

# Mikrobiologie

Eine Wissenschaft mit Zukunft

Bearbeitet von

Joan L. Slonczewski, John W. Foster, Birgit Jarosch, Lothar Seidler, Olaf Werner, Jessica Hilbig

2. Auflage 2012. Buch. XXVI, 1425 S. Hardcover

ISBN 978 3 8274 2909 4

Format (B x L): 19,3 x 26 cm

[Weitere Fachgebiete > Chemie, Biowissenschaften, Agrarwissenschaften > Entwicklungsbiologie > Mikrobiologie \(nichtmedizinisch\)](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

  
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung [beck-shop.de](http://beck-shop.de) ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

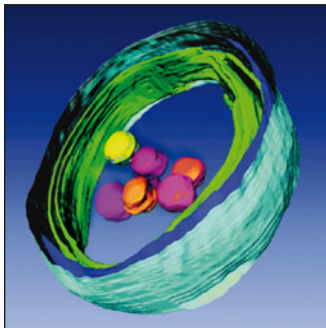
# Inhaltsverzeichnis

Über die Autoren	XV
Vorwort	XVII
eTopics	XXV

## Teil 1

### Die mikrobielle Zelle

2



Ein Interview mit **Alexander Steinbüchel**:  
**Perspektiven und Chancen der Mikrobiologie**

#### KAPITEL 1

### Mikrobielles Leben: Ursprung und Entdeckung

5

1.1	Vom Bazillus zum Genom: Was ist eine Mikrobe?	8
1.2	Mikroorganismen gestalten die menschliche Geschichte	12
1.3	Medizinische Mikrobiologie	21
1.4	Mikrobielle Ökologie	30
1.5	Der mikrobielle Stammbaum	33
1.6	Zellbiologie und die DNA-Revolution	37

#### KAPITEL 2

### Beobachten von mikrobiellen Zellen

45

2.1	Die Beobachtung von Mikroorganismen	46
2.2	Optik und die Eigenschaften des Lichts	51
2.3	Hellfeldmikroskopie	56
2.4	Dunkelfeld-, Phasenkontrast- und Interferenzmikroskopie	64
2.5	Fluoreszenzmikroskopie	68
2.6	Elektronenmikroskopie	72
2.7	Visualisierung von Molekülen	79

#### KAPITEL 3

### Struktur und Funktion der Zelle

83

3.1	Die bakterielle Zelle: ein Überblick	86
3.2	Die Untersuchung von Zellbestandteilen	90
3.3	Die Zellmembran und der Transport	94
3.4	Die Zellwand und äußere Schichten	101
3.5	Das Nucleoid und die Genexpression	112
3.6	Die Zellteilung	115
3.7	Spezialisierte Strukturen	119

**KAPITEL 4**

**Kultivierung, Wachstum und Entwicklung von Bakterien 129**

4.1	Mikrobielle Ernährung	130
4.2	Aufnahme von Nährstoffen	138
4.3	Kultivierung von Bakterien	145
4.4	Das Zählen von Bakterien	149
4.5	Der Wachstumszyklus	153
4.6	Biofilme	162
4.7	Zelldifferenzierung	165

**KAPITEL 5**

**Umwelteinflüsse und die Kontrolle des mikrobiellen Wachstums 171**

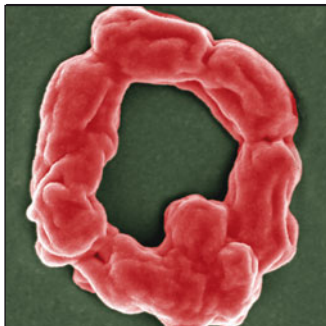
5.1	Wachstumslimitierende Umweltfaktoren	172
5.2	Anpassung an die Temperatur	175
5.3	Anpassung an Druck	180
5.4	Wasseraktivität und Salz	181
5.5	Anpassung an pH-Veränderungen	183
5.6	Sauerstoff und andere Elektronenakzeptoren	190
5.7	Nährstoffmangel und Hungerbedingungen	194
5.8	Das physikalische, chemische und biologische Kontrollieren von Mikroorganismen	197

**KAPITEL 6**

**Struktur und Funktion von Viren 209**

6.1	Was ist ein Virus?	210
6.2	Virenstruktur	216
6.3	Virale Genome und Klassifikation	221
6.4	Lebenszyklus der Bakteriophagen	228
6.5	Lebenszyklen von Tier- und Pflanzenviren	233
6.6	Kultivierung von Viren	241
6.7	Virale Ökologie	248

**Teil 2  
Gene und Genome 252**



Ein Interview mit **Regine Hengge:**  
**Molekulare Entdeckungsreisen in der bakteriellen Zelle**

**KAPITEL 7**

**Genome und Chromosomen 255**

7.1	DNA: das genetische Material	257
7.2	Genomorganisation	258
7.3	DNA-Replikation	269
7.4	Plasmide	280
7.5	Eukaryotische Chromosomen	284
7.6	DNA-Sequenzanalyse	286

**KAPITEL 8****Transkription, Translation und Bioinformatik 299**

8.1	RNA-Polymerase und Sigma-Faktoren	301
8.2	Transkription der DNA in RNA	306
8.3	Translation der RNA in Protein	312
8.4	Modifikation und Faltung von Proteinen	330
8.5	Sekretion: Kontrolle des Proteintransports	332
8.6	Proteinabbau	338
8.7	Bioinformatik: computergestützte Verarbeitung der im Genom enthaltenen Information	340

**KAPITEL 9****Gentransfer, Mutationen und Evolution des Genoms 349**

9.1	Die mosaikartige Struktur des Genoms	350
9.2	Gentransfer	351
9.3	Rekombination	366
9.4	Mutationen	370
9.5	DNA-Reparatur	378
9.6	Mobile genetische Elemente	385
9.7	Evolution des Genoms	389

**KAPITEL 10****Molekulare Regulation 395**

10.1	Regulation der Genexpression	396
10.2	Lactose-Operon: ein Modell der Genregulation	400
10.3	Andere Mechanismen der Operonkontrolle	408
10.4	Regulation durch Sigma-Faktoren	415
10.5	Kleine regulatorische RNAs	420
10.6	DNA-Umlagerungen: Phasenvariation	422
10.7	Integrierte Regelkreise	426
10.8	Quorum sensing: chemische Konversation	434
10.9	Genomik und Proteomik: Werkzeuge der Zukunft	438

**KAPITEL 11****Molekularbiologie der Viren 445**

11.1	T4-Phage: ein klassisches molekulares Modellsystem	447
11.2	Poliovirus: (+)-Strang-RNA	454
11.3	Influenzavirus: (-)-Strang-RNA	461
11.4	Humanes Immunschwächevirus (HIV): Retrovirus	469
11.5	Herpes-simplex-Virus: DNA	481
11.6	Gentherapie mit Viren	488

## KAPITEL 12

# Molekularbiologische Methoden und Biotechnologie 493

12.1	Grundlegende Methoden der Biotechnologie: ein Fallbeispiel aus der Forschung	494
12.2	Genetische Analysen	495
12.3	Molekulare Analysen	499
12.4	„Allgemeine“ Fragen der Zellphysiologie	511
12.5	Angewandte Biotechnologie	516

## Teil 3 Metabolismus und Biochemie 526



Ein Interview mit **Franz Narberhaus:**  
**Messung von und Anpassung an Umweltbedingungen**  
– **Strategien von Bakterien**

## KAPITEL 13

# Energetik und Katabolismus 529

13.1	Thermodynamik des Lebens	532
13.2	Energie und Entropie von biochemischen Reaktionen	535
13.3	Energie-Überträgermoleküle (Carrier) und Elektronentransfer	539
13.4	Katabolismus: das Buffet für Mikroorganismen	547
13.5	Glucoseabbau und Gärung	553
13.6	Citratzyklus	566
13.7	Aromatische Umweltschadstoffe	574

## KAPITEL 14

# Atmung, Lithotrophie und Photolyse 581

14.1	Elektronentransportketten	583
14.2	Die protonenmotorische Kraft	589
14.3	Atmungskette und ATP-Synthase	595
14.4	Anaerobe Atmung	606
14.5	Lithotrophie und Methanogenese	611
14.6	Phototrophie	617

## KAPITEL 15

# Biosynthesewege 631

15.1	Überblick über die Biosynthese	632
15.2	CO <sub>2</sub> -Fixierung: der Calvin-Zyklus	635
15.3	CO <sub>2</sub> -Fixierung durch anaerobe Organismen und Archaeen	646
15.4	Biosynthese von Fettsäuren, Polyestern und Polyketiden	651
15.5	Stickstofffixierung	658
15.6	Biosynthese von Aminosäuren und Stickstoffbasen	664
15.7	Biosynthese von Tetrapyrrolen	671

**KAPITEL 16****Lebensmittelmikrobiologie und industrielle Mikrobiologie 677**

<b>16.1</b>	Mikroorganismen als Lebensmittel	679
<b>16.2</b>	Fermentierte Lebensmittel: ein Überblick	682
<b>16.3</b>	Sauer und alkalisch fermentierte Lebensmittel	685
<b>16.4</b>	Alkoholische Gärung: Brot und Wein	694
<b>16.5</b>	Verderben und Konservierung von Lebensmitteln	699
<b>16.6</b>	Industrielle Mikrobiologie	711

**Teil 4****Mikrobielle Diversität und Ökologie 724**

Ein Interview mit **Karl Stetter**:

**Die geradezu abenteuerliche mikrobielle Diversität führt zur Entwicklung industrieller Produkte**

**KAPITEL 17****Ursprung und Evolution 727**

<b>17.1</b>	Der Ursprung des Lebens	729
<b>17.2</b>	Modelle frühen Lebens	740
<b>17.3</b>	Mikrobielle Divergenz und Phylogenie	745
<b>17.4</b>	Horizontaler Gentransfer	756
<b>17.5</b>	Mikrobielle Arten und Taxonomie	759
<b>17.6</b>	Symbiose und der Ursprung von Mitochondrien und Chloroplasten	768

**KAPITEL 18****Bakterielle Vielfalt 777**

<b>18.1</b>	Die bakterielle Vielfalt auf einen Blick	779
<b>18.2</b>	Die frühen Thermophilen	787
<b>18.3</b>	Cyanobakterien: oxygene Phototrophe	789
<b>18.4</b>	Grampositive Firmicutes und Actinobacteria	794
<b>18.5</b>	Gramnegative Proteobacteria und Nitrospirae	806
<b>18.6</b>	Bacteroidetes und Chlorobi	821
<b>18.7</b>	Spirochäten: umhüllte spiralförmige Zellen mit internen Flagellen	822
<b>18.8</b>	Chlamydiae, Planctomycetes und Verrucomicrobia: unregelmäßige Zellen	824

**KAPITEL 19****Die Vielfalt der Archaeen 829**

<b>19.1</b>	Merkmale der Archaeen	831
<b>19.2</b>	Crenarchaeota: Hyperthermophile	839
<b>19.3</b>	Crenarchaeota: Mesophile und Psychrophile	846
<b>19.4</b>	Euryarchaeota: Methanogene	849
<b>19.5</b>	Euryarchaeota: Halophile	856

19.6	Euryarchaeota: Thermophile und Acidophile	861
19.7	Ursprüngliche Gruppen	866

## KAPITEL 20

### Die Vielfalt der Eukaryoten 869

20.1	Die Phylogenie der Eukaryoten	870
20.2	Fungi und Microsporidia	881
20.3	Algen	891
20.4	Amöben und Schleimpilze	898
20.5	Alveolaten: Ciliaten, Dinoflagellaten und Apicomplexa	901
20.6	Trypanosomen und Metamonaden	910

## KAPITEL 21

### Mikrobielle Ökologie 913

21.1	Mikroorganismen in Ökosystemen	915
21.2	Mikrobielle Symbiosen	919
21.3	Meer- und Süßwassermikrobiologie	924
21.4	Bodenmikrobiologie und Untergrundmikrobiologie	939
21.5	Mikrobielle Gemeinschaften innerhalb von Pflanzen	946
21.6	Mikrobielle Gemeinschaften innerhalb von Tieren	952

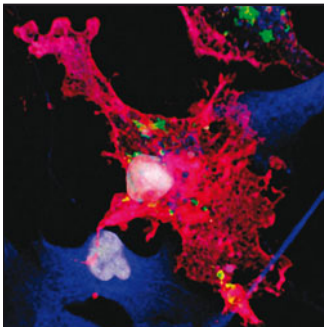
## KAPITEL 22

### Mikroorganismen und die globale Umwelt 959

22.1	Biogeochemische Kreisläufe	961
22.2	Der Kohlenstoffkreislauf	964
22.3	Der Wasserkreislauf und die Abwasseraufbereitung	967
22.4	Der Stickstoffkreislauf	973
22.5	Schwefel, Phosphor und Metalle	980
22.6	Astrobiologie	987

## Teil 5:

### Pathogene Bakterien und Immunabwehr 994



Ein Interview mit **Andreas Peschel**:

**Die mikrobielle Ökologie des Menschen am Beispiel der Staphylokokken**

## KAPITEL 23

### Die menschliche Mikrobiota und unspezifische Abwehrreaktionen 997

23.1	Die menschliche Mikrobiota: Lokalisierung und Zusammensetzung	998
23.2	Risiken und Nutzen der mikrobiellen Populationen im Körper	1008
23.3	Das Immunsystem – ein Überblick	1009
23.4	Die angeborene Immunabwehr	1015
23.5	Angeborene Immunabwehr: die akute Entzündungsreaktion	1020

<b>23.6</b>	Phagocytose	1024
<b>23.7</b>	Angeborene Abwehrfaktoren: Interferon, natürliche Killerzellen und Toll-ähnliche Rezeptoren	1027
<b>23.8</b>	Die Funktion des Komplements bei der angeborenen Immunabwehr	1030
<b>23.9</b>	Fieber	1032

#### **KAPITEL 24**

### **Die adaptive Immunantwort 1035**

<b>24.1</b>	Adaptive Immunabwehr	1037
<b>24.2</b>	Immunogenität	1039
<b>24.3</b>	Struktur und Vielfalt der Antikörper	1044
<b>24.4</b>	Primäre und sekundäre Antikörperantworten	1050
<b>24.5</b>	Genetik der Produktion von Antikörpern	1054
<b>24.6</b>	T-Zellen, Histokompatibilität und die Prozessierung von Antigenen	1058
<b>24.7</b>	Das Komplement als Teil der adaptiven Immunabwehr	1071
<b>24.8</b>	Überempfindlichkeit und Autoimmunität	1073

#### **KAPITEL 25**

### **Wie Mikroorganismen Krankheiten hervorrufen 1083**

<b>25.1</b>	Wechselwirkungen zwischen Wirt und Krankheitserreger	1085
<b>25.2</b>	Virulenzfaktoren und Pathogenitätsinseln: die Werkzeuge und Werkzeugsets der mikrobiellen Krankheitserreger	1090
<b>25.3</b>	Virulenzfaktoren: Wie sich Mikroben anheften	1094
<b>25.4</b>	Toxine beeinträchtigen die Körperfunktionen	1100
<b>25.5</b>	Proteinsekretion und Pathogenese	1110
<b>25.6</b>	Die Suche nach den Virulenzgenen	1115
<b>25.7</b>	Überleben in einem Wirt	1120
<b>25.8</b>	Pathogenese der Viren	1125

#### **KAPITEL 26**

### **Mikrobiell verursachte Krankheiten 1135**

<b>26.1</b>	Charakterisierung und Diagnose von mikrobiellen Krankheiten	1137
<b>26.2</b>	Infektionen der Haut und der weichen Gewebe	1139
<b>26.3</b>	Infektionen der Atemwege	1144
<b>26.4</b>	Infektionen des Verdauungstrakts	1152
<b>26.5</b>	Infektionen des Urogenitaltrakts	1159
<b>26.6</b>	Infektionen des Zentralnervensystems	1171
<b>26.7</b>	Infektionen des Herz-Kreislauf-Systems	1180
<b>26.8</b>	Systemische Infektionen	1183
<b>26.9</b>	Immunisierung	1192



**KAPITEL 27**

**Antimikrobielle Chemotherapie 1197**

<b>27.1</b>	Das Goldene Zeitalter der Entdeckung der Antibiotika	1199
<b>27.2</b>	Grundlagen der antimikrobiellen Therapie	1201
<b>27.3</b>	Die Bestimmung der Empfindlichkeit gegenüber Medikamenten	1203
<b>27.4</b>	Wirkungsmechanismen	1208
<b>27.5</b>	Biosynthese der Antibiotika	1218
<b>27.6</b>	Wirkstoffresistenzen als Herausforderung	1221
<b>27.7</b>	Die Entwicklung von Antibiotika in der Zukunft	1227
<b>27.8</b>	Antivirale Wirkstoffe	1230
<b>27.9</b>	Antifungale Wirkstoffe	1236

**KAPITEL 28**

**Klinische Mikrobiologie und  
Epidemiologie 1241**

<b>28.1</b>	Grundbegriffe der klinischen Mikrobiologie	1242
<b>28.2</b>	Verfahren zur Identifizierung von Krankheitserregern	1244
<b>28.3</b>	Die Probennahme	1262
<b>28.4</b>	Methoden der biologischen Sicherheit	1265
<b>28.5</b>	Grundbegriffe der Epidemiologie	1268
<b>28.6</b>	Wie man neu auftretende mikrobielle Krankheiten erkennt	1277

<b>Antworten zu den vertiefenden Fragen</b>	<b>1283</b>
---	-------------

<b>Glossar</b>	<b>1319</b>
----------------	-------------

<b>Bildnachweis</b>	<b>1367</b>
---------------------	-------------

<b>Index</b>	<b>1379</b>
--------------	-------------

Mikrobiologie

Eine Wissenschaft mit Zukunft

Slonczewski, J.L.; Foster, J.W.

2012, XXVI, 1425 S. 940 Abb. in Farbe., Hardcover

ISBN: 978-3-8274-2909-4