

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 – Umnengen 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**

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

12 Inhaltsverzeichnis

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 jahrhundertalte 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

