

# Inhaltsverzeichnis

---

|   |           |
|---|-----------|
| Vorwort   | 6         |
| <b>TEIL A Entwicklung der Lebewesen und Geschichte der Evolutionstheorien</b> | <b>9</b>  |
| Einstieg  | 10        |
| <b>1 Schritte der Evolution</b>   | <b>11</b> |
| 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        |
| <b>2 Erdzeitalter und Stammesgeschichte</b>                                   | <b>34</b> |
| 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        |
| <b>3 Entstehung der Evolutionstheorie</b>                                     | <b>54</b> |
| 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        |

|               |  |            |
|---------------|--|------------|
| <b>TEIL B</b> | <b>Mechanismen und Auswirkungen der Evolution</b>          | <b>65</b>  |
|               | Einstieg   | 66         |
| <b>4</b>      | <b>Grundbegriffe der Genetik</b>                           | <b>67</b>  |
| <b>5</b>      | <b>Mechanismen der Evolution</b>                           | <b>73</b>  |
| 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         |
| <b>6</b>      | <b>Isolation und Artbildung</b>                            | <b>95</b>  |
| 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        |
| <b>7</b>      | <b>Baupläne</b>  | <b>105</b> |
| 7.1           | Bauplanvergleiche  | 105        |
| 7.1.1         | Homologie und Analogie                                     | 106        |
| 7.1.2         | Homologiekriterien   | 108        |
| 7.2           | Rudimente  | 112        |
| <b>8</b>      | <b>Molekularbiologische Homologien</b>                     | <b>115</b> |
| 8.1           | Serum-Präzipitin-Test                                      | 115        |
| 8.2           | Sequenzanalyse eines Proteins                              | 116        |
| 8.3           | DNA-Hybridisierung   | 117        |
| 8.4           | DNA-Sequenzierung  | 119        |
| <b>9</b>      | <b>Ähnlichkeit der Embryonen – Befunde der Embryologie</b> | <b>121</b> |
| 9.1           | Vergleich von Embryonen                                    | 121        |
| 9.2           | Biogenetische Grundregel                                   | 122        |
| 9.3           | Homöobox   | 123        |
| <b>10</b>     | <b>Stammbäume</b>  | <b>124</b> |
| 10.1          | Wozu Stammbäume?   | 124        |
| 10.2          | Kladogramme  | 124        |
| 10.3          | Stammbaum der Wirbeltiere                                  | 125        |

---

|  |            |
|--|------------|
| Einstieg                                   | 130        |
| <b>11 Die Primaten</b>                     | <b>131</b> |
| 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        |

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| <b>12 Herkunft des Menschen</b> | <b>142</b> |
| 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        |

---

|   |            |
|---|------------|
| Einstieg  | 156        |
| <b>13 Evolutionstheorie, Kritiker und Trends</b>  | <b>157</b> |
| 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        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>14 Basiskonzepte in der Biologie</b>                           | <b>165</b> |
| 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 Angepasstheit»                           | 167        |
| 14.1.8 «Stammesgeschichtliche Verwandtschaft»                     | 168        |
| 14.2 Die Basiskonzepte am Beispiel Haselmaus                      | 168        |

---

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Gesamtzusammenfassung    | 174 |
| Lösungen zu den Aufgaben | 185 |
| Glossar                  | 193 |
| Stichwortverzeichnis     | 204 |