

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	9
<b>1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen: Evolution als Systemeigenschaft der Organismen</b> .....	11
1.1 Theorienbildung und methodischer Naturalismus .....	12
1.2 Beschreibende und experimentelle Biologie .....	13
1.3 Grundfragen der Biologie: Ontogenese und Phylogenese .....	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> .....	27
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> .....	71
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</b>	<b>Paläobiologie: Rekonstruktion der Lebewesen der Vergangenheit</b>	<b>103</b>
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</b>	<b>Chemische Evolution: Unterwasser-Vulkanschlöte und Ursprung der Zelle</b>	<b>163</b>
5.1	Ursuppen-Hypothese: Biogenese im Reaktionskolben	164
5.2	Impact-Hypothese: Organische Moleküle aus dem Weltall	167
5.3	Vulkanschlöt-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</b>	<b>Endosymbiose-Sex und Zell-Evolution: Makroevolution im Mikromaßstab</b>	<b>179</b>
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	Phylognese 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	Symbiogenesis und die Hopeful-Monster-Theorie	204
<b>7</b>	<b>Molekulare Phylogenetik und Evolution: Stammbäume und das Tree of Life-Projekt</b>	<b>205</b>
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 Phylognese	216
7.6	Phylognese der 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</b>	<b>Evolutionäre Verhaltensforschung: Rekonstruktion der Phylogenese durch Beobachtung und Vergleich</b>	<b>235</b>
8.1	Gürtelwürmer: Eine monophyletische Tiergruppe	236
8.2	Lebende Zwischenformen	238
8.3	Geschlechterkrieg und Fortpflanzungsstrategien bei wurmförmigen Hermaphroditen	240
8.4	Vergleichende Beschreibung des Brutpflegeverhaltens bei Egel	243
8.5	Rekonstruktion der Phylogenese 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 Phylogenese des Flugvermögens bei Oberflächenfischen	256
8.10	Von der Ethologie zur Evolutionären Psycho-Sexologie des Menschen	258
<b>9</b>	<b>Experimentelle Evolutionsforschung: Von der Tierzucht zur Computersimulation</b>	<b>263</b>
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</b>	<b>Evolution contra Kreation: Biogenetische Regel und evolutionäre Entwicklungsbiologie mit Design-Fehlern</b>	<b>293</b>
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 Kurations-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</b>	<b>Evolutionskritik: Diskussion und Widerlegung kreationistischer Argumente</b>	<b>311</b>
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

  

**12 Epilog: Evolution, christlicher Glaube und Ethik ..... 339**

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

  

**Glossar ..... 353**

**Kommentar von Ernst Mayr (1904–2005) ..... 362**

**Die geologische Zeitskala 2020: Weltuhr der Erdgeschichte ..... 363**

**Literatur ..... 365**

**Fragen und Antworten zur Evolution ..... 375**

**Register ..... 377**