

Inhaltsverzeichnis

Cytologie

1 Das mikroskopische Bild der Zelle

<i>Vergrößerungstechniken, Neue Techniken</i>	8
Lichtmikroskopie	9
<i>Praktikum: Herstellung von mikroskopischen Präparaten</i>	10
Gewürze anhand von Blattabdrücken untersuchen	11
<i>Das lichtmikroskopische Bild der Zelle</i>	12
Pflanzliche und tierische Gewebe	13
<i>Die Zelle im Elektronenmikroskop</i>	14
Isolierung von Zellbestandteilen	15
<i>Der Zellkern</i>	16
Die Bedeutung des Zellkerns	17
<i>Bau und Funktion von Zellorganellen</i>	18
Kompartimentierung einer Zelle	19
<i>Zellen</i>	20
Aufbau der eukaryotischen Zelle	21
<i>Lebewesen aus einer Zelle, Vom Einzeller zum Vielzeller – ein Denkmodell</i>	22
Besondere Leistungen verschiedener eukaryotischer Einzeller	23

2 Zellvermehrung

<i>Zellzyklus und Mitose</i>	24
Gifte gegen die Zellteilung	25
<i>Praktikum: Kern- und Zellteilung, Stammzellen: Alleskönner und Vielkönner</i>	26
Stammzellen	27
<i>Fortpflanzung im Reagenzglas, Material: Reproduktionstechniken, Klonen, Klonierungstechniken – Segen oder Fluch?</i>	28
Ethische Beurteilung: Die Basiswerkzeuge	29
Techniken des Klonens (1)	30
Techniken des Klonens (2)	31

Transportprozesse

1 Biomembran und Zellinhaltsstoffe

<i>Aufbau der Biomembranen, Lexikon: Ein Modell entwickelt sich</i>	32
Biomembranen	33
<i>Lipide, Praktikum: Lipide</i>	34
Lipide	35
Projekt: Experimente zu den chemischen Eigenschaften der Zellinhaltsstoffe	36

2 Transportprozesse

<i>Die Zelle – ein offenes System, Praktikum: Stofftransport</i>	38
Versuche mit Hühnereiern, Radieschen und Erdbeeren	39
<i>Diffusion und Osmose, Die osmotische Zustandsgleichung, Material: Osmoregulation</i>	40
Leben im Süß- und Salzwasser	41
<i>Stofftransport durch Biomembranen</i>	42
Transportmechanismen	43
<i>Aktiver Transport, passiver Transport – der Fall Arsen</i>	44
Bioassay – Giftstoffe im Boden	45

Enzyme

1 Enzyme als Biokatalysatoren

<i>Enzyme sind Biokatalysatoren</i>	46
Pepsin zerlegt Proteine	47

2 Reaktionsbedingungen

<i>Die Reaktionsbedingungen bestimmen die Enzymaktivität</i>	48
Experiment mit Katalase	49
<i>Der Einfluss des Bindungspartners auf die Enzymaktivität</i>	50
Allosterische Enzyme	51
<i>Praktikum: Enzyme</i>	52
<i>Material: Aufbau von Enzymen</i>	53

3 Anwendungen von Enzymwirkungen

<i>„Kater“ und Enzyme – Einfluss von Enzymen auf den Alkoholabbau</i>	54
Berechnung des Promillewertes nach dem Verzehr von Alkohol	55
Projekt: Biotechnologie	56

Ernährung der Pflanzen

1 Energiehaushalt und Ernährung der Pflanze

<i>Pflanzen leben autotroph, Mineralstoffhaushalt der Pflanze</i>	58
Die Bedeutung der grünen Pflanze	59
Mineralstoffbedarf der Pflanze	60
Misteln und Teufelszwirn	61
<i>Wasserhaushalt der Pflanze, Praktikum: Transpiration</i>	62
Transpiration – Evaporation – Guttation	63

2 Einflussfaktoren auf die Fotosynthese

<i>Die Sonne spendet Leben: Die Fotosynthese, Praktikum: Versuche zur Fotosynthese</i>	64
Fotosynthese bei Licht und im Schatten	65
<i>Außere Einflüsse auf die Fotosynthese, Sonnenblätter – Schattenblätter</i>	66
Die Beeinflussung der Fotosyntheserate	67

3 Ablauf der Fotosynthese

<i>Orte der Fotosynthese, Die lichtabhängige Reaktion, Licht und Fotosynthese, Die lichtunabhängige Reaktion</i>	68
Die Bilanz der Fotosynthese	69

Kursive Schrift = Lehrerhinweise
Normale Schrift = Arbeitsblätter

Energieversorgung bei Menschen

1 Atmung und Blutkreislauf

Atmung – eine Übersicht, Äußere Atmung	70
Wie Fische atmen	71
Projekt: Das Herz-Kreislauf-System	72
Blut, Erythrocyten transportieren den Sauerstoff	74
Die Leistungsfähigkeit in der Höhe	75

2 Dissimilation – Zellatmung

Mitochondrien – Orte der Zellatmung, Lexikon: Leben braucht Energie	76
Mitochondrien und Sport	77
Von der Glykolyse bis zur Endoxidation	78
Die Atmungskette – ein Modellversuch zur Klärung	79
Gärung – es geht auch ohne Sauerstoff,	
Praktikum: Versuche zur Gärung	80
Welche Faktoren beeinflussen die Gärung?	81

3 Muskulatur trainieren

Die Muskelkontraktion, Material: Die Rolle des ATP bei der Muskelkontraktion	82
Die Muskelkontraktion	83
Wissenschaft für das Training	84
Glykogenspeicherkrankheit und sportliche Leistungsfähigkeit	85

Stoffwechsel und Verdauung

1 Ernährung und Verdauung beim Menschen

Ernährung – eine Übersicht	86
Körpermasse, Atemleistung und Nahrungsaufnahme	87
Regulation des Körpergewichts, Messen des Energieumsatzes	88
Indirekte Kalorimetrie: Bestimmen des eigenen Energieumsatzes	88
Lexikon: Verdauungsprozesse, Die Leber	90
Die zentrale Rolle der Leber	91
Impulse: Essstörungen	92
Weniger Insulin – eine Möglichkeit zum Abnehmen?	93
Regulation des Blutzuckerspiegels, Impulse: Diabetes mellitus	94

Genetik

1 Keimzellen

Befruchtung und Meiose, Meiose: Bildung haploider Zellen	96
Die Meiose	97
Keimesentwicklung des Menschen	98
Embryonalentwicklung bei Vögeln und Säugetieren	99
Karyogramme zeigen Metaphase-Chromosomen, Gonosomale Chromosomenabweichungen	100
Metaphaseplatten-Karyogramme und Bänderungstechniken	101
Das Down-Syndrom, Chromosomenmutation: Umbau durch Bruch und Fusion	102
Nondisjunction in der Oogenese	103

2 Vererbungslehre

Vererbungslehre von Mendel und Chromosomentheorie	104
Versuche über Pflanzenhybriden (von GREGOR MENDEL)	105
Gekoppelte Vererbung und Austausch von Genen	106
Das unverständliche Experiment	107
Verfahren der Humangenetik	108
Die Tay-Sachs-Erkrankung	109
Lexikon: Erbgänge, Material: Klassische Humangenetik	110
Zwillingsforschung und Intelligenzquotient	111
Genetische Beratung, Material: Pränatale Diagnostik	112
Präimplantationsdiagnostik (PID)	113

Molekulargenetik

1 Der Stoff aus dem die Gene sind

Aufbau der DNA	114
Struktur der DNA	115
DNA-Replikation – aus eins mach zwei	116
Verdopplung der DNA	117

2 Genexpression

Genexpression: Von der Information zum Produkt	118
Proteomik	119
Der genetische Code, Material: Die Entdeckung des genetischen Codes	120
Triplettestandortstest von NIRENBERG und LEDERER	121
Translation – t-RNA als Vermittler	122
Von der Basensequenz zur biologischen Funktion	123
Translation – ein Protein entsteht, Proteinbiosynthese bei Prokaryoten, Proteinbiosynthese bei Eukaryoten	124
Proteinbiosynthese und Hemmstoffe	125
Struktur der Proteine	126
Die Struktur der Proteine	127

3 Regulation der Genaktivität

Regulation der Genexpression	128
Genregulation im Versuch	129
Vom Genotyp zum Phänotyp	130
Von der Buchstabenfolge zum Roman	131

4 Auswirkungen von DNA-Schäden

DNA-Schäden und Reparatur	132
Grillen – Mutagene und Krebs sitzen mit am Tisch	133
Folgen einer Punktmutation	134
Malaria – eine Bedrohung auch für Europa?	135
Krebs – eine Folge fehlgesteuerter Gene?	136
Vier Theorien zur Entstehung von Krebs	137
Material: Programmierter Zelltod, Lexikon: Mutagene	138
Telomere – Die Lebensuhr der Zelle	139

5 DNA-Analyse

DNA-Vervielfältigung und Auftrennung, Ermittlung der Basensequenz	140
Phagen – Genetik und Rekombination	141
Genetischer Fingerabdruck	142
Fälschungssicherer Herkunftsnachweis für Rindfleisch?	143

6 Grundlagen der Gentechnik

Überblick über gentechnische Methoden	144
Gentechnische Herstellung von Insulin	145
Restriktionsenzyme und Ligasen, Gentechnische Herstellung von Insulin	146
Polymerasekettenreaktion	147
Gentherapie	148
Gentherapie: Heilen mit Genen?	149
Gentechnik in Diagnose und Therapie, Gentechnik in der Landwirtschaft, Material: Gen-Ethik	150
Genetic Engineering: Glyphosat-resistente Tabakpflanzen	151

Hormone

1 Hormone

Die Hierarchie der Botenstoffe	152
Schilddrüsenerkrankungen	153
Hormonwirkung	154
Wirkung von Hormonen	155
Hormonelle Steuerung des weiblichen Zyklus	156
Methoden der Empfängnisverhütung	157
Stress	158
Cortisol, schädlich oder nicht – die Dosis ist entscheidend	159

Neurobiologie

1 Reizaufnahme und Erregungsleitung

<i>Das Neuron</i>	160
Zwei Nobelpreisträger: CAMILLO GOLGI und SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL	161
<i>Praktikum: Nervenzelle</i>	162
Der Kalium-Ionenkanal	163
<i>Das Ruhepotential, Das Aktionspotential</i>	164
Der Ablauf des Aktionspotentials	165
<i>Fortleitung des Aktionspotentials</i>	166
Erregungsleitung an einer markhaltigen Nervenfasern	167

2 Neuronale Schaltungen

<i>Vom Reiz zum Aktionspotential, Synapsen</i>	168
Signalumwandlung	169
<i>Synapsengifte, Material: Synapsengifte als Arzneimittel</i>	170
Neurotoxine	171
<i>Nervenschaltungen – Verrechnungsprozesse an Synapsen</i>	172
Neuronale Informationsverarbeitung	173
<i>Reflexe</i>	174
Gekreuzter Beuger-Strecker-Reflex	175
<i>Sinnesorgan Auge, Lexikon: Sinne des Menschen</i>	176
Zellen der Netzhaut	177
Ecstasy (MDMA 3,4-Methylen-dioxymethamphetamin)	178
Drogenaufnahme	179
<i>Das Gehirn: Ort des Gedächtnisses</i>	180
Visuell ausgelöste Potentiale	181

3 Bau und Funktion des Nervensystems

<i>Nervensystem des Menschen</i>	182
Sympathicus oder Parasympathicus	183
<i>Bau und Funktion des menschlichen Gehirns</i>	184
Leben mit getrennten rechten und linken Gehirnhälften	185

Verhaltensbiologie

1 Grundlagen zum Verhalten

<i>Zur Geschichte der Verhaltensforschung, Lexikon: Instinkt-lehre – in die Kritik geraten</i>	186
Dr. Doolittle im Zauberschloss – eine neue Biografie zu KONRAD LORENZ	187
<i>Methoden in der Verhaltensforschung, Prägung</i>	188
Gibt es eine Paarbindung bei Buntbarschen?	189
<i>Konditionierung – das Tier als Automat?, Konditionieren und Erziehung</i>	190
Konditionierung als Hilfsmittel der Forschung	191
<i>Lernen und Reifung</i>	192
Was lernt ein Kakadu?	193
<i>Komplexes Lernen, Lexikon: Weitere Lernformen</i>	194
Tauben denken schneller	195

2 Verhalten in Populationen

<i>Habitatwahl und Reviere</i>	196
Habitatwahl bei Anolis-Echsen	197
<i>Sozialsysteme, Fortpflanzungsstrategien</i>	198
Die optimale Gruppengröße	199
<i>Aggression und Rangordnung, Verhalten und Computerspiele</i>	200
Warum Jungen eher ausrasten	201

Immunbiologie

1 Krankheitserreger und Immunsystem

<i>Bakterien, Angepasstheit von Bakterien: Genetische Rekombination</i>	202
Salmonellose	203
<i>Viren, Tierische und andere Parasiten als Krankheitserreger</i>	204
„Kefirpraktikum“	205
Die Suche nach einem Erreger: Viren	206
BSE und Prionentheorie	207
<i>Mechanismen des Immunsystems</i>	208
Meilensteine auf dem Weg zum Verständnis von Immunreaktionen	209
<i>Spezifisches Abwehrsystem</i>	210
Zellen und Erkennungsmoleküle ermöglichen die Immunantwort	211

2 Wenn die Abwehr fehlschlägt

<i>AIDS, Transplantation</i>	212
Nachweis einer HIV-Infektion	213

Ökologie

1 Angepasstheit und ökologische Potenz

<i>Der Einfluss der Temperatur auf Lebewesen</i>	214
Die Temperatur als limitierender Faktor	215
<i>Tiergeografische Regeln, Lexikon: Weitere abiotische Faktoren</i>	216
Die geografische Verbreitung von Pinguinarten	217
<i>Das Konzept der ökologischen Nische</i>	218
Meisen unter sich	219
<i>Material: Die ökologische Nische von Strudelwürmern, Praktikum: Untersuchungen zur ökologischen Nische</i>	220
Konkurrenz und Einnischung – Taschenratte und Maulwurf	221
<i>Konkurrenz um Ressourcen</i>	222
Innerartliche Konkurrenz und dichtabhängiges Populationswachstum	223

2 Populationsökologie

<i>Grundlagen der Populationsökologie</i>	224
Populationsökologie – Neophyten	225
<i>Modelle zur Räuber-Beute-Beziehung</i>	226
Populationszyklen von Schneeschuhhase und Luchs	227
<i>Parasitismus, Symbiose</i>	228
Symbiose zu dritt	229

3 Ökosysteme

<i>Gestufte Systeme, Primärproduktion</i>	230
Ökologische Pyramiden terrestrischer Ökosysteme	231
<i>Stoffkreislauf und Energiefluss</i>	232
Versuchsreihe zum Stickstoffkreislauf	233
<i>Ökosystem Wald</i>	234
Ökosystem Wald	235
<i>Praktikum: Wald</i>	236
Ökosysteme im Wandel	237
<i>Gefährdung des Waldes</i>	238
Gefährdungen des Waldes: Wirkungsketten zwischen Luft und Boden	239
<i>Ökosystem See</i>	240
Ökosystem See	241
<i>Eutrophierung, Praktikum: Freilandökologie am stehenden Gewässer, Fließgewässer</i>	242
Selbstreinigung eines Fließgewässers	243
<i>Naturschutz im Weltnaturerbe Wattenmeer</i>	244
Die Herzmuschel – Wechselbeziehungen im Wattenmeer	245

Evolution

1 Grundzüge der Evolution

<i>Was ist eine Theorie?</i>	246
<i>Alles nur graue Theorie?</i>	247
<i>Evolution durch natürliche Selektion, Lamarcks Vorstellungen, Synthetische Evolutionstheorie</i>	248
<i>TROFIM D. LYSENKO</i>	249

2 Variabilität und Artbildung

<i>Artenvielfalt und Variabilität, Die Ursachen der Variabilität</i>	250
<i>Was ist eine Art?</i>	251
<i>Allopatrische Artbildung, Der Zufall begünstigt die Artbildung</i>	252
<i>Neue Nischen, neue Arten?</i>	253
<i>Isolationsmechanismen, Sympatrische Artbildung</i>	254
<i>Die Entstehung der Kamelartigen</i>	255
<i>Adaptive Radiation, Populationsgenetik</i>	256
<i>Die Geckos der Kanarischen Inseln</i>	257
<i>Selektionstypen, Selektionsfaktoren</i>	258
<i>Zahnlose Elefanten – beobachtbare Evolution?</i>	259
<i>Koevolution, Lexikon: Tarnung und Warnung</i>	260
<i>Fremdgesteuerte Schnecken</i>	261

3 Evolution und Verwandtschaft

<i>Divergenz und Konvergenz</i>	262
<i>Die Fledermaus – ein seltsamer Vogel</i>	263
<i>Lexikon: Homologien, Analogien</i>	264
<i>Stachelige Verwandtschaft</i>	265
<i>Molekulare Verwandtschaft</i>	266
<i>Verwandtschaft der Dinosaurier</i>	267
<i>Methoden der Paläontologie</i>	268
<i>Funde, Befunde und Deutungen</i>	269
<i>Mensch und Schimpanse – ein Vergleich</i>	270
<i>Werkzeugnutzung frei lebender Schimpansen</i>	271
<i>Herkunft des Homo sapiens</i>	272
<i>Das älteste Volk der Welt</i>	273
<i>Material: Vielfalt der Menschen, Kulturelle Evolution</i>	274

4 Die Evolution des Lebens auf der Erde

<i>Chemische Evolution: organische Makromoleküle entstehen, Frühe biologische Evolution: erste lebende Zellen, Endosymbionten-Hypothese: Eukaryoten entstehen, Mehrzeller entstanden mehrmals in der Evolution</i>	276
<i>Der Urey-Miller-Versuch</i>	277
<i>Hypothesen zur Entstehung von Protobionten</i>	278
<i>„Das optische Fenster“</i>	279
<i>Material: Evolution oder Kreation</i>	280
<i>Evolutionstheorie contra Schöpfungshypothese</i>	281

Basiskonzepte

<i>Basiskonzept: Struktur und Funktion</i>	282
<i>Klausuraufgabe: Austauschsysteme</i>	284
<i>Basiskonzept: Reproduktion</i>	286
<i>Klausuraufgabe: Malaria</i>	288
<i>Basiskonzept: Kompartimentierung</i>	290
<i>Klausuraufgabe: Ressourcennutzung</i>	292
<i>Basiskonzept: Steuerung und Regelung</i>	294
<i>Klausuraufgabe: Homöostase</i>	296
<i>Basiskonzept: Stoff- und Energieumwandlung</i>	298
<i>Klausuraufgabe: Aronstab, Kannen- und Schlauchpflanze</i>	300
<i>Basiskonzept: Information und Kommunikation</i>	302
<i>Klausuraufgabe: Pheromone und andere Signalsubstanzen</i>	304
<i>Basiskonzept: Variabilität und Anpassung</i>	306
<i>Klausuraufgabe: Biologie der Vögel</i>	308
<i>Basiskonzept: Geschichte und Verwandtschaft</i>	310
<i>Klausuraufgabe: Neubürger und Inselepopulationen</i>	312
 <i>Register</i>	 314
<i>Bild- und Textnachweis</i>	317