

# Auf einen Blick

<b>Über dieses Buch . . . . .</b>	<b>19</b>
<b>Teil I: Biologie der Zelle . . . . .</b>	<b>25</b>
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
<b>Teil II: Vom Erbsenzählen zur quantitativen Genetik . . . . .</b>	<b>125</b>
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
<b>Teil III: Mikrobiologie . . . . .</b>	<b>201</b>
Kapitel 13: Bakteriologie . . . . .	203
Kapitel 14: Pilze (Fungi) . . . . .	219
Kapitel 15: Hier geht was viral – Einführung in die Virologie . . . . .	225
<b>Teil IV: Parasitologie . . . . .</b>	<b>243</b>
Kapitel 16: Parasiten – Die heimliche Macht . . . . .	245
Kapitel 17: Helminthen . . . . .	267
Kapitel 18: Das große Krabbeln – Ektoparasiten . . . . .	299
<b>Teil V: Der Top-Ten-Teil . . . . .</b>	<b>309</b>
Kapitel 19: Zehn beeindruckende Entwicklungsschritte der Biowissenschaften (... und weil das nicht ausreicht, noch sehr viele Entdeckungen dazu). . . . .	311
<b>Abbildungsverzeichnis . . . . .</b>	<b>323</b>
<b>Stichwortverzeichnis . . . . .</b>	<b>331</b>

# Inhaltsverzeichnis

<b>Über dieses Buch . . . . .</b>	<b>19</b>
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
<b>TEIL I</b>	
<b>BIOLOGIE DER ZELLE</b>	<b>25</b>
<b>Kapitel 1</b>	
<b>Die Zelle – Mikroskopisch klein ... und doch ein Riese . . . . .</b>	<b>27</b>
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
<b>Kapitel 2</b>	
<b>Expedition in den Mikrokosmos »Zelle« . . . . .</b>	<b>37</b>
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

## 14 Inhaltsverzeichnis

<b>Kapitel 3</b>		
<b>Der Weg in die Zelle .....</b>		<b>69</b>
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
<b>Kapitel 4</b>		
<b>Ein hochdynamisches System – Das Zytoskelett .....</b>		<b>81</b>
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
<b>Kapitel 5</b>		
<b>Live and let die – Der Lebenskreislauf einer Zelle .....</b>		<b>97</b>
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
<b>Kapitel 6</b>		
<b>Viele Arten zu sterben – Der Zelltod .....</b>		<b>109</b>
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
<b>Kapitel 7</b>		
<b>Kommunikation ist (fast) alles – Wie Zellen sich verständigen .....</b>		<b>115</b>
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**

<b>Kapitel 8</b>		
<b>»Mendeln« wir mal ein wenig ...</b>		<b>127</b>
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	
<b>Kapitel 9</b>		
<b>Ein Mikroskop bitte – Chromosomen unter der Lupe</b>		<b>153</b>
Chromosomenfärbung – GTG-Bänderung	154	
Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung (FISH)	155	
Populationsgenetik – oder: Hardy plus Weinberg	156	
<b>Kapitel 10</b>		
<b>Mutationen – Veränderungen als Motor der Evolution</b>		<b>159</b>
Mechanismen der Mutationsentstehung.	159	
Genmutationen	160	
Chromosomenmutationen	161	
Genommutationen	163	
<b>Kapitel 11</b>		
<b>DNA und RNA</b>		<b>167</b>
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	
<b>Kapitel 12</b>		
<b>Abschreiben erlaubt – Die Transkription der DNA</b>		<b>179</b>
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**

<b>Kapitel 13</b>	
<b>Bakteriologie.....</b>	<b>203</b>
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

<b>Kapitel 14</b>	
<b>Pilze (Fungi) .....</b>	<b>219</b>
Lebensweise.....	219
Morphologie der Pilze.....	220
Pilzerkrankungen und Pilzgifte .....	220
Trau, schau, wem – Der Tod lauert im Essen.....	222
Pilze als Heilmittel .....	223

<b>Kapitel 15</b>	
<b>Hier geht was viral – Einführung in die Virologie .....</b>	<b>225</b>
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
<b>TEIL IV</b>	
<b>PARASITOLOGIE</b>	<b>243</b>
<b>Kapitel 16</b>	
<b>Parasiten – Die heimliche Macht .....</b>	<b>245</b>
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

## **18 Inhaltsverzeichnis**

<b>Kapitel 17</b> <b>Helminten</b> .....	<b>267</b>
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
<b>Kapitel 18</b> <b>Das große Krabbeln – Ektoparasiten</b> .....	<b>299</b>
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
<b>TEIL V</b> <b>DER TOP-TEN-TEIL</b>	<b>309</b>
<b>Kapitel 19</b> <b>Zehn beeindruckende Entwicklungsschritte der Biowissenschaften (... und weil das nicht ausreicht, noch sehr viele Entdeckungen dazu)</b> .....	<b>311</b>
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 Feuer netzen .....	318
Wer überlebt (wahrscheinlich) die Apokalypse? .....	318
Parasitäre »Gehirnwäsche« oder: Von Schnecken mit Husten, Schleimballen und Zombie-Ameisen .....	319
Ein Ausblick zum Schluss .....	321
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>323</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>331</b>