

Inhalt

1	Allgemeiner Teil	1
1.1	Zur Evolution der Wasserinsekten	1
1.2	Respiratorische Anpassung der Wasserinsekten	3
1.3	Osmoregulatorische Anpassung der Wasserinsekten	4
1.4	Entwicklungszyklen von Wasserinsekten	5
2	Systematischer Teil	7
2.1	Ordnung: Collembola - Springschwänze	8
2.1.1	Collembolen - Bewohner semiaquatischer Habitats	8
2.1.2	Collembolen im Grenzgebiet Land - Meer	10
2.2	Ordnung: Ephemeroptera - Eintagsfliegen	12
2.2.1	Lebensformen der Eintagsfliegenlarven	12
2.2.2	Chloridzellen der Eintagsfliegenlarven	14
2.2.3	Anpassung der Chloridzellen an unterschiedliche Salinität	16
2.2.4	Divergenz der Chloridzellen bei verschiedenen Taxa	18
2.2.5	Ernährungsbiologie und Mundwerkzeuge von Eintagsfliegenlarven	20
2.2.6	Tracheenkiemen der Eintagsfliegenlarven	22
2.2.7	Der strömungsliebende Lebensformtyp	24
2.2.8	Der grabende Lebensformtyp	26
2.2.9	Die grabenden Larven von <i>Dolania</i> (Behningiidae)	28
2.2.10	Räuberische Eintagsfliegenlarven (Behningiidae: <i>Dolania</i>)	30
2.2.11	Die holzbohrenden Larven von <i>Asthenopus</i> (Polymitarcidae)	32
2.2.12	Larven von <i>Baetisca</i> und <i>Prosopistoma</i> (Baetiscidae, Prosopistomatidae)	34
2.2.13	Eier der Eintagsfliegen	36
2.3	Ordnung: Odonata - Libellen	38
2.3.1	Merkmale einer archaischen Libellenart der Anisozygoptera	38
2.3.2	Oberflächenstrukturen der Larven von <i>Epiophlebia superstes</i>	40
2.3.3	Fangmasken der Anisoptera - Larven	42
2.3.4	Lauerjäger mit zangenförmiger Fangmaske - Aeshnidae-Typ	44
2.3.5	Rektale Chloridepithelien und Tracheenkiemen der Anisoptera-Larven	46
2.3.6	Lauerjäger mit löffelförmiger Fangmaske - Libellulidae-Typ	48
2.3.7	Der Düsenantrieb der Anisoptera-Larven	50
2.3.8	Von Eiern und Prolarven der Libellen	52
2.3.9	Rektale Chloridepithelien der Zygoptera-Larven	54
2.3.10	Libellenlarven in Phytohelmen: <i>Megalagrion koelense</i>	56
2.3.11	Kiementragende Libellenlarven - <i>Epallage fatime</i>	58
2.3.12	Fangmasken und Beuteerwerb der Zygoptera - Kleinlibellen	60
2.4	Ordnung: Plecoptera - Steinfliegen	62
2.4.1	Kennzeichnung und Verbreitung der Plecoptera	62
2.4.2	Lebensraum und Lebensformtyp der Plecoptera-Larven	64
2.4.3	Ernährungsbiologie und Mundwerkzeuge räuberischer Steinfliegenlarven	66
2.4.4	Zur Metamorphose der Plecopteren - äußere Geschlechtsmerkmale	68
2.4.5	Zur Metamorphose der Plecopteren - Flügelanlagen	70
2.4.6	Mundwerkzeuge algenweidender Steinfliegenlarven	72
2.4.7	Chloridzellen der Steinfliegenlarven - Arctoperlaria	74
2.4.8	Chloridzellen der Steinfliegenlarven - Antartoperlaria	76

2.4.9	Tracheenkiemen der Steinfliegenlarven	78
2.4.10	Funktionsmorphologie der Tracheenkiemen	80
2.4.11	Eier der Plecopteren	82
2.5	Ordnung: Hemiptera - Schnabelkerfe	84
2.5.1	Wanzen mit aquatischer und semiaquatischer Lebensweise	84
2.5.2	Zur Lebensweise der Schwimmwanzen - Naucordiidae	86
2.5.3	Zur Atmung der Grundwanze - <i>Aphelocheirus aestivalis</i>	88
2.5.4	Chloridzellen von Wasserwanzen - Nepomorpha	90
2.5.5	Zur Lebensweise der Ruderwanze - Corixidae	92
2.5.6	Zur Lebensweise der Stabwanze <i>Ranatra linearis</i>	94
2.5.7	Fangbeine der Stabwanze <i>Ranatra linearis</i>	96
2.5.8	Zur Lebensweise des Wasserskorpions <i>Nepa rubra</i>	98
2.5.9	Zur Atmung des Wasserskorpions <i>Nepa rubra</i>	100
2.5.10	Das Atmungssystem der Eier der Nepidae	102
2.5.11	Zur Atmung des Rückenschwimmers <i>Notonecta glauca</i>	104
2.5.12	Zur osmoregulatorischen Anpassung von <i>Notonecta glauca</i>	106
2.5.13	Zur Lebensweise der Zwergrückenschwimmer - Pleidae	108
2.5.14	Landwanzen mit semiaquatischer Lebensweise - die Gerromorpha	110
2.5.15	Artisten auf der Wasseroberfläche - Gerridae	112
2.5.16	Kopf und Mundwerkzeuge der räuberischen Gerromorpha	114
2.5.17	Habitatpräferenzen semiaquatischer Wanzen	116
2.5.18	Physikalische Aspekte zum Leben auf der Wasseroberfläche	118
2.6	Ordnung: Megaloptera - Schlammfliegen	120
2.6.1	Lebensweise der Schlammfliege <i>Sialis</i>	120
2.7	Ordnung: Planipennia - Hafte, Netzflügler	122
2.7.1	Aquatische und semiaquatische Planipennia	122
2.7.2	Zur Respiration der Planipennia-Larven und Puppen	124
2.7.3	Die Kryptonephridien der Planipennia-Larven	126
2.7.4	Besiedlung des aquatischen Lebensraums durch Planipennia	128
2.8	Ordnung: Coleoptera - Käfer	130
2.8.1	Lebensformen und Lebenszyklen der Wasserkäfer	130
2.8.2	Das Orientierungsvermögen der Taumelkäfer (Gyrinidae)	132
2.8.3	Das Schwimmvermögen der Taumelkäfer (Gyrinidae)	134
2.8.4	Ernährung und Atmung der Larven der Haliplidae	136
2.8.5	Luft als Atemmedium - Käfer der Hydradephaga	138
2.8.6	Wasser als Atemmedium - Larven mit geschlossenem Tracheensystem	140
2.8.7	Stridulation bei <i>Hygrobia tarda</i>	142
2.8.8	Lebensformtypen bei Dytiscidae-Larven	144
2.8.9	Nahrungsaufnahme bei Dytiscidae- und Gyrinidae-Larven	146
2.8.10	Funktion der Pygidialdrüsen bei Käfern der Dytiscidae	148
2.8.11	Paarungsbiologie bei Käfern der Dytiscidae	150
2.8.12	Wasser als Atemmedium - Käfer mit kompressibler Gaskieme	152
2.8.13	Luft als Atemmedium - Larven mit offenem Tracheensystem	154
2.8.14	Zur Brutbiologie der Hydrophilidae	156
2.8.15	Die Strömungsanpassung der Psephenidae-Larven	158
2.8.16	Die Atmung der Larven und Puppen der Psephenidae	160
2.8.17	Die analen Tracheenkiemen der Elmidae-Larven	162
2.8.18	Wasser als Atemmedium - Käfer mit inkompressibler Gaskieme im Fließgewässer	164
2.8.19	Atmung und Ionenabsorption der Scirtidae-Larven	166
2.8.20	Bau und Funktion der Mundwerkzeuge von Scirtidae-Larven	168
2.8.21	Lebensweise und Atmung der Larven von <i>Donacia</i>	170
2.8.22	Anpassung der Puppen an das Leben im Wasser	172

2.8.23	Wasser als Atemmedium - Käfer mit inkompressibler Gaskieme in stehenden Gewässern	174
2.9	Ordnung: Hymenoptera - Hautflügler	176
2.9.1	Lebensweise der Schlupfwespe <i>Agriotypus armatus</i> - Ei und Larve	176
2.9.2	Lebensweise der Schlupfwespe <i>Agriotypus armatus</i> - Puppe und Imago	178
2.10	Ordnung: Trichoptera - Köcherfliegen	180
2.10.1	Lebensformen der Köcherfliegenlarven	180
2.10.2	Puppen freilebender Trichoptera (Spicipalpia)	182
2.10.3	Biologie von <i>Agraylea multipunctata</i> (Hydroptilidae)	184
2.10.4	Stridulation bei Hydropsychidae-Larven	186
2.10.5	Ernährungsbiologie und Mundwerkzeuge von Köcherfliegenlarven	188
2.10.6	Nahrungserwerb und Netzbau bei Hydropsychidae-Larven	190
2.10.7	Nahrungserwerb und Netzbau bei Philopotamidae-Larven	192
2.10.8	Osmo- und Ionenregulation bei Köcherfliegenlarven	194
2.10.9	Osmoregulatorische Anpassung bei Limnephilidae-Larven	196
2.10.10	Respiratorische Anpassung bei Limnephilidae-Larven	198
2.10.11	Abwehrdrüsen bei <i>Apatania</i> -Larven	200
2.10.12	Puppen der netz- und köcherbauenden Trichoptera (Annulipalpia und Integripalpia)	202
2.10.13	Die Köcher der Trichoptera-Larven	204
2.10.14	Baumaterialien und Konstruktion der Köcher von Trichoptera-Larven	206
2.10.15	Köcher der Larven von <i>Thremma</i> (Uenoidae) und <i>Molanna</i> (Molannidae)	208
2.10.16	Köcher der Larven von <i>Helicopsyche</i> (Helicopsychidae)	210
2.10.17	Die Puppengehäuse der Trichoptera	212
2.11	Ordnung: Lepidoptera - Schmetterlinge	214
2.11.1	Lebensräume von Wasserschmetterlingen	214
2.11.2	Eiablage des Wasserschmetterlings <i>Nymphula nymphaeata</i>	216
2.11.3	Hydrophile und hydrophobe Larven des Wasserschmetterlings <i>Nymphula nymphaeata</i>	218
2.11.4	Submers lebendes Weibchen der Wassermotte <i>Acentria ephemerella</i>	220
2.11.5	Larve und Puppe der Wassermotte <i>Acentria ephemerella</i>	222
2.11.6	Plastronstrukturen bei Larve, Puppe und submers lebendem Weibchen von <i>Acentria ephemerella</i>	224
2.12	Ordnung: Diptera - Zweiflügler	226
2.12.1	Lebensweise aquatischer Diptera	226
2.12.2	Lebensräume aquatischer Diptera	228
2.12.3	Lebensweise der Tipulidae- und Limoniidae-Larven	230
2.12.4	Der strömungsangepaßte Körper der Blephariceridae-Larven	232
2.12.5	Die Saugnäpfe der Blephariceridae-Larven	234
2.12.6	Der Lebenszyklus europäischer Netzflügelmücken - <i>Liponeura</i>	236
2.12.7	Die Spirakulumkiemen der Blephariceridae-Puppen	238
2.12.8	Formenvielfalt der Spirakulumkiemen australischer Blephariceridae-Puppen	240
2.12.9	Lebensweise von <i>Deuterophlebia</i> -Larven und -Puppen	242
2.12.10	Lebensweise der Psychodidae-Larven	244
2.12.11	Lebensweise der Larven der Faltenmücken - Ptychopteridae	246
2.12.12	Lebensweise der Puppen der Faltenmücken - Ptychopteridae	248
2.12.13	Lebensweise der Tastermücken - Dixidae	250
2.12.14	Zur Biologie der Büschelmücken-Larve <i>Chaoborus</i> - Chaoboridae	252
2.12.15	Analpapillen der Stechmückenlarven - Culicidae	254
2.12.16	Prothorakalhörner der Stechmückenpuppen - Culicidae	256
2.12.17	Lebenszyklus der Kriebelmücken - Simuliidae	258
2.12.18	Filtrierstrukturen der Kriebelmückenlarven - Simuliidae	260
2.12.19	Puppen der Kriebelmücken - Simuliidae	262

2.12.20	Spirakulumkiemen der Kriebelmückenpuppen - Simuliidae	264
2.12.21	Lebensweise der Zuckmücken - Chironomidae	266
2.12.22	Die Blutkiemen roter Chironomidae-Larven	268
2.12.23	Gehäuse der Chironomidae-Larven	270
2.12.24	<i>Diamesa</i> - Zuckmückenlarven im Gletscherbach	272
2.12.25	<i>Clunio marinus</i> in der marinen Gezeitenzone	274
2.12.26	Das Schlüpf- und Kopulationsverhalten bei <i>Clunio marinus</i>	276
2.12.27	Semilunarperiodische Fortpflanzung von <i>Clunio marinus</i>	278
2.12.28	Lebensweise der Gnitzen - Ceratopogonidae	280
2.12.29	Lebensweise der Waffenfliegenlarven - Stratiomyidae	282
2.12.30	Mundwerkzeuge aquatischer Stratiomyidae-Larven	284
2.12.31	Pharyngiale Filter- und Mörserapparate bei Stratiomyidae-Larven	286
2.12.32	Lebensweise der Ibisfliege - Athericidae	288
2.12.33	Anale Chloridepithelien der Larven von Bremsen - Tabanidae	290
2.12.34	Zur Lebensweise der Rattenschwanzlarven - Syrphidae	292
2.12.35	Zur Atmung der Rattenschwanzlarven - Syrphidae	294
2.12.36	Zur Lebensweise der Salzfliegenlarven - Ephydridae	296
2.12.37	Überwindung der Osmose bei Salzfliegenlarven - Ephydridae	298
2.12.38	Lebensweise aquatischer Fliegenlarven - Muscidae	300
2.12.39	Atmungsorgane aquatischer Diptera-Puppen	302
3	Rasterelektronenmikroskopische Präparationstechnik	304
3.1	Probenauswahl	304
3.2	Fixierung und Trocknung der Proben	304
3.3	Präparatmontage und Bedampfung	305
3.4	Mikroskopie	306
4	Literaturverzeichnis	307
5	Register	332
5.1	Gattungs- und Artenregister	332
5.2	Sachregister	335