

INHALT

.....

1 ZELLBIOLOGIE

Zelltheorie	11
Zellkern	12
Cytoplasma	13
Zellbestandteile	13
Pflanzenzelle	14
Prokaryoten	15
Bakterienzelle	16
Wissenscheck: Zelle	17
Organellen	18
Kompartimentierung	18
Eukaryoten	19
Mitochondrien	20
Endosymbiontentheorie	21
Wissenscheck: Endosymbiontentheorie	23
Biomembranen	24
Das Sandwich-Modell	26
Das Flüssig-Mosaik-Modell	26
Die Funktion von Biomembranen	27
Transport durch die Membran	28
Trägervermittelter Transport	29
Gekoppelter Transport	30
Symport und Antiport	30
Wissenscheck: Biomembran	31
Mitose	33
Ablauf der Mitose	34
Wissenscheck: Mitose und Zellzyklus	35
Meiose	36
Ablauf der Meiose	37
Wissenscheck: Meiose	39

2 STOFFWECHSEL

Proteine	40
Aufbau der Proteine	41
Die Struktur der Proteine	42
Funktionen von Proteinen	42
Wissenscheck: Proteine	43
Enzyme als Katalysatoren	44
Eigenschaften der Enzyme	45
Schlüssel-Schloss-Prinzip	46
Das Enzym Katalase	47
Enzymhemmung	48
Kompetitive Hemmung	48
Allosterische Hemmung	48
Wissenscheck: Enzyme	49

Schema der Glykolyse	50
Ablauf der Glykolyse	51
Energiebilanz der Glykolyse	52
Wissenscheck: Glykolyse	53
Alkoholische Gärung	54
Schema der alkoholischen Gärung	55
Milchsäuregärung	55
Zellatmung	56
Glykolyse	56
Oxidative Decarboxylierung	56
Der Citratzyklus	57
Die Atmungskette	58
Wissenscheck: Gärung und Atmung	59
Fotosynthese	60
Die Lichtreaktion Im Überblick	60
Bilanz der Lichtreaktion	60
Elektronentransportkette	61
Fotophosphorylierung	61
Bedeutung der Fotosynthese	61
Die lichtunabhängige Reaktion, Calvinzyklus	62

3 GENETIK

Genetik als Wissenschaft	64
Pflanzenzucht	65
Mendels Methode	66
Mendels Thesen	67
Die Mendelschen Regeln	68
Wissenscheck: Mendelsche Regeln	69
Mendels Hypothesen	70
Chromosomen und Koppelungsgruppen	71
Fragen und Aufgaben der Humangenetik	72
Methoden der Humangenetik	72
Geschlechtsbestimmung bei Menschen	73
Geschlechtsgekoppelte Vererbung	73
Stammbaumforschung	74
SNPs	74
Wissenscheck: Chromosomentheorie	75
DNA – DNS	76
Experimentelle Befunde	76
Das Watson-Crick-Modell	77
Nucleinsäuren – Nomenklatur	78
Wissenscheck: DNA	79
Replikation der DNA	80
Der Ablauf der Replikation	81
Präzision der Replikation	82
Wissenscheck: Replikation der DNA	83

Proteinbiosynthese	84
DNA und RNA	84
Transkription	85
Prozessierung	85
Translation	86
Wissenscheck: Proteinbiosynthese	87
Mutation	88
Verschiedene Typen von Mutationen	88
Reparatur der DNA	89
Onkogene	89
Krebs	89
Steuerung der Genaktivität	90
Tumorsuppression	90
Wissenscheck: Mutation und Krebs	91
Viren	92
Das Hi-Virus	92
AIDS	93
Coronaviren	94
Covid-19	94
Wissenscheck: Viren	95
Bakterien	96
Die Entdeckung der Konjugation	96
Ablauf der Konjugation	97
Genkartierung	98
Wissenscheck: Bakterien	99
Genregulation	100
Jacob-Monod-Modell	101
Gene im Operon	101
Genregulation durch Substratinduktion	102
Wissenscheck: Genregulation	103

4 GENTECHNIK

Ziele der Gentechnik	104
Risiken der Gentechnik	105
Das Prinzip der PCR	106
Der PCR-Ansatz	107
Verlauf der PCR	108
Wissenscheck: PCR	109
Der genetische Fingerabdruck	110
Genetische Grundlagen	112
Erstellung des Bandenmusters	113
Erkennung der Fragmente	114
Wissenscheck: DNA-Fingerabdruck	115

Antisense-Technik	116
Ausschaltung eines Gens	117
RNA-Interferenz	118
Wissenscheck: Antisense-Technik	119
Gentransfer	120
Werkzeuge des Gentransfers	121
Goldener Reis	122
Grüne Gentechnik	122
Wissenscheck:	
Graue und Grüne Gentechnik	123
Genome Editing	124
CRISPR-Cas	124
Wissenscheck: Genome Editing	127

5 NERVEN, SINNE, HORMONE

Das Nervensystem	128
Nervenzellen	129
Aufbau der Nervenzelle	130
Markhaltige Nervenfasern	131
Typen von Nervenzellen	132
Wissenscheck: Nervenzelle	133
Ruhepotenzial	134
Wissenscheck: Ruhepotenzial	137
Aktionspotenzial	138
Spannungsverlauf	138
Ionenkanäle	140
Wissenscheck: Aktionspotenzial	141
Erregungsleitung	142
Leitungsgeschwindigkeit	144
Saltatorische Erregungsleitung	145
Bedeutung der Myelinscheide	146
Leitungsgeschwindigkeit,	
Energieverbrauch	146
Wissenscheck: Erregungsleitung	147
Die Natrium-Kalium-Pumpe	148
Die Na ⁺ /K ⁺ -ATPase	149
Cyanide und Erregungsleitung	150
Wissenscheck:	
Die Natrium-Kalium-Pumpe	151
Aufbau einer neuromuskulären Synapse	152
Die neuromuskuläre Synapse	153
Kreislauf des Acetylcholins	154
Synapsengifte	154
Wissenscheck: Synapse	155

INHALT

.....

Drogen als Synapsengifte	157
Die Wirkung von Kokain	158
Zentrale Synapsen	160
Postsynaptische Potenziale	161
Summation	162
Experiment zur zeitlichen Summation	164
Wissenscheck: Drogen und Verrechnung ...	165
Aufbau des Nervensystems	166
Das Rückenmark	167
Reflexe	168
Das Gehirn des Menschen	170
Gliederung des Grosshirns	171
Vegetatives Nervensystem	172
Sympathicus und Parasympathicus	172
Wissenscheck: Nervensystem	173
Das Auge des Menschen	174
Die Retina	175
Fotorezeptoren	176
Belege der Duplizitätstheorie	177
Das Stäbchen	177
Der Sehfärbstoff Rhodopsin	178
Rezeptorpotenzial	179
Möglichkeiten der Adaptation	180
Wissenscheck: Auge, Lichtrezeptoren	181
Auge und Sehbahn	182
Schädigungen der Sehbahn	182
Die rezeptive Einheit	184
Rezeptoren	185
Codierung durch Rezeptoren	185
Digitale und analoge Codierung	186
Codewechsel	186
Wissenscheck: Sehbahn und Codierung	187
Hormone sind Signalübermittler	188
Hormonsystem des Menschen	188
Aufbau der Hormone	189
Hypophysenhormone	190
Der thyreotrope Regelkreis	190
Hormone der Schilddrüse	191
Erkrankungen der Schilddrüse	191
Glucose und Insulin	192
Die Bauchspeicheldrüse	192
Die „Zuckerkrankheit“ Diabetes	193
Hypoglykämischer Schock	193
Symptome des Diabetes	194
Therapie des Diabetes	194
Wissenscheck: Hormone	195

6 IMMUNBIOLOGIE

Das Immunsystem	196
Komponenten des Immunsystems	197
Humorale Abwehr	198
Antikörper	199
Virusinfektion	200
Die zelluläre Abwehr	201
Das Immunologische Gedächtnis	202
Aktive Immunisierung	203
Masern	205
Masernimpfung	206
Impfschutz	206
Wissenscheck:	
Abwehr und Immunisierung	207
AIDS	208
Humanes Immundefizienz-Virus (HIV)	208
Stadien und Verlauf der Erkrankung	208
Transplantation	211
Abstoßungsreaktion	212
Immunsuppressiva	213
MHC-Proteine	214
Wissenscheck: AIDS, Transplantation	215

7 EVOLUTION

Evolutionshinweise	217
Homologie bei Säugetieren	218
Homologiekriterien	218
Analogie	219
Konvergente Entwicklung	221
Einheitlicher Bauplan der Insekten	222
Wissenscheck: Homologie und Analogie	223
Systematik	224
Merkmale der Säugetiere	225
Stammbaumforschung	226
DNA-Vergleich	226
DNA-Hybridisierung	226
DNA-Sequenzierung	227
Kladogramm	228
Verwandtschaft der Hämoglobine	228
Evolution von Molekülen	230
Wissenscheck: Systematik	231

Absolute Datierung	232
Die Radiokarbon-Methode	232
Die Kalium-Argon-Methode	233
Relative Datierung	233
Mosaikformen/Brückenformen	234
Fossile Brückentiere	234
Archaeopteryx	235
Lebende Fossilien	236
Übergangsformen	236
Wissenscheck:	
Datierung und Verwandtschaft	237
Beispiele für lebende Fossilien	238
Die Rekapitulationshypothese	240
Aufgegebene Organansätze	241
Die Ausscheidung von Stickstoff	242
Wissenscheck: Lebende Fossilien,	
biogenetische Grundregel	243
Darwins Evolutionstheorie	244
Züchtung und Evolution	244
Evolutionsfaktoren	245
Die Selektionstheorie	246
Synthetische Evolutionstheorie	247
Mutation und Rekombination	247
Biodiversität	248
Vielfalt der Ökosysteme	248
Artenvielfalt	248
Genetische Vielfalt	248
Wissenscheck: Evolutionstheorie	249
Selektion	250
Fitness	251
Die Umwelt als Selektionsfaktor	252
Zufall als Evolutionsfaktor	253
Allopatrische Artbildung	254
Eiszeiten fördern Artbildung	255
Koevolution	256
Mimikry und Mimese	257
Einnischung	258
Wissenscheck:	
Selektion, Systematik, Einnischung	259
Adaptive Radiation	260
Darwinfinken	261
Evolution des Menschen	262
Vormenschen	262
Vom <i>Homo habilis</i> zum <i>Homo sapiens</i>	263
Schlüsselmerkmale des Menschen	264
Der aufrechte Gang	265
Die besondere Anatomie des Menschen	267
Wissenscheck: Evolution des Menschen	269

8 VERHALTENS BIOLOGIE

Instinktverhalten	270
Vergleichende Verhaltensforschung	270
Verhaltensökologie	271
Schlüsselreize	272
Handlungsbereitschaft	272
Attrappen als Reizquellen	273
Auslöser dienen der Verständigung	274
Natürliche Attrappen als Auslöser	274
Wissenscheck:	
Instinktverhalten, Attrappen	275
Verhaltensökologie	276
Reproduktive Fitness	276
Inklusive Fitness	276
Kosten-Nutzen-Analyse	277
Optimalitätsmodelle	277
Kooperation	278
Altruismus	278
Aggression	279
Fortpflanzungsverhalten, Partnerwahl	
und Balz	280
Paarungssysteme	280
Infantizid	280
Brutpflege	281
Lernverhalten	282
Ein Spektrum von Lernformen	282
Verhaltensänderung	283
Gewöhnung	283
Lernen erhöht die Fitness	283
Klassische Konditionierung	284
Operante Konditionierung	284
Prägung	285
Lernen durch Nachahmung	285
Werkzeuggebrauch	285
Spielen	286
Wissenscheck: Lernverhalten und Spielen ..	287

INHALT

.....

9 ÖKOLOGIE

Der Haushalt der Natur	288
Umweltfaktoren	289
Abiotische Faktoren	290
Ökologische Potenz	290
Limitierende Faktoren	290
Pflanzen und Licht	291
Temperaturabhängigkeit	291
Wasser	292
Wasserschichten im See	293
Minimumfaktor Phosphat	294
Eutrophierung	294
Wasserschichtung	295
Der See kippt um	295
Biotische Faktoren	296
Parasiten	296
Kommensalen	296
Symbiose	297
Mykorrhiza	297
Flechten	297
Korallen	298
Interne Stoffkreisläufe	299
Konkurrenz	300
Wissenscheck: Abiotische und biotische	
Umweltfaktoren	301

Ökologische Nische	302
Feineinpassung bei ähnlicher Umwelt	303
Ökosysteme	304
Sukzession	304
Klimaxstadium	305
Nahrungskette	306
Biomagnifikation	306
Nahrungsnetz	306
Wissenscheck: Ökologische Nische,	
Sukzession, Nahrungskette	307
Energiefluss und Stoffkreislauf	308
Energiefluss durch die Nahrungskette	308
Pflanzen bilden Biomasse	308
Produktionspyramiden	309
Ökologische Effizienz	310
Kreislauf der Atemgase	311
Nachhaltigkeit und Rückführung	311
Stickstoffkreislauf	312
Wissenscheck:	
Energiefluss, Stoffkreislauf	313
Populationsdynamik	314
Exponentielles Wachstum	314
Logistisches Wachstum	314
Fortpflanzungsstrategien	315
Räuber-Beute-Systeme	316
Pestizide	316
Wissenscheck: Populationsdynamik	317