

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 5. Auflage	III
Vorwort zur 1. Auflage	V
Schreibweise und Abkürzungen	VII
Häufig benutzte Abkürzungen	VIII
Auflistung der neuen Gattungs- und Artnamen von Bakterien	IX
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 Beteiligung am Kreislauf der Stoffe	3
1.4 Mikroorganismen im Dienste des Menschen	8
1.5 Allgemeine Eigenschaften der Mikroorganismen	10
2. Die Zelle und ihre Struktur	13
2.1 Die eukaryotische Zelle (Eucyte)	13
2.2 Die prokaryotische Zelle (Procyte)	18
2.2.1 Der Bakterienkern	21
2.2.2 Cytoplasma und Membranen	33
2.2.3 Zellwand	42
2.2.4 Kapseln und Schleime	51
2.2.5 Geißeln und Beweglichkeit	56
2.2.6 Speicherstoffe und andere Zelleinschlüsse	62
2.2.7 Endosporen und Dauerformen	68
2.2.8 Pigmente der Bakterien und Pilze	74
3. Die Prokaryonten, ein systematischer Überblick	78
3.1 Gram-negative Kokken (Cocci und Coccobacilli)	84
3.2 Pseudomonaden und andere Gram-negative Stäbchen ...	85
3.3 Gekrümmte Stäbchen: Spirillen und Vibrionen	87
3.4 Filamentbildende Bakterien	89
3.5 Bakterien mit Anhängseln und Knospensbildung	91
3.6 Endosporenbildende Stäbchen und Kokken	93
3.7 Gram-positive Kokken (Cocci)	95
3.8 Coryneforme Bakterien	96
3.9 Mycobakterien	98

3.10	Actinomyceten (im engeren Sinne)	99
3.11	Obligat zellparasitische Bakterien	103
3.12	Spirochaeten	105
3.13	Cyanobakterien (Blaualgen)	108
3.14	Andere durch Gleiten bewegliche Bakterien	115
3.15	Mycoplasma-Gruppe (Klasse Mollicutes)	120
3.16	Archaeobakterien	123
4.	Die Viren: Verbreitung und Struktur	125
4.1	Viren	127
4.2	Bakterienviren (Bacteriophagen)	132
4.2.1	Vermehrung eines virulenten Phagen: lytischer Cyclus	134
4.2.2	Die Entwicklung temperenter Phagen: Lysogenie	138
4.3	Beziehung der Viren zur Bildung von Tumoren	143
5.	Die Pilze (Fungi = Mycota)	146
5.1	Acrasiomycetes (zellige Schleimpilze)	150
5.2	Myxomycetes (echte Schleimpilze)	152
5.3	Phycomycetes (niedere Pilze)	153
5.4	Ascomycetes (Schlauchpilze)	157
5.5	Basidiomycetes (Ständerpilze)	164
5.6	Fungi imperfecti (Deuteromycetes)	166
6.	Das Wachstum der Mikroorganismen	168
6.1	Ernährung der Mikroorganismen	168
6.2	Nährböden und Wachstumsbedingungen	170
6.3	Ernährungstypen	176
6.4	Selektive Kulturmethoden	177
6.5	Physiologie des Wachstums	182
6.5.1	Methoden zur Bestimmung der Bakterienzahl und der Bakterienmasse	182
6.5.2	Exponentielles Wachstum und Generationszeit	184
6.5.3	Bakterienwachstum in statischer Kultur	186
6.5.4	Parameter der Wachstumskurve	189
6.5.5	Bakterienwachstum in kontinuierlicher Kultur	191
6.5.6	Synchronisation der Zellteilung	194
6.6	Hemmung des Wachstums und Abtötung	194
6.6.1	Sterilisationsverfahren	198
6.6.2	Konservierungsverfahren	202
7.	Grundmechanismen des Stoffwechsels und der Energieumwandlung	205
7.1	Grundlagen	206
7.2	Wege des Hexoseabbaus	216
7.2.1	Fructose-1,6-bisphosphat-Weg (Glykolyse)	217

7.2.2	Pentosephosphat-Weg	220
7.2.3	2-Keto-3-desoxy-6-phosphogluconat-Weg	221
7.2.4	Oxidation von Pyruvat	223
7.3	Der Tricarbonsäure-Cyclus	225
7.4	Atmungskette und Elektronentransport- phosphorylierung	227
7.5	Hilfszyklen und Gluconeogenese	240
7.6	Biosynthese einiger niedermolekularer Bausteine	245
7.7	Stoffaufnahme in die Zelle	249
8.	Spezielle Gärungen	255
8.1	Alkoholgärung durch Hefe und Bakterien	258
8.2	Milchsäuregärung und Lactobacteriaceae	265
8.3	Propionsäuregärung und Propionibakterien	272
8.4	Ameisensäuregärung und Enterobacteriaceae	275
8.5	Buttersäure-Butanol-Gärung und Clostridien	283
8.6	Homoacetatgärung: Kohlendioxid als Wasserstoff- Acceptor	292
8.7	Vergärbare und nicht-vergärbare Naturstoffe	294
9.	Elektronentransport unter anaeroben Bedingungen	296
9.1	Denitrifikation und Nitrat-Reduktion	296
9.2	Schwefelwasserstoff-Bildung durch Sulfat-Reduktion ...	301
9.3	Schwefelwasserstoff-Bildung durch Schwefel-Reduktion	306
9.4	Methan-Bildung durch Carbonat-Reduktion	307
9.5	Acetat-Bildung durch Carbonat-Reduktion	312
9.6	Succinat-Bildung durch Fumarat-Reduktion	313
9.7	Reduktion von Eisen(III)- zu Eisen (II)-Ionen	314
10.	Unvollständige Oxidation	316
10.1	Essigsäurebildung und Essigsäurebakterien	316
10.2	Produktion anderer organischer Säuren	318
10.2.1	Säurebildung durch Pilze	318
10.2.2	Produktion von Aminosäuren durch Bakterien	324
10.3	Stoffumwandlung durch Mikroorganismen	325
10.4	Produktion sekundärer Metabolite	327
10.4.1	Produktion von Antibiotika	328
10.4.2	Ausscheidung von Mycotoxinen	335
10.4.3	Andere sekundäre Metabolite	335
10.4.4	Andere mikrobiell hergestellte Produkte	336

11.	Anorganische Wasserstoff-Donatoren: Aerobe chemolithotrophe Bakterien	339
11.1	Ammonium- und Nitritoxidation: Nitrifikation	340
11.2	Oxidation reduzierter Schwefelverbindungen	343
11.3	Oxidation von Eisen(II)	345
11.4	Oxidation von molekularem Wasserstoff	347
11.5	Kohlendioxid-Fixierung über den Ribulose- bisphosphat-Cyclus	351
12.	Phototrophe Bakterien und Photosynthese	356
12.1	Rhodospirillales (Grüne und Purpurbakterien)	356
12.1.1	Pigmente des Photosynthese-Apparates	365
12.1.2	Stoffwechsel	369
12.1.3	Verbreitung der phototrophen Bakterien	371
12.2	Die Elementarprozesse der Photosynthese	373
12.2.1	Die oxygene Photosynthese	375
12.2.2	Die anoxygene Photosynthese	380
12.3	Nutzung der Lichtenergie durch Halobakterien	383
13.	Fixierung von molekularem Stickstoff	385
13.1	Stickstoff-Fixierung durch symbiontische Bakterien	385
13.2	Stickstoff-Fixierung durch freilebende Bakterien und Cyanobakterien	389
13.3	Biochemie und genetische Übertragung der Stickstoff- Fixierung	391
14.	Abbau von Naturstoffen	393
14.1	Cellulose	393
14.2	Xylan	398
14.3	Stärke und andere Glucane	399
14.4	Fructane	402
14.5	Mannan	403
14.6	Pektin	403
14.7	Agar	404
14.8	Chitin	404
14.9	Lignin	405
14.10	Humusbildung	407
14.11	Kohlenwasserstoffe	409
14.11.1	Methan	410
14.11.2	Ethan, Propan und Butan	411
14.11.3	Längerkettige Alkane	412
14.11.4	Aromatische Kohlenwasserstoffe	414
14.12	Proteine	419

15.	Konstanz, Veränderung und Übertragung von Merkmalen	424
15.1	Proteinsynthese und genetischer Code	424
15.2	Mutation und Mutationsauslösung	429
15.2.1	Der ungerichtete Charakter der Mutation	429
15.2.2	Spontane und induzierte Mutationen	431
15.2.3	Selektion von Mutanten	439
15.3	Übertragung von Merkmalen und genetische Rekombination	444
15.3.1	Genetische Rekombination	445
15.3.2	Konjugation	448
15.3.3	Transduktion	456
15.3.4	Transformation	459
16.	Die Regulation des Stoffwechsels	464
16.1	Regulation der Enzymsynthese	466
16.1.1	Induktion	466
16.1.2	Repression	469
16.1.3	Mechanismen der Regulation	473
16.2	Regulation durch Veränderung der katalytischen Aktivität der Enzyme	478
16.2.1	Mechanismen der Regulation	479
16.2.2	Spezielle Regulationsmuster	483
16.3	Regulationsdefekte Mutanten	490
17.	Mikroorganismen und Umwelt	494
17.1	Ökologie der Mikroorganismen	495
17.2	Mikroorganismen als symbiontische Partner	503
17.2.1	Mutualistische Symbiosen	504
17.2.2	Antagonistische Symbiosen	509
17.3	Mikroorganismen und Erdentwicklung	509
17.4	Evolution der Mikroorganismen	511
Literatur		517
Vocabularium		524
Sachverzeichnis		531