

Inhalt

Bildquellennachweis	6
Vorwort	7

1 Zellbiologie

1.1 Die Zelle — kleinste lebende Einheit

Zelle, Gewebe, Organ	9
Arbeitsblatt: Die Organisationsebenen	11
Vergrößerung mit Lupe und Lichtmikroskop	13
Arbeitsblatt: Die Grenzen des Lichtmikroskops	15
<i>Praktikum:</i> Lichtmikroskopische Untersuchungen	17
Arbeitsblatt: Das Lichtmikroskop	19
<i>Praktikum:</i> Mikroskopieren von Zellen	21
Arbeitsblatt: Vorlage für ein Zuordnungsspiel — Mikroskopieren	23
Elektronenmikroskopie	25
Arbeitsblatt: Wie funktioniert ein Rastertunnel- mikroskop?	27
Eukaryotische Zellen	29
Arbeitsblatt: Erforschung der Funktionen von Zellorganellen	31
<i>Methode:</i> Vom Bild zum Schema / <i>Material:</i> Tierzellen — vom Bild zum Schema	33
Arbeitsblatt: Struktur und Funktion von Zellen und ihren Zellorganellen	35
<i>Praktikum:</i> Wissenschaftlich zeichnen / <i>Praktikum:</i> Bestimmung der Zellzahl	37
Arbeitsblatt: Übung: Wissenschaftliches Zeichnen	39

1.2 Biomembranen — Barrieren der Zelle

Diffusion und Osmose	41
Arbeitsblatt: Die Biologie des Kochens	43
<i>Praktikum:</i> Diffusion / <i>Praktikum:</i> Osmose	45
Arbeitsblatt: Zuckriges Wasser	47
Anwendungen von Diffusion und Osmose	49
Arbeitsblatt: Das Spritzen-Osmometer	51
Wasser und Ionen in Lebewesen	53
Arbeitsblatt: Wasser ermöglicht lebensnotwendige Vorgänge	55
Lipide	57
Arbeitsblatt: Lipide — welche Eigenschaften haben Glycerophospholipide?	59
Phospholipide als Bestandteil der Biomembran	61
Arbeitsblatt: Die Entstehung der Zellmembran	63
Proteine	65
Arbeitsblatt: Proteine und ihre Struktur	67
Proteine als Bestandteil der Biomembran	69
Arbeitsblatt: Modelle der Biomembran	71
<i>Praktikum:</i> Lipide und Proteine in der Biomembran	73
Arbeitsblatt: Innen- und Außenmembranen	75
Kohlenhydrate	77
Arbeitsblatt: Zucker und Zuckerersatzstoffe	79
Kohlenhydrate als Bestandteil der Biomembran / <i>Material:</i> Einfluss der Temperatur auf Biomembranen ...	81
Arbeitsblatt: Zellen werden erkannt — das AB0-Blutgruppensystem	83
Stoffdurchtritt durch Biomembranen	85
Arbeitsblatt: Die Blut-Hirn-Schranke	87
Endo- und Exocytose	89

Arbeitsblatt: Die Endocytose von Cholesterin	91
Verbindungen zwischen Zellen	93
Arbeitsblatt: Wie Zellen miteinander kommunizieren	95
Osmoregulation	97
Arbeitsblatt: Osmoregulation bei Süß- und Salzwasserfischen	99

1.3 Bestandteile der Zelle

Kompartimentierung	101
Arbeitsblatt: Kompartimentierung durch Biomembranen	103
Isolierung von Zellbestandteilen	105
Arbeitsblatt: Dichtegradienten-Zentrifugation	107
Zellkern	109
Arbeitsblatt: Zellkerne außer Form	111
Ribosomen / Endoplasmatisches Reticulum	113
Arbeitsblatt: Das Reinigungssystem der Zelle	115
Golgi-Apparat / Vakuolen	117
Arbeitsblatt: Der Golgi-Apparat — Transportdienst in der Zelle	119
Plastiden	121
Arbeitsblatt: Tiere tanken Sonne	123
Mitochondrien	125
Arbeitsblatt: Ursache des steigenden Körperfett- anteils gesucht	127
Prokaryotische Zellen	129
Arbeitsblatt: Die Darmflora — Prokaryoten des Menschen	131
Endosymbiontentheorie / <i>Material:</i> Endosymbiontentheorie	133
Arbeitsblatt: <i>Nuclearia spec.</i> — ein besonderer Einzeller	135
Cytoskelett bei Eukaryoten	137
Arbeitsblatt: Bewegungen in der Zelle	139
Bewegung durch Mikrotubuli / Zellwand bei Pflanzenzellen	141
Arbeitsblatt: Naturfasern verstärken Kunststoffe	143

1.4 Entwicklung von Zellen

Vom Einzeller zum Vielzeller / <i>Praktikum:</i> Kleinstlebewesen im Süßwasser	145
Arbeitsblatt: „Vielzellige Einzeller“	147
Zelldifferenzierung	149
Arbeitsblatt: Steaks aus der Petrischale	151
Zellzyklus und Mitose	153
Arbeitsblatt: Zellzyklus — Mitose und Interphase	155
Chromosomen und Karyogramm	157
Arbeitsblatt: Herstellung eines Karyogramms	159
Aufbau und Verdopplung der DNA	161
Arbeitsblatt: Okazaki-Fragmente — Experimente zur Erforschung	163
Meiose und die Bildung der Keimzellen	165
Arbeitsblatt: Meiose — und Action!	167
Genom- und Chromosomenmutation	169
Arbeitsblatt: Männlich oder weiblich?	171
Keimesentwicklung von der Zygote zur Blastocyste	173
Arbeitsblatt: Die Keimesentwicklung bis zur Blastocyste	175
Entwicklungsstörungen während der Schwangerschaft	177

Arbeitsblatt: Paracetamol in der Schwangerschaft	179
Stammzellen	181
Arbeitsblatt: Experimente zur Stammzellforschung	183
Wachstum	185
Arbeitsblatt: Wachstum von Zellen	187
Alterung von Zellen	189
Arbeitsblatt: Superfood erobert Deutschland!	191
Krebs / <i>Material:</i> Krebs	193
Arbeitsblatt: Telomerase —	
Schlüssel zur Krebstherapie?	195

2 Stoffwechselbiologie

2.1 Stoffwechsel und Energiehaushalt

Lebewesen sind offene Systeme	197
Arbeitsblatt: Kolibris sind Energiesparer	199
Energiebereitstellung und -nutzung bei Lebewesen	201
Arbeitsblatt: Energiebereitstellung und	
Energienutzung	203
Lebewesen als Energiewandler /	
<i>Material:</i> Energieumwandlungen	205
Arbeitsblatt: Energie im ständigen Wandel	207
Energiebereitstellung und Aktivität /	
<i>Material:</i> Der Energiehaushalt gleichwarmer Tiere	209
Arbeitsblatt: Nahrung und Energiehaushalt	211
Messung des Energieumsatzes /	
<i>Praktikum:</i> Stoffwechsel und Energie	213
Arbeitsblatt: Messung des Energieumsatzes	215
Die Vielfalt der Stoffwechselreaktionen	217
Arbeitsblatt: Elektronen für die Reaktionen	219

2.2 Enzyme

Enzyme sind Biokatalysatoren /	
<i>Material:</i> Modelle zur Biokatalyse	221
Arbeitsblatt: Bombardierkäfer —	
Enzyme im Verteidigungssystem	223
Struktur und Funktion von Enzymen	225
Arbeitsblatt: Waschen ohne Waschbrett —	
Waschen mit Enzymen	227
Eigenschaften von Enzymen	229
Arbeitsblatt: Was ein Enzym so alles kann	231
Geschwindigkeit enzymkatalysierter Reaktionen	233
Arbeitsblatt: Reaktionsgeschwindigkeit von Urease	235
Klassifizierung und Nomenklatur der Enzyme /	
<i>Praktikum:</i> Geschwindigkeit enzymkatalysierter	
Reaktionen	237
Arbeitsblatt: Ich bin ein Enzym und ich heiße	239
Einflüsse auf die Enzymaktivität	241
Arbeitsblatt: Papain — ein pflanzliches	
Verdauungsenzym	243
<i>Praktikum:</i> Substratspezifität von Enzymen /	
<i>Praktikum:</i> Temperaturabhängigkeit der	
Enzymwirkung	245
Arbeitsblatt: Die Einflüsse von pH-Wert und	
Temperatur auf die Lactaseaktivität	247
Hemmung enzymkatalysierter Reaktionen	249
Arbeitsblatt: Sulfonamide wirken als Antibiotika	251
Regulation enzymkatalysierter Reaktionen	253
Arbeitsblatt: Ein Enzymdefekt ist Ursache für die	
Tarui-Krankheit	255
Enzyme im Alltag /	

<i>Material:</i> Enzyme in der Lebensmittelindustrie:	
Großtechnische Stärkeverzuckerung	257
Arbeitsblatt: Warum wird die Banane braun?	259

2.3 Energiefreisetzung durch Abbau der Nahrungsbestandteile

Verdauung der Nahrungsbestandteile	261
Arbeitsblatt: Die Verdauung wird erforscht	263
Resorption und Transport der Nährstoffe	265
Arbeitsblatt: Die Erforschung des Glucosetransports	
im Dünndarm	267
Blutkreislauf und Bestandteile des Blutes	269
Arbeitsblatt: Das Herz — mehr als ein einfacher	
Muskel	271
Von der äußeren Atmung zur Zellatmung	273
Arbeitsblatt: Die Vorgänge an den Kapillaren	275
Zellatmung im Überblick	277
Arbeitsblatt: Die Schritte der Zellatmung	279
Die Glykolyse — der erste Schritt der Zellatmung	281
Arbeitsblatt: Glucose wird zerlegt — Glykolyse	283
Regulation des Blutzuckerspiegels /	
<i>Material:</i> Nährstoffe in Ernährung und Stoffwechsel ...	285
Arbeitsblatt: Diabetes mellitus —	
eine Volkskrankheit?!	287
Citronensäurezyklus: Abbau der Brenztraubensäure	289
Arbeitsblatt: Der Citronensäurezyklus im	
Mitochondrium	291
Die Atmungskette — der letzte Schritt der	
Zellatmung	293
Arbeitsblatt: Experimente zur ATP-Synthese	295
Die Zellatmung: Oxidativer Glucoseabbau im Überblick /	
<i>Praktikum:</i> Glucoseabbau	297
Arbeitsblatt: Energie aus Glucose — ein Überblick	299
Energiebereitstellung aus Fetten und Proteinen	301
Arbeitsblatt: Fettpolster trotz fettarmer Ernährung? ...	303
Gärungen	305
Arbeitsblatt: Erythrocyten brauchen Glucose	307
<i>Material:</i> Atmungs- und Gärungsvorgänge im	
Stoffwechsel	309
Arbeitsblatt: Biogas — auch ein Gärungsprodukt	311
<i>Praktikum:</i> Gärungen	313
Arbeitsblatt: Gärung verschiedener Kohlenhydrate	315
Biotechnologie: Früher und Heute	317
Arbeitsblatt: Biotechnologie —	
die Natur wird industriell	319
Energie- und Baustoffwechsel	321
Arbeitsblatt: Lachswanderung —	
Energie bis zum Ende	323
Regulation der Nahrungsaufnahme /	
Ausgewogene Ernährung	325
Arbeitsblatt: Hungrig oder satt?	
Das Gehirn spielt mit	327
Die Muskelkontraktion benötigt Energie	329
Arbeitsblatt: Messung der Muskelkontraktion	331
Muskeltypen und Muskelstoffwechsel	333
Arbeitsblatt: Verschiedene Muskelfasertypen	335
Professionelles Training	337
Arbeitsblatt: Stoffwechselvorgänge im Training	339
Doping / <i>Material:</i> Training	341
Arbeitsblatt: Informationen zu verschiedenen	
Dopingmitteln	343
<i>Material:</i> Steuerung und Regelung im Stoffwechsel	345
Arbeitsblatt: Hunger verändert den Stoffwechsel	347

2.4 Energiefixierung durch Stoffaufbau

Ernährung von Tieren und Pflanzen	349
Arbeitsblatt: Der Sonnentau — Tier oder Pflanze?	351
Zusammenwirken der Pflanzenorgane — Wasseraufnahme	353
Arbeitsblatt: Wasseraufnahme und –transport in der Wurzel	355
Transportsysteme in Pflanzen — Stofftransport im Spross <i>Praktikum:</i> Mikroskopische Untersuchung von Pflanzenorganen	357
Arbeitsblatt: Zuckertransport im Spross	359
Leistungen von Blättern — Transpiration und Fotosynthese	361
Arbeitsblatt: Die Spaltöffnungsbewegung ist regulierbar	363
<i>Praktikum:</i> Fotosynthese — Umweltfaktoren	365
Arbeitsblatt: Historische Meilensteine in der Erforschung der Fotosynthese	367
Licht — Energiequelle für die Fotosynthese	369
Arbeitsblatt: Braunalgen sind an die Lichtverhältnisse im Meer angepasst	371
Pigmente in der Thylakoidmembran / <i>Praktikum:</i> Trennung von Blattfarbstoffen	373
Arbeitsblatt: Thylakoidmembranen — Sitz der Komponenten der Fotoreaktion	375
Fotoreaktion — der erste Teil der Fotosynthese	377
Arbeitsblatt: Ein Herbizid im Dienst der Fotosyntheseforschung	379
Zyklischer Elektronentransport / <i>Material:</i> Modellexperiment zur Anregung von Chlorophyll	381
Arbeitsblatt: Zyklischer Elektronentransport in der Fotoreaktion	383
Synthesereaktion — der zweite Teil der Fotosynthese ..	385
Arbeitsblatt: Synthesereaktion — eine Reaktionsfolge wird aufgeklärt	387
<i>Material:</i> Erforschung der Fotosynthesereaktionen	389
Arbeitsblatt: Temperatureinfluss auf die Fotosynthese	391
Fotosynthese im Überblick / Fotosynthese und Zellatmung	393
Arbeitsblatt: Pigmentabhängige Energieumwandlung bei <i>Halobacterium halobium</i>	395
Fotosynthese und Umweltfaktoren	397
Arbeitsblatt: Fotosynthese und Umweltfaktoren	399
<i>Material:</i> Fotosynthespezialisten C ₄ -Pflanzen und CAM-Pflanzen	401
Arbeitsblatt: Die Ananas — eine Pflanze aus den Tropen	403
Sekundäre Pflanzenstoffe / <i>Material:</i> Abwehrstoffe und Lockstoffe	405
Arbeitsblatt: Das Vergissmeinnicht — seine Blüten verändern die Farbe	407
Chemosynthese / <i>Material:</i> Chemosynthese und anoxygene Fotosynthese	409
Arbeitsblatt: Methanquellen in der Tiefsee	411

Methoden (Lösungen zum Schülerbuch)

Umgang mit wissenschaftlichen Daten	413
Aufgabenstellungen mit Operatoren	413
Klausurvorbereitung	414
Abiturklausuren bearbeiten	414

Basiskonzepte (Lösungen zum Schülerbuch)

Struktur und Funktion	415
Kompartimentierung	415
Steuerung und Regelung	416
Geschichte und Verwandtschaft	416
Variabilität und Anpasstheit	416
Reproduktion	417
Stoff- und Energieumwandlung	417
Information und Kommunikation	417