

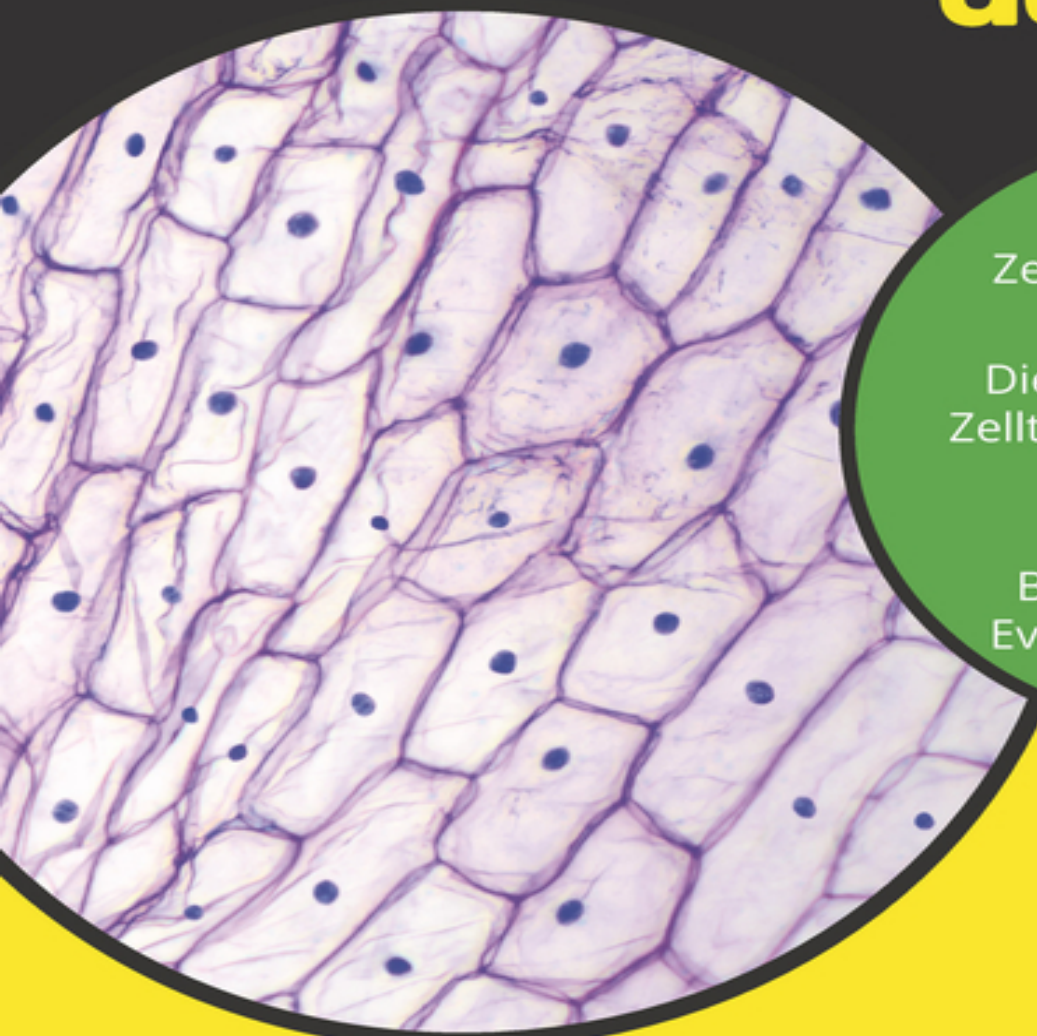
LERNEN EINFACH GEMACHT



2. Auflage

Biologie

kompakt
für
dummies®



Die Teile einer
Zelle kennenlernen

Die Grundlagen von
Zellteilung und Genetik
verstehen

Biodiversität und
Evolution begreifen

Rene Kratz

Biologie kompakt für Dummies

Schummelseite

.....

ÜBERSICHT ÜBER ZELLULÄRE PROZESSE

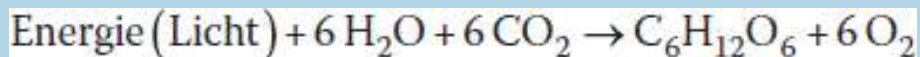
Egal, woher ein Tier seine Energie gewinnt, sei es von einem anderem Tier oder einer Pflanze, es muss die Energie in seinen Zellen in eine verwertbare Form umwandeln, damit alle anderen zellulären Prozesse ablaufen können. Die Gesamtheit aller zellulären Prozesse, bei denen Nahrung in Energie umgesetzt wird und die Energie für die Herstellung anderer Substanzen verwendet wird, bezeichnet man als Stoffwechsel. Hier ist eine Liste der wichtigsten molekularen Vorgänge in Zellen (sie stehen nicht in einer besonderen Reihenfolge – all diese Vorgänge geschehen im Körper mehr oder weniger gleichzeitig):

- ✓ In den Zellen wird bei der Glykolyse Glukose in Pyruvat umgewandelt.
- ✓ Das Pyruvat wird dann zu den Mitochondrien gebracht, wo es zu aktivierter Essigsäure (Acetyl-CoA) umgewandelt wird.
- ✓ Acetyl-CoA verbindet sich mit Wasser und Oxalacetat zu Zitronensäure im Zitronensäurezyklus.
- ✓ Im Zitronensäurezyklus wird die Zitronensäure (sechs Kohlenstoffatome) wieder zu Oxalacetat mit vier Kohlenstoffatomen umgewandelt. Die zwei Kohlenstoffatome werden im Abfallprodukt Kohlendioxid untergebracht. Im Zitronensäurezyklus entstehen außerdem energiehaltige ATP-Moleküle und die Kofaktoren NADH und FADH_2 .
- ✓ Bei der oxidativen Phosphorylierung werden die Kofaktoren NADH und FADH_2 aus dem Zitronensäurezyklus zur Erzeugung weiterer ATP-Moleküle verwendet. Mit einem Glukosemolekül kann der Zitronensäurezyklus zwei Mal ablaufen. Aus einem Glukosemolekül können so 36 ATP-Moleküle gewonnen werden. Außerdem entstehen Wasser und Abfallstoffe (siehe [Kapitel 5](#)). Die Abfallstoffe werden wieder ins Blut und zu den richtigen Stellen gebracht. In den Lungen wird das Kohlendioxid ausgeatmet, das Wasser wird zum Ausscheidungssystem transportiert, wo es ausgeschieden oder, wenn nötig, wieder reabsorbiert wird.
- ✓ Die Zelle verwendet das ATP für weitere Zellfunktionen wie Mitose und Meiose, Replikation der DNS, Transkription, Translation und nicht zu vergessen für das Hinein- und Hinaustransportieren verschiedener Substanzen in und aus der Zelle.

- ✓ Durch die Mitose teilt sich die Zelle, und die Zellteilung ist wichtig für die Ersetzung von Zellen und das Wachsen von Organismen. Die Mitose besteht aus den Phasen Prophase, Metaphase, Anaphase und Telophase. Bei der Mitose erhalten die Tochterzellen einen vollständigen doppelten Chromosomensatz (siehe [Kapitel 10](#)).
- ✓ Bei der Meiose wird die Zahl der Chromosomensätze in den Zellen halbiert, was wichtig für die Erzeugung von Gameten (Geschlechtszellen) ist. Jede Gamete besitzt einen einfachen Chromosomensatz, also von jedem Chromosom nur eines und damit ein einziges Allel von jedem Gen (also eins für die Augenfarbe, eins für die Haarfarbe usw.).
- ✓ Die Replikation der DNS, die Transkription und Translation werden in den [Kapiteln 5](#) und [7](#) beschrieben

PHOTOSYNTHESE

Bei diesem sehr wichtigen Prozess wird die Energie von der Sonne in chemische Energie umgewandelt, sodass die Pflanze sie, wann immer sie sie braucht, nutzen kann. Wasser und Mineralstoffe werden aus der Wurzel durch den Spross hinauftransportiert und diffundieren in die Zellen der Blätter. Wenn Sonnenlicht auf die Blätter trifft, findet die chemische Reaktion der Photosynthese statt. Die Pflanze nimmt auch Kohlendioxid aus der Atmosphäre auf, das für diese Reaktion benötigt wird. Schließlich wandelt die Pflanze die Energie des Sonnenlichts in Energie in Kohlenhydraten um, die sie lagern kann. Dabei wird Sauerstoff in die Atmosphäre entlassen (den die Tiere zum Atmen brauchen). Die Kohlenhydrate, die eine Pflanze speichert, werden dann von dem Tier aufgenommen, das diese Pflanze frisst. So wird die Sonnenenergie von der Pflanze in chemische Energie im Nährstoff umgewandelt und dann zum Tier weitergegeben. Wenn das Tier oder die Pflanze stirbt, nutzen Bakterien die Energie und zersetzen die tote organische Materie. Hier ist die Reaktion der Photosynthese (denken Sie daran, dass diese Formel reversibel ist und bei der Zellatmung umgekehrt abläuft):





Rene Kratz

Biologie kompakt **für** **dummies®**

2. Auflage

Übersetzung aus dem Amerikanischen
von Dr. Kathrin Stock

Fachkorrektur von Wolfgang Schwarz
und Dr. Tina Blasche

WILEY-VCH

WILEY-VCH GmbH

Biologie kompakt für Dummies

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

2. Auflage 2021

© 2021 Wiley-VCH GmbH, Weinheim

Original English language edition Biology for Dummies, 2. edition © 2010 by Wiley Publishing, Inc.

All rights reserved including the right of reproduction in whole or in part in any form. This translation published by arrangement with John Wiley and Sons, Inc.

Copyright der englischsprachigen Originalausgabe Biology for Dummies, 2. Auflage © 2010 by Wiley Publishing, Inc.

Alle Rechte vorbehalten inklusive des Rechtes auf Reproduktion im Ganzen oder in Teilen und in jeglicher Form. Diese Übersetzung wird mit Genehmigung von John Wiley and Sons, Inc. publiziert.

Wiley, the Wiley logo, Für Dummies, the Dummies Man logo, and related trademarks and trade dress are trademarks or registered trademarks of John Wiley & Sons, Inc. and/or its affiliates, in the United States and other countries. Used by permission.

Wiley, die Bezeichnung »Für Dummies«, das Dummies-Mann-Logo und darauf bezogene Gestaltungen sind Marken oder eingetragene Marken von John Wiley & Sons, Inc., USA, Deutschland und in anderen Ländern.

Das vorliegende Werk wurde sorgfältig erarbeitet.
Dennoch übernehmen Autoren und Verlag für die
Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen
sowie eventuelle Druckfehler keine Haftung.

Coverfoto: © Peter Hermes Furian / stock.adobe.com

Korrektur: Birgit Volk

Print ISBN: 978-3-527-71827-6

ePub ISBN: 978-3-527-83230-9

Inhaltsverzeichnis

Cover

Titelblatt

Impressum

Über die Autorinnen

Einführung

Über dieses Buch

Konventionen in diesem Buch

Was Sie nicht lesen müssen

Törichte Annahmen über den Leser

Wie dieses Buch aufgebaut ist

Symbole, die in diesem Buch verwendet werden

Wie es weitergeht

Teil I: Grundlagen der Biologie

Kapitel 1: Die Erforschung der belebten Welt

Am Anfang steht immer die Zelle

Leben erzeugt Leben: Reproduktion und Genetik

Kapitel 2: Die Chemie des Lebens

Die Unterscheidung zwischen Atomen, Elementen und Ionen

Moleküle, Verbindungen und Bindungen

Moleküle mit einem Grundgerüst aus Kohlenstoff: Die Grundlage allen Lebens

Die Lebensgrundlage: Proteine

Die Steuerelemente: Nukleinsäuren

Strukturelemente, Energielieferanten und mehr: Lipide

Kapitel 3: Die lebende Zelle

Die Zelle – ein Überblick

[Ein Einblick in die Welt der Prokaryoten](#)
[Der Aufbau eukaryotischer Zellen](#)
[Zellen und Organellen](#)
[Die Plasmamembran: Zusammenhalt muss sein](#)
[Das Zytoskelett – Stütze der Zelle](#)
[Der Zellkern – die Kontrollinstanz](#)
[Die Ribosomen – Werkbank für den Proteinaufbau](#)
[Das endoplasmatische Retikulum – die Fabrik der Zelle](#)
[Der Golgi-Apparat – die Packstation der Zelle](#)
[Lysosomen – die Müllabfuhr der Zelle](#)
[Peroxisomen – die Entgifter der Zelle](#)
[Mitochondrien – die Kraftwerke der Zelle](#)
[Chloroplasten – Energieumwandler, die nicht jede Zelle hat](#)
[Enzyme – Starthilfe für Reaktionen](#)
[Enzyme verändern sich nicht ...](#)
[... sondern verringern die Aktivierungsenergie](#)
[Cofaktoren und Coenzyme – Helfer der Enzyme](#)
[Die Kontrolle von Enzymen durch hemmende Rückkopplung](#)

Kapitel 4: Energie als Bestandteil des Lebens

[Die Umwandlung von Molekülen](#)
[Energieübertragung mittels ATP](#)
[Nahrungsaufnahme zur Versorgung mit Material und Energie](#)
[Nahrungssuche und Nahrungserzeugung](#)
[Photosynthese: Nahrungserzeugung aus Sonnenlicht, Kohlenstoffdioxid und Wasser](#)
[Energieumwandlung – Nutzung der Sonne als Energiequelle](#)
[Die Verbindung von Stoffen und Energie](#)
[Zellatmung: Energiegewinn durch Nahrungsaufspaltung mit Hilfe von Sauerstoff](#)
[Aufspaltung der Nahrung](#)

Energieübertragung auf ADP unter Bildung von ATP

Teil II: Zellvermehrung und Genetik - das Thema Sex aus Sicht des Biologen

Kapitel 5: Teilen, um zu erobern: Die Zellteilung

Vermehrung: Sicherung des Fortbestandes

Willkommen bei der DNA-Vervielfältigung

Zellteilung: Die Ablösung von Altem durch Neues

Interphase: Zeit, sich zu ordnen

Wie die geschlechtliche Vermehrung zur genetischen Vielfalt beiträgt

Mutationen

Crossing-over

Unabhängige Zuordnung

Befruchtung

Ausbleibende Trennung

Die Geschlechtschromosomen

Kapitel 6: Zu Ehren von Mendel: Die Grundlagen der Genetik

Einzigartigkeit: Erbliche Merkmale und Faktoren, die sie beeinflussen

Versuche mit Erbsen: Die Mendel'schen Vererbungsregeln

Reinzucht der Elterngeneration

Die Untersuchung der Nachkommen: F1- und F2-Generationen

Ein Überblick über Mendels Ergebnisse

Genetische Fachbegriffe

Kreuzungszucht

Die genetische Forschung beim Menschen

Das Zeichnen von Stammbäumen

Die Untersuchung der Art der Vererbung

Schlussfolgerungen für Merkmale

Kapitel 7: Das Buch des Lebens: DNA und Proteine

Proteine erzeugen Merkmale, und DNA erzeugt Proteine

Der Weg von der DNA über die RNA zum Protein: Der Kernsatz der molekularen Biologie

Das Abschreiben der Botschaft der DNA: Transkription

Die abschließenden Arbeiten: Die RNA-Verarbeitung

Die Übersetzung des genetischen Codes: Translation

Fehler und ihre Folgen: Die Bedeutung von Mutationen

Kapitel 8: Die Arbeit mit dem genetischen Code: DNA-Technologie

Die Bandbreite der DNA-Technologie

Das Schneiden von DNA mit Hilfe von Enzymen

Das Zusammenführen von DNA aus unterschiedlicher Herkunft

Die Trennung von Molekülen durch Gelelektrophorese

Das Kopieren von Genen mittels PCR

Das Lesen von Genen: DNA-Sequenzierung

Die Entschlüsselung des menschlichen Genoms

Genetisch veränderte Organismen

Argumente für die Nutzung von GVO

Bedenken bei der Nutzung von GVO

Teil III: Die Welt ist klein und vernetzt

Kapitel 9: Erkundung der belebten Welt: Biodiversität und Klassifikation

Biodiversität: Die Stärke der Vielfalt und Unterschiedlichkeit

Die Bedeutung der Biodiversität

Die Bedrohung der Biodiversität durch menschliches Handeln

Das Aussterben von Arten

Der Erhalt der Biodiversität

Ruhmlose Helden: Die Bakterien

Bakterien ähnlich und doch anders: Die Archäen

Vertraute Lebensformen: Die Eukaryoten

Der Baum des Lebens: Das Klassifikationssystem der Lebewesen

Verwandtschaftsbeziehungen und Domänen

Die Einteilung des Lebens in immer kleinere Gruppen

Bedeutungsvolle Namensgebung

Kapitel 10: Das Zusammenleben von Organismen

Ökosysteme bringen alles zusammen

Die Untersuchung von Populationen

Die Erdbevölkerung oder menschliche Population

Energie- und Stoffkreisläufe in einem Ökosystem

Der Fluss der Energie

Stoffkreisläufe in Ökosystemen

Kapitel 11: Die Entstehung von Arten in einer Welt im Wandel

Die Herkunft des Lebens – ein Blick in die Geschichte

Darwins Theorie der biologischen Evolution

Die natürliche Selektion

Belege für die biologische Evolution

Molekularbiologie

Widerstreit der Meinungen: Evolution versus Kreationismus

Die Evolution des Menschen

Teil IV: Struktur und Funktion des tierischen Lebens - zwei der wichtigsten Organsysteme

Kapitel 12: Das Nervensystem

Der komplizierte Aufbau des Nervensystems

Das Gehirn

Die Ausbreitung von Nervenimpulsen

Kapitel 13: Fortpflanzung bei Tieren

Ungeschlechtliche Vermehrung

Geschlechtliche Vermehrung

[Die Gameten](#)

[Das Paarungsverhalten und andere Vorbereitungen für den großen Moment](#)

[Die Fortpflanzung bei Tieren](#)

[Differenzierung, Individualentwicklung und Determination](#)

[Die Fähigkeit, zu jeder beliebigen Zelle werden zu können](#)

Teil V: Der Top-Ten-Teil

Kapitel 14: Zehn großartige Entdeckungen der Biologie

[Das Unsichtbare sichtbar machen](#)

[Die Entdeckung des Antibiotikums: Penicillin](#)

[Der Pockenschutz des Menschen](#)

[Die Aufklärung der DNA-Struktur](#)

[Die Aufklärung und Bekämpfung von Erbdefekten](#)

[Die Aufklärung der Grundregeln der modernen Genetik](#)

[Die Theorie der natürlichen Selektion](#)

[Die Formulierung der Zelltheorie](#)

[Energiebewegung durch den Krebs-Zyklus](#)

[DNA-Vervielfältigung durch PCR](#)

Stichwortverzeichnis

End User License Agreement

Tabellenverzeichnis

Kapitel 5

[Tabelle 5.1: Ein Vergleich von Mitose und Meiose](#)

Kapitel 8

[Tabelle 8.1: Einige nützliche Proteine, die durch fremde Organismen hergestellt w...](#)

Kapitel 9

[Tabelle 9.1: Die Taxonomie einiger Arten](#)

Kapitel 11

[Tabelle 11.1: Die Evolution aus der Sicht des Glaubens und der Wissenschaft](#)

[Tabelle 11.2: Veränderungen bei der Entwicklung vom Affen zum Menschen](#)

[Tabelle 11.3: Die Evolution des Gehirns bei Hominiden](#)

Kapitel 12

[Tabelle 12.1: Die Arten von Rezeptoren und ihre Funktionen](#)

[Tabelle 12.2: Eigenschaften verbreiteter Neurotransmitter](#)

Illustrationsverzeichnis

Kapitel 2

[Abbildung 2.1 Eine Auswahl von Kohlenhydratmolekülen](#)

[Abbildung 2.2 Der Aufbau von Aminosäuren](#)

[Abbildung 2.3 Das Leiter-Modell der DNA-Doppelhelix](#)

[Abbildung 2.4 Gesättigte und ungesättigte Bindungen in einem typischen Triglyzer...](#)

Kapitel 3

[Abbildung 3.1 Zellen führen alle Lebensfunktionen aus.](#)

[Abbildung 3.2 Eine prokaryotische Zelle](#)

[Abbildung 3.3 Strukturen in einer typischen Pflanzenzelle](#)

[Abbildung 3.4 Strukturen in einer typischen tierischen Zelle](#)

[Abbildung 3.5 Das Flüssig-Mosaik-Modell einer Plasmamembran](#)

[Abbildung 3.6 Vergleich von Diffusion und Osmose](#)

[Abbildung 3.7 Enzymvermittelte Katalyse](#)

Kapitel 4

[Abbildung 4.1 Der ATP-ADP-Kreislauf](#)

[Abbildung 4.2 Die beiden Abschnitte der Photosynthese, die lichtabhängigen und d...](#)

[Abbildung 4.3 Die Zellatmung im Überblick](#)

[Abbildung 4.4 Die im Inneren der Mitochondrien stattfindenden Vorgänge, die durc...](#)

Kapitel 5

[Abbildung 5.1 DNA-Replikation](#)

[Abbildung 5.2 Interphase und Mitose](#)

[Abbildung 5.3 Karyotyp des Menschen](#)

[Abbildung 5.4 Der Lebenskreislauf des Menschen](#)

[Abbildung 5.5 Crossing-over, Meiose und ausbleibende Trennung](#)

Kapitel 6

[Abbildung 6.1 Der Mendel'sche Kreuzungsversuch zwischen großwüchsigen und kleinw...](#)

[Abbildung 6.2 Beispiel für einen Stammbaum](#)

Kapitel 7

[Abbildung 7.1 Die Transkription der DNA und die Verarbeitung der mRNA im Zellker...](#)

[Abbildung 7.2 Der genetische Code](#)

[Abbildung 7.3 Die Translation von mRNA in ein Protein](#)

Kapitel 8

[Abbildung 8.1 Restriktionsenzyme](#)

[Abbildung 8.2 Gelelektrophorese](#)

[Abbildung 8.3 Die Polymerase-Kettenreaktion \(PCR\).](#)

[Abbildung 8.4 Die DNA-Sequenzierung](#)

Kapitel 10

[Abbildung 10.1 Altersstrukturdiagramme stellen die Verteilung verschiedener Alte...](#)

[Abbildung 10.2 Wachstumskurven](#)

[Abbildung 10.3 Das Wachstum der menschlichen Population](#)

[Abbildung 10.4 Das demografische Übergangsmodell](#)

[Abbildung 10.5 Die Nahrungskette zur Darstellung des Energieflusses in Ökosystem...](#)

[Abbildung 10.6 Die Energiepyramide](#)

[Abbildung 10.7 Der Kohlenstoffkreislauf](#)

Kapitel 11

[Abbildung 11.1 Die natürliche Selektion](#)

[Abbildung 11.2 Vergleichende Anatomie von Knochen der Vordergliedmaßen von Mensc...](#)

Kapitel 12

[Abbildung 12.1 Das menschliche Nervensystem](#)

[Abbildung 12.2 Die Grundstruktur und Impulswege bei einer motorischen Nervenzell...](#)

[Abbildung 12.3 Die Ausbreitung eines Nervenimpulses](#)

Über die Autorinnen

Dr. Rene Fester Kratz lehrt Zell- und Mikrobiologie. Sie arbeitet außerdem in der Lehrerausbildung und ist die Autorin von *Molecular and Cell Biology for Dummies*, *Botany for Dummies* und *Microbiology The Easy Way*.

Donna Rae Siegfried schreibt seit 15 Jahren über medizinische und naturwissenschaftliche Themen in Zeitschriften wie *Men's Health*, *Runner's World* und *Organic Gardening*. Sie hat Anatomie und Physiologie am College unterrichtet und ist Autorin von *Anatomie und Physiologie für Dummies*.

Einführung

Leben ist allgegenwärtig. Unseren Planeten teilen wir mit unsichtbar kleinen Mikroben und höheren Pflanzen ebenso wie mit den tierischen Lebewesen. Wir alle sind Teil einer belebten Welt, die von vielfältigen wechselseitigen Beziehungen geprägt ist. Pflanzen dienen dem Menschen als Nahrungsmittel und sichern die Sauerstoffversorgung; Mikroorganismen zersetzen totes Material und ermöglichen die Wiederverwertung von lebensnotwendigen Stoffen; Insekten bestäuben die Pflanzen, auf deren Erträge der Mensch bei seiner Ernährung angewiesen ist. Letztlich sind alle Lebewesen in ihrer Existenz auf andere Lebewesen angewiesen.

Das Großartige an der Biologie ist, dass sie uns die Erforschung der Zusammenhänge zwischen den Organismen ermöglicht. Sie lässt uns verstehen, dass Lebewesen Eigenschaften von Kunstwerken und Maschinen in sich vereinen. Organismen können so zart sein wie eine wilde Bergblume oder so ehrfurchtgebietend wie ein majestätischer Löwe. Und für jede Pflanze, jedes Tier und jede Mikrobe gilt gleichermaßen, dass die Funktion des ganzen Organismus erst durch das Zusammenwirken zahlreicher Einzelfunktionen und Funktionskreise möglich wird. Grundprozesse sind beim einfachen Einzeller ebenso nachweisbar wie beim komplexen Menschen: Bewegung, Energieversorgung, Substanzaufbau aus einfachen Grundbausteinen und Substanzabbau bis hin zu nicht weiter verwertbaren Abfallstoffen.

Die Biologie ist der Schlüssel zur Ergründung der Geheimnisse des Lebens. Sie lässt uns erkennen, dass selbst einzellige Organismen sehr komplex sein können, etwa durch ihre einzigartige Struktur oder vielfältige

Stoffwechselleistungen. Die Biologie hilft uns auch, die Einzigartigkeit unseres eigenen Körpers zu erkennen. So führt sie uns vor Augen, wie viele verschiedene Strukturen zusammenwirken, um Stoffe aufzunehmen und zu transportieren, Strukturen aufzubauen und zu erhalten, Signale zu senden und unseren Körper vor schädlichen äußeren Einflüssen zu schützen.

Über dieses Buch

Biologie kompakt für Dummies befasst sich mit den Eigenschaften, die allen Lebewesen gemein sind. Das Buch gibt einen Überblick über die grundlegenden Pläne und Abläufe des Lebens. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Menschen, seinen Bedürfnissen und der Art und Weise, wie er diese erfüllt. Aber auch die Vielfalt des Lebens auf der Erde bleibt nicht unberücksichtigt. Thematisch ist es an den Lehrplan der Oberstufe angepasst, es kann aber auch einfach aus Interesse gelesen werden.

Konventionen in diesem Buch

Damit Sie sich in diesem Buch gut zurechtfinden, benutzen wir einheitlich die folgenden Stilelemente:

- ✓ *Kursivschrift* hebt neue Begriffe hervor, die im Text definiert werden, und kennzeichnet Begriffe, die wir besonders betonen möchten.
- ✓ **Fettdruck** steht für im Schlagwortverzeichnis aufgeführte Begriffe und solche, die innerhalb nummerierter Schritte auf Tätigkeiten verweisen.

- ✓ Grau hinterlegte Kästen enthalten Texte mit interessanten Zusatzinformationen, die für das Verständnis des gesamten Kapitels oder Abschnitts nicht unbedingt erforderlich sind.

Bei der Einführung von Fachbegriffen bemühen wir uns um eine kurze und klare Definition, die leicht zu merken ist.

Was Sie nicht lesen müssen

Im ganzen Buch werden Sie Abschnitte finden, die weiterführende Informationen enthalten. Texte, die mit dem Symbol für technische Hintergrundinformationen gekennzeichnet sind, liefern detaillierte Erklärungen eines Themas oder Konzeptes. Grau hinterlegte Kästen enthalten Berichte oder Informationen mit Bezug zum eigentlichen Thema des Kapitels oder Abschnitts. Es macht Spaß und ist interessant, sie zu lesen, aber sie sind nicht entscheidend für ein grundlegendes Verständnis der Biologie. Es steht Ihnen also frei, diese Abschnitte zu überspringen oder sie zu lesen und damit an der einen oder anderen Stelle ein wenig tiefer in die Geheimnisse des Lebens einzutauchen!

Törichte Annahmen über den Leser

Beim Schreiben dieses Buches haben wir versucht, uns in Sie hineinzusetzen. Hier ist das Ergebnis unserer Überlegungen dazu, wer Sie sind und was Sie brauchen, um die Biologie zu verstehen:

- ✓ Sie sind Oberstufenschüler und haben einen Biologie-Kurs belegt. Vielleicht bereiten Sie sich gerade auf eine Klausur oder eine Aufnahmeprüfung an einer Hochschule vor. Falls Sie Schwierigkeiten haben, dem Stoff im Biologie-Kurs zu folgen, und auch aus dem Lehrbuch nicht wirklich schlau werden, sollten Sie zunächst die wichtigen Abschnitte dieses Buches durchlesen. Das verhilft Ihnen zu einem Grundwissen, mit dem Sie sich dann wieder Ihrem Lehrbuch oder Ihren eigenen Aufzeichnungen aus dem Unterricht zuwenden können.
- ✓ Sie sind Student, der pflichtgemäß einen Biologie-Kurs belegt hat, aber keine Ansprüche darauf erhebt, darin als Musterschüler zu glänzen. Um dem Kurs leichter folgen zu können, sollten Sie erst einmal die Hauptabschnitte dieses Buches lesen. Dann sind Sie gerüstet, um gezielt nach Informationen zu bestimmten Fragestellungen zu suchen. Zur Festigung von Lerninhalten kann es hilfreich sein, nach dem Kurs die entsprechenden Abschnitte dieses Buches noch einmal durchzulesen.
- ✓ Sie sind jemand, der einfach ein wenig mehr über sich und die ganze belebte Welt wissen möchte. Dann haben Sie mit diesem Buch eine gute Wahl getroffen! Lesen Sie es in Ihrer Freizeit, und fangen Sie einfach dort an, wo Ihnen etwas besonders faszinierend erscheint. Die zahlreichen Beispiele dafür, wo und wie die Biologie unser tägliches Leben beeinflusst, werden für ein anhaltend interessantes Lesevergnügen sorgen.

Wie dieses Buch aufgebaut ist

Der Aufbau von *Biologie kompakt für Dummies* entspricht der Abfolge der Lerninhalte eines typischen Biologie-Kurses. Wie bei allen Büchern aus der Reihe ... *für Dummies* ist jedes Kapitel in sich geschlossen. So können Sie dieses Buch zur Hand nehmen, wann immer Sie es brauchen, und unmittelbar dort nachlesen, wo Sie Informationen zu dem gerade von Ihnen bearbeiteten Thema finden.

Merke: Nachdem wir einen Sachverhalt erklärt haben, setzen wir diese Information in Folgeabschnitten als bekannt voraus. Auch wenn Sie also dieses Buch nicht abschnittsweise von der ersten bis zur letzten Seite durchlesen müssen, kann es gelegentlich vorkommen, dass Sie für Hintergrundinformationen noch einmal zurückblättern müssen. Um Ihnen das Suchen zu erleichtern, haben wir an solchen Stellen Querverweise auf das entsprechende Kapitel angebracht.

Teil I: Grundlagen der Biologie

Wenn Biologie die Lehre vom Leben und das Leben so komplex ist, fällt es nicht leicht, sich zu entscheiden, wo man mit dem Lernen beginnen soll. Aber keine Sorge: In Teil I dieses Buches untergliedern wir das weitläufige Feld der Biologie in kleinere, überschaubare Teilbereiche.

Als Erstes machen wir uns Gedanken über die belebte Welt und die Art und Weise, wie die Biologie sich mit ihr befasst. (Hinweis: Wissenschaftliche Untersuchungen sind von großer Bedeutung.) Anschließend widmen wir uns den verschiedenen Arten von Molekülen, die für Abläufe in lebenden Zellen wichtig sind. (Ein kurzer Ausflug zu den Grundlagen der Chemie lässt sich nicht vermeiden.) Danach steht die universelle Grundlage des Lebens, die Zelle, im Mittelpunkt. Jeder Organismus, egal, ob Mensch, Hund, Blume, Bakterium oder Amöbe,

besteht aus mindestens einer Zelle (meist aus mehreren Millionen von Zellen). Und da jede Zelle Energie benötigt, um funktionieren und überleben zu können, schließen wir Teil I mit Erklärungen zur zellulären Energiegewinnung ab.

Teil II: Zellvermehrung und Genetik - das Thema Sex aus Sicht des Biologen

Zellvermehrung macht es möglich, dass innerhalb weniger Monate ein vielzelliger Mensch aus einem einzelligen Embryo entsteht. Zellen sind in der Lage, exakte Kopien von sich herzustellen. Dies ist die Grundlage für Reparaturprozesse, Wachstum und die Erzeugung von Nachkommen, deren genetische Ausstattung sich nicht von der Elternzelle unterscheidet. Daneben behandelt Teil II dieses Buches auch die sexuelle Vermehrung, die durch Vermischung und Kombination elterlicher Erbanlagen gekennzeichnet ist. Die Nachkommen unterscheiden sich in diesem Fall hinsichtlich der genetischen Ausstattung von ihren Eltern.

Unabhängig davon, ob die Vermehrung asexuell oder sexuell erfolgt, finden sich Merkmale der Eltern auch bei ihren Nachkommen. Ursächlich hierfür ist die Weitergabe von DNA, die als Bauplan für Proteine (Eiweiße) dient. Proteine vermitteln und regeln die Zellfunktionen und bestimmen damit die wesentlichen Eigenschaften der Nachkommen.

Teil III: Die Welt ist klein und vernetzt

So beeindruckend vielfältig die Formen des Lebens auf der Erde auch sind, sie haben doch eines gemeinsam: Sie

alle können auf Dauer nur bestehen, wenn sie in und mit ihrer Umgebung wechselwirken und Informationen austauschen. Vernetzung ist ein hochaktuelles Thema und für das Leben auf der Erde von überragender Bedeutung.

In Teil III dieses Buches lernen Sie zunächst die zahlreichen Wege kennen, die das Leben auf der Erde zu gehen vermag. Sie erfahren, wie Biologen vorgehen, wenn sie Lebewesen in Gruppen einteilen. Wir zeigen Ihnen, dass nicht nur zwischen solchen Organismen Wechselbeziehungen bestehen, die in der Welt in direkten Kontakt zueinander treten. Die Evolution sorgt dafür, dass auch Vergangenheit und Gegenwart auf das Engste miteinander verknüpft sind.

Teil IV: Struktur und Funktion tierischen Lebens - Unmengen verschiedener Systeme

Lebewesen reagieren auf Veränderungen in ihrer Umwelt. Dahinter steht der Versuch, die gleichmäßige Funktion der in ihrem Inneren ablaufenden Vorgänge zu sichern. Denn dies ist eine Grundvoraussetzung für das Leben. Tiere haben viele verschiedene Systeme entwickelt, um diesen ewigen Kampf um Ausgewogenheit erfolgreich zu bestehen. In Teil IV dieses Buches stellen wir an einigen Systemen Abläufe vor, die im menschlichen Körper für den Erhalt von Struktur und Funktion sorgen. Dabei weisen wir auch auf Parallelen bei anderen tierischen Organismen hin.

Teil V: Der Top-Ten-Teil

Wie in allen Büchern aus der Serie ... *für Dummies* finden Sie auch in diesem ein Top-Ten-Kapitel, dass sowohl vergnüglich als auch interessant zu lesen ist. Wenn Sie bis zu diesem Teil vorgedrungen sind, können

Sie sich darauf freuen, zehn großartige biologische Entdeckungen vorgestellt zu bekommen.

Symbole, die in diesem Buch verwendet werden

Damit Sie sich gut zurechtfinden, verwenden wir in diesem Buch einige Symbole, die Sie vielleicht schon aus anderen Exemplaren aus der Buchserie ... *für Dummies* kennen. Die Symbole, deren Bedeutung wir im Folgenden noch einmal kurz erklären, sollen Ihnen helfen, das Gelesene richtig einzuordnen.



Wann immer Sie dieses Zeichen sehen, sollten Sie aufmerken: Die so gekennzeichneten Informationen halten wir für besonders wichtig und wertvoll, um in die Biologie-Schublade Ihres Langzeitgedächtnisses überführt zu werden. Wenn Sie sich rasch einen Überblick über die wichtigsten biologischen Fakten verschaffen wollen, sind Sie bei diesem Symbol richtig.



Dieses Zeichen deutet auf Zusatzinformationen hin, die für das Verständnis des in dem entsprechenden Abschnitt behandelten Stoffes nicht unbedingt notwendig sind. Doch etwas über Hintergründe und technische Details zu erfahren, ist oft sehr interessant. Die gekennzeichneten Abschnitte können damit nicht nur der Vertiefung der Biologiekenntnisse dienen, sondern auch das Lernen und Verstehen der Grundlagen erleichtern. Wenn es Ihnen aber in erster Linie um ein biologisches Grundverständnis geht und Sie sich auf das Wesentliche beschränken wollen, können Sie die Abschnitte guten Gewissens überspringen.



An diesen Stellen erhalten Sie Tipps, wie Sie sich das zuvor Erklärte leichter merken können.

Wie es weitergeht

Es steht Ihnen selbstverständlich frei, an welcher Stelle Sie dieses Buch zu lesen beginnen. Aber wir haben einige Anregungen für Sie:

- ✓ Wenn Sie als Schüler zu diesem Buch greifen, haben Sie vielleicht ein Problem mit einem ganz speziellen Thema. Dann schlagen Sie am besten gleich gezielt in dem entsprechenden Kapitel oder Abschnitt nach. Unklarheiten sollten sich so am schnellsten aus der Welt schaffen lassen. Wenn Ihr Biologie-Kurs gerade erst begonnen hat, kann dieses Buch Sie durch den Kurs begleiten. Die Abfolge der im Kurs behandelten Themen findet sich hier weitgehend wieder. Eine Ausnahme bildet hierbei vielleicht der Einstieg in die Welt der Biologie: Viele Kurse arbeiten sich vom

Kleinen zum Großen vor und behandeln daher zuerst die Moleküle und dann die Zellen. Für dieses Buch erschien es uns sinnvoller, mit den Zellen zu beginnen. Wenn Sie die kleinste Einheit des Lebens, den Ort des Geschehens, kennen, fällt es Ihnen leichter, die Bedeutung des Aufbaus und Wirkens der Moleküle richtig einzuordnen.

- ✓ Wenn Sie dieses Buch einfach aus Interesse am Thema Biologie lesen bietet es sich natürlich an, einfach vorne anzufangen. Falls Sie sich aber für ein ganz spezielles Thema interessieren, können Sie auch dort beginnen.

Eines gilt in jedem Fall: Mit Hilfe von Inhaltsverzeichnis und Index werden Sie schnell die Informationen finden, die Sie suchen.

Teil I

Grundlagen der Biologie



IN DIESEM TEIL ...

Biologie ist die Lehre vom Leben. Sie befasst sich damit, wie Lebewesen sich vermehren, wie sie sich verändern und auf ihre Umwelt reagieren, wie sie sich die Energie und Materie beschaffen, die sie zum Wachstum brauchen. Dieser Teil soll Sie in die Welt der Biologie einführen, sodass Sie verstehen, wie Biologen bei der Erforschung des Lebens vorgehen, und wissen, aus welchen chemischen Bestandteilen alle Formen des Lebens bestehen.

Vielzellige Lebewesen, zu denen Sie selbst gehören, sind aus Organsystemen, Organen, Geweben und Zellen aufgebaut. Eine Zelle ist die kleinste Einheit, die alle Eigenschaften des Lebens aufweist. Daher werden wir uns als Erstes mit der Zelle befassen. In diesem Teil sollen Sie somit auch den Aufbau von Zellen und ihre Energieversorgung kennenlernen.

Kapitel 1

Die Erforschung der belebten Welt

IN DIESEM KAPITEL

Die Zelle als Grundbaustein des Lebens

Grundlagen der sexuellen Vermehrung: Wie entstehen Nachkommen und worauf gründen ihre individuellen Eigenschaften?

Biologie ist die Lehre vom Leben. Sie ist damit so vielfältig und allgegenwärtig wie das Leben selbst, das uns umgibt, wo auch immer wir hinblicken. Lebewesen haben jeden Winkel dieser Welt erobert: die kleinste Nische in dunklen Höhlen, die trockensten Wüsten, die größten Tiefen der Ozeane, die höchsten Baumwipfel der Regenwälder. Überall stoßen wir auf verzweigte Netzwerke, in denen Lebewesen mit ihrer Umwelt und mit anderen Lebewesen Stoffe und Informationen austauschen. Ohne diese Wechselbeziehungen wäre das Leben auf dieser Erde nicht möglich. Vielen Menschen ist inzwischen die Natur fremd geworden. Die Vielfalt des Lebens bleibt ihnen im Alltag verborgen. Aber schon ein kurzer Waldspaziergang oder ein Ausflug an den Strand bieten Gelegenheit, die Fülle des Lebens zu spüren und die Schönheit der Natur zu genießen. Wir erkennen dann die große Bedeutung der Biologie, die all dies zu erforschen sucht.

Am Anfang steht immer die Zelle

Schnell: Was ist wohl die kleinste Einheit des Lebens? (Kleiner Tipp: Versuchen Sie, sich die grundlegenden Eigenschaften des Lebens ins Gedächtnis zurückzurufen.) Vor Ihrem inneren Auge mögen unwillkürlich Bilder von Ameisen, Amöben oder Bakterien erscheinen. Damit ist die Frage aber nicht beantwortet. Denn die absolut kleinste Einheit des Lebens ist die Zelle. Sie ist der universelle Grundbaustein.



Zellen vermitteln alle Lebensvorgänge. Sämtliche Körperfunktionen eines Lebewesens gehen von Zellaktivitäten aus. Dieses Grundprinzip gilt für einen Einzeller wie das Bakterium *Escherichia coli* (*E. coli*) ebenso wie für den Menschen, der aus etwa 100 Billionen Zellen besteht.

Natürlich unterscheiden Sie sich von *E. coli* nicht nur in der Anzahl von Zellen. Auch der Aufbau der Zellen ist etwas anders: Die menschliche Zelle ist der bakteriellen insbesondere durch spezialisierte innere Strukturen überlegen. Ein Beispiel hierfür ist der Zellkern, der das Erbmateriale, die DNA, enthält. (Näheres zum Aufbau einer Zelle finden Sie in [Kapitel 3](#).)

Gemeinsamkeiten sind aber ebenso unübersehbar: Sie und *E. coli* bestehen aus dem gleichen Rohmaterial ([Kapitel 2](#) beschreibt die Zusammensetzung lebenden Materials) und verfügen über DNA als Träger der Erbinformationen ([Kapitel 7](#) befasst sich näher mit der DNA). Auch in Sachen Ernährung (siehe [Kapitel 4](#)) und