

Auf einen Blick

Über dieses Buch	19
Teil I: Biologie der Zelle	25
Kapitel 1: Die Zelle – Mikroskopisch klein ... und doch ein Riese	27
Kapitel 2: Expedition in den Mikrokosmos »Zelle«	37
Kapitel 3: Der Weg in die Zelle.	69
Kapitel 4: Ein hochdynamisches System – Das Zytoskelett.	81
Kapitel 5: Live and let die – Der Lebenskreislauf einer Zelle.	97
Kapitel 6: Viele Arten zu sterben – Der Zelltod	109
Kapitel 7: Kommunikation ist (fast) alles – Wie Zellen sich verständigen	115
Teil II: Vom Erbsenzählen zur quantitativen Genetik.	125
Kapitel 8: »Mendeln« wir mal ein wenig	127
Kapitel 9: Ein Mikroskop bitte – Chromosomen unter der Lupe	153
Kapitel 10: Mutationen – Veränderungen als Motor der Evolution.	159
Kapitel 11: DNA und RNA	167
Kapitel 12: Abschreiben erlaubt – Die Transkription der DNA.	179
Teil III: Mikrobiologie	201
Kapitel 13: Bakteriologie	203
Kapitel 14: Pilze (Fungi)	219
Kapitel 15: Hier geht was viral – Einführung in die Virologie	225
Teil IV: Parasitologie	243
Kapitel 16: Parasiten – Die heimliche Macht	245
Kapitel 17: Helminthen	267
Kapitel 18: Das große Krabbeln – Ektoparasiten	299
Teil V: Der Top-Ten-Teil	309
Kapitel 19: Zehn beeindruckende Entwicklungsschritte der Biowissenschaften (... und weil das nicht ausreicht, noch sehr viele Entdeckungen dazu). . . .	311
Abbildungsverzeichnis.	323
Stichwortverzeichnis	331

Inhaltsverzeichnis

Über dieses Buch	19
Törichte Annahmen über den Leser	20
Wie dieses Buch aufgebaut ist	20
Teil I – Biologie der Zelle	20
Teil II – Genetik	20
Teil III – Mikrobiologie	21
Teil IV – Parasitologie	21
Teil V – Der Top-Ten-Teil	21
Konventionen in diesem Buch	21
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden	22
Danke	23
 TEIL I	
BIOLOGIE DER ZELLE	25
 Kapitel 1	
Die Zelle – Mikroskopisch klein ... und doch ein Riese	27
Der Zellbegriff – Ein Ausflug in die Geschichte	27
Die Zelltheorie	28
Besuch beim Optiker – Augen auf!	30
Prokaryoten und Eukaryoten	33
Aufbau prokaryotischer und eukaryotischer Zellen	33
Die eukaryotische Zelle im Detail	34
 Kapitel 2	
Expedition in den Mikrokosmos »Zelle«	37
Bleib mir vom Leibe – Die Zell- oder Plasmamembran	37
Grundstruktur der Zellmembran	38
Detailstruktur der Zellmembran	39
Austausch und Kommunikation – Die Rolle der Membranproteine	41
Barrieren überwinden – Molekültransport durch die Plasmamembran	42
Arten von Membranproteinen	44
Innenansichten einer Zelle – Das Endomembransystem	45
Eine*r muss das Sagen haben – Die »Kommandozentrale« Zellkern	48
Ordnung ist das halbe Leben – Die Organisation des Chromatins	49
Ein Schwimmbad für Organellen – Das Zytosol	52
Schläuche und kleine Netze – Das endoplasmatische Retikulum	52
Wo bitte geht es zur Hauptpost? – Der Golgi-Apparat	57

Kapitel 3

Der Weg in die Zelle.....	69
Feed me – Die verschiedenen Arten der Endozytose.....	69
Nur ein kleiner Schluck – Die Pinozytose	70
Mehr, mehr, mehr – Die Makropinozytose.....	72
Das große Fressen – Die Phagozytose	72
Ich habe mich zum Fressen gern – Die Autophagie	74
Das zelluläre Endlager – Lysosomale Speicherung.....	75
UV-Schutz für die Zelle – Die Melanosomen	77
Nix wie raus hier – Die Exozytose	78
Es geht noch kleiner – Die Exosomen	80
Lasst mich mal durch, bitte – Die Transzytose	80

Kapitel 4

Ein hochdynamisches System – Das Zytoskelett	81
Das Aktinfilamentsystem – Ein ständiger Wechsel von Umbau und Zerfall	82
Lokalisation und Funktion der Aktinfilamente.....	84
Quervernetzer der Aktinfilamente: Die Myosine.....	86
Es geht dynamisch weiter – Mikrotubuli (MT) und ihre Motorproteine.....	87
Funktion der Mikrotubuli (MT)	90
Zilien und Flagellen – Bewegliche Zellfortsätze	91
Jetzt wird's stressig – Intermediärfilamente und Septine	93
Aufbau und Struktur der Intermediärfilamente (IF)	94
Die Septine	96

Kapitel 5

Live and let die – Der Lebenskreislauf einer Zelle	97
Farbige Körper im Zellkern – Die Chromosomen	97
Immer (?) im Kreis herum – Der Zellzyklus.....	98
Hereinspaziert – Der Vorhang hebt sich (fast jedenfalls).....	100
Weiter zum Höhepunkt – Kern- und Zellteilung	102
Genug gereift – Es folgt die Meiose.....	106

Kapitel 6

Viele Arten zu sterben – Der Zelltod	109
Die Nekrose – Hilfe, ich zerfließe!	109
Die Apoptose – Es fällt ein Blatt vom Baum.....	110
Exekutoren des Zelltods – Die Caspasen	111
Ups – Ein Fehler im Programm?.....	113

Kapitel 7

Kommunikation ist (fast) alles – Wie Zellen sich verständigen	115
Signale senden und empfangen	115
Drei kurz – drei lang – drei kurz: Signalmoleküle	117
Catch me if you can – Wo ein Signal ist, ist auch ein Rezeptor	118

TEIL II
VOM ERBSENZÄHLEN ZUR QUANTITATIVEN GENETIK 125

Kapitel 8
»Mendeln« wir mal ein wenig ... 127

Die Anfänge der Genetik.	127
Formale Genetik.	128
Wo ist mein Stammbaum?	129
Bitte merken – Wichtige Begriffe!	129
Jetzt wird vererbt ... und berechnet	130
Von den Pflanzen zu den Menschen.	133
Autosomaler Erbgang	135
Gonosomaler Erbgang.	141
Epigenetik und genomische Prägung/Genomic Imprinting	149
Mitochondriale Vererbung	150
Polygenie und multifaktorielle Vererbung	151

Kapitel 9
Ein Mikroskop bitte – Chromosomen unter der Lupe 153

Chromosomenfärbung – GTG-Bänderung.	154
Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung (FISH)	155
Populationsgenetik – oder: Hardy plus Weinberg	156

Kapitel 10
Mutationen – Veränderungen als Motor der Evolution 159

Mechanismen der Mutationsentstehung.	159
Genmutationen	160
Chromosomenmutationen.	161
Genommutationen	163

Kapitel 11
DNA und RNA 167

Modellbauer unter sich – Struktur und Funktion der DNA	167
Wir basteln uns eine Nukleinsäure	168
Von der Nukleinsäurekette zur DNA.	170
Das doppelte Lottchen – Die DNA-Replikation	172
Fehler sind menschlich – auch auf DNA-Ebene.	175

Kapitel 12
Abschreiben erlaubt – Die Transkription der DNA..... 179

Die Schritte der Transkription	179
Schritt I: Die Initiation	181
Schritt II: Die Elongation	181
Schritt III: Die Termination	181
Prozessierung des mRNA-Transkripts.	182
Drei lang, drei kurz – Der genetische Code	183

16 Inhaltsverzeichnis

Übersetzer*in gesucht – Die Translation 185

 Jetzt geht’s los – Proteinsynthese an den Ribosomen 186

 Ein Blick in die Proteinwerkstatt 186

 Schritt I: Die Initiation 187

 Schritt II: Die Elongation 188

 Schritt III: Die Termination 188

Regulation der Genexpression 189

Wo steckt es denn nur? – oder: Die Kartierung von Genen..... 190

 Genetische Kartierung..... 190

 Physikalische Kartierung..... 191

 Familientreffen – Die Genfamilien..... 191

 HUGO sei sein Name – oder: Das menschliche Genom..... 192

Vorhanden, aber unnötig? – Nicht-codierende DNA 193

Erna hat auch Gene – Die RNA-Gene 195

 Weitere regulatorische RNAs 196

 RNAs mit weitgehend unbekannten Funktionen..... 196

Genome Editing 197

 Das CRISPR-Cas-System – Ein molekulares Skalpell
 (und Zungenbrecher)..... 197

Der Prokaryot in uns – Das mitochondriale Genom..... 198

»Multi-Omiks« – oder: Die Erweiterung des Wissens..... 199

TEIL III

MIKROBIOLOGIE **201**

Kapitel 13

Bakteriologie..... 203

Unser Körper – Ein Bakterienmutterschiff..... 203

Zellen ohne Zellkern – Die Prokaryoten 204

 Nicht grämen – Die Gram-Färbung 206

 Weitere Merkmale der Prozyte 208

 Stoffwechsel und Vermehrung von Bakterien..... 210

 Kultur von Bakterien 211

 Wachstum, Vermehrung und Zelltod 211

Prinzipien der Bakteriengenetik 212

 Nicht Oper, sondern Operon – Regulation der Genexpression
 bei Prokaryoten 213

 No Sex please – Parasexualität der Bakterien 215

Pathogenität von bakteriellen Infektionserregern 217

Kapitel 14

Pilze (Fungi) 219

Lebensweise..... 219

Morphologie der Pilze..... 220

Pilzerkrankungen und Pilzgifte 220

 Trau, schau, wem – Der Tod lauert im Essen..... 222

Pilze als Heilmittel 223

Kapitel 15
Hier geht was viral – Einführung in die Virologie..... 225

- Aufbau der Viren – Klein, aber fein 225
- Aus wenigen viele machen – Grundzüge der viralen Replikation..... 226
 - Die Bakterienfresser kommen – Lebenszyklus der Bakteriophagen 227
 - Lass’ mal die anderen arbeiten – Virusvermehrung 228
- Karzinogene Viren und virale Onkogenese 229
- Einmal umschreiben bitte – Die Retroviren..... 230
 - Das HI-Virus. 230
 - Die »Krönung« – Die Coronaviren 233
- Ein Haufen seltsamer Gestalten – Die Virusklassifikationen..... 235
 - Klassifikation nach der Art des Nukleinsäurematerials 235
 - Klassifikation nach der Form (Symmetrie) des Virus 236
 - Klassifikation nach der Art des Wirtes. 236
 - Klassifikation nach der Art der Erkrankung 236
 - Baltimore-Klassifikation 237
 - Hallo Taxi – Viraler Gentransfer als Therapie..... 237
- Es geht noch kleiner – Die Viroide und Virusoide..... 238
- The Dark Side of Proteins – Fehlgefaltete Proteine als Krankheitserreger..... 238
- Früher oder später kriegen wir euch – Die Virusdiagnostik 240
 - Die beste Krankheit ist die, die man nicht bekommt – Therapie von Viruserkrankungen 240
 - Vorbeugen ist besser – oder: Lehren aus der COVID-19-Pandemie..... 241
- In aller Munde: Das Mikrobiom – oder: Wir sind nicht allein 242

TEIL IV
PARASITOLOGIE **243**

Kapitel 16
Parasiten – Die heimliche Macht..... 245

- Spannung ohne Ende – Das Phänomen Parasitismus..... 245
 - »Wo wohnen Sie denn?« – oder: Wie sich Parasiten einteilen lassen..... 246
 - Wer nichts wird, wird (Zwischen-)Wirt – Einteilung nach Wirtstypen 246
- Kleine Ursache – meist große Wirkung: Protozoa..... 246
 - Infektionen mit Protozoen 247
 - Ernährung, Fortpflanzung und Vermehrung der Protozoa 247
 - Hier herrscht schlechte Luft – Die Malaria 249
 - Gefahr durch Stubentiger – Toxoplasmose 253
 - Ich bin ja so müde – Die Afrikanische Schlafkrankheit (Trypanosomiasis) 255
 - »Broken Heart« – Die Chagas-Krankheit (Amerikanische Trypanosomiasis)..... 257
 - Leishmaniosen 259
 - An Rhein und Ruhr – Die Amöbiasis 260
 - Birnen und Löffel im Bauch – Giardiasis..... 263
 - Wenn aus Kuscheln mehr wird – Die Trichomoniasis..... 265
- Zusammenfassende Betrachtung in der Diagnostik parasitischer Protozoa.... 265

Kapitel 17
Helminthen 267

 Saugwürmer (Trematoden) 270

 Unzertrennlich – Die Pärchenegel (Schistosomen) 270

 Leberegel – Wohlfühlen in Gift und Galle 273

 Bandwürmer (Zestoden) 275

 Erkrankungen durch adulte Bandwürmer 275

 Erkrankungen durch Bandwurmlarven 278

 Nematoden (Fadenwürmer) 283

 Filariosen – Von »Elephanten« und Augenwürmern 283

Kapitel 18
Das große Krabbeln – Ektoparasiten 299

 Arachnida (Spinnentiere) – Milben und Zecken 299

 Milben 299

 Zecken 301

 Insecta (Insekten) – Zwei Beine weniger 302

 Läuse – und schon kribbelt es! 302

 Ein Springinsfeld – Der Floh 305

 So richtig nett ist’s nur im Bett – Wanzen 306

 Fliegenlarven-Mutterschiffe 308

TEIL V
DER TOP-TEN-TEIL 309

Kapitel 19
Zehn beeindruckende Entwicklungsschritte der Biowissenschaften (... und weil das nicht ausreicht, noch sehr viele Entdeckungen dazu) 311

 Wo und wann Begriff und Denken entstanden 311

 Früh übt sich 312

 Siesta in der Wissenschaft 312

 Viva la Revolution! 312

 Biologie in Zeiten der Aufklärung 313

 Technik und Chemie – Hand in Hand 314

 Da wäre dann noch diese Doppelhelix 315

 Weiter, immer weiter ... und ohne Siesta 316

 Verrücktes und Seltsames – Ausgewählte Beispiele 317

 Von heißen Quellen, schwarzen Rauchern und Feuernetzen 318

 Wer überlebt (wahrscheinlich) die Apokalypse? 318

 Parasitäre »Gehirnwäsche« oder: Von Schnecken mit Husten, Schleimballen und Zombie-Ameisen 319

 Ein Ausblick zum Schluss 321

Abbildungsverzeichnis 323

Stichwortverzeichnis 331