

# Inhalt

<b>Vorwort .....</b>	<b>9</b>
<b>1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen: Evolution als Systemeigenschaft der Organismen .....</b>	<b>11</b>
1.1 Theorienbildung und methodischer Naturalismus .....	12
1.2 Beschreibende und experimentelle Biologie .....	13
1.3 Grundfragen der Biologie: Ontogenese und Phylogenie .....	15
1.4 Physiologie und Molekularbiologie: einige Grundregeln .....	17
1.5 Evolutionsforschung als historische Wissenschaft .....	23
1.6 Evolutiver Wandel: eine Systemeigenschaft variabler Populationen .....	26
<b>2 Entdeckungsgeschichte des Abstammungsprinzips und klassische Evolutionsbeweise .....</b>	<b>27</b>
2.1 Die drei Theorien zum Ursprung der Arten .....	28
2.2 Die Abstammungslehre von J.-B. de Lamarck .....	29
2.3 Die Deszendenztheorie von C. Darwin und A. R. Wallace .....	30
2.4 Das Selektionsprinzip und die fünf Darwin'schen Theorien .....	36
2.5 Stammbäume und Definitionen .....	40
2.6 Die klassischen Evolutionsbeweise: Übersicht .....	43
2.7 Tier- und Pflanzenzucht .....	44
2.8 Homologe Organe und Funktionswechsel .....	46
2.9 Rudimentäre Organe und Atavismen .....	49
2.10 Ergebnisse aus der Embryologie .....	53
2.11 Geographische Verbreitung der Tiere .....	56
2.12 Natürliche Selektion, Adaptation, Sex und Darwins Dilemma .....	61
<b>3 Wissenschaftsdisziplin Evolutionsbiologie: Vom Neodarwinismus zur Erweiterten Synthetischen Theorie .....</b>	<b>71</b>
3.1 Neodarwinismus .....	72
3.2 Evolutionäre Synthese .....	75
3.3 Die Synthetische Theorie: Grundlagen und Aussagen .....	79
3.4 Mikro- und Makroevolution .....	87
3.5 Artdefinitionen: Morphospezies, Biospezies und Ökotypen .....	89
3.6 Artbildung (Speziation) .....	92
3.7 Erweiterung der Synthetischen Theorie: Evolution als Merkmal des Lebens .....	94
3.8 Vom Darwinismus zur Erweiterten Synthetischen Theorie – 2025 .....	99

<b>4 Paläobiologie: Rekonstruktion der Lebewesen der Vergangenheit .....</b>	103
4.1 Fossilisation und Geochronologie .....	104
4.2 Radiometrische Datierung und geologische Zeitskala .....	106
4.3 Archaikum: Die ersten Spuren des Lebens .....	108
4.4 Proterozoikum: Die Entstehung komplexer Zellen .....	111
4.5 Paläozoikum: Zeitalter der ältesten hartschaligen Lebewesen .....	116
4.6 Vulkanismus und weltweite Massenextinktion .....	127
4.7 Mesozoikum: Zeitalter der Saurier .....	130
4.8 Das Aussterben der Riesenreptilien: Ursachen und Folgen .....	141
4.9 Känozoikum: Zeitalter der Säugetiere .....	145
4.10 Tempo und Fortschritt der Evolution .....	154
4.11 Lebende Fossilien, Gradualismus und Punktualismus .....	156
4.12 Massenaussterben und die Cuvier'sche Katastrophentheorie .....	158
4.13 Zwischenformen, Evo-Geschwindigkeit, Darwins Dilemma und Mensch-Mikrobe .....	159
<b>5 Chemische Evolution: Unterwasser-Vulkanschlöte und Ursprung der Zelle .....</b>	163
5.1 Ursuppen-Hypothese: Biogenese im Reaktionskolben .....	164
5.2 Impact-Hypothese: Organische Moleküle aus dem Weltall .....	167
5.3 Vulkanschlott-Hypothesen: Eisen-Schwefel-Welten .....	168
5.4 Selbst-Zusammenlagerung der Biomoleküle .....	170
5.5 Die Protozelle und LUCA: Versuch einer Rekonstruktion .....	173
5.6 Mykoplasmen und die Minimal-Zelle .....	176
<b>6 Endosymbiose-Sex und Zell-Evolution: Makroevolution im Mikromafstab .....</b>	179
6.1 Symbiogenesis-Hypothese .....	180
6.2 Zell-Basistypen: Protocyten, Eucyten und Sex .....	182
6.3 Zelluläre Klassifizierung der Lebewesen: Das Drei-Domänen-System .....	184
6.4 Die Endosymbionten-Theorie .....	186
6.5 Primäre und sekundäre Endosymbiose: Das Arachaea-Eubacteria-Fusionsmodell .....	190
6.6 Phylogene des Phytoplanktons: Makroevolution in den Weltmeeren .....	192
6.7 Lebendes Fossil aus der Vor-Endosymbioseära: Urzeit-Sex .....	197
6.8 Modellsysteme zum Studium der Endosymbiose .....	198
6.9 Endosymbiose und Sex als Motor der Makroevolution .....	201
6.10 Symbiogenese und die Hopeful-Monster-Theorie .....	204
<b>7 Molekulare Phylogenetik und Evolution: Stammbäume und das Tree of Life-Projekt .....</b>	205
7.1 Klassische Systematik und Verwandtschaftsanalyse .....	206
7.2 Molekulare Phylogenetik: Allgemeine Grundlagen .....	209
7.3 Der universelle Stammbaum der Organismen .....	210
7.4 Mitochondrien-DNA und Stammbaum-Rekonstruktionen .....	211
7.5 Evolution der Landpflanzen: Entwicklungsstadien und rekonstruierte Phylogene .....	216
7.6 Phylogene des Animalia: Schwämme als Gewebetiere .....	220
7.7 Adaptive Radiation der hartschaligen Gewebetiere im Kambrium .....	223
7.8 Adaptive Radiation der Säugetiere im Tertiär .....	225
7.9 Ursprung des modernen Menschen: Überprüfung der Darwin'schen Hypothese .....	226
7.10 Molekulare Uhren, DNA-Barcodes, ROS-Sex-Hypothese und der Tree of Life .....	230

<b>8 Evolutionäre Verhaltensforschung: Rekonstruktion der Phylogenetische durch Beobachtung und Vergleich .....</b>	235
8.1 Gürtelwürmer: Eine monophyletische Tiergruppe.....	236
8.2 Lebende Zwischenformen .....	238
8.3 Geschlechterkrieg und Fortpflanzungsstrategien bei wurmformigen Hermaphroditen .....	240
8.4 Vergleichende Beschreibung des Brutpflegeverhaltens bei Egeln .....	243
8.5 Rekonstruktion der Phylogenetische der Brutpflegemuster .....	246
8.6 Brutpflege und Eigröße: R- vs. K-Strategie .....	250
8.7 Fliegende Fische: Eine polyphyletische Gruppe .....	251
8.8 Vergleichende Verhaltensstudien zum Flug der Fische .....	253
8.9 Rekonstruktion der Phylogenetische des Flugvermögens bei Oberflächenfischen .....	256
8.10 Von der Ethologie zur Evolutionären Psycho-Sexologie des Menschen .....	258
<b>9 Experimentelle Evolutionsforschung: Von der Tierzucht zur Computersimulation .....</b>	263
9.1 Abstammung der Haushunde .....	264
9.2 Teosinte und Kulturmais .....	266
9.3 Photosynthese-Mechanismen bei Blütenpflanzen .....	267
9.4 Industriemelanismus bei Nachtfaltern .....	270
9.5 Versuche mit Guppy-Populationen .....	272
9.6 Rasche Artbildung bei ostafrikanischen Buntbarschen .....	273
9.7 Unvorhersehbare Evolution bei Darwin-Finken .....	277
9.8 Speziation durch Polyploidie bei Blütenpflanzen .....	281
9.9 Experimente mit Bakterienkulturen .....	282
9.10 Evolution von Ribonucleinsäure-Molekülen im Reagenzglas .....	285
9.11 Computersimulationen, digitale Organismen und Makroevolution .....	287
9.12 Gleichwertigkeit historischer-experimenteller Daten und Schaben-Evolution .....	291
<b>10 Evolution contra Kreation: Biogenetische Regel und evolutionäre Entwicklungsbiologie mit Design-Fehlern .....</b>	293
10.1 Rezeption der Deszendenztheorie und Politisierung der Biologie .....	294
10.2 Kreationisten und Intelligent-Design-Theoretiker .....	296
10.3 Flache Erde vs. naturalistische Evolution: Das Kreations-Evolutions-Kontinuum .....	299
10.4 Ernst Haeckel und das biogenetische Grundgesetz .....	301
10.5 Evolutionäre Entwicklungsbiologie und Hox-Gene .....	305
10.6 Evo-Devo: Axolotl-Mensch – Teuflischer Sex und Kriegstreiberei .....	307
<b>11 Evolutionskritik: Diskussion und Widerlegung kreationistischer Argumente .....</b>	311
11.1 Biblische Schöpfungstheorie und Grundtypen-Modell .....	312
11.2 Das Alter der Erde und der Lebewesen .....	315
11.3 Statistische Betrachtungen zur Lebensentstehung .....	317
11.4 Der Ursprung der Homochiralität .....	318
11.5 Evolution und Entropiesatz .....	319
11.6 Selbstorganisation der Materie .....	321
11.7 Offene Fragen der Evolutionsforschung .....	322
11.8 Evolutionsbiologie als Naturwissenschaft .....	324
11.9 Experimente zur Überprüfung von Evolutionstheorien .....	326

11.10 Unbewiesene Behauptungen und Verdrehung von Fakten .....	327
11.11 Makroevolution und Bakterien-Flagellen .....	331
11.12 Fünf Reiche Klassifizierung: Gemeinsame Abstammung und Neue Irrationalität .....	336
<b>12 Epilog: Evolution, christlicher Glaube und Ethik .....</b>	<b>339</b>
12.1 Christliche Dogmatik .....	340
12.2 Atheismus unter Biologen .....	341
12.3 Evolution, die Seele und der Tod .....	342
12.4 Christliche und evolutionäre Ethik .....	343
12.5 Ein Blick in die Zukunft: Kann die Menschheit überleben? .....	347
<b>Glossar .....</b>	<b>353</b>
<b>Kommentar von Ernst Mayr (1904–2005) .....</b>	<b>362</b>
<b>Die geologische Zeitskala 2020: Weltuhr der Erdgeschichte .....</b>	<b>363</b>
<b>Literatur .....</b>	<b>365</b>
<b>Fragen und Antworten zur Evolution .....</b>	<b>375</b>
<b>Register .....</b>	<b>377</b>