

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| Über die Autorinnen | 7 |
| <i>Einführung</i> | 19 |
| Über dieses Buch | 19 |
| Konventionen in diesem Buch | 19 |
| 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 | 21 |
| Teil III: Die Welt ist klein und vernetzt | 22 |
| Teil IV: Struktur und Funktion tierischen Lebens – Unmengen verschiedener Systeme | 22 |
| Teil V: Der Top-Ten-Teil | 22 |
| Symbole, die in diesem Buch verwendet werden | 22 |
| Wie es weiter geht | 23 |
| <i>Teil I</i> | |
| <i>Grundlagen der Biologie</i> | 25 |
| <i>Kapitel 1</i> | |
| <i>Die Erforschung der belebten Welt</i> | 27 |
| Am Anfang steht immer die Zelle | 27 |
| Leben erzeugt Leben: Reproduktion und Genetik | 28 |
| <i>Kapitel 2</i> | |
| <i>Die Chemie des Lebens</i> | 29 |
| Die Unterscheidung zwischen Atomen, Elementen und Ionen | 29 |
| Atome – Bausteine der Materie | 29 |
| Elemente – Die chemischen Grundbestandteile | 30 |
| Ionen – immer geladen | 30 |
| Isotope – ein wenig Abwechslung muss sein | 30 |
| Moleküle, Verbindungen und Bindungen | 31 |
| Moleküle mit einem Grundgerüst aus Kohlenstoff: Die Grundlage allen Lebens | 32 |
| Die Energiequelle: Kohlenhydrate | 32 |
| Der Auf- und Abbau von Zuckern | 34 |
| Die Umwandlung von Glukose zu Speicherstoffen | 34 |

| | |
|--|----|
| Die Lebensgrundlage: Proteine | 35 |
| Der Aufbau von Proteinen | 36 |
| Die wichtigsten Aufgaben von Proteinen | 36 |
| Die Steuerelemente: Nukleinsäuren | 37 |
| Desoxyribonukleinsäure (DNA) | 38 |
| Ribonukleinsäure (RNA) | 39 |
| Strukturelement, Energielieferant und mehr: Lipide | 40 |

Kapitel 3

Die lebende Zelle **43**

| | |
|--|----|
| Die Zelle – ein Überblick | 43 |
| Ein Einblick in die Welt der Prokaryoten | 45 |
| Der Aufbau eukaryotischer Zellen | 46 |
| Zellen und Organellen | 47 |
| Die Plasmamembran: Zusammenhalt muss sein | 48 |
| Das Flüssig-Mosaik-Modell | 49 |
| Stofftransport durch die Plasmamembran | 50 |
| Passive Transportvorgänge | 51 |
| Aktive Transportvorgänge | 53 |
| Das Zytoskelett – Stütze der Zelle | 53 |
| Der Zellkern – die Kontrollinstanz | 54 |
| Die Ribosomen – Werkbank für den Proteinaufbau | 54 |
| Das endoplasmatische Retikulum – die Fabrik der Zelle | 55 |
| Der Golgi-Apparat – die Packstation der Zelle | 55 |
| Lysosomen – die Müllabfuhr der Zelle | 56 |
| Peroxisomen – die Entgifter der Zelle | 56 |
| Mitochondrien – die Kraftwerke der Zelle | 56 |
| Chloroplasten – Energieumwandler, die nicht jede Zelle hat | 57 |
| Enzyme – Starthilfe für Reaktionen | 58 |
| Enzyme verändern sich nicht ... | 59 |
| ... , sondern verringern die Aktivierungsenergie | 59 |
| Cofaktoren und Coenzyme – Helfer der Enzyme | 60 |
| Die Kontrolle von Enzymen durch hemmende Rückkopplung | 60 |

Kapitel 4

Energie als Bestandteil des Lebens **63**

| | |
|--|----|
| Die Umwandlung von Molekülen | 63 |
| Energieübertragung mittels ATP | 64 |
| Nahrungsaufnahme zur Versorgung mit Material und Energie | 65 |
| Nahrungssuche und Nahrungserzeugung | 66 |
| Photosynthese: Nahrungserzeugung aus Sonnenlicht, Kohlenstoffdioxid und Wasser | 67 |
| Energieumwandlung – Nutzung der Sonne als Energiequelle | 69 |
| Die Verbindung von Stoffen und Energie | 69 |

| | |
|--|----|
| Zellatmung: Energiegewinn durch Nahrungsaufspaltung mit Hilfe von Sauerstoff | 70 |
| Aufspaltung der Nahrung | 71 |
| Energieübertragung auf ADP unter Bildung von ATP | 72 |

Teil II

Zellvermehrung und Genetik – Das Thema Sex aus Sicht des Biologen **75**

Kapitel 5

Teilen, um zu erobern: Die Zellteilung **77**

| | |
|--|----|
| Vermehrung: Sicherung des Fortbestandes | 77 |
| Willkommen bei der DNA-Vervielfältigung | 78 |
| Zellteilung: Die Ablösung von Altem durch Neues | 81 |
| Interphase: Zeit, sich zu ordnen | 82 |
| Mitose: Gerechtes Teilen unter Geschwistern | 85 |
| Die vier Abschnitte der Mitose | 85 |
| Meiose: Vielfalt durch »den kleinen Unterschied« | 86 |
| Meiose I | 90 |
| Meiose II | 91 |
| Wie die geschlechtliche Vermehrung zur genetischen Vielfalt beiträgt | 91 |
| Mutationen | 91 |
| Crossing-over | 92 |
| Unabhängige Zuordnung | 92 |
| Befruchtung | 92 |
| Ausbleibende Trennung | 93 |
| Die Geschlechtschromosomen | 94 |

Kapitel 6

Zu Ehren von Mendel: Die Grundlagen der Genetik **97**

| | |
|--|-----|
| Ursachen der Einzigartigkeit: erbliche Merkmale und Faktoren, die sie beeinflussen | 97 |
| Versuche mit Erbsen: Die Mendel'schen Vererbungsregeln | 98 |
| Reinzucht der Elterngeneration | 99 |
| Die Untersuchung der Nachkommen: F1- und F2-Generationen | 99 |
| Ein Überblick über Mendels Ergebnisse | 100 |
| Genetische Fachbegriffe | 101 |
| Kreuzungszucht | 102 |
| Die genetische Forschung beim Menschen | 105 |
| Das Zeichnen von Stammbäumen | 105 |
| Die Untersuchung der Art der Vererbung | 106 |
| Schlussfolgerungen für Merkmale | 108 |

Kapitel 7**Das Buch des Lebens: DNA und Proteine 109**

| | |
|---|-----|
| Proteine erzeugen Merkmale, und DNA erzeugt Proteine | 109 |
| Der Weg von der DNA über die RNA zum Protein: Der Kernsatz der molekularen Biologie | 110 |
| Das Abschreiben der Botschaft der DNA: Transkription | 111 |
| Die Helfer bei der Transkription | 112 |
| Die Vorgänge bei der Transkription | 113 |
| Die abschließenden Arbeiten: Die RNA-Verarbeitung | 113 |
| Die Übersetzung des genetischen Codes: Translation | 114 |
| Der Nutzen von Codons und Anticodons | 115 |
| Die Vorgänge bei der Translation | 117 |
| Fehler und ihre Folgen: Die Bedeutung von Mutationen | 119 |
| Die Kontrolle der Zelle durch Steuerung der Gene | 121 |
| Die Anpassung an Umweltveränderungen | 122 |
| Experten durch Differenzierung | 122 |

Kapitel 8**Die Arbeit mit dem genetischen Code: DNA-Technologie 125**

| | |
|---|-----|
| Die Bandbreite der DNA-Technologie | 125 |
| Das Schneiden von DNA mit Hilfe von Enzymen | 126 |
| Das Zusammenführen von DNA aus unterschiedlicher Herkunft | 126 |
| Die Trennung von Molekülen durch Gelelektrophorese | 128 |
| Das Kopieren von Genen mittels PCR | 129 |
| Das Lesen von Genen: DNA-Sequenzierung | 129 |
| Die Entschlüsselung des menschlichen Genoms | 132 |
| Genetisch veränderte Organismen | 134 |
| Argumente für die Nutzung von GVO | 134 |
| Bedenken bei der Nutzung von GVO | 134 |

Teil III**Die Welt ist klein und vernetzt 137****Kapitel 9****Erkundung der belebten Welt: Biodiversität und Klassifikation 139**

| | |
|--|-----|
| Biodiversität: Die Stärke der Vielfalt und Unterschiedlichkeit | 139 |
| Die Bedeutung der Biodiversität | 140 |
| Die Bedrohung der Biodiversität durch menschliches Handeln | 140 |
| Das Aussterben von Arten | 142 |
| Grundpfeiler von Lebensgemeinschaften | 142 |
| Indikatoren | 143 |
| Der Erhalt der Biodiversität | 143 |

| | |
|--|-----|
| Ruhmlose Helden: Die Bakterien | 144 |
| Bakterien-ähnlich und doch anders: Die Archäen | 145 |
| Vertraute Lebensformen: Die Eukaryoten | 145 |
| Der Baum des Lebens: Das Klassifikationssystem der Lebewesen | 147 |
| Verwandtschaftsbeziehungen und Domänen | 149 |
| Die Einteilung des Lebens in immer kleinere Gruppen | 149 |
| Bedeutungsvolle Namensgebung | 152 |

Kapitel 10

Das Zusammenleben von Organismen **153**

| | |
|---|-----|
| Ökosysteme bringen alles zusammen | 153 |
| Die Untersuchung von Populationen | 154 |
| Populationsdichte | 154 |
| Populationsdynamik | 154 |
| Das Wachstum von Populationen | 155 |
| Das biotische Potenzial | 157 |
| Faktoren, die das Wachstum von Populationen beeinflussen | 157 |
| Die Aufnahmefähigkeit eines Lebensraumes | 158 |
| Wachstumskurven | 158 |
| Die Erdbevölkerung oder menschliche Population | 159 |
| Das explosionsartige Wachstum der menschlichen Population | 159 |
| Das demographische Übergangsmodell | 161 |
| Energie- und Stoffkreisläufe in einem Ökosystem | 162 |
| Der Fluss der Energie | 164 |
| Energetische Grundregeln | 164 |
| Die Energiepyramide | 165 |
| Stoffkreisläufe in Ökosystemen | 166 |
| Der Kohlenstoffkreislauf | 167 |

Kapitel 11

Die Entstehung von Arten in einer Welt im Wandel **169**

| | |
|---|-----|
| Die Herkunft des Lebens – ein Blick in die Geschichte | 169 |
| Wie Charles Darwin jahrhundertalte Annahmen über das Leben auf der Erde hinterfragt | 170 |
| Was wir alles den Vögeln zu verdanken haben | 171 |
| Darwins Theorie der biologischen Evolution | 172 |
| Die natürliche Selektion | 172 |
| Natürliche und künstliche Selektion im Vergleich | 173 |
| Die Bedingungen, unter denen natürliche Selektion stattfindet | 174 |
| Die vier Arten der natürlichen Selektion | 175 |
| Belege für die biologische Evolution | 176 |
| Biochemie | 177 |
| Vergleichende Anatomie | 177 |
| Geographische Verteilung von Arten | 178 |

| | |
|---|-----|
| Molekularbiologie | 179 |
| Fossile Funde | 180 |
| Beobachtungen | 180 |
| Datierung mit Hilfe von Radioisotopen | 181 |
| Widerstreit der Meinungen: Evolution versus Kreationismus | 182 |
| Die Evolution des Menschen | 183 |
| Fossile Funde | 183 |
| Spurensuche in der DNA | 186 |
| Das große Gehirn von Homo sapiens | 188 |

Teil IV

Struktur und Funktion des tierischen Lebens – zwei der wichtigsten Organsysteme **191**

Kapitel 12

Das Nervensystem **193**

| | |
|--|-----|
| Der komplizierte Aufbau des Nervensystems | 193 |
| Die Unterschiede zwischen ZNS und PNS | 194 |
| Die Struktur von Nervenzellen | 194 |
| Die Signalverarbeitung durch Nervenzellen | 196 |
| Reflexe: Handeln ohne nachzudenken | 197 |
| Das Gehirn | 197 |
| Die Ausbreitung von Nervenimpulsen | 199 |
| Die Reizung einer Nervenzelle | 199 |
| Die Reizübermittlung zwischen Nervenzellen | 201 |

Kapitel 13

Fortpflanzung bei Tieren **205**

| | |
|---|-----|
| Ungeschlechtliche Vermehrung | 205 |
| Geschlechtliche Vermehrung | 206 |
| Die Gameten | 206 |
| Spermatogenese: Die Erzeugung von Zellen, die sich schwimmend fortbewegen | 207 |
| Oogenese: Die Erzeugung von Eizellen | 207 |
| Das Paarungsverhalten und andere Vorbereitungen für den großen Moment | 209 |
| Paarungszeiten | 209 |
| Die Suche nach einem Paarungspartner | 210 |
| Die Fortpflanzung bei Tieren | 211 |
| Differenzierung, Individualentwicklung und Determination | 212 |
| Die Fähigkeit, zu jeder beliebigen Zelle werden zu können | 213 |

Teil V**Der Top-Ten-Teil****215****Kapitel 14****Zehn großartige Entdeckungen der Biologie****217**

| | |
|---|-----|
| Das Unsichtbare sichtbar machen | 217 |
| Die Entdeckung des ersten Antibiotikums: Penicillin | 217 |
| Der Pocken-Schutz des Menschen | 218 |
| Die Aufklärung der DNA-Struktur | 218 |
| Die Aufklärung und Bekämpfung von Erbdefekten | 218 |
| Die Aufklärung der Grundregeln der modernen Genetik | 219 |
| Die Theorie der natürlichen Selektion | 219 |
| Die Formulierung der Zelltheorie | 219 |
| Energiebewegung durch den Krebs-Zyklus | 220 |
| DNA-Vervielfältigung durch PCR | 220 |

Stichwortverzeichnis**221**