

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
Energie ist alles – Die Mitochondrien	59
Zelluläre Fossilien – Die Peroxisomen	62
Die Aufgaben der Peroxisomen	62
Bildung der Peroxisomen	63
Sauer macht lustig – Die Lysosomen	64
Biogenese der Lysosomen	65
Belieferung der Lysosomen	67

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 unbekanntem 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

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 Operon, sondern Operon – Regulation der Genexpression bei Prokaryoten	213
No Sex please – Parasexualität der Bakterien	215
Pathogenität von bakteriellen Infektionserregern	217

Kapitel 14 Pilze (Fungi)

Lebensweise	219
Morphologie der Pilze.	220
Pilzkrankungen 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
-----------------------------------	------------