

Inhalt

1	Allgemeiner Teil	1
1.1	Boden als Lebensraum	1
1.1.1	Bodenprofil	1
1.1.2	Ökologische Faktoren	3
1.2	Lebensformtypen des Bodens	6
1.2.1	Euedaphon	6
1.2.2	Epedaphon	7
1.2.3	Hemiedaphon	7
1.3	Lebensgemeinschaft im Boden	8
1.3.1	Abbau des pflanzlichen Bestandsabfalls	8
1.3.2	Konsumenten-Nahrungsnetz	20
2	Systematischer Teil	22
2.1	Ordnung: Araneae – Spinnen (Arachnida)	22
2.1.1	Bodenbewohnende Spinnen	22
2.1.2	Der Körperbau der Spinnen	24
2.1.3	Die Pedipalpen der Spinnenmännchen	26
2.1.4	Die Cheliceren	28
2.1.5	Deckennetze bauende Spinnen	30
2.1.6	Der Spinnapparat	32
2.1.7	Cribellum und Calamistrum von <i>Amaurobius</i>	34
2.1.8	Röhrennetze bauende Spinnen	36
2.1.9	Frei jagende Spinnen	38
2.1.10	Lebensräume edaphischer Spinnen	40
2.1.11	Brutfürsorge – der Eikokon	42
2.1.12	Brutfürsorge – die Brutpflege	44
2.1.13	Oberflächenstrukturen bei Spinnen	46
2.2	Ordnung: Pseudoscorpiones – Afterskorpione (Arachnida)	48
2.2.1	Kennzeichen der Pseudoskorpione	48
2.2.2	Beutefang	50
2.2.3	Nahrungspräferenzen	52
2.2.4	Paarung und Brutbiologie	54
2.3	Ordnung: Opiliones – Weberknechte (Arachnida)	56
2.3.1	Zum Körperbau der Weberknechte	56
2.3.2	Die Lebensräume der Weberknechte	58
2.3.3	Die Nahrung der Weberknechte	60
2.3.4	Schneckenfressende Weberknechte	62
2.3.5	Das Paarungsverhalten der Weberknechte	64
2.3.6	Zur Lebensweise von Phalangiidae	66
2.3.7	Der Entwicklungszyklus von Phalangiidae	68
2.3.8	Die Legeröhren der Weberknechte	70

2.3.9	Der Lebensraum des hemiedaphischen <i>Siro duricorius</i>	72
2.3.10	Schutz vor den Feinden der Weberknechte	74
2.4	Ordnung: Acari – Milben (Arachnida)	76
2.4.1	Kennzeichen der Acari	76
2.4.2	Parasitiformes des Bodens	78
2.4.3	Freilebende Gamasina (Gamasides)	80
2.4.4	Die Beute der Raubmilben (Gamasina)	82
2.4.5	Vertikalverteilung der Raubmilben	84
2.4.6	Bauplan der Acari	86
2.4.7	Horn- oder Moosmilben (Cryptostigmata, Oribatei)	88
2.4.8	Horizontalverteilung und Aggregation von Oribatiden	90
2.4.9	Die Ernährungsweise der Oribatiden	92
2.4.10	Die bodenbiologische Bedeutung der Oribatiden	94
2.4.11	Vertikalverteilung der Oribatiden	96
2.4.12	Schutz der Oribatiden vor Feinden	98
2.4.13	Epiphytische Oribatiden	100
2.4.14	Die »pseudostigmatischen Organe« der Oribatiden	102
2.4.15	Phoresie bei Milben	104
2.5	Ordnung: Isopoda – Asseln (Crustacea)	106
2.5.1	Oniscoidea – Landasseln	106
2.5.2	Sinnesorgane auf den Antennen der Oniscoidea	108
2.5.3	Asseln als Primärzersetzer – Nahrungspräferenz	110
2.5.4	Asseln als Primärzersetzer – Stoffumsatz	112
2.5.5	Oberflächenstrukturen zur Plastronbildung	114
2.5.6	Oberflächenstrukturen zur Kontaktflächenminimierung	116
2.5.7	Pleopoden-Endopodite als Kiemen	118
2.5.8	Das Wasserleitungssystem der Landasseln – <i>Porcellio</i> -Typ	120
2.5.9	Das Wasserleitungssystem der Landasseln – <i>Ligia</i> -Typ	122
2.5.10	Lungen in den Pleopoden-Exopoditen der Landasseln	124
2.5.11	Rückresorption an den Endopoditen der Landasseln	126
2.6	Unterklasse: Chilopoda – Hundertfüßer (Myriapoda)	128
2.6.1	Geophilomorpha und Lithobiidae	128
2.6.2	Euedaphische Lebensweise der Geophilomorpha	130
2.6.3	Antennale Sinnesorgane der Geophilomorpha	132
2.6.4	Coxalorgane der Geophilomorpha	134
2.6.5	Epedaphische Lebensweise der Lithobiidae	136
2.6.6	Räuberische Ernährungsweise der Lithobiidae	138
2.6.7	Feuchtigkeitsbedürfnis der Chilopoda	140
2.7	Unterklasse: Diplopoda – Doppelfüßer (Myriapoda)	142
2.7.1	Die ep- und hemiedaphische Lebensweise der Diplopoda	142
2.7.2	Lebensform – Bulldozer-Typ (Iulidae)	144
2.7.3	Schutz vor Feinden – Wehrdrüsen	146
2.7.4	Lebensform – Kugeltyp (Glomeridae)	148
2.7.5	Feuchtigkeitsbedürfnis der Diplopoda	150
2.7.6	Lebensform – Keiltyp (Polydesmidae)	152
2.7.7	Atmungsorgane der Diplopoda	154
2.7.8	Lebensform – Rindenbewohner (Polyxenidae)	156
2.7.9	Sinneshaare von <i>Polyxenus lagurus</i>	158
2.7.10	Zur Fortpflanzungsbiologie des Pinselfüßers	160
2.7.11	Zum Wasserhaushalt von <i>Polyxenus lagurus</i>	162

2.8 Unterklasse: Pauropoda – Wenigfüßer (Myriapoda) 164

2.8.1 Kennzeichen der Pauropoda 164

2.8.2 Anpassung der Sinneswahrnehmung – Pseudoculus 166

2.8.3 Anpassung der Sinneswahrnehmung – Trichobothrium 168

2.9 Unterklasse: Symphyla – Zwergfüßer (Myriapoda) 170

2.9.1 Kennzeichen der Symphyla 170

2.9.2 Feuchtigkeit als ökologischer Faktor – Tömösváry'sches Organ 172

2.9.3 Feuchtigkeit als ökologischer Faktor – Coxalbläschen 174

2.9.4 Indirekte Spermatophorenübertragung 176

2.9.5 Schutz vor Feinden – Spinngriffel 178

2.10 Ordnung: Diplura – Doppelschwänze (Insecta) 180

2.10.1 Kennzeichen der Diplura 180

2.10.2 Sinnesorgane der Antenne von *Campodea* 182

2.10.3 Kopfmorphologie von *Campodea* 184

2.10.4 Zur Atmung der Diplura 186

2.10.5 Zur Osmoregulation der Diplura 188

2.10.6 Körperanpassungen der euedaphischen Diplura 190

2.10.7 Räuberische Lebensweise der Diplura 192

2.10.8 Zur Biologie der Japygidae 194

2.11 Ordnung: Protura – Beintastler (Insecta) 196

2.11.1 Kennzeichen der Protura 196

2.11.2 Bodenbiologische Aspekte 198

2.12 Ordnung: Collembola – Springschwänze (Insecta) 200

2.12.1 Körperbau der Collembola 200

2.12.2 Lebensformtypen der Collembola 202

2.12.3 Komplexaugen der Collembola 204

2.12.4 Ventraltubus der Collembola 206

2.12.5 Sprungapparat der Collembola 208

2.12.6 Euedaphische Collembola (Onychiuridae) 210

2.12.7 Sinnesorgane euedaphischer Collembola (Onychiuridae) 212

2.12.8 *Tetradontophora bielanensis* (Onychiuridae) 214

2.12.9 Pseudocellen euedaphischer Collembola 216

2.12.10 Oberflächenstruktur der Collembola 218

2.12.11 Zur Paarungsbiologie der Collembola 220

2.12.12 Zur Vertikalverteilung und Aggregation der Collembola 222

2.12.13 Zur Atmung der Collembola 224

2.12.14 Bewohner auf Eis und Schnee: Gletscherflöhe 226

2.12.15 Bewohner auf Eis und Schnee: Firnflöhe 228

2.13 Ordnung: Archaeognatha – Felsenspringer (Insecta) 230

2.13.1 Kennzeichen der Archaeognatha 230

2.13.2 Sinnesorgane an den Mundwerkzeugen der Felsenspringer 232

2.13.3 Wasserhaushalt der Felsenspringer 234

2.13.4 Äußere Genitalanhänge der Archaeognatha 236

2.13.5 Paarungsbiologie 238

2.13.6 Eier der Felsenspringer 240

2.14 Ordnung: Zygentoma – (Insecta) 242

2.14.1 Kennzeichen der Zygentoma 242

2.14.2	Bau und Funktion der Schuppen	244
2.14.3	Labialniere des Silberfischchens	246
2.14.4	Äußere Genitalanhänge der Zygentoma	248
2.14.5	Sensillen der abdominalen Anhänge	250
2.15	Ordnung: Dermaptera – Ohrwürmer (Insecta)	252
2.15.1	Bodenbewohnende Ohrwürmer	252
2.15.2	Sinneswahrnehmung und Thigmotaxie bei Ohrwürmern	254
2.15.3	Nahrungserwerb und Verteidigung der Ohrwürmer	256
2.16	Ordnung: Blattodea – Schaben (Insecta)	258
2.16.1	Kennzeichen der bodenbewohnenden Schaben	258
2.16.2	Antennen der epedaphischen Schaben	260
2.16.3	Die Beine der epedaphischen Schaben	262
2.17	Ordnung: Ensifera – Langfühlerschrecken (Insecta)	264
2.17.1	Wald- und Feldgrillen	264
2.17.2	Hemiedaphische Lebensweise der Grillen	266
2.17.3	Sinneshaare auf den Cerci der Grillen	268
2.18	Ordnung: Hemiptera – Schnabelkerfe (Insecta)	270
2.18.1	Erdwanzen (Cydnidae)	270
2.18.2	Grabende Lebensweise der Hemiptera	272
2.18.3	Stinkdrüsen als Wehrdrüsen	274
2.18.4	Brutfürsorge und Larvenentwicklung	276
2.19	Ordnung: Planipennia – Haften (Insecta)	278
2.19.1	Ameisenlöwen (Myrmeleonidae)	278
2.19.2	Zum Wahrnehmungsvermögen der Ameisenlöwen	280
2.19.3	Der Temperatureffekt bei Ameisenlöwen	282
2.20	Ordnung: Coleoptera – Käfer (Insecta)	284
2.20.1	Lebensformtypen der Bodenkäfer	284
2.20.2	Larven der Sandlaufkäfer (Cicindelidae)	286
2.20.3	Räuberische Lebensweise der Sandlaufkäferlarven	288
2.20.4	Die Ernährung der epedaphischen Laufkäfer (Carabidae)	290
2.20.5	Die Laufkäfer-Fauna mitteleuropäischer Wälder	292
2.20.6	Habitatbindung stenöker Laufkäfer (Carabidae)	296
2.20.7	Die Ernährung der Laufkäferlarven (Carabidae)	298
2.20.8	Lebensformtypen der Laufkäferlarven (Carabidae)	300
2.20.9	Der Bombardierkäfer: <i>Brachinus crepitans</i> (Carabidae)	302
2.20.10	Der grabende Laufkäfer: <i>Dyschirius thoracicus</i> (Carabidae)	304
2.20.11	Nekrophage Aaskäfer (Silphidae)	306
2.20.12	Larven der Scydmaenidae (Ameisenkäfer)	308
2.20.13	Analpapillen bei Käferlarven	310
2.20.14	Federflügler (Ptiliidae)	312
2.20.15	Bau der Hinterflügel der Ptiliidae	314
2.20.16	Lebensformtypen der Kurzflügler (Staphylinidae)	316
2.20.17	Staphylinidae in Waldkäfergesellschaften	318
2.20.18	Der grabende Kurzflügler: <i>Bledius arenarius</i> (Staphylinidae)	320
2.20.19	Phänologie der epedaphischen <i>Lathrimaeum atrocephalum</i>	322
2.20.20	Phänologie der epedaphischen <i>Atheta fungi</i>	324
2.20.21	Larven der Kurzflügler (Staphylinidae)	326

2.20.22	Digitiforme Sensillen bei Käfern und Käferlarven	328
2.20.23	Der Leuchtkäfer <i>Lampyrus noctiluca</i> (Lampyridae)	330
2.20.24	Larven der Leuchtkäfer (Lampyridae)	332
2.20.25	Larven der Weichkäfer (Cantharidae)	334
2.20.26	Körperbau der Weichkäferlarven (Cantharidae)	336
2.20.27	Larven der Schnellkäfer (Elateridae)	338
2.20.28	Zur bodenbiologischen Bedeutung der Elateridae-Larven	340
2.20.29	Grabende Sägekäfer (Heteroceridae)	342
2.20.30	Koprophage Blatthornkäfer (Scarabaeidae)	344
2.20.31	Rhizophage Rüsselkäfer (Curculionidae)	346
2.21	Ordnung: Hymenoptera – Hautflügler (Insecta)	348
2.21.1	Bodenbewohnende Hautflügler	348
2.21.2	Die rote Waldameise im Waldökosystem	350
2.21.3	Die Erdnester der Ameisen	352
2.21.4	Die Rasenameise <i>Tetramorium caespitum</i>	354
2.22	Ordnung: Trichoptera – Köcherfliegen (Insecta)	356
2.22.1	Die terrestrische Köcherfliege: <i>Enoicyla pusilla</i> (Limnephilidae)	356
2.22.2	Bodenbiologische Bedeutung von <i>Enoicyla pusilla</i>	358
2.22.3	Anpassung an den terrestrischen Lebensraum	360
2.23	Ordnung: Lepidoptera – Schmetterlinge (Insecta)	362
2.23.1	Die Wurzelbohrer (Hepialidae) und Erdeulen (Noctuidae)	362
2.23.2	Die Sackträger (Psychidae)	364
2.24	Ordnung: Mecoptera – Schnabelfliegen (Insecta)	366
2.24.1	Die Winterhafte (Boreidae)	366
2.24.2	Paarungsbiologie der Winterhafte (Boreidae)	368
2.24.3	Flügellosigkeit bodenbewohnender Insekten	370
2.25	Ordnung: Diptera – Zweiflügler (Insecta)	372
2.25.1	Bodenbewohnende Dipteren	372
2.25.2	Die Larven der Tipulidae (Schnaken)	374
2.25.3	Produktionsbiologische Aspekte bei Tipulidae-Larven	376
2.25.4	Die Schneefliege <i>Chionea lutescens</i> (Limoniidae)	378
2.25.5	Die Gestalt der kaltstenothermen Schneefliegen	380
2.25.6	Die Larven der Psychodidae (Schmetterlingsmücken)	382
2.25.7	Die Larven der Ceratopogonidae (Gnitzen)	384
2.25.8	Die Larven der Chironomidae (Zuckmücken)	386
2.25.9	Vertikale Verteilung terrestrischer Chironomidae	388
2.25.10	Larven der Bibionidae (Haarmücken)	390
2.25.11	Bodenbiologische Bedeutung der Bibionidae-Larven	392
2.25.12	Larven der Scatopsidae (Dungmücken)	394
2.25.13	Larven der Stratiomyidae (Waffenfliegen)	396
2.25.14	Zur Lebensweise der Stratiomyidae-Larven	398
2.25.15	Larven der Asilidae (Raubfliegen)	400
2.25.16	Larven der Muscidae (Fliegen)	402
2.25.17	Energieumsatz von <i>Fannia polychaeta</i> (Muscidae)	404

3	Rasterelektronenmikroskopische Präparationstechnik	406
3.1	Probenauswahl	406
3.2	Fixierung und Trocknung der Proben	406
3.3	Präparatmontage und Bedampfung	406
3.4	Mikroskopie	407
4	Literaturverzeichnis	409
5	Register	427
5.1	Gattungs- und Artenregister	427
5.2	Sachregister	430