

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 7. Auflage	III
Vorwort zur 1. Auflage	V
Schreibweise und Abkürzungen	VII
Häufig benutzte Abkürzungen	VIII
1. Die Stellung der Mikroorganismen in der Natur	1
1.1 Die drei Reiche: Tiere, Pflanzen und Protisten	1
1.2 Prokaryonten und Eukaryonten	2
1.3 Evolution der Organismen	5
1.4 Beteiligung am Kreislauf der Stoffe	7
1.5 Mikroorganismen im Dienste des Menschen	12
1.6 Allgemeine Eigenschaften der Mikroorganismen	14
2. Die Zelle und ihre Struktur	17
2.1 Die eukaryotische Zelle (Eucyte)	17
2.2 Die prokaryotische Zelle (Protocyte)	22
2.2.1 Der Bakterienkern	25
2.2.2 Cytoplasma, Proteine und Ribosomen	36
2.2.3 Membranen	44
2.2.4 Zellwand	50
2.2.5 Kapseln und Schleime	61
2.2.6 Geißeln und Beweglichkeit	65
2.2.7 Speicherstoffe und andere Zelleinschlüsse	73
2.2.8 Endosporen und Dauerformen	79
2.2.9 Pigmente der Bakterien und Pilze	84
3. Die Gruppen der Prokaryonten	89
3.1 Einführung	89
3.2 Die Gruppen der Prokaryonten	95
3.3 Gram-positive Kokken	98
3.4 Gram-negative Kokken	99
3.5 Gram-positive, nicht-sporenbildende Stäbchen	100
3.6 Coryneforme Bakterien	101
3.7 Mycobakterien	103
3.8 Actinomyceten im engeren Sinne	105
3.9 Endosporenbildende Stäbchen und Kokken	108
3.10 Pseudomonaden und andere Gram-negative Stäbchen	111

3.11	Gram-negative, fakultativ anaerobe Stäbchen	113
3.12	Gram-negative, anaerobe Bakterien	114
3.13	Archaeabakterien	114
3.14	Gekrümmte Stäbchen: Spirillen und Vibrionen	117
3.15	Spirochaeten	119
3.16	Durch Gleiten bewegliche Bakterien	122
3.17	Bakterien mit Anhängseln und Knospenbildung	128
3.18	Obligat zellparasitische Bakterien	130
3.19	Mycoplasma-Gruppe	132
3.20	Anaerobe, anoxogene, phototrophe Bakterien	134
3.21	Aerobe, oxygene, phototrophe Bakterien: Cyanobakterien .	134
4.	Die Viren: Verbreitung und Struktur	143
4.1	Viren	145
4.2	Bakterienviren (Bacteriophagen)	151
4.2.1	Vermehrung eines virulenten Phagen: lytischer Cyclus .	153
4.2.2	Die Entwicklung temperenter Phagen: Lysogenie	156
4.3	Beziehung der Viren und Plasmide zur Bildung von Tumoren	162
4.4	Wichtige humanpathogene Viren	167
5.	Die Pilze (Fungi = Mycota)	169
5.1	Acrasiomycetes (zellige Schleimpilze)	172
5.2	Myxomycetes (echte Schleimpilze)	175
5.3	Phycomycetes (niedere Pilze)	176
5.4	Ascomycetes (Schlauchpilze)	181
5.5	Basidiomycetes (Ständerpilze)	187
5.6	Fungi imperfecti (Deuteromycetes)	190
6.	Das Wachstum der Mikroorganismen	191
6.1	Ernährung der Mikroorganismen	191
6.2	Nährböden und Wachstumsbedingungen	194
6.3	Ernährungstypen	201
6.4	Selektive Kulturmethoden	202
6.5	Physiologie des Wachstums	206
6.5.1	Methoden zur Bestimmung der Bakterienzahl und der Bakterienmasse	207
6.5.2	Exponentielles Wachstum und Generationszeit	209
6.5.3	Bakterienwachstum in statischer Kultur	211
6.5.4	Parameter der Wachstumskurve	214
6.5.5	Bakterienwachstum in kontinuierlicher Kultur	216
6.5.6	Synchronisation der Zellteilung	220
6.6	Hemmung des Wachstums und Abtötung	220
6.6.1	Sterilisationsverfahren	223
6.6.2	Konservierungsverfahren	228

7. Grundmechanismen des Stoffwechsels und der Energieumwandlung	231
7.1 Grundlagen	232
7.2 Wege des Hexoseabbaus	243
7.2.1 Fructose-1,6-bisphosphat-Weg (Glykolyse)	244
7.2.2 Pentosephosphat-Weg	246
7.2.3 2-Keto-3-desoxy-6-phosphogluconat-Weg	248
7.2.4 Oxidation von Pyruvat	250
7.3 Der Tricarbonsäure-Cyclus	251
7.4 Atmungskette und Elektronentransportphosphorylierung	253
7.5 Hilfszyklen und Gluconeogenese	269
7.6 Biosynthese einiger niedermolekularer Bausteine	274
7.7 Stoffaufnahme in die Zelle	278
8. Spezielle Gärungen	285
8.1 Alkoholgärung durch Hefe und Bakterien	289
8.2 Milchsäuregärung und Lactobacteriaceae	296
8.3 Propionsäuregärung und Propionibakterien	304
8.4 Ameisensäuregärung und Enterobacteriaceae	307
8.5 Buttersäure-Butanol-Gärung und Clostridien	316
8.6 Homoacetatgärung: Kohlendioxid als Wasserstoff-Acceptor	325
8.7 Vergärbare und nicht-vergärbare Naturstoffe	326
9. Elektronentransport unter anaeroben Bedingungen	328
9.1 Nitrat-Atmung: Denitrifikation und Nitratammonifikation	330
9.1.1 Nitrat-Atmung: Denitrifikation	330
9.1.2 Nitrat-Atmung: Nitratammonifikation	332
9.2 Schwefelwasserstoff-Bildung durch Sulfat-Reduktion	334
9.3 Schwefelwasserstoff-Bildung durch Schwefel-Reduktion	340
9.4 Methan-Bildung durch Carbonat-Reduktion	341
9.5 Acetat-Bildung durch Carbonat-Reduktion	347
9.6 Succinat-Bildung durch Fumarat-Reduktion	348
9.7 Reduktion von Eisen(III)- zu Eisen(II)-Ionen	350
10. Unvollständige Oxidationen und mikrobielle Biotechnologie	351
10.1 Essigsäurebildung und Essigsäurebakterien	351
10.2 Produktion anderer organischer Säuren durch Pilze	354
10.2.1 Physiologie und Biotechnologie	354
10.2.2 Chemie der Säurebildung durch Pilze	358
10.3 Produktion von Aminosäuren	359
10.4 Stoffumwandlung durch Mikroorganismen	361
10.5 Produktion von Antibiotika	363
10.5.1 Organismen und Auffindung	363

10.5.2	Therapeutisch wichtige Antibiotika	367
10.5.3	Mycotoxine	371
10.6	Vitamine	371
10.7	Exopolysaccharide	373
10.8	Enzyme	374
10.9	Biomasse	375
11.	Anorganische Wasserstoff-Donatoren: Aerobe chemolithotrophe Bakterien	377
11.1	Ammonium- und Nitritoxidation: Nitrifikation	378
11.2	Oxidation reduzierter Schwefelverbindungen	382
11.3	Oxidation von Eisen(II)	385
11.4	Oxidation von molekularem Wasserstoff	387
11.5	Fixierung von Kohlendioxid	391
12.	Phototrophe Bakterien und Photosynthese	397
12.1	Schwefelpurpurbakterien, schwefelfreie Purpurbakterien und Grüne Schwefelbakterien	397
12.1.1	Pigmente des Photosynthese-Apparates	407
12.1.2	Stoffwechsel	411
12.1.3	Verbreitung der phototrophen Bakterien	413
12.2	Die Elementarprozesse der Photosynthese	415
12.2.1	Die anoxygene Photosynthese	418
12.2.2	Die oxygene Photosynthese	421
12.2.3	Zusammenfassung der Elementarprozesse der Photosynthese	425
12.3	Nutzung der Lichtenergie durch Halobakterien	426
13.	Fixierung von molekularem Stickstoff	427
13.1	Stickstoff-Fixierung durch symbiotische Bakterien	428
13.1.1	Wurzelknöllchen der Leguminosen	428
13.1.2	Wurzelknöllchen der Nicht-Leguminosen	431
13.1.3	Symbiosen mit N_2 -fixierenden Cyanobakterien	432
13.2	Stickstoff-Fixierung durch freilebende Bakterien und Cyanobakterien	432
13.3	Biochemie der Stickstoff-Fixierung	434
14.	Abbau von Naturstoffen	438
14.1	Cellulose	440
14.2	Xylan	445
14.3	Stärke und andere Glucane	446
14.4	Fructane	449
14.5	Mannan	450
14.6	Pectin	450
14.7	Agar	451

14.8	Chitin	452
14.9	Lignin	453
14.10	Humusbildung	456
14.11	Kohlenwasserstoffe	458
14.11.1	Methan	459
14.11.2	Ethan, Propan und Butan	461
14.11.3	Längerketige Alkane	462
14.11.4	Aromatische Kohlenwasserstoffe	464
14.12	Proteine	470
15.	Konstanz, Veränderung, Rekombination und Übertragung von Merkmalen	475
15.1	Mutation und Mutationsauslösung	475
15.1.1	Der ungerichtete Charakter der Mutation	475
15.1.2	Mutanten und ihre Häufigkeit	478
15.1.3	Mutationstypen	479
15.1.4	Mutagene Agenzien und ihre Wirkung	481
15.1.5	Expression und Selektion bestimmter Mutantenphänotypen	485
15.1.6	DNA-Reparatur	490
15.1.7	Mutagenitätstest	492
15.2	Übertragung von Merkmalen und genetische Rekombination	493
15.2.1	Genetische Rekombination	493
15.2.2	Transformation	497
15.2.3	Transduktion	500
15.2.4	Konjugation	502
15.3	Plasmide	508
15.3.1	Eigenschaften und Nachweise von Plasmiden	509
15.3.2	Biologische Bedeutung von Plasmiden	513
15.4	Restriktion und Modifikation von DNA	516
15.5	Molekulare Klonierungstechnik	519
16.	Die Regulation des Stoffwechsels	528
16.1	Regulation der Enzymsynthese	530
16.1.1	Induktion	530
16.1.2	Repression	533
16.1.3	Mechanismen der Regulation	537
16.2	Regulation durch Veränderungen der katalytischen Aktivität der Enzyme	543
16.2.1	Mechanismen der Regulation	543
16.2.2	Spezielle Regulationsmuster	548
16.3	Regulationsdefekte Mutanten	555

17.	Mikroorganismen und Umwelt	559
17.1	Ökologie der Mikroorganismen	560
17.1.1	Einführung	560
17.1.2	Aquatische Ökosysteme	563
17.2	Mikroorganismen als symbiotische Partner	571
17.2.1	Mutualistische Symbiosen	572
17.2.2	Antagonistische Symbiosen	579
17.3	Mikroorganismen und die Erdentwicklung	581
17.4	Evolution der Mikroorganismen	583
Literatur		590
Vocabularium		597
Sachverzeichnis		604