

Inhalt

Vorwort

Die Arten im Wandel	1
1 Der Evolutionsgedanke – Ein historischer Überblick	2
1.1 Artkonstanz	2
1.2 Die Entwicklung der Arten	3
1.3 Die Selektionstheorie von Darwin	4
2 Das System der Organismen	7
2.1 Die organismische Vielfalt – Die Art als Grundeinheit	7
2.2 Die Gliederung in größere Verwandtschaftsgruppen	9
Zusammenfassung	12
Spurensuche: Belege für die Evolution	13
1 Fossilien – Zeugen vergangenen Lebens	14
1.1 Wie entstehen Fossilien?	16
1.2 Die relative Altersbestimmung	17
1.3 Die absolute Altersbestimmung	18
2 Methoden der Verwandtschaftsforschung	20
2.1 Vergleichend-morphologische Verfahren – Homologie und Analogie	20
2.2 Die biogenetische Grundregel	28
2.3 Rudimente und Atavismen	30
2.4 Die molekulare Strukturverwandtschaft	32
3 Biogeografie	38
3.1 Konvergente Entwicklungen in gleichartigen Lebensräumen	38
3.2 Inseln – Modellbeispiele für Evolutionsprozesse	39
3.3 Die Ursachen disjunkter Verbreitung	41
Zusammenfassung	42
Wege der Stammesentwicklung:	
Beispiele evolutiver Transformationen	43
1 Die Entstehung des Lebens	44
1.1 Die Anfänge – Die chemische Evolution	44
1.2 Exkurs: Self-Assembly und Hyperzyklus – Selbstorganisation und Reproduktion von biologischen Makromolekülen	46
1.3 Die ersten Schritte der biologischen Evolution	47

2	Von der Prozyte zur Euzyte – Die Endosymbionten-Hypothese	49
3	Die Evolution der Blütenpflanzen	52
3.1	Insekten als Bestäuber	54
3.2	Weitere Evolutionsschritte der Angiospermen	54
3.3	Exkurs: Die Evolution der Fortpflanzung im Pflanzenreich	55
4	Beispiele aus der Evolution der Wirbeltiere	57
4.1	Die Eroberung des Festlandes durch die Wirbeltiere	57
4.2	Exkurs: Latimeria chalumnae – Ein lebendes Fossil	59
4.3	Die adaptive Radiation der Reptilien	60
4.4	Sind die Vögel lebende Dinosaurier?	62
4.5	Trends in der Evolution der Pferdeartigen	66
5	Faunenschnitte und die Problematik des Aussterbens	68
	Zusammenfassung	71

Kausalanalyse der Stammesgeschichte:

Die Evolutionsfaktoren	73
1 Von Darwin zur Synthetischen Theorie	74
2 Die Population als Grundeinheit der Evolution	76
3 Populationen sind variabel – Zufällige Änderungen der Genotypen	79
3.1 Die Modifikation	79
3.2 Die Mutation	80
3.3 Die Rekombination – Erweiterung der Variation	83
3.4 Springende Gene	84
3.5 Das Ergebnis der genetischen Variabilität: Populationen sind polymorph	85
4 Selektion – Survival of the fittest	87
4.1 Beispiele für Selektion	88
4.2 Die Wirkungsweisen der Selektion	91
4.3 Fitness und die Evolution sozialer Verhaltensweisen	93
4.4 Beispiele für den soziobiologischen Erklärungsansatz	95
5 Die Gendrift	98
Zusammenfassung	100

Das Zusammenwirken der Evolutionsfaktoren 101

1	Die Theorie der Artbildung	102
1.1	Die allopatrische Artbildung	103
1.2	Die sympatrische Artbildung	108
2	Mimikry – Eine mögliche Form des Schutzes	111

3 Koevolution – Beziehungen zwischen Arten	114
3.1 Räuber und Beute	114
3.2 Symbiose zwischen Blütenpflanze und Bestäuber	115
3.3 Pflanzenschutz durch Ameisen	116
4 Die Entstehung evolutionärer Neuheiten	117
4.1 Kontinuität in der Evolution von Merkmalen	117
4.2 Mosaik evolution und Bauplan	119
4.3 Allometrie – Die Entstehung von Neubildungen	121
4.4 Änderungen in der frühen Ontogenese	122
4.5 Ergänzende und alternative Vorschläge zur Synthetischen Evolutionstheorie	123
Zusammenfassung	125
Humanevolution	127
1 Die systematische Stellung des Menschen	128
2 Schimpanse und Mensch – Ein Vergleich	129
2.1 Der aufrechte Gang	129
2.2 Schädel und Gehirn	130
2.3 Der Ontogenesevergleich	132
3 Fossile Funde – Die Einordnung in den menschlichen Stammbaum	133
3.1 Steckbriefe von wichtigen Fossilien	133
3.2 Vorfahren oder Seitenzweig? – Hypothesen der menschlichen Stammesgeschichte	137
3.3 Der Ursprung des Homo sapiens – Die Eva-Hypothese	140
4 Die kulturelle Evolution	142
4.1 Die jüngsten Zweige der Humanevolution – Homo sapiens neanderthalensis und Homo sapiens sapiens	142
4.2 Die menschliche Sprache	144
Zusammenfassung	144
Stichwortverzeichnis	145
Abbildungsnachweis	149