

Inhaltsverzeichnis

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

| | | | |
|---|-----|--|-----|
| 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 | |
| Kapitel 7 | | Bakterien | 82 |
| Photosynthese, auch bei ziemlicher Dunkelheit | 66 | b) Lebens- und Überlebensstrategien der | |
| | | Bakterien | 84 |
| | | 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 | |
| Kapitel 11 | | Archaeen | 118 |
| Leben im Toten Meer | 105 | b) Habitate | 119 |
| Kapitel 12 | | c) Archaeeller Stoffwechsel | 120 |
| Alessandro Voltas und George Washingtons | | d) Methanogenese | 121 |
| brennbare Luft | 111 | e) Biosynthesestoffwechsel | 123 |
| | | Fragen zu Studium IV | 124 |

| | |
|---|-----|
| Teil V Klima und Energie | 125 |
| Lektüre V | 126 |
| Kapitel 13 | |
| Mikroben als Klimamacher | 127 |
| Kapitel 14 | |
| Energiegewinnung aus nachwachsenden Rohstoffen | 133 |
| Kapitel 15 | |
| Eine Staatsgründung unter Beteiligung von <i>Clostridium acetobutylicum</i> | 137 |
| Kapitel 16 | |
| Pulque und Biosprit | 141 |
| Studium V | 145 |
| S13 Die Klimagase | 146 |
| a) Der Kohlenstoffkreislauf en detail | 146 |
| b) Der Methankreislauf | 147 |
| c) Distickstoffmonoxid (Lachgas) | 149 |
| S14–S16 Bioenergiegewinnung | 149 |
| d) Biogas | 149 |
| e) Aceton-Butanol | 150 |
| f) Bioalkohol | 151 |
| g) Biowasserstoff | 154 |
| Fragen zu Studium V | 154 |
| | |
| Teil VI Nützliches und Metallisches | 155 |
| Lektüre VI | 156 |
| Kapitel 17 | |
| Alles Käse, alles Essig | 157 |
| Kapitel 18 | |
| Das periodische System der Bioelemente | 163 |
| Studium VI | 169 |
| S17 Nützliches | 169 |
| a) Milchsäuregärung | 169 |
| b) Unvollständige Oxidation | 170 |
| 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 |
| Kapitel 19 | |
| Der mikrobielle Stoffwechsel und seine Regulation, eine nie endende Geschichte | 183 |
| Studium VII | 193 |
| S19 Stoffwechselregulation | 193 |
| a) Regulation auf der Ebene der DNA | 193 |
| 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 |
| Kapitel 30 | |
| Pflanzen, Tiere und Menschen als | |
| Nährstoffressourcen der Bakterien | 309 |
| Kapitel 31 | |
| Viren, infektiöse Chemikalien oder mehr? | 321 |
| Studium XI | 333 |
| S30 Pathogene Bakterien | 335 |
| a) Humanpathogene Bakterien | 335 |
| b) Pathogene Stämme von <i>Escherichia coli</i> | 335 |
| c) Phytopathogene Bakterien | 338 |
| 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 |
| Kapitel 32 | |
| Im Zeitalter der „-omics“ | 345 |
| Kapitel 33 | |
| Unglaubliche Mikroben | 357 |
| Studium XII | 367 |
| S32 Die Zukunft der Mikrobiologie hat | |
| begonnen | 368 |
| a) Stürmische Entwicklungen bei den | |
| „-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 |

