

BT. 46/2

G. Czihak H. Langer H. Ziegler (Hrsg.)

# BIOLOGIE

Ein Lehrbuch

Vierte, neu bearbeitete und erweiterte Auflage

Gemeinschaftlich verfaßt von

D. Baron V. Blära G. Czihak G. Gottschalk B. Hassenstein  
C. Hauenschild W. Haupt J. Jacobs G. Kümmerl O. L. Lange  
H. Langer H. F. Linskens W. Nachtigall D. Neumann  
G. Osche W. Rathmayer W. Rautenberg P. Schopfer P. Sitte  
H. Walter F. Weberling W. Wieser H. Ziegler V. Ziswiler

Mit 1350 zum Teil farbigen Abbildungen

FACHBEREICH BIOLOGIE (10)  
der Technischen Hochschule Darmstadt  
— Bibliothek —  
D - 6100 Darmstadt / B. R. D.  
Schnitzenauerstraße

Inv. Nr. 11270

Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York  
London Paris Tokyo Hong Kong

# Inhaltsverzeichnis

## Einführung

## Bau und Leistungen von Zellen

### Zellbiologie 7

1.1	Zelltypen und Zellfeinbau 9
1.1.1	Die Zelle als universelles Bauelement der Organismen 9
1.1.2	Eucyt und Protocyt 11
1.1.2.1	Strukturelemente des Eucyten: Lichtmikroskopie 11
1.1.2.2	Strukturelemente des Eucyten: Elektronenmikroskopie 13
1.1.2.3	Beispiele von Eucyten 18
1.1.2.4	Strukturelemente des Protocytus 24

### Molekulare Architektur der Zelle 28

2.1	Proteine 31
2.2	Nucleinsäuren 37
2.2.1	Die Rolle der Nucleinsäuren 37
2.2.2	Struktur und Eigenschaften der DNA 38
2.2.3	Replikation der DNA 41
2.2.4	Struktur- und Funktionstypen von RNA 43
2.3	Nucleoproteine 43
2.3.1	Ribosomen 43
2.3.2	Viren 44
2.3.3	Viroide und Prionen 46
2.4	Polysaccharide 47
2.5	Lipide und Biomembranen 48
2.5.1	Permeabilität und Membrantransport 48
2.5.2	Membranlipide 49
2.5.3	Molekulare Architektur der Membranen 49

### Inneres Milieu der Zelle 52

3.1	Die Bedeutung des Wassers 52
3.2	Zellsäfte als wässrige Lösungen 53
3.3	Wasserstoffionenkonzentration und Pufferung 57
3.4	Dynamik des inneren Milieus 59
3.4.1	Dynamik des Lösungsmittels 59
3.4.2	Quellung 61

## X Inhaltsverzeichnis

1.4	Energie- und Stoffwechsel 62
1.4.1	Energetik 62
1.4.2	Kinetik 68
1.4.2.1	Aktivierungsenergie 68
1.4.2.2	Enzymatische Katalyse 69
1.4.2.3	Reaktionskinetik 74
1.4.3	Energieübertragung in Zellen 77
1.4.3.1	Direkte Nutzung der chemischen Potentiale organischer Verbindungen 77
1.4.3.2	Elektronenübertragungspotentiale und Elektronentransportketten 78
1.4.3.3	Ionenmotorische Kräfte und chemiosmotische Theorie 81
1.4.3.4	Transport von Ionen und kleinen Molekülen durch Membranen 83
1.4.3.5	Der Transport von Energie- und Reduktionsäquivalenten zwischen Zellkompartimenten 85
1.4.4	Zellstoffwechsel 87
1.4.4.1	Gemeinsame Endstrecke des Katabolismus 88
1.4.4.2	Weitere Reaktionen im Stoffwechsel der Kohlenhydrate 92
1.4.4.3	Stoffwechsel der Lipide 95
1.4.4.4	Denitrifikation und Stickstofffixierung 97
1.4.4.5	Stoffwechsel der Proteine und Aminosäuren 98
1.4.4.6	Stoffwechsel der Nucleinsäuren und Nucleotide 101
1.4.4.7	Stickstoffendprodukte 102
1.4.4.8	Einige Prinzipien der Biosynthese von Makromolekülen und der Organisation des Zellstoffwechsels 103
1.4.4.9	Räumliche Ordnung und Kompartimentierung im Zellstoffwechsel 105
1.4.4.10	Knotenpunkte des Stoffwechsels 105
1.4.4.11	Regulation des Zellstoffwechsels 106
1.4.4.12	Licht als Energie- und Informationsträger 110
1.4.4.13	Energiegewinnung durch Photosynthese 113
1.4.4.14	Chemolithotrophie 130
1.5	Bioelektrizität 131
1.5.1	Gleichgewichtspotential 131
1.5.2	Membranpotential 132
1.6	Zellorganellen 134
1.6.1	Cytomembranen 135
1.6.1.1	Intrazellulärer Stofftransport 135
1.6.1.2	Kompartimentierung des Eucyten 136
1.6.1.3	Endoplasmatisches Reticulum (ER) 136
1.6.1.4	Golgi-Apparat 138
1.6.2	Cytosomen, Vesikel, Vakuolen 138
1.6.2.1	Lysosomen 138
1.6.2.2	Endozytose 139
1.6.2.3	Cytosomen 139
1.6.2.4	Vakuolen 139
1.6.3	Cytoplasmatische Strukturen und Zellmobilität 140
1.6.3.1	Kontraktile Systeme im Cytoplasma 140
1.6.3.2	Mikrotubuli 141
1.6.3.3	Cytoplasmatisches Skelett tierischer Zellen 141
1.6.3.4	Amöboid Bewegung 142