

# Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                            |           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einführung: Wie schreibt man eine Geschichte der Biologie?</b>          | <b>1</b>  |
|          | Subjektivität und Voreingenommenheit                                       | 8         |
|          | Fallstricke und Schwierigkeiten                                            | 13        |
|          | Warum befassen wir uns mit der Geschichte der Biologie?                    | 16        |
| <b>2</b> | <b>Begriffsstruktur und Stellung der Biologie in der Naturwissenschaft</b> | <b>18</b> |
|          | Das Wesen der Wissenschaft                                                 | 18        |
|          | Neue Fakten oder neue Ideen?                                               | 20        |
|          | Die Methode in der Wissenschaft                                            | 21        |
|          | Die Stellung der Biologie innerhalb der Naturwissenschaft                  | 27        |
|          | Wie und warum ist die Biologie verschieden?                                | 30        |
|          | Besondere Merkmale der lebenden Organismen                                 | 42        |
|          | Reduktion und Biologie                                                     | 49        |
|          | Emergenz                                                                   | 52        |
|          | Die Begriffsstruktur der Biologie                                          | 56        |
|          | Historische Darstellungen und die Evolutionsbiologie                       | 59        |
|          | Eine neue Philosophie der Biologie                                         | 61        |
|          | Die Biologie und das Denken des Menschen                                   | 63        |
|          | Biologie und menschliche Wertmaßstäbe                                      | 65        |
| <b>3</b> | <b>Das wechselnde geistige Milieu der Biologie</b>                         | <b>69</b> |
|          | Vorzeit und Antike                                                         | 70        |
|          | Aristoteles                                                                | 73        |
|          | Das christliche Weltbild                                                   | 76        |
|          | Die Renaissance                                                            | 78        |
|          | Descartes                                                                  | 80        |
|          | Die Entdeckung der Vielfalt                                                | 82        |
|          | Naturtheologie                                                             | 85        |

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| Leben und Fortpflanzung . . . . .                                       | 87  |
| Die Biologie in der Zeit der Aufklärung . . . . .                       | 88  |
| Paris von Buffon bis zu Cuvier . . . . .                                | 88  |
| Der Aufstieg der Wissenschaft vom 17. bis zum 19. Jahrhundert . . . . . | 90  |
| Das Wesen der wissenschaftlichen Veröffentlichung . . . . .             | 91  |
| Trennende Entwicklungen im 19. Jahrhundert . . . . .                    | 92  |
| Die Physiologie reift heran . . . . .                                   | 93  |
| Der Darwinismus . . . . .                                               | 95  |
| Die Biologie im 20. Jahrhundert . . . . .                               | 98  |
| Ethologie und Ökologie . . . . .                                        | 98  |
| Das Entstehen der Molekularbiologie . . . . .                           | 100 |
| Hauptperioden in der Geschichte der Biologie . . . . .                  | 102 |
| Biologie und Philosophie . . . . .                                      | 104 |
| Biologie heute . . . . .                                                | 107 |

## **Teil I: Vielfalt des Lebens**

---

|                                                                                                         |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Die Entdeckung des Ausmaßes der Vielfalt . . . . .                                                      | 110        |
| Die Systematik, die Wissenschaft der Vielfalt . . . . .                                                 | 114        |
| <b>4 Makrotaxonomie, die Wissenschaft der Klassifikation . . . . .</b>                                  | <b>119</b> |
| Aristoteles . . . . .                                                                                   | 121        |
| Die Klassifikation der Pflanzen in der Antike und zur Zeit der<br>Verfasser der Kräuterbücher . . . . . | 125        |
| Die Klassifikation bei den Verfassern der Kräuterbücher . . . . .                                       | 126        |
| Abwärtsklassifikation mittels logischer Zweiteilung . . . . .                                           | 128        |
| Die vor-linnaeischen Zoologen . . . . .                                                                 | 134        |
| Carl Linnaeus . . . . .                                                                                 | 138        |
| Linnaeus und die höheren Kategorien . . . . .                                                           | 140        |
| Die Gattung . . . . .                                                                                   | 141        |
| Das linnaeische Sexualesystem . . . . .                                                                 | 143        |
| Buffon . . . . .                                                                                        | 144        |
| Ein Neubeginn in der Tierklassifikation . . . . .                                                       | 146        |
| Cuvier und die Korrelation von Merkmalen . . . . .                                                      | 147        |
| Lamarck . . . . .                                                                                       | 148        |
| Taxonomische Merkmale . . . . .                                                                         | 149        |
| Polythetische Taxa . . . . .                                                                            | 152        |

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Aufwärtsklassifikation durch empirische Gruppierung . . . . .                         | 153        |
| Adanson und die Verwendung multipler Merkmale . . . . .                               | 156        |
| Die Übergangsperiode (1758–1859) . . . . .                                            | 157        |
| Die Suche nach einem natürlichen System . . . . .                                     | 159        |
| Hierarchische Klassifikationen . . . . .                                              | 165        |
| Die Realität der höheren Kategorien und Taxa . . . . .                                | 166        |
| <b>5 Gruppieren nach gemeinsamer Abstammung . . . . .</b>                             | <b>168</b> |
| Der Niedergang der makrotaxonomischen Forschung . . . . .                             | 175        |
| Die Notwendigkeit einer neuen Methodik . . . . .                                      | 177        |
| Die numerische Phänetik . . . . .                                                     | 178        |
| Die Kladistik . . . . .                                                               | 182        |
| Kladistische Analyse . . . . .                                                        | 183        |
| Kladistische Klassifikation . . . . .                                                 | 184        |
| Die traditionelle oder evolutionäre Methodik . . . . .                                | 187        |
| Neue taxonomische Merkmale . . . . .                                                  | 189        |
| Die Erkenntnistheorie der Klassifikation . . . . .                                    | 191        |
| Erleichterung der Informationswiedergewinnung . . . . .                               | 192        |
| Gegenwärtige Situation und Zukunft der Systematik . . . . .                           | 195        |
| Das Studium der organischen Vielfalt . . . . .                                        | 197        |
| <b>6 Mikrotaxonomie, die Wissenschaft von den Arten . . . . .</b>                     | <b>202</b> |
| Frühere Artkonzepte . . . . .                                                         | 204        |
| Der essentialistische Artbegriff . . . . .                                            | 206        |
| Linnaeus . . . . .                                                                    | 207        |
| Buffon . . . . .                                                                      | 209        |
| Der nominalistische Artbegriff . . . . .                                              | 212        |
| Darwins Artbegriff . . . . .                                                          | 213        |
| Das Entstehen des biologischen Artbegriffs . . . . .                                  | 217        |
| Die Eigenschaften der biologischen Art . . . . .                                      | 219        |
| Die neue Systematik . . . . .                                                         | 221        |
| Die Gültigkeit des biologischen Artbegriffs . . . . .                                 | 224        |
| Die Anwendung des biologischen Artbegriffs auf multidimensionale<br>Arttaxa . . . . . | 229        |
| Variation in der Raum-Dimension . . . . .                                             | 230        |
| Variation in der Zeitdimension . . . . .                                              | 235        |
| Die Bedeutung der Art in der Biologie . . . . .                                       | 237        |

**Teil II: Evolution**

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| <b>7 Entstehungsgeschichten ohne Evolution</b>               | 240 |
| Platon                                                       | 242 |
| Aristoteles                                                  | 243 |
| Der Einfluß des Christentums                                 | 245 |
| Das Entstehen des Evolutionsdenkens                          | 247 |
| Die Rolle der Kosmologie                                     | 249 |
| Die Rolle der Geologie                                       | 251 |
| Die Rolle der Naturgeschichte                                | 253 |
| Weitere Entwicklungen in der Biologie                        | 256 |
| Die französische Aufklärung                                  | 256 |
| Die Ideen Fortschritt und Evolution                          | 258 |
| Maupertuis                                                   | 261 |
| Buffon                                                       | 262 |
| Diderot                                                      | 268 |
| Entwicklungen in anderen Teilen Europas                      | 269 |
| Linnaeus                                                     | 271 |
| Das Erbe der Vor-Lamarckschen Epoche                         | 272 |
| <b>8 Evolution vor Darwin</b>                                | 273 |
| Lamarck                                                      | 273 |
| Lamarcks neues Paradigma                                     | 275 |
| Ausgestorbene Arten                                          | 276 |
| War Lamarck der erste konsequente Evolutionist?              | 280 |
| Lamarcks Mechanismen des evolutiven Wandels                  | 281 |
| Der Unterschied zwischen den Theorien Lamarcks und Darwins   | 285 |
| Lamarck im Rückblick                                         | 286 |
| Von Lamarck zu Darwin                                        | 287 |
| Frankreich                                                   | 288 |
| Cuvier                                                       | 289 |
| England                                                      | 295 |
| Progressionismus                                             | 298 |
| Lyell und der Uniformitarianismus                            | 299 |
| Chambers' <i>Vestiges of the Natural History of Creation</i> | 304 |
| Spencer                                                      | 307 |
| Deutschland                                                  | 308 |
| Unger                                                        | 311 |
| Die Windstille vor Darwin                                    | 312 |

|                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>9 Charles Darwin</b>                                                  | 314 |
| Darwin und die Evolution                                                 | 319 |
| Die Entwicklung von Darwins Begriffswelt                                 | 320 |
| Der Ursprung neuer Arten                                                 | 321 |
| Darwin wird Evolutionist                                                 | 325 |
| Geographische Speziation                                                 | 328 |
| Alfred Russel Wallace                                                    | 333 |
| Darwins Zaudern                                                          | 335 |
| Die Veröffentlichung von Darwins <i>Über die Entstehung der Arten</i>    | 338 |
| <b>10 Darwins Beweismaterial für Evolution und gemeinsame Abstammung</b> | 340 |
| Das Beweismaterial für die Evolution des Lebens                          | 341 |
| Die Unvollständigkeit des Fossilienmaterials                             | 341 |
| Beweismaterial zugunsten der gemeinsamen Abstammung                      | 347 |
| Gemeinsame Abstammung und das natürliche System                          | 348 |
| Gemeinsame Abstammung und Muster geographischer<br>Verbreitung           | 350 |
| Die Morphologie als Beweis für Evolution und gemeinsame<br>Abstammung    | 364 |
| Die Embryologie als Beweis für Evolution und gemeinsame<br>Abstammung    | 375 |
| <b>11 Die Ursache der Evolution: natürliche Auslese</b>                  | 382 |
| Die Logik der Theorie der natürlichen Auslese                            | 384 |
| Die Hauptkomponenten der Theorie der natürlichen Auslese                 | 385 |
| Fruchtbarkeit                                                            | 386 |
| Der Kampf ums Dasein und das Gleichgewicht der Natur                     | 386 |
| Künstliche Zuchtwahl                                                     | 389 |
| Populationsdenken und die Rolle des Individuums                          | 390 |
| Die Entstehung der Idee der natürlichen Auslese                          | 391 |
| Darwins Dankesschuld an Malthus                                          | 393 |
| A. R. Wallace und die natürliche Auslese                                 | 395 |
| Vorläufer der natürlichen Auslese                                        | 399 |
| Die Wirkung der Darwinschen Revolution                                   | 401 |
| Darwins fünf Theorien                                                    | 404 |
| Der Widerstand gegen die natürliche Auslese                              | 409 |

|                                                                              |            |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Gründe für die Heftigkeit des Widerstandes gegen die Auslese . . .           | 412        |
| Alternative Evolutionstheorien . . . . .                                     | 421        |
| Evolutive Progression, Regelmäßigkeiten und Gesetze . . . . .                | 426        |
| <b>12 Vielfalt und Synthese des Evolutionsdenkens . . . . .</b>              | <b>430</b> |
| Neo-Darwinismus . . . . .                                                    | 431        |
| Die immer größer werdende Spaltung unter den Evolutionisten . . .            | 433        |
| Allmähliche Evolution oder Saltationen? . . . . .                            | 436        |
| Fortschritte in der Evolutionsgenetik . . . . .                              | 442        |
| Chetverikov . . . . .                                                        | 446        |
| Fortschritte in der Evolutionssystematik . . . . .                           | 449        |
| Speziation . . . . .                                                         | 451        |
| Die Synthese der Evolutionsbiologie . . . . .                                | 454        |
| Die Architekten der synthetischen Theorie der Evolution . . . . .            | 455        |
| <b>13 Die Entwicklung nach der Synthese der Evolutionsbiologie . . . . .</b> | <b>459</b> |
| Populationsgenetik . . . . .                                                 | 461        |
| Molekularbiologie . . . . .                                                  | 461        |
| DNA-Sorten . . . . .                                                         | 464        |
| Die Entstehung des Lebens . . . . .                                          | 467        |
| Natürliche Auslese . . . . .                                                 | 470        |
| Ungelöste Fragen der natürlichen Auslese . . . . .                           | 475        |
| Artbildungsmodi . . . . .                                                    | 483        |
| Makroevolution . . . . .                                                     | 488        |
| Die Evolution des Menschen . . . . .                                         | 499        |
| Eugenik . . . . .                                                            | 501        |
| Ungelöste Probleme in der Evolutionsbiologie . . . . .                       | 502        |
| Die Evolution im modernen Denken . . . . .                                   | 503        |

**Teil III: Variation und ihre Vererbung**

|           |                                                       |            |
|-----------|-------------------------------------------------------|------------|
| <b>14</b> | <b>Frühe Theorien und Züchtungsversuche</b>           | <b>507</b> |
|           | Vererbungstheorien im Altertum                        | 508        |
|           | Neuanfänge                                            | 511        |
|           | Mendels Vorläufer                                     | 513        |
|           | Die Arthybridenzüchter                                | 514        |
|           | Die Pflanzenzüchter                                   | 520        |
| <b>15</b> | <b>Die Keimzellen, Träger der Vererbung</b>           | <b>523</b> |
|           | Die Schwann-Schleiden'sche Zelltheorie                | 525        |
|           | Die Bedeutung von Sexualität und Befruchtung          | 528        |
|           | Das Wesen der Befruchtung                             | 529        |
|           | Der Befruchtungsprozeß                                | 531        |
|           | Die Rolle des Zellkerns                               | 533        |
|           | Die materielle Grundlage von Variation und Vererbung  | 535        |
|           | Vorläufer des Genkonzepts                             | 536        |
|           | Die Chromosomen und ihre Rolle                        | 539        |
|           | Mitose                                                | 540        |
|           | Vom Zellkern zu den Chromosomen                       | 543        |
| <b>16</b> | <b>Die Natur der Vererbung</b>                        | <b>545</b> |
|           | Darwin und die Variation                              | 545        |
|           | Indirekte oder direkte Vererbung                      | 550        |
|           | Darwin und die indirekte Vererbung                    | 552        |
|           | Darwins These der Pangenesis                          | 555        |
|           | Der Niedergang der Annahme einer indirekten Vererbung | 556        |
|           | August Weismann                                       | 559        |
|           | Weismanns Vererbungstheorie                           | 561        |
|           | Eine alternative Vererbungstheorie                    | 563        |
|           | Die Bedeutung der Sexualität                          | 564        |
|           | Hugo de Vries                                         | 566        |
|           | Genetische Einheiten                                  | 567        |
|           | Gregor Mendel                                         | 568        |
|           | Mendels Resultate                                     | 571        |
|           | Mendels signifikantester Beitrag                      | 576        |
|           | Warum Mendels Werk unbeachtet geblieben war           | 578        |

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>17 Die Blütezeit der Mendelschen Genetik</b>                       | 582 |
| Die Wiederentdeckung Mendels                                          | 582 |
| Die klassische Periode der Mendelschen Genetik                        | 586 |
| Fortschritte in der Mendelschen Genetik                               | 588 |
| Der Ursprung neuer Variation (Mutation)                               | 591 |
| Das Entstehen der modernen Genetik                                    | 596 |
| Die Chromosomen und die Mendelsche Vererbung                          | 596 |
| Die Sutton-Boveri Chromosomentheorie                                  | 598 |
| Geschlechtsbestimmung                                                 | 600 |
| Morgan und das Fliegenzimmer                                          | 602 |
| Unabhängige Merkmalskombination und Koppelung                         | 605 |
| Meiose                                                                | 607 |
| Morgan und die Chromosomentheorie                                     | 614 |
| Die Chromosomenforschung                                              | 618 |
| <b>18 Gentheorien</b>                                                 | 620 |
| Mischvererbung (Blending Inheritance)                                 | 621 |
| Der Unterschied zwischen Phänotyp und Genotyp                         | 623 |
| Konkurrierende Vererbungstheorien                                     | 625 |
| Die Mendelsche Erklärung der kontinuierlichen Variation               | 630 |
| Das Ende der indirekten Vererbung                                     | 632 |
| Unsicherheit über das Wesen des Gens                                  | 634 |
| Positionseffekte                                                      | 636 |
| Experimentelle Mutation und die Natur des Gens                        | 639 |
| Verschiedene Genkonzepte                                              | 643 |
| <b>19 Die chemische Basis der Vererbung</b>                           | 645 |
| Die Natur des Keimplasmas                                             | 649 |
| Die wechselnden Geschehnisse der Nukleinsäuretheorie der Vererbung    | 651 |
| Die Entdeckung der Doppelhelix                                        | 655 |
| Die Genetik im modernen Denken                                        | 659 |
| <b>20 Epilog: Auf dem Wege zu einer Wissenschaft der Wissenschaft</b> | 662 |
| Die Wissenschaftler und das wissenschaftliche Klima                   | 663 |
| Forschungsstrategien                                                  | 665 |
| Die Macht der Ideologien                                              | 666 |
| Miteinander unvereinbare Komponenten                                  | 667 |
| Verführt oder unmodern?                                               | 668 |
| Die Form der Veröffentlichung                                         | 669 |

|                                                                                  |                |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Die Reifung von Theorien und Begriffen . . . . .</b>                          | <b>670</b>     |
| Konstruktive Beiträge zur Reifung von Theorien und Begriffen . .                 | 670            |
| Hindernisse für die Reifung von Theorien und Begriffen . . . . .                 | 673            |
| <b>Die Wissenschaften und das äußere Milieu . . . . .</b>                        | <b>678</b>     |
| Vorspiegeln falscher Tatsachen oder echte Einflüsse? . . . . .                   | 679            |
| Die Einflußquellen . . . . .                                                     | 680            |
| <b>Die Rolle des technischen Fortschritts in der wissenschaftlichen</b>          |                |
| <b>Forschung . . . . .</b>                                                       | <b>682</b>     |
| <b>Fortschritt in der Wissenschaft . . . . .</b>                                 | <b>684</b>     |
| <br><b>Anmerkungen . . . . .</b>                                                 | <br><b>686</b> |
| <br><b>Glossar (einschließlich Erklärung englischer Fachausdrücke) . . . . .</b> | <br><b>712</b> |
| <br><b>Literaturverzeichnis . . . . .</b>                                        | <br><b>716</b> |
| <br><b>Personen- und Sachverzeichnis . . . . .</b>                               | <br><b>755</b> |