

Inhalt

Vorwort	7
----------------------	---

A Die Struktur der Zelle	9
1. Die Entwicklung der Zytologie und die Zelle als kleinste Einheit des Organismus.....	9
2. Das lichtmikroskopische Bild der Zelle	11
2.1 Die Grundstruktur der Zelle	11
2.2 Pflanzen- und Tierzelle im Vergleich.....	13
2.3 Der Aspekt der Dreidimensionalität	15
3. Das elektronenmikroskopische Bild der Zelle.....	16
3.1 Pflanzliche und tierische Zellen	17
3.2 Bau und Funktion der Zellorganellen	18
3.2.1 Zellkern.....	18
3.2.2 Mitochondrien.....	19
3.2.3 Plastiden.....	19
3.2.4 Endoplasmatisches Retikulum (ER)	20
3.2.5 Ribosomen.....	21
3.2.6 Dictyosomen/GOLGI-Apparat	21
3.2.7 Lysosomen.....	22
3.2.8 Mikrotubuli/Centriolen.....	24
3.2.9 Zellskelett.....	25
3.3 Die Größe von Zellen.....	28
3.4 Der Struktur-Funktions-Aspekt.....	29
3.5 Zusammenfassung.....	33
4. Prokaryoten – Eukaryoten	34
B Die Dynamik der Zelle	36
1. Der Zellzyklus.....	36
1.1 Die Abschnitte der Interphase.....	38
1.2 Regelung des Zellzyklus	39
1.3 Zellalterung	40
2. Die Mechanik der Zellteilung – Mitose.....	40
2.1 Der Mitoseablauf	44
2.1.1 Prophase	44
2.1.2 Prometaphase.....	44
2.1.3 Metaphase.....	44
2.1.4 Anaphase	44
2.1.5 Telophase	44
2.2 Die Zytokinese.....	45
2.2.1 Furchung	45
2.2.2 Zellwandbildung bei Pflanzen.....	45
2.2.3 Inäquale Zytokinesen	46
2.3 Theorien zur Chromosomenbewegung.....	46
2.3.1 Hemmung der Chromosomenbewegung.....	46
2.3.2 Der Spindelfaserapparat.....	46

2.3.3 Chromosomentrennung.....	47
3. Zelldifferenzierung.....	48
3.1 Differenzierung pflanzlicher Zellen.....	49
3.2 Differenzierung tierischer Zellen.....	50
4. Programmierter Zelltod (Apoptose).....	51
5. Zusammenfassung.....	54
C Chemie der Bau- und Inhaltsstoffe	56
1. Grundlagen der Chemie der Zelle.....	56
2. Zucker – die Nährstoffmoleküle der Zelle.....	57
3. Fettsäuren – die Baustoffe für Membranen.....	59
4. Aminosäuren – die Bausteine der Proteine.....	60
D Biomembranen	66
1. Diffusion, Osmose und Semipermeabilität.....	66
2. Plasmolyse – die Zelle als osmotisches System.....	73
3. Eigenschaften von Biomembranen.....	75
4. Zusammenfassung.....	76
5. Struktur und Funktion der Biomembran.....	77
5.1 Die Lipiddoppelschicht.....	78
5.2 Membranproteine.....	83
5.3 Transportmechanismen für kleine Moleküle und Ionen.....	85
5.4 Membrantransport von Makromolekülen und Partikeln.....	94
E Einzeller – Kriterien des Lebens	98
1. Einzeller.....	98
1.1 Die Rhizopoden.....	98
1.2 Die Flagellaten.....	99
1.3 Die Ciliaten.....	99
2. Kriterien des Lebens.....	100
F Zellbiologie des Immunsystems	102
1. Grundlagen der Immunbiologie.....	102
2. Die Zellen des Immunsystems.....	103
3. Der Ablauf einer Immunreaktion.....	104
4. Die erworbene Immunität.....	107
4.1 Lymphozyten.....	107
4.2 Die Theorie der klonalen Selektion.....	107
4.3 B-Zellen und die humorale Immunreaktion.....	108
4.3.1 Aufbau und Eigenschaften der Antikörper.....	111
4.3.2 Molekulare Ursachen der Antikörpervielfalt.....	114
4.4 T-Zellen und die zelluläre Immunreaktion.....	117
4.4.1 T-Zell-Rezeptoren.....	117
4.4.2 Die MHC-Restriktion von T-Zellen.....	118
4.5 Steuerung der Immunreaktionen.....	120
4.5.1 Die Aktivierung der T-Zellen.....	121
4.5.2 Die Aktivierung der B-Zellen.....	123
4.5.3 Abschalten von Immunreaktionen.....	123
4.6 Ursachen der Immuntoleranz.....	124
4.7 Abwehrmaßnahmen gegen Bakterien und Viren.....	124

4.7.1 Abwehrmaßnahmen gegen Bakterien.....	124
4.7.2 Abwehrmaßnahmen gegen Viren.....	125
5. Zusammenfassung.....	126
G Das Mikroskop als Analyseinstrument.....	128
1. Die Lichtmikroskopie: Auge, Lupe und Mikroskop – einfache physikalische Grundlagen.....	128
2. Die Elektronenmikroskopie.....	133
3. Die Güte von Lichtmikroskopen – der Kauf eines Lichtmikroskops.....	136
4. Tipps zum Mikroskopieren.....	137
4.1 Darstellung des Zwischenbildes.....	137
4.2 Bestimmen des Gesichtsfelddurchmessers.....	138
4.3 Untersuchung unterschiedlicher Substanzen.....	138
4.4 Regeln zur Mikroskopie.....	139
Quellenverzeichnis	141
Literaturverzeichnis	142
Lösungen zu den Aufgaben	145
Glossar	152
Register	156