in → transgenen Organismen ein neues Protein gebildet werden, muss mit dem fremden Gen auch ein Promotor eingebracht werden. Der Unterschied zwischen Promotor und → Enhancer besteht darin, dass Enhancer sehr viel weiter von dem Gen, das transkribiert werden soll, entfernt liegen.

Proteine: Aus Aminosäuren bestehende kettenförmige Moleküle, die in charakteristischer Weise gefaltet sind. Sie werden auch als Eiweiß oder Polypeptid bezeichnet. Man unterscheidet u. a. Strukturproteine, → Enzyme und regulatorische Proteine. Sie gehören mit den Zuckern und Fetten zu den Nahrungsreservestoffen und sind damit beim Stoffwechsel und beim Aufbau der Lebewesen von elementarer Bedeutung.

Protisten: (Protista): → Eukaryotische Lebewesen (z: B. ein- oder mehrzellige Algen, Amöben, Ciliaten u. Schleimpilze) unter Ausschluss von Pflanzen, Tieren und Pilzen.

Protoctisten (Protoctista): Gruppe der einzelligen → Protisten

Pseudogen: Eine → Nukleotid-Sequenz, die einem → Gen ähnelt, aber keine biologische Bedeutung hat;

punctuated equilibrium (›unterbrochenes Gleichgewicht‹): Versuch der Evolutionsbiologen NILES ELDREDGE und STEPHEN JAY GOULD (1941-2002) das → neodarwinistische Modell der Artentstehung mit dem paläontologischen Befund zu versöhnen und somit eine schmerzliche Schwachstelle in der → darwinistischen Front gegen den → Kreationismus zu schließen. Der ›Punktualismus‹ geht in Anpassung an den paläontologischen Befund davon aus, dass die Entstehung der Arten ein Prozess ist, bei dem sich lange Phasen des evolutiven Stillstandes (Stasis) mit kurzen Phasen des sprunghaften evolutiven Wandels ablösen. Der evolutive Wandel soll dabei in Zeiten des ›unterbrochenen Gleichgewichts‹ von kleinen geographisch isolierten Gründerpopulationen ausgehen, die später beim Wegfall der Isolationsbarrieren, die Ausgangspopulationen verdrängen. Der rasche evolutive Wandel und die geringe Größe der Gründerpopulationen soll auch die Ursache dafür sein, dass dieser Prozess in der fossilen Überlieferung keine Spuren hinterlassen hat (Fehlen der Übergangsformen) und nur ›fertige‹ Arten überliefert werden. Obwohl der ›Punktualismus‹ eine der erfolgreichsten Evolutionstheorien ist, steht er genetisch auf sehr tönernen Füßen. Kleine Populationen zeichnen sich nämlich durch eine geringe → genetische Variabilität aus und haben daher auch ein geringes Evolutionspotenzial.

Quartär: Jüngster Zeitabschnitt (Formation) der Erdgeschichte (~ 2.400.000 BP bis heute). Er wird in die ältere Abteilung → Pleistozän (›Eiszeitalter‹) und in die jüngere Abteilung → Holozän (›Nacheiszeit‹) untergliedert;

Radiokarbonmethode: → C14-Methode

Radiometrische Altersbestimmung: Altersdatierung von Gesteinen und organischem Material über den gesetzmäßigen Zerfall von verschiedenen radioaktiven Isotopen (u. a. der Elemente Argon, Blei, Uran). Bei der Interpretation der Ergebnisse wird selten berücksichtigt, dass auch für die radiometrische Altersbestimmung bestimmte, allerdings schwer überprüfbare Grundannahmen erfüllt sein müssen, damit sie exakte Ergebnisse liefern kann. Radiometrische Daten werden hier nicht als Absolutdaten, sondern nur als Relativdaten verwendet.

Rekombination: Bildung neuer Genkonstellationen bei der sexuellen Fortpflanzung durch zufällige Verteilung der → homologen Chromosomen bei der Keimzellenbildung und durch → crossing-over während der → Meiose.

Rekurrenente Variation: Experimentelles Ergebnis, das besagt, dass sich bei der fortgesetzten Behandlung von Organismen mit mutagenen Agenzien (→ Mutagenese) immer wieder das gleiche Mutantenspektrum wiederholt. Anders formuliert: Mit jedem neuen großen Mutationsversuch erreicht die Zahl der wirklich neuen erstmalig festzustellenden Mutanten ein Limit bzw. verläuft asymptotisch gegen Null. Dieses Phänomen wird von dem Genetiker WOLF-EKKEHARD LÖNNIG als »Gesetz der Rekurrenten Variation« bezeichnet. Es ist nach seiner Auffassung bezüglich der Frage nach der Entstehung der Arten das wichtigste Ergebnis biologischer Grundlagenforschung. Im Klartext ist damit wohl gemeint, dass dies der augenfälligste theoretisch und experimentell abgesicherte Beweis dafür ist, dass der Mutations-/Selektionsmechanismus der → Synthetischen Theorie nicht funktioniert und mit diesem Mechanismus primäre ›Artgrenzen‹ (→ Genetisch-plasmatisches Artkonzept) nicht überschritten werden können. Die Gründe dafür sind nach LÖNNIG denkbar einfach: Da offensichtlich kein mutationsinduzierter Aufbau von neuem genetischen Material möglich ist, gibt es nur eine begrenzte Zahl von artspezifischen Erbfaktoren, bei denen durch mutationsinduzierten schrittweisen bis völligen Funktionsverlust noch ein lebensfähiger, aber in vielen Fällen doch schon mehr oder weniger geschädigter Organismus gebildet werden kann. Bei der überwiegenden Zahl der Erbfaktoren wirken mutationsinduzierte Funktions- und Strukturverluste sofort letal. Aus den vorgenannten Gründen hat die Mutationszüchtung, die anknüpfend an die → Synthetische Evolutionstheorie noch Mitte des letzten Jahrhunderts eine Revolution in der Pflanzenzüchtung erwartete, erheblich an Bedeutung verloren. Die Erfolge der modernen Pflanzenzüchtung basieren daher auch nicht auf → Mutationen, sondern auf der Herstellung → transgener Pflanzen mit bestimmten neuen Eigenschaften; vgl. → Degeneration

rezent: Jetztzeitig. Bezeichnung für Lebewesen oder Vorgänge der Gegenwart; vgl. → fossil

RNA (RNS): Ribonukleinsäure, ein aus Ribonukleotiden aufgebautes Kettenmolekül von zentraler Bedeutung im Zellgeschehen. Nach ihrer Funktion unterscheidet man mRNA (messenger RNA), welche die primäre Information einer DNA-Sequenz (→ Transkription) und tRNA (transfer RNA), welche die spezifische Bauanweisung für die Proteinbiosynthese (→ Spleißen) trägt und in Richtung Proteinfabriken transportiert.

Sauerstoff-Isotopenanalyse: Methode zur Bestimmung von Klimaveränderungen in der Erdgeschichte. Sie basiert auf dem Phänomen, dass die Werte des Sauerstoffisotopenverhältnisses $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ bei der Verdunstung und Kondensation von feuchten Luftmassen von komplexen temperaturabhängigen Fraktionierungsprozessen abhängig sind. Aus der Analyse des Sauerstoff-Isotopenverhältnisses in Tiefseesedimenten und im Gletschereis kann daher in begrenztem Umfang auf die Lufttemperaturen zur Zeit der Ablagerung geschlossen werden.

Sediment: Absatz aus Verwitterungsprodukten älterer Gesteine. Sedimente werden durch Wasser, Wind oder Eis transportiert und abgelagert oder setzen sich aus wässrigen Lösungen ab. Man unterscheidet unverfestigte (lockere) und verfestigte Sedimente; vgl. auch → Löß

Selektion: → natürliche Selektion

Sexualdimorphismus: Ein Sonderfall des → Polymorphismus, bei dem sich die sekundären Geschlechtsmerkmale von Männchen und Weibchen unterscheiden;

Sexuelle Selektion: Auslese, die auf der Variabilität der sekundären Geschlechtsmerkmale basiert und zur Verstärkung des → Sexualdimorphismus führt. Die Erweiterung des Selektionskonzeptes hat die Beurteilung des Auslesewertes von Merkmalen erheblich verkompliziert, da die natürliche Selektion nun kein ›Alles-oder-Nichts-Phänomen«, sondern eher ein Prinzip des ›Sowohl-als-auch‹, d. h. von Gleichgewichtslagen und Kompromissen ist, da viele Faktoren sich gegenläufig verhalten.

Silencer: DNA-Sequenzen, die die → Transkription eines → Gens verhindern; vgl. → Promotor u. → Enhancer

Soma: Gesamtheit der Zellen und Gewebe eines höheren Organismus im Gegensatz zu den fortpflanzungsfähigen → Gameten (Keim- oder Geschlechtszellen)

Späteiszeit: → Spätglazial

Spätglazial: Späteiszeit. Noch zum → Pleistozän gehörender, besonders heftigen Klimaschwankungen unterworfenen Abschnitt am Ende des letzten → Glazials vor dem Beginn des → Holozäns (~15.000 bis 10.000 BP)

Spätpleistozän: Zeitraum, der das letzte → Glazial und → Interglazial umfasst

Spleißen: Prozess bei dem die mRNA-Exons (→ RNA) zu einer durchgehenden Botschaft zusammengefügt werden; vgl. auch → Mosaikgen

Sporen: Asexuelle Zellen, die der Vermehrung von Moosen, Schachtelhalmen, Bärlappen und Farnen dienen

Sporomorphe: Gesamtheit der → Pollen und → Sporen

Stadial: Kurze Kälteperiode innerhalb einer größeren Glazialphase

Steppentundra: Eine fruchtbare, auch Mammutsteppe genannte, waldarme Krautsteppe der Kaltzeiten des → Pleistozäns, die eher mit den Almen rezenter Hochgebirge als mit der arktischen Tundra zu vergleichen ist

Stille Mutation: Austausch eines → Nukleotids, das aufgrund der Degeneration des genetischen Codes ohne Auswirkung auf die codierte → Aminosäuresequenz bleibt.

Stratigraphie: Beschreibung, Gliederung und zeitliche Einstufung von Schichtenfolgen; vgl. → Biostratigraphie

submontan: Im Bereich von etwa 800 m über NN gelegene Höhenstufe im Gebirge

Symbiogenese: Ursprung neuer Gewebe, Organe u. auch Arten durch das Eingehen langfristiger oder ständiger → Symbiosen; vgl. → Endosymbionten-Theorie u. → Genomaneignung

Symbiose (Mutualismus): Eine für beide Seiten vorteilhafte ökologische Beziehung zwischen Organismen, die in direktem Kontakt zusammenleben.

Symbol: Gegenstände, die auf etwas Bedeutsameres hinweisen, als sie selber sind; z. B. symbolisiert das Verschwinden des Dodo für die → Naturschutzbewegung die Untaten der expandierenden europäischen Zivilisation an einer unschuldig-arglosen en Natur.

Synthetische Evolutionstheorie: In den dreißiger und vierziger Jahren des letzten Jahrhunderts vorgenommener Versuch, die darwinsche Idee (→ Darwinismus), das Organismen und Populationen sich allmählich ändern, mit den »wiederentdeckten« → Mendelschen Vererbungsregeln zu vereinen. Die wichtigste Neuerung war dabei, dass bleibende Änderungen in der Erbmasse aufgrund der von MENDEL nachgewiesenen Konstanz der Erbfaktoren nur durch → Mutationen oder → Rekombination und nicht wie DARWIN glaubte durch die Mischvererbung erworbener Eigenschaften (→ Pangenesis) erfolgten. Ferner führte THEODOSIUS DOBZHANSKY (1900-1975) Evolutionsforschung und Genetik zusammen, in dem er anhand von wilden → Drosophila-Populationen zeigte, dass die Evolution nicht von vorneherein ein langwieriges Phänomen ist, das sich der wissenschaftlichen Forschung verschließt. Eine weitere Neuerung war das → Biospezies-Konzept, das Arten als genetisch isolierte Reproduktionsgemeinschaften definierte. Voraussetzung für die Neubildung von Arten war demzufolge die → geographische Isolation von Populationen. Die Neuformulierung der darwinschen Evolutionshypothesen wurde »Synthetische Evolutionstheorie« genannt, weil sie eine Synthese von Erkenntnissen aus allen für die Evolutionsforschung relevanten biologischen Disziplinen darstellen sollte. Die Bezeichnung täuscht allerdings darüber hinweg, dass es den → Neodarwinisten keineswegs gelang, alle Forschungsergebnisse und Phänomene in die Neuformulierung zu integrieren. Dies gilt z. B. für die Phänomene der → »lebenden Fossilien« und dem stratigraphisch plötzlichen Auftreten neuer Baupläne (→ punctuated equilibrium). Beides Phänomene, die es nach der darwinistischen Idee vom stetigen Wandel der Arten eigentlich gar nicht geben dürfte. Die in das darwinsche Paradigma vom stetigen Wandel der Arten ab den 1950er Jahren integrierten Erkenntnisse werden gelegentlich auch als »Erweiterte Synthetische Evolutionstheorie« bezeichnet. Dabei wird nicht bedacht, dass ein Paradigma an Stringenz verliert, wenn es opportunistisch durch neue Theorien aufgebläht oder verändert wird; vgl. → Darwin-Schwelle u. → Endosymbionten-Theorie

Taufliegen: → *Drosophila melanogaster*

Thermohaline Zirkulation: An die Temperatur und den Salzgehalt gebundene Oberflächen- und Tiefenströmungen in den Ozeanen. Die thermohaline Zirkulation wird durch Temperatur- und Dichteunterschiede im Wasser angetrieben und kann bei Süßwasserzufuhr sehr störanfällig sein. Wegen des mit der Zirkulation verbundenen Wärmetransportes hat sie große Auswirkungen auf das Klima.

Transformation: Genetische Veränderung einer Zelle durch Aufnahme Einschleusen fremder → DNA. Die Transformation nimmt in der Gentechnologie eine Schlüsseltechnik ein; vgl. → Transgen u. → Transgene Organismen

Transgen: Fremdes → Gen, das in einen Organismus künstlich eingebracht wird

Transgene Organismen: Organismen, in die fremde Gene mit erwünschten Eigenschaften, wie z. B. Herbizid- oder Virusresistenz eingeschleust wurden; vgl. → Rekurrente Variation

Transkription: Kopie eines → DNA-Abschnitts durch seine synthetische Übersetzung in → mRNA

Transkriptionsfaktor: → Protein, das die Transkription eines → Gens fördert oder hemmt

Translation: Übersetzung der von der → mRNA getragenen Information in eine → Aminosäuresequenz

Transposon: Mobiles genetisches Element, das seine Lage im → Genom aktiv verändern kann

Triplett: → Codon

Uniformitarismus: Besonders strenge Form des → Aktualismus

Vektoren (Molekulargenetik): Modifizierte → Plasmide, die der Übertragung fremder DNA in bestimmte Organismen dienen

Vertikaler Gentransfer: Weitergabe von Genen an die nächste Generation auf sexuellem Wege durch Kreuzung von Individuen der selben oder verwandten Arten.

Viren: Biologische Strukturen, die sich nur mit Hilfe von Wirtszellen vermehren können. Sie bestehen meist aus → Nukleinsäure und einer → Proteinhülle, die manchmal zusätzlich von einer Membran umgeben ist. Viren sind → Parasiten, die irgendwo in der Grauzone zwischen belebter und unbelebter Natur angesiedelt sind. Da ihr Erbgut leicht mutiert und ein innovatives ›nützliches‹ Virusgen sich im Erbgut einer Wirtszelle einnisten und zum permanenten Bestandteil ihres → Genoms werden kann, haben sie vermutlich auch einen enormen Einfluss auf die Evolution.

Warve: Verschiedenfarbig und -körnig geschichtete Seesedimente. Grundsätzlich unterscheidet man zwischen klastischen und organogenen Warven. Sie können je nach Entstehungsbedingungen Bruchteile von einem Millimeter oder wenige Zentimeter dick sein. Warven aus Schmelzwasserseen zeigen häufig eine Abstufung von gröberem sandigen Material (›helle Sommerschicht‹) und feinerem, tonigen Material (›dunkle Winterschicht‹). Auch nach konventioneller Auffassung ist umstritten, ob warwiggeschichtete Seesedimente eine Jahresschichtung widerspiegeln und chronologisch verwertbar sind, da solche laminierten Ablagerungen auch durch den täglichen Sonneneinstrahlungswechsel und durch Trübströmungen bei Stürmen entstehen können.

Würm-/Weichsel-Glazial: Letzte Kaltzeit mit Inlandvergletscherung (~115.000 bis 10.000 BP)

Zeitdiktat (Naturgeschichte): Bezeichnung für das Phänomen, dass sich die naturgeschichtlichen Forscher trotz der Vieldeutigkeit des empirischen Materials nicht trauen, ihre geologischen und → paläontologischen Befunde losgelöst von der – mit zweifelhaften Zeitbestimmungsmethoden datierten – konventionellen → geologischen Zeitskala zu interpretieren.

Zellkern: Eine von einer doppelten Kernmembran umgebene → Zellorganelle, welche die Chromosomen enthält; vgl. auch → Eukaryoten

Zellorganellen: Durch Membrane abgegrenzte Zellbestandteile mit spezifischen Funktionen, wie z. B. → Mitochondrien, → Chloroplasten oder → Zellkern.

Zunft (Wissenschaft): Organisationsform der Universität, die durch drei Privilegien gekennzeichnet ist: Monopol, Selbstergänzung und Selbstverwaltung. Wie jede andere Zunft dient das Zunftwesen an der Universität der gegenseitigen Lebenssicherung auf Kosten der Allgemeinheit. Während die erstarrten und reformfeindlichen Handwerkszünfte zu Beginn des 19. Jahrhunderts abgeschafft wurden, ist das Zunftwesen an den Universitäten bis heute weitgehend erhalten geblieben. Dies führt dazu, dass Universitätswissenschaftler nicht darauf trainiert sind, in der Dialektik von These und Antithese zu denken, sondern die Meinung ihres Professors nachzubeten, der Herr über Examen und Promotion und somit die Laufbahn ist. Vor diesem Hintergrund ist es nicht verwunderlich, dass neue avantgardistische Thesen regelmäßig von engagierten Hobbyforschern oder Außenseitern aufgestellt und gegen den erbitterten Widerstand der öffentlich-alimentierten Wahrheitssucher durchgesetzt werden müssen. Ein anschauliches Beispiel hierfür ist die Archäologie. Deren offizielle Stellen müssen regelmäßig durch verstärkte Aktivitäten der Raubgräber-Szene, die sich nicht von Zunftregeln, sondern persönlichen Interessen leiten lässt, aus ihrem erkenntnistheoretischen Tiefschlaf geweckt werden.

Zwillingsarten: Sich morphologisch kaum unterscheidende Arten, wie z. B. Grün- und Grauspecht oder Winter- und Sommergoldhähnchen, die im Freiland keine fruchtbaren Mischlinge bilden. Sie bereiten den → Morphologen ›Kopferbrechen‹, weil sie häufig nur an geringfügigen Unterschieden der Färbung oder ihrem Gesang zu unterscheiden sind. Sie können allerdings sehr unterschiedliche → ökologische Nischen besetzen. Zwillingsarten sind häufig während der europäischen Kaltzeiten entstanden als zusammenhängende Ausgangspopulationen durch den Rückzug in unterschiedliche glaziale Refugialgebiete (Südost- bzw. Südwesteuropa) getrennt wurden. Dies führte in einigen Fällen zu Artspaltungen, die auch nach der Rückkehr gemäßiger Klimate in Mitteleuropa und der neuerlichen Überschneidung der Verbreitungsgebiete fortbestehen; vgl. → geographische Isolation

Zygote: Befruchtete Eizelle, die zur Ausgangszelle der gesamten Embryonalentwicklung wird.

Literatur:

- Bär, S. (2003): Die Zunft – Das Wesen der Universität, ... – Freiburg
- Blöss, C. (²2000): C14-Crash. Das Ende der Illusion, mit Radiokarbonmethode und Dendrochronologie datieren zu können. – Berlin
- Brookes, M. (2002): Drosophila. – Die Erfolgsgeschichte der Fruchtfliege. – Reinbek
- Fischer, E.P. (2002): Das Genom. – Frankfurt/M.
- Gold, T. (2000): Biosphäre der heißen Tiefe. – Wiesbaden
- Junker, R. & Scherer, S. (1998): Evolution – Ein kritisches Lehrbuch. – Gießen
- Kempken, F. & Kempken, R. (2000): Gentechnik bei Pflanzen. – Berlin
- Kunz, W (2002): Was ist eine Art? – In: Biologie in unserer Zeit, 32 (1)
- Lewin, R. (1998): Die molekulare Uhr der Evolution – Gene und Stammbäume. – Heidelberg & Berlin
- Lönnig, W.-E. (1993, korrigierte Auflage ³1988): Artbegriffe, Evolution und Schöpfung. – Köln
- Margulis, L. (1999): Die andere Evolution. – Heidelberg & Berlin
- Margulis, L. & Sagan, D. (2002): Acquiring Genomes – A Theory of the Origins of Species. – New York
- Mattick, J.S. (2005): Das verkannte Genom. – In: Spektrum der Wissenschaft, H. 3
- Menting, G. (2002): Die kurze Geschichte des Waldes. – Gräfelfing
- (2000): Funktioniert der Darwinsche Evolutionsmechanismus? – In: Zeiteinsparungen 4/2000
- Passarge, E. (1994): Taschenatlas der Genetik. – Stuttgart & New York
- Reichholf, J. H. (1994): Die Attraktivität der Städte. Erstaunliche Befunde der Stadtökologie. – In: TUMULT Nr. 19 – Schriften zur Verkehrswissenschaft. – Wien.
- Rohde, K. (2005): Eine neue Ökologie. – In: Naturwissenschaftliche Rundschau, H. 8
- Senglaub, K. von (1982): Sie sind veränderlich – Eine Einführung in die Fortpflanzungs- und Evolutionsbiologie der Tiere. – Leipzig