

Vorwort	6
TEIL A Entwicklung der Lebewesen und Geschichte der Evolutionstheorien	9
Einstieg	10
1 Schritte der Evolution	11
1.1 Was ist Evolution und was ist überhaupt Leben?	11
1.1.1 Einige Grundbegriffe der Evolution	11
1.1.2 Eigenschaften des Lebens	13
1.2 Chemische Evolution	15
1.2.1 Oparin-Haldane-Hypothese	15
1.2.2 Miller-Urey-Experiment	16
1.3 Entstehung des Lebens	17
1.4 Erste Lebewesen – die Prokaryoten	19
1.5 Evolution der Eukaryoten	21
1.5.1 Die ersten Eukaryoten und die Endosymbiontentheorie	21
1.5.2 Erste Mehrzeller	23
1.6 Der Übergang vom Wasser zum Land	24
1.6.1 Erste Landpflanzen	25
1.6.2 Erste Landtiere	28
1.7 Übersicht über die wichtigsten Schritte des Evolutionsprozesses	33
2 Erdzeitalter und Stammesgeschichte	34
2.1 Übersichtstabelle über die Erdzeitalter	34
2.2 Die verschiedenen Erdzeitalter und Erdepochen	36
2.2.1 Präkambrium (Erdfrühzeit)	36
2.2.2 Paläozoikum (Erdaltertum)	36
2.2.3 Mesozoikum (Erdmittelalter)	40
2.2.4 Känozoikum (Erdneuzeit)	41
2.3 Kontinentalverschiebung	41
2.3.1 Laurasia und Pangäa	41
2.3.2 Gondwana	42
2.4 Fossilien / Leitfossilien	44
2.4.1 Fossilien	44
2.4.2 Leitfossilien	45
2.5 Brückentiere und lebende Fossilien	47
2.5.1 Einige Beispiele von Brückentieren	47
2.5.2 Lebende Fossilien	49
3 Entstehung der Evolutionstheorie	54
3.1 Geistesgeschichtliche Voraussetzungen	54
3.1.1 Rolle der Kosmologie	54
3.1.2 Rolle der Geologie	54
3.1.3 Rolle der Naturgeschichte	55
3.2 Wegbereiter der Evolutionstheorie	56
3.2.1 Carl von Linné	56
3.2.2 Georges Cuvier	56
3.3 Jean-Baptiste de Lamarck	57
3.4 Charles Darwin	59
3.4.1 Mediziner – Theologe – Naturforscher	59
3.4.2 Tierzucht	61
3.4.3 Hauptaussagen des Buchs « <i>On the Origin of Species</i> »	62

TEIL B	Mechanismen und Auswirkungen der Evolution	65
	Einstieg	66
4	Grundbegriffe der Genetik	67
5	Mechanismen der Evolution	73
5.1	Veränderungen des Genoms	73
5.1.1	Mutation	73
5.1.2	Auswirkungen von Mutationen auf den Phänotyp	75
5.1.3	Mutationsraten	76
5.1.4	Rekombination	76
5.2	Populationsgenetik	78
5.2.1	Hardy-Weinberg-Gesetz	78
5.2.2	Beispiel: Fellfarbe bei Kaninchen	79
5.2.3	Beispiel: Chorea Huntington	81
5.3	Selektion	82
5.3.1	Wirkungen der Selektion	84
5.3.2	Selektionsfaktoren	86
5.3.3	Konvergente Evolution	91
5.4	Gendrift	92
6	Isolation und Artbildung	95
6.1	Entstehung neuer Arten	95
6.1.1	Allopatrische Artbildung	96
6.1.2	Sympatrische Artbildung	97
6.2	Isolationsmechanismen	98
6.2.1	Präzygotische Isolation	99
6.2.2	Postzygotische Isolation	100
6.3	Adaptive Radiation	101
6.4	Synthetische Evolutionstheorie	103
7	Baupläne	105
7.1	Bauplanvergleiche	105
7.1.1	Homologie und Analogie	106
7.1.2	Homologiekriterien	108
7.2	Rudimente	112
8	Molekularbiologische Homologien	115
8.1	Serum-Präzipitin-Test	115
8.2	Sequenzanalyse eines Proteins	116
8.3	DNA-Hybridisierung	117
8.4	DNA-Sequenzierung	119
9	Ähnlichkeit der Embryonen – Befunde der Embryologie	121
9.1	Vergleich von Embryonen	121
9.2	Biogenetische Grundregel	122
9.3	Homöobox	123
10	Stammbäume	124
10.1	Wozu Stammbäume?	124
10.2	Kladogramme	124
10.3	Stammbaum der Wirbeltiere	125

TEIL C	Evolution der Menschen	129
	Einstieg	130
11	Die Primaten	131
11.1	Stammbaum der Primaten	131
11.1.1	Merkmale der Primaten	131
11.1.2	Systematische Stellung des Menschen	133
11.2	Besonderheiten der Menschen	135
11.2.1	Aufrechter Gang	135
11.2.2	Schädelmerkmale	138
11.2.3	Oberkiefer / Zähne	138
11.2.4	Vorderextremitäten	139
11.2.5	Gehirngrösse und die Folgen	139
12	Herkunft des Menschen	142
12.1	Unsere Vorfahren	142
12.2	Australopithecinen	143
12.3	Die Gattung <i>Homo</i>	147
12.3.1	<i>Homo erectus</i>	147
12.3.2	Neandertaler	149
12.3.3	<i>Homo sapiens</i>	151
TEIL D	Evolution vernetzt	155
	Einstieg	156
13	Evolutionstheorie, Kritiker und Trends	157
13.1	Die Positionen der grossen monotheistischen Religionen gegenüber der Evolutionstheorie	157
13.1.1	Christentum	157
13.1.2	Islam	159
13.1.3	Judentum	159
13.2	Trends und zukünftige Entwicklungen in der Evolution	160
13.2.1	Cope'sche Regel	160
13.2.2	Dollo'sche Regel	161
13.2.3	Massenaussterben	162
13.2.4	Präadaptation	163
13.2.5	Epigenetik	163
14	Basiskonzepte in der Biologie	165
14.1	Basiskonzepte: fundamentale, immer wieder vorkommende Muster	165
14.1.1	«Struktur und Funktion»	165
14.1.2	«Reproduktion»	166
14.1.3	«Kompartimentierung»	166
14.1.4	«Steuerung und Regulation»	166
14.1.5	«Stoff- und Energieumwandlung»	167
14.1.6	«Information und Kommunikation»	167
14.1.7	«Variabilität und Anpasstheit»	167
14.1.8	«Stammesgeschichtliche Verwandtschaft»	168
14.2	Die Basiskonzepte am Beispiel Haselmaus	168
15	Beiträge verschiedener naturwissenschaftlicher Disziplinen	170
TEIL E	Anhang	173
	Gesamtzusammenfassung	174
	Lösungen zu den Aufgaben	185
	Glossar	193
	Stichwortverzeichnis	204