

Inhaltsverzeichnis

Vorwort					<i>XI</i>
Teil I Leben in einem Kubikmikrometer					<i>1</i>
Lektüre I	<i>2</i>	Studium I			<i>14</i>
Kapitel 1		S1 Mikrobielles Wachstum			<i>14</i>
Winzig klein, aber von sagenhafter Aktivität . . .	<i>3</i>	a) Form und Größe von Mikroben			<i>14</i>
Kapitel 2		b) Wachstumsbedingungen			<i>15</i>
Bakterien sind Lebewesen wie Du und ich . . .	<i>7</i>	c) Statische und kontinuierliche Kultur			<i>16</i>
		S2 Chemie der Zellbestandteile			<i>17</i>
		d) Informative Makromoleküle und ihre			
		Bausteine			<i>17</i>
		e) Zellmembran und Zellwand			<i>24</i>
		f) Die Rolle von ATP			<i>26</i>
		Fragen zu Studium I			<i>27</i>
Teil II Mikrobielle Evolution					<i>29</i>
Lektüre II	<i>30</i>	Studium II			<i>49</i>
Kapitel 3		S3–S5 Evolution			<i>49</i>
Mein Name ist LUCA	<i>31</i>	a) Die RNA-Welt			<i>49</i>
Kapitel 4		b) Mögliche Eigenschaften von LUCA			<i>50</i>
Vom Urknall bis zu LUCA	<i>37</i>	c) Die O ₂ -Revolution			<i>50</i>
Kapitel 5		d) Zwei der drei Domänen des Stammbaums			
O ₂	<i>45</i>	des Lebens sind prokaryotisch			<i>51</i>
		Fragen zu Studium II			<i>52</i>

Teil III Bakterien	53		
Lektüre III	54	Studium III	81
Kapitel 6		S6–S7 Bakterien	82
Bakterien und Archaeen sind allüberall	55	a) Der phylogenetische Stammbaum der Bakterien	82
Kapitel 7		b) Lebens- und Überlebensstrategien der Bakterien	84
Photosynthese, auch bei ziemlicher Dunkelheit	66	c) Sporulation, ein faszinierender Prozess	86
		d) Prinzip des aeroben Stoffwechsels	87
		e) Der phototrophe Stoffwechsel	91
		f) CO ₂ -Fixierung	92
		g) Der Kohlenstoffkreislauf	94
Kapitel 8		S8–S9 Stickstoff	95
Ohne Bakterien kein Eiweiß	71	h) Stickstofffixierung	95
Kapitel 9		i) Der chemolithotrophe Stoffwechsel	95
Napoleons Siegesgärten	77	j) Der Stickstoffkreislauf	96
		Fragen zu Studium III	97
Teil IV Archaeen	99		
Lektüre IV	100	Studium IV	117
Kapitel 10		S10–S12 Archaea	118
Leben in kochendem Wasser	101	a) Der phylogenetische Stammbaum der Archaeen	118
Kapitel 11		b) Habitate	119
Leben im Toten Meer	105	c) Archaeeller Stoffwechsel	120
Kapitel 12		d) Methanogenese	121
Alessandro Voltas und George Washingtons brennbare Luft	111	e) Biosynthesestoffwechsel	123
		Fragen zu Studium IV	124

Teil V Klima und Energie	125		
Lektüre V	126	Studium V	145
Kapitel 13		S13 Die Klimagase	146
Mikroben als Klimamacher	127	a) Der Kohlenstoffkreislauf en detail	146
Kapitel 14		b) Der Methankreislauf	147
Energiegewinnung aus nachwachsenden		c) Distickstoffmonoxid (Lachgas)	149
Rohstoffen	133	S14–S16 Bioenergiegewinnung	149
Kapitel 15		d) Biogas	149
Eine Staatsgründung unter Beteiligung von		e) Aceton-Butanol	150
<i>Clostridium acetobutylicum</i>	137	f) Bioalkohol	151
Kapitel 16		g) Biowasserstoff	154
Pulque und Biosprit	141	Fragen zu Studium V	154
Teil VI Nützliches und Metallisches	155		
Lektüre VI	156	Studium VI	169
Kapitel 17		S17 Nützliches	169
Alles Käse, alles Essig	157	a) Milchsäuregärung	169
Kapitel 18		b) Unvollständige Oxidation	170
Das periodische System der Bioelemente	163	c) Der Acetatkreislauf	172
		S18 Metallisches	175
		d) Funktionen von B ₁₂	175
		e) Metallionen als Substrate	176
		f) Selenocystein, die 21. Aminosäure	179
		Fragen zu Studium VI	179
Teil VII Stoffwechsel	181		
Lektüre VII	182	Studium VII	193
Kapitel 19		S19 Stoffwechselregulation	193
Der mikrobielle Stoffwechsel und seine		a) Regulation auf der Ebene der DNA	193
Regulation, eine nie endende Geschichte	183	b) Regulation auf der Ebene der Transkription	194
		c) Regulation auf der Ebene der Translation	198
		d) Regulation der Enzymaktivität	199
		Fragen zu Studium VII	203

Teil VIII	Gene im Fokus	205
Lektüre VIII		206
Kapitel 20		
Bakteriensex	207	
Kapitel 21		
Bakterien mit grippalem Infekt	217	
Kapitel 22		
Plasmide, Speerspitzen der Bakterien	221	
Kapitel 23		
<i>Agrobacterium tumefaciens</i> , ein Gen-Ingenieur par excellence	225	
Kapitel 24		
Über Eco R1 und PCR	229	
Studium VIII		237
S20–S22 Gentransfer		237
a) Mutation und Selektion	237	
b) Horizontaler Gentransfer	240	
c) Plasmide	243	
S23–S24 Gentechnik		245
d) Die grüne Gentechnik	245	
e) Plasmide und die Entwicklung der Gentechnologie	246	
Fragen zu Studium VIII		248
Teil IX	Bakterien als Syntheseexperten	249
Lektüre IX		250
Kapitel 25		
Aus Mikroorganismen gegen Mikroorganismen	251	
Kapitel 26		
Bakterien als Produktionsanlagen	259	
Studium IX		269
S25 Antibiotika		270
a) Antibiotika und ihre Angriffspunkte	270	
b) Resistenz und Multiresistenz	272	
S26 Produktgewinnung mit Bakterien		274
c) Produktion niedermolekularer Verbindungen	274	
d) Proteine	279	
Fragen zu Studium IX		280
Teil X	Partnerschaften	281
Lektüre X		282
Kapitel 27		
Zwischenbakterielle Beziehungen	283	
Kapitel 28		
Vom Nomadenleben zum Dasein als Endosymbiont	289	
Kapitel 29		
Das System Mensch-Mikrobe	293	
Studium X		299
S27 Vom Single zum Biofilm		300
a) Chemotaxis	300	
b) Quorum sensing	302	
S28 Der Weg zu Mitochondrien und Chloroplasten		303
c) Symbionten und Endosymbionten	303	
S29 Unser zweites Genom		304
d) Das humane Mikrobiom	304	
Fragen zu Studium X		306

Teil XI Was uns krank macht	307		
Lektüre XI	308	Studium XI	333
Kapitel 30		S30 Pathogene Bakterien	335
Pflanzen, Tiere und Menschen als		a) Humanpathogene Bakterien	335
Nährstoffressourcen der Bakterien	309	b) Pathogene Stämme von <i>Escherichia coli</i>	335
Kapitel 31		c) Phytopathogene Bakterien	338
Viren, infektiöse Chemikalien oder mehr?	321	S31 Viren	340
		d) Humane Viren im Überblick	340
		e) Viren sind überall	341
		Fragen zu Studium XI	341
Teil XII Faszination Mikrobiologie	343		
Lektüre XII	344	Studium XII	367
Kapitel 32		S32 Die Zukunft der Mikrobiologie hat	
Im Zeitalter der „-omics“	345	begonnen	368
Kapitel 33		a) Stürmische Entwicklungen bei den	
Unglaubliche Mikroben	357	„-omics“-Technologien	368
		b) Mikrobiologie nach der genomischen	
		Revolution	368
		S33 Unglaubliche sind keine Laune der Natur	371
		c) Unglaubliche Mikroben als Bindeglied im	
		Kohlenstoffkreislauf	371
		Fragen zu Studium XII	372
Epilog	373		
Glossar	375		
Literaturverzeichnis	387		
Nachweise	393		
Sachverzeichnis	395		