

Auf einen Blick

Über die Autorinnen	17
Einführung	19
Teil I: Grundlagen der Biologie	25
Kapitel 1: Die Erforschung der belebten Welt	27
Kapitel 2: Die Chemie des Lebens.....	31
Kapitel 3: Die lebende Zelle	47
Kapitel 4: Energie als Bestandteil des Lebens	71
Teil II: Zellvermehrung und Genetik – das Thema Sex aus Sicht des Biologen	85
Kapitel 5: Teilen, um zu erobern: Die Zellteilung	87
Kapitel 6: Zu Ehren von Mendel: Die Grundlagen der Genetik....	111
Kapitel 7: Das Buch des Lebens: DNA und Proteine.....	127
Kapitel 8: Die Arbeit mit dem genetischen Code: DNA-Technologie	147
Teil III: Die Welt ist klein und vernetzt	163
Kapitel 9: Erkundung der belebten Welt: Biodiversität und Klassifikation.....	165
Kapitel 10: Das Zusammenleben von Organismen.....	183
Kapitel 11: Die Entstehung von Arten in einer Welt im Wandel	203
Teil IV: Struktur und Funktion des tierischen Lebens – zwei der wichtigsten Organsysteme	229
Kapitel 12: Das Nervensystem	231
Kapitel 13: Fortpflanzung bei Tieren.....	245
Teil V: Der Top-Ten-Teil	259
Kapitel 14: Zehn großartige Entdeckungen der Biologie	261
Stichwortverzeichnis	267

Inhaltsverzeichnis

Über die Autorinnen	17
Einführung	19
Über dieses Buch.	19
Konventionen in diesem Buch.	20
Was Sie nicht lesen müssen.	20
Törichte Annahmen über den Leser.	20
Wie dieses Buch aufgebaut ist.	21
Teil I: Grundlagen der Biologie.	21
Teil II: Zellvermehrung und Genetik – das Thema Sex aus Sicht des Biologen.	22
Teil III: Die Welt ist klein und vernetzt.	22
Teil IV: Struktur und Funktion tierischen Lebens – Unmengen verschiedener Systeme	23
Teil V: Der Top-Ten-Teil	23
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden.	23
Wie es weitergeht	24
TEIL I	
GRUNDLAGEN DER BIOLOGIE	25
Kapitel 1	
Die Erforschung der belebten Welt	27
Am Anfang steht immer die Zelle	27
Leben erzeugt Leben: Reproduktion und Genetik	28
Kapitel 2	
Die Chemie des Lebens	31
Die Unterscheidung zwischen Atomen, Elementen und Ionen	31
Atome – Bausteine der Materie	31
Elemente – die chemischen Grundbestandteile	32
Ionen – immer geladen	32
Isotope – ein wenig Abwechslung muss sein	33
Moleküle, Verbindungen und Bindungen	33

Moleküle mit einem Grundgerüst aus Kohlenstoff:	
Die Grundlage allen Lebens	35
Die Energiequelle: Kohlenhydrate	35
Der Auf- und Abbau von Zuckern	38
Die Umwandlung von Glukose in Speicherstoffe	38
Die Lebensgrundlage: Proteine	39
Der Aufbau von Proteinen	39
Die wichtigsten Aufgaben von Proteinen	40
Die Steuerelemente: Nukleinsäuren.	41
Desoxyribonukleinsäure (DNA)	42
Ribonukleinsäure (RNA)	44
Strukturelemente, Energielieferanten und mehr: Lipide.	44

Kapitel 3

Die lebende Zelle 47

Die Zelle – ein Überblick	47
Ein Einblick in die Welt der Prokaryoten	49
Der Aufbau eukaryotischer Zellen.	51
Zellen und Organellen.	52
Die Plasmamembran: Zusammenhalt muss sein.	53
Das Flüssig-Mosaik-Modell	54
Stofftransport durch die Plasmamembran	56
Passive Transportvorgänge	57
Aktive Transportvorgänge.	59
Das Zytoskelett – Stütze der Zelle	59
Der Zellkern – die Kontrollinstanz	60
Die Ribosomen – Werkbank für den Proteinaufbau.	61
Das endoplasmatische Retikulum – die Fabrik der Zelle	62
Der Golgi-Apparat – die Packstation der Zelle.	62
Lysosomen – die Müllabfuhr der Zelle	63
Peroxisomen – die Entgifter der Zelle.	63
Mitochondrien – die Kraftwerke der Zelle	64
Chloroplasten – Energieumwandler, die nicht jede Zelle hat . .	65
Enzyme – Starthilfe für Reaktionen.	65
Enzyme verändern sich nicht	67
... sondern verringern die Aktivierungsenergie.	68
Cofaktoren und Coenzyme – Helfer der Enzyme	69
Die Kontrolle von Enzymen durch hemmende Rückkopplung.	69

Kapitel 4

Energie als Bestandteil des Lebens. 71

Die Umwandlung von Molekülen	71
Energieübertragung mittels ATP	72

Nahrungsaufnahme zur Versorgung mit Material und Energie	74
Nahrungssuche und Nahrungserzeugung.....	74
Photosynthese: Nahrungserzeugung aus Sonnenlicht, Kohlenstoffdioxid und Wasser.....	76
Energieumwandlung – Nutzung der Sonne als Energiequelle	78
Die Verbindung von Stoffen und Energie.....	79
Zellatmung: Energiegewinn durch Nahrungsaufspaltung mit Hilfe von Sauerstoff	80
Aufspaltung der Nahrung.....	81
Energieübertragung auf ADP unter Bildung von ATP.....	83

TEIL II
ZELLVERMEHRUNG UND GENETIK – DAS THEMA
SEX AUS SICHT DES BIOLOGEN **85**

Kapitel 5
Teilen, um zu erobern: Die Zellteilung **87**

Vermehrung: Sicherung des Fortbestandes	87
Willkommen bei der DNA-Vervielfältigung	89
Zellteilung: Die Ablösung von Altem durch Neues	93
Interphase: Zeit, sich zu ordnen	94
Mitose: Gerechtes Teilen unter Geschwistern.....	97
Die vier Abschnitte der Mitose.....	97
Meiose: Vielfalt durch »den kleinen Unterschied«	98
Meiose I	103
Meiose II	104
Wie die geschlechtliche Vermehrung zur genetischen Vielfalt beiträgt	104
Mutationen	105
Crossing-over	105
Unabhängige Zuordnung	106
Befruchtung	106
Ausbleibende Trennung	106
Die Geschlechtschromosomen	108

Kapitel 6
Zu Ehren von Mendel: Die Grundlagen
der Genetik **111**

Einzigkeit: Erbliche Merkmale und Faktoren, die sie beeinflussen.....	111
Versuche mit Erbsen: Die Mendel'schen Vererbungsregeln...	113

Reinzucht der Elterngeneration.	114
Die Untersuchung der Nachkommen: F1- und F2-Generationen	114
Ein Überblick über Mendels Ergebnisse.	115
Genetische Fachbegriffe.	116
Kreuzungszucht	118
Die genetische Forschung beim Menschen.	121
Das Zeichnen von Stammbäumen	121
Die Untersuchung der Art der Vererbung	122
Schlussfolgerungen für Merkmale	125

Kapitel 7

Das Buch des Lebens: DNA und Proteine **127**

Proteine erzeugen Merkmale, und DNA erzeugt Proteine	127
Der Weg von der DNA über die RNA zum Protein: Der Kernsatz der molekularen Biologie	128
Das Abschreiben der Botschaft der DNA: Transkription	129
Die Helfer bei der Transkription	131
Die Vorgänge bei der Transkription	131
Die abschließenden Arbeiten: Die RNA-Verarbeitung	133
Die Übersetzung des genetischen Codes: Translation.	134
Der Nutzen von Codons und Anticodons.	136
Die Vorgänge bei der Translation	137
Fehler und ihre Folgen: Die Bedeutung von Mutationen	140
Die Kontrolle der Zelle durch Steuerung der Gene.	142
Die Anpassung an Umweltveränderungen	143
Experten durch Differenzierung	143

Kapitel 8

Die Arbeit mit dem genetischen Code:

DNA-Technologie **147**

Die Bandbreite der DNA-Technologie	148
Das Schneiden von DNA mit Hilfe von Enzymen	148
Das Zusammenführen von DNA aus unterschiedlicher Herkunft	149
Die Trennung von Molekülen durch Gelelektrophorese	151
Das Kopieren von Genen mittels PCR.	152
Das Lesen von Genen: DNA-Sequenzierung	154
Die Entschlüsselung des menschlichen Genoms	156
Genetisch veränderte Organismen.	158
Argumente für die Nutzung von GVO.	158
Bedenken bei der Nutzung von GVO	159

TEIL III	
DIE WELT IST KLEIN UND VERNETZT.....	163
Kapitel 9	
Erkundung der belebten Welt: Biodiversität und Klassifikation.....	165
Biodiversität: Die Stärke der Vielfalt und Unterschiedlichkeit	165
Die Bedeutung der Biodiversität	166
Die Bedrohung der Biodiversität durch menschliches Handeln.....	167
Das Aussterben von Arten	168
Grundpfeiler von Lebensgemeinschaften	169
Indikatoren	170
Der Erhalt der Biodiversität	170
Ruhmlose Helden: Die Bakterien	172
Bakterien ähnlich und doch anders: Die Archäen	172
Vertraute Lebensformen: Die Eukaryoten	173
Der Baum des Lebens: Das Klassifikationssystem der Lebewesen.....	176
Verwandtschaftsbeziehungen und Domänen.....	177
Die Einteilung des Lebens in immer kleinere Gruppen	178
Bedeutungsvolle Namensgebung.....	182
Kapitel 10	
Das Zusammenleben von Organismen	183
Ökosysteme bringen alles zusammen	183
Die Untersuchung von Populationen	184
Populationsdichte	184
Populationsdynamik	185
Das Wachstum von Populationen	186
Das biotische Potenzial	188
Faktoren, die das Wachstum von Populationen beeinflussen	188
Die Aufnahmefähigkeit eines Lebensraumes	189
Wachstumskurven	190
Die Erdbevölkerung oder menschliche Population	191
Das explosionsartige Wachstum der menschlichen Population.....	191
Das demografische Übergangsmodell	193
Energie- und Stoffkreisläufe in einem Ökosystem.....	194
Der Fluss der Energie	196

Energetische Grundregeln	197
Die Energiepyramide	197
Stoffkreisläufe in Ökosystemen	199
Der Kohlenstoffkreislauf	200
Kapitel 11	
Die Entstehung von Arten in einer Welt	
im Wandel	203
Die Herkunft des Lebens – ein Blick in die Geschichte.	204
Wie Charles Darwin jahrhundertealte Annahmen	
über das Leben auf der Erde hinterfragt	205
Was wir alles den Vögeln zu verdanken haben	205
Darwins Theorie der biologischen Evolution	207
Die natürliche Selektion	207
Natürliche und künstliche Selektion im Vergleich	208
Die Bedingungen, unter denen natürliche	
Selektion stattfindet.	209
Die vier Arten der natürlichen Selektion.	210
Belege für die biologische Evolution	212
Biochemie	213
Vergleichende Anatomie	213
Geografische Verteilung von Arten	215
Molekularbiologie	216
Fossile Funde	217
Beobachtungen	217
Datierung mit Hilfe von Radioisotopen	218
Widerstreit der Meinungen: Evolution versus Kreationismus ...	219
Die Evolution des Menschen	221
Fossile Funde	222
Spurensuche in der DNA	225
Das große Gehirn von Homo sapiens	226
 TEIL IV	
STRUKTUR UND FUNKTION DES TIERISCHEN	
LEBENS – ZWEI DER WICHTIGSTEN	
ORGANSYSTEME	229
Kapitel 12	
Das Nervensystem	231
Der komplizierte Aufbau des Nervensystems	231
Die Unterschiede zwischen ZNS und PNS	232
Die Struktur von Nervenzellen	233
Die Signalverarbeitung durch Nervenzellen	235

Reflexe: Handeln, ohne nachzudenken	236
Das Gehirn	237
Die Ausbreitung von Nervenimpulsen	239
Die Reizung einer Nervenzelle	239
Die Reizübermittlung zwischen Nervenzellen	241
Kapitel 13	
Fortpflanzung bei Tieren.....	245
Ungeschlechtliche Vermehrung	245
Geschlechtliche Vermehrung	246
Die Gameten.....	247
Spermatogenese: Die Erzeugung von Zellen, die sich schwimmend fortbewegen.....	248
Oogenese: Die Erzeugung von Eizellen.....	248
Das Paarungsverhalten und andere Vorbereitungen für den großen Moment.....	250
Paarungszeiten.....	251
Die Suche nach einem Paarungspartner	251
Die Fortpflanzung bei Tieren	253
Differenzierung, Individualentwicklung und Determination... ..	255
Die Fähigkeit, zu jeder beliebigen Zelle werden zu können ...	256
TEIL V	
DER TOP-TEN-TEIL	259
Kapitel 14	
Zehn großartige Entdeckungen der Biologie.....	261
Das Unsichtbare sichtbar machen	261
Die Entdeckung des Antibiotikums: Penicillin	262
Der Pockenschutz des Menschen	262
Die Aufklärung der DNA-Struktur	262
Die Aufklärung und Bekämpfung von Erbdefekten	263
Die Aufklärung der Grundregeln der modernen Genetik	263
Die Theorie der natürlichen Selektion	264
Die Formulierung der Zelltheorie	264
Energiebewegung durch den Krebs-Zyklus.....	265
DNA-Vervielfältigung durch PCR	265
Stichwortverzeichnis	267