

Inhalt

1 Einleitung	1
1.1 Wie benutze ich dieses Buch?	2
1.2 Biodiversität	4
1.3 Leben.....	6
1.4 Die Art.....	8
2 Erdgeschichte	11
2.1 Geowissenschaftliche Grundlagen	12
2.1.1 Bau und Entstehung der Erde	14
2.1.1.1 Schalenbau der Erde	16
2.1.1.2 Plattentektonik	18
2.1.2 Gesteinsbildende Prozesse.....	20
2.1.2.1 Magmatismus und magmatische Gesteine.....	22
2.1.2.2 Verwitterung, Erosion, Sedimentation und Sedimentgesteine.....	24
2.1.2.3 Carbonatgleichgewicht und Carbonate.....	26
2.1.3 Erdzeitalter	28
2.2 Präkambrium	30
2.2.1 Archaikum	32
2.2.1.1 Chemische Evolution und Entstehung des Lebens	34
2.2.1.2 RNA-Welt-Hypothese und Zellentstehung im Archaikum.....	36
2.2.1.3 Kohlenstoffmetabolismus im Archaikum: Gärung	38
2.2.1.4 Evolution der Photoautotrophie im Archaikum:	
Energetik der anoxygenen und oxygenen Photosynthese	40
2.2.1.5 Evolution der Photoautotrophie im Archaikum: Kompartimentierung	42
2.2.2 Proterozoikum.....	44
2.2.2.1 Biogene und geochemische Rückkopplung der proterozoischen Sauerstoffevolution.....	46
2.2.2.2 Klimatische Folgen der Sauerstoffevolution: die huronische Vereisung (2,4–2,1 Mrd Jahre).....	48
2.2.2.3 Metabolische Folgen der Sauerstoffevolution: cytotoxische Wirkung	50
2.2.2.4 Metabolische Folgen der Sauerstoffevolution: aerobe Atmung	52
2.2.2.5 Entstehung der eukaryotischen Zelle im Mesoproterozoikum	54
2.2.2.6 Entstehung eukaryotischer Algen im Mesoproterozoikum.....	56
2.2.2.7 Die „langweilige Milliarde“ (1,85–0,85 Mrd Jahre)	58
2.2.2.8 Evolution der komplexen Vielzelligkeit im Neoproterozoikum	60
2.2.2.9 Die neoproterozoischen Vereisungen (0,85–0,72 Mrd Jahre)	62

2.3 Phanerozoikum.....	64
2.3.1 Überblick über das Phanerozoikum	66
2.3.1.1 Plattentektonik und Klimaentwicklung des Phanerozoikums.....	68
2.3.1.2 Fossilagerstätten.....	70
2.3.1.3 Fossilisation: die Entstehung von Fossilien	72
2.3.1.4 Geochronologie und Stratigraphie.....	74
2.3.1.5 Benennung und biostratigraphische Definition der Systeme des Phanerozoikums.....	76
2.3.2 Fossile Biodiversität	78
2.3.2.1 Foraminifera	80
2.3.2.2 Riffbildner	82
2.3.2.3 Cephalopoda	84
2.3.2.4 Benthische Filtrierer: Brachiopoda und Bivalvia	86
2.3.2.5 Trilobita	88
2.3.2.6 Echinodermata.....	90
2.3.2.7 Graptolithen und Conodonten	92
2.3.2.8 Wirbeltiere	94
2.3.2.9 Landpflanzen	96
2.3.3 Paläozoikum	98
2.3.3.1 Ediacarium und Präkambrium-Phanerozoikum-Grenze	100
2.3.3.2 Evolution von Skelettelementen.....	102
2.3.3.3 Kambrium	104
2.3.3.4 Ordovizium.....	106
2.3.3.5 Silur.....	108
2.3.3.6 Landgänge.....	110
2.3.3.7 Devon.....	112
2.3.3.8 Karbon.....	114
2.3.3.9 Perm	116
2.3.3.10 Entwicklung des Kormus	118
2.3.3.11 Zunehmende Reduktion der haploiden Generation (Gametophyt).....	120
2.3.3.12 Zunehmende Dominanz der diploiden Generation (Sporophyt).....	122
2.3.4 Mesozoikum.....	124
2.3.4.1 Trias	126
2.3.4.2 Anpassung der Fortpflanzungsbiologie an das Landleben.....	128
2.3.4.3 Jura	130
2.3.4.4 Saurier	132
2.3.4.5 Kreide.....	134
2.3.4.6 Evolution der Bestäubungsbiologie	136
2.3.5 Känozoikum.....	138
2.3.5.1 Paläogen	140
2.3.5.2 Neogen	142
2.3.5.3 Evolution der C ₄ -Photosynthese	144
2.3.5.4 Physiologische Effizienz der C ₄ - und CAM-Photosynthese	146
2.3.5.5 Quartär	148
2.3.5.6 Die känozoische Eiszeit	150

2.3.5.7 Hominisation	152
2.3.5.8 Zukunft	154
3 Verteilung der heutigen Biodiversität	157
3.1 Grundlagen der biogeographischen Verbreitung von Taxa	158
3.1.1 Artbeschreibung.....	160
3.1.2 Artkonzepte.....	162
3.1.3 Molekulare Diversität: Barcoding und OTUs	164
3.1.4 Biodiversitätsindizes.....	166
3.1.5 Räumliche Verteilung von Biodiversität	168
3.1.6 Grenzen des Artbegriffs: Viren.....	170
3.1.7 Grenzen des Artbegriffs: Flechten.....	172
3.2 Verteilung der Biodiversität	174
3.2.1 Muster und Mechanismen.....	176
3.2.1.1 Hotspots der Biodiversität.....	178
3.2.1.2 Ökologische Nische.....	180
3.2.1.3 Mechanismen der Artbildung	182
3.2.1.4 Inselbiogeographie	184
3.2.1.5 Globale Gradienten der Artenvielfalt	186
3.2.1.6 Biogeographie von Mikroorganismen.....	188
3.2.1.7 Neobiota	190
3.2.1.8 Känozoisches Massensterben	192
3.2.2 Biogeographische Regionen.....	194
3.2.2.1 Globale Niederschlags- und Temperaturverteilung.....	196
3.2.2.2 Globale Windsysteme und Klimazonen	198
3.2.2.3 Tundra	200
3.2.2.4 Taiga.....	202
3.2.2.5 Temperate Wälder	204
3.2.2.6 Temperate Grasländer	206
3.2.2.7 Montane Grasländer und überflutete Grasländer	208
3.2.2.8 Mediterranes Biom	210
3.2.2.9 Temperate und heiße Wüsten.....	212
3.2.2.10 Subtropische und tropische Grasländer	214
3.2.2.11 Subtropische und tropische Trockenwälder.....	216
3.2.2.12 Tropische Regenwälder	218
3.2.2.13 Standgewässer	220
3.2.2.14 Fließgewässer	222
3.2.2.15 Ozeane und Meere.....	224

4 Megasytematik	227
4.1 Grundlagen der Megasytematik	228
4.1.1 Historische und phylogenetische Grundlagen	230
4.1.1.1 Grundlage der modernen Systematik: Carl von Linné	232
4.1.1.2 Grundlage der modernen Phylogenie: Darwin und Pasteur	234
4.1.1.3 Was ist eine Pflanze?	236
4.1.1.4 Was ist ein Tier?	238
4.1.1.5 Was ist ein Pilz?	240
4.1.1.6 Phylogenetische Stammbäume	242
4.1.1.7 Kladogramme und Phylogramme	244
4.1.1.8 Molekulare Diversität der eukaryotischen Großgruppen	246
4.1.2 Die drei Domänen	248
4.1.2.1 Bacteria	250
4.1.2.2 Archaea	252
4.1.2.3 Eukarya	254
4.1.2.4 Eukarya: Zelluläre Strukturen	256
4.2 Unikonta (= Amorphea)	258
4.2.1 Holozoa	260
4.2.1.1 Choanomonada	262
4.2.1.2 Porifera	264
4.2.1.3 Placozoa, Cnidaria, Ctenophora	266
4.2.1.4 Protostomia	268
4.2.1.5 Ecdysozoa	270
4.2.1.6 Spiralia	272
4.2.1.7 Deuterostomia	274
4.2.1.6 Gnathostomata	276
4.2.1.9 Amniota	278
4.2.2 Holomycota	280
4.2.2.1 Microsporidia und Chytridiomycota	282
4.2.2.2 Glomeromycota: Arbuskuläre Mykorrhiza-Pilze	284
4.2.2.3 Zygosporienbildende Pilze	286
4.2.2.4 Ascomycota	288
4.2.2.5 Basidiomycota	290
4.2.3 Amoebozoa	292
4.2.3.1 Conosa	294
4.3 Excavata	296
4.3.1 Metamonada	298
4.3.2 Discoba	300
4.3.2.1 Euglenozoa: Euglenida	302
4.3.2.2 Euglenozoa: Kinetoplastea	304

4.4 Archaeplastida	306
4.4.1G laucocystophyta	308
4.4.2R hodophyta	310
4.4.3V iridiplantae	312
4.4.3.1 Streptophyta	314
4.4.3.2 Basale Embryophyten: „Moose“	316
4.4.3.3 Rhyniophytina und Lycopodiophytina	318
4.4.3.4 Monilophyten	320
4.4.3.5 Gymnospermen	322
4.4.3.6 Magnoliopsida I: Übersicht	324
4.4.3.7 Basale Magnoliopsida und Monokotyledonae	326
4.4.3.8 Eudikotyledonen I: Rosiden	328
4.4.3.9 Eudikotyledonen II: Asteriden	330
4.5 Rhizaria	332
4.5.1C ercozoa	334
4.5.2R etaria	336
4.5.2.1 Foraminifera	338
4.6 Alveolata und Stramenopiles	340
4.6.1 Alveolata	342
4.6.1.1 Ciliophora	344
4.6.1.2 Dinophyta	346
4.6.1.3 Apicomplexa	348
4.6.2 Stramenopiles	350
4.6.2.1 Peronosporomycetes (Oomycetes)	352
4.6.2.2 Phaeophyceae	354
4.6.2.3 Chrysophyceae	356
4.6.2.4 Bacillariophyceae	358
4.7 Hacrobia und incertae sedis Eukaryota	360
4.7.1 Haptophyta	362
4.7.2 Cryptophyta	364
Glossar	367
Abbildungsnachweis	379
Index	387

Verzeichnis der Themenboxen

Geißel/Flagellum	259
Schutz vor Prädation	261
Größenverhältnisse zwischen Räuber und Beute.....	263
Motile und sessile Lebensweise	265
Symmetrie und Körperbau	267
Segmentierung	269
Einfrieren und Auftauen.....	271
Warum findet man bestimmte Fossilien nicht?.....	273
Schutz vor UV-Strahlung.....	275
Dinosaurier und Angiospermenentwicklung.....	277
Größenwachstum	279
Zellwandmaterialien.....	281
Generationswechsel bei Parasiten	283
Mykorrhiza	285
Organisationsform und Phylogenie	287
Mehrkernige Zellen	289
Symbiose / Mutualismus.....	291
Pseudopodien.....	293
Chemische Kommunikation und Semiochemikalien	295
Phagocytose	297
Hydrogenosomen	299
Reduzierung der Genomgröße bei Parasiten.....	301
Lichtwahrnehmung	303
Lage des Kinetoplast-Kinetosom-Geißeltaschen-Komplexes.....	305
Chlorophyll	307
Sind höhere Organismen evolutiv besser angepasst?.....	309

Photopigmente und Vertikaleinnischung	311
Vielzelligkeit.....	313
Form als Fraßschutz.....	315
Zellwand und Cuticula	317
Generationswechsel - Meiose	319
Leitbündeltypen	321
Entstehung, Radiation und Dominanz von Taxa	323
Abstammungsverhältnisse der Magnoliopsida	325
Carnivorie	327
Wind- und Tierverbreitung.....	329
Coevolution der Bestäubungsbiologie.....	331
Nucleomorph	333
<i>Paulinella</i> : Modell für die Entstehung von Plastiden.....	335
Biogene Minerale	337
Biominalisation	339
Organellen	341
Modellorganismen	343
Endosymbiontische Algen	345
Biolumineszenz.....	347
Kompartimentierung.....	349
Osmoregulation.....	351
Chemische Basis des Lebens	353
Auftrieb	355
Phototrophie, Mixotrophie, Heterotrophie.....	357
Kriechende Fortbewegung	359
Eukaryotischer Biozönosen und das „microbial loop“	361
Algenblüten	363
Oberflächenschuppen	365