

ZOOTIERHALTUNG  
TIERE IN MENSCHLICHER OBHUT

# Wirbellose

W. E. Engelmann, J. Lange (Hrsg.)

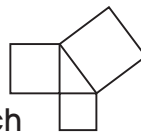


ZOOTIERHALTUNG  
TIERE IN MENSCHLICHER OBHUT

# Wirbellose

W. E. Engelmann, J. Lange (Hrsg.)

Verlag  
Harri  
Deutsch



## **Autorinnen und Autoren dieses Bandes**

Hans-Werner Balling, Lothar Dudek, Wolf-Eberhard Engelmann, Klaus Eulenberger, Gerhard Fiedler, Samuel C. Furrer, Alfred Goldschmid, Ulf Gottschalk, Clemens Grosser, Karin Hohberg, Inge Illich, Thomas Jermann, Joachim Kormann, Heike Kück, Jürgen Lange, André Luty, Wilfried W. Naumann, Dirk Petersen, André Reimann, Heike Reise, Jan-Peter Rudloff, Hilke Ruhberg, Ronald Schmäschke, Eduard Stirnberg, Boris Striffler, Harro Strehlow, Frank Velte, Ekkehard Wolff, Carsten Ziemke, Martin Zimmer

### *Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek*

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

## **ISBN 978-3-8171-1684-3**

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung des Buches – oder von Teilen daraus – sind vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet werden.

Zu widerhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Der Inhalt des Werkes wurde sorgfältig erarbeitet. Dennoch übernehmen Autor und Verlag für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie für eventuelle Druckfehler keine Haftung.

1. Auflage 2011

© Wissenschaftlicher Verlag Harri Deutsch, Frankfurt am Main, 2011

Umschlaggestaltung: Claudia Holz, unter Verwendung eines Fotos von J. Lange

Lektorat und Herstellung: Manuela Kupfer

Druck: fgb • freiburger graphische betriebe <[www.fgb.de](http://www.fgb.de)>

Printed in Germany

# Inhaltsverzeichnis

|   |     |   |     |
|---|-----|---|-----|
| <b>Vorwort</b> .....  | 17  | Tierbesatz eines Riffbeckens .....                                  | 108 |
| <b>Einführung</b> .....   | 19  | Korallenbesatz (Anthozoa) .....                                     | 108 |
| <b>Wirbellose Tiere in ihrer Umwelt</b> ....  | 23  | Andere Nesseltiere .....  | 109 |
| Die Süßgewässer – limnische Lebensräume   | 24  | Fischbesatz .....   | 109 |
| Die Meere und Ozeane – marine Lebensräume   | 28  | Andere nützliche Besatzorganismen ...                               | 110 |
| Das Festland – terrestrische Lebensräume  | 33  | Herkunft des Korallenbesatzes .....                                 | 110 |
| <b>Wirbellose Tiere im Zoo</b> .....  | 37  | Grundlagen zur Vermehrung von Korallen                              | 113 |
| Wirbellose als Zootiere – Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft .....                | 37  | Gefährdung des Korallenriffs: Verantwortung der Schauaquarien ..... | 114 |
| Wirbellose als Futtertiere .....  | 55  | <b>Grundlagen der Insektenhaltung</b> ...                           | 115 |
| Wirbellose als Zootierparasiten .....   | 60  | Der Umgang mit Insekten, Arbeitsschutz und Ausbruchsicherheit ..... | 116 |
| Krankheiten bei Wirbellosen Tieren .....  | 66  | Transport und Versand .....   | 116 |
| Infektionskrankheiten .....   | 67  | Die Zuchtbehälter .....   | 117 |
| Parasitosen .....   | 71  | Das Klima .....   | 119 |
| Nichtinfektiöse Krankheiten .....   | 73  | Die Einrichtung der Behälter .....                                  | 121 |
| Biologische Bekämpfung von Pflanzenschädlingen in Großterrarien und Tropenhallen .. | 75  | Die Ernährung .....   | 122 |
| Giftige und stechende Wirbellose Tiere ...  | 78  | Die Zuchthygiene .....  | 125 |
| Plankton und Planktonzucht .....  | 85  | Die Präsentation von Insekten .....                                 | 126 |
| Süßwasserplankton .....   | 86  | <b>Großgliederung der Organismen</b> ...                            | 133 |
| Meeresplankton .....  | 87  | <b>Eukaryotische Einzeller</b> .....                                | 139 |
| Wirbellose als Haustiere .....  | 89  | Körperbau und Lebensweise .....                                     | 139 |
| <b>Grundlagen der Riffaquaristik</b> .....  | 93  | Zelluläre Organisation .....  | 139 |
| Aquarienbau und -gestaltung .....   | 93  | Lebensäußerungen .....  | 140 |
| Tiergeographische und habitatorientierte Riffbecken .....                           | 94  | Systematik der eukaryotischen Einzeller .                           | 142 |
| Spezialaquarien .....   | 95  | Entwicklungslinie Tetramastigota .....                              | 142 |
| Aquarientechnik .....   | 95  | Entwicklungslinie Discicristata .....                               | 143 |
| Licht .....   | 95  | Entwicklungslinie Chromista .....                                   | 145 |
| Strömung .....  | 97  | Entwicklungslinie Alveolata .....                                   | 148 |
| Filtereinrichtung .....   | 97  | Entwicklungslinie Rhizaria .....                                    | 158 |
| Pflege eines Riffbeckens .....  | 101 | Entwicklungslinie Planta .....                                      | 162 |
| Einfahrphase .....  | 101 | Entwicklungslinie Amoebozoa .....                                   | 164 |
| Versorgung mit Kalk .....   | 102 | Entwicklungslinie Opisthokonta .....                                | 165 |
| Versorgung mit Spurenelementen .....  | 103 | Eukaryotische Einzeller in der Tierhaltung                          | 166 |
| Wasserwechsel .....   | 103 | <b>Stamm Schwämme (Porifera)</b> .....                              | 171 |
| Fütterung eines Riffbeckens .....   | 104 | Klasse Kalkschwämme (Calcarea) .....                                | 172 |
| Korallenparasiten, Fressfeinde und Krankheiten, Bleaching .....                     | 105 | Klasse Horn- oder Kieselschwämme (Demospongiae) .....               | 173 |

|  |     |  |     |
|--|-----|--|-----|
| <b>Stamm Plattentierchen, Scheibentierchen (Placozoa)</b> . . . . .  | 179 | Familie Gonactiniidae . . . . .                              | 219 |
| <b>Stamm Nesseltiere (Cnidaria)</b> . . . . .                        | 181 | Unterordnung Nynantheae . . . . .                            | 220 |
| Klasse Blumentiere (Anthozoa) . . . . .                              | 182 | Familie Actiniidae . . . . .                                 | 220 |
| Unterklasse Achtstrahlige Korallen (Octocorallia) . . . . .          | 182 | Familie Actinodendronidae . . . . .                          | 224 |
| Ordnung Röhrenkorallen (Stolonifera) . . . . .                       | 183 | Familie Actinostolidae . . . . .                             | 225 |
| Familie Cornulariidae . . . . .                                      | 183 | Familie Aiptasiidae . . . . .                                | 225 |
| Familie Clavulariidae . . . . .                                      | 183 | Familie Aliciidae . . . . .                                  | 225 |
| Ordnung Blaue Korallen (Helioporida) . . . . .                       | 184 | Familie Boloceroididae . . . . .                             | 226 |
| Ordnung Leder- und Weichkorallen (Alcyonacea) . . . . .              | 185 | Familie Diadumenidae . . . . .                               | 226 |
| Familie Alcyoniidae (Lederkorallen) . . . . .                        | 187 | Familie Hormathiidae . . . . .                               | 227 |
| Familie Nephthyidae (Weichkorallen) . . . . .                        | 187 | Familie Isophelliidae . . . . .                              | 227 |
| Familie Paralcyoniidae . . . . .                                     | 188 | Familie Metridiidae . . . . .                                | 227 |
| Familie Tubiporidae (Orgelkorallen) . . . . .                        | 188 | Familie Nemanthidae . . . . .                                | 228 |
| Familie Xeniidae (Straußenfeder-Weichkorallen) . . . . .             | 189 | Familie Phymantidae . . . . .                                | 228 |
| Ordnung Kalkachsenkorallen (Scleraxonia) . . . . .                   | 195 | Familie Sagartiidae . . . . .                                | 229 |
| Familie Briareidae . . . . .   | 195 | Familie Stichodactylidae . . . . .                           | 230 |
| Familie Anthothelidae . . . . .                                      | 196 | Familie Thalassianthidae . . . . .                           | 231 |
| Familie Subergorgiidae . . . . .                                     | 196 | Ordnung Steinkorallen (Scleractinia, Madreporaria) . . . . . | 235 |
| Familie Coralliidae . . . . .  | 196 | Familie Acroporidae (Finger- und Zweigkorallen) . . . . .    | 237 |
| Ordnung Hornkorallen (Holaxonia) . . . . .                           | 198 | Familie Agariciidae (Salatkorallen) . . . . .                | 237 |
| Familie Gorgoniidae . . . . .  | 199 | Familie Caryophylliidae (Nusskorallen) . . . . .             | 239 |
| Familie Elisellidae . . . . .  | 200 | Familie Dendrophylliidae (Bäumchenkorallen) . . . . .        | 241 |
| Familie Plexauridae . . . . .  | 200 | Familie Faviidae (Felshirnkorallen) . . . . .                | 243 |
| Ordnung Seefedern, Federkorallen (Pennatularia) . . . . .            | 204 | Familie Fungiidae (Pilzkorallen) . . . . .                   | 245 |
| Familie Pennatulidae . . . . .                                       | 205 | Familie Meandrinidae (Mäanderkorallen) . . . . .             | 246 |
| Familie Renillidae . . . . .   | 206 | Familie Merulinidae (Rindenkorallen) . . . . .               | 246 |
| Familie Veretillidae . . . . .                                       | 206 | Familie Mussidae (Gelappte Hirnkorallen) . . . . .           | 247 |
| Unterklasse Sechsstrahlige Korallen (Hexacorallia) . . . . .         | 207 | Familie Oculinidae (Elfenbeinkorallen) . . . . .             | 248 |
| Ordnung Zylinderrosen (Ceriantharia) . . . . .                       | 207 | Familie Pectiniidae (Plattenkorallen) . . . . .              | 249 |
| Ordnung Dörnchenkorallen, Schwarze Korallen (Antipatharia) . . . . . | 211 | Familie Pocilloporidae (Geweihsprosskorallen) . . . . .      | 249 |
| Familie Antipathidae . . . . .                                       | 212 | Familie Poritidae (Porenkorallen) . . . . .                  | 250 |
| Ordnung Krustenanemonen (Zoantharia) . . . . .                       | 213 | Familie Siderastreidae (Sternkorallen) . . . . .             | 251 |
| Familie Zoanthidae . . . . .   | 213 | Familie Trachyphylliidae (Rosendorallen) . . . . .           | 251 |
| Familie Epizoanthidae . . . . .                                      | 214 | Ordnung Scheibenanemonen (Corallimorpharia) . . . . .        | 257 |
| Familie Parazoanthidae . . . . .                                     | 215 | Familie Corallimorphidae . . . . .                           | 259 |
| Ordnung Seeanemonen, Aktinien oder See-rosen (Actiniaria) . . . . .  | 217 | Familie Ricordeidae . . . . .                                | 259 |
| Unterordnung Protantheae . . . . .                                   | 219 | Familie Discosomatidae . . . . .                             | 259 |

|  |     |   |     |
|--|-----|---|-----|
| Klasse Schirmquallen, Scheibenquallen<br>(Scyphozoa) . . . . .     | 262 | <b>Stamm Schnurwürmer (Nemertini,<br/>Nemertea)</b> . . . . .                 | 307 |
| Klasse Würfelquallen (Cubozoa) . . . . .                           | 268 | Klasse Anopla . . . . .   | 308 |
| Klasse Hydrozoen (Hydrozoa) . . . . .                              | 269 | Klasse Enopla . . . . .   | 309 |
| Ordnung Leptomedusae . . . . .                                     | 270 | <b>Stamm Kelchwürmer (Kamptozoa,<br/>Entoprocta)</b> . . . . .                | 311 |
| Ordnung Anthomedusae . . . . .                                     | 270 | <b>Stamm Weichtiere (Mollusca)</b> . . . . .                                  | 313 |
| Ordnung Siphonophora (Staatsquallen) .                             | 272 | Klasse Furchenfüßer (Solenogastres) . . . .                                   | 314 |
| Ordnung Trachymedusae . . . . .                                    | 273 | Klasse Schildfüßer (Caudofoveata) . . . .                                     | 314 |
| Ordnung Narcomedusae . . . . .                                     | 274 | Klasse Käferschnecken (Polyplacophora,<br>Loricata) . . . . .                 | 315 |
| Ordnung Halammohydrina (Actinulida)                                | 274 | Klasse Napfschaler (Monoplacophora) . . .                                     | 317 |
| Ordnung Limnomedusae . . . . .                                     | 274 | Klasse Muscheln (Bivalvia,<br>Lamellibranchiata) . . . . .                    | 318 |
| <b>Stamm Rippenquallen (Ctenophora)</b> 277                        |     | Muscheln des Meer- und Brackwassers   | 319 |
| <b>Stamm Plattwürmer<br/>(Plathelminthes)</b> . . . . .            | 281 | Familie Archenmuscheln (Arcidae) . . . .                                      | 319 |
| Klasse Strudelwürmer (Turbellaria) . . . .                         | 281 | Familie Herzmuscheln (Cardiidae) . . . .                                      | 319 |
| Ordnung Darmlose Strudelwürmer<br>(Acoela) . . . . .               | 282 | Familie Feilenmuscheln (Limidae) . . . .                                      | 320 |
| Ordnung Meeresstrudelwürmer<br>(Polycladida) . . . . .             | 284 | Familie Hammermuscheln (Malleidae) .  | 321 |
| Familie Pseudocerotidae . . . . .                                  | 284 | Familie Mies- oder Pfahlmuscheln<br>(Mytilidae) . . . . .                     | 321 |
| Familie Euryleptidae . . . . .                                     | 285 | Familie Austern (Ostreidae) . . . . .   | 321 |
| Ordnung Planarien (Tricladida) . . . . .                           | 286 | Familie Kamm-Muscheln (Pectinidae) .  | 322 |
| Süßwasserplanarien (Paludicola) . . .                              | 287 | Familie Steckmuscheln (Pinnidae) . . . .                                      | 323 |
| Landplanarien (Terricola) . . . . .                                | 287 | Familie Perlmuscheln, Flügelaustern<br>(Pteriidae) . . . . .                  | 323 |
| Meerplanarien (Maricola) . . . . .                                 | 288 | Familie Klappmuscheln, Stachelaustern<br>(Spondylidae) . . . . .              | 324 |
| Ordnung Mikroturbellarien<br>(Rhabdocoela) . . . . .               | 289 | Familie Riesenmuscheln, Mördermuscheln<br>(Tridacnidae) . . . . .             | 324 |
| Klasse Saugwürmer (Trematoda) . . . . .                            | 289 | Muscheln des Süßwassers . . . . .   | 330 |
| Saugwürmer als Zootierparasiten . . . .                            | 290 | Familie Körbchenmuscheln<br>(Corbiculidae) . . . . .                          | 330 |
| Klasse Hakenplattwürmer<br>(Cercomeromorpha) . . . . .             | 294 | Familie Dreikantmuscheln (Dreissenidae)                                       | 330 |
| Unterklasse Hakensaugwürmer (Monogenea,<br>Pectobothrii) . . . . . | 294 | Familie Flussperlmuscheln<br>(Margaritiferidae) . . . . .                     | 330 |
| Hakensaugwürmer als Zootier-<br>parasiten . . . . .                | 295 | Familie Kugelmuscheln (Pisidiidae oder<br>Sphaeriidae) . . . . .              | 331 |
| Unterklasse Bandwürmer (Cestoda) . . .                             | 296 | Familie Flussmuscheln (Unionidae) . . .                                       | 332 |
| Bandwürmer als Zootierparasiten . . .                              | 297 | Klasse Kahnfüßer, Grabfüßer, Röhrenschaler<br>(Scaphopoda) . . . . .          | 336 |
| <b>Stamm Kieferapparatiere<br/>(Gnathifera)</b> . . . . .          | 303 | Klasse Schnecken, Bauchfüßer<br>(Gastropoda) . . . . .                        | 336 |
| Klasse Kiefermäulchen (Gnathostomulida)                            | 303 | Unterklasse Vorderkiemer-Schnecken<br>(Prosobranchia, Streptoneura) . . . . . | 338 |
| Klasse Rädertierchen (Rotatoria) . . . . .                         | 303 |   |     |
| Klasse Kratzer (Acanthocephala) . . . . .                          | 305 |   |     |
| Kratzer als Zootierparasiten . . . . .                             | 306 |   |     |

|  |     |
|--|-----|
| Vorderkiemer-Schnecken des Süß-                |     |
| wassers . . . . .                              | 338 |
| Familie Apfelschnecken (Ampullariidae,         |     |
| Pilidae) . . . . .                             | 339 |
| Familie Schwimmschnecken (Neritidae)           | 342 |
| Familie Turmdeckelschnecken                    |     |
| (Melaniidae) . . . . .                         | 345 |
| Familie Fluss- und Sumpfdeckelschnecken        |     |
| (Viviparidae) . . . . .                        | 347 |
| Weitere im Süßwasser verbreitete Familien      |     |
| und Arten der Vorderkiemer-Schnecken           | 349 |
| Familie Schnauzenschnecken                     |     |
| (Bithyniidae) . . . . .                        | 349 |
| Familie Wattschnecken, Wasserdeckel-           |     |
| schnecken (Hydrobiidae) . . . . .              | 349 |
| Familie Melanopsidae . . . . .                 | 349 |
| Familie Marmorschnecken                        |     |
| (Paludomidae) . . . . .                        | 350 |
| Familie Federkiemenschnecken                   |     |
| (Valvatidae) . . . . .                         | 350 |
| Vorderkiemer-Schnecken des Meer- und           |     |
| Brackwassers . . . . .                         | 350 |
| Familie Wellhornschnecken                      |     |
| (Buccinidae) . . . . .                         | 352 |
| Familie Kegelschnecken (Conidae) . . . . .     | 354 |
| Familie Trompetenschnecken (Cymatiidae,        |     |
| Ranellidae) . . . . .                          | 355 |
| Familie Porzellanschnecken, Kaurischnecken     |     |
| (Cypraeidae) . . . . .                         | 357 |
| Familie Lochschnecken, Spaltnapfschnecken      |     |
| (Fisurellidae) . . . . .                       | 358 |
| Familie Seeohren (Haliotidae) . . . . .        | 359 |
| Familie Strandschnecken (Littorinidae)         | 361 |
| Familie Stachelschnecken (Muricidae) . . . . . | 362 |
| Familie Napfschnecken (Patellidae) . . . . .   | 364 |
| Familie Fechterschnecken (Strombidae)          | 365 |
| Familie Spitzkreiselschnecken                  |     |
| (Trochidae) . . . . .                          | 367 |
| Familie Turbanschnecken (Turbinidae)           | 368 |
| Familie Wurmschnecken (Vermetidae)             | 370 |
| Weitere im Meer verbreitete Familien und       |     |
| Arten der Vorderkiemer-Schnecken . . . . .     | 372 |
| Familie Perspektivschnecken                    |     |
| (Architectonicidae) . . . . .                  | 372 |
| Familie Babylon-Schnecken                      |     |
| (Babyloniidae) . . . . .                       | 372 |
| Familie Nadelschnecken (Cerithiidae)           | 372 |
| Familie Tulpenschnecken, Spindel-              |     |
| schnecken (Fascioliariidae) . . . . .          | 373 |
| Familie Mitraschnecken (Mitridae) . . . . .    | 373 |
| Familie Netzreusenschnecken                    |     |
| (Nassariidae) . . . . .                        | 373 |
| Familie Eischnecken (Ovulidae) . . . . .       | 373 |
| Familie Hornschnecken (Potamididae)            | 374 |
| Familie Ohrenschnecken, Weitmund-              |     |
| schnecken (Stomatellidae) . . . . .            | 374 |
| Familie Walzenschnecken, Falten-               |     |
| schnecken (Volutidae) . . . . .                | 375 |
| Unterklasse Hinterkiemer-Schnecken             |     |
| (Opisthobranchia) . . . . .                    | 375 |
| Ordnung Seehasen (Anaspidea) . . . . .         | 375 |
| Ordnung Kopfschildschnecken                    |     |
| (Cephalaspidea, Bullomorpha) . . . . .         | 378 |
| Ordnung Nacktkiemer-Schnecken                  |     |
| (Nudibranchia) . . . . .                       | 379 |
| Ordnung Flügelschnecken (Pteropoda)            | 383 |
| Unterordnung Seeschmetterlinge                 |     |
| (Thecosomata) . . . . .                        | 384 |
| Unterordnung Ruderschnecken                    |     |
| (Gymnosomata) . . . . .                        | 384 |
| Ordnung Sackzungenschnecken                    |     |
| (Saccoglossa) . . . . .                        | 385 |
| Unterklasse Lungenschnecken                    |     |
| (Pulmonata) . . . . .                          | 388 |
| Ordnung Wasserlungenschnecken                  |     |
| (Basommatophora) . . . . .                     | 388 |
| Familie Schlammuschnecken                      |     |
| (Lymnaeidae) . . . . .                         | 388 |
| Familie Blasenschnecken (Physidae)             | 390 |
| Familie Posthornschnecken, Teller-             |     |
| schnecken (Planorbidae) . . . . .              | 391 |
| Familie Mützenschnecken (Ancylidae)            | 392 |
| Ordnung Landlungenschnecken                    |     |
| (Stylommatophora) . . . . .                    | 392 |
| Gehäusetragende Landlungen-                    |     |
| schnecken . . . . .                            | 393 |
| Familie Achatschnecken (Achatinidae)           | 393 |
| Familie Schnirkelschnecken (Helicidae)         | 397 |
| Familie Lauschschnecken (Hygromiidae)          | 398 |
| Familie Pazifische Baumschnecken               |     |
| (Partulidae) . . . . .                         | 400 |
| Familie Glanzschnecken (Zonitidae)             | 402 |
| Lungenschnecken mit reduziertem Gehäuse        |     |
| (Nacktschnecken) . . . . .                     | 402 |



|  |   |
|--|---|
| Familie Wegschnecken (Arionidae) . . . 403       | Klasse Borstenwürmer, Vielborster i. e. S.    |
| Familie Egelschnecken, Schnegel                  | (Polychaeta i. e. S.) . . . . . 439           |
| (Limacidae) . . . . . 404                        | Freilebende Borstenwürmer . . . . . 440       |
| Familie Ackerschnecken                           | Familie Feuerborstenwürmer                    |
| (Agrilolimacidae) . . . . . 405                  | (Amphinomidae) . . . . . 440                  |
| Familie Kielnacktschnecken                       | Familie Seemäuse (Aphroditidae) . . . . 442   |
| (Milacidae) . . . . . 406                        | Familie Sandwürmer (Arenicolidae) . . . 443   |
| Familie Mantelschnecken                          | Familie Kiefer-Borstenwürmer                  |
| (Philomycidae) . . . . . 406                     | (Eunicidae) . . . . . 444                     |
| Familie Rucksackschnecken                        | Familie Seeringelwürmer (Nereidae) . . 445    |
| (Testacellidae) . . . . . 406                    | Weitere Familien freilebender Viel-           |
| Familie Veronicellidae . . . . . 406             | borster . . . . . 447                         |
| Klasse Kopffüßer, Tintenfische                   | Familie Lysaretidae . . . . . 447             |
| (Cephalopoda) . . . . . 412                      | Familie Blattringelwürmer                     |
| Unterklasse Alt-Tintenfische, Perlbootartige,    | (Phyllodocidae) . . . . . 447                 |
| Vierkiemer (Tetrabranchiata, Nautiloidea) 414    | Familie Schuppenwürmer                        |
| Familie Perlboote, Nautiliden                    | (Polynoidae) . . . . . 448                    |
| (Nautilidae) . . . . . 414                       | Festsitzende (sessile) Borstenwürmer . . 448  |
| Unterklasse Neu-Tintenfische, Zweikiemer         | Familie Fächerwürmer (Sabellariidae) . 448    |
| (Dibranchiata, Coleoidea) . . . . . 416          | Familie Röhrenwürmer (Sabellidae) . . . 448   |
| Ordnung Zehnmarmige Tintenfische, Zehn-          | Familie Kalkröhrenwürmer (Serpulidae) 450     |
| füßer (Decabrachia, Decapoda) . . . . 416        | Familie Schopfwürmer (Terebellidae) . . 453   |
| Unterordnung Sepienverwandte                     | Weitere Vielborster im Aquarium . . . . 455   |
| (Sepioida) . . . . . 417                         | Klasse Bartwürmer (Pogonophora) . . . . 455   |
| Familie Posthörnchen (Spirulidae) . . . 417      | Klasse Igelwürmer (Echiura, Echiuridea). 458  |
| Familie Sepien, Eigentliche Tinten-              | Familie Bonelliidae . . . . . 458             |
| schnecken (Sepiidae) . . . . . 417               | Familie Echiuridae . . . . . 459              |
| Familie Stummelschwanzseprien                    | Familie Urechidae . . . . . 459               |
| (Sepiolidae) . . . . . 421                       | Unterstamm Gürtelwürmer (Clitellata) . . 460  |
| Unterordnung Kalmare (Teuthoidea) . . 422        | Klasse Wenigborster (Oligochaeta) . . . . 460 |
| Familie Eigentliche Schließaugenkalmare          | Familie Enchyträenverwandte                   |
| (Loliginidae) . . . . . 423                      | (Enchytraeidae) . . . . . 461                 |
| Familie Pfeilkalmare (Ommastrephidae) 424        | Familie Regenwürmer (Lumbricidae) . . 462     |
| Ordnung Vampir-Tintenfische                      | Familie Süßwasser-Regenwürmchen               |
| (Vampyromorpha) . . . . . 425                    | (Lumbriculidae) . . . . . 465                 |
| Ordnung Achtarmige Tintenfische, Achtfüßer       | Familie Riesenregenwürmer                     |
| (Octobrachia, Octopoda) . . . . . 425            | (Megascolecidae) . . . . . 466                |
| Familie Papierboote (Argonautidae) . . 426       | Familie Schlammröhrenwürmer                   |
| Familie Kraken (Octopodidae) . . . . . 427       | (Tubificidae) . . . . . 466                   |
| <b>Stamm Spritzwürmer (Sipuncula) . . 435</b>    | Klasse Egel (Hirudinea) . . . . . 467         |
| Ordnung Sipunculida . . . . . 435                | Unterklasse Echte Egel (Hirudinida) . . 468   |
| Ordnung Golfingiida . . . . . 436                | Ordnung Rüsselegel                            |
| Ordnung Phascolosomatida . . . . . 436           | (Rhynchobdelliformes) . . . . . 468           |
| <b>Stamm Ringelwürmer (Annelida) . . . 439</b>   | Familie Plattegel (Glossiphoniidae) . . 469   |
| Unterstamm Vielborster (Polychaeta i. w. S.) 439 | Familie Fischegel (Piscicolidae) . . . . 469  |
|  | Ordnung Kieferegel (Gnathobdelliformes) 470   |
|  | Familie Blutegel (Hirudinidae) . . . . 470    |

|  |     |  |     |
|--|-----|--|-----|
| Familie Vielfraßegel (Haemopidae) . . .  | 470 | (Mygalomorphae, Orthognatha) . . . . .   | 515 |
| Familie Tropische Landegel<br>(Haemadipsidae) . . . . .                          | 470 | Familie Tapezierspinnen (Atypidae) .   | 517 |
| Familie Neuweltliche und Europäische<br>Landegel (Xerobdellidae) . . . . .       | 471 | Familie Bürstenfußspinnen<br>(Barychelidae) . . . . .                            | 518 |
| Ordnung Schlundegel<br>(Pharyngobdelliformes) . . . . .                          | 471 | Familie Eigentliche Falltürspinnen<br>(Ctenizidae) . . . . .                     | 518 |
| Familie Rollegel, Schlundegel<br>(Erpobdellidae) . . . . .                       | 472 | Familie Doppelschwanzspinnen<br>(Dipluridae) . . . . .                           | 519 |
| Familie Südliche Schlundegel, Stilet-<br>Schlundegel (Salifidae) . . . . .       | 472 | Familie Trichternetzvogelspinnen<br>(Hexathelidae) . . . . .                     | 519 |
| <b>Stamm Stummelfüßer<br/>(Onychophora) . . . . .</b>                            | 477 | Familie Falltürspinnen (Idiopidae) . .   | 520 |
| Familie Peripatidae . . . . .  | 478 | Familie Braune Falltürspinnen<br>(Nemesiidae) . . . . .                          | 520 |
| Familie Peripatopsidae . . . . .   | 479 | Familie Warzenspinnen (Paratropidae)   | 520 |
| <b>Stamm Bärtierchen (Tardigrada) . . .</b>                                      | 481 | Familie Echte Vogelspinnen<br>(Theraphosidae) . . . . .                          | 524 |
| Ordnung Heterotardigrada . . . . .   | 482 | Unterfamilie Aviculariinae . . . . .   | 525 |
| Ordnung Eutardigrada . . . . .   | 483 | Unterfamilie Eumenophorinae . . . . .  | 527 |
| <b>Stamm Gliederfüßer (Arthropoda) . .</b>                                       | 485 | Unterfamilie Harpactirinae . . . . .   | 527 |
| Unterstamm Fühlerlose (Chelicerata) . . .  | 487 | Unterfamilie Ischnocolinae . . . . .   | 527 |
| Klasse Schwertschwänze (Xiphosura) . . .   | 487 | Unterfamilie Ornithoctoninae . . . . .   | 528 |
| Klasse Spinnentiere (Arachnida) . . . . .  | 490 | Unterfamilie Poecilotheriinae . . . . .  | 528 |
| Ordnung Skorpione (Scorpiones) . . . . .   | 491 | Unterfamilie Selenocosmiinae . . . . .   | 528 |
| Familie Bothriuridae . . . . .   | 493 | Unterfamilie Theraphosinae . . . . .   | 529 |
| Familie Buthidae . . . . .   | 494 | Zwischenordnung Höhere Spinnen<br>(Araneomorphae) . . . . .                      | 538 |
| Familie Caraboctonidae . . . . .   | 495 | Frei jagende Spinnen . . . . .   | 540 |
| Familie Euscorpiidae . . . . .   | 495 | Familie Sackspinnen (Clubionidae) . .  | 540 |
| Familie Hemiscorpiidae . . . . .   | 496 | Familie Kammspinnen (Ctenidae) . . .   | 541 |
| Familie Iuridae . . . . .  | 497 | Familie Sechsaugenspinnen<br>(Dysderidae) . . . . .                              | 541 |
| Familie Scorpionidae . . . . .   | 497 | Familie Wolfspinnen (Lycosidae) . . .  | 541 |
| Familie Vaejovidae . . . . .   | 497 | Familie Miturgidae . . . . .   | 542 |
| Ordnung Geißelskorpione (Uropygi) . . .  | 501 | Familie Luchsspinnen (Oxyopidae) . .   | 542 |
| Ordnung Geißelspinnen (Amblypygi) . .  | 505 | Familie Raubspinnen (Pisauridae) . .   | 543 |
| Familie Charinidae . . . . .   | 505 | Familie Springspinnen (Salticidae) . .   | 543 |
| Familie Charontidae . . . . .  | 505 | Familie Speispinnen (Scytodidae) . . .   | 543 |
| Familie Phrynichidae . . . . .   | 506 | Familie Sechsaugen-Krabbenspinnen, Ein-<br>siedlerspinnen (Sicariidae) . . . . . | 544 |
| Familie Phrynidae . . . . .  | 507 | Familie Riesenkrabbenspinnen<br>(Sparassidae) . . . . .                          | 544 |
| Familie Paracharontidae . . . . .  | 507 | Familie Krabbenspinnen (Thomisidae)  | 545 |
| Ordnung Webspinnen (Araneae) . . . . .   | 509 | Netzbauende Spinnen . . . . .  | 550 |
| Unterordnung Gliederspinnen (Mesothelae,<br>Liphistiomorphae) . . . . .          | 512 | Familie Trichterspinnen (Agelenidae)   | 550 |
| Unterordnung Echte Webspinnen<br>(Opisthothelae) . . . . .                       | 515 | Familie Kreuzspinnen (Araneidae) . .   | 550 |
| Zwischenordnung Vogelspinnenartige<br>(Mygalomorphae, Orthognatha) . . . . .     | 515 | Familie Kescherspinnen (Deinopidae)  | 552 |
| Familie Tapezierspinnen (Atypidae) .   | 517 | Familie Röhrenspinnen (Eresidae) . .   | 552 |
| Familie Bürstenfußspinnen<br>(Barychelidae) . . . . .                            | 518 |  |     |
| Familie Eigentliche Falltürspinnen<br>(Ctenizidae) . . . . .                     | 518 |  |     |
| Familie Doppelschwanzspinnen<br>(Dipluridae) . . . . .                           | 519 |  |     |
| Familie Trichternetzvogelspinnen<br>(Hexathelidae) . . . . .                     | 519 |  |     |
| Familie Falltürspinnen (Idiopidae) . .   | 520 |  |     |
| Familie Braune Falltürspinnen<br>(Nemesiidae) . . . . .                          | 520 |  |     |
| Familie Warzenspinnen (Paratropidae)   | 520 |  |     |
| Familie Echte Vogelspinnen<br>(Theraphosidae) . . . . .                          | 524 |  |     |
| Unterfamilie Aviculariinae . . . . .   | 525 |  |     |
| Unterfamilie Eumenophorinae . . . . .  | 527 |  |     |
| Unterfamilie Harpactirinae . . . . .   | 527 |  |     |
| Unterfamilie Ischnocolinae . . . . .   | 527 |  |     |
| Unterfamilie Ornithoctoninae . . . . .   | 528 |  |     |
| Unterfamilie Poecilotheriinae . . . . .  | 528 |  |     |
| Unterfamilie Selenocosmiinae . . . . .   | 528 |  |     |
| Unterfamilie Theraphosinae . . . . .   | 529 |  |     |
| Zwischenordnung Höhere Spinnen<br>(Araneomorphae) . . . . .                      | 538 |  |     |
| Frei jagende Spinnen . . . . .   | 540 |  |     |
| Familie Sackspinnen (Clubionidae) . .  | 540 |  |     |
| Familie Kammspinnen (Ctenidae) . . .   | 541 |  |     |
| Familie Sechsaugenspinnen<br>(Dysderidae) . . . . .                              | 541 |  |     |
| Familie Wolfspinnen (Lycosidae) . . .  | 541 |  |     |
| Familie Miturgidae . . . . .   | 542 |  |     |
| Familie Luchsspinnen (Oxyopidae) . .   | 542 |  |     |
| Familie Raubspinnen (Pisauridae) . .   | 543 |  |     |
| Familie Springspinnen (Salticidae) . .   | 543 |  |     |
| Familie Speispinnen (Scytodidae) . . .   | 543 |  |     |
| Familie Sechsaugen-Krabbenspinnen, Ein-<br>siedlerspinnen (Sicariidae) . . . . . | 544 |  |     |
| Familie Riesenkrabbenspinnen<br>(Sparassidae) . . . . .                          | 544 |  |     |
| Familie Krabbenspinnen (Thomisidae)  | 545 |  |     |
| Netzbauende Spinnen . . . . .  | 550 |  |     |
| Familie Trichterspinnen (Agelenidae)   | 550 |  |     |
| Familie Kreuzspinnen (Araneidae) . .   | 550 |  |     |
| Familie Kescherspinnen (Deinopidae)  | 552 |  |     |
| Familie Röhrenspinnen (Eresidae) . .   | 552 |  |     |

|  |     |  |     |
|--|-----|--|-----|
| Familie Seidenspinnen (Nephilidae) . . .                                   | 553 | Ordnung Glattschwänze (Laevicaudata)                                 | 609 |
| Familie Zitterspinnen (Pholcidae) . . .                                    | 554 | Ordnung Dornschwänze (Spinicaudata)                                  | 610 |
| Familie Kugelspinnen (Theridiidae) . . .                                   | 554 | Ordnung Wasserflöhe (Cladocera) . . . .                              | 611 |
| Familie Dickkieferspinnen, Strecker-<br>spinnen (Tetragnathidae) . . . . . | 556 | Unterordnung Eigentliche Wasserflöhe<br>(Anomopoda) . . . . .        | 611 |
| Familie Wasserspinnen (Argyronetidae)                                      | 560 | Klasse Kieferfüßer (Maxillopoda) . . . . .                           | 614 |
| Ordnung Pseudoskorpione<br>(Pseudoscorpiones) . . . . .                    | 563 | Unterklasse Ruderfußkrebse (Copepoda) .                              | 615 |
| Ordnung Walzenspinnen (Solifugae) . . .                                    | 565 | Ordnung Calanoida . . . . .  | 617 |
| Ordnung Weberknechte, Kanker<br>(Opiliones) . . . . .                      | 568 | Ordnung Harpacticoida . . . . .                                      | 618 |
| Unterordnung Dyspnoi . . . . .   | 569 | Ordnung Cyclopoida . . . . .   | 619 |
| Unterordnung Eupnoi . . . . .  | 569 | Ordnung Poecilostomatoida . . . . .                                  | 619 |
| Unterordnung Laniatores . . . . .  | 570 | Ordnung Siphonostomatoida . . . . .                                  | 619 |
| Ordnung Kapuzenspinnen (Ricinulei) . .                                     | 572 | Ruderfußkrebse als Zootierparasiten . .                              | 621 |
| Ordnung Milben und Zecken (Acari) . . .                                    | 574 | Unterklasse Kiemenschwänze, Karpfenläuse<br>(Branchiura) . . . . .   | 622 |
| Unterordnung Parasitiformes<br>(Anactinotrichida) . . . . .                | 576 | Unterklasse Zungenwürmer (Pentastomida,<br>Linguatulida) . . . . .   | 625 |
| Unterordnung Acariformes<br>(Actinotrichida) . . . . .                     | 576 | Zungenwürmer als Zootierparasiten . .                                | 626 |
| Milben und Zecken als Zootierparasiten                                     | 578 | Unterklasse Muschelkrebse (Ostracoda) . .                            | 627 |
| Klasse Asselspinnen (Pantopoda) . . . . .                                  | 586 | Unterklasse Rankenfüßer (Cirripedia) . . .                           | 629 |
| Unterstamm Tausendfüßer (Myriapoda) . .                                    | 589 | Ordnung Unbeschalte Rankenfüßer<br>(Acrothoracica) . . . . .         | 629 |
| Klasse Hundertfüßer (Chilopoda) . . . . .                                  | 589 | Ordnung Beschalte Rankenfüßer<br>(Thoracica) . . . . .               | 630 |
| Ordnung Spinnenasseln, Spinnenläuferartige<br>(Scutigeromorpha) . . . . .  | 590 | Entenmuscheln (Lepadomorpha) . . . .                                 | 631 |
| Ordnung Steinläuferartige<br>(Lithobiomorpha) . . . . .                    | 590 | Asymmetrische Seepocken<br>(Verrucomorpha) . . . . .                 | 632 |
| Ordnung Skolopenderartige<br>(Scolopendromorpha) . . . . .                 | 591 | Seepocken (Balanomorpha) . . . . .                                   | 633 |
| Ordnung Erdläuferartige<br>(Geophilomorpha) . . . . .                      | 592 | Ordnung Wurzelkrebse (Rhizocephala)                                  | 635 |
| Klasse Zwerg-, Wenig- und Doppelfüßer<br>(Progoneata) . . . . .            | 595 | Unterklasse Großkrebse, Höhere Krebse<br>(Malacostraca) . . . . .    | 636 |
| Ordnung Doppelfüßer (Diplopoda) . . . .                                    | 595 | Ordnung Fangschreckenkrebse<br>(Stomatopoda) . . . . .               | 637 |
| Zwischenordnung Kugler (Glomerida) . .                                     | 597 | Ordnung Zehnfüßkrebse (Decapoda) . .                                 | 642 |
| Zwischenordnung Riesenkugler<br>(Sphaerotheriida) . . . . .                | 597 | Unterordnung Bäumchenkiemen-Garnelen<br>(Dendrobranchiata) . . . . . | 642 |
| Zwischenordnung Bandfüßer<br>(Polydesmida) . . . . .                       | 598 | Familie Geißelgarnelen (Penaeidae) . .                               | 643 |
| Zwischenordnung Schnurfüßer<br>(Juliformia) . . . . .                      | 598 | Familie Furchengarnelen<br>(Sicyoniidae) . . . . .                   | 645 |
| Unterstamm Krebstiere (Crustacea) . . . .                                  | 603 | Unterordnung Eigentliche Zehnfüßkrebse<br>(Pleocyemata) . . . . .    | 646 |
| Klasse Kiemfüßer (Branchiopoda) . . . .                                    | 604 | Zwischenordnung Korallengarnelenartige<br>(Stenopodidea) . . . . .   | 646 |
| Ordnung Feenkrebse (Anostraca) . . . .                                     | 604 | Familie Korallen- oder Scherengarnelen<br>(Stenopodidae) . . . . .   | 646 |
| Ordnung Rückenschaler, Schildkrebse<br>(Notostraca) . . . . .              | 607 | Zwischenordnung Garnelenartige<br>(Caridea) . . . . .                | 648 |

|  |     |   |     |
|--|-----|---|-----|
| Familie Knall- oder Pistolenkrebse (Alpheidae) . . . . .   | 648 | Krabbenartige (Brachyura) . . . . .   | 718 |
| Familie Süßwassergarnelen (Atyidae)  | 653 | Familie Schamkrabben (Calappidae)   | 718 |
| Familie Sandgarnelen (Cragonidae)  | 656 | Familie Taschenkrebse (Cancridae)   | 720 |
| Familie Hummel- und Harlekingarnelen (Gnathophyllidae) . . . . .   | 658 | Familie Woll- oder Schwammkrabben (Dromiidae) . . . . .                                     | 722 |
| Familie Putzer- und Seegrasgarnelen (Hippolytidae) . . . . .   | 659 | Familie Landkrabben (Gecarcinidae)  | 723 |
| Familie Felsen- und Partnergarnelen (Palaemonidae) . . . . .   | 665 | Familie Quadrat- und Felsenkrabben (Grapsidae) . . . . .                                    | 725 |
| Familie Tiefseegarnelen, Langhorn-<br>garnelen (Pandalidae) . . . . .  | 674 | Familie Seespinnen, Spinnenkrabben (Majidae) . . . . .                                      | 727 |
| Familie Tanzgarnelen (Rhynchocinetidae) . . . . .  | 676 | Familiengruppe Renn- und Reiterkrabben (Ocypodidae, Dotillidae, Macrophthalmidae) . . . . . | 732 |
| Weitere Familien der Garnelenartigen mit<br>aquaristisch interessanten Arten . . . .                         | 678 | Familie Schwimmkrabben (Portunidae)   | 737 |
| Zwischenordnung Ritter- oder Panzerkrebse (Reptantia) . . . . .  | 679 | Familien Flusskrabben (Potamidae und Potamonautidae) . . . . .                              | 741 |
| Langustenverwandte (Achelata, Palinura) . . . . .  | 679 | Familie Mangrovenkrabben (Sesarmidae) . . . . .   | 744 |
| Familie Langusten (Palinuridae) . . . .  | 679 | Familie Korallenkrabben, Trapezkrabben (Trapeziidae) . . . . .                              | 749 |
| Familie Bärenkrebse (Scyllaridae) . . .  | 683 | Familie Riffkrabben (Xanthidae) . . . .   | 752 |
| Familie Pelzlangusten (Synaxidae) . .  | 685 | Weitere Krabben-Familien und -Arten   | 757 |
| Bodenkrebse, Flusskrebsverwandte (Astacida) . . . . .  | 685 | Ordnung Leuchtkrebse (Euphausiacea)   | 767 |
| Familien Flusskrebse (Astacidae, Cambaridae und Parastacidae) . . . . .                                      | 685 | Ordnung Schwebegarnelen (Mysidacea)   | 769 |
| Maulwurfskrebse (Thalassinida) . . . .   | 691 | Ordnung Flohkrebse (Amphipoda) . . . .  | 773 |
| Mittelkrebse (Anomala, Anomura) . .  | 693 | Unterordnung Gammaridea . . . . .   | 776 |
| Familie Krabbenkrebse, Halbkrebse (Aeglidae) . . . . .   | 693 | Unterordnung Ingolfiellidea . . . . .   | 777 |
| Familie Landeinsiedlerkrebse (Coenobitidae) . . . . .  | 695 | Unterordnung Laemodipodea (Caprellidea) . . . . .   | 777 |
| Familie Tiefsee-Springkrabben (Chirostylidae) . . . . .  | 699 | Unterordnung Hyperiidea . . . . .   | 778 |
| Familie Spring- oder Furchenkrebse (Galatheidae) . . . . .   | 699 | Ordnung Asseln (Isopoda) . . . . .  | 779 |
| Familien Linkshändige Einsiedlerkrebse (Diogenidae) und Rechtshändige Einsiedlerkrebse (Paguridae) . . . . . | 702 | Unterordnung Klappenasseln (Valvifera)  | 781 |
| Familie Königskrabben (Lithodidae)   | 709 | Unterordnung Kugelasselartige (Sphaeromatidea) . . . . .                                    | 782 |
| Familie Porzellankrebse (Porcellanidae)  | 711 | Unterordnung Cymothoida . . . . .   | 782 |
| Hummerartige (Homarida) . . . . .  | 713 | Unterordnung Asellota . . . . .   | 784 |
| Familie Riffhummer (Enoplometopidae) . . . . .   | 713 | Unterordnung Landasseln (Oniscidea)   | 784 |
| Familie Hummer (Nephropidae, Homaridae) . . . . .  | 715 | Unterstamm Sechsfüßer (Hexapoda) . . . .  | 788 |
|  |     | Klasse Insekten, Kerbtiere, Kerfe (Insecta)   | 788 |
|  |     | Ordnung Springschwänze (Collembola)   | 790 |
|  |     | Ordnung Beintaster (Protura) . . . . .  | 792 |
|  |     | Ordnung Doppelschwänze (Diplura) . . .  | 792 |
|  |     | Ordnung Felsenspringer (Archaeognatha) . . . . .  | 792 |
|  |     | Ordnung Fischchen (Zygentoma) . . . .   | 793 |
|  |     | Ordnung Eintagsfliegen (Ephemeroptera) . . . . .  | 795 |

|   |     |   |     |
|---|-----|---|-----|
| Ordnung Libellen (Odonata) . . . . .  | 796 | Ordnung Fransenflügler, Thripse, Blasenfüße (Thysanoptera). . . . .       | 855 |
| Unterordnung Zygoptera (Kleinlibellen) . . . . .  | 797 | Ordnung Zikaden (Auchenorrhyncha, Cicadina) . . . . .                     | 856 |
| Unterordnung Anisoptera (Großlibellen) . . . . .  | 798 | Unterordnung Laterenträgerartige (Fulgoromorpha) . . . . .                | 857 |
| Ordnung Steinfliegen, Uferfliegen, Uferbolde (Plecoptera) . . . . .                         | 801 | Unterordnung Zikadenartige (Cicadomorpha) . . . . .                       | 857 |
| Ordnung Grillenschaben, Schabengrillen, Eisschrecken (Notoptera, Grylloblattodea) . . . . . | 802 | Ordnung Pflanzenläuse (Sternorrhyncha) 859                                |     |
| Ordnung Gladiatoren (Mantophasmatodea) . . . . .  | 803 | Überfamilie Blattflöhe, Springläuse (Psylloidea) . . . . .                | 860 |
| Ordnung Tarsenspinner, Embien (Embioptera) . . . . .  | 803 | Überfamilie Mottenschildläuse (Aleyrodoidea) . . . . .                    | 860 |
| Ordnung Ohrwürmer (Dermaptera) . . . . .  | 804 | Überfamilie Blattläuse (Aphidoidea) . . . . .                             | 860 |
| Ordnung Fangschrecken (Mantodea) . . . . .  | 806 | Überfamilie Schildläuse (Coccoidea) . . . . .                             | 861 |
| Ordnung Schaben (Blattoptera, Blattodea) . . . . .  | 812 | Ordnung Wanzen, Ungleichflügler, Halbflügler (Heteroptera) . . . . .      | 863 |
| Ordnung Termiten (Isoptera) . . . . .   | 817 | Unterordnung Wasserwanzen (Nepomorpha, Hydrocorisa) . . . . .             | 865 |
| Ordnung Heuschrecken (Saltatoria) . . . . .   | 822 | Unterordnung Wasserläufer (Gerromorpha) . . . . .                         | 868 |
| Unterordnung Langfühlerschrecken, Laubheuschrecken (Ensifera) . . . . .                     | 823 | Unterordnung Plattwanzenartige (Cimicimorpha) . . . . .                   | 868 |
| Überfamilie Grillenartige (Grylloidea) . . . . .  | 823 | Unterordnung Baumwanzenartige (Pentatomorpha) . . . . .                   | 871 |
| Überfamilie Laubheuschreckenartige (Tettigonioidea) . . . . .                               | 827 | Ordnung Fächerflügler (Strepsiptera) . . . . .                            | 876 |
| Überfamilie Grillenschrecken (Gryllacridoidea, Stenopelmatoidea) . . . . .                  | 833 | Ordnung Kamelhalsfliegen (Raphidioptera) . . . . .                        | 876 |
| Unterordnung Kurzfühlerschrecken, Feldheuschrecken (Caelifera) . . . . .                    | 834 | Ordnung Großflügler, Schlammfliegen (Megaloptera) . . . . .               | 877 |
| Familie Langkopfschrecken (Proscopiidae) . . . . .  | 840 | Ordnung Netzflügler, Hafte (Neuroptera, Planipennia) . . . . .            | 878 |
| Ordnung Stabschrecken, Gespenstschrecken (Phasmatodea) . . . . .                            | 840 | Ordnung Käfer (Coleoptera) . . . . .                                      | 880 |
| Familie Eigentliche Stabschrecken (Phasmatidae) . . . . .                                   | 842 | Familie Samenkäfer (Bruchidae) . . . . .                                  | 881 |
| Familie Wandelnde Blätter (Phylliidae) . . . . .  | 842 | Familie Prachtkäfer (Buprestidae) . . . . .                               | 882 |
| Ordnung Bodenläuse (Zoraptera) . . . . .  | 850 | Familien Laufkäfer (Carabidae) und Sandlaufkäfer (Cicindelidae) . . . . . | 882 |
| Ordnung Staubläuse (Psocoptera) . . . . .   | 850 | Familie Bockkäfer (Cerambycidae) . . . . .                                | 885 |
| Ordnung Tierläuse (Phthiraptera) . . . . .  | 851 | Familie Blattkäfer (Chrysomelidae) . . . . .                              | 887 |
| Unterordnungen Amblycera (Haftfußläuslinge) und Ischnocera (Kletterfußläuslinge) . . . . .  | 852 | Familie Marienkäfer (Coccinellidae) . . . . .                             | 889 |
| Unterordnung Anoplura (Echte Läuse) . . . . .   | 852 | Familie Rüsselkäfer (Curculionidae) . . . . .                             | 890 |
| Unterordnung Rhynchophthirina (Rüsselläuse) . . . . .                                       | 852 | Familie Speckkäfer (Dermestidae) . . . . .                                | 891 |
| Tierläuse als Zootierparasiten . . . . .  | 854 | Familie Schwimmkäfer (Dytiscidae) . . . . .                               | 892 |
|   |     | Familie Taumelkäfer (Gyrinidae) . . . . .                                 | 893 |
|   |     | Familie Kolbenwasserkäfer (Hydrophilidae) . . . . .                       | 894 |
|   |     | Familie Leuchtkäfer (Lampyridae) . . . . .                                | 894 |

|   |     |  |     |
|---|-----|--|-----|
| Familien Schröter (Lucanidae) und Zuckerkäfer (Passalidae) . . . . .  | 896 | Familie Weißlinge (Pieridae) . . . . .   | 961 |
| Familie Schröter (Lucanidae) . . . . .  | 896 | Familie Augenfalter (Satyridae) . . . . .  | 962 |
| Familie Zuckerkäfer (Passaliae) . . . . .   | 896 | Weitere Tagfalter-Familien . . . . .   | 963 |
| Familien Blatthornkäfer (Scarabaeidae) und Mistkäfer (Geotrupidae) . . . . .  | 897 | Wichtige Nachtfalter-Familien . . . . .  | 964 |
| Unterfamilie Rosenkäfer (Cetoniinae)  | 898 | Familie Bärenspinner (Arctiidae) . . . . .   | 964 |
| Unterfamilie Pinselkäfer (Trichiinae)   | 901 | Familie Seidenspinner, Echte Spinner (Bombycidae) . . . . .                                  | 966 |
| Unterfamilie Riesenkäfer (Dynastinae)   | 902 | Familie Spanner (Geometridae) . . . . .  | 968 |
| Unterfamilie Maikäfer (Melolonthinae)   | 905 | Familie Glucken, Wollraupenspinner (Lasiocampidae) . . . . .                                 | 969 |
| Unterfamilien Kotkäfer (Coprinae), Dungkäfer und Pillendreher (Scarabaeinae), Familie Mistkäfer (Geotrupidae) . . . . . | 906 | Familie Träg- oder Schads Spinner (Lymantriidae) . . . . .                                   | 970 |
| Familie Aaskäfer (Silphidae) . . . . .  | 908 | Familie Eulenfalter (Noctuidae) . . . . .  | 971 |
| Familie Schwarzkäfer (Tenebrionidae)  | 909 | Familie Zahnspinner (Notodontidae)   | 973 |
| Ordnung Hautflügler (Hymenoptera) . . . . .   | 912 | Familie Augenspinner (Saturniidae) . . . . .   | 973 |
| Unterordnung Pflanzenwespen (Symphyta) . . . . .  | 913 | Familie Schwärmer (Sphingidae) . . . . .   | 977 |
| Unterordnung Taillenwespen (Apocrita)   | 914 | Weitere Familien der Nachtfalter . . . . .   | 979 |
| Familien der Leg- oder Schlupfwespen (Terebrantes) . . . . .  | 915 | Familien der Kleinschmetterlinge . . . . .   | 983 |
| Gruppe der Eigentlichen Stechwespen (Aculeata) . . . . .  | 918 | Familien Echte Zünsler (Pyrilidae) und Wiesenzünsler (Crambidae) . . . . .                   | 983 |
| Überfamilie Goldwespen (Chrysoidea) . . . . .   | 918 | Familie Echte Motten (Tineidae) . . . . .  | 985 |
| Überfamilie Dolchwespen (Scolioidea) . . . . .  | 919 | Familie Wickler (Tortricidae) . . . . .  | 985 |
| Überfamilie Ameisen (Formicoidea) . . . . .   | 919 | Weitere Familien der Kleinschmetterlinge . . . . .   | 986 |
| Überfamilien Wegwespen (Pompiloidea) und Grabwespen (Sphecoidea) . . . . .  | 931 | Ordnung Schnabelfliegen (Mecoptera) . . . . .  | 987 |
| Überfamilie Faltenwespen (Vespoidea) . . . . .  | 934 | Ordnung Flöhe (Siphonaptera) . . . . .   | 989 |
| Überfamilie Bienen (Apoidea) . . . . .  | 937 | Flöhe als Zootierparasiten . . . . .   | 991 |
| Ordnung Köcherfliegen (Trichoptera) . . . . .   | 943 | Ordnung Zweiflügler (Diptera) . . . . .  | 992 |
| Ordnung Schmetterlinge (Lepidoptera) . . . . .  | 945 | Unterordnung Mückenartige (Nematocera) . . . . .   | 993 |
| Wichtige Tagfalter-Familien . . . . .   | 951 | Familien Stech-, Büschel- und Zuckmücken (Culicidae, Chaoboridae und Chironomidae) . . . . . | 993 |
| Familie Dämmerungsfalter (Brassolidae) . . . . .  | 951 | Familien Schnaken (Tipulidae), Stelmücken (Limoniidae) und Haarmücken (Bibionidae) . . . . . | 995 |
| Familie Monarchfalter (Danaidae) . . . . .  | 952 | Familie Gallmücken (Cecidomyiidae)   | 996 |
| Familie Passionsblumenfalter (Heliconiidae) . . . . .   | 953 | Weitere Familien der Mückenartigen (Nematocera) . . . . .                                    | 997 |
| Familie Echte Bläulinge (Lycaenidae)  | 954 | Mückenartige als Zootierparasiten . . . . .  | 997 |
| Familie Riesenbläulinge (Morphidae)   | 955 | Unterordnung Fliegenartige (Brachycera) . . . . .  | 998 |
| Familie Edel- oder Fleckenfalter (Nymphalidae) . . . . .  | 956 | Familie Bremsen (Tabanidae) . . . . .  | 999 |
| Familie Segelfalter, Ritterfalter (Papilionidae) . . . . .  | 958 | Weitere orthorrhaphe Familien der Fliegenartigen . . . . .                                   | 999 |
|   |     | Cyclorrhaphe Familien der Gruppe Aschiza . . . . .   | 999 |

|  |      |   |      |
|--|------|---|------|
| Familie Schwebfliegen (Syrphidae) . . .    | 999  | <b>Stamm Kragentiere, Kiemenlochtiere</b> |      |
| Familie Buckelfliegen (Phoridae) . . .     | 1001 | <b>(Branchiotremata, Hemichordata)</b> .  | 1035 |
| Cyclorrhaphe Familien der Gruppe           |      | Klasse Eichelwürmer (Enteropneusta) . .   | 1035 |
| Schizophora . . . . .                      | 1001 | Klasse Flügelkiemer (Pterobranchia) . . . | 1036 |
| Familie Essig-, Obst- oder Taufiegen       |      |   |      |
| (Drosophilidae) . . . . .                  | 1001 | <b>Stamm Stachelhäuter</b>                |      |
| Familien Echte Fliegen (Muscidae),         |      | <b>(Echinodermata)</b> . . . . .          | 1039 |
| Fanniidae und Zungenfliegen                |      | Klasse Seelilien und Haarsterne           |      |
| (Glossinidae) . . . . .                    | 1003 | (Crinoida) . . . . .                      | 1040 |
| Familien Schmeißfliegen (Calliphoridae)    |      | Ordnung Haarsterne (Comatulida,           |      |
| und Fleischfliegen (Sarcophagidae) .       | 1006 | Comatulidina) . . . . .                   | 1041 |
| Weitere Familien schizophorer              |      | Klasse Seesterne (Asteroida) . . . . .    | 1044 |
| Fliegen . . . . .                          | 1007 | Ordnung Paxillosida (Paxillensterne) .    | 1045 |
| Fliegenartige als Zootierparasiten. . .    | 1008 | Familie Astropectinidae (Kammsee-         |      |
|  |      | sterne) . . . . .                         | 1045 |
| <b>Stamm Schlauchwürmer</b>                |      | Familie Luidiidae (Flachkammsterne)       | 1046 |
| <b>(Nemathelminthes)</b> . . . . .         | 1011 | Ordnung Valvatida (Klappensterne) . .     | 1047 |
| Klasse Rundwürmer, Fadenwürmer             |      | Familie Acanthasteridae . . . . .         | 1047 |
| (Nematoda) . . . . .                       | 1011 | Familie Asterinidae . . . . .             | 1047 |
| Rundwürmer als Zootierparasiten . . . .    | 1013 | Familie Mithrodiidae . . . . .            | 1048 |
| Familie Peitschenwürmer                    |      | Familie Ophiasteridae                     |      |
| (Trichuridae) . . . . .                    | 1014 | (= Linckiidae) . . . . .                  | 1048 |
| Familie Haarwürmer (Capillariidae).        | 1014 | Familie Oreasteridae . . . . .            | 1050 |
| Familie Trichinellen, Trichinen            |      | Familie Poraniidae . . . . .              | 1051 |
| (Trichinellidae) . . . . .                 | 1015 | Ordnung Velatida . . . . .                | 1052 |
| Familien der Spulwürmer (Ascarididae,      |      | Familie Solasteridae . . . . .            | 1052 |
| Anisakidae, Ascaridiidae,                  |      | Ordnung Spinulosida (Stachelsterne) .     | 1053 |
| Heterakidae) . . . . .                     | 1017 | Familie Echinasteridae . . . . .          | 1053 |
| Klasse Saitenwürmer (Nematomorpha) . .     | 1022 | Ordnung Forcipulatida (Zangensterne)      | 1053 |
| Klasse Priapswürmer (Priapulida) . . . . . | 1023 | Familie Asteroiidae . . . . .             | 1054 |
|  |      | Familie Pycnopodiidae . . . . .           | 1055 |
| <b>Stamm Hufeisenwürmer</b>                |      | Klasse Schlangensterne (Ophiuroida) . . . | 1057 |
| <b>(Phoronida)</b> . . . . .               | 1025 | Familie Gorgonocephalidae . . . . .       | 1059 |
|  |      | Familie Ophiomyxidae . . . . .            | 1059 |
| <b>Stamm Moostierchen (Bryozoa,</b>        |      | Familie Ophiactidae . . . . .             | 1059 |
| <b>Ectoprocta)</b> . . . . .               | 1027 | Familie Ophiocomidae . . . . .            | 1060 |
| Klasse Phylactolaemata (Süßwasser-Moos-    |      | Familie Ophiodermatidae . . . . .         | 1060 |
| tierchen) . . . . .                        | 1027 | Familie Ophiothrichidae . . . . .         | 1061 |
| Klasse Stenolaemata, Cyclostomata (Kreis-  |      | Familie Ophiuridae                        |      |
| münder) . . . . .                          | 1028 | (= Ophiolepididae) . . . . .              | 1061 |
| Klasse Gymnolaemata (Meeresmoos-           |      | Klasse Seeigel (Echinoida) . . . . .      | 1063 |
| tierchen) . . . . .                        | 1028 | Ordnung Cidaroida . . . . .               | 1065 |
|  |      | Familie Cidariidae (Lanzenseeigel) .      | 1065 |
| <b>Stamm Armfüßer (Brachiopoda)</b> . . .  | 1031 | Ordnung Euechinoida . . . . .             | 1066 |
|  |      | Seeigel mit radiärsymmetrischer           |      |
| <b>Stamm Pfeilwürmer (Chaetognatha)</b>    | 1033 | Schale . . . . .                          | 1066 |
|  |      | Familie Arbaciidae . . . . .              | 1066 |

|   |      |   |      |
|---|------|---|------|
| Familie Diadematidae (Diadem-Seeigel).....  | 1067 | gurken).....  | 1078 |
| Familie Echinidae (Eigentliche Seeigel).....  | 1068 | Familie Synaptidae (Wurmsee gurken) 1079              |      |
| Familie Echinometridae (Bohr- und Griffelseeigel).....  | 1068 | <b>Stamm Chordatiere (Chordata) ...</b>               | 1083 |
| Familie Echinothuridae (Lederseeigel).....  | 1069 | Unterstamm Manteltiere (Tunicata, Urochordata).....   | 1083 |
| Familie Strongylocentrotidae.....   | 1069 | Klasse Seescheiden (Ascidacea) ....                   | 1084 |
| Familie Temnopleuridae .....  | 1070 | Klasse Salpen und Feuerwalzen (Thaliacea).....        | 1089 |
| Familie Toxopneustidae (Giftzangen-Seeigel).....  | 1070 | Klasse Geschwänzte Manteltiere (Appendicularia) ..... | 1090 |
| Seeigel mit asymmetrischem Körper   | 1071 | <b>Danksagung und Bildnachweis ...</b>                | 1091 |
| Familien Clypeastridae und Dendrasteridae (Sanddollars) bzw. Brissidae und Spatangidae (Herzseeigel)..... | 1071 | <b>Literatur .....</b>                                | 1097 |
| Klasse Seewalzen, Seegurken (Holothuroida).....   | 1073 | <b>Die Autorinnen und Autoren .....</b>               | 1123 |
| Familie Cucumariidae (Klettersee gurken).....   | 1075 | <b>Index der wissenschaftlichen Namen.....</b>        | 1127 |
| Familie Holothuriidae (Eigentliche Seewalzen).....  | 1076 | <b>Über die CD-ROM.....</b>                           | 1168 |
| Familie Stichopodidae (Pelzsee-   |      |   |      |



# Vorwort

Die „Wirbellosen“, eigentlich keine auf phylogenetischen Gesichtspunkten basierende systematische Gruppierung, werden dennoch traditionell den „Wirbeltieren“ gegenübergestellt und auch in wissenschaftlichen Lehrbüchern der Speziellen, also Systematischen Zoologie vielfach getrennt behandelt. Dieser Teilung folgt ebenfalls die Lehrbuchreihe „Zootierhaltung“, zumal in den Zoologischen Gärten die Wirbeltiere eine überragende Bedeutung hinsichtlich der Präsenz, auch im historischen Kontext, des Besucherinteresses und der tierpflegerischen Alltagsarbeit besitzen. Nicht umsonst ist der Begriff des Zoologischen Gartens im umgangssprachlichen Verständnis in erster Linie mit der Haltung und Vermehrung von vor allem „exotischen“, also fremdländischen Säugetieren und Vögeln verbunden.

In den letzten Jahrzehnten hat das Bewusstsein für die komplexen Zusammenhänge in der Natur immens zugenommen. Das damit verbundene steigende Interesse vieler Menschen an der biologischen Artenvielfalt und deren Erhalt gewinnt bei der rasanten Vernichtung der Lebensräume immer mehr an Bedeutung. Damit rückt plötzlich die übergroße Mehrheit der Tierwelt, nämlich die Wirbellosen Tiere mit ihrer enormen Artenvielfalt, in den Mittelpunkt der Betrachtungsweise und wird so auch für Tierhaltungen in menschlicher Obhut interessant. Vor allem die Gliederfüßer mit den Insekten, Spinnen und Krebsen werden in Zoologischen Gärten und vergleichbaren Einrichtungen, aber auch von Liebhabern gepflegt und häufig auch vermehrt. Darüber hinaus werden noch andere Wirbellose zunehmend in Pflege genommen, die noch vor wenigen Jahren unattraktiv, uninteressant oder schlicht zu unbedeutend schienen, um außer bei einigen Spezialisten für Haltungsversuche und Beobachtungen ihrer Lebensweise die Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen. Für manche heute sehr populäre Tiere, wie die Korallen und Quallen, fehlten vor wenigen Jahrzehnten sogar noch die technischen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Haltung.

In dem vorliegenden Band werden nahezu alle heute bekannten Stämme der Vielzelligen Tiere mehr oder weniger ausführlich behandelt. Lediglich 4 sehr artenarme, aus unserer Sicht völlig unbedeutende Stämme bleiben dabei unberücksichtigt. Die Einordnung der Einzeller, früher als Unterreich dem Tierreich zugehörig, wird heute nach neuen phylogenetischen Erkenntnissen gänzlich anders gehandhabt. Um dem Zoomitarbeiter und dem interessierten Laien die Einordnung der einzelligen Futtertiere und Krankheitserreger zu ermöglichen, wird auch das neue System der Protisten im Groben mit den wichtigsten Gruppen kurz dargestellt.

Obwohl in diesem Band die Tierstämme auch unabhängig von der gegenwärtigen Haltungsrelevanz in Zoos oder in der Liebhaber-Szene mit ihren Charakteristika vorgestellt werden, so sind doch diejenigen, deren Vertreter heute als Schautiere eine Rolle spielen, sehr ausführlich, teilweise sogar bis zur Familienebene, mit entsprechenden Haltungsabschnitten, abgehandelt. Andererseits gibt es auch einige Stämme, deren Arten, zumindest in Zoologischen Gärten, überhaupt noch nicht gehalten wurden. Hier können nur Empfehlungen gegeben werden, wie eventuell eine Präsentation möglich und sinnvoll wäre.

Aufgenommen wurden auch Tiergruppen, die als Futtertiere oder als Zootierparasiten von Bedeutung sind. Die Einordnung von Futtertieren in das zoologische System und mögliche Zuchtanleitungen sind für Zootierpfleger wichtige Informationen. Auch allgemeines parasitologisches Grundlagenwissen und Kenntnisse über die Lebenszyklen von Zootierparasiten, die in ihrer Mehrheit zu den Wirbellosen zählen, sollten für Zoomitarbeiter von Interesse sein. Sind doch das frühzeitige Erkennen von parasitären Erkrankungen und die tierpflegerischen Möglichkeiten ihrer Vermeidung und Bekämpfung eine wesentliche Aufgabe der praktischen Arbeit.

Zum Berufsbild eines Zootierpflegers gehört aber auch, in großen Zügen über die Tierwelt und ihre Einteilung in natürliche Verwandtschaftsgruppen informiert zu sein. Dafür bietet das vorliegende Werk, das sich an neueren Erkenntnissen zur zoologischen Systematik orientiert, eine gute Grundlage. Auch für den wissenschaftlich vorgebildeten Mitarbeiter soll es als ein Nachschlagewerk zum System der Vielzelligen Tiere dienen, das, so hoffen die Herausgeber, den Ansprüchen bei der praktischen Arbeit in einem Zoologischen Garten gerecht wird.

Thematik und Umfang eines solchen Buches können heute wahrscheinlich nur noch im Zusammenwirken eines größeren Autorenkreises von Spezialisten bewältigt werden, die ihre fachliche Kompetenz, insbesondere hinsichtlich der Tierhaltung, einbringen. Die Herausgeber möchten daher allen Mitautoren aus den Zoologischen Gärten, Universitäten, Museen und der Liebhaber-Szene für die Bearbeitung ausgewählter Tierstämme oder auch nur kleinerer systematischer oder haltungstechnischer Gruppen sehr herzlich danken. Jeder Beitrag stellt eine wertvolle, inhaltliche Bereicherung des Buches dar.

Ein besonderer Dank gilt Frau Dipl.-Biologin Manuela Kupfer, die, wie bereits alle anderen Bände der Reihe, auch diesen abschließenden Wirbellosen-Band mit viel Engagement als Lektorin betreut und das Manuskript mit den Abbildungen in bewährter Weise zum Druck vorbereitet hat. Zu danken ist außerdem Herrn Bernd Müller, freier Verlagsmitarbeiter, der die Abbildungsvorlagen in Schwarz-Weiß und in Farbe bearbeitete, und Herrn Klaus Horn vom Verlag, der die dazugehörige CD-ROM erstellte.

Dem Verlag Harri Deutsch mit seinem Geschäftsführer, Herrn Martin Kegel, sei wiederum für die Betreuung dieses Wirbellosen-Bandes der „Zootierhaltung“ herzlich gedankt. Mit seinem Erscheinen liegt nunmehr die gesamte Reihe komplett vor, ein Verdienst, das sicher von sehr vielen Zoomitarbeitern hoch geschätzt wird. Den Grundstein dafür legte aber Herr Harri Deutsch, der inzwischen verstorbene Gründer des Verlages, nach der Wiedervereinigung Deutschlands bereits 1990 durch den Erwerb der Rechte an dem alten Titel „Wildtiere in Menschenhand“ von dem VEB Landwirtschaftsverlag der ehemaligen DDR. Erst das garantierte letztlich die Fortführung des Gesamtprojektes.

Dr. Wolf-Eberhard Engelmann  
Leipzig

Dr. Jürgen Lange  
Berlin

# Einführung

Um Wildtiere in Menschenobhut möglichst gut zu halten, gilt es nicht nur, die artspezifischen Eigenheiten zu berücksichtigen, sondern auch die lebenswichtigen Faktoren der natürlichen Umwelt auf die künstlichen Verhältnisse des Zoos, Aquariums oder Terrariums (Insektariums) zu übertragen. Erst wenn dies alles gelingt, sind gute Voraussetzungen für die Haltung eines Wildtieres gegeben.

Dies klingt logisch und vernünftig. Bei der Mehrzahl der Wirbeltiere kann dabei auf die Erfahrungen anderer zurückgegriffen werden. Ganz anders ist die Situation bei den Wirbellosen Tieren mit ihrer ungeheuer großen Artenvielfalt. Bei deren Haltung sind sehr oft die biologischen Kenntnisse des Pflegers gefordert. Häufig ist nämlich nicht einmal die exakte Art eines neu eingetroffenen Wirbellosen Tieres bekannt und seine genaue Artbestimmung schwierig oder fast unmöglich. In solchen Fällen erlauben die Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb der zoologischen Systematik oft erste Rückschlüsse auf die Bedürfnisse der zu pflegenden Tierart. Bei der Vielgestaltigkeit wirbelloser Tiergruppen und ihrer Anpassung an unterschiedliche Lebensräume – Krebse beispielsweise leben im Meer, im Süßwasser und an Land – ist es jedoch fast noch wichtiger, ihre genaue Herkunft zu kennen, denn unter Berücksichtigung tiergeographischer und ökologischer Aspekte lassen sich dann erste Anhaltspunkte für die Lebensansprüche dieser Tierart gewinnen. Wegen ihrer geringen Körpergröße leben viele Wirbellose Tiere jedoch auch in Kleinklimaräumen, die oft erheblich vom Großklima abweichen können. Gerade für den Pfleger sind also Kenntnisse in der zoologischen Systematik, der Tiergeographie und der Ökologie die Basis für seine immer notwendige Kreativität bei der Tierpflege und -zucht, aber auch noch stärker für sein ästhetisches Fingerspitzengefühl bei der biologisch korrekten Präsentation der Tiere im Schaubereich.

Andererseits veranschaulichen die Entwicklungen und Fortschritte in der Haltung und Ausstellung Wirbelloser Tiere deutlich, dass erst mit Kenntnis der biologischen und ökologischen Lebensanforderungen der einzelnen Tierarten auch die technischen Voraussetzungen für deren Haltung und Ausstellung geschaffen werden konnten. Nur das gelungene Zusammenspiel von Grundlagenforschung und Erfahrung sowie technischer Kreativität und Entwicklung werden auch zukünftig Fortschritte in der Haltung und Präsentation Wirbelloser Tiere garantieren.

Im allgemeinen Teil werden einleitend einige wichtige Großlebensräume aus Süßgewässern, den Meeren und des Festlands charakterisiert. Diese ökologischen Grundkenntnisse können Anhaltspunkte bieten bzw. erlauben Rückschlüsse auch für die Haltung von unbekanntem oder in diesem Buch nicht berücksichtigten Arten, sofern ihre Herkunft feststeht.

Die Haltung der Wirbellosen Tiere lässt sich grob in einen aquaristischen und einen terraristischen Bereich aufteilen. Ein Schwerpunkt der aquaristischen Haltung ist die Riffaquaristik. Für die terraristische Haltung sind dies die Insektarien. Zu diesen beiden sehr unterschiedlichen Tierhaltungen sind Grundlagen zusammengefasst, die dem Tierpfleger Basiswissen vermitteln sollen. Für die aquaristische Praxis, insbesondere bei der Haltung filtrierender Wirbelloser und bei der Vermehrung von Fischen, besitzt das Plankton eine herausragende Bedeutung. Der Frage, was eigentlich Plankton ist und wie man es als Lebendfutter bereitstellen kann, ist daher ein spezieller Abschnitt gewidmet.

In sehr vielen Zoologischen Gärten spielen jedoch Wirbellose Tiere als Schautiere kaum eine Rolle, sondern die Zucht mancher Arten ist nur als Futter für Wirbeltiere von Bedeutung oder Wirbellose bereiten als Parasiten und Krankheitsüberträger bei Säugetieren, Vögeln oder Reptilien und Fischen Probleme. Da auch diese Tiere nicht isoliert, sondern unter einem größeren, biologisch um-

fassenderen Zusammenhang betrachtet werden sollten, sind auch ihnen spezielle Abschnitte im allgemeinen Teil gewidmet.

Zahlreiche Wirbellose zählen zu den giftigen Tieren. Hier gibt ein zusammenfassender Abschnitt einen Überblick über die für den Tierpfleger oder für andere Tiere gefährlichen Arten. So kann beispielsweise im Rahmen von Arbeitsschutzbelehrungen über diese Gifttiere und ihre Giftwirkung informiert werden.

Die biologische Schädlingsbekämpfung, in der Wirbellose Tiere, die sog. „Nützlinge“, zur Bekämpfung von Pflanzenschädlingen, die ebenfalls zu den Wirbellosen Tieren gehören, eingesetzt werden, gewinnt in Zoologischen Gärten durch den Bau von großen Tropenhallen mit üppiger Bepflanzung zunehmend an Bedeutung. Für die Tierpfleger und Gärtner in Tropenhallen sind deshalb Kenntnisse zu solchen speziell gezüchteten und gehandelten Wirbellosen besonders wichtig. Das entsprechende Kapitel ist als Einführung in dieses Thema gedacht.

Wenn über Haustiere gesprochen wird, wird häufig übersehen, dass einige Wirbellose Tiere zu den ältesten vom Menschen domestizierten Tieren gehören. Diese und einige neuere Entwicklungen in der Domestikation Wirbelloser Tiere werden in einem kurzen Beitrag vorgestellt. Für Zoologische Gärten, und damit auch für die Tierpfleger, sollte es eine reizvolle Aufgabe sein, derartige Zusammenhänge, wo es sich anbietet, mit darzustellen.

Zum besseren Verständnis ist dem systematischen Hauptteil ein kurzer Überblick über die Großgliederung der Organismen vorangestellt, der die phylogenetischen Beziehungen der Einzeller und Vielzeller nach heutigem Kenntnisstand aufzeigt. Völlig verändert hat sich die Sicht auf die Protozoa, die früher ein Unterreich des Tierreichs bildeten. Heute fasst man alle einzelligen, einen Zellkern besitzenden Organismen mit den mehrzelligen Tieren, Pflanzen und Pilzen zu den Eukaryota zusammen. Sie haben verschiedene, voneinander unabhängige Entwicklungslinien gebildet. Um die relativ wenigen Gruppen und Arten der eukaryotischen Einzeller, die hier genannt werden oder die in Zootierhaltungen, meist als Parasiten, eine Rolle spielen, einordnen zu können, werden diese, obwohl nicht zum „Tierreich“ gehörend, in einem speziellen Kapitel in die neu erkannten phylogenetischen Beziehungen mit dem entsprechenden System in der gebotenen Kürze eingefügt.

Danach werden die Stämme der wirbellosen Vielzeller in der vorgegebenen Reihenfolge behandelt. Verschiedene Stämme bzw. Klassen wurden nur mit aufgenommen, weil aus ihnen Arten unabsichtlich in Tierhaltungen auftreten können oder ihr Haltungsveruch sich für interessierte Einrichtungen lohnen könnte. Damit werden nahezu alle derzeit bekannten Stämme der Vielzelligen Tiere vorgestellt, und der Leser erhält einen fast kompletten Überblick über die gesamte wirbellose Tierwelt. Selbstverständlich nehmen die großen, artenreichen und in der Regel auch für die Tierhaltung besonders interessanten Gruppen im Verhältnis zu kleineren oder aus tiergärtnerischer Sicht unbedeutenden einen wesentlich breiteren Raum ein. Das bedingt auch ihre Abhandlung auf unterschiedlichem taxonomischen Niveau hinsichtlich der Beispielgruppen und der zugeordneten Handlungsabschnitte. Im Allgemeinen sind die Haltungsteile den Ordnungen oder Familien, seltener den Stämmen angeschlossen, wobei hier die speziellen Gliederungspunkte „Verbreitung“, „Lebensweise“ und „Nahrung“ herausgehoben werden, lassen sich daraus doch auch Hinweise auf die Haltung ableiten. Die allgemeinen Charakteristika der systematischen Gruppen sind vor allem auf wichtige äußere Merkmale beschränkt. Anatomische und physiologische Besonderheiten werden nur in Ausnahmefällen genannt. Für solche Informationen wie auch für erläuternde Zeichnungen, etwa zu Bauplänen oder Larvenformen, sei auf den neu konzipierten und sich in Vorbereitung befindlichen Band „Grundlagen“ verwiesen.

Hinweise zum Artenschutz bzw. zur Gefährdung einzelner Arten oder Verwandtschaftsgruppen, die entweder in den Anhängen des Washingtoner Artenschutzübereinkommens geführt oder in der bundesdeutschen Artenschutz-Gesetzgebung genannt werden, sind bei den jeweiligen Taxa einge-