

DUDEN

ABI GENIAL

Biologie



DAS SCHNELL-
MERK-SYSTEM

Für
schnellen
Lernerfolg

So lernen Sie besser!

Überblick verschaffen und einen Plan machen

Verschaffen Sie sich einen Überblick über den Lernstoff und erstellen Sie einen Zeitplan zu den einzelnen Themen, den Sie immer wieder überprüfen und ggf. anpassen.

Querdenken

Machen Sie Ihre Notizen auf einem Blatt im Querformat oder hängen Sie Schaubilder verkehrt herum auf. So kommen Sie schnell auf neue Gedanken und Sie erkennen schneller, was wirklich wichtig ist, um Zusammenhänge herzustellen.

Sich konzentrieren

Sudokus, Kreuzworträtsel oder Memos verbessern die Konzentrationsfähigkeit. Entwerfen Sie als besonders kreative Umsetzung eigene Kreuzworträtsel zum Lernstoff und tauschen diese in einer Lerngruppe aus.

Wissen verknüpfen

Sie merken sich Sachverhalte leichter, wenn Sie neues Wissen mit vorhandenem Wissen verknüpfen: Prägen Sie sich Oberbegriffe ein und ordnen Sie die passenden Unterbegriffe zu. Veranschaulichen Sie Ihr Lernthema in einer Skizze oder Mindmap.

Nicht ablenken lassen

Ablenkung stört beim Lernen. Legen Sie daher alles beiseite, was Sie ablenken könnte. Suchen Sie sich einen geeigneten Ort, an dem Sie sich in Ruhe auf Ihre Prüfungen vorbereiten können.

Pausen machen

Konzentriert zu arbeiten ist anstrengend. Daher ist es wichtig, regelmäßige Lernpausen einzulegen. Frische Luft und Bewegung zwischendurch fördern das Denken.

Duden

ABI GENIAL

Biologie



DAS SCHNELL-
MERK-SYSTEM

Dudenverlag

Berlin

Inhaltsverzeichnis

So funktioniert Abi genial	6
MINDMAP Der Prüfungsstoff	8
Das Wichtigste in Kürze	10

1 Grundbausteine des Lebens 22

Wichtige Informationen 22

1.1 Zellen und Zellbestandteile 23

1.2 Viren, Viroide und Prionen 28

1.3 Von Zellen zu Geweben und Organen 29

TOPTHEMA

Zelldifferenzierung 32

2 Stoffwechsel und Energieumsatz 34

Wichtige Informationen 34

2.1 Enzyme 36

2.2 Aufbauender Stoffwechsel 40

2.3 Abbauender Stoffwechsel 44

TOPTHEMA

Luftstickstoff-Assimilation 48

2.4 Stofftransport bei Pflanzen 50

2.5 Stoffwechsel bei Tieren und Mensch 54

3 Steuerung, Regelung und Informationsverarbeitung 62

Wichtige Informationen 62

3.1 Erregung und Erregungsleitung 63

3.2 Sinnesorgane 70

3.3 Informationsverarbeitung und Speicherung 77

3.4 Bewegung 82

3.5 Hormone 84

TOPTHEMA

Koppelung von Hormon- und Nervensystem 88

4 Fortpflanzung und Entwicklung 90

Wichtige Informationen 90

4.1 Fortpflanzung und Vermehrung 91

4.2 Wachstum und Entwicklung 97

TOPTHEMA

Reproduktionstechniken 102

5 Genetik und Immunbiologie 104

Wichtige Informationen 104

5.1 Molekulare Grundlagen der Vererbung 105

5.2 Vererbungsregeln 113

5.3 Gentechnik 119

5.4 Immunbiologie 124

TOPTHEMA

Epigenetik 128

6 Evolution und biologische Vielfalt 129

Wichtige Informationen 129

6.1 Evolutionstheorie 130

6.2 Indizien für die Evolution der Organismen 132

6.3 Evolutionsfaktoren 133

- 6.4 Symbiogenese 136
- 6.5 Die Stammesgeschichte und die Vielfalt der Lebewesen 139
- 6.6 Gliederung der Vielfalt (Systematik) 144
- 6.7 Evolution des Menschen 147
- TOPTHEMA**
Molekulare Uhr 152

7 Verhaltensbiologie 154

- Wichtige Informationen 154
- 7.1 Ziele und Methoden der Verhaltensbiologie 155
- 7.2 Entwicklung des Verhaltens 157
- 7.3 Mechanismen des Verhaltens 159
- 7.4 Anpasstheit des Verhaltens 163
- 7.5 Menschliches Verhalten 168
- TOPTHEMA**
Spiegelneuronen 170

8 Ökologie 172

- Wichtige Informationen 172
- 8.1 Lebewesen in ihrer Umwelt 173
- 8.2 Aufbau der Biosphäre 178
- 8.3 Populationsökologie 191
- 8.4 Mensch und Biosphäre 196
- 8.5 Natur- und Umweltschutz 199
- TOPTHEMA**
Klimaschutz und Nachhaltigkeit 202

Prüfungsratgeber und Prüfungsaufgaben 206

- 1 Tipps für einen Selbsttest 206**
- 2 Die Klausur 207**
 - 2.1 Tipps für das Schreiben einer guten Klausur 207
 - 2.2 Inhalt und Aufbau einer Klausur 208
 - 2.3 Die Operatoren 209
- 3 Thematische Prüfungsaufgaben 212**
 - 3.1 Grundbausteine des Lebens 212
 - 3.2 Stoffwechsel und Energieumsatz 214
 - 3.3 Steuerung, Regelung und Informationsverarbeitung 218
 - 3.4 Fortpflanzung und Entwicklung 221
 - 3.5 Genetik und Immunbiologie 223
 - 3.6 Evolution und biologische Vielfalt 226
 - 3.7 Verhaltensbiologie 228
 - 3.8 Ökologie 231

Register 235

Abi genial ermöglicht Ihnen eine sehr effektive Prüfungsvorbereitung. Im Mittelpunkt steht die übersichtliche Darstellung von allen abiturrelevanten inhaltlichen Schwerpunkten.

Der Prüfungsstoff

Die Mindmap des Prüfungsstoffes bietet Ihnen eine schnelle Übersicht über alle im Buch dargestellten Inhalte. Nutzen Sie diese, um sich einen Überblick über den Prüfungsstoff zu verschaffen und zu markieren, was Sie noch üben müssen.

Das Wichtigste in Kürze

In diesem Abschnitt sind die Informationen des Buches stark verdichtet zusammengefasst. Die Überblicke zu den jeweiligen Kapiteln bieten eine Übersicht über die zentralen Inhalte und die wesentlichen Kompetenzerwartungen im Abitur. Sie bilden die Basis des Abiturwissens; für ein vertieftes Verständnis nutzen Sie die ausführlichen Erklärungen eines jeden Kapitels.

Kapitelstarter

Zu Beginn eines jeden Kapitels vermittelt eine Übersicht die wichtigsten Definitionen zu dem Thema.

Kapitel

Im Kapitel wird das Basiswissen mit allen relevanten Inhalten zum Thema dargestellt. Die klare Gliederung des Stoffes ermöglicht Ihnen ein schnelles Auffinden und eine gute Orientierung durch Merkwissen (►) und Infokästen. Die zahlreichen Beispiele innerhalb der Kapitel zeigen Ihnen, wie Sie konkret vorgehen können.

Topthema

Im Topthema wird der zentrale Lernstoff noch einmal vertieft.

Prüfungsratgeber und Prüfungsaufgaben

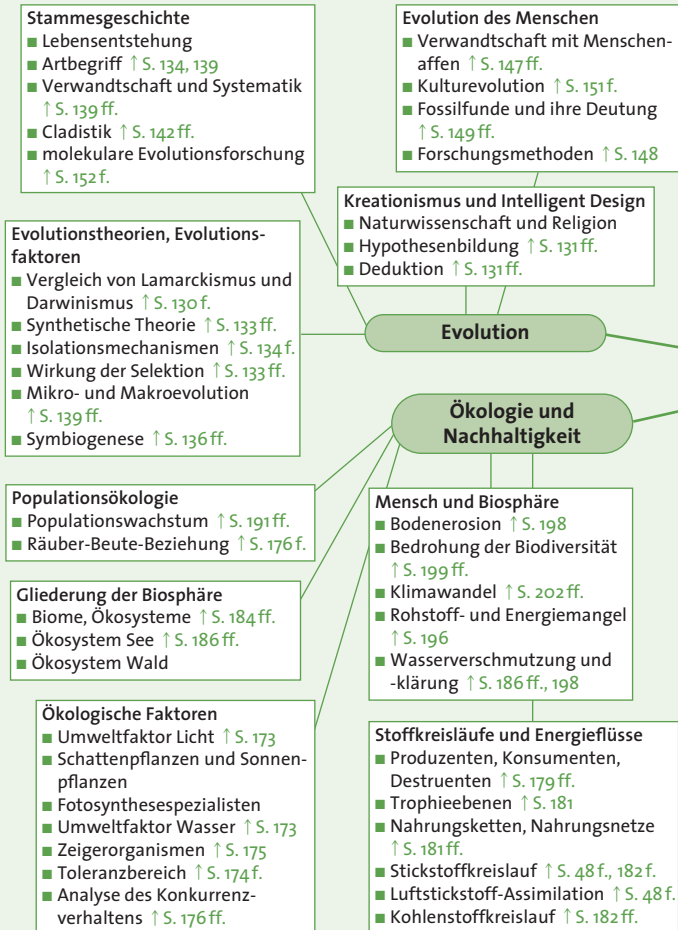
Der Prüfungsratgeber ist ein Extrakapitel, in dem Sie Tipps für einen Selbsttest und zum Schreiben der Abiturklausur erhalten. Hier finden Sie alles Wichtige über die Anforderungsbereiche und Operatoren sowie typische Prüfungsaufgaben zu allen Unterrichtsthemen. Nutzen Sie die erlernten Kompetenzen, um die Aufgaben zu lösen.

Prüfungstraining mit Abitur-Originalklausuren

Ergänzt wird das Prüfungstraining durch Originalprüfungen mit ausführlichen Musterlösungen, die Sie unter www.duden.de/abitur finden.

 Bitte beachten Sie: Die Anforderungen sind in den Bundesländern sehr unterschiedlich. Auch in den Grund- und Leistungskursen gibt es große Unterschiede in den Kompetenzerwartungen.

Gleichen Sie daher die Angaben in der Mindmap und in den Überblicken (Das Wichtigste in Kürze) mit den Abiturvorgaben in Ihrem Bundesland ab.



Zellen, Gewebe, Organe

- Struktur und Funktion von Zellorganellen ↑ S. 24 ff.
- Einzeller/Vielzeller ↑ S. 31
- Differenzierung ↑ S. 29 ff.
- Bedeutung von Homöobox-Genen für die Entwicklung ↑ S. 101
- Organbildung ↑ S. 100 f.
- Struktur und Funktion von Organen am Beispiel von Herz und Blutkreislauf ↑ S. 57 ff.

Struktur und Funktion

Was kann drankommen?

Biomoleküle

- Proteine, Kohlenhydrate, Lipide, Nucleinsäuren ↑ S. 22 ff., 104 ff.
- Zusammenhang von molekularem Aufbau und Funktion von Biomembranen
- Diffusion, Osmose, aktiver und passiver Transport
- Signalrezeptoren ↑ S. 68 f.
- Transkriptionsfaktoren ↑ S. 108 ff.
- Prionen als besondere Proteinmoleküle ↑ S. 29

Genetik

- Vererbung, Vererbungsregeln ↑ S. 113 ff.
- Nucleinsäuren, Replikation ↑ S. 105 ff.
- Proteinbiosynthese ↑ S. 107 f.
- Regulation der Genaktivität ↑ S. 108 ff.

Kommunikation, Informationsverarbeitung

- Erregung von Nerven und Muskeln, Erregungsleitung, Synapsen ↑ S. 63 ff.
- Zusammenwirken von Nervensystem und Hormonsystem am Beispiel der Schilddrüse ↑ S. 88
- Aufnahme optischer Reize in der Netzhaut ↑ S. 74 ff.
- Aufbau des Gehirns und seine Funktionen ↑ S. 79 ff.
- Antagonismus von Sympathikus und Parasympathikus ↑ S. 78
- Angepasstheit des Verhaltens ↑ S. 163 ff.

Biotechnologie

- Gentechnik ↑ S. 119 ff.
- Herstellung einer transgenen Kulturpflanze ↑ S. 122
- genetischer Fingerabdruck ↑ S. 119 f.
- Reproduktionstechnologie ↑ S. 102 f.
- therapeutisches Klonen
- Bioreaktoren
- Kläranlagen

Stoff- und Energiewechsel

- Enzymatik ↑ S. 36 ff.
- Fotosynthese ↑ S. 40 ff.
- Chemosynthese ↑ S. 47
- Dissimilation ↑ S. 44 ff.
- Gärungen ↑ S. 47
- Autotrophie und Heterotrophie ↑ S. 34 f.
- Verdauung ↑ S. 54 f.
- Atmung und Blutkreislauf ↑ S. 56 ff.
- Kreislaufsysteme der Wirbeltiere ↑ S. 58
- Exkretionssysteme ↑ S. 60 ff.

Grundbausteine des Lebens

- Lebewesen sind aus Elementen aufgebaut, die auch in der unbelebten Natur vorkommen.
- **Organische Verbindungen** sind für Lebewesen typisch.
- Die **Zelle** ist der Grundbaustein und die kleinste Einheit des Lebens.
- Vielzeller bestehen aus verschiedenen Zelltypen.
- Das **Cytoplasma** der Zelle wird durch Membranen, Fibrillen, Filamente und Grana strukturiert.
- Es werden **prokaryotische** und **eukaryotische** Zellen unterschieden.
- **Viren** (makromolekulare Partikel), **Viroide** (nackte RNA-Moleküle) und **Prionen** (Proteine) können den Organismus krank machen.
- Zellteilung führt zur Entstehung von **Gewebe** und **Organen**.
- Vor der Zellteilung von Eukaryoten erfolgt die **Mitose** (Kernteilung), bevor das Cytoplasma geteilt wird (Cytokinese).
- **Einzeller** teilen sich und es entstehen so neue Individuen.
- Bei **Vielzellern** trennen sich die Zellen nach der Teilung nicht mehr voneinander (Gewebe, Organe und Musterbildung sind typisch für Vielzeller).

Stoffwechsel und Energieumsatz

- Der Stoffwechsel (**Metabolismus**) umfasst alle chemischen Reaktionen, die im Organismus ablaufen.
- Es werden verschiedene Stoffwechselreaktionen unterschieden, wie z. B. der **Baustoffwechsel**, der **Energiestoffwechsel**, **Intermediärstoffwechsel** und die **Gärung**.
- **Enzyme** sind Biokatalysatoren. Viele Enzyme sind Proteine. Jedes Enzym besitzt eine katalytisch wirksame Region. Es passt zum Substrat wie ein Schlüssel zum Schloss (**Substratspezifität**).
- Als **heterotrophe Assimilation** bezeichnet man den Aufbau körpereigener Stoffe aus organischen Stoffen der Nahrung. Bei der **autotrophen Assimilation** werden aus anorganischen Verbindungen, z. B. CO_2 , organische Stoffe gebildet (**aufbauender Stoffwechsel**).
- Die **Fotosynthese** ist ein Vorgang, bei dem organische Substanzen aus Kohlenstoffdioxid (CO_2) und Wasser, unter Verwendung von Lichtenergie, aufgebaut werden.
- Die Bilanzgleichung der Fotosynthese ist die Umkehrung der Zellatmung:
- $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \text{ zu } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$
- Im **Calvinzyklus** entsteht aus jeweils sechs in den Zyklus eingeschleusten CO_2 -Molekülen ein Glucosemolekül.
- Durch **Zellatmung** wird Energie gewonnen, die zur Aufrechterhaltung der Lebensfunktionen der Zelle benötigt wird (**abbauender Stoffwechsel**).
- In der **Zellatmung** wird Stärke bzw. Glucose zu Wasser und Kohlenstoffdioxid abgebaut. Dabei wird Energie freigesetzt. **Glykolyse**, **Citratzyklus** und **Atmungskette** sind die drei großen Reaktionsschritte.
- Neben dem CO_2 aus der Luft bilden Mineralsalze und Wasser aus dem Boden die **Grundlagen der Pflanzenernährung**.

Das Wichtigste in Kürze

- Wasser wird über die Wurzeln aufgenommen und über Spaltöffnungen (Stomata) verdunstet.
- Viele **Protisten** sowie alle **Pilze** und **Tiere** beziehen ihre Nährstoffe aus lebenden oder toten Organismen (sie ernähren sich **heterotroph**).
- Teilprozesse der Nahrungsverarbeitung sind **Verdauung**, **Resorption**, **Ausscheidung**.
- Die Atmungsorgane versorgen die Körperzellen mit dem für die Zellatmung wichtigen Sauerstoff aus der Luft.
- Bei vielen Tieren ist das Blut Transportmittel für Nährstoffe, den Sauerstoff, das CO_2 , Signalstoffe und Abbauprodukte. Es gibt unterschiedliche **Kreislaufsysteme**.
- **Ausscheidungsorgane** haben die Aufgabe, die für den Körper wertlosen oder giftigen Stoffe auszuschcheiden (Exkretion).

Steuerung, Regelung und Informationsverarbeitung

- Zellen bilden an der Zellmembran chemische und elektrische Konzentrationsgradienten; **Erregung** verändert den Gradienten.
- Erregungen breiten sich an Membranen aus und führen zu Erregungsleitungen.
- Das **Ruhepotenzial** ist das Membranpotenzial einer nicht erregten Zelle
- Beim **Aktionspotenzial** kommt es zur plötzlichen Änderung des Membranpotenzials.
- Nervenzellen (**Neuronen**) sind spezialisierte Zellen der Erregungsleitung.
- Die **Synapsen** sind spezielle Strukturen zur Weiterleitung der Erregung an Nachbarzellen.

- **Neurotransmitter** (etwa Acetylcholin) bewirken die **chemische Erregungsübertragung** an Synapsen.
- **Sinneszellen** (Rezeptorzellen) nehmen die Reize auf.
- **Andere Gewebestrukturen** bilden zusammen mit Rezeptorzellen bei den meisten Tieren **komplexe Sinnesorgane** (etwa für Schallsinn, Gleichgewichtssinn und Lichtsinn).
- Das **Nervensystem** ist aus **Neuronen** aufgebaut, muss unterschiedliche Reize wahrnehmen sowie Informationen speichern und verarbeiten.
- Es gibt **einfache Nervensysteme** (NS), etwa von Nesseltieren (kein Zentrum) und Wirbellosen.
- Bei zunehmender Zentralisation kommt es zu einer Differenzierung in peripheres NS und **Zentralnervensystem**.
- Das **Nervensystem der Wirbeltiere** besteht aus Neuronen und Gliazellen.
- Das **Gehirn** der Wirbeltiere besteht aus **Großhirn, Mittelhirn, Zwischenhirn, Hinterhirn und Nachhirn**. Es verarbeitet Sinneswahrnehmungen und steuert komplexe Verhaltensweisen. Außerdem dient es als Informationsspeicher.
- An allen Bewegungen von Zellen sind **Proteinfilamente** beteiligt.
- **Muskelzellen** bestehen aus **Myofibrillen**, die aus **Myosin** und **Aktin** aufgebaut sind
- **Muskelbewegung** wird durch Nervenimpulse ausgelöst; mechanistisch wird dies durch das **Gleitfilamentmodell** erklärt.
- **Hormone** sind biochemische Signalstoffe, die in kleinsten Mengen wirken; sie lösen in Zellen der Zielorgane den Start spezifischer Vorgänge aus.

Fortpflanzung und Entwicklung

- Eine **ungeschlechtliche Fortpflanzung** findet z. B. bei Einzellern durch äquale Teilung oder bei Vielzellern durch Fragmentierung statt.
- Eine **geschlechtliche Fortpflanzung** findet durch Bildung von Keimzellen (Gameten) statt.
- **Bakterien und Archaea** pflanzen sich durch Zellteilung fort. Ihre Erbinformation kann auf verschiedene Weise verändert werden: **Transformation, Transduktion und Konjugation**.
- Sowohl bei **Protisten** als auch bei den **Pilzen** gibt es ungeschlechtliche und geschlechtliche Fortpflanzung.
- Bei **Pflanzen** gibt es geschlechtliche (z. B. durch Samen) und ungeschlechtliche (z. B. durch Ausläufer) Fortpflanzung.
- Bei **höheren Tieren** ist die geschlechtliche Vermehrung über **Eizelle** (vom Weibchen) und **Spermium** (vom Männchen) üblich.
- Ein Sonderfall ist die **Parthenogenese**. Nachkommen bilden sich dabei aus einzelnen, unbefruchteten Eizellen.
- Die **Embryonalentwicklung** reicht von der Entwicklung der Eizelle bis zum Schlüpfen oder der Geburt des Jungtieres und wird in **vier Abschnitte** geteilt: **Furchung, Gastrulation, Ausbildung der Primitivorgane und Organentwicklung**.
- **Homöobox-Gene** steuern die Entwicklung.
- Durch verschiedene **Reproduktionstechniken** (z. B. Insemination, In-vitro-Fertilisation) kann Unfruchtbarkeit in vielen Fällen umgangen werden.

Genetik und Immunbiologie

- Nucleinsäuren, zusammengesetzt aus Nucleotiden, sind die Träger der Erbinformationen; **Desoxyribonukleinsäure** (DNA) setzt sich zusammen aus **Adenin**, **Cytosin**, **Guanin** und **Thymin**.
- Die **Replikation** von Nucleinsäuremolekülen ist essenziell für die Weitergabe der genetischen Information und lässt sich in drei Abschnitte gliedern: **Initiation**, **Elongation** und **Termination**.
- Für die **Genexpression** muss die in einem Gen codierte Information zunächst in RNA überführt und in einem Protein verwirklicht werden.
- Ein oder mehrere **Basentriplets** codieren eine **Aminosäure**.
- Der nicht codierende Teil der DNA spielt in der Regulation der Gene eine entscheidende Rolle.
- Für die **Proteinsynthese** wird die DNA in **mRNA** (messenger RNA) übersetzt, **Introns** werden herausgeschnitten. Dann erfolgt die **Translation** an den Ribosomen.
- Das **Operon-Modell** zeigt verständlich eine Möglichkeit der Genregulation bei Prokaryoten.
- Veränderungen der genetischen Information nennt man **Mutationen**. Hier werden die **Genommutation**, die **Chromosomenmutation** und die **Genmutation** unterschieden.
- **Modifikationen** sind Abweichungen des Phänotyps, die nicht genetisch bedingt sind.
- **Epigenetische Vererbung** bedeutet, dass Veränderungen an den Chromosomen (nicht an der Sequenz) an die Nachkommen weitergegeben werden.
- **Gregor Mendel** führte Kreuzungsexperimente durch und entdeckte drei **Vererbungsregeln** (mendelsche Regeln): **Uniformitätsregel**, **Spaltungsregel**, **Unabhängigkeitsregel**.

- **Geschlechtschromosomen** bestimmen das Geschlecht eines Menschen, vieler Tiere und auch einiger Pflanzen.
- Den meisten **Erbkrankheiten** liegen Mutationen auf den **Autosomen** zugrunde und sie sind rezessiv.
- In der **Gentechnik** werden gezielt DNA-Moleküle verändert oder hergestellt.
- Verschiedene Methoden sind in der Genforschung unverzichtbar geworden, z. B. die **Elektrophorese**, die **Hybridisierung**, die **Sequenzierung**, die **Polymerase-Kettenreaktion (PCR)** und die **Genübertragung**.
- Die **Immunbiologie** beschäftigt sich mit den Abwehrmechanismen gegen Fremdstoffen (**Antigene**).
- Man unterscheidet unspezifische und spezifische Abwehr (**Immunität**).
- Trifft ein Antigen auf den Körper, setzt die **spezifische Immunabwehr** ein.
- Der Antikörper besitzt eine Antigenbindungsstelle und erzeugt beim Kontakt mit dem Antigen die humorale Immunantwort.
- Durch eine Impfung bilden sich Antikörper (**aktive Immunisierung**).
- Durch eine Überempfindlichkeit gegenüber nicht infektiösen Agenden kommt es zu einer **allergischen Reaktion**. Im schlimmsten Fall führt dies zu einem **anaphylaktischen Schock**.
- Das Genom ist einer umweltbedingten Variabilität ausgesetzt, es kann also durch äußere Einflüsse verändert werden.
- Die Packungsdichte des Chromatins, und damit die Zugänglichkeit einzelner Genomabschnitte für die RNA-Polymerase, wird durch **epigenetische Regulatoren** bestimmt.

Evolution und biologische Vielfalt

- Der **biologischen Evolution** auf der Erde ging eine **chemische** voraus.
- Die Wissenschaftler **Lamarck, de Cuvier** und **Darwin** (19. Jh.) hatten verschiedene **Theorien zur Artenvielfalt**.
- **Darwin** glaubte an einen **gemeinsamen Ursprung** aller Lebewesen und meinte, dass die Aufspaltung der Arten durch die **natürliche Auslese** zustande komme.
- Die biochemischen Gemeinsamkeiten, Fossilien, Brückenorganismen, Ontogenien, rudimentäre Organe und Atavismen sprechen für die **Evolutionstheorie**.
- Die synthetische Theorie der Evolution unterscheidet **fünf Evolutionsfaktoren**.
- **Symbiosen** sind Gemeinschaften verschiedener Arten, die für zwei oder mehr Partner von Vorteil sind.
- Entsteht aus der Symbiose eine neue Art, spricht man von **Symbiogenese**.
- Mit der **Endosymbiontentheorie** wird die Entstehung von Eukaryoten erklärt, ebenso wie die Bildung von Mitochondrien und Plastiden aus prokaryotischen Vorgängern.
- Wenn sich die Evolution einer Artengruppe auf die Evolution einer anderen Artengruppe auswirkt, spricht man von **Coevolution**.
- Nach der biologischen Definition sind Arten geschlossene **Fortpflanzungsgemeinschaften**.
- Evolutionsprozesse innerhalb einer Art werden als **Mikroevolution** bezeichnet.
- Die **Makroevolution** umschreibt die Herausbildung neuer Arten.
- Die **Stasigenese** führt zur Erhaltung isoliert lebender Arten (**lebende Fossilien**).
- Die **biologische Systematik** soll die Lebewesen nach ihrer stammesgeschichtlichen Verwandtschaft ordnen.

Das Wichtigste in Kürze

- Die **Taxonomie** beschäftigt sich mit der richtigen Benennung der Lebewesen und Einordnung in Kategorien.
- Es gibt die **binäre Nomenklatur**, die Arten mit einem Doppelpnamen bezeichnet.
- Für die **systematische Einteilung** der Lebewesen gibt es verschiedene Vorschläge.
- Die **Menschen** gehören zu den Primaten, zu denen auch Affen und Halbaffen gehören.
- Der **Stammesgeschichte der Menschheit** liegen Fossilreste, Funde von Werkzeugen, Feuerspuren und Nahrungsresten, rezente Populationen mit steinzeitlicher Lebensweise und Daten zu DNA-Sequenz und Proteinaufbau zugrunde.
- Wahrscheinlich ist, dass sich der moderne Mensch nach der **Out-of-Africa-Hypothese** über die Welt verbreitet hat.
- In der **kulturellen Evolution** unterscheidet man drei Schritte: Werkzeug- und Feuergebrauch, Entwicklung der Landwirtschaft und Beginn der Industrialisierung.

Verhaltensbiologie

- Das Verhalten der Tiere zu kennen, war für den Menschen bereits in der Steinzeit überlebenswichtig.
- Klassische Experimente in der Verhaltensbiologie sind das **Kaspar-Hauser-Experiment**, der **Attrappenversuch** und **Freilandbeobachtungen**.
- Sowohl innere genetische Vorgaben als auch Umwelteinflüsse haben Einfluss auf das Verhalten.
- Die **Prägung** wird in der frühen Jugend durch einen äußeren Reiz hervorgerufen und festgelegt.
- Das **Verhalten von Jungtieren** unterscheidet sich oft von dem Verhalten erwachsener Tiere.
- Organismen können **Reize** aufnehmen, sie verarbeiten und darauf reagieren.

- **Reflexe** sind angeborene Verhaltensweisen.
- **Schlüsselreize** lösen ein bestimmtes Verhalten aus.
- Tiere können ihr Verhalten aufgrund von Erfahrungen verändern (**erlerntes Verhalten**).
- Die **Soziobiologie** beschäftigt sich mit den ultimativen Ursachen des Verhaltens.
- Für den Fortpflanzungserfolg eines Individuums spielt auch die Zahl der Nachkommen seiner Verwandten eine Rolle (**indirekte Fitness**).
- Es lassen sich **Sozialverhalten**, **Konfliktverhalten** und **Fortpflanzungsverhalten** unterscheiden.
- Zum Teil ist das **menschliche Verhalten** wie beim Tier ein durch Reflexe, Hormone und Genetik vorbestimmtes Verhalten. Die Menschen unterscheiden sich aber durch intensiven Werkzeuggebrauch, die Sprache, das (Selbst-)Bewusstsein, Traditionsbildung, Kultur und Vernunft von den Tieren.

Ökologie

- Die **Ökologie** ist die Wissenschaft von den Beziehungen der Lebewesen untereinander und mit ihrer Umwelt.
- **Primäre abiotische Standortfaktoren** sind Wasser, Temperatur, chemische Standortfaktoren, mechanische Faktoren und Licht.
- Jedes Lebewesen kann nur innerhalb eines bestimmten **Toleranzbereiches** eines Umweltfaktors existieren. Hier werden **stenöke Arten**, **euryöke Arten** und **Schlüsselarten** unterschieden.
- **Prädation** (Räuber-Beute-Beziehungen): In der Nahrungskette werden **Herbivoren** (Pflanzenfresser), **Carnivoren** (Fleischfresser) und **Omnivoren** (Allesfresser) unterschieden.
- Das Zusammenleben verschiedener Arten kann eine **Symbiose**, **Karpose** oder **Parasitismus** sein.

- Als **Ökologische Nische** bezeichnet man die Gesamtheit der Umweltfaktoren, die eine Art zum Überleben braucht.
- Die **Biosphäre** ist die Schicht der Erdoberfläche, in der Lebewesen vorkommen.
- Täglich wird eine Energie von $120\,000\text{ kJ} \times \text{m}^2$ von der Sonne eingestrahlt; nur ein Teil wird in Biomasse umgesetzt.
- Der **Kohlenstoffkreislauf** hat mengenmäßig den größten Umsatz von jährlich etwa 200 Gigatonnen.
- Ein **Ökosystem** besteht aus einer Lebensgemeinschaft und unbelebter Natur. In diesem offenen System findet ein ständiger Stoff- und Energieaustausch mit der Umgebung statt.
- Als **Sukzession** bezeichnet man die Besiedlung neu entstandener Flächen durch Lebewesen, die mit dem **Klimaxzustand** (relativ stabiler Endzustand der Vegetation) endet.
- Der See als Ökosystem ist als stehendes Gewässer gut untersucht. Der **oligotrophe** (nährmineralarme) See wird vom **meso- bis eutrophen** (nährmineralreichen) See unterschieden.
- Die **Eutrophierung** von Seen wird durch die Einleitung von Abwässern und Düngemitteln verstärkt.
- Eine **Population** ist eine Art, die in einem abgegrenzten Gebiet lebt.
- Die **Umweltkapazität K** ist die maximale Individuenzahl, die ein Lebensraum fassen kann.
- Das **Populationswachstum** bestimmt die Differenz aus Geburten- und Sterberate.
- Die Dichte einer Population hängt von verschiedenen Umweltfaktoren ab, etwa vom Nahrungsangebot (**Bottom-up-Regulation**) und den vorhandenen Fressfeinden (**Top-down-Regulation**).
- Nicht erneuerbare Rohstoffe werden in der Zukunft erschöpft sein und die Verbrennung fossiler Energieträger führt zu erhöhtem CO_2 -Gehalt in der Atmosphäre. Deshalb werden regenerative Energiequellen immer wichtiger.

- Die Bewirtschaftung von Land und Meer führt durch **Überdüngung**, **Erosion** und intensiven **Fischfang** zur Schädigung der Umwelt.
- Der entstandene Abfall kann **deponiert**, **kompostiert**, zur **Gewinnung von Biogas** genutzt oder **verbrannt** werden.
- Zum **Schutz der biologischen Vielfalt** und zur Verminderung der Umweltbelastung wurden nationale Natur- und Umweltschutzgesetze sowie internationale Konventionen geschaffen.
- In Deutschland gibt es ein Bundesamt für Naturschutz sowie das Bundesnaturschutzgesetz und Landesnaturschutzgesetze.
- Es gibt Schutzgebiete wie Naturschutzgebiete, Nationalparks, Biosphärenreservate, Landschaftsschutzgebiete und Naturdenkmale.
- Der **natürliche Treibhauseffekt** der Gashölle der Erde hält die Durchschnittstemperatur auf etwa 15 °C an der Oberfläche.
- Besonders durch das **Verbrennen fossiler Brennstoffe** kommt es zu einer Verstärkung des Treibhauseffekts und die Erde wird wärmer.
- Maßnahmen, die globale Erderwärmung nur um 2 Grad zuzulassen, wurden bei der Weltklimakonferenz 2015 in Paris beschlossen.
- **Nachhaltiges Ziel** soll es sein, sowohl die Bedürfnisse der heutigen als auch der zukünftigen Generationen zu berücksichtigen, indem ökologische, wirtschaftliche und soziale Aspekte bedacht werden.

1 Grundbausteine des Lebens

Wichtige Informationen

Kennzeichen des Lebendigen

Leben ist stets an Lebewesen gebunden. Eine Elementaranalyse dieser Organismen zeigt, dass sie v. a. aus **Elementen** aufgebaut sind, die auch in der unbelebten Natur häufig vorkommen.

Sie sind Bestandteile der **organischen** Verbindungen, die für Lebewesen charakteristisch sind.

Der Grundbaustein der Lebewesen ist die **Zelle**. Sie ist die kleinste Einheit des Lebens, die bereits alle Grundfunktionen eines Lebewesens besitzt.

Vielzeller bestehen aus unterschiedlichen Zelltypen, die durch Differenzierung aus der Zygote entstehen. Gleiche Zellen bilden Gewebe. Verschiedene Gewebe bilden jeweils Organe, die dann in einem Organismus zusammenwirken.

Kohlenstoff (**C**), Sauerstoff (**O**), Wasserstoff (**H**), Stickstoff (**N**), Phosphor (**P**), Schwefel (**S**), Kalium (**K**), Calcium (**Ca**), Magnesium (**Mg**) und Eisen (**Fe**)

Proteine,
Kohlenhydrate,
Lipide,
Nucleinsäuren

Stoffwechsel, Fortpflanzung und Vermehrung, Reizbarkeit, Bewegung, Wachstum und Entwicklung, Evolution

Pflanzen bilden aus Abschlussgewebe, Grundgewebe, Festigungs- und Leitgewebe Blätter, Sprossachsen und Wurzeln.

Tiere bilden aus verschiedenen Gewebetypen Organe wie z. B. Herz, Lunge und Niere.

1.1 Zellen und Zellbestandteile

1

Die Zelle als Grundeinheit des Lebens

Die Zelle ist die kleinste vermehrungsfähige Einheit, die alle Grundfunktionen des Lebens besitzt.

Grundstrukturen: Membran, Fibrille, Granum

Zellen sind die Grundbausteine aller Lebewesen. Sie sind aus immer wiederkehrenden Grundstrukturen aufgebaut. Flächige Membranen, fädige Fibrillen und Filamente sowie körnige Grana strukturieren das Cytoplasma.

ÜBERBLICK: Membranen

Alle biologischen Membranen haben den gleichen Grundbauplan:

- Sie bestehen aus Proteinen und Lipiden.
- Die **Lipide** bilden eine flüssigkristalline Doppelschicht.
- Dieser Doppelschicht sind beidseitig **Proteine** aufgelagert, die mehr oder weniger tief in die Lipidschicht hineinragen oder sie sogar durchdringen (integrale Proteine, Tunnelproteine).
- Die Proteine sind für die Durchlässigkeit der Membranen entscheidend.

Aufgaben der Membranen

Membranen sind für den Stoff-, Energie- und Informationsaustausch innerhalb der Zelle und zwischen verschiedenen Zellen verantwortlich.