

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
1 Zellbiologie	1
1.1 Was ist Leben?	1
1.2 Die Zelle	1
1.3 Aufbau der tierischen Zelle	1
1.3.1 Die Biomembran	2
1.3.2 Zellorganellen	3
1.3.3 Cilien und Geißeln	9
1.3.4 Zellkontakte	10
1.4 Besonderheiten der pflanzlichen Zelle	11
1.4.1 Vakuole	11
1.4.2 Zellwand	13
1.4.3 Plastiden	14
1.5 Stofftransport	15
1.5.1 Diffusion und Osmose	15
1.5.2 Aktiver Transport durch Carrier-Systeme	17
1.5.3 Endo- und Exozytose	17
1.6 Zellzyklus und Zellteilung	18
1.6.1 Mitose	20
1.6.2 Meiose	20
1.7 Einzeller	21
1.8 Bakterien	24
1.8.1 Aufbau und Stoffwechsel der Bakterienzelle	24
1.8.2 Vermehrung von Bakterien	25
1.9 Viren	28
1.9.1 Retroviren	30
1.10 Prionen	30
1.11 Fragen zur Zellbiologie	31
2 Stoffwechsel	32
2.1 Energie	32
2.2 Enzyme	34
2.2.1 Enzymkinetik	35
2.2.2 Substratbindung an das aktive Zentrum	36
2.2.3 Regulation der Enzymaktivität	36
2.3 Stoffabbau (Dissimilation)	39
2.3.1 Glykolyse	39
2.3.2 Zitronensäurezyklus	41
2.3.3 Atmungskette	43
2.3.4 Zentrale Stellung der Zellatmung im Stoffwechsel	45

2.3.5	Milchsäure-Gärung	46
2.3.6	Alkoholische Gärung	47
2.4	Stoffaufbau (Assimilation): Photosynthese	48
2.4.1	Blattaufbau	48
2.4.2	Lichtreaktion	50
2.4.3	Dunkelreaktion (Calvin-Zyklus)	53
2.4.4	Chemosynthese	54
2.5	Stofftransport bei Pflanzen	55
2.5.1	Wasser- und Mineralsalztransport	55
2.5.2	Transport von Photosyntheseprodukten	58
2.6	Ernährung bei Tieren	59
2.6.1	Arten der Nahrungsaufnahme	60
2.6.2	Verdauung der Nahrung	61
2.6.3	Resorption der Nährstoffe	66
2.6.4	Regulation der Verdauungstätigkeit	67
2.6.5	Der Wiederkäuermagen	70
2.7	Blutkreislauf	71
2.7.1	Blutkreislauf der Säugetiere	71
2.7.2	Zusammensetzung und Aufgaben des Blutes	77
2.7.3	Offene und geschlossene Kreislaufsysteme	83
2.8	Atmung	84
2.8.1	Hautatmung	84
2.8.2	Kiemenatmung	85
2.8.3	Tracheenatmung	85
2.8.4	Lungenatmung	86
2.9	Wasserhaushalt und Harnbildung	90
2.9.1	Niere und ableitende Harnwege	90
2.9.2	Wasserhaushalt bei Süßwassertieren	94
2.9.3	Wasserhaushalt bei Meerestieren	94
2.9.4	Weitere Exkretionsorgane bei Landtieren	96
2.9.5	Wasserhaushalt bei Pflanzen	96
2.10	Thermoregulation	98
2.10.1	Wechselwarme (poikilotherme) Tiere	100
2.10.2	Gleichwarme (homoiotherme) Tiere	100
2.11	Fragen zum Stoffwechsel	101
3	Nerven- und Sinnesphysiologie	104
3.1	Bau und Funktion von Nervenzellen	104
3.1.1	Ruhe- und Aktionspotenzial	105
3.1.2	Erregungsleitung	111
3.1.3	Synapsen	112
3.2	Aufnahme und Verarbeitung von Sinnesreizen	115
3.2.1	Codierung von Sinnesreizen	117
3.3	Lichtsinn	118
3.3.1	Lichtsinnesorane	118
3.3.2	Linsenauge des Menschen	120

3.4	Gehör- und Gleichgewichtssinn	123
3.4.1	Anatomie des Säugetierohrs	124
3.4.2	Schallübertragung im Ohr	125
3.4.3	Reizübertragung im Innenohr	125
3.4.4	Der Gleichgewichtssinn	127
3.5	Hautsinne	128
3.5.1	Tastsinn	128
3.5.2	Schmerzempfinden	130
3.5.3	Temperatursinn	130
3.6	Chemische Sinne	131
3.6.1	Geschmackssinn	131
3.6.2	Geruchssinn	132
3.7	Nervensysteme	133
3.7.1	Zentralnervensystem bei Wirbeltieren	136
3.8	Reflexe	140
3.8.1	Kniesehenreflex	141
3.9	Fragen zur Nerven- und Sinnesphysiologie	142
4	Muskulatur und Bewegung	143
4.1	Bau und Funktion der Skelettmuskulatur	143
4.1.1	Gleitfilamenttheorie der Muskelkontraktion	145
4.2	Formen der Muskelkontraktion	147
4.3	Steuerung der Muskeltätigkeit	148
4.3.1	Aufbau und Funktion der Muskelspindel	149
4.4	Fragen zu Muskulatur und Bewegung	150
5	Hormonsystem	151
5.1	Signalübertragung durch Hormone	151
5.2	Das Hypothalamus-Hypophysen-System	154
5.3	Hormone der Nebennierenrinde und des Nebennierenmarks	157
5.3.1	Stress	158
5.4	Regulation des Blutzuckerspiegels	159
5.4.1	Diabetes mellitus	160
5.5	Schilddrüsenhormone	162
5.6	Geschlechtshormone	162
5.6.1	Weibliche Sexualhormone	163
5.6.2	Androgene	164
5.7	Pheromone	164
5.8	Pflanzenhormone	165
5.9	Fragen zum Hormonsystem	167
6	Fortpflanzung und Ontogenese	168
6.1	Ungeschlechtliche Fortpflanzung	168
6.2	Geschlechtliche Fortpflanzung	169
6.3	Generationswechsel	171
6.4	Entwicklung des Keims bei Tieren	173

6.5	Entwicklung bei Samenpflanzen	177
6.6	Fragen zu Muskulatur und Bewegung	179
7	Genetik	180
7.1	Gesetzmäßigkeiten der klassischen Genetik	182
7.1.1	Mendel'sche Regeln	182
7.1.2	Genkopplung	188
7.1.3	Geschlechtsbestimmung	189
7.1.4	Mutationen	190
7.1.5	Modifikationen	192
7.1.6	Polyphänie und Polygenie	192
7.2	Molekulare Genetik	193
7.2.1	DNA-Replikation	193
7.2.2	Vom Gen zum Merkmal	195
7.2.3	Regulation der Genaktivität	198
7.3	Gentechnik	200
7.3.1	Polymerase-Kettenreaktion	202
7.4	Fragen zur Genetik	204
8	Immunabwehr	205
8.1	Immunsystem der Säugetiere	205
8.1.1	Unspezifische Abwehr	206
8.1.2	Spezifische Abwehr	209
8.1.3	Infektionskrankheiten und Schutzimpfungen	213
8.1.4	Transplantationen	215
8.1.5	Erkrankungen des Immunsystems	215
8.2	Fragen zur Immunabwehr	220
9	Verhalten	221
9.1	Angeborenes Verhalten	221
9.1.1	Reflexe	222
9.1.2	Instinkthandlungen	222
9.1.3	Reifung	225
9.2	Lernen	226
9.2.1	Prägung	227
9.2.2	Konditionierung	228
9.2.3	Lernen durch Beobachtung	229
9.2.4	Lernen durch Einsicht	229
9.3	Arten des Zusammenlebens	230
9.4	Revierverhalten	231
9.5	Ritualisierung	233
9.6	Balz- und Brutpflegeverhalten	234
9.7	Kommunikation	236
9.8	Fragen zum Verhalten	239

10 Ökologie	240
10.1 Umweltfaktoren	240
10.1.1 Abiotische Faktoren	240
10.1.2 Toleranzbereiche und ökologische Potenz	246
10.1.3 Biotische Faktoren	248
10.2 Wechselbeziehungen zwischen Lebewesen	248
10.2.1 Konkurrenz und ökologische Nische	248
10.2.2 Räuber-Beute-Beziehungen	249
10.2.3 Symbiose	252
10.2.4 Kommensalismus	253
10.3 Populationswachstum und Dichteregulation	254
10.4 Ökosysteme	257
10.4.1 Nahrungsketten und -netze	258
10.4.2 Biomasse- und Energiepyramide	258
10.4.3 Anreicherung von Stoffen in der Nahrungskette	259
10.4.4 Kohlenstoffkreislauf	260
10.4.5 Stickstoffkreislauf	261
10.5 Mensch und Umwelt	263
10.5.1 Anstieg der Weltbevölkerung	264
10.5.2 Energieverbrauch und Umweltbelastungen	264
10.6 Fragen zur Ökologie	266
11 Evolution	268
11.1 Evolutionstheorien	268
11.2 Evolutionsfaktoren	269
11.2.1 Variabilität und Mutation	269
11.2.2 Selektion	271
11.2.3 Isolation und Artbildung	274
11.3 Belege für die Evolution	275
11.3.1 Homologie	276
11.3.2 Analogie	278
11.3.3 Rudimente	280
11.3.4 Biochemische und molekularbiologische Belege	281
11.3.5 Belege aus der Entwicklungsphysiologie	282
11.3.6 Brückenformen und Fossilien	282
11.4 Stammbäume	284
11.5 Stammesgeschichte des Menschen	284
11.6 Fragen zur Evolution	287
12 Lösungen zu den Fragen	288
Kapitel 1 Zellbiologie	288
Kapitel 2 Stoffwechsel	289
Kapitel 3 Nerven- und Sinnesphysiologie	295
Kapitel 4 Muskulatur und Bewegung	298
Kapitel 5 Hormonsystem	299
Kapitel 6 Fortpflanzung und Ontogenese	301

Kapitel 7 Genetik	302
Kapitel 8 Immunabwehr	304
Kapitel 9 Verhalten	306
Kapitel 10 Ökologie	308
Kapitel 11 Evolution	311
Glossar	314
Sachregister	318