

Inhalt und Übersicht: Arbeitsblätter und Projektseiten

Einleitung

Kompetenzen, Anforderungsbereiche und Konzepte 8
Welche Basiskonzepte gibt es? 10
Übersicht zu den Themen der Basiskonzepte in Schülerbüchern (1) 12
Übersicht zu den Themen der Basiskonzepte in Schülerbüchern (2) 13
Erwartete Kompetenzen am Ende der Qualifikationsphase 14
Lernbegleiter (1): Wie arbeite ich? 16
Lernbegleiter (2): Wie lerne ich etwas Neues? 17
Lernbegleiter (3): Was mache ich mit dem Gelernten? 18
Lernbegleiter (4): Was habe ich zur Fachwissenschaft Biologie gelernt? 19
Wie können die Kompetenzen erreicht werden? / Vorschläge für die Planung von Schulcurricula 20

Arbeitsmethoden in der Biologie 22

Was war wichtig? 23
Info: Kriterien zur Beurteilung der Unterrichtsbeiträge 25
Texte in Fragen zerlegen — Beispiel Zellatmung 27
Klausurtraining: Mit Zeitmanagement den Berg bewältigen 29
Der runde Tisch 31

1 Zellbiologie

1.1 Das mikroskopische Bild der Zelle

Lichtmikroskopie 33
Gewürze anhand von Blattabdrücken untersuchen 35
Pflanzliche und tierische Gewebe 37
Präsentation: Vergleich von Licht- und Elektronenmikroskop 39
Kompartimentierung einer Zelle 41
Transportvorgänge in der Zelle 42
Mitochondrien und Chloroplasten — Zellorganellen mit begrenztem Eigenleben 43
Das Cytoskelett hat verschiedene Aufgaben 45
Gefrierbruch und Gefrierätzung 48
Isolierung von Zellbestandteilen 49
Gifte gegen die Zellteilung 51
Bakterien sind besondere Einzeller 53
Projekt: Aus der Geschichte der Zellbiologie 54

1.2 Inhaltsstoffe der Zelle

Moleküle der Zellen 57
Die Struktur der Proteine 59
Kohlenhydrate im Überblick 61
Die Struktur der Lipide 63
Projekt: Chemie der Zellinhaltsstoffe 64
Versuche mit Hühnereiern, Radieschen und Erdbeeren 67
Biomembranen 69
Leben im Süß- und Salzwasser 71
Transportmechanismen 73

1.3 Enzyme — Katalysatoren des Lebens

Pepsin zerlegt Proteine 75
Experimente mit Katalase 79
Allosterische Enzyme 81
Projekt: Biotechnologie 82

2 Genetik

2.1 DNA — Träger der Erbinformation

Träger der Gene: Proteine oder Nucleinsäuren? 85
Struktur der DNA 87
Verdopplung der DNA 89
Translation — Das „TAPE“ am Ribosom 91
Proteinbiosynthese und Hemmstoffe 93

2.2 Merkmalsbildung

Thalassämie — eine erblich bedingte Sauerstoffmangelkrankheit 95
Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten 97
Grillen — Mutagene und Krebs sitzen mit am Tisch 99
Geschlechtsdifferenzierung bei Säugetieren 101

2.3 Fortpflanzung und Vererbung

Generations- und Kernphasenwechsel bei Pflanzen 103
Die Meiose 105

2.4 Humangenetik

Die Tay-Sachs-Erkrankung 107
Molekularbiologie von Kupferspeicherkrankheiten 109
Info: In-vitro-Fertilisation — Basiswerkzeuge zur ethischen Beurteilung 111
Klontechniken in der Reproduktionsmedizin (1) 112
Klontechniken in der Reproduktionsmedizin (2) 113
Ist der Arzt an seine Schweigepflicht gebunden? 115

2.5 Entwicklung

Vergleich der Embryonalentwicklung bei Vögeln und Säugetieren 117
Leukämie und Knochenmarktransplantation 119
Entwicklungskontrollgene — Drosophila nimmt Gestalt an 121
Info: Vier Theorien zur Entstehung von Krebs 123

2.6 Gentechnik

Polymerasekettenreaktion 125
Transgene Pflanzen gegen TNT-verseuchte Böden 127
Herkunftsnachweis für Fleisch? 129
ADA-Mangel und Gentherapie 131
Genetic Engineering: Glyphosat-resistente Tabakpflanzen 133
Projekt: Gentechnologie in der Diskussion 134
Info: Gentechnische Herstellung von Insulin 137
Info: Gentechnische Arzneimittelproduktion — Basistechniken (1) 138
Info: Gentechnische Arzneimittelproduktion — Basistechniken (2) 139

3 Stoffwechsel

3.1 Energiehaushalt der Tiere

- Energiehaushalt und Ernährung des Menschen 141
- Die Leistungsfähigkeit in der Höhe 143
- Die zentrale Rolle der Leber 145
- Wie Fische atmen 147

3.2 Dissimilation — Zellatmung

- Mitochondrien und Sport 149
- Die Glykolyse 151
- Brenztraubensäure und Tricarbonsäurezyklus 153
- Die Atmungskette — ein Modellversuch zur Klärung 155
- ATPasen und ATP-Synthasen 157
- Welche Faktoren beeinflussen die Gärung? 159
- Die Muskelkontraktion 161
- Glykogenspeicherkrankheit und sportliche Leistung 163
- Sauerstoffversorgung bei der Geburt 165

3.3 Energiehaushalt und Ernährung der Pflanze

- Mineralstoffbedarf der Pflanze 167
- Der osmotische Druck in den Schließzellen 169

3.4 Äußere Faktoren der Fotosynthese

- Fotosynthese bei Licht und Schatten 171
- Die Beeinflussung der Fotosyntheserate 173
- Blattfarbstoffe und Belichtung 175

3.5 Biochemie der Fotosynthese

- Lichtabhängige Reaktion — Historisches 177
- Die lichtabhängigen Vorgänge an der Thylakoidmembran 179
- Der Calvin-Benson-Zyklus 181
- Rubisco und Lichtatmung 184
- Überleben unter extremen Bedingungen 185
- Die Bilanz der Fotosynthese 187

4 Ökologie

4.1 Individuum, Lebensgemeinschaft und Umwelt

- Die Temperatur als limitierender Faktor 189
- Umweltfaktor Wasser: Lebenswichtig! 191
- Pflanzen an einer Mauer besitzen unterschiedliche Zeigerwerte 193
- Meisen unter sich 195
- Innerartliche Konkurrenz und dichtabhängiges Populationswachstum 197
- Konkurrenz und Einnischung — Taschenratte und Maulwurf 199
- Elche und Wölfe im Nationalpark Isle Royale 201
- Symbiose zu Dritt 203
- Fortpflanzungsstrategien beim Pazifiklachs 205
- Populationsökologie — Neophyten 207
- Schwankende Feldmauspopulationen 209
- Populationszyklen von Schneeschuhhase und Luchs 211
- Fehlschlag bei der Schädlingsbekämpfung 213

4.2 Ökosysteme

- Ökologische Pyramiden terrestrischer Ökosysteme 215
- Produktivität von Ökosystemen 217
- Versuchsreihe zum Stickstoffkreislauf (1) 218
- Versuchsreihe zum Stickstoffkreislauf (2) 219
- Biodiversität 221

4.3 Verschiedene Ökosysteme

- Der Eichen-Buchen-Mischwald 223
- Sukzessionen — die Geburt einer Insel 225
- Ökosysteme im Wandel 227
- Modellversuch zur Zirkulation und Stagnation 229
- Info: Süßwasserorganismen 230
- Info: Phosphor- und Siliziumkreislauf 231
- Unterschiede zwischen oligotrophen und eutrophen Seen 233
- Jahreszeitliche Veränderungen im oligotrophen und eutrophen See 234
- Beobachtbare Eutrophierung 235
- Selbstreinigung eines Fließgewässers 237
- Protokoll zur Bachexkursion 239

4.4 Mensch und Umwelt

- Die Herzmuschel — Wechselbeziehungen im Wattenmeer 241
- Biodiesel und Diesel im Vergleich 243
- Projekt:* Krustentiere als Rohstoffquelle 244

Inhalt und Übersicht: Arbeitsblätter und Projektseiten

5 Evolution

- 5.1 Variabilität und Auswahl**
 - Was ist eine Art? 247
 - Genfrequenzen ändern sich (1) 252
 - Genfrequenzen ändern sich (2) 253
 - Das Bittergeschmacks-Gen 255
 - Treiben Neozoen die Evolution voran? 257
 - Populationsstruktur und genetische Drift 259
- 5.2 Artbildung**
 - Neue Nischen, neue Arten? 261
 - Die Entstehung der Kamelartigen 263
 - Die Geckos der Kanarischen Inseln 265
 - Fledermaus und Schmetterling 267
- 5.3 Evolutionstheorien**
 - Die Frankfurter Evolutionstheorie 271
 - TROFIM D. LYSSENKO 273
 - Theorie und Wirklichkeit — lässt sich das trennen? 275
 - Evolutionstheorie contra Schöpfungshypothese 277
- 5.4 Ähnlichkeit und Verwandtschaft**
 - Verwandt, analog, homolog oder konvergent? 279
 - Entwicklungsprozesse bei den Stachelhäutern 281
 - Verwandtschaft der Dinosaurier 283
 - Stachelige Verwandtschaft 285
 - Klassifizierungen in der Systematik und zur Phylogenie 287
 - Funde, Befunde und Deutungen 289
- 5.5 Evolution und Verhalten**
 - Pfauen und Fortpflanzung 291
- 5.6 Evolution des Menschen**
 - Evolutive Grundlagen der Intelligenz 295
 - Werkzeugnutzung frei lebender Schimpansen 297
 - Die Entstehung des aufrechten Gangs 299
 - Die kulturelle Evolution 301
- 5.7 Die Evolution des Lebens auf der Erde**
 - Der Urey-Miller-Versuch 303
 - Hypothese zur Entstehung von Protobionten 304
 - Die Endosymbiontentheorie 305
 - Entwicklung der Wirbeltiere 307

6 Neurobiologie

- 6.1 Reizaufnahme und Erregungsleitung**
 - Zwei Nobelpreisträger: CAMILLO GOLGI und SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL 309
 - Hüllzellen 311
 - Der Kalium-Ionenkanal 313
 - Der Ablauf des Aktionspotentials 315
 - Erregungsleitung an einer markhaltigen Nerven-faser 317
 - Signalumwandlung 319
- 6.2 Neuronale Schaltungen**
 - Die Entdeckung der chemischen Überträgerstoffe 321
 - Spinnengift als molekulare Sonde 323
 - Neurotoxine 325
 - Neuronale Informationsverarbeitung 327
- 6.3 Sinnesorgane**
 - Gleichgewichtssinn 329
 - Gemeinsamer Ursprung von Komplex- und Linsenauge? 331
 - Zellen der Netzhaut 333
 - Farbensehen und Rot-Grün-Blindheit 335
 - Die Sehbahn 337
- 6.4 Bau und Funktion des Nervensystems**
 - Sympathicus oder Parasympathicus 339
 - Leben mit einer getrennten rechten und linken Gehirn-hälfte 341
 - Visuell ausgelöste Potentiale 343
 - Gedächtnisbildung 345
 - Transmitter, Drogen und Gefühle 347
 - Info: Ecstasy (MDMA 3,4-Methylendioxyethylamphen-tamin) 348
 - Info: Drogenaufnahme 349
- 6.5 Hormone**
 - Schilddrüsenerkrankungen 351
 - Regulation der Genaktivität durch Hormone 354
 - Wirkung von Hormonen 355
 - Weniger Insulin — eine Möglichkeit zum Abnehmen? 357
 - Cortisol: schädlich oder nicht — die Dosis ist entschei-dend 359

7 Immunbiologie

7.1 Immunabwehr

Kleine Fresszellen mit großem Appetit 361
Röteln — eine Gefahr für ungeborene Kinder 363
Immunreaktionen — ein Fragenkatalog 365
Zellen und Erkennungsmoleküle ermöglichen die Immunantwort 367
Verarbeitung und Präsentation von extrazellulären Antigenen 368
Logistische Probleme des Immunsystems 369
Phasen der Immunantwort 371

7.2 Gesundheit des Menschen

Grippemedikament oder Grippeimpfstoff? 373
Wie Zellen Antikörper bilden 375
Meilensteine auf dem Weg zum Verständnis von Immunreaktionen 377
Diabetes mellitus vom Typ I 379
Projekt: Organtransplantation 381
Nachweis einer HIV-Infektion 383

Anhang

Tabelle: Zuordnung der Kompetenzen und Anforderungsbereiche zu den Aufgaben aus Schülerbuch und Lehrband 416

Register 426

Bild- und Textnachweis 432

Basiskonzepte

Klausuraufgabe: Austauschsysteme (1) 386
Klausuraufgabe: Austauschsysteme (2) 387
Klausuraufgabe: Malaria (1) 390
Klausuraufgabe: Malaria (2) 391
Klausuraufgabe: Ressourcennutzung (1) 394
Klausuraufgabe: Ressourcennutzung (2) 395
Klausuraufgabe: Homöostase (1) 398
Klausuraufgabe: Homöostase (2) 399
Klausuraufgabe: Aronstab, Kannen- und Schlauchblattpflanzen (1) 402
Klausuraufgabe: Aronstab, Kannen- und Schlauchblattpflanzen (2) 403
Klausuraufgabe: Pheromone und andere Signalsubstanzen (1) 406
Klausuraufgabe: Pheromone und andere Signalsubstanzen (2) 407
Klausuraufgabe: Biologie der Vögel (1) 410
Klausuraufgabe: Biologie der Vögel (2) 411
Klausuraufgabe: Neubürger und Inselpopulationen (1) 414
Klausuraufgabe: Neubürger und Inselpopulationen (2) 415