

Zootierhaltung

Wirbellose

von
Wolf-Eberhard Engelmann, Jürgen Lange

1. Auflage

Zootierhaltung – Engelmann / Lange

schnell und portofrei erhältlich bei beck-shop.de DIE FACHBUCHHANDLUNG

Thematische Gliederung:

Biodiversität

Harri Deutsch 2010

Verlag C.H. Beck im Internet:

www.beck.de

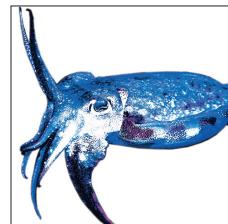
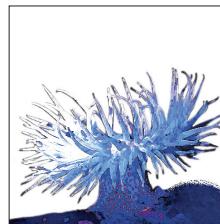
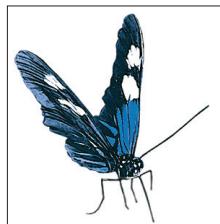
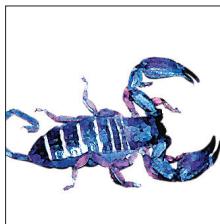
ISBN 978 3 8171 1684 3



ZOOTIERHALTUNG
TIERE IN MENSCHLICHER OBHUT

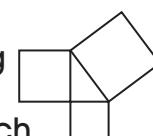
Wirbellose

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



Mit CD-ROM

Verlag
Harri
Deutsch



ZOOTIERHALTUNG
TIERE IN MENSCHLICHER OBHUT

Wirbellose

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

ZOOTIERHALTUNG
Tiere in menschlicher Obhut

Wirbellose

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



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.

Zuwiderhandlungen 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>

Printed in Germany

Inhaltsverzeichnis

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

Stamm Plattentierchen, Scheibentierchen (Placozoa)	179	Familie Gonactiniidae	219
Stamm Nesseltiere (Cnidaria)	181	Unterordnung Nyantheae	220
Klasse Blumentiere (Anthozoa)	182	Familie Actiniidae	220
Unterklassen 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 (Straßenfeder-Weich- korallen)	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
Ordnung Hornkorallen (Holaxonida)	198	Familie Acroporidae (Finger- und Zweig- korallen)	237
Familie Gorgoniidae	199	Familie Agariciidae (Salatkorallen)	237
Familie Elisellidae	200	Familie Caryophylliidae (Nuss- korallen)	239
Familie Plexauridae	200	Familie Dendrophylliidae (Bäumchen- korallen)	241
Ordnung Seefedern, Federkorallen (Pennatularia)	204	Familie Faviidae (Felshirnkorallen)	243
Familie Pennatulidae	205	Familie Fungiidae (Pilzcorallen)	245
Familie Renillidae	206	Familie Meandriniidae (Mäander- korallen)	246
Familie Veretillidae	206	Familie Merulinidae (Rindenkorallen)	246
Unterklassen Sechsstrahlige Korallen (Hexacorallia)	207	Familie Mussidae (Gelappte Hirn- korallen)	247
Ordnung Zylinderrosen (Ceriantharia)	207	Familie Oculinidae (Elfenbein- korallen)	248
Ordnung Dörnchenkorallen, Schwarze Korallen (Antipatharia)	211	Familie Pectiniidae (Plattenkorallen)	249
Familie Antipathidae	212	Familie Pocilloporidae (Geweihspross- korallen)	249
Ordnung Krustenanemonen (Zoantharia)	213	Familie Poritidae (Porenkorallen)	250
Familie Zoanthidae	213	Familie Siderastreidae (Sternkorallen)	251
Familie Epizoanthidae	214	Familie Trachyphylliidae (Rosen- korallen)	251
Familie Parazoanthidae	215	Ordnung Scheibenanemonen (Corallimorpharia)	257
Ordnung Seeanemonen, Aktinien oder See- rosen (Actiniaria)	217	Familie Corallimorphidae	259
Unterordnung Protantheae	219	Familie Ricordeidae	259
		Familie Discosomatidae	259

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

Vorderkiemer-Schnecken des Süßwassers	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, Wasserdeckelschnecken (Hydrobiidae)	349
Familie Melanopsidae	349
Familie Marmorschnecken (Paludomidae)	350
Familie Federkiemenschnecken (Valvatidae)	350
Vorderkiemer-Schnecken des Meer- und Brackwassers	350
Familie Wellhornschnellen (Buccinidae)	352
Familie Kegelschnecken (Conidae)	354
Familie Trompetenschnecken (Cymatiidae, Ranellidae)	355
Familie Porzellanschnecken, Kaurischnecken (Cypraeidae)	357
Familie Lochschnecken, Spaltnapschnecken (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, Spindelschnecken (Fasciolariidae)	373
Familie Mitraschnecken (Mitridae)	373
Familie Netzreusenschnecken (Nassariidae)	373
Familie Eischnecken (Ovulidae)	373
Familie Hornschnecken (Potamididae)	374
Familie Ohrenschnecken, Weitmundschnellen (Stomatellidae)	374
Familie Walzenschnecken, Faltschnecken (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 Schlammschnecken (Lymnaeidae)	388
Familie Blasenschnecken (Physidae)	390
Familie Posthornschnellen, Tellerschnecken (Planorbidae)	391
Familie Mützenschnecken (Ancyliidae)	392
Ordnung Landlungenschnecken (Stylommatophora)	392
Gehäusetragende Landlungenschnecken	393
Familie Achatschnecken (Achatinidae)	393
Familie Schnirkelschnecken (Helicidae)	397
Familie Laubschnecken (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. (Polychaeta i.e.S.)	439
Familie Egelschnecken, Schnegel (Limacidae)	404	Freilebende Borstenwürmer	440
Familie Ackerschnecken (Agriolimacidae)	405	Familie Feuerborstenwürmer (Amphinomidae)	440
Familie Kielnacktschnecken (Milacidae)	406	Familie Seemäuse (Aphroditidae)	442
Familie Mantelschnecken (Philomycidae)	406	Familie Sandwürmer (Arenicolidae)	443
Familie Rucksackschnecken (Testacellidae)	406	Familie Kiefer-Borstenwürmer (Eunicidae)	444
Familie Veronicellidae	406	Familie Seeringelwürmer (Nereidae)	445
Klasse Kopffüßer, Tintenfische (Cephalopoda)	412	Weitere Familien freilebender Viel- borster	447
Unterklasse Alt-Tintenfische, Perlbootartige, Vierkiemer (Tetrabranchiata, Nautiloidea) . .	414	Familie Lysaretidae	447
Familie Perlboote, Nautiliden (Nautilidae)	414	Familie Blattringelwürmer (Phyllodocidae)	447
Unterklasse Neu-Tintenfische, Zweikiemer (Dibranchiata, Coleoidea)	416	Familie Schuppenwürmer (Polynoidae)	448
Ordnung Zehnarmige Tintenfische, Zehn- füßer (Decabrachia, Decapoda)	416	Festsitzende (sessile) Borstenwürmer . .	448
Unterordnung Sepienverwandte (Sepioida)	417	Familie Fächerwürmer (Sabellariidae) . .	448
Familie Posthörnchen (Spirulidae)	417	Familie Röhrenwürmer (Sabellidae)	448
Familie Sepien, Eigentliche Tinten- schnecken (Sepiidae)	417	Familie Kalkröhrenwürmer (Serpulidae)	450
Familie Stummelschwanzsepien (Sepiolidae)	421	Familie Schopfwürmer (Terebellidae) . .	453
Unterordnung Kalmare (Teuthoida)	422	Weitere Vielborster im Aquarium	455
Familie Eigentliche Schließaugenkalmare (Loliginidae)	423	Klasse Bartwürmer (Pogonophora)	455
Familie Pfeilkalmare (Ommastrephidae) . .	424	Klasse Igelwürmer (Echiura, Echiuridea) .	458
Ordnung Vampir-Tintenfische (Vampyromorpha)	425	Familie Bonelliidae	458
Ordnung Achtarmige Tintenfische, Achtfüßer (Octobrachia, Octopoda)	425	Familie Echiuridae	459
Familie Papierboote (Argonautidae)	426	Familie Urechidae	459
Familie Kraken (Octopodidae)	427	Unterstamm Gürtelwürmer (Clitellata) . .	460
Stamm Spritzwürmer (Sipuncula)	435	Klasse Wenigborster (Oligochaeta)	460
Ordnung Sipunculida	435	Familie Enchyträenverwandte (Enchytraeidae)	461
Ordnung Golfingiida	436	Familie Regenwürmer (Lumbricidae) . .	462
Ordnung Phascolosomatida	436	Familie Süßwasser-Regenwürmchen (Lumbriculidae)	465
Stamm Ringelwürmer (Annelida)	439	Familie Riesenregenwürmer (Megascolecidae)	466
Unterstamm Vielborster (Polychaeta i.w.S.)	439	Familie Schlammröhrenwürmer (Tubificidae)	466
		Klasse Egel (Hirudinea)	467
		Unterklasse Echte Egel (Hirudinida) . .	468
		Ordnung Rüsselgeleg (Rhynchobdelliformes)	468
		Familie Plattegel (Glossiphoniidae) . .	469
		Familie Fischgegel (Piscicolidae)	469
		Ordnung Kiefergeleg (Gnathobdelliformes)	470
		Familie Blutegel (Hirudinidae)	470

Familie Vielfraßegel (Haemopidae)	470	(Mygalomorphae, Orthognatha)	515
Familie Tropische Landegel (Haemadipsidae)	470	Familie Tapezierspinnen (Atypidae)	517
Familie Neuweltliche und Europäische Landegel (Xerobdellidae)	471	Familie Bürstenfußspinnen (Barychelidae)	518
Ordnung Schlundegel (Pharyngobdelliiformes)	471	Familie Eigentliche Falltürspinnen (Ctenizidae)	518
Familie Rollegel, Schlundegel (Erpobdellidae)	472	Familie Doppelschwanzspinnen (Dipluridae)	519
Familie Südliche Schlundegel, Stilett- Schlundegel (Salifidae)	472	Familie Trichternetzvogelspinnen (Hexathelidae)	519
Stamm Stummelfüßer (Onychophora)	477	Familie Falltürspinnen (Idiopidae)	520
Familie Peripatidae	478	Familie Braune Falltürspinnen (Nemesiidae)	520
Familie Peripatopsidae	479	Familie Warzenspinnen (Paratropidae)	520
Stamm Bärtierchen (Tardigrada)	481	Familie Echte Vogelsspinnen (Theraphosidae)	524
Ordnung Heterotardigrada.	482	Unterfamilie Aviculariinae	525
Ordnung Eutardigrada	483	Unterfamilie Eumenophorinae	527
Stamm Gliederfüßer (Arthropoda)	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 (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 (Dysderidae)	541
Familie Scorpionidae	497	Familie Wolfsspinnen (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 Speisspinnen (Scytodidae)	543
Familie Phryничidae	506	Familie Sechsaugen-Krabbenspinnen, Einsiedlerspinnen (Sicariidae)	544
Familie Phrynidae	507	Familie Riesenkrabbenspinnen (Sparassidae)	544
Familie Paracharontidae	507	Familie Krabbenspinnen (Thomisidae)	545
Ordnung Webspinnen (Araneae)	509	Netzbauende Spinnen	550
Unterordnung Gliederspinnen (Mesothelae, Liphistiomorphae)	512	Familie Trichterspinnen (Agelenidae)	550
Unterordnung Echte Webspinnen (Opisthothelae)	515	Familie Kreuzspinnen (Araneidae)	550
Zwischenordnung Vogelsspinnenartige		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- spinnen (Tetragnathidae)	556	Unterordnung Eigentliche Wasserflöhe (Anomopoda)	611
Familie Wasserspinnen (Argyronetidae)	560	Klasse Kieferfüßer (Maxillopoda)	614
Ordnung Pseudoskorpione (Pseudoscorpiones)	563	Unterklasse Ruderfußkrebsen (Copepoda)	615
Ordnung Walzenspinnen (Solifugae)	565	Ordnung Calanoida	617
Ordnung Webspinnen, Kanker (Opiliones)	568	Ordnung Harpacticoida	618
Unterordnung Dyspnoi	569	Ordnung Cyclopoida	619
Unterordnung Eupnoi	569	Ordnung Poecilostomatoidea	619
Unterordnung Laniatores	570	Ordnung Siphonostomatoidea	619
Ordnung Kapuzenspinnen (Ricinulei)	572	Ruderfußkrebs als Zootierparasiten	621
Ordnung Milben und Zecken (Acari)	574	Unterklasse Kiemenschwänze, Karpfenläuse (Branchiura)	622
Unterordnung Parasitiformes (Anactinotrichida)	576	Unterklasse Zungenwürmer (Pentastomida, Linguatulida)	625
Unterordnung Acariformes (Actinotrichida)	576	Zungenwürmer als Zootierparasiten	626
Milben und Zecken als Zootierparasiten	578	Unterklasse Muschelkrebsen (Ostracoda)	627
Klasse Asselsspinnen (Pantopoda)	586	Unterklasse Rankenfüßer (Cirripedia)	629
Unterstamm Tausendfüßer (Myriapoda)	589	Ordnung Unbeschalte Rankenfüßer (Acrothoracica)	629
Klasse Hundertfüßer (Chilopoda)	589	Ordnung Beschalte Rankenfüßer (Thoracica)	630
Ordnung Spinnenasselnen, Spinnenläuferartige (Scutigeromorpha)	590	Entenmuscheln (Lepadomorpha)	631
Ordnung Steinläuferartige (Lithobiomorpha)	590	Asymmetrische Seepocken (Verrucomorpha)	632
Ordnung Skolopenderartige (Scolopendromorpha)	591	Seepocken (Balanomorpha)	633
Ordnung Erdläuferartige (Geophilomorpha)	592	Ordnung Wurzelkrebsen (Rhizocephala)	635
Klasse Zwerg-, Wenig- und Doppelfüßer (Progoneata)	595	Unterklasse Großkrebsen, Höhere Krebse (Malacostraca)	636
Ordnung Doppelfüßer (Diplopoda)	595	Ordnung Fangschreckenkrebsen (Stomatopoda)	637
Zwischenordnung Kugler (Glomerida)	597	Ordnung Zehnfußkrebsen (Decapoda)	642
Zwischenordnung Riesenkugler (Sphaerothertiida)	597	Unterordnung Bäumchenkiemen-Garnelen (Dendrobranchiata)	642
Zwischenordnung Bandfüßer (Polydesmida)	598	Familie Geißelgarnelen (Penaeidae)	643
Zwischenordnung Schnurfüßer (Juliformia)	598	Familie Furchengarnelen (Sicyoniidae)	645
Unterstamm Krebstiere (Crustacea)	603	Unterordnung Eigentliche Zehnfußkrebsen (Pleocyemata)	646
Klasse Kiemenfüßer (Branchiopoda)	604	Zwischenordnung Korallengarnelenartige (Stenopodidea)	646
Ordnung Feenkrebse (Anostraca)	604	Familie Korallen- oder Scherengarnelen (Stenopodidae)	646
Ordnung Rückenschaler, Schildkrebse (Notostraca)	607	Zwischenordnung Garnelenartige (Caridea)	648

Familie Knall- oder Pistolenkrebs	
(Alpheidae)	648
Familie Süßwassergarnelen (Atyidae)	653
Familie Sandgarnelen (Crangonidae)	656
Familie Hummel- und Harlekingarnelen	
(Gnathophyllidae)	658
Familie Putzer- und Seegrasgarnelen	
(Hippolytidae)	659
Familie Felsen- und Partnergarnelen	
(Palaemonidae)	665
Familie Tiefseegarnelen, Langhorn-	
garnelen (Pandalidae)	674
Familie Tanzgarnelen	
(Rhynchoocinetidae)	676
Weitere Familien der Garnelenartigen mit	
aquaristisch interessanten Arten	678
Zwischenordnung Ritter- oder Panzerkrebsse	
(Reptantia)	679
Langustenverwandte (Achelata,	
Palinura)	679
Familie Langusten (Palinuridae)	679
Familie Bärenkrebsse (Scyllaridae)	683
Familie Pelzlangusten (Synaxidae)	685
Bodenkrebsse, Flusskrebsverwandte	
(Astacida)	685
Familien Flusskrebsse (Astacidae,	
Cambaridae und Parastacidae)	685
Maulwurfskrebsse (Thalassinida)	691
Mittelkrebsse (Anomala, Anomura)	693
Familie Krabbenkrebsse, Halbkrebse	
(Aeglidae)	693
Familie Landeinsiedlerkrebsse	
(Coenobitidae)	695
Familie Tiefsee-Springkrabben	
(Chirostylidae)	699
Familie Spring- oder Furchenkrebse	
(Galatheidae)	699
Familien Linkshändige Einsiedlerkrebsse	
(Diogenidae) und Rechtshändige Einsied-	
lerkrebsse (Paguridae)	702
Familie Königskrabben (Lithodidae)	709
Familie Porzellankrebsse (Porcellanidae)	711
Hummerartige (Homarida)	713
Familie Riffhummer	
(Enoplometopidae)	713
Familie Hummer (Nephropidae,	
Homaridae)	715
Krabbenartige (Brachyura)	718
Familie Schamkrabben (Calappidae)	718
Familie Taschenkrebsse (Cancridae)	720
Familie Woll- oder Schwammkrabben	
(Dromiidae)	722
Familie Landkrabben (Gecarcinidae)	723
Familie Quadrat- und Felsenkrabben	
(Grapsidae)	725
Familie Seespinnen, Spinnenkrabben	
(Majidae)	727
Familiengruppe Renn- und Reiterkrabben	
(Ocypodidae, Dotillidae,	
Macrophthalmidae)	732
Familie Schwimmkrabben (Portunidae)	737
Familien Flusskrabben (Potamidae und	
Potamonautidae)	741
Familie Mangrovenkrabben	
(Sesarmidae)	744
Familie Korallenkrabben, Trapezkrabben	
(Trapeziidae)	749
Familie Riffkrabben (Xanthidae)	752
Weitere Krabben-Familien und -Arten	757
Ordnung Leuchtkrebsse (Euphausiacea)	767
Ordnung Schwebegarnelen (Mysidacea)	769
Ordnung Flohkrebse (Amphipoda)	773
Unterordnung Gammaridea	776
Unterordnung Ingolfiellidea	777
Unterordnung Laemodipodea	
(Caprellidea)	777
Unterordnung Hyperiidea	778
Ordnung Asseln (Isopoda)	779
Unterordnung Klappenasseln (Valvifera)	781
Unterordnung Kugelasselartige	
(Sphaeromatidea)	782
Unterordnung Cymothoida	782
Unterordnung Asellota	784
Unterordnung Landasseln (Oniscidea)	784
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 Laternenträgerartige (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 (Cimicomorpha)	868
Überfamilie Grillenartige (Grylloidea)	823	Unterordnung Baumwanzenartige (Pentatomorpha)	871
Überfamilie Laubheuschreckenartige (Tettigonioidea)	827	Ordnung Fächerflügler (Strepsiptera)	876
Überfamilie Grillenschrecken (Gryllacridoidea, Stenopelmatoidae)	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 Speckkkäfer (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 Schröter (Lucanidae)	896
Familie Zuckerkäfer (Passalidae)	896
Familien Blatthornkäfer (Scarabaeidae) und Mistkäfer (Geotrupidae)	897
Unterfamilie Rosenkäfer (Cetoniinae)	898
Unterfamilie Pinselkäfer (Trichiinae)	901
Unterfamilie Riesenkäfer (Dynastinae)	902
Unterfamilie Maikäfer (Melocephalinae)	905
Unterfamilien Kotkäfer (Coprinae), Dungkäfer und Pillendreher (Scarabaeinae), Familie Mistkäfer (Geotrupidae)	906
Familie Aaskäfer (Silphidae)	908
Familie Schwarzkäfer (Tenebrionidae)	909
Ordnung Hautflügler (Hymenoptera)	912
Unterordnung Pflanzenwespen (Symphyta)	913
Unterordnung Taillenwespen (Apocrita)	914
Familien der Leg- oder Schlupfwespen (Terebrantes)	915
Gruppe der Eigentlichen Stechwespen (Aculeata)	918
Überfamilie Goldwespen (Chrysoidea)	918
Überfamilie Dolchwespen (Scolioidea)	919
Überfamilie Ameisen (Formicoidea)	919
Überfamilien Wegwespen (Pompiloidea) und Grabwespen (Sphecoidea)	931
Überfamilie Faltenwespen (Vespoidea)	934
Überfamilie Bienen (Apoidea)	937
Ordnung Köcherfliegen (Trichoptera)	943
Ordnung Schmetterlinge (Lepidoptera)	945
Wichtige Tagfalter-Familien	951
Familie Dämmerungsfalter (Brassolidae)	951
Familie Monarchfalter (Danaidae)	952
Familie Passionsblumenfalter (Heliconiidae)	953
Familie Echte Bläulinge (Lycaenidae)	954
Familie Riesenbläulinge (Morphidae)	955
Familie Edel- oder Fleckenfalter (Nymphalidae)	956
Familie Segelfalter, Ritterfalter (Papilionidae)	958
Familie Weißlinge (Pieridae)	961
Familie Augenfalter (Satyridae)	962
Weitere Tagfalter-Familien	963
Wichtige Nachtfalter-Familien	964
Familie Bärenspinner (Arctiidae)	964
Familie Seidenspinner, Echte Spinner (Bombycidae)	966
Familie Spanner (Geometridae)	968
Familie Glucken, Wollraupenspinner (Lasiocampidae)	969
Familie Träg- oder Schadspinner (Lymantriidae)	970
Familie Eulenfalter (Noctuidae)	971
Familie Zahnspinner (Notodontidae)	973
Familie Augenspinner (Saturniidae)	973
Familie Schwärmer (Sphingidae)	977
Weitere Familien der Nachtfalter	979
Familien der Kleinschmetterlinge	983
Familien Echte Zünsler (Pyralidae) und Wiesenzünsler (Crambidae)	983
Familie Echte Motten (Tineidae)	985
Familie Wickler (Tortricidae)	985
Weitere Familien der Kleinschmetterlinge	986
Ordnung Schnabelfliegen (Mecoptera)	987
Ordnung Flöhe (Siphonaptera)	989
Flöhe als Zootierparasiten	991
Ordnung Zweiflügler (Diptera)	992
Unterordnung Mückenartige (Nematocera)	993
Familien Stech-, Büschel- und Zuckmücken (Culicidae, Chaoboridae und Chironomidae)	993
Familien Schnaken (Tipulidae), Stelzmücken (Limoniiidae) und Haarmücken (Bibionidae)	995
Familie Gallmücken (Cecidomyiidae)	996
Weitere Familien der Mückenartigen (Nematocera)	997
Mückenartige als Zootierparasiten	997
Unterordnung Fliegenartige (Brachycera)	998
Familie Bremsen (Tabanidae)	999
Weitere orthorrhaphe Familien der Fliegenartigen	999
Cyclorrhapha Familien der Gruppe Aschiza	999

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

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

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 Zooterpfleger 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 Mitauteuren 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 Beleicherung 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

Stamm Schwämme (Porifera)

H. Kück & E. Stirnberg

Ausschließlich im Wasser lebende, sehr einfach organisierte vielzellige Tiere, von meist unregelmäßiger, nur selten artspezifischer Gestalt. Körpergröße sehr variabel, von wenigen Millimeter bis 3 m Höhe. Erwachsene Tiere auf verschiedenen Substraten festgewachsen und unbeweglich. Große Formen- und Farbenvielfalt (von unförmigen Klumpen bis zu grazilen Bäumchen, von unscheinbarem Blaugrau bis zu leuchtendem Gelb, Grün oder Rot). So unterschiedlich die Wuchsformen auch sind, so lässt sich doch jeder Schwammkörper auf einen von 3 Grundtypen zurückführen: Ascon-, Sycon- und Leucon-Typ, die als entwicklungs geschichtliche Reihe anzusehen sind. Die einfachste Form ist der Ascon-Typ, der mit einer durchlöcherten Vase zu vergleichen ist, bei der das Wasser durch seitliche Poren (Durchmesser um 0,1 mm) eintritt und oben durch eine große Öffnung (Osculum) wieder ausströmt. Sycon- und Leucon-Typ zeigen einen komplexeren Aufbau mit einem mehr oder weniger komplizierten Kanalsystem sowie verschiedenen Ausbuchtungen in diesen Kanälen, um die Oberfläche, z.B. zur Ansiedlung von Fresszellen, zu vergrößern.

Keine Ausbildung eigentlicher Organe, der Schwammkörper besteht im Prinzip lediglich aus 3 Zellschichten und einer gelartigen, kolloidalen Grundsubstanz:

- Deckschicht oder Dermallager (Epidermis) aus flachen, unbewimperten Deckzellen (Pinacocyten). In der Deckschicht liegen die Poren des gesamten Schwammkörpers durchziehenden Kanalsystems.
- Innenschicht oder Gastrallager (Gastrodermis) aus Kragengeißelzellen (Choanocyten),

die einen Wasserstrom durch den Schwammkörper bewirken.

- Mittelschicht (Mesogloea, Mesohyl), die die Hauptmasse des Schwammkörpers bildet. Sie enthält neben undifferenzierten, omnipotenten Zellen (Archaeocyten) u.a. auch Zellen, die bindegewebige Kollagenfibrillen ausscheiden (Lophocyten), Speicherzellen (Trophocyten) und Wanderzellen (Amoebocyten), skelettbildende Zellen (Sklerocyten), die Kalk- oder Silikatnadeln (Spicula) produzieren. Die Skelettelemente sind ein wichtiges systematisches Erkennungsmerkmal.

Schwämme sind bereits aus dem Präkambrium (vor über 700 Millionen Jahren) nachweisbar. Ihre Abstammung, eventuell von einzelligen Kragengeißlern (Choanoflagellata) ist noch weitgehend ungeklärt, aber eventuell mit den Nesseltieren (Stamm Cnidaria) auf eine gemeinsame Wurzel zurückgehend.

Verbreitung. Weltweit in allen Meeren, vom Flachwasser bis zur Tiefsee. Nur relativ wenige Arten im Süßwasser.

Lebensweise. Schwämme sind weitgehend auf einem Substrat festsitzende Filtrierer. Eine Fortbewegung ist lediglich bei sehr kleinen Schwämmen und nur eingeschränkt möglich und wird durch die gerichtete, koordinierte Kriechbewegung vieler einzelner Zellen bewirkt. Meist Zwitter (selten getrenntgeschlechtlich, vor allem die Süßwasserschwämme). Gameten werden durch das Osculum ausgeschieden, Befruchtung dann im freien Wasser. Entwicklung über bewimperte oder begeißelte,

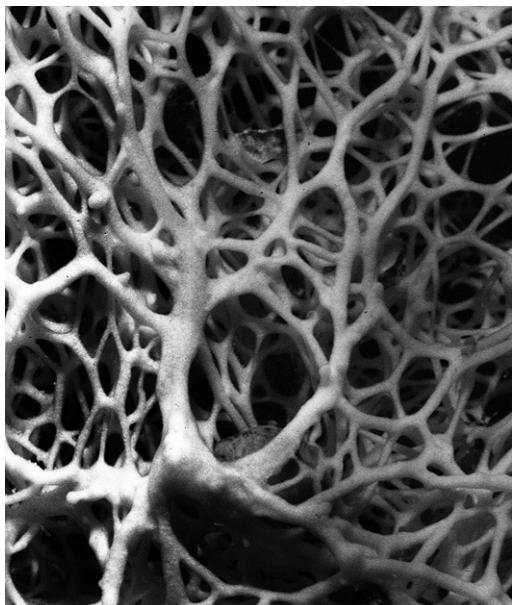


Abb. 7.1 Gitterkalkschwamm (*Clathrina* sp.), Ausschnitt. (Natürliche Größe ca. 3 cm, Mittelmeer)

frei bewegliche Larvenformen, die sich auf geeigneten Substraten festsetzen und zu Jungschwämmen auswachsen. Bei innerer Befruchtung werden die Eizellen durch die eingestudelten Spermien im Schwammkörper befruchtet, wo sich auch die Larven zunächst entwickeln. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Knospung weit verbreitet. Die Brutknospen können sich lösen und an einer anderen Stelle wieder festsetzen. Vor allem bei Süßwasser-Arten auch Bildung von etwa 1 mm großen Dauerknospen (Gemmae) zur Überbrückung ungünstiger Lebensbedingungen (Winter, Trockenzeit) und zur Vermehrung.

Nahrung. Heterotroph, aus dem von den Kragengeißelzellen erzeugten Wasserstrom werden kleinste Nahrungsteilchen in der Größenordnung von 0,00001-0,005 mm (z.B. Detritus, Bakterien, Blaualgen, organische kolloidale Makromoleküle) aufgenommen, photoautotroph mit Hilfe symbiotischer Bakterien, Blaualgen oder vereinzelt auch Grünalgen, die in den Schwammzellen leben und Photosynthese be-

treiben, oder durch eine Kombination von beiderdem (mixotroph). Zu dieser letzteren Gruppe gehören viele farbenprächtige Schwämme der Korallenriffe.

Systematik. Etwa 10000 beschriebene Arten (geschätzt allerdings mindestens 15000), von denen nur ca. 120 Arten im Süßwasser leben. Die Systematik beruht auf Skelettmerkmalen, der Fortpflanzungsbiologie, Biochemie und Ultrastrukturen und wird sich aufgrund neuer Erkenntnisse immer noch wieder ändern. 3 Klassen:

- Glasschwämme (Hexactinellida): etwa 600 rezente Arten, mit sechsstrahligen Silikatnadeln. Vor allem in der Tiefsee, aber auch in antarktischen und arktisch-pazifischen Flachwassergebieten, bisher ohne Bedeutung für die Pflege im Aquarium (werden hier nicht behandelt).
- Kalkschwämmme (Calcarea)
- Horn- oder Kieselschwämme (Demospongiae)

Klasse Kalkschwämmme (Calcarea)

Kleine, meist 1-3 cm, höchstens 15 cm große Schwämme im Flachwasserbereich der gemäßigten und wärmeren Meere. Skelettelemente als deutlich getrennte, ursprünglich dreistrahlige oder abgeleitete vier- und einstrahlige Kalknadeln. Tiere meist unscheinbar, von sack- oder schlauchförmiger Gestalt. Häufig Rasenbildung, leben in Höhlen, Felsspalten oder Tangdickichten.

Etwa 900 Arten. Hauptgattungen sind kosmopolitisch verbreitet. Häufig tauchen im Korallenriff-Aquarium die becher- oder vasenförmigen *Sycon*-Arten und die baumförmig oder unregelmäßig verzweigt wachsenden Arten der Gattungen *Leucosolenia* und *Leucetta* auf. *Clathrina*-Arten bilden vernetzte, dünne Röhren auf Hartsubstrat an lichtgeschützten Stellen. *Sycon ciliatum* aus den nördlichen Meeren gelangt

manchmal mit Tieren aus dem Nordatlantik in das Aquarium.

Klasse Horn- oder Kiesel-schwämme (Demospongiae)

Demospongiae sind stets vom komplizierten Leucon-Typ, dadurch konnten sich viele größere Formen entwickeln. Skelettnadeln aus Kieselsäure, sind oft durch Sponginfasern miteinander verbunden. Andererseits auch Reduktion der Kieselsäurenadeln bis zu ihrem völligen Verschwinden, so dass ein umfangreiches Fasersystem aus Spongin das Skelett allein bildet. Bekanntester Vertreter der Hornschwämme ist der Badeschwamm (*Spongia officinalis*). Schwämme produzieren zahlreiche hoch wirksame bioaktive Substanzen und Gifte, die in der pharmazeutischen Forschung zunehmend an Bedeutung gewinnen.

Gewöhnlich sehr farbenfroh, da ihre Zellen Pigmente enthalten. Kommen in allen Wassertiefen (bis über 8000 m) vor und sind variabel in der Form, z.T. abhängig vom Standort.

Etwa 9000 bekannte Arten (geschätzt werden jedoch 14000-15000), artenreichste Klasse der Schwämme (etwa 90 % der bekannten Arten). Hier auch alle Süßwasser-Arten. Auf die weitere Unterteilung in Ordnungen und die Nennung der allermeisten Familien wird verzichtet, da deren Kenntnis für die Haltung von Schwämmen in der Regel nicht von Bedeutung ist und die Unterscheidungsmerkmale vor allem auf cytologischen, paläontologischen und in zunehmendem Maße auf biochemischen und molekulärbiologischen Befunden basieren. Nach dem äußeren Erscheinungsbild ist dagegen eine Zuordnung zu bestimmten Verwandtschaftsgruppen wie auch die exakte Artbestimmung oftmals kaum möglich.

Häufig im Mittelmeer sind z.B. der **Glatte Geweihschwamm** (*Axinella verrucosa*), bildet bis 1m hohe, reich verzweigte gelbliche Büsche oder Bäumchen, wird oft von der Krustenanemone *Parazoanthus axinellae* überwachsen,



Abb. 7.2 Einsiedler-Korkschwamm (*Suberites domuncula*) mit Einsiedlerkrebs (*Paguristes* sp.). (Größe des Tieres: ca. 10 cm breit, Tierpark Berlin)

und der **Einsiedler-Korkschwamm** (*Suberites domuncula*), mehr oder weniger kugelförmig wachsend, bis 30cm Durchmesser, oft in Symbiose mit dem Augenfleck-Einsiedlerkrebs (*Paguristes oculatus*), dessen Schneckenhaus er umwächst. – Einziger Schwamm mit stabilen Populationen auch in der westlichen Ostsee (niedrige Salzkonzentration von etwa 1,5 %) ist der sonst in allen europäischen Meeren verbreitete **Brotkrumenschwamm** (*Halichondria panicea*), bis 15 cm, Wuchsform sehr variabel, in der Gezeitenzone krustig wachsend.

Gut haltbare Schwämme aus den tropischen Korallenriffen des Indopazifiks, die häufiger importiert und in Aquarien gepflegt werden, sind z.B. die sich autotroph mit Hilfe symbiotischer Blaualgen ernährenden Arten der Gattungen *Carteriospongia* und *Phyllospongia* und der **Hähnchenleberschwamm** (*Chondrilla nucula*). – Filtrierer sind der **Stachelschwamm** (*Acanthella cavernosa*), massiver Körper, viele grobe Auswüchse bildend, der **Bläue Riffschwamm** (*Haliclona amboinensis*), der **Oran-**



Abb. 7.3 Blauer Riffschwamm (*Haliclona amboinensis*). (Größe des Tieres: ca. 8 cm Durchmesser, Privataquarium)

geplattenschwamm (*Pseudaxinella lunaecharia*) sowie der gelbe *Pseudosuberites andrewsi*. – Mixotroph ernährt sich der kriechend wachsende **Blaue Ohrschwamm** (*Collospongia auris*).

Sowohl im Indopazifik als auch in der Karibik ist der **Korkrindenschwamm** (*Styliissa carteri*) verbreitet, gelborange bis rötlich gefärbt, von zerklüfteter und bizarre Wuchsform, der nach Europa vielleicht am häufigsten importierte Riffschwamm (toleriert im Aquarium auch leichte Beleuchtung). – Eine mit etwa 180 bekannten Arten in allen tropisch-subtropischen Meeren weit verbreitete Gattung ist *Callyspongia*, von der der **Azurblaue Vasenschwamm** (*C. plicifera*), bis 45 cm hoch, aus dem Westatlantik (Bahamas, Golf von Mexiko, Karibik), pinkfarben bis purpurrot, blau fluoreszierend, auch in Aquarien gehalten wird.

Besonders eindrucksvoll ist mit vielen großen, verzweigt oder tubenförmig wachsenden Kieselschwämmen die Schwammfauna der Karibik. Aquaristisch interessante Vertreter sind z.B. die auch symbiotische Blaulalgen besitzenden **Reihenporigen Geweihschwämme** (*Aplysina cauliformis*), zweigförmig wachsend, tiefrot bis hellblau, und **Gelben Röhrenschwämme** (*A. fistularis*), bis 1,2 m, kugel- bis röhrenförmig wachsend, gelb bis orangefarben. – Auch der **Feuerschwamm** (*Pseudaxinella reticulata*), der **Gelbe Kugelschwamm** (*Cinachyrella kuekenthali*) und der **Braune Kugelschwamm** (*Svenzea zeai*), mit symbiotischen Algen, werden regelmäßig importiert.

Mit Korallen oder Muscheln können Bohrschwämme (Gattung *Cliona*) in Aquarien eingeschleppt werden. Diese oft farbenprächtigen Schwämme besitzen spezialisierte Ätzzellen, die kleinste Kalkpartikel vom Substrat durch ausgeschiedene Säuren absprengen und damit ein feines Spaltensystem schaffen, in das sie dann hineinwachsen. Der **Gelbe Bohrschwamm** (*C. celata*), bis 60 cm Durchmesser, ist weltweit verbreitet, vom Flachwasser bis in etwa 200 m Tiefe (auch in der westlichen Ostsee). – In der Karibik auf Steinkorallen wächst der **Rote Bohrschwamm** (*C. delitrix*), bis 30 cm.

Die meisten Süßwasserschwämme gehören zur Familie Spongillidae. Sie wachsen an Schilfstängeln, Steinen oder an in das Wasser ragenden Ästen oder Wurzeln in nahrungsreichem, bewegtem Wasser. Häufig in Mitteleuropa ist der **Geweih- oder Stinkschwamm** (*Spongilla lacustris*), bis 1 m, kosmopolitisch verbreitet in stehenden und fließenden Gewässern, oft von geweihförmiger oder buschiger, aber je nach Nahrungsangebot, Strömung und Substrat sehr variabler Gestalt, und der **Gemeine Süßwasser- oder Fluss-Schwamm** (*Ephydatia fluviatilis*), bildet krustige, bis 50 cm Durchmesser erreichende Überzüge; auch im Brackwasser. – Aus dem Amazonasgebiet ist der Süßwasserschwamm *Drulia brownii* bekannt (hängt während der Trockenzeit in Form schwärzlicher Klumpen an den Bäumen).

Haltung von Horn- und Kiesel-schwämmen

Viele Schwämme sind heikle Aquarienpfleglinge und gerade die attraktiven, farbenprächtigen Arten meistens nur begrenzt haltbar. Allein durch eine unsachgemäße Behandlung beim Fang und Transport kommen viele Exemplare bereits geschädigt oder sogar tot in den Handel. So dürfen Schwämme niemals aus dem Wasser herausgenommen werden, da sonst Luft in ihr Kanalsystem eindringt, was zum Absterben der exponierten Bereiche führt. Faulende Schwämme können Giftstoffe an das Wasser abgeben und damit Fische und Wirbellose Tiere schädigen. Beim Umsetzen muss das Transportwasser sehr langsam mittels Tropfmethode an das Aquarienwasser angepasst werden.

Grünlich blau gefärbte Schwämme leben häufig von den Produkten ihrer symbiotischen Blaualgen. Solche Arten benötigen eine höhere Beleuchtungsstärke als heterotrophe Formen. Für diese ist es sinnvoll, ein spezielles Schwammaquarium einzurichten, welches schwach beleuchtet ist und in dem nach Zeiten starker Fütterung (Tropfenfütterung mit Korallenfutter, Plankton usw.) eine starke Filterung geschlossen wird. Kräftige, wechselnde Strömungen sind dabei ebenso zu berücksichtigen. Gelegentlich hilft bereits das Umsetzen eines neu erworbenen Schwamms innerhalb des Aquariums an einen Standort mit anderen Mikrobedingungen, um die Pflegeergebnisse zu verbessern. Kleine Fragmente oder kleine, mit Lebendgestein eingeschleppte Tiere haben größere Überlebenschancen.

Eine der gut haltbaren Ausnahmen ist *Collospomia auris*, der bei günstigen Bedingungen große Teile des Aquariums überwuchern kann und somit zur Plage wird. Hier hilft nur rigoros Eingreifen durch mechanische Entfernung der erkennbaren Schwammteile. Eine biologische Bekämpfung durch Fressfeinde wie den Gelben Kaiserfisch (*Apolemichthys trimaculatus*) oder die Seesterne *Leiaster coriaceus* und *Linckia multifora* sind meist wenig effektiv. Re-



Abb. 7.4 Gelber Kugelschwamm (*Cinachyrella kuekenthali*). (Größe des Tieres: ca. 10 cm, Privataquarium)

gelmäßige höhere Magnesiumzugaben sollen sein Wachstum vermindern und sogar zu teilweisem Absterben führen.

Vorsicht ist auch bei Bohrschwämmen der Gattung *Cliona* geboten. Sie sind in der Lage, sich in Korallenskelette und Muschelschalen mit Hilfe von Säure einzubohren, und machen

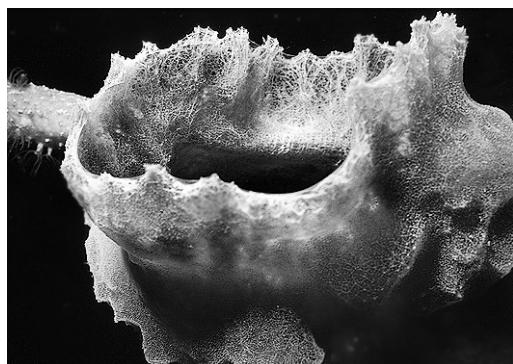


Abb. 7.5 Azurblauer Vasenschwamm (*Callyspongia plicifera*). (Größe des Tieres: ca. 20 cm, Karibik, Jamaika)



Abb. 7.6 Geweihschwamm (*Spongilla lacustris*). (Größe des Tieres: ca. 25 cm, Wummsee, Brandenburg)

auch vor den Silikonnähten des Aquariums nicht hält. Andererseits wird *Cliona celata*, der besonders auf Molluskenschalen, aber auch in Kalksteinen bohrt, in gekühlten Nordsee- und Nordatlantikbecken erfolgreich gepflegt.

Die Mittelmeerschwämme gelten oft als schwer zu halten. Häufig ist aber nicht die Haltung das Problem, sondern Verletzungen beim Sammeln, Sauerstoffmangel und Überhitzung beim Transport. Bei Hälterung in kühlem Wasser (unter 20 °C), Fütterung mit Kleinstplankton und ausreichender Wasserströmung ist beispielsweise die Lebensgemeinschaft zwischen Einsiedlerkrebs und *Suberites domuncula* ausdauernd.

Im Jahr 2001 wurde im Aquarium des Zoolisch-Botanischen Gartens „Wilhelma“ in Stuttgart sogar eine neue Schwammart mit Silikatnadeln aus der Gattung *Tethya* beschrieben: *T. wilhelma*, der Wilhelma-Schwamm, der vermutlich in den 1980er Jahren mit Le-

bendgestein aus dem Roten Meer eingeschleppt worden ist. Der weiße, kugelförmige Schwammkörper (Durchmesser 1-4 cm) ist in der Lage, sich mit einer Geschwindigkeit von bis zu 4 mm/h fortzubewegen, eine seltene Ausnahme unter den Schwämmen. Er scheint sich offenbar dauerhaft im Aquarium etabliert zu haben.

Süßwasserschwämme: Über die Haltung von Süßwasserschwämmen in Aquarien ist nur wenig bekannt. Große, vielgliedrige Exemplare können sich wahrscheinlich nicht an die veränderten Standortbedingungen im Aquarium anpassen und gehen ein. Bessere Erfolgsaussichten bestehen mit kleineren, krustenartig gewachsenen Schwämmen in naturnah eingerichteten größeren Aquarien, in denen natürlicherweise kleine Planktonorganismen leben. Zusätzlich kann mit einer Bäckerhefe-Suspension gefüttert werden. *Spongilla lacustris*, vermutlich entwickelt aus Dauerstadien, hielt sich über längere Zeit im Aquarium bei pH 7,5, Leitwert zwischen 330 und 400 µS/cm und 6 °dH sowie mäßiger Beleuchtung. In Laborversuchen lassen sich Süßwasserschwämme auf Monokulturen von einzelligen Grünalgen, Bäckerhefe

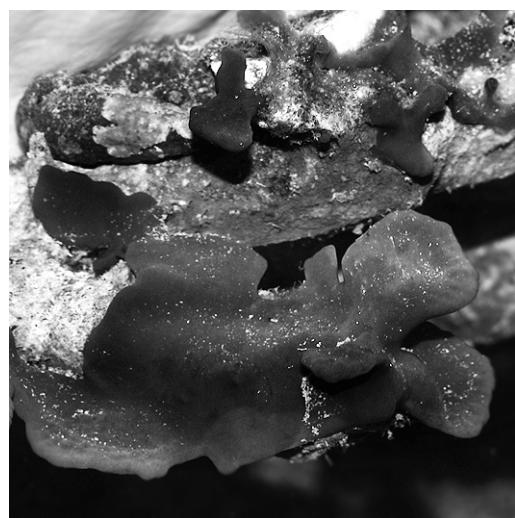


Abb. 7.7 Blauer Ohrschwamm (*Collospongia auris*). (Größe des Tieres: ca. 10 cm Durchmesser, Privataquarium)

oder Bakterien über längere Zeit kultivieren. *Ephydatia* ist außerdem in der Lage, gelöste organische Substanzen aufzunehmen, und kann damit sogar in künstlichen Nährösungen gezüchtet werden.

Lebensdauer. Natürliche Lebenserwartung extrem unterschiedlich. Kalkschwämme aus kalten Meeresgebieten oft nur 1 Jahr, tropische Riffschwämme und Tiefsee-Arten sollen 500 Jahre und älter werden können. Für einige Kaltwasser-Glasschwämme werden sogar mehrere Tausend Jahre vermutet. Im Aquarium lebte ein ungefähr faustgroßer *Svenzea zeai* etwa 6 Jahre, ohne dass allerdings ein Wachstum zu beobachten war. Haltungsdauer für *Ephydatia fluviatilis* 3 Jahre.



Abb. 7.8 Brauner Kugelschwamm (*Svenzea zeai*).
(Größe des Tieres: ca. 10 cm, Privataquarium)