

## **3.10 Coleoptera (Käfer).**

**GÜNTER FLECHTNER**

## **Inhaltsverzeichnis.**

<b>3.10.1 Vorbemerkung.....</b>	<b>19</b>
<b>3.10.2 Material und Methoden.....</b>	<b>19</b>
<b>3.10.3 Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft.....</b>	<b>20</b>
3.10.3.1 Arten und Individuenzahlen.....	20
3.10.3.1.1 Verbreitung.....	50
3.10.3.1.1.1 Geographische Verbreitung.....	50
3.10.3.1.1.2 Höhenverbreitung.....	52
3.10.3.1.2 Lebensräume.....	54
3.10.3.1.2.1 Biotop.....	54
3.10.3.1.2.2 Straten.....	67
3.10.3.1.2.3 Nischen.....	72
3.10.3.1.3 Abiotische Ansprüche.....	76
3.10.3.1.3.1 Feuchtigkeit.....	76
3.10.3.1.3.2 Temperatur.....	76
3.10.3.1.4 Biotische Ansprüche.....	78
3.10.3.1.4.1 Nahrung.....	78
3.10.3.1.4.1.1 Ernährungstyp.....	78
3.10.3.1.4.1.2 Breite des Ernährungsspektrums.....	80
3.10.3.2 Bemerkenswerte Arten.....	82
3.10.3.2.1 Neufunde für Hessen.....	82
3.10.3.2.2 Wiederfunde von in Hessen verschollener Arten.....	90
3.10.3.2.3 Funde von in Hessen sehr seltenen Arten.....	97
3.10.3.2.4 Rote Listen Arten.....	156
3.10.3.2.5 Bewertung der bemerkenswerten Arten.....	160
3.10.3.2.6 Bemerkenswerte bzw. „Rote Liste“ Arten im Vergleich zu allen Arten des Untersuchungsgebiets.....	162
<b>3.10.4 Verteilung der Arten (Quantitative Auswertung).....</b>	<b>165</b>
3.10.4.1 Verteilung der Arten auf die Gesamtfläche.....	165
3.10.4.1.1 Dominante Arten.....	166
3.10.4.2 Verteilung auf Korn- und Vergleichsfläche.....	173
3.10.4.3 Verteilung auf die Straten.....	175
3.10.4.4 Verteilung der Arten auf die Fallentypen.....	179
3.10.4.4.1 Arten- und Individuenzahlen.....	179
3.10.4.4.2 Diversität und Evenness.....	182
3.10.4.4.3 Ähnlichkeit.....	184
3.10.4.4.3.1 Bodenfallen.....	184
3.10.4.4.3.2 Eklektoren an stehenden und liegenden Stämmen.....	185
3.10.4.4.3.3 Farbschalen.....	185
3.10.4.4.3.4 Fensterfallen und Lufteklektoren.....	185
3.10.4.4.3.5 Tothholzeklektoren.....	186
3.10.4.4.3.6 Stubben- und Zeiteklektoren.....	186
3.10.4.4.4 Dominanz.....	186
3.10.4.4.4.1 Bodenfallen.....	187

3.10.4.4.4.2 Stammeklektoren an lebender Buche.....	187
3.10.4.4.4.3 Stammeklektoren an Buchendürrstämmen.....	190
3.10.4.4.4.4 Stammeklektoren an aufliegenden Stämmen - außen.....	190
3.10.4.4.4.5 Stammeklektoren an aufliegenden Stämmen - innen.....	191
3.10.4.4.4.6 Stammeklektoren an freiliegenden Stämmen - außen.....	192
3.10.4.4.4.7 Stammeklektoren an freiliegenden Stämmen - innen.....	193
3.10.4.4.4.8 Farbschalen.....	194
3.10.4.4.4.9 Luftklektoren.....	195
3.10.4.4.4.10 Stubbeneklektoren.....	196
3.10.4.4.4.11 Totholzeklektoren.....	196
3.10.4.4.4.12 Zehleklektoren.....	196
3.10.4.4.4.13 Fensterfallen.....	197
3.10.4.4.5 Vergleich der beiden Untersuchungsjahre.....	200
3.10.4.4.5.1 Arten-, Individuenzahlen, Diversitäts- und Evennesswerte.....	200
3.10.4.4.5.2 Dominante Arten.....	202
3.10.4.4.6 Entwicklung der Käfergemeinschaften in den Fallentypen im Verlauf der Jahreszeiten.....	205
3.10.4.4.6.1 Arten-, Individuenzahlen, Diversitäts- und Evennesswerte.....	205
3.10.4.4.6.2 Dominante Arten im Verlauf der Jahreszeiten.....	211
3.10.4.4.6.2.1 Bodenfallen.....	225
3.10.4.4.6.2.2 Eklektoren am Stamm lebender Buchen.....	228
3.10.4.4.6.2.3 Eklektoren an Buchendürrstämmen.....	232
3.10.4.4.6.2.4 Stammeklektoren an aufliegenden Stämmen - außen.....	233
3.10.4.4.6.2.5 Stammeklektoren an aufliegenden Stämmen - innen.....	234
3.10.4.4.6.2.6 Eklektoren an freiliegenden Stämmen - außen.....	235
3.10.4.4.6.2.7 Eklektoren an freiliegenden Stämmen - innen.....	236
3.10.4.4.6.2.8 Stubbeneklektoren.....	237
3.10.4.4.6.2.9 Totholzeklektoren.....	238
3.10.4.4.6.2.10 Zehleklektoren.....	239
3.10.4.4.6.2.11 Farbschalen.....	240
3.10.4.4.6.2.12 Luftklektoren und Fensterfallen.....	241
3.10.4.5 Verteilung der Arten auf die Fallenstandorte.....	243
3.10.4.5.1 Arten- und Individuenhäufigkeiten.....	243
3.10.4.5.1.1 Jahresvergleich.....	244
3.10.4.5.1.2 Monatliche Entwicklung der Arten- und Individuenzahlen an den einzelnen Fallenstandorten.....	246
3.10.4.5.2 Diversität und Evenness.....	251
3.10.4.5.2.1 Jahresvergleich.....	251
3.10.4.5.2.2 Monatliche Entwicklung der Diversitäts- und Evennesswerte an den einzelnen Fallenstandorten.....	251
3.10.4.5.3 Ähnlichkeit der einzelnen Fallenstandorte.....	257
3.10.4.5.3.1 Variabilität der Ähnlichkeit der einzelnen Standorte eines Fallentyps und ihre möglichen Ursachen.....	257
3.10.4.5.4 Dominante Arten der Einzelfallenstandorte.....	260
3.10.4.5.4.1 Strauchschicht.....	265
3.10.4.5.4.2 Gehölzschicht.....	269
3.10.4.5.4.3 Flugfallen.....	271

<b>3.10.5 Phänologie (Populationsdynamik)</b> .....	<b>274</b>
3.10.5.1 Eingipfelige Aktivitätskurven.....	282
3.10.5.1.1 Arten mit einem Sommermaximum.....	282
3.10.5.1.2 Arten mit einem Herbstmaximum.....	282
3.10.5.1.3 Arten mit einem Wintermaximum.....	283
3.10.5.1.4 Arten mit einem Frühjahrsmaximum.....	283
3.10.5.2 Zweigipfelige Aktivitätskurven.....	283
3.10.5.2.1 Arten mit einem Frühjahrs- und einem Herbstmaximum.....	284
3.10.5.2.2 Arten mit einem Sommer- und einem Herbstmaximum.....	284
3.10.5.2.3 Arten mit einem „Winter-“ und einem Sommermaximum.....	284
3.10.5.2.4 Arten mit nicht zuordenbarem Kurvenverlauf.....	285
3.10.5.3 Phänologische Differenzierung.....	285
3.10.5.4 Phänologische Differenzierung dominierender Käfer gleicher Straten.....	296
3.10.5.5 Phänologische und standortbedingte Linnischung nahe verwandter Arten.....	298
<b>3.10.6 Stetigkeit - zeitliche und räumliche Strukturmuster häufiger Käferarten</b> .....	<b>305</b>
3.10.6.1 Arten ohne zeitliche Differenzierung.....	305
3.10.6.1.1 Omnipräsente Arten.....	305
3.10.6.1.2 Lokal omnipräsente Arten.....	305
3.10.6.2 Räumliche Differenzierungsmuster.....	307
3.10.6.2.1 Arten der Bodenstreu (Fallenstandorte SC 001 - 022, 130, 150 - 151).....	307
3.10.6.2.2 Arten der nassen Bodenstreu (Fallenstandorte SC 004, 006 - 010, 016 - 017, 020).....	308
3.10.6.2.3 Standortspezialisten.....	308
3.10.6.2.4 Arten an Buche (Fallenstandorte SC 030 - 081, 130 - 141).....	308
3.10.6.2.5 Arten an stehenden Buchenstämmen (Fallenstandorte SC 030 - 043).....	308
3.10.6.2.6 Arten an liegenden Buchenstämmen (Fallenstandorte SC 050 - 081).....	311
3.10.6.2.7 Arten der Flugfallen (SC 090 - 121, 160 - 161).....	311
3.10.6.3 Zeitliche Differenzierungsmuster.....	311
3.10.6.3.1 Invasion.....	311
3.10.6.4 Nischentrennung auf Grund räumlicher und zeitlicher Aktivitätsmuster.....	312
3.10.6.4.1 Arten mit weitgefächerten räumlichen Ansprüchen.....	313
3.10.6.4.2 Arten der Bodestreu.....	313
3.10.6.4.3 Arten der Krautschicht.....	313
3.10.6.4.4 Holzbewohner.....	314
<b>3.10.7 Repräsentativität der Erfassungen</b> .....	<b>320</b>
<b>3.10.8 Zusammenfassende Bewertung der Tiergruppe im Gebiet</b> .....	<b>321</b>
3.10.8.1 Qualitative Merkmale.....	321
3.10.8.1.1 Biodiversität.....	321
3.10.8.1.2 Bedeutung für den Naturschutz.....	321
3.10.8.1.3 Standortliche Besonderheiten, Indikatoren für naturnahe Verhältnisse.....	321
3.10.8.1.4 Regionale Vergleiche.....	322
3.10.8.2 Quantitative Merkmale.....	323
3.10.8.2.1 Arten- und Individuenzahlen.....	323
3.10.8.2.2 Diversität und Evenness.....	324
3.10.8.2.3 Ähnlichkeit.....	325



3.10.8.2.4 Dominanz .....	326
3.10.8.2.5 Phänologie.....	328
3.10.8.2.6 Phänologische und standörtliche Differenzierungen.....	328
<b>3.10.9 Literatur.....</b>	<b>331</b>

## Abbildungsverzeichnis.

Abb. 1:	Verteilung der Käferarten auf Familienebene im Naturwaldreservat Schotten. ...	21
Abb. 2:	Verteilung der Käferindividuen auf Familienebene im Naturwaldreservat Schotten. ....	22
Abb. 3:	Artenzahlen und Prozentanteile der Käfer für ihre geographische Verbreitung bezogen auf Gesamt-, Kern- und Vergleichsfläche des Naturwaldreservats Schotten. ....	51
Abb. 4:	Artenzahlen und Prozentanteile der Käfer für ihre Höhenverbreitung bezogen auf Gesamt-, Kern- und Vergleichsfläche des Naturwaldreservats Schotten. ....	53
Abb. 5:	Artenzahlen und Prozentanteile der Käfer für ihre Biotopzugehörigkeit bezogen auf Gesamt-, Kern- und Vergleichsfläche des Naturwaldreservats Schotten. ....	55
Abb. 6:	Artenzahlen und Prozentanteile der Käfer für ihre Stratonzugehörigkeit bezogen auf Gesamt-, Kern- und Vergleichsfläche des Naturwaldreservats Schotten. ....	69
Abb. 7:	Artenzahlen und Prozentanteile der Käfer für ihre ökologische Einnischung bezogen auf Gesamt-, Kern- und Vergleichsfläche des Naturwaldreservats Schotten. ....	74
Abb. 8:	Artenzahlen und Prozentanteile der Käfer für ihre Feuchtigkeitsansprüche bezogen auf Gesamt-, Kern- und Vergleichsfläche des Naturwaldreservats Schotten. ....	77
Abb. 9:	Artenzahlen und Prozentanteile der Käfer für ihre Ernährungstypen bezogen auf Gesamt-, Kern- und Vergleichsfläche des Naturwaldreservats Schotten. ....	79
Abb. 10:	Artenzahlen und Prozentanteile der Käfer für die Breite ihres Ernährungsspektrums bezogen auf Gesamt-, Kern- und Vergleichsfläche des Naturwaldreservats Schotten. ....	81
Abb. 11:	<i>Acrotrichis insularis</i> , ein 0.9 mm großer Federflügler, ist ein äußerst erfolgreicher Neueinwanderer. Er zählt im Naturwaldreservat Schotten zu den häufigsten Arten, obwohl bisher noch kein Fund aus Hessen bekannt war. (Foto: D. KOVAC). ....	83
Abb. 12:	Der Schimmelkäfer <i>Corticarina lumbiana</i> (Größe: 1.3-1.4 mm) konnte in den Naturwaldreservaten „Niddahänge östlich Rudingshain“ und „Schönbuche“ (beide Vogelsberg) neu für die hessische Fauna nachgewiesen werden. (Foto: D. KOVAC). ....	88
Abb. 13:	Der Blattflohkäfer <i>Phyllotreta christinae</i> (Größe: 2-2.3 mm) lebt in Wäldern an Schaunkrautarten. (Foto: D. KOVAC). ....	89
Abb. 14:	In kunstvoll angelegten Blattwickeln aus Blättern des Bergahorns wachsen die Larven des Rüsselkäfers <i>Deporaus tristis</i> (Größe 3.7-4.3 mm) heran. (Foto: D. KOVAC). ....	96
Abb. 15:	Der 5-6 mm große Nestkäfer <i>Choleva reitteri</i> war aus Hessen bislang nur von vier Orten bekannt. Er lebt räuberisch in den Gängen von Kleinsäugern. (Foto: D. KOVAC). ....	102

Abb. 16:	Der winzige Ameisenkäfer <i>Micrascydus nanus</i> (Länge 0,7 mm) jagt noch kleinere Milben in morschem Holz und im Moos am Stamm alter Laubbäume. (Foto: D. KOVAC).....	103
Abb. 17:	Vorwiegend im Herbst und Winter ist der Kurzflügler <i>Proteinus crenulatus</i> (Größe: 1,6-1,9 mm) aktiv. (Foto: D. KOVAC).....	104
Abb. 18:	Fine Charakterart alter Bergbuchenwälder ist <i>Acrulia inflata</i> . Der 2-2,5 mm lange Kurzflügler lebt besonders an morschen, pilzbesetzten, auf dem Boden liegenden Buchenstämmen. (Foto: D. KOVAC).....	106
Abb. 19:	<i>Domene scabricollis</i> (Größe: 6,5-7,5 mm) gehört in den montanen Laubwäldern Mitteleuropas zu den Charaktertieren der Bodenstreu. (Foto: D. KOVAC).....	110
Abb. 20:	Die Kurzflügler (von links nach rechts) <i>Atheta brunneipennis</i> (Größe: 3,8-4,5 mm), <i>Atheta aquatilis</i> (Größe: 4-4,5 mm) und <i>Atheta castanoptera</i> (Größe: 3,6-4,2 mm) sehen sehr ähnlich aus und sind, wie viele weitere Coleopterenarten, vielfach nur durch Genitalpräparation sicher zu unterscheiden. Die links bzw. rechts unterhalb der Tiere erkennbaren braunen Flecken sind die aufgeklebten, chitinisierten Genitalarmaturen. (Foto: D. KOVAC).....	118
Abb. 21:	Der Rotdeckenkäfer <i>Pyropterus nigroruber</i> erreicht eine Größe von 7,5-10 mm. Seine Larven entwickeln sich räuberisch in morschem Holz. (Foto: D. KOVAC).....	127
Abb. 22:	Vor allem in den höheren Gebirgen Mitteleuropas lebt der Weichkäfer <i>Absidia schoenherrii</i> (Größe: 7-10 mm). Die samtig, pelzigen Larven dieser Käferfamilie sind als Schneewürmer bekannt. (Foto: D. KOVAC).....	129
Abb. 23:	Zur Gesellschaft der Totholzspezialisten in Laubwäldern zählt der Scheinschneekäfer <i>Hylis alexei</i> (Größe: 3-5 mm). (Foto: D. KOVAC).....	132
Abb. 24:	<i>Rhizophagus grandis</i> (Länge: 4,5-5,5 mm) verfolgt unter Nadelholzzrinden den zu den Borkenkäfern zählenden Riesenbaskäfer ( <i>Dendroctonus micans</i> ). (Foto: D. KOVAC).....	134
Abb. 25:	Wo noch alte Bergahornbestände existieren, wird auch sehr zerstreut und selten der „Rindenkäfer“ <i>Phloeostichus denticollis</i> (Größe: 3,5-4,5 mm) gefunden. (Foto: D. KOVAC).....	136
Abb. 26:	Die Bodenstreu der Bergwälder in den östlichen deutschen Mittelgebirgen besiedelt der Schimmelmkäfer <i>Cryptophagus silesiacus</i> (Größe: 2,2-2,7 mm). Im Hohen Vogelsberg erreicht er die Westgrenze seines Verbreitungsgebietes. (Foto: D. KOVAC).....	137
Abb. 27:	Der Schimmelmkäfer <i>Atomaria atrata</i> (Größe: 1,7-2,1 mm) war in Hessen bislang nur von einem Fundort in der Rhein-Main-Ebene bekannt. (Foto: D. KOVAC).....	139
Abb. 28:	Im Hohen Vogelsberg erreicht der 1,5-2 mm lange Baumschwammkäfer <i>Cis lineatocibratus</i> die Westgrenze seiner Verbreitung. Er lebt in urständigen, alten Wäldern vornehmlich in Pilzen an liegenden Baumstämmen. (Foto: D. KOVAC).....	143
Abb. 29:	Vor allem in alten Waldgebieten besiedelt der Klopfkäfer <i>Dorcotoma robusta</i> (Größe: 3-4,5 mm) Zunderschwämme an Buchendürrstämmen. (Foto: D. KOVAC).....	144

Abb. 30:	Vorwiegend im Winter ist der Scheinrüssel <i>Rahocerus gabrieli</i> (Größe: 3-4 mm) an altem Laubholz aktiv. (Foto: D. KOVAC).....	145
Abb. 31:	Der Blatthornkäfer <i>Aphodius maculatus</i> (Länge: 4-5 mm) lebt in Gebirgswäldern vor allem in Wildlosung. (Foto: D. KOVAC).....	148
Abb. 32:	Im toten Holz von Buchen entwickeln sich im Naturwaldreservat „Schotten“ die nur schwer unterscheidbaren Hirschkäferarten <i>Platycerus curuboides</i> (Größe: 9-13 mm, Bild) und <i>P. caprea</i> (Größe: 13-15 mm). (Foto: D. KOVAC).....	149
Abb. 33:	Der Bockkäfer <i>Evodinus clathratus</i> (Größe: 10-12 mm) sucht in Lichtungen von Gebirgswäldern Blüten zur Nahrungsaufnahme und zur Fortpflanzung auf. Im Hohen Vogelsberg erreicht er die Westgrenze seines Verbreitungsgebietes. (Foto: D. KOVAC).....	150
Abb. 34:	Der stattliche Rüsselkäfer <i>Liparus germanus</i> (Größe: 12-16 mm) lebt in den Alpen und deutschen Mittelgebirgen bevorzugt an Pestwurz. (Foto: D. KOVAC).....	154
Abb. 35:	Wie der sehr ähnliche <i>Vinzenzellus ruficollis</i> wird der Scheinrüssel <i>Rhinosimus ruficollis</i> (Größe: 3.3-4.5 mm) in Laubwäldern bevorzugt unter lockerer Rinde von morschen Buchenästen gefunden. (Foto: D. KOVAC).....	159
Abb. 36:	Der Rüsselkäfer <i>Phyllobius argentatus</i> (Größe: 3.5-6 mm) zählt in den Buchenwäldern Mitteleuropas zu den charakteristischen Arten der Kronenraumfauna. (Foto: D. KOVAC).....	171
Abb. 37:	Flugaktivität und räumliche Einmischung der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten. ....	177
Abb. 38:	Zur Gesundheitspolizei im Wald gehört der Aaskäfer <i>Necrophorus vespilloides</i> (Länge: 12-18 mm). Er vergräbt die Leichen kleiner Wirbeltiere im Boden und versorgt mit diesen seinen Nachwuchs. (Foto: D. KOVAC).....	178
Abb. 39:	Zahl der Käferarten in den verschiedenen Fallentypen im Naturwaldreservat Schotten.....	179
Abb. 40:	Zahl der Käferindividuen in den verschiedenen Fallentypen im Naturwaldreservat Schotten. ....	181
Abb. 41:	Diversitätswerte der Käfergemeinschaften in den verschiedenen Fallentypen im Naturwaldreservat Schotten. ....	182
Abb. 42:	Evennesswerte der Käfergemeinschaften in den verschiedenen Fallentypen im Naturwaldreservat Schotten.....	183
Abb. 43:	Der flugunfähige Rüsselkäfer <i>Strophosoma melanogrammam</i> (Größe: 4-5.5 mm) zählt zur typischen Kronenfauna unserer Wälder. (Foto: D. KOVAC).....	187
Abb. 44:	Am Fuß von Buchendürrändern und auf alten am Boden liegenden Stämmen findet man im Naturwaldreservat Schotten häufig den Kurzflügler <i>Quedius cruentus</i> (Länge: 8-10 mm). (Foto: D. KOVAC).....	191
Abb. 45:	Im geschlossenen Bestand wird die Zersetzungsphase relativ frisch entwurzelter Buchen in starkem Maße von dem Buchennutzholzborkenkäfer <i>Xyloterus domesticus</i> (Länge: 3.2-3.8 mm) eingeleitet. (Foto: D. KOVAC).....	192
Abb. 46:	Der Schimmelkäfer <i>Cryptophagus dentatus</i> (Länge: 1.9-2.9 mm) weidet an und in Laubhölzern Pilzsporen ab. (Foto: D. KOVAC).....	193

Abb. 47:	Der häufigste Blütenbesucher im Naturwaldreservat Schotten ist der Glanzkäfer <i>Epuraea melanocephala</i> (Größe: 2-3 mm). (Foto: D. KOVAC). ....	194
Abb. 48:	Der Seidenkäfer <i>Anaspis rufilabris</i> (Länge: 2,5-3,5 mm) zählt zu den häufigsten Blütenbesuchern im Naturwaldreservat. Seine Larven entwickeln sich in morschem Holz. (Foto: D. KOVAC). ....	195
Abb. 49:	Die Larven des Schnellkäfers <i>Athous subfuscus</i> (Länge: 7,8-10,5 mm) entwickeln sich im Waldboden. Die erwachsenen Tiere halten sich vor allem in der Baum- und Strauchschicht auf. (Foto: D. KOVAC). ....	197
Abb. 50:	Vergleich der Käfergemeinschaften im Naturwaldreservat Schotten für die Untersuchungsjahre 1990/91 und 1991/92 (Bodenfallen, lebende Buchen und Dürrständer). ....	200
Abb. 51:	Monatliche Aktivitätsdichten der Käfer in verschiedenen Fallentypen im Naturwaldreservat Schotten. ....	208
Abb. 52:	Vergleich der monatlichen Entwicklung der Individuen-, Artenzahlen und der Evennesswerte der Käfergemeinschaft der Bodenfallenstandorte im Naturwaldreservat Schotten in den Untersuchungsjahren 1990/91 und 1991/92. ....	208
Abb. 53:	Vergleich der monatlichen Entwicklung der Individuen-, Artenzahlen und der Evennesswerte der Käfergemeinschaft an lebenden Buchen im Naturwaldreservat Schotten in den Untersuchungsjahren 1990/91 und 1991/92. ....	209
Abb. 54:	Vergleich der monatlichen Entwicklung der Individuen-, Artenzahlen und der Evennesswerte der Käfergemeinschaft an Buchendürrständern im Naturwaldreservat Schotten in den Untersuchungsjahren 1990/91 und 1991/92. ....	210
Abb. 55:	Vergleich der monatlichen Entwicklung der Individuen-, Artenzahlen und der Evennesswerte der Käfergemeinschaft an einem Buchenstubben im Naturwaldreservat Schotten in den Untersuchungsjahren 1990/91 und 1991/92. ....	210
Abb. 56:	Im Gegensatz zu den meisten anderen heimischen Laufkäfern jagen die Arten aus der Gattung <i>Dromius</i> (Länge: 3-7 mm) in den Kronen der Bäume. (Foto: D. KOVAC). ....	231
Abb. 57:	Monatliche Entwicklung der Käferartenzahlen an den Bodenfallenstandorten im Naturwaldreservat Schotten. ....	249
Abb. 58:	Monatliche Entwicklung der Käferindividuenzahlen an den Bodenfallenstandorten im Naturwaldreservat Schotten. ....	250
Abb. 59:	Vergleich der Käfergemeinschaften der Bodenfallenstandorte für die Untersuchungsjahre 1990/91 und 1991/92 im Naturwaldreservat Schotten. ....	252
Abb. 60:	Vergleich der Käfergemeinschaften an Buche (lebende Bäume SC030-033, Dürrständer SC040-043, Stubben SC130) für die Untersuchungsjahre 1990/91 und 1991/92 im Naturwaldreservat Schotten. ....	254
Abb. 61:	Monatliche Entwicklung der Käferdiversität an den Bodenfallenstandorten im Naturwaldreservat Schotten. ....	253
Abb. 62:	Monatliche Entwicklung der Käferevenness an den Bodenfallenstandorten im Naturwaldreservat Schotten. ....	255
Abb. 63:	Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (1). ....	274

Abb. 64:	Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (2).....	274
Abb. 65:	Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (3).....	275
Abb. 66:	Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (4).....	275
Abb. 67:	Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (5).....	276
Abb. 68:	Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (6).....	276
Abb. 69:	Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (7).....	277
Abb. 70:	Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (8).....	277
Abb. 71:	Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (9).....	278
Abb. 72:	Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (10).....	278
Abb. 73:	Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (11).....	279
Abb. 74:	Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (12).....	279
Abb. 75:	Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (13).....	280
Abb. 76:	Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (14).....	280
Abb. 77:	Aktivitätsdichten der streubewohnenden Laufkäferarten <i>Pterostichus oblongopunctatus</i> und <i>P. burmeisteri</i> .....	286
Abb. 78:	Aktivitätsdichten der häufigsten <i>Carabus</i> -Arten im Naturwaldreservat Schotten.....	287
Abb. 79:	Aktivitätsdichten der Laufkäferarten <i>Abax ovalis</i> und <i>A. parallelepipedus</i> im Naturwaldreservat Schotten.....	288
Abb. 80:	Aktivitätsdichte der an unterirdischen Pilzen lebenden Käferarten <i>Leiodes incens</i> , <i>L. oblonga</i> (Leiodidae) und <i>Colon latum</i> (Colonidae) im Naturwaldreservat Schotten.....	289
Abb. 81:	Aktivitätsdichten der streubewohnenden Kurzflüglerarten <i>Omalium rivulare</i> und <i>O. rugarum</i> .....	290
Abb. 82:	Aktivitätsdichten der häufigsten <i>Quedius</i> -Arten (Kurzflügler) in der Bodenstreu des Naturwaldreservats Schotten.....	291
Abb. 83:	Zeitliche Sonderung zweier streubewohnender Kurzflügelkäfer im Naturwaldreservat Schotten.....	292
Abb. 84:	Aktivitätsdichten der Kurzflügler <i>Leptusa ruficollis</i> und <i>L. fumida</i> an Buche im Naturwaldreservat Schotten.....	292
Abb. 85:	Aktivitätsdichten dreier nah verwandter Kurzflüglerarten in der Bodenstreu des Naturwaldreservats Schotten.....	293
Abb. 86:	Aktivitätsdichten der faulstoffbewohnenden Kurzflügler <i>Atheta crassicornis</i> und <i>A. paracrassicornis</i> .....	294

Abb. 87:	Aktivitätsdichten der streubewohnenden Kurzflüglern <i>Atheta</i> <i>europaea</i> und <i>A. marginata</i> .....	294
Abb. 88:	Aktivitätsdichten der an Buche lebenden Schimmelkäfer <i>Cryptophagus</i> <i>dentatus</i> und <i>C. scaberrimus</i> .....	295
Abb. 89:	Aktivitätsdichten der an Buche lebenden Schimmelkäfer <i>Atomaria</i> <i>atraea</i> und <i>A. pulchra</i> .....	296
Abb. 90:	Aktivitätsdichten der an Buchenlaub fressenden Rüsselkäferarten <i>Phytobius argentosus</i> und <i>Strophosoma melanogranatum</i> .....	296
Abb. 91:	Aktivitätsdichten der im Naturwaldreservat Schotten in der Bodenstreu dominierenden Käferarten.....	297
Abb. 92:	Aktivitätsdichten der im Naturwaldreservat Schotten am Bismarck lebender Urheben dominierender Käferarten.....	298
Abb. 93:	Aktivitätsdichten dreier nah verwandter Laufkäferarten im Naturwaldreservat Schotten.....	299
Abb. 94:	Räumliche Einnischung dreier nah verwandter Laufkäferarten im Naturwaldreservat Schotten.....	299
Abb. 95:	Aktivitätsdichten der häufigsten Federflügler im Naturwaldreservat Schotten.....	300
Abb. 96:	Räumliche Einnischung der häufigsten Federflüglerarten im Naturwaldreservat Schotten.....	301
Abb. 97:	Aktivitätsdichten der streubewohnenden Kurzflüglern <i>Leishmanium</i> <i>atrocephalum</i> und <i>L. unicolor</i> .....	302
Abb. 98:	Räumliche Verteilung der streubewohnenden Kurzflüglern <i>Leishmanium atrocephalum</i> und <i>L. unicolor</i> .....	302
Abb. 99:	Phänologische Einnischung der streubewohnenden Kurzflüglern <i>Oxyptera annulatus</i> und <i>O. lividipennis</i> im Naturwaldreservat Schotten.....	303
Abb. 100:	Räumliche Einnischung der streubewohnenden Kurzflüglern <i>Oxyptera</i> <i>annulatus</i> und <i>O. lividipennis</i> in Abhängigkeit von der Bodenfeuchtigkeit.....	304
Abb. 101:	Zeitliche und räumliche Strukturmuster der Aktivität häufiger Käferarten im Naturwaldreservat Schotten.....	306
Abb. 102:	Räumliche Einnischung der Aktivitätsmuster von vier nicht-solitären Käferarten im Naturwaldreservat Schotten.....	309
Abb. 103:	Zeitliche und örtliche Einnischung der Aktivitätsmuster von vier häufigen Käferarten im Naturwaldreservat Schotten.....	310
Abb. 104:	Nischentrennung von vier häufigen Arten der Schimmelkäfergattung <i>Atomaria</i> im Naturwaldreservat Schotten.....	315
Abb. 105:	Nischentrennung von streubewohnenden Kurzflüglern im Naturwaldreservat Schotten: drei nah verwandte Arten der Gattung <i>Diophras</i> und zwei in ihrer Vorkommen auf wenige Standorte beschränkte Vertreter der Gattung <i>Atheta</i> .....	316
Abb. 106:	Zurück differenzierter „Anbauarten“ zweier die Krautschicht bewohnender Hölkäferarten und die Nischentrennung dreier Rüssel- bzw. Mottekäferarten durch unterschiedliche räumliche und zeitliche Aktivitätsmuster.....	317
Abb. 107:	Räumliche und zeitliche Einnischung von neun vorwiegend als selten gelanderte, holzbewohnenden Käferarten im Naturwaldreservat Schotten.....	319

## Tabellenverzeichnis.

Tab. 1:	Ökologische Charakterisierung der Arten.....	23
Tab. 2:	Höhenverbreitung der Käferarten des Naturwaldreservats Schotten.....	52
Tab. 3:	Biotopansprüche der Käferarten des Naturwaldreservats Schotten.....	56
Tab. 4:	Waldbewohnende Käferarten des Naturwaldreservats Schotten - ihre Bindung an Laub-, Nadelwald und spezielle Gehölzarten.....	56
Tab. 5:	Verteilung der Käferarten des Naturwaldreservats Schotten auf Waldtypen und ihre Bindung an spezielle Gehölzarten.....	67
Tab. 6:	Verteilung der Käferarten des Naturwaldreservats Schotten auf die verschiedenen Straten.....	68
Tab. 7:	Käfer der Krautschicht und ihre Wirtspflanzen im Naturwaldreservat Schotten.....	70
Tab. 8:	Allochthone Käferarten der Krautschicht im Naturwaldreservat Schotten.....	73
Tab. 9:	Verteilung der Käferarten des Naturwaldreservats Schotten auf unterschiedliche Nischen.....	75
Tab. 10:	Ernährungstypen der Käferarten des Naturwaldreservats Schotten.....	78
Tab. 11:	Verteilung der Kategorien ökologischer Charakteristika auf alle bzw. die bemerkenswerten und die „Rote-Liste“ Käferarten des Naturwaldreservats Schotten.....	163
Tab. 12:	Dominanzstruktur der Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (Gesamtfläche / Teilflächen).....	166
Tab. 13:	Arten-, Individuenzahlen, Diversitäts- und Evennesswerte über den gesamten Untersuchungszeitraum für die Käferfauna im Naturwaldreservat Schotten bezogen auf die Fallentypen mit einem Vergleich für die Teilflächen und die Gesamtfläche.....	173
Tab. 14:	Arten-, Individuenzahlen, Diversitäts- und Evennesswerte für die Käferfauna im Naturwaldreservat Schotten über den gesamten Untersuchungszeitraum bezogen auf die Straten in Kern-, Vergleichs- und Gesamtfläche.....	175
Tab. 15:	Ähnlichkeit (Soerenenquotient) der Käfergemeinschaften in den verschiedenen Fallentypen.....	184
Tab. 16:	Dominante Käferarten des Naturwaldreservats Schotten (Gesamtgebiet und Teilflächen) bezogen auf die Fallentypen und die gesamte Untersuchungsdauer.....	188
Tab. 17:	Dominante Käferarten der verschiedenen Fallentypen im Naturwaldreservat Schotten, ihre Verteilung auf die Teilflächen und ihre bevorzugten Lebensbereiche.....	198
Tab. 18:	Vergleich der dominanten Käferarten der Bodenfallen, der Stammeklektoren an lebenden Buchen und Dürrständern in den Untersuchungsjahren 1990/91 und 1991/92 im Naturwaldreservat Schotten (im oberen Tabellenteil werden für jeden Fallentyp die Dominanzwerte, im unteren Teil die Individuenzahlen angegeben).....	202
Tab. 19:	Vergleich der dominanten Käferarten in den Untersuchungsjahren 1990/91 und 1991/92 im Naturwaldreservat Schotten.....	203



Tab. 20:	Monatliche Entwicklung der Arten-, Individuenzahlen, Diversitäts- und Evennesswerte für die Käfer im Naturwaldreservat Schotten bezogen auf die Fallentypen.....	206
Tab. 21:	Zeitliche (monatliche) Entwicklung der Dominanzstruktur der Käfer im Naturwaldreservat Schotten bezogen auf die Fallentypen und das gesamte Untersuchungsgebiet bzw. die einzelnen Teilflächen.....	211
Tab. 22:	Zeitstruktur der dominanten Käferarten der Bodenfallenstandorte im Naturwaldreservat Schotten.....	225
Tab. 23:	Zeitstruktur der dominanten Käferarten der Bodenfallenstandorte in der Kernfläche des Naturwaldreservats Schotten.....	226
Tab. 24:	Zeitstruktur der dominanten Käferarten der Bodenfallenstandorte in der Vergleichsfläche des Naturwaldreservats Schotten.....	227
Tab. 25:	Zeitstruktur der dominanten Käferarten der Bodenfallenstandorte des Naturwaldreservats Schotten, bezogen auf die Gesamtfläche und die Teilflächen.....	229
Tab. 26:	Zeitstruktur der dominanten Käferarten an Stämmen lebender Buchen im Naturwaldreservat Schotten.....	230
Tab. 27:	Zeitstruktur der dominanten Käferarten an Buchendürständern im Naturwaldreservat Schotten.....	232
Tab. 28:	Zeitstruktur der dominanten Käferarten an älteren am Boden aufliegenden Buchenstämmen (offene Eklektoren) im Naturwaldreservat Schotten.....	233
Tab. 29:	Zeitstruktur der dominanten Käferarten an älteren am Boden aufliegenden Buchenstämmen (geschlossene Eklektoren) im Naturwaldreservat Schotten.....	234
Tab. 30:	Zeitstruktur der dominanten Käferarten an frisch entwurzelten, freiliegenden Buchenstämmen (offene Eklektoren) im Naturwaldreservat Schotten.....	235
Tab. 31:	Zeitstruktur der dominanten Käferarten an frisch entwurzelten, freiliegenden Buchenstämmen (geschlossene Eklektoren) im Naturwaldreservat Schotten.....	236
Tab. 32:	Zeitstruktur der dominanten Käferarten an einem Buchenstubben im Naturwaldreservat Schotten.....	237
Tab. 33:	Zeitstruktur der dominanten Käferarten an dünnen Buchenästen (Totholzelektoren) im Naturwaldreservat Schotten.....	238
Tab. 34:	Zeitstruktur der dominanten Käferarten in Zeltelektoren im Naturwaldreservat Schotten.....	239
Tab. 35:	Zeitstruktur der dominanten Käferarten der Farbschalen im Naturwaldreservat Schotten.....	240
Tab. 36:	Zeitstruktur der dominanten Käferarten, die gemeinsam in Luftelektoren und Fensterfallen im Naturwaldreservat Schotten auftreten.....	241
Tab. 37:	Verteilung der Käfer im Naturwaldreservat Schotten auf die Fallenstandorte und ihre Diversitäts- bzw. Evennesswerte.....	243
Tab. 38:	Vergleich der Arten-, Individuenzahlen, Diversitäts- und Evennesswerte für die Coleoptera im Naturwaldreservat Schotten in den Untersuchungsjahren 1990/91 und 1991/92.....	245
Tab. 39:	Monatliche Entwicklung der Arten-, Individuenzahlen, Diversitäts und Evennesswerte für die Käfer im Naturwaldreservat Schotten bezogen auf die einzelnen Fallenstandorte.....	246

Tab. 40:	Vergleich der Ähnlichkeit der Käfergesellschaften der einzelnen Fallenstandorte des Naturwaldreservats Schotten auf Grund der Soerensenwerte. ....	256
Tab. 41:	Ähnlichkeit des Käferspektrums in den Flugfallen des Naturwaldreservats Schotten. ....	258
Tab. 42:	Ähnlichkeit der Käfergesellschaften der Bodenfallenstandorte im Naturwaldreservat Schotten in Abhängigkeit von den Standorteigenschaften Belichtung und Bodenfeuchtigkeit. ....	259
Tab. 43:	Dominante Käferarten im Naturwaldreservat Schotten an den einzelnen Fallenstandorten bezogen auf die gesamte Untersuchungsdauer. ....	260
Tab. 44:	Verteilung der eu-/dominanten Käferarten der Bodenfallenstandorte im Naturwaldreservat Schotten in Abhängigkeit von den Standortfaktoren Bodenfeuchtigkeit und Belichtung. ....	267
Tab. 45:	Verteilung der subdominanten Käferarten der Bodenfallenstandorte im Naturwaldreservat Schotten in Abhängigkeit von den Standortfaktoren Bodenfeuchtigkeit und Belichtung. ....	268
Tab. 46:	Dominante Käferarten an Buche im Naturwaldreservat Schotten. ....	269
Tab. 47:	Verteilung der dominanten Käferarten auf die Flugfallen im Naturwaldreservat Schotten. ....	272
Tab. 48:	Standortfrequenzen (rs) häufiger Käferarten (N > 100), die im Naturwaldreservat Schotten an den Standort Bodenstreu gebunden sind (Fallenstandorte SC 001 - 022, 130, 150 - 151). ....	307

### 3.10.1 Vorbemerkung.

Die Käfer sind weltweit mit mehr als 350000 beschriebenen Arten die weitaus umfangreichste Tiergruppe. Sie zählen mit circa 6500 Arten in Deutschland neben den Zweiflüglern (Diptera) und den Hautflüglern (Hymenoptera) zu den bedeutendsten Ordnungen. Coleopteren besiedeln alle erdenklichen Lebensräume von der Meeresküste bis an den Rand von Eis und Schnee im Hochgebirge, von extremen Trockenstandorten bis hin zu Gewässern aller Art. Dabei werden unzählige Nischen genutzt, sämtliche Straten vom Boden bis zur Baumkrone besiedelt und verschiedenste Strategien der Ernährung verfolgt. Aufgrund zahlreicher spezieller Anpassungen und der hohen Artenzahl eignen sich Käfer sehr gut zur Beurteilung von Lebensräumen, insbesondere auch von Wäldern. Nur ein Beispiel für die Bedeutung der Coleopteren sei mit dem Totholz genannt: die klimatischen und damit verbunden die physiologischen Verhältnisse in Mitteleuropa schaffen beim Abbau von Bäumen weltweit die größten von Gliedertieren nutzbaren Totholzvorräte. Ein gewaltiges Heer von 1350 Käferarten ist in diese Abbauprozesse eingeschaltet. Zusammen mit Pilzen und Bakterien sind vor allem sie es, die die Energie der Baumleichen dem Nährstoffkreislauf wieder zufließen lassen. Ähnliches gilt mehr oder minder stark ausgeprägt für alle Bereiche im Ökosystem Wald. Selbst im Boden besitzen Käfer eine bisher übersehene, für den Wald entscheidende Steuerfunktion, denn die Familien der Schwammkägelkäfer (Lindidae) und der Coloniidae sind wohl maßgeblich an der Verbreitung der Mykorrhizapilze und damit an der Erhaltung von Baumbeständen beteiligt. Zudem liegt im Gegensatz zu fast allen anderen Ordnungen eine umfangreiche faunistisch-ökologische Gesamtauswertung für Mitteleuropa mit differenzierter regionaler Untergliederung vor.

### 3.10.2 Material und Methoden.

Mit allen eingesetzten Fallenmethoden (vgl. Kapitel Fangmethoden) wurden zahlreiche Coleopterenarten und -individuen gefangen. Weiteres Material wurde bei den Schmetterlingslichtfängen als Beifang erhalten. Zur Ergänzung und Überprüfung der Qualität der Fallenfänge wurden Aufsammlungen durchgeführt, meist beim oder nach dem Leeren der Fallen. Zwei Exkursionstage konnten ausschließlich dem Aufsammeln gewidmet werden. Eingesetzt wurden übliche Methoden wie Käschern der Vegetation und im Wasser, Sieben von Streu, Vegetabilien, Holz-, Rinden- und Mulmproben, Ausschwenken von Ufern, Vegetation unter Wasser drücken, gezieltes Abklopfen von Pflanzen, dünnen Ästen und Holzpilzen, Untersuchung von Kleinstlebensräumen wie Wildlösung, Aas, faulende (u. frische) Pilze, Wenden von Steinen, vor allem im Winter Schneiden von Grasbüscheln, Moosproben von Bäumen, Boden und Blockhalden sowie die direkte Beobachtung, vor allem an Totholz.

Der Bestimmung zu Grunde liegen das elf-bändige Werk „Die Käfer Mitteleuropas“ (FREUDE, HARDE & LOHSE 1964-1983), sowie drei Nachtragsbände (LOHSE & LICHT 1989, 1992, 1994). Die Nomenklatur folgt diesem Standardwerk (= FHI.) inklusive der

Nachtragsbände 1 und 2. Zur Bestimmung in Einzelfällen, insbesondere bei Staphyliniden (Kurzflüglern), wurden weitere Werke wie BORDONI (1982), NUNBERG (1976), PALM (1948-1972), SMETANA (1958), SZUJECKI (1976, 1980), WARCHALOWSKI (1971, 1973, 1978), ZANETTI (1987) oder Arbeiten über einzelne Arten wie OWEN (1984), LOHSE (1991), SIEDE (1991) und WUNDERLE (1990) herangezogen.

Soweit möglich und nötig wurden problematische Tiere mit Exemplaren in den Sammlungen des Forschungsinstituts Senckenberg verglichen. Dank sei Freund und Kollegen J. FRISCH, für die Überprüfung und Bestimmung einiger Staphyliniden-, insbesondere *Atheta*-Arten, einigen *Acrotrichis*-Arten (Ptiliidae) und von *Cryptophagus acuminatus* (Cryptophagidae), Herrn W.H. RÜCKER für die Bestätigung einiger Latridiidier und Herrn M. UHLIG für die Bestätigung von *Othius volans* (Staphylinidae).

In einigen wenigen Fällen konnten nomenklatorische Probleme nicht gelöst werden. Von *Atheta fungi* konnten *A. negligens* und *A. gilvicollis* nicht abgetrennt werden, da sich mehrere hundert Tiere weder an die vorgegebenen Färbungen, noch an die Größenklassen der Spermatheken der Bestimmungstabelle im FHL hielten. Alle Tiere wurden *A. fungi* zugeordnet, nach unserem Material scheinen die angegebenen Merkmale nicht brauchbar zu sein. Eindeutig abtrennen ließ sich jedoch *A. amplicollis*. Die Schimmelkäfer *Cryptophagus dentatus* und *C. pseudodentatus* ließen sich zwar nach äußerlichen Merkmalen (Halsschild) trennen, aber die Aedoeagi der zugehörigen Männchen waren mit herkömmlichen Methoden (Binokular) nicht zu unterscheiden. Alle Tiere wurden deshalb zu *C. dentatus* gestellt. Die Arbeit von RESKA (1994) konnte bei den Bestimmungsarbeiten noch nicht berücksichtigt werden. In einigen wenigen Fällen (z. B. *Anotylus mutator*, *A. sculpturatus*) lassen sich Tiere nur anhand von Männchen bestimmen. Weibchen wurden immer der zuerst beschriebenen Art zugezählt. Bei der Gattung *Malthodes*, wo zahlreiche Arten nur über Männchen sicher definiert werden können, wurde in Zweifelsfällen auf eine Zuordnung verzichtet, wie auch bei einigen Weibchen der Atheten-Untergattung *Hygroecia*, sowie bei einigen wenigen Tieren, deren Erhaltungszustand eine eindeutige Bestimmung nicht mehr zuließ (siehe Gesamtartentabelle).

### 3.10.3 Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft.

#### 3.10.3.1 Arten und Individuenzahlen.

Insgesamt wurden im Naturwaldreservat Schotten mehr als 125000 Käfer in zwei Untersuchungsjahren (Mitte 1990-Mitte 1992) gefangen und bestimmt. Davon entfielen 122481 Individuen auf das eingesetzte Fallenset, verteilt auf 69530 Tiere in der Kernfläche und 52951 in der Vergleichsfläche, was 76.2 % der Individuen der Kernfläche entspricht (vgl. Kapitel: Verteilung der Arten). In der Gesamtfläche konnten 938 Käferarten nachgewiesen werden, 830 davon in der Kernfläche und 713 in der Vergleichsfläche. Durch Aufsammlungen wurden 355 Arten erhalten, 65 von ihnen exklusiv durch diese Methoden.

Die Unterschiede zwischen Kern- und Vergleichsfläche sind gering, was unter anderem ein hoher Ähnlichkeitsquotient (nach SOERENSEN) von 75.5 % dokumentiert.

Die Bedeutung einer umfassenden Bestandsaufnahme unterstreicht FUNKE (1986), der zu Untersuchungen im Fichtenforsten bei Ulm schreibt: „... eine vollständige Erfassung des Arteninventars war ursprünglich nicht vorgesehen. Für ökosystemare Betrachtungen und solide ökologische Aussagen sind solche Arbeiten aber unverzichtbar“.

Im Solling-Projekt (ELLENBERG et al. 1986) wurden im Sauerhumus-Buchenwald 255, von FRIEBE (1982) im Nordschwarzwald 267 und von RAUH (1993) im Hainsimsen-Buchenwald des Naturwaldreservats Waldhaus/Steigerwald 297 Käferarten gefunden.

Im Vergleich zu unseren Ergebnissen zeigt sich, daß offensichtlich in den genannten Buchenwäldern nur Teilaspekte der Käferfauna untersucht wurden. Die Diversität ist wesentlich höher als bisher bekannt war. Mit einem Siebtel aller deutschen Käferarten auf 73.7 Hektar montanem Buchenwald im Hohen Vogelsberg ist sicher eine repräsentative Bestandserfassung der Käferfauna erreicht worden. Neuere Untersuchungen von KÖHLER (1996) bestätigen unsere Ergebnisse. Er fand in zwei Naturwaldzellen bzw. zwei Wirtschaftswäldern in der Eifel zwischen 695 und 804 Käferarten pro Gebiet.

Vertreter aus 79 Käferfamilien wurden im Naturwaldreservat Schotten gefunden. Sowohl bei den Arten- (Abb. 1), als auch bei den Individuenzahlen (Abb. 2), dominieren Kurzflügler (Staphylinidae), Rüsselkäfer (Curculionidae) und Laufkäfer (Carabidae).

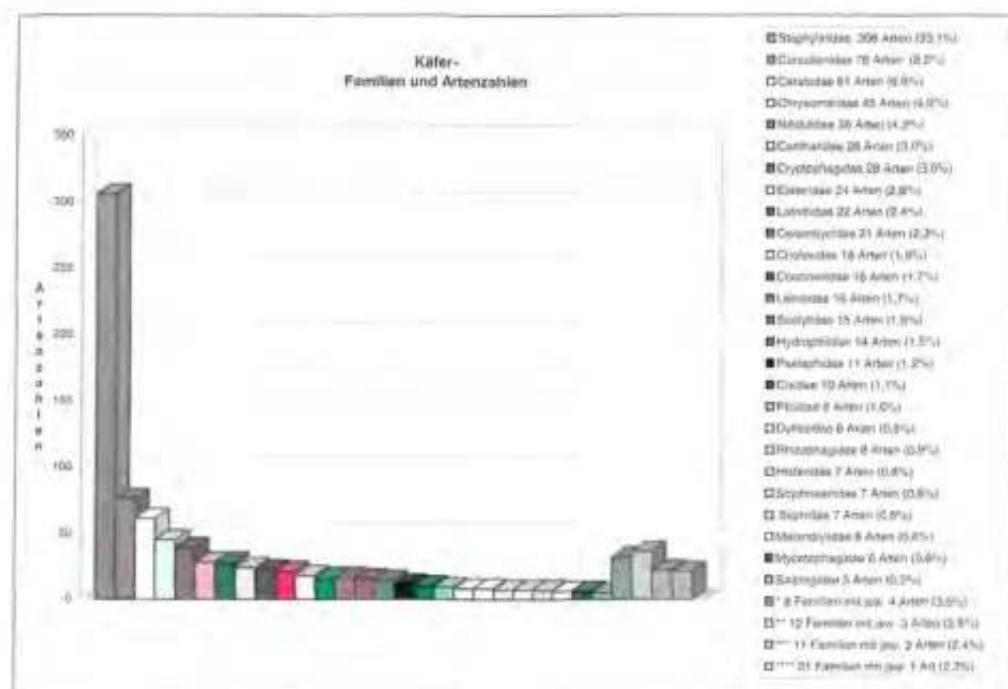
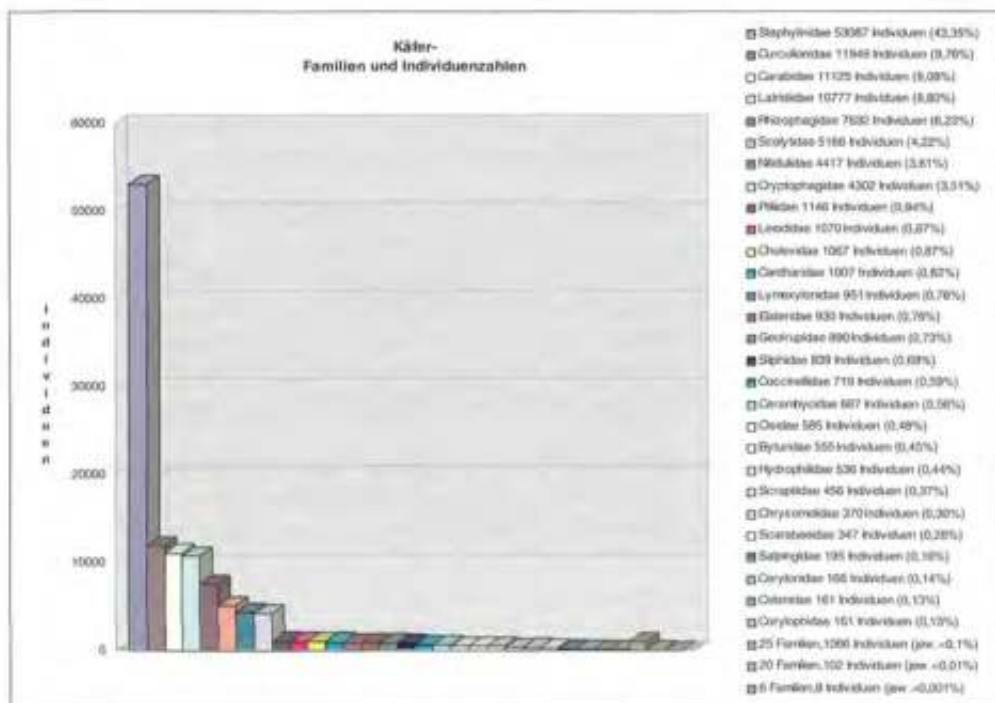


Abb. 1: Verteilung der Käferarten auf Familienebene im Naturwaldreservat Schotten.



**Abb. 2: Verteilung der Käferindividuen auf Familienebene im Naturwaldreservat Schotten.**

Die gleiche Reihenfolge bei den Artenzahlen gilt auch für die deutsche Fauna insgesamt. Auffällig, besonders bei den Individuenzahlen ist die gewaltige Vorherrschaft der Staphyliniden.

In Tab. 1 wurden für alle 938 gefundenen Käferarten ihre ökologischen Charakteristika zusammengestellt. Bei deren Gesamtsummen können Abweichungen von 938 auftreten, denn nicht immer konnte für alle Arten bei den verschiedenen ökologischen Ansprüchen eine Zuordnung vorgenommen werden. Bei den folgenden Tabellen und Graphiken muß beachtet werden, daß wegen Auf- bzw. Abrundungen bei den Prozentwerten geringe Unterschiede vorhanden sein können.

### Tab. 1: Ökologische Charakterisierung der Arten.

Eine „)“ hinter einem Begriff bedeutet, daß der Anspruch zwar vorwiegend, aber nicht ausschließlich realisiert ist. Für Tab.1 werden folgende Abkürzungen verwendet:

**Spalte „RL BRD“** (= Rote Liste Bundesrepublik Deutschland)

Gefährdungskategorien:

0 = ausgestorben oder verschollen; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; 4 = potentiell gefährdet

**Spalte „GESCH“** (= Geschützte Arten nach dem Bundesartenschutzgesetz)

J = gesetzlich geschützte Art

**Spalte „BEMERK“** (= faunistisch bemerkenswerte Arten)

J = faunistisch bemerkenswerte Art

**Spalte „VERB\_GEO“** (= Geographische Verbreitung)

N = nordeuropäisch-sibirisch; O = osteuropäisch (inkl. ostmediterran); S = südeuropäisch (holomediterran); W = westeuropäisch (westmediterran und atlantisch); M = mitteleuropäisch; V = weiter verbreitet

**Spalte „VERB\_VERT“** (= Höhenverbreitung)

M = montan; B = boreomontan; P = planar und collin; V = überall verbreitet

**Spalte „BIOTOP“**

W = Wald; WF = Feuchtwald; WT = Trockenwald; O = Offenland; OW = Offenland, auch Waldrand; E = eurytope Art; F = Feuchtgebiete; FM = Moore und Sümpfe; FF = Fließgewässer; FS = Stillgewässer

**Spalte „FEUCII“** (= Feuchtigkeitsansprüche)

H = hygrophil; E = euryhydr; X = xerophil

**Spalte „TEMP“** (= Temperaturansprüche)

T = thermophil; E = eurytherm; P = thermophob

**Spalte „STRATUM“**

B = Boden- u. Streuschicht; K = Krautschicht; G = Gehölzschicht

**Spalte „NISCH“**

B = Boden; F = Faulstoffe; FA = Aas; FK = Kot; FV = Vegetabilien; N = Nest; NI = Hautflüglernest; NS = Säugernest; NV = Vogelnest; S = Streu; T = Totholz; TH = Hartholz; TM = Mulm und morsches Holz; TR = Rinde; TS = Saftflüsse; TP = Holzpilze; TB = Baumhöhlen; TV = Totholz und Vegetation, bes. Blüten; U = Ubiquisten; V = Vegetation; VB = Bäume; VK = Kräuter; VS = Sträucher; VO = Bodenmoose; VT = Stannmoose; VP = Bodenpilze; W = Wasser

**Spalte „NAHRSP“** (= Breite des Ernährungsspektrums)

S = stenophag; O = oligophag; M = mesophag; P = polyphag

**Spalte „NAHRTYP“** (= Ernährungstyp)

Z = zoophag; ZN = necrophag; ZC = coprophag; ZA = parasitisch; P = phytophag; PG = gallbildend; PI = minierend; PM = mycetophag; PX = xylophag; PS = saprophag; O = omnivor

ART	RLBRD	GESCH	BEMERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSP	NAHRTYP
<b>Carabidae - Laufkäfer</b>												
<i>Carabus coriaceus</i>		J		V V	W)	E	E	B	S			Z
<i>Carabus irregularis</i>		J	J	M M	WF	H		B	S			Z
<i>Carabus violaceus purpurascens</i>		J		V V	W)	H		B	S			Z
<i>Carabus auronitens</i>		J		M M	W	H		B	S			Z
<i>Carabus problematicus</i>		J		V M)	W	H	T	B	S			Z
<i>Carabus granulatus</i>		J		V V	W)	H	E	B	S			Z
<i>Carabus nemoralis</i>		J		V V	E	E	E	B	S			Z
<i>Carabus glabratus</i>		J		V V	W	H		B	S			Z
<i>Cychrus caraboides</i>		J		N M)	W)	H		B	S			Z
<i>Leistus terminatus</i>			J	N V	FM)	H	P	K)	VK)			Z
<i>Nebria brevicollis</i>				V V	W)	H	T	B	S			Z
<i>Notiophilus biguttatus</i>				V V	E	X	P	B	S			Z
<i>Loricera pilicornis</i>				V V	F)	H	P	B	S			Z
<i>Clivina fossor</i>				V V	O	H	E	B	B)			Z
<i>Dyschirius globosus</i>				V V	F)	H	E	B	S			Z
<i>Trechus secalis</i>				V V	F	H		B	S			Z
<i>Trechus quadristriatus</i>				V V	OW	E		B	S			Z
<i>Trechus obtusus</i>				V M)	F)	H		B	S			Z
<i>Trechus cardioderus pilisensis</i>			J	M M	WF	H		B	S			Z
<i>Bembidion properans</i>				V V	E	H		B	S			Z
<i>Bembidion tibiale</i>				V B	FF	H		B	S			Z
<i>Bembidion atrocoeruleum</i>	3			W M)	FF	H		B	S			Z
<i>Bembidion deletum</i>				V M)	E	H		B	S			Z
<i>Bembidion mannerheimi</i>				N V	F	H		B	S			Z
<i>Patrobis atrorufus</i>				N V	WF)	H		B	S			Z
<i>Trichotichnus laevicollis</i>				M M	W	H		B	S			Z
<i>Trichotichnus nitens</i>				W M	W	H		B	S			Z
<i>Harpalus latus</i>				V V	E	E		B	S			Z
<i>Harpalus quadripunctatus</i>				V M)	W)	X		B	S			Z
<i>Bradycellus harpalinus</i>				V V	OW	X		B	S			P
<i>Stomis pumicatus</i>				V V	OW	H	E	B	S			Z
<i>Poecilus versicolor</i>				V V	O	E	T	B	S			Z
<i>Pterostichus strenuus</i>				V V	F)	H	T	B	S			Z
<i>Pterostichus diligens</i>				N V	FM	H	E	B	S			Z
<i>Pterostichus vernalis</i>				V V	E	H		B	S			Z
<i>Pterostichus nigrita</i>				V V	F	H	E	B	S			Z
<i>Pterostichus rhaeticus</i>			J	V M)	F	H		B	S			Z
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>				V V	W	E	E	B	S			Z



ART	RLBRD	GESCH	BEMERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSP	NAHRTYP
<i>Pterostichus niger</i>				V	V	W)	H		B	S		Z
<i>Pterostichus melanarius</i>				V	V	OW	H		B	S		Z
<i>Pterostichus aethiops</i>				O	M)	WF	H		B	S		Z
<i>Pterostichus burmeisteri</i>				M	M	W	H		B	S		Z
<i>Molops elatus</i>				M	M	W	H		B	S		Z
<i>Molops piceus</i>				V	M)	W	H	P	B	S		Z
<i>Abax parallelepipedus</i>				V	V	W	H	E	B	S		Z
<i>Abax ovalis</i>				M	M)	W	H	P	B	S		Z
<i>Synuchus vivalis</i>				V	V	OW	X		B	S		Z
<i>Calathus micropterus</i>			J	N	M	W)	X		B	S		Z
<i>Agonum mülleri</i>				V	V	OW	H		B	S		Z
<i>Agonum fuliginosum</i>				V	V	FM	H	P	B	S		Z
<i>Platynus assimilis</i>				V	V	WF)	H	P	B	S		Z
<i>Amara similata</i>				V	V	OW	X		B	S		P
<i>Amara communis</i>				V	V	OW	H		B	S		P
<i>Amara aenea</i>				V	V	OW	X	E	B	S		P
<i>Amara familiaris</i>				V	V	OW	X	E	B	S		P
<i>Amara lucida</i>			J	V	V	OW	X		B	S		P
<i>Amara bifrons</i>				V	V	OW	E		B	S		P
<i>Dromius agilis</i>				V	V	W)	E		G	VB		Z
<i>Dromius angustus</i>	3			N	V	W)	E		G	VB		Z
<i>Dromius fenestratus</i>				V	V	W	E		G	VB		Z
<i>Dromius quadrimaculatus</i>				V	V	W)	E		G	VB		Z
<b>Dytiscidae - Schwimmkäfer</b>												
<i>Hydroporus nigrita</i>				N	V	FS)	H	P	W	W		Z
<i>Hydroporus ferrugineus</i>			J	W	M	FF	H	P	W	W		Z
<i>Hydroporus longulus</i>			J	W	M	FF	H	P	W	W		Z
<i>Oreodytes sanmarki</i>	3			N	B	FF	H	P	W	W		Z
<i>Agabus nitidus</i>			J	M	M)	FF	H	P	W	W		Z
<i>Agabus guttatus</i>				V	M)	FF	H	P	W	W		Z
<i>Agabus bipustulatus</i>				V	V	FS)	H		W	W		Z
<i>Agabus paludosus</i>				M	M)	FF)	H		W	W		Z
<b>Hydraenidae - Langtasterwasserkäfer</b>												
<i>Hydraena britteni</i>			J	N	V	FS)	H		W	W		P
<i>Hydraena pygmaea</i>	3		J	V	M)	FF	H	P	W	W		P
<i>Hydraena gracilis</i>				N	M)	FF	H		W	W		P
<i>Limnebius truncatellus</i>				N	V	FF	H		W	W		P
<b>Hydrophilidae - Wasserkäfer</b>												
<i>Helophorus grandis</i>				V	V	FS	H		W	W		P
<i>Helophorus aquaticus</i>				V	V	FS	H		W	W		P

ART	RLBRD	GESCH	BEMERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSP	NAHRTP
<i>Helophorus brevipalpis</i>				V	V	FF)	H		W	W		P
<i>Helophorus flavipes</i>				V	V	FS)	H		W	W		P
<i>Helophorus obscurus</i>				V	V	FS	H		W	W		P
<i>Sphaeridium lunatum</i>				V	V	O	H		B	FK		ZC
<i>Cercyon obsoletus</i>			J	V	M)	OW	H		B	FV		PS
<i>Cercyon impressus</i>				N	V	E	H		B	FK)		ZC
<i>Cercyon lateralis</i>				V	V	E	H		B	FK)		ZC
<i>Cercyon unipunctatus</i>				V	V	OW	H		B	FK)		ZC
<i>Cercyon pygmaeus</i>				V	V	E	H		B	FK)		ZC
<i>Megasternum obscurum</i>				V	V	E	H		B	FV)		PS
<i>Cryptopleurum subtile</i>			J	V	V	O	H		B	FV)		PS
<i>Hydrobius fuscipes</i>				V	V	FS	H		W	W		P
<i>Anacaena globulus</i>				V	M)	FF	H		W	W		P
<i>Anacaena lutescens</i>				V	V	FS	H		W	W		P
<b>Histeridae - Stutzkäfer</b>												
<i>Abraeus granulum</i>	3			S	V	W	E		G	TM		Z
<i>Gnathoncus buyssoni</i>				W	V	W)	E		G	NV		Z
<i>Platysoma compressum</i>				V	V	W	E		G	TR		Z
<i>Margarinotus carbonarius</i>				V	V	E	E		B	F		Z
<i>Margarinotus ignobilis</i>			J	V	V	OW	E		B	F		Z
<i>Margarinotus striola</i>				V	V	W)	E		V	F)		Z
<i>Hister unicolor</i>				V	V	E	E		B	F		Z
<b>Sphaeritidae</b>												
<i>Sphaerites glabratus</i>			J	V	M)	W	E		V	TS)		PS
<b>Silphidae - Aaskäfer</b>												
<i>Necrophorus humator</i>				V	V	W)	E		B	FA		ZN
<i>Necrophorus investigator</i>				V	V	W)	H		B	FA		ZN
<i>Necrophorus vespilloides</i>				V	V	W	E		B	FA		ZN
<i>Necrophorus vespillo</i>				V	V	E	E		B	FA		ZN
<i>Thanatophilus sinuatus</i>				V	V	E	E		B	FA		ZN
<i>Oeceptoma thoracica</i>				V	V	E	E		B	FA)		ZN)
<i>Phosphuga atrata</i>				V	V	W)	E		B	S		Z
<b>Agyrtidae</b>												
<i>Agyrtes bicolor</i>	1			V	V	W	E	P	B	S		Z
<b>Leptinidae - Pelzflohkäfer</b>												
<i>Leptinus testaceus</i>				V	V	E	E		B	NS		ZN
<b>Cholevidae - Nestkäfer</b>												
<i>Ptomaphagus subvillosus</i>				V	V	W)	E		B	NS		ZN
<i>Nargus wilkini</i>				V	V	W	E		B	S		ZN
<i>Nargus anisotomoides</i>				S	V	W)	E		B	S		ZN

ART	RLBRD	GESCH	BEMERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSP	NAHRTYP
<i>Choleva spadicea</i>	3			O V	W	E		B	NS			ZN
<i>Choleva reitteri</i>	2			M V	F	H		B	NS			ZN
<i>Choleva glauca</i>			J	O V	E	H		B	NS			ZN
<i>Sciodrepoides watsoni</i>				V V	E	E		B	FA)			ZN
<i>Sciodrepoides fumatus</i>				V V	E	E		B	FA)			ZN
<i>Catops subfuscus</i>				V V	W	E		B	FA)			ZN
<i>Catops longulus</i>			J	N M)	W)	E		B	NS			ZN
<i>Catops tristis</i>				V V	E	E		B	FA)			ZN
<i>Catops neglectus</i>			J	M P)	W)	E		B	FA)			ZN
<i>Catops nigrita</i>				N V	W)	E		B	FA)			ZN
<i>Catops nigriclavus</i>				V V	E	E		B	NS			ZN
<i>Catops fuscus</i>				V V	E	E		B	NS			ZN
<i>Catops fuliginosus</i>				V V	E	E		B	NS			ZN
<i>Catops nigricans</i>				V V	W)	H		B	NS			ZN
<i>Catops picipes</i>				M V	W)	E		B	F			ZN
<b>Colonidae - Kolonistenkäfer</b>												
<i>Colon latum</i>			J	N V	W	E		B	B			PM
<i>Colon angulare</i>			J	M V	W)	E		B	B			PM
<i>Colon zebei</i>			J	M V	W)	E		B	B			PM
<i>Colon brunneum</i>				M V	W)	E		B	B			PM
<b>Leioididae - Schwammkugelkäfer</b>												
<i>Leiodes oblonga</i>	3			N V	W)	E		B	B			PM
<i>Leiodes lucens</i>	3			V V	W	E		B	B			PM
<i>Leiodes polita</i>				V V	E	E		B	B			PM
<i>Leiodes ruficollis</i>			J	M V	E	E		B	B			PM
<i>Colenis immunda</i>				V V	W)	E		B)	S)			PM
<i>Liocyrtusa minuta</i>			J	N V	E	E		B	B)			PM
<i>Anisotoma humeralis</i>				V V	W)	E		G	TP			PM
<i>Anisotoma orbicularis</i>				V V	W	E		G	TP			PM
<i>Amphicyllis globus</i>			J	V V	E	E		B)	S)			PM
<i>Agathidium varians</i>			J	V V	W)	E		V	S)			PM
<i>Agathidium rotundatum</i>			J	V V	W	E		B)	S)			PM
<i>Agathidium confusum</i>			J	N V	W	E		B)	S)			PM
<i>Agathidium nigripenne</i>			J	V V	W	E		G	TR			PM
<i>Agathidium atrum</i>				V V	W)	E		B	S			PM
<i>Agathidium seminulum</i>				V V	E	E		V	T)			PM
<i>Agathidium badium</i>				V V	E	E		B)	S)			PM
<b>Scydmaenidae - Ameisenkäfer</b>												
<i>Cephennium thoracicum</i>				W P)	W	E		B	S			Z
<i>Neuraphes elongatulus</i>				N V	W	E		B	S			Z

ART	RLBRD	GESCH	BEWERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSP	NAHRTP
<i>Neuraphes carinatus</i>			J	W	V	E	E		G	TM		Z
<i>Neuraphes rubicundus</i>			J	V	V	W)	E		B	S		Z
<i>Stenichnus collaris</i>				V	V	W)	E		B	S		Z
<i>Stenichnus bicolor</i>			J	N	V	W	E		B	S		Z
<i>Microscydmus nanus</i>			J	V	V	W	E		G)	TM)		Z
<b>Ptiliidae - Federflügler</b>												
<i>Pteryx suturalis</i>				V	V	W)	E		G	TM		PM
<i>Acrotrichis grandicollis</i>				V	V	E	E		B	F		PM
<i>Acrotrichis montandoni</i>				V	V	OW	E		B	F		PM
<i>Acrotrichis sericans</i>				V	V	OW	E		B	F		PM
<i>Acrotrichis insularis</i>			J	V	V	E	E		B	F		PM
<i>Acrotrichis intermedia</i>				V	V	W)	E		B	S		PM
<i>Acrotrichis atomaria</i>				V	V	E	E		B	S		PM
<i>Acrotrichis sitkaensis</i>			J	N	V	F	H		B	S		PM
<i>Acrotrichis fascicularis</i>				V	V	E	E		B	S		PM
<b>Scaphidiidae - Kahnkäfer</b>												
<i>Scaphidium quadrimaculatum</i>				V	V	W)	E		G	TP		PM
<i>Scaphisoma agaricinum</i>				V	V	W)	E		G	TP		PM
<i>Scaphisoma assimile</i>			J	V	V	WF)	H		G	TP		PM
<b>Staphylinidae - Kurzflügler</b>												
<i>Phloeocharis subtilissima</i>				V	V	W)	E	E	G	TR		Z
<i>Metopsia clypeata</i>				V	P)	E	E	E	B	FV		
<i>Megarathrus sinuatocollis</i>				V	V	E	E	E	B	FV		PS
<i>Proteinus ovalis</i>				V	P)	E	E	E	B	F		PS
<i>Proteinus crenulatus</i>			J	V	V	E	E	E	B	F		PS
<i>Proteinus brachypterus</i>				V	V	E	E	E	B	F		PS
<i>Proteinus atomarius</i>				V	V	E	E	E	B	F		PS
<i>Proteinus macropterus</i>				V	V	E	E	E	B	F		PS
<i>Eusphalerum alpinum</i>			J	M	M	E	E		K	VK		P
<i>Eusphalerum longipenne</i>				M	M)	E	E		K	VK		P
<i>Eusphalerum stramineum</i>			J	M	M	E	E		K	VK		P
<i>Eusphalerum primulae</i>				V	V	W)	E		K	VK		P
<i>Eusphalerum minutum</i>				V	V	F)	H		K	VK		P
<i>Eusphalerum abdominale</i>				V	M	W	E		K	VK		P
<i>Eusphalerum luteum</i>				V	M)	W	E		K	VK		P
<i>Eusphalerum marshami</i>				V	M)	E	E		G	VS		P
<i>Eusphalerum signatum</i>				M	M)	E	E		G	VS		P
<i>Eusphalerum limbatum</i>				M	M	OW	E		K	VK		P
<i>Eusphalerum rectangulum</i>				V	M	OW	E		K	VK		P
<i>Eusphalerum sorbi</i>				V	M)	E	E		K	VK		P

ART	NLEB	GESCH	BEIMERK	VERB. GRO	VERB. VER	BIOTOP	LEBCH	LAUF	STRUKTUR	NIESCH	NAHRSP	NAHRGRO
<i>Euphalerum atrium</i>			J	V	M)	E	E		K	VK		P
<i>Acrilia inflata</i>			I	N	M)	W	E		G	TM		Z
<i>Phyllodrepa melanocephala</i>			J	N	V	W)	E		G	TM		Z
<i>Phyllodrepa nigra</i>				N	P)	W)	E		V	U		Z
<i>Phyllodrepa floralis</i>				V	V	W)	E		G)	VS)		Z
<i>Phyllodrepa ioptera</i>				N	V	W)	E		G	TM		Z
<i>Hapalaranea pygmaea</i>			J	V	V	W	L		G	TM		Z
<i>Onalium validum</i>			J	M	M	E	E		B	NS		PS
<i>Onalium rivulare</i>				V	V	E	E		B	F		PS
<i>Onalium coarctum</i>				V	V	E	E		B	F		PS
<i>Onalium rugatum</i>				V	M)	W	E		B	F		PS
<i>Phloeconomus mimilicornis</i>			J	N	R	W	E		G	TR		Z
<i>Phloeconomus planus</i>				V	V	W	E		G	TR		Z
<i>Phloeconomus punctipennis</i>				V	V	W	E		G	TR		Z
<i>Xylodromus depressus</i>				V	V	W)	E		B	NS		Z
<i>Xylodromus affinis</i>			J	V	V	OW	E		B	NS		Z
<i>Xylodromus concolor</i>				V	V	E	E		B	NS		Z
<i>Philanum solidum</i>			I	S	F	O	E	T	C	VS		P
<i>Cochloeris angustatus</i>				V	P)	E	E		B	FV		
<i>Lathrinacium atrocephalum</i>				V	P)	W)	E		B	S		Z
<i>Lathrinacium unicolor</i>				V	P)	W)	E		B	S		Z
<i>Olophrum pictum</i>				M	V	F	H		B	VO		
<i>Olophrum aestivale</i>			J	V	V	F	H		B	FV		
<i>Acidota crenata</i>			J	V	M)	W)	H		B	VO		Z
<i>Acidota cruentata</i>			J	V	M)	W)	H		B	NS		Z
<i>Lesteva punctata</i>				V	M)	WF	H		B	VO		Z
<i>Lesteva longelytra</i>				V	V	F	H		B	B		Z
<i>Lesteva abicola</i>				M	M	FF	H		B	B		Z
<i>Lesteva pubescens</i>				V	V	F	H		B	B		Z
<i>Anthophagus curaboides</i>				N	V	F	H		V	V		Z
<i>Anthophagus angusticollis</i>				O	M)	WF)	H		V	V		Z
<i>Coryphium angusticollis</i>			J	N	M)	W)	H	?	G)	TR		Z
<i>Syntomium aeneum</i>			J	N	V	WF)	H		B	VO		P
<i>Coprophilus striatulus</i>				V	P)	OW	H		B	FV		PS
<i>Carpelinus rufidaris</i>				V	V	F	H		B	B		P
<i>Carpelinus corticinus</i>				V	V	FF)	H		B	B		P
<i>Thimotromus arcuatus</i>				V	V	FF	H		B	B		P
<i>Apluderus caelatus</i>				V	V	OW	H		B	F		PS
<i>Oxytelus taqueanus</i>			I	V	V)	E	E		B	IK		PS
<i>Anatylus rugosus</i>				V	V	E	H		B	F		PS

ART	RLBRD	GESCH	BEMERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSTF	NAMINLYF
<i>Anotylus sculpturatus</i>				V	V	E	E		B	F		PS
<i>Anotylus mutator</i>			J	V	V	W)	E		B	NS		PS
<i>Anotylus tetracariniatus</i>				V	V	F	F		B	F		PS
<i>Platystethus arenarius</i>				V	V	L	L		B	I		PS
<i>Stenus fossulatus</i>				V	V	F	H		B	B		Z
<i>Stenus clavicornis</i>				V	V	F	F		B	S		Z
<i>Stenus providus</i>			J	V	P)	FM	II		B	S		Z
<i>Stenus hoops</i>				V	P)	F	H		B	S		Z
<i>Stenus morio</i>			J	V	P)	FS	H		B	B		Z
<i>Stenus brunipes</i>				V	V	F	II		B	S		Z
<i>Stenus latifrons</i>				V	P)	FM)	H		B	S		Z
<i>Stenus fulvicornis</i>				V	V	FM)	H		B	S		Z
<i>Stenus tursalis</i>				V	V	F	H		B	S		Z
<i>Stenus flavipes</i>				V	V	F	II		B	S		Z
<i>Stenus nitidiusculus</i>				W	V	FF	H		B	S		Z
<i>Stenus picipes</i>			J	V	V	FM	H		B	S		Z
<i>Stenus impressus</i>				V	V	W	II		B	S		Z
<i>Stenus monacogus</i>			J	M	M	W)	E		B	VG		Z
<i>Rugilus rufipes</i>				V	P)	E	H		S	FV		Z
<i>Tomene scabrifrons</i>			J	M	M	W	F		B	S		Z
<i>Lathrobium volgensis</i>				V	V	F)	II		B	S		Z
<i>Lathrobium fulvipes</i>				N	V	L	II		B	S		Z
<i>Lathrobium brunipes</i>				N	V	F	H		B	S		Z
<i>Lathrobium longulum</i>				N	V	FM)	H		B	S		Z
<i>Nudobium lenius</i>				V	V	W	E		C	TR		Z
<i>Xantholinus tricolor</i>				V	V	W	E		B)	S)		Z
<i>Xantholinus loevigatus</i>				N	V	W)	H		B	S		Z
<i>Xantholinus linearis</i>				V	V	E	X		B	S		Z
<i>Atracrus affinis</i>				V	V	W	E		G	TR		Z
<i>Othius punctulatus</i>				V	V	W	F		B	S		Z
<i>Othius volans</i>			J	F	S	W)	II		B	S		Z
<i>Othius myrmecophilus</i>				V	V	W	E		B	S		Z
<i>Philonthus laevicollis</i>			J	M	M	F	H		B	S		Z
<i>Philonthus subuliformis</i>			I	V	Z	W)	L		G	NV		Z
<i>Philonthus tenuicornis</i>				V	V	V	F		B	F		Z
<i>Philonthus cognatus</i>				V	V	W)	E		B	S)		Z
<i>Philonthus politus</i>				V	V	S	F		B	F		Z
<i>Philonthus succicola</i>				V	V	OW	Z		B	F		Z
<i>Philonthus addendus</i>			I	V	V	E	S		B	FV		Z
<i>Philonthus temperatis</i>			J	M	M	W)	B		B	F		Z

ART	RLBRD	GESCH	BEMERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSP	NAHRTP
<i>Philonthus decorus</i>				N V	W	H		B S		Z		
<i>Philonthus carbonarius</i>				V V	E E		B F		Z			
<i>Philonthus cruentatus</i>			J	V V	OW	E	B F		Z			
<i>Philonthus varians</i>				V V	E E		B F		Z			
<i>Philonthus splendens</i>				V V	E E		B F		Z			
<i>Philonthus fimetarius</i>				V V	E E		B F		Z			
<i>Philonthus rectangulus</i>				V V	E E		B F		Z			
<i>Philonthus marginatus</i>				N V	W)	E	B F		Z			
<i>Gabrius splendidulus</i>				V V	W E	G	TR		Z			
<i>Gabrius trossulus</i>				N V	FM)	H	B S		Z			
<i>Gabrius bishopi</i>			J	W V	F H	B S)		Z				
<i>Gabrius pennatus</i>				V V	E H	B S		Z				
<i>Gabrius subnigritulus</i>				V V	F H	B B		Z				
<i>Ontholestes tessellatus</i>				N V	E E	B F		Z				
<i>Ontholestes murinus</i>				V V	OW	E	B F		Z			
<i>Staphylinus erythropterus</i>				V V	WF)	H	B S		Z			
<i>Staphylinus fossor</i>				M V	WT)	X	B S		Z			
<i>Quedius infuscatus</i>			J	V V	W)	E	G TB		Z			
<i>Quedius ochripennis</i>				V V	W)	E	G) TM)		Z			
<i>Quedius cruentus</i>			J	V P)	W)	E	G) TM)		Z			
<i>Quedius brevicornis</i>			J	N P)	W)	E	G NV		Z			
<i>Quedius mesomelinus</i>				V V	E E	V U		Z				
<i>Quedius maurus</i>				N V	W E	G TM)		Z				
<i>Quedius xanthopus</i>			J	V V	W)	E	G TM		Z			
<i>Quedius cinctus</i>				V V	E E	B F		Z				
<i>Quedius fuliginosus</i>				V V	E H	B S		Z				
<i>Quedius molochinus</i>				V V	F H	B S		Z				
<i>Quedius umbrinus</i>				V M)	WF)	H	B S		Z			
<i>Quedius suturalis</i>				M V	W H	B S		Z				
<i>Quedius limbatus</i>			J	V V	WF	H	B S		Z			
<i>Quedius maurorufus</i>				W V	WF)	H	B S		Z			
<i>Quedius lucidulus</i>			J	V V	W E	B S		Z				
<i>Quedius paradisiensis</i>			J	M M	W H	B VO)		Z				
<i>Quedius nitipennis</i>				V V	WF)	H	B S		Z			
<i>Mycetoporus lepidus</i>				V V	W)	E	B S		Z			
<i>Mycetoporus niger</i>			J	N M)	W E	B S		Z				
<i>Mycetoporus eppelsheimianus</i>			J	S V	W E	B S		Z				
<i>Mycetoporus splendidus</i>				V V	E H	B S		Z				
<i>Lordithon thoracicus</i>				V V	W)	E	B VP		Z			
<i>Lordithon exoletus</i>				V V	W E	B VP		Z				



ART	RLBRD	GESCH	BEMERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSP	NAHRTYP
<i>Lordithon trinotatus</i>				V	V	W	E		B	VP		Z
<i>Lordithon lunulatus</i>				V	V	W	E		B)	VP)		Z
<i>Bolitobius cingulata</i>			J	V	V	W)	H		B	S		Z
<i>Bolitobius castaneus</i>			J	V	V	E	E		B	S		Z
<i>Bolitobius inclinans</i>			J	M	V	W	H		B	S		Z
<i>Sepedophilus marshami</i>			J	V	V	O	E		V	U		PM
<i>Tachyporus nitidulus</i>				V	V	E	E		B	F		Z
<i>Tachyporus obtusus</i>				V	V	E	E		B	S		Z
<i>Tachyporus solutus</i>				V	V	OW	X		B	S		Z
<i>Tachyporus hypnorum</i>				V	V	E	E		B	S		Z
<i>Tachyporus chrysomelinus</i>				V	V	E	E		B	S		Z
<i>Tachyporus dispar</i>			J	V	V	E	E		B	S		Z
<i>Tachinus lignorum</i>				N	V	E	E		B	FK)		
<i>Tachinus proximus</i>				N	M)	W)	E		B	FK)		
<i>Tachinus subterraneus</i>				V	V	E	E		B	F		
<i>Tachinus pallipes</i>				V	V	E	E		B	F		
<i>Tachinus signatus</i>				V	V	E	E		B	F		O
<i>Tachinus laticollis</i>				V	V	E	E		B	F		P
<i>Tachinus marginellus</i>				N	V	E	E		B	F		
<i>Tachinus corticinus</i>				N	V	E	H		B	F		
<i>Tachinus rufipennis</i>			J	V	V	E	E		B	NS		
<i>Tachinus elongatus</i>			J	V	M)	F)	H		B	S		
<i>Myllaena brevicornis</i>				V	V	FM)	H		B	S		Z
<i>Oligota pusillima</i>				V	V	E	E		B	F		Z
<i>Holobus flavicornis</i>			J	V	P)	E	E		V	V		Z
<i>Cypha longicornis</i>				V	P)	E	E		B	F		
<i>Gyrophæna gentilis</i>				N	V	W	E		B	VP		PM
<i>Gyrophæna bihamata</i>				V	P)	W)	E		B	VP		PM
<i>Gyrophæna joyioides</i>				V	P)	W)	E		B	VP		PM
<i>Gyrophæna angustata</i>				V	P)	W)	E		G	TP		PM
<i>Gyrophæna boleti</i>			J	N	M)	W	E		G	TP		PM
<i>Agaricochara latissima</i>			J	W	M)	W)	E		G	TP		PM
<i>Cyphæa curtula</i>			J	N	P)	W	E		G	TR		Z
<i>Placusa complanata</i>			J	V	M)	W	E		G	TR		Z
<i>Placusa tachyporoides</i>				V	V	W	E		G	TR		Z
<i>Placusa atrata</i>			J	N	V	W	E		G	TR		Z
<i>Placusa pumilio</i>			J	V	V	W	E		G	TR		Z
<i>Homalota plana</i>				V	P)	W)	E		G	TR		Z
<i>Anomognathus cuspidatus</i>				V	P)	W)	E		G	TR		O
<i>Megaloscapa punctipennis</i>			J	S	P)	E	E		B	N		Z



ART	RLBRD	GESCH	BEMERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSP	NAHRTP
<i>Leptusa pulchella</i>				V	V	W)	E		G	TR		O
<i>Leptusa fumida</i>				V	V	W)	E		G	TR		O
<i>Leptusa ruficollis</i>				M	V	W	E		G	TR		O
<i>Bolitochara obliqua</i>				V	V	W)	E		G	TP		PM
<i>Bolitochara mulsanti</i>			J	N	M)	W	E		G	TR		PM
<i>Autalia longicornis</i>			J	V	V	W	E		B	VP)		PM
<i>Autalia rivularis</i>				M	V	E	E		B	F		PM
<i>Cordalia obscura</i>				V	V	E	E		B	F		Z
<i>Falagria thoracica</i>				V	V	E	E		B	F		Z
<i>Schistoglossa curtipennis</i>			J	V	M)	FM	H	P	B	S		Z
<i>Aloconota currax</i>				N	B	FF	H		B	B		Z
<i>Aloconota sulcifrons</i>				V	V	FF	H		B	B)		Z
<i>Aloconota gregaria</i>				V	V	E	H		B	S		Z
<i>Enalodroma hepatica</i>			J	M	P)	W	E		B	NS		Z
<i>Amischa analis</i>				V	V	E	E		B	S		Z
<i>Amischa cavifrons</i>				V	V	E	E		B	S		Z
<i>Amischa soror</i>			J	V	V	E	E		B	S		Z
<i>Geostiba circellaris</i>				V	V	E	H		B	S		Z
<i>Dinaraea aequata</i>				N	V	W)	E		G	TR		Z
<i>Dinaraea arcana</i>			J	N	M	W	E		G	TR		Z
<i>Dadobia immersa</i>			J	N	V	W	H		G	TR		Z
<i>Plataraea brunnea</i>				V	P)	E	X		B	NS		Z
<i>Liogluta granigera</i>			J	N	V	W)	E		B	S		Z
<i>Liogluta longiuscula</i>				V	V	W)	H		B	S		Z
<i>Liogluta wüsthoffi</i>			J	M	M	W	H		B	S		Z
<i>Liogluta microptera</i>			J	N	V	W)	H		B	S		Z
<i>Atheta elongatula</i>				V	V	F	H		B	S		Z
<i>Atheta hygrobia</i>			J	N	V	FM)	H		B	S		Z
<i>Atheta hygrotopora</i>				V	M)	FF	H		B	B		Z
<i>Atheta malleus</i>				V	V	FM	H		B	S		Z
<i>Atheta volans</i>			J	N	V	FM	H		B	S		Z
<i>Atheta obtusangula</i>			J	W	V	FM	H		B	S		Z
<i>Atheta palustris</i>				V	V	F	H		B	S		Z
<i>Atheta fungivora</i>			J	N	M)	W)	E		G)	TP)		Z
<i>Atheta monticola</i>			J	N	V	W)	E		B	F		Z
<i>Atheta excellens</i>			J	N	M)	W	H		B	F		Z
<i>Atheta nigricornis</i>				V	V	W)	E		V	F		Z
<i>Atheta harwoodi</i>			J	N	V	E	E		V	N		Z
<i>Atheta corvina</i>			J	V	V	W	E		B	VP		Z
<i>Atheta pittionii</i>			J	M	V	E	E		B	F		Z

ART	RLBRD	GESCH	BEMERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSP	NAHRTP
<i>Atheta inquinula</i>				M	V	E	E		B	FK)		Z
<i>Atheta excelsa</i>			J	N	B	O	E		B	NS		Z
<i>Atheta subtilis</i>			J	N	V	E	E		B	F		Z
<i>Atheta liliputana</i>			J	N	V	W)	E		B	F		Z
<i>Atheta boreella</i>			J	N	V	F	H		B	F		Z
<i>Atheta sodalis</i>				V	V	W)	E		B	F		Z
<i>Atheta gagatina</i>				V	V	E	E		B	VP)		Z
<i>Atheta pallidicornis</i>				M	V	W)	E		G)	TP		Z
<i>Atheta hybrida</i>			J	W	V	W)	E		B	VP)		Z
<i>Atheta trinotata</i>				V	V	E	E		B	F		Z
<i>Atheta cadaverina</i>			J	M	V	W)	E		B	F		Z
<i>Atheta hansseni</i>			J	M	V	W	E		B	F		Z
<i>Atheta subglabra</i>			J	W	V	W	E		B	S		Z
<i>Atheta picipes</i>			J	N	V	W)	E		V	TP		Z
<i>Atheta orbata</i>				V	V	E	X		B	S		Z
<i>Atheta fungi</i>				V	V	E	E		B	S		Z
<i>Atheta amplicollis</i>			J	V	V	F	H		B	S		Z
<i>Atheta dadopora</i>			J	N	V	W)	E		G	VT)		Z
<i>Atheta sordidula</i>				V	V	OW	E		B	FK)		Z
<i>Atheta celata</i>				V	V	E	E		B	F		Z
<i>Atheta hypnorum</i>			J	V	V	WF)	H		B	S		Z
<i>Atheta laevicauda</i>			J	N	B	FM)	H		B	S		Z
<i>Atheta brunneipennis</i>			J	N	B	W	E		B	S		Z
<i>Atheta castanoptera</i>				V	P)	W)	E		B	F		Z
<i>Atheta triangulum</i>				V	V	E	E		B	F		Z
<i>Atheta ebenina</i>			J	N	M)	W)	E		B	NS		Z
<i>Atheta contristata</i>			J	M	M	W	E		G	VT		Z
<i>Atheta heymesii</i>			J	N	V	F	H		B	NS		Z
<i>Atheta aquatilis</i>			J	M	V	WF	H		B	S		Z
<i>Atheta incognita</i>			J	N	M	W	H		B	S		Z
<i>Atheta laticollis</i>				V	V	E	E		B	F		Z
<i>Atheta coriaria</i>				V	V	E	E		B	F		Z
<i>Atheta intermedia</i>			J	V	V	E	E		B	F		Z
<i>Atheta ravilla</i>				V	P)	E	E		B	F		Z
<i>Atheta oblita</i>				V	V	W)	E		G)	TP)		Z
<i>Atheta pilicornis</i>			J	N	V	WF)	H		G	TP)		Z
<i>Atheta fungicola</i>				M	V	W)	E		B	VP)		Z
<i>Atheta britanniae</i>			J	N	V	W)	E		B	F		Z
<i>Atheta crassicornis</i>				V	V	E	E		B	F		Z
<i>Atheta paracrassicornis</i>			J	V	V	W	E		B	VP		Z

ART	RLBRD	GESCH	BEMERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSP	NAHRTP
<i>Atheta pfaundleri</i>			J	M	M	FM	H		B	S		Z
<i>Atheta macrocera</i>			J	V	V	OW	E		B	FK)		Z
<i>Atheta cauta</i>				V	V	E	E		B	F)		Z
<i>Atheta ischnocera</i>			J	N	V	E	E		B	FK)		Z
<i>Atheta setigera</i>			J	V	V	W	E		B	F		Z
<i>Atheta laevana</i>			J	V	V	W)	E		B	FK)		Z
<i>Atheta nigripes</i>			J	V	V	OW	E		B	FV)		Z
<i>Atheta marcida</i>				V	V	W)	E		B	F		Z
<i>Atheta europaea</i>			J	M	V	W	E		B	F		Z
<i>Atheta cinnamoptera</i>			J	N	V	W	E		B	FK)		Z
<i>Atheta aeneipennis</i>				V	M)	W	E		B	F		Z
<i>Acrotona muscorum</i>			J	V	V	E	X	T	B	F		Z
<i>Acrotona aterrima</i>				V	V	E	E		B	F		Z
<i>Acrotona pusilla</i>			J	M	V	OW	E		B	F		Z
<i>Aleunota rufotestacea</i>			J	M	V	W	E		B	NS		Z
<i>Phloeopora testacea</i>				V	V	W	E		G	TR		Z
<i>Phloeopora corticalis</i>			J	V	P)	W)	E		G	TR		Z
<i>Ilyobates nigricollis</i>			J	N	V	WF	H		B	S		Z
<i>Chilopora longitarsis</i>				V	V	FF	H		B	B		Z
<i>Ocalea rivularis</i>				S	V	FF	H	P	B	S		Z
<i>Meotica capitalis</i>			J	M	V	FM)	H		B	S		Z
<i>Deubelia picina</i>			J	N	P	FM)	H		B	S		Z
<i>Mniusa incrassata</i>			J	N	V	W	H	P	G	VT)		Z
<i>Oxypoda elongatula</i>				V	P)	FM	H		B	S		Z
<i>Oxypoda procerula</i>			J	N	V	FM	H		B	S		Z
<i>Oxypoda opaca</i>				V	V	E	E		B	F		Z
<i>Oxypoda vittata</i>				V	V	W)	E		G)	NH)		Z
<i>Oxypoda lividipennis</i>				V	V	E	H		B	F		Z
<i>Oxypoda spectabilis</i>			J	N	V	W)	H		B	NS		Z
<i>Oxypoda skalitzkyi</i>			J	N	B	W	E		B	S		Z
<i>Oxypoda umbrata</i>				V	V	W)	H		B	F		Z
<i>Oxypoda rufa</i>			J	S	V	F	H	P	B	S		Z
<i>Oxypoda alternans</i>				V	V	W)	E		B)	VP)		Z
<i>Oxypoda annularis</i>				N	V	W)	E		B	S		Z
<i>Oxypoda bicolor</i>			J	M	M	W	E		G)	VT)		Z
<i>Ischnoglossa obscura</i>			J			W	E		G	TR		Z
<i>Haploglossa villosula</i>				V	V	W)	E		G	N		Z
<i>Tinotus morion</i>				V	V	E	E		B	F		Z
<i>Aleochara curtula</i>				V	V	E	E		B	FA)		Z
<i>Aleochara intricata</i>				V	V	OW	E		B	FK		Z

ART	RLBRD	GESCH	BEMERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSP	NAHRTYP
<i>Aleochara sparsa</i>				V	V	W)	E		V	F		Z
<i>Aleochara stichai</i>			J	V	V	E	E		V	F		Z
<i>Aleochara lanuginosa</i>				V	V	E	E		B	FK)		Z
<i>Aleochara sanguinea</i>			J	V	P)	E	E		V	N		Z
<i>Aleochara bipustulata</i>				V	V	E	E		B	F		Z
<i>Rheochara spadicea</i>				M	P)	E	E		B	NS		Z
<b>Micropeplidae</b>												
<i>Micropeplus fulvus</i>				V	P)	OW	E		B	F		
<i>Micropeplus porcatus</i>				V	P)	OW	E		B	F		
<b>Pselaphidae - Palpenkäfer</b>												
<i>Bibloporus bicolor</i>			J	N	V	W)	E		G	TR		Z
<i>Euplectus bescidicus</i>	2			M	V	W	H		G	TM		Z
<i>Euplectus punctatus punctatus</i>			J	V	V	W)	H		G	TM		Z
<i>Euplectus karsteni</i>				V	V	E	H		G)	TM)		Z
<i>Euplectus fauveli</i>				N	V	W)	H		G	TM		Z
<i>Leptoplectus spinolae</i>	2			M	V	W	H		G	TM		Z
<i>Plectophloeus fischeri</i>				M	M)	W)	H		G)	TM)		Z
<i>Bythinus macropalpus</i>			J	M	V	F)	H		B	S		Z
<i>Bythinus burrelli</i>				N	V	F)	H		B	S		Z
<i>Bryaxis puncticollis</i>				V	V	F)	H		B	S		Z
<i>Tychus niger</i>				V	V	WF)	H		B	S		Z
<b>Lycidae - Rotdeckenkäfer</b>												
<i>Pyropterus nigroruber</i>			J	M	M)	W)	E		G	TM		Z
<i>Platycis minutus</i>				V	M)	W	E		G)	TM)		Z
<b>Lampyridae - Leuchtkäfer</b>												
<i>Lampyris noctiluca</i>				V	V	W)	E		K	VK		Z
<i>Lamprohiza splendidula</i>				M	P)	OW	E		K	VK		Z
<b>Cantharidae - Weichkäfer</b>												
<i>Podabrus alpinus</i>				N	V	W)	E		V	V		Z
<i>Cantharis figurata</i>			J	N	V	F)	H		K	V		Z
<i>Cantharis fusca</i>				V	V	OW	X		V	V		Z
<i>Cantharis pellucida</i>				N	P)	W)	E		V	V		Z
<i>Cantharis paludosa</i>			J	N	V	FM	H		K	VK		Z
<i>Cantharis obscura</i>				V	V	W)	E		V	V		Z
<i>Cantharis lateralis</i>				V	P)	E	E		K	VK		Z
<i>Cantharis nigricans</i>				N	V	W	E		V	V		Z
<i>Cantharis livida</i>				V	V	OW	X		V	V		Z
<i>Cantharis rufa</i>				V	V	OW	X		K	VK		Z
<i>Ancistronycha cyanipennis</i>				M	M)	W)	E		V	V		Z
<i>Absidia rufotestacea</i>			J	N	M)	W	E		V	V		Z

ART	RLBRD	GESCH	BE/MERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSP	NAHRTYP
<i>Absidia schoenherri</i>			J	N	M	W	E		V	V		Z
<i>Rhagonycha fulva</i>				V	P)	OW	X		K	VK		Z
<i>Rhagonycha translucida</i>			J	V	M)	W)	E		V	V		Z
<i>Rhagonycha testacea</i>				N	P)	W)	E		G)	VS)		Z
<i>Rhagonycha limbata</i>				N	V	W)	E		G)	VB)		Z
<i>Rhagonycha lignosa</i>				V	P)	E	E		V	V		Z
<i>Rhagonycha atra</i>				N	M)	W	E		G	VB		Z
<i>Malthinus punctatus</i>				V	P)	W)	E		G	VB)		Z
<i>Malthinus facialis</i>	3			V	V	W	E		V	V		Z
<i>Malthodes fuscus</i>				N	M)	W)	E		K	VK		Z
<i>Malthodes guttifer</i>				N	M)	W)	E		G	VB)		Z
<i>Malthodes marginatus</i>				N	V	W	E		G	VB		Z
<i>Malthodes mysticus</i>			J	N	M)	W)	E		G)	VB)		Z
<i>Malthodes hexacanthus</i>			J	N	V	OW	H		K	VK		Z
<i>Malthodes pumilus</i>			J	N	V	OW	X		V	V		Z
<i>Malthodes spathifer</i>			J	M	P)	E	E		V	V		Z
<b>Malachiidae - Malachitenkäfer</b>												
<i>Charopus flavipes</i>				M	P)	E	E		K	VK		Z
<i>Anthocomus fasciatus</i>				V	P)	OW	E		V	V		PM
<b>Melyridae - Wollhaarkäfer</b>												
<i>Aplocnemus nigricornis</i>				S	P)	W	E		G	VB		Z
<i>Dasytes niger</i>				N	V	W)	E		V	T		Z
<i>Dasytes caeruleus</i>				M	V	W	E		V	T		Z
<i>Dasytes plumbeus</i>				V	V	E	E		V	T		Z
<b>Cleridae - Buntkäfer</b>												
<i>Tillus elongatus</i>	3			M	V	W	E		G	T		Z
<b>Derodontidae</b>												
<i>Laricobius erichsoni</i>			J	M	M)	W	E		G	VB		Z
<b>Lymexylonidae - Werftkäfer</b>												
<i>Hylecoetus dermestoides</i>				V	V	W	E		G	TH		PM
<b>Elateridae - Schnellkäfer</b>												
<i>Ampedus pomorum</i>				V	V	W)	E		G	TM		PX
<i>Ampedus nigrinus</i>			J	V	V	WF	H		G	TM		PX
<i>Dalopius marginatus</i>				V	V	W)	E		V	VB		P
<i>Agriotes pallidulus</i>				W	V	W)	E		V	V		P
<i>Agriotes obscurus</i>				V	V	O	E		K	VK		P
<i>Adrastus pallens</i>				V	V	OW	E		G	VS		P
<i>Melanotus rufipes</i>				V	V	W)	E		G	TM		PX
<i>Melanotus castanipes</i>				V	V	W)	E		G	TM		PX
<i>Agrypnus murinus</i>				V	V	OW	X		V	VK		P

ART	RLBRD	GESCH	BEMERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSP	NAHRTP
<i>Ctenicera pectinicornis</i>				N M)	OW	E			K	VK		P
<i>Ctenicera cuprea</i>				N B	O	E			K	VK		P
<i>Actenicerus sjaelandicus</i>				V V	F	H			V	V		P
<i>Anostirus purpureus</i>				V M	W)	E			V	VT		PX
<i>Anostirus castaneus</i>			J	N P)	W	E			V	VT		PX
<i>Haplotarsus incanus</i>				N V	F	H	P		K	VK		P
<i>Selatosomus impressus</i>				N V	W)	X			G)	V		P
<i>Hypoganus inunctus</i>	3			M P)	W	E			G	TM		PX
<i>Denticollis rubens</i>	3			M M	W	E			V	T		PX
<i>Denticollis linearis</i>				V V	W)	E			V	T		PX
<i>Cidnopus minutus</i>				V V	W)	X			V	V		P
<i>Limonius aeneoniger</i>			J	N M)	W	E			V	V		P
<i>Hemicrepidius hirtus</i>				V V	OW	E			V	V		P
<i>Athous vittatus</i>				V V	W	E			V	V		P
<i>Athous subfuscus</i>				V V	W	E			V	V		P
<b>Eucnemidae</b>												
<i>Melasis buprestoides</i>	3			V P)	W)	E			G	T		PX
<i>Hylis olexai</i>	2			M P)	W)	E			G	T		PX
<b>Lissomidae</b>												
<i>Drapetes cinctus</i>	3			V P)	W)	E			G	T		PX
<b>Throscidae - Hüpfkäfer</b>												
<i>Trixagus dermestoides</i>				V V	E	E			V	U		P
<b>Buprestidae - Prachtkäfer</b>												
<i>Anthaxia salicis</i>	3	J		S P)	W)	E	T		V	T		PX
<i>Anthaxia quadripunctata</i>				V V	W	E			V	T		PX
<i>Agrilus viridis</i>				V P)	W)	E			G	T		PX
<b>Clambidae - Punktkäfer</b>												
<i>Calyptomerus alpestris</i>			J	M M	W	E			B	F		PM
<i>Calyptomerus dubius</i>				S V	E	E			B	F		PM
<i>Clambus punctulum</i>			J	V V	F	H			B	S		PM
<i>Clambus armadillo</i>				V V	E	E			B	S		PM
<b>Dascillidae</b>												
<i>Dascillus cervinus</i>			J	V M)	F	H			K	V		P
<b>Scirtidae - Sumpffieberkäfer</b>												
<i>Elodes pseudominuta</i>			J	V V	FM	H			K	V		Z
<i>Elodes marginata</i>			J	V M)	FF	H			K	V		Z
<i>Cyphon coarctatus</i>				V V	F	H			K	V		Z
<i>Cyphon ruficeps</i>			J	M M)	FF	H	P		K	V		Z
<b>Dryopidae - Hakenkäfer</b>												
<i>Dryops ernsti</i>				V V	F)	H			B	S		P



ART	RLBRD	GESCH	BEMERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSP	NAHRTP
<b>Elmidae</b>												
<i>Elmis latreillei</i>			J	M	M	FF	H	P	W	W		P
<i>Esolus angustatus</i>			J	M	M)	FF	H		W	W		P
<i>Limnius perrisi</i>			J	M	M	FF	H		W	W		P
<b>Dermeestidae - Speckkäfer</b>												
<i>Anthrenus museorum</i>				V	V	E	E		K	V		P
<i>Anthrenus fuscus</i>				V	V	OW	X		K	V		P
<i>Trinodes hirtus</i>	3			V	V	W)	E		G)	T)		ZN
<b>Byrrhidae - Pillenkäfer</b>												
<i>Simplocaria semistriata</i>				V	V	E	E		B	VO)		P
<i>Byrrhus pilula</i>				V	V	O	E		B	VO)		P
<i>Byrrhus arietinus</i>				N	M)	W)	E		B	VO)		P
<b>Byturidae - Himbeerkäfer</b>												
<i>Byturus tomentosus</i>				V	V	E	E		V	VS)		P
<b>Cerylonidae</b>												
<i>Cerylon fagi</i>			J	N	M)	W	E		G	TM		Z
<i>Cerylon histeroides</i>				V	V	W)	E		G	TM		Z
<i>Cerylon ferrugineum</i>				V	V	W)	E		G	TM		Z
<b>Sphaerosomatidae</b>												
<i>Sphaerosoma piliferum</i>	2			W	P)	W	E		B	S		PM
<b>Nitidulidae - Glanzkäfer</b>												
<i>Carpophilus marginellus</i>			J	V	P)	OW	E		B	F		P
<i>Carpophilus hemipterus</i>			J	V	P)	OW	E		B	F		P
<i>Carpophilus pilosellus</i>			J	V	P)	O	E		B	F		P
<i>Meligethes denticulatus</i>				V	M)	W	E		V	V	P	P
<i>Meligethes atratus</i>				V	M)	W)	E		V	V	P	P
<i>Meligethes coracinus</i>				V	P)	OW	E		K	VK	O	P
<i>Meligethes aeneus</i>				V	V	E	E		V	V	P	P
<i>Meligethes viridescens</i>				V	V	OW	E		V	V	P	P
<i>Meligethes kunzei</i>			J	M	V	W	E		K	VK	S	P
<i>Meligethes brunnicornis</i>				V	P)	W	E		K	VK	O	P
<i>Meligethes pedicularius</i>				V	V	W)	E		K)	VK)	O	P
<i>Meligethes viduatus</i>				V	V	OW	E		K	VK	O	P
<i>Meligethes maurus</i>				V	V	O	X	T	K	VK	O	P
<i>Meligethes erythropus</i>				V	V	O	E		K	VK	S	P
<i>Meligethes nigrescens</i>				V	P)	O	X		K	VK	O	P
<i>Epuraea melanocephala</i>				V	M)	W)	E		G)	VS)		Z
<i>Epuraea angustula</i>			J	N	B	W	E		G	TR		Z
<i>Epuraea boreella</i>			J	V	B	W	E		G	TR		Z
<i>Epuraea marseuli</i>				N	V	W	E		G	TR		Z

ART	RLBRD	GESCH	BEWERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSP	NAHRTP
<i>Epuraea pygmaea</i>				N M)	W	E			G	TR		Z
<i>Epuraea longula</i>				V V	W)	E			G)	TR)		Z
<i>Epuraea terminalis</i>			J	V V	W	E			G	TS)		Z
<i>Epuraea unicolor</i>				V V	E	E			V	U		Z
<i>Epuraea variegata</i>			J	V V	W	E			G	TP)		Z
<i>Epuraea muehli</i>			J	N M)	W	E			G	TR		Z
<i>Epuraea depressa</i>				V V	E	E			V	NH		Z
<i>Epuraea melina</i>				V P)	W	E			V	NH		Z
<i>Epuraea rufomarginata</i>			J	V P)	W	E			G	TR		Z
<i>Epuraea limbata</i>				V V	W)	E			G	TP)		Z
<i>Omosita depressa</i>				N V	W)	E			B	FA)		ZN
<i>Omosita discoidea</i>				V V	E	E			B	FA)		ZN
<i>Soronia grisea</i>				V V	W)	E			G	TS		P
<i>Pocadius ferrugineus</i>				V V	W)	E			B	VP)		PM
<i>Thalycra fervida</i>			J	V V	W)	E			B	B		PM
<i>Cychramus luteus</i>				N P)	W	E			V	V		PM
<i>Glischrochilus quadriguttatus</i>			J	N V	W	E			V	F		Z
<i>Glischrochilus hortensis</i>				N V	E	E			V	F		Z
<i>Glischrochilus quadripunctatus</i>				N V	W	E			G	TR		Z
<i>Pityophagus ferrugineus</i>				V V	W	E			G	TR		Z
<b>Kateretidae</b>												
<i>Kateretes rufilabris</i>				V P	FM	H			K	VK		P
<i>Heterhelus scutellaris</i>				N M)	W	E			G	VS	S	P
<i>Heterhelus solani</i>				O M	W	E			G	VS	S	P
<i>Brachypterus urticae</i>				V V	E	E			K	VK	S	P
<b>Rhizophagidae</b>												
<i>Rhizophagus grandis</i>	2			N V	W	E			G	TR	S	Z
<i>Rhizophagus depressus</i>				V V	W	E			G	TR	O	Z
<i>Rhizophagus perforatus</i>			J	M P)	W)	E			G	TR		Z
<i>Rhizophagus dispar</i>				V V	W	E			G	TR		Z
<i>Rhizophagus bipustulatus</i>				V V	W)	E			G	TR		Z
<i>Rhizophagus nitidulus</i>				V V	W	E			G	TR		Z
<i>Rhizophagus parvulus</i>				N V	W	E			G	TR		Z
<i>Rhizophagus cibratus</i>			J	N V	W	E			G	TR		Z
<b>Cucujidae - Plattkäfer</b>												
<i>Monotoma picipes</i>				V V	E	E			B	F		Z
<i>Monotoma longicollis</i>			J	V V	OW	E			B	F		Z
<i>Uleiota planata</i>				V P)	W)	E			G	TR		Z
<b>Silvanidae</b>												
<i>Ahasverus advena</i>				V V	OW	E			B	F		



ART	RLBRD	GESCH	BEWERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSP	NAHRTP
<i>Silvanus bidentatus</i>			J	V	V	W)	E		G	TR		Z
<i>Silvanus unidentatus</i>				V	P)	W)	E		G	TR		Z
<b>Phloeostichidae</b>												
<i>Phloeostichus denticollis</i>	2			M	M)	W	E		G	TR		Z
<b>Erotylidae - Pilzkäfer</b>												
<i>Tritoma bispustulata</i>				V	V	W	E		G	TP		PM
<i>Triplax russica</i>				V	P)	W)	E		G	TP		PM
<b>Biphyllidae</b>												
<i>Diplocoelus fagi</i>	3			V	V	W)	E		G	TR		PM
<b>Cryptophagidae - Schimmelkäfer</b>												
<i>Pteryngium crenatum</i>			J	V	B	W	E		G	TP		PM
<i>Cryptophagus acutangulus</i>				V	V	OW	E		B	F		PM
<i>Cryptophagus pubescens</i>				V	P)	OW	E		B	NH		PM
<i>Cryptophagus dentatus</i>				V	V	E	E		V	U		PM
<i>Cryptophagus acuminatus</i>			J			W	E		G	T		PM
<i>Cryptophagus dorsalis</i>			J	N	V	W	E		G	T		PM
<i>Cryptophagus distinguendus v. umbratus</i>			J	V	V	W)	E		G	TB		PM
<i>Cryptophagus scanicus</i>				V	V	E	E		B)	F)		PM
<i>Cryptophagus scutellatus</i>				N	V	E	E		B)	F)		PM
<i>Cryptophagus pilosus</i>				V	V	E	E		B)	F)		PM
<i>Cryptophagus silesiacus</i>			J	O	M	W)	E		B	S		PM
<i>Micrambe lindbergorum</i>			J	N	V	E	E		V	V		PM
<i>Atomaria ornata</i>			J	N	M)	W)	E		B	T		PM
<i>Atomaria pusilla</i>				V	V	W)	E		B	S		PM
<i>Atomaria fuscata</i>				V	V	E	E		B	S		PM
<i>Atomaria lewisi</i>				V	V	E	E		B	FV		PM
<i>Atomaria atricapilla</i>				V	V	E	X		B	FV		PM
<i>Atomaria analis</i>				V	V	E	E		B	FV		PM
<i>Atomaria turgida</i>				N	M)	W)	E		B	T		PM
<i>Atomaria apicalis</i>				V	V	E	E		B	F		PM
<i>Atomaria testacea</i>				V	V	E	E		B	FV)		PM
<i>Atomaria fimetarii</i>			J	M	P)	E	E		B	VP	S	PM
<i>Atomaria diluta</i>			J	M	M)	W)	E		G	TM		PM
<i>Atomaria puncticollis</i>				N	V	OW	E		B	FV		PM
<i>Atomaria nigrirostris</i>				V	V	E	H		B	FV		PM
<i>Atomaria linearis</i>				M	V	OW	E		B	FV		PM
<i>Atomaria pulchra</i>			J	N	V	W	E		B	T)		PM
<i>Atomaria atrata</i>			J	N	M)	W	E		B	T)		PM

ART	RLBRD	GESCH	BEMERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSP	NAHRTP
<b>Phalacridae - Glattkäfer</b>												
<i>Olibrus aeneus</i>				V	P)	OW	X		K	VK	O	P
<b>Laemophloeidae</b>												
<i>Placonotus testaceus</i>				V	P)	W	E		G	TR		Z
<i>Cryptolestes ferrugineus</i>				V	V	E	E		V	TR		PM
<i>Leptophloeus alternans</i>			J	N	V	W	E		G	TR	O	Z
<b>Latridiidae - Moderkäfer</b>												
<i>Latridius anthracinus</i>				N	V	E	E		B	FV)		PM
<i>Latridius minutus</i>				V	V	E	E		B	F		PM
<i>Latridius hirtus</i>			J	V	P)	W	E		G	TP)		PM
<i>Enicmus fungicola</i>			J	N	P)	W)	E		G	TP		PM
<i>Enicmus rugosus</i>			J	V	V	W)	E		G	TP		PM
<i>Enicmus transversus</i>				V	V	E	E		B	F		PM
<i>Enicmus histrio</i>				N	V	E	E		B	F		PM
<i>Dienerella elongata</i>				S	V	E	E		V	F		PM
<i>Cartodere constricta</i>			J	V	V	W)	E		V	T		PM
<i>Stephostethus lardarius</i>				V	V	W)	E		B	FV)		PM
<i>Stephostethus angusticollis</i>				V	V	W)	E		B	F		PM
<i>Stephostethus rugicollis</i>			J	N	M)	W)	E		B	T		PM
<i>Aridius nodifer</i>				V	V	E	E		V	F		PM
<i>Corticaria impressa</i>				V	P)	E	E		B	FV)		PM
<i>Corticaria abietorum</i>			J	N	M)	W	E		V	T		PM
<i>Corticaria linearis</i>			J	N	V	W	E		V	T		PM
<i>Corticaria elongata</i>				V	V	E	X		B	FV)		PM
<i>Corticarina similata</i>				V	V	E	E		V	V		PM
<i>Corticarina lambiana</i>			J	N	V	W	E		G)	T)		PM
<i>Corticarina fuscata</i>				V	P)	E	E		B)	F)		PM
<i>Corticinara gibbosa</i>				V	V	E	E		V	F)		PM
<i>Melanophthalma maura</i>				V	V	OW	E		B)	V)		PM
<b>Mycetophagidae - Baumschwammkäfer</b>												
<i>Litargus connexus</i>				V	V	W)	E		G	TP		PM
<i>Mycetophagus quadriguttatus</i>	3			V	P)	W)	E		G)	TP)		PM
<i>Mycetophagus piceus</i>	3			V	P)	W	E		G	TP		PM
<i>Mycetophagus atomarius</i>				V	V	W	E		G	TP		PM
<i>Mycetophagus populi</i>	2			N	P)	W	E		G	TP		PM
<i>Typhaea decipiens</i>			J	V	P)	E	E		B	FV)		PM
<b>Colydiidae - Rindenkäfer</b>												
<i>Bitoma crenata</i>				V	V	W	E		G	TR		Z
<b>Corylophidae - Faulholzkäfer</b>												

ART	RLBRD	GESCH	BEMERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSP	NAHRTP
<i>Sericoderus lateralis</i>				V	V	E	E		B	F		PM
<i>Orthoperus atomus</i>				N	V	E	E		V	TM)		PM
<i>Orthoperus mundus</i>			J	M	V	W	E		G	TM		PM
<b>Coccinellidae - Marienkäfer</b>												
<i>Scymnus abietis</i>				V	M)	W	E		G	VB	O	Z
<i>Scymnus rubromaculatus</i>				V	P)	OW	X		V	V	O	Z
<i>Scymnus suturalis</i>				V	V	W)	E		G	VB	O	Z
<i>Chilocorus renipustulatus</i>				V	V	E	H		G	VB	O	Z
<i>Exochomus quadripustulatus</i>				V	P)	W)	E		G	VB	O	Z
<i>Hyperaspis campestris</i>			J	V	P)	E	X		V	V	O	Z
<i>Aphidecta oblitterata</i>				V	V	W	E		G	VB	O	Z
<i>Adalia decempunctata</i>				V	V	W)	E		G)	VB)	O	Z
<i>Adalia bipunctata</i>				V	V	E	E		V	V	O	Z
<i>Coccinella septempunctata</i>				V	V	E	E		V	V	O	Z
<i>Coccinella quinquepunctata</i>				V	V	F)	E		K)	VK)	O	Z
<i>Calvia quatuordecimguttata</i>				V	V	W)	E		G)	VB)	O	Z
<i>Propylaea quatuordecimpunctata</i>				V	V	E	E		V	V	O	Z
<i>Myzia oblongoguttata</i>				V	V	E	E		G	VB	O	Z
<i>Anatis ocellata</i>				V	V	W)	E		G)	VB)	O	Z
<i>Halysia sedecimguttata</i>				V	P)	W)	E		G)	VB)	O	PM
<b>Sphindidae - Staubpitzkäfer</b>												
<i>Arpidiphorus orbiculatus</i>				V	V	W)	E		G	TP)		PM
<b>Cisidae - Schwammkäfer</b>												
<i>Octotemnus glabriculus</i>				V	V	W)	E		G	TP	P	PM
<i>Rhopalodontus perforatus</i>	3			N	V	W	E		G	TP	S	PM
<i>Cis lineatocibratus</i>	1			N	V	W	E		G	TP	P	PM
<i>Cis nitidus</i>				V	V	W	E		G	TP	P	PM
<i>Cis jacquemarti</i>				V	M)	WF	E		G	TP	S	PM
<i>Cis hispidus</i>				V	P)	W)	E		G	TP	P	PM
<i>Cis boleti</i>				V	V	W)	E		G	TP	P	PM
<i>Cis bidentatus</i>				V	V	W	E		G	TP	P	PM
<i>Cis festivus</i>			J	N	V	W	E		G	TP	S	PM
<i>Ennearthron cornutum</i>			J	V	V	W)	E		G	TP	P	PM
<b>Anobiidae - Klopfkäfer</b>												
<i>Hedobia imperialis</i>				V	P)	W	E		G	T		PX
<i>Anobium costatum</i>			J	V	P)	W	E		G	T		PX
<i>Ptilinus pectinicornis</i>				V	P)	W	E		G	T		PX
<i>Dorcatoma robusta</i>			J	N	P)	W	E		G	TP		PM
<b>Ptinidae - Diebskäfer</b>												
<i>Ptinus subpilosus</i>			J	V	M)	W	E		G	VT)		O

ART	RLBRD	GESCH	BEMERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSP	NAHRTP
<b>Oedemeridae - Scheinbockkäfer</b>												
<i>Chrysanthia viridissima</i>			J	V	V	OW	E		K	V		P
<i>Ischnocera caerulea</i>				V	V	W	E		G	T		PX
<i>Oedemera virescens</i>				V	V	OW	X		K	VK		P
<b>Salpingidae - Scheinrüssler</b>												
<i>Rabocerus foveolatus</i>	3			N	M)	W	E		G	TR		Z
<i>Rabocerus gabrieli</i>	2			N	V	WF)	E		G	TR		Z
<i>Vincenzellus ruficollis</i>	3			V	P)	W	E		G	TR		Z
<i>Rhinosimus planirostris</i>				V	V	W)	E		G	TR		Z
<i>Rhinosimus ruficollis</i>				V	V	W	E		G	TR		Z
<b>Pyrochroidae - Feuerkäfer</b>												
<i>Pyrochroa coccinea</i>				V	V	W)	E		G	TR		Z
<i>Schizotus pectinicornis</i>			J	N	V	W)	E		G	TR		Z
<b>Scraptiidae - Seidenkäfer</b>												
<i>Anaspis frontalis</i>				V	V	E	E		V	VT		PX
<i>Anaspis rufilabris</i>				V	M)	W)	E		V	VT		PX
<b>Anthicidae - Blumenkäfer</b>												
<i>Omonadus floralis</i>				V	V	OW	E		B	FV		Z
<b>Mordellidae - Stachelkäfer</b>												
<i>Tomoxia biguttata</i>			J	V	P)	W	E		G)	T)		PX
<i>Mordella holomelaena</i>				V	V	OW	E		V	VT		PX
<i>Curtimorda maculosa</i>			J	N	M)	W	E		G	TP		PM
<i>Mordellochroa abdominalis</i>				V	V	W)	E	T	V	VT		PX
<b>Melandryidae - Düsterkäfer</b>												
<i>Hallomenus binotatus</i>			J	V	V	W	E		G	TP		PM
<i>Orchesia luteipalpis</i>	2			M	V	W	H		G	TP		PM
<i>Orchesia minor</i>			J	N	M)	W	E		G	TP		PM
<i>Orchesia undulata</i>	3			V	P)	W)	E		G	TP		PM
<i>Abdera flexuosa</i>	2			N	P)	WF)	H		G	TP		PM
<i>Melandrya caraboides</i>	3			V	P)	W)	E		G	T		PX
<b>Tetratomidae</b>												
<i>Tetratoma fungorum</i>	3			M	P)	W	E		G	TP		PM
<i>Tetratoma ancora</i>	2			N	V	W	E		G	TP		PM
<b>Lagriidae - Wollhaarkäfer</b>												
<i>Lagria hirta</i>				V	P)	E	E		V	V		Z
<b>Tenebrionidae - Schwarzkäfer</b>												
<i>Bolitophagus reticulatus</i>	3			V	M)	W	E		G	TP	S	PM
<b>Geotrupidae - Mistkäfer</b>												
<i>Geotrupes stercorarius</i>				V	V	E	E		B	FK		ZC
<i>Anoplotrupes stercorosus</i>				V	V	W	E		B	FK)		ZC

ART	RLBRD	GESCH	BEMERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSP	NAHRTP
<b>Scarabaeidae - Blatthornkäfer</b>												
<i>Onthophagus coenobita</i>				V P)	E	E			B FK			ZC
<i>Aphodius rufipes</i>				V V W)	E				B FK			ZC
<i>Aphodius depressus</i>				V M)	W)	E			B FK			ZC
<i>Aphodius maculatus</i>	3			O M)	W)	E			B FK			ZC
<i>Aphodius paykulli</i>				V M)	E	E			B FK			ZC
<i>Aphodius prodromus</i>				V V E	E				B FK)			ZC
<i>Aphodius fimetarius</i>				V V E	E				B FK)			ZC
<i>Aphodius foetens</i>			J	N P)	E	E			B FK			ZC
<i>Aphodius ater</i>				V V E	E				B FK			ZC
<i>Aphodius rufus</i>				V V OW	E				B FK			ZC
<i>Aphodius corvinus</i>			J	M V W	E				B FK			ZC
<i>Serica brunnea</i>				V V OW	E			V V				P
<i>Melolontha melolontha</i>				V P)	W)	E			G VB)			P
<i>Phyllopertha horticola</i>				V V OW	E			G)	V			P
<b>Lucanidae - Hirschkäfer</b>												
<i>Platycerus caprea</i>		J	J	V M)	W	E			G T			PX
<i>Platycerus caraboides</i>		J		V P)	W	E			G T			PX
<i>Sinodendron cylindricum</i>		J	J	V V W	E				G T			PX
<b>Cerambycidae - Bockkäfer</b>												
<i>Tetropium castaneum</i>				N V W	E				G T O			PX
<i>Rhagium mordax</i>				V V W	E				V TV P			PX
<i>Toxotus cursor</i>				N M)	W	E			G T P			PX
<i>Evodinus clathratus</i>	3			M M W	E				V TV P			PX
<i>Gaurotes virginea</i>			J	N M)	W	E			V TV			PX
<i>Grammoptera ruficornis</i>				V P)	W)	E			V TV P			PX
<i>Leptura maculicornis</i>				N B W)	E				V TV P			PX
<i>Leptura rubra</i>				V V W	E				V TV O			PX
<i>Leptura scutellata</i>	3			V P)	W	E			G T O			PX
<i>Judolia cerambyciformis</i>				V V W)	E				V TV P			PX
<i>Strangalia quadrifasciata</i>			J	V V W)	H				V TV P			PX
<i>Strangalia maculata</i>				V V W)	E				V TV P			PX
<i>Strangalia melanura</i>				V V E	E				V TV P			PX
<i>Obrium brunneum</i>				V V W	E				V TV M			PX
<i>Molorchus minor</i>				V V W	E				V TV M			PX
<i>Pyrrhidium sanguineum</i>				V P)	W)	H			G T M			PX
<i>Phymatodes testaceus</i>				V V W	E				G T P			PX
<i>Clytus arietis</i>				V V W)	E				V TV P			PX
<i>Anaglyptus mysticus</i>				V P)	W	E			V TV P			PX
<i>Leiopus nebulosus</i>			J	V V W	E				G T P			PX

ART	RLBRD	GESCH	BE MERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHR SPE	NAHR TYP
<i>Agapanthia villosoviridescens</i>				V	V	E	E		K	VK	M	PX
<b>Chrysomelidae - Blattkäfer</b>												
<i>Plateumaris consimilis</i>				V	V	FM	H		K	VK	O	P
<i>Lema lichenis</i>				V	V	E	E		K	VK	O	P
<i>Lema melanopa</i>				V	V	E	E		K	VK	O	P
<i>Lilioceris merdigera</i>				V	V	W	E		K	VK	O	P
<i>Adoxus obscurus</i>				V	V	W	E		K	VK	O	P
<i>Leptinotarsa decemlineata</i>				V	V	OW	E		K	VK	O	P
<i>Chrysomela purpurascens</i>	3			M	M	W)	E		K	VK	O	P
<i>Chrysomela geminata</i>			J	V	V	E	X		K	VK	S	P
<i>Dlochrysa fastuosa</i>				V	V	E	E		K	VK	O	P
<i>Gastroidea polygona</i>				V	V	OW	E		K	VK	O	P
<i>Gastroidea viridula</i>				V	V	E	E		K	VK	O	P
<i>Phaedon cochleariae</i>				V	V	F	H		K	VK	O	P
<i>Phaedon armoraciae</i>				V	V	E	H		K	VK	O	P
<i>Sclerophaedon orbicularis</i>	3			M	M	WF	H		K	VK	O	P
<i>Hydrothassa marginella</i>			J	N	V	FM	H		K	VK	O	P
<i>Melasoma aenea</i>				V	V	WF	H		G	VB	O	P
<i>Galerucella tenella</i>				V	V	FM	H		K	VK	M	P
<i>Phyllobrotica quadrimaculata</i>			J	V	V	FM	H		K	VK	S	P
<i>Agelastica alni</i>				V	P)	WF)	H		G	VB	O	P
<i>Phyllotreta nemorum</i>				V	V	OW	E		K	VK	O	P
<i>Phyllotreta christinae</i>			J	V	V	W)	H		K	VK	O	P
<i>Phyllotreta tetrastigma</i>			J	N	V	FM)	H		K	VK	O	P
<i>Phyllotreta flexuosa</i>			J	N	V	F	H		K	VK	O	P
<i>Phyllotreta exclamationis</i>				O	V	FM)	H		K	VK	O	P
<i>Phyllotreta atra</i>				V	V	OW	E		K	VK	O	P
<i>Phyllotreta nigripes</i>				V	V	OW	E		K	VK	M	P
<i>Aphthona venustula</i>				S	V	E	X		K	VK	O	P
<i>Longitarsus melanocephalus</i>				V	V	OW	E		K	VK	O	P
<i>Longitarsus curtus</i>			J	V	V	E	E		K	VK	O	P
<i>Longitarsus pratensis</i>				V	V	O	E		K	VK	O	P
<i>Longitarsus suturellus</i>				V	V	E	E		K	VK	O	P
<i>Longitarsus apicalis</i>			J	N	B	E	E		K	VK	O	P
<i>Longitarsus luridus</i>				V	V	OW	X		K	VK	O	P
<i>Haltica lythri</i>			J	V	P)	F	H		K	VK	O	P
<i>Batophila rubi</i>				V	V	OW	E		G)	VS)	O	P
<i>Crepidodera ferruginea</i>				V	V	OW	X		K	VK	O	P
<i>Crepidodera femorata</i>			J	N	B	F	H		K	VK	S	P
<i>Chalcoides aurata</i>				V	V	E	E		G	VS	O	P



ART	RLBRD	GESCH	BEMERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSP	NAHRTP
<i>Chaetocnema concinna</i>				V	V	E	E		K	VK	O	P
<i>Chaetocnema hortensis</i>				V	V	OW	E		K	VK	O	P
<i>Sphaeroderma testaceum</i>				V	V	OW	X		K	VK	O	P
<i>Psylliodes napi</i>				V	V	F)	H		K	VK	O	P
<i>Cassida viridis</i>				V	V	F)	H		K	VK	M	P
<i>Cassida flaveola</i>				V	V	OW	E		K	VK	O	P
<i>Cassida rubiginosa</i>				V	V	OW	E		K	VK	O	P
<b>Anthribidae - Breitrüssler</b>												
<i>Anthribus albinus</i>				V	V	W	E		G	T		PX
<i>Brachytarsus nebulosus</i>				V	V	W)	E		G	VB		Z
<b>Scolytidae - Borkenkäfer</b>												
<i>Hylastes cunicularius</i>				V	V	W	E		G	TR	O	PX
<i>Hylurgops palliatus</i>				V	V	W	E		G	TR	O	PX
<i>Blastophagus piniperda</i>				V	V	W	E		G	TR	O	PX
<i>Leperisinus varius</i>				V	V	W	E		G	TR	S	PX
<i>Crypturgus cinereus</i>				V	V	W	E		G	TR	O	PX
<i>Dryocoetes autographus</i>				V	V	W	E		G	TR	O	PX
<i>Cryphalus abietis</i>			J	V	V	W	E		G	TR	O	PX
<i>Taphrorychus bicolor</i>				V	P)	W	E		G	TR	O	PX
<i>Pityogenes chalcographus</i>				V	V	W	E		G	TR	O	PX
<i>Ips typographus</i>				V	V	W	E		G	TR	O	PX
<i>Xyleborus dispar</i>				V	V	W)	E		G	T	P	PM
<i>Xyleborus saxeseni</i>				V	V	W)	E		G	T	P	PM
<i>Xyloterus domesticus</i>			J	V	P)	W	E		G	T	P	PM
<i>Xyloterus signatus</i>			J	V	P)	W)	E		G	T	P	PM
<i>Xyloterus lineatus</i>				V	V	W)	E		G	T	O	PM
<b>Curculionidae - Rüsselkäfer</b>												
<i>Coenorhinus germanicus</i>				V	V	E	E		G	V	P	P
<i>Deporaus tristis</i>	3			S	V	W	E		G	VB	S	P
<i>Apion violaceum</i>				V	V	OW	E		K	VK	O	P
<i>Apion curtirostre</i>				V	V	E	E		K	VK	O	P
<i>Apion pallipes</i>				M	P)	W	E		K	VK	S	P
<i>Apion carduorum</i>				V	V	OW	E		K	VK	O	P
<i>Apion pseudocerdo</i>	3			V		OW	E		K	VK	O	P
<i>Apion virens</i>				V	V	O	E		K	VK	O	P
<i>Apion flavipes</i>				V	V	E	E		K	VK	O	P
<i>Apion apricans</i>				V	V	OW	E		K	VK	S	P
<i>Otiorhynchus fuscipes</i>				M	M)	W	E		G)	VB)	P	P
<i>Otiorhynchus porcatus</i>				M	V	E	E		V	VK	P	P
<i>Otiorhynchus scaber</i>				N	M)	W)	E		V	V	P	P

ART	RLBRD	GESCH	BEMERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSP	NAHRTP
<i>Otiorhynchus singularis</i>				M	V	E	E		G)	VB)	P	P
<i>Phyllobius virideaeris</i>				V	P)	O	E		K	VK	P	P
<i>Phyllobius parvulus</i>				V	V	W)	E		G)	VB)	P	P
<i>Phyllobius oblongus</i>				V	V	E	E		G)	VB)	P	P
<i>Phyllobius arborator</i>				O	M)	W	E		G	VB	P	P
<i>Phyllobius urticae</i>				V	P)	E	E		K	VK	P	P
<i>Phyllobius calcaratus</i>				V	V	F	H		V	V	P	P
<i>Phyllobius argentatus</i>				V	V	W	E		G	VB	P	P
<i>Phyllobius pyri</i>				V	V	E	E		G	VB	P	P
<i>Phyllobius betulae</i>				V	P)	E	E	T	G	VS	O	P
<i>Rhinomias forticornis</i>			J	V	M)	W	E		B	S	P	P
<i>Polydrusus impar</i>				M	M)	W	E		G	VB	O	P
<i>Polydrusus atomarius</i>				M	V	W	E		G	VB	O	P
<i>Polydrusus pterygomalis</i>				V	V	W	E		G	VB	P	P
<i>Polydrusus undatus</i>				V	V	W	E		G	VB	P	P
<i>Polydrusus mollis</i>				V	V	E	E		G	VB	P	P
<i>Liophloeus tesselatus</i>				V	V	F	H		K	VK	P	P
<i>Sciaphilus asperatus</i>				V	V	E	E		K)	VK)	P	P
<i>Brachysomus echinatus</i>				V	V	E	E		K	VK	P	P
<i>Barypeithes araneiformis</i>				M	P)	W)	E		K	VK	P	P
<i>Strophosoma melanogrammum</i>				V	V	W	E		G	VB	P	P
<i>Strophosoma capitatum</i>				M	P)	W	E		G	VB	P	P
<i>Barynotus moerens</i>			J	M	M)	W)	E	P	K	VK	P	P
<i>Sitona gressorius</i>			J	V	P)	OW	E		K)	VK)	O	P
<i>Sitona lineatus</i>				V	V	O	E		K	VK	O	P
<i>Sitona sulcifrons</i>				V	V	OW	E		K	VK	O	P
<i>Sitona flavescens</i>				V	V	OW	E		K	VK	O	P
<i>Sitona hispidulus</i>				V	V	OW	E		K	VK	O	P
<i>Tropiphorus carinatus</i>			J	M	V	W	E		K	VK	P	P
<i>Dorytomus taeniatus</i>				V	V	E	E		G	VB	O	P
<i>Tychius picirostris</i>				V	V	OW	E		K	VK	O	P
<i>Anthonomus rubi</i>				V	V	E	E		V	V	M	P
<i>Curculio venosus</i>			J	V	P)	W	E		G	VB	O	P
<i>Hylobius abietis</i>				V	V	W)	E		G	VB	O	PX
<i>Liparus germanus</i>			J	M	M	F	H		K	VK	O	P
<i>Leiosoma oblongulum</i>	3			S	M	WF	H		K	VK	O	P
<i>Leiosoma cibrum</i>			J	M	M	WF	H		K	VK	O	P
<i>Alophus triguttatus</i>				W	V	E	H		K	VK	P	P
<i>Donus ovalis</i>			J	M	M	F	H		K	VK	P	P
<i>Donus palumbarius</i>			J	M	M	F	H		K	VK	O	P



ART	RLBRD	GESCH	BEMERK	VERB_GEO	VERB_VER	BIOTOP	FEUCH	TEMP	STRATUM	NISCHE	NAHRSP	NAHRTP
<i>Hypera zoilus</i>				V	V	O	E		K	VK	O	P
<i>Hypera adspersa</i>				V	V	F	H		K	VK	O	P
<i>Hypera elongata</i>			J	V	V	F	H		K	VK	O	P
<i>Sitophilus zeamais</i>			J	V	P)	O	E		B	S	O	P
<i>Cryptorhynchus lapathi</i>				V	V	FF	E		G	VB	O	P
<i>Acalles camelus</i>			J	M	M)	W	E		G	T	P	PX
<i>Rhinoncus pericarpus</i>				V	V	OW	E		K	VK	O	P
<i>Rutidosoma fallax</i>			J	M	M)	W	H		K	VK	S	P
<i>Ceutorhynchus contractus</i>				V	V	E	E		K	VK	P	P
<i>Ceutorhynchus erysimi</i>				V	V	E	E		K	VK	M	P
<i>Ceutorhynchus pervicax</i>			J	V	V	E	H		K	VK	O	P
<i>Ceutorhynchus quadridens</i>				V	V	E	E		K	VK	O	P
<i>Ceutorhynchus roberti</i>			J	V	P)	OW	E		K	VK	S	P
<i>Ceutorhynchus alliariae</i>			J	M	P)	W)	E		K	VK	S	P
<i>Ceutorhynchus napi</i>			J	V	P)	O	E		K	VK	O	P
<i>Ceutorhynchus assimilis</i>				V	V	E	E		K	VK	P	P
<i>Neosirocalus floralis</i>				V	V	E	E		K	VK	O	P
<i>Cidnorhinus quadrimaculatus</i>				V	V	E	E		K	VK	S	P
<i>Miarus ajugae</i>				V	V	O	X		K	VK	O	P
<i>Miarus campanulae</i>			J	N	M)	O	X		K	VK	O	P
<i>Cionus tuberculatus</i>				V	V	WF)	E		K	VK	O	P
<i>Stereonychus fraxini</i>				V	P)	WF)	E		G	VB	S	P
<i>Rhynchaenus fagi</i>				V	V	W)	E		G	VB	S	P

Die Einordnung der Käfer erfolgte nach den zusammenfassenden Werken von HORION (1941-1974), KOCH (1989a, 1989b, 1992a), PALM (1951, 1959), SAALAS (1917, 1923), eigenen Erfahrungen und Arbeiten, die nur einzelne Arten oder Gruppen abhandeln wie DIECKMANN (1962, 1970, 1971, 1989), ESCHERICH (1923), FISCHER (1984), KOCH (1968a), LIPKOW (1966), SCHERF (1964) und ZANETTI (1987).

Dabei wurde versucht auf die regionalen Gegebenheiten einzugehen, d. h. eine allgemeine Gültigkeit der Einstufungen ist nicht ohne weiteres gegeben. Als Beispiel für die Probleme der Einordnung sei der Laufkäfer *Nebria brevicollis* angeführt (MÜLLER-MOTZFELD 1989). In stärker maritim beeinflussten Klimaten kommt die Art regelmäßig auf Feldern und Grünland in Waldnähe vor, während es sich in mehr kontinental beeinflussten Klimaten um ein reines Waldtier handelt. Biotopwechsel einer Art können nicht nur in verschiedenen Teilen eines Areals, sondern auch innerhalb eines relativ eng umgrenzten Gebietes auftreten. So ist in der holländischen Provinz Drente nach DEN BOER (1965) der Fortpflanzungsort (Hochmoor) des Laufkäfers *Pterosichus nigrita* ganz verschieden vom Überwinterungsort (Wälder und Heiden).

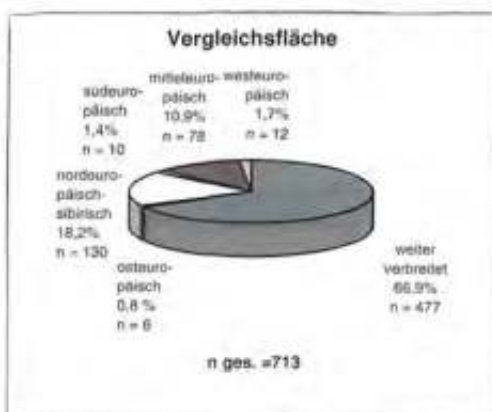
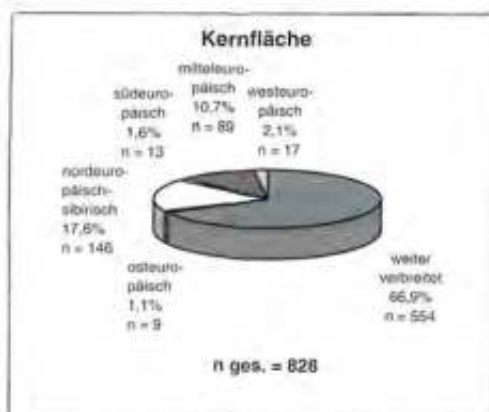
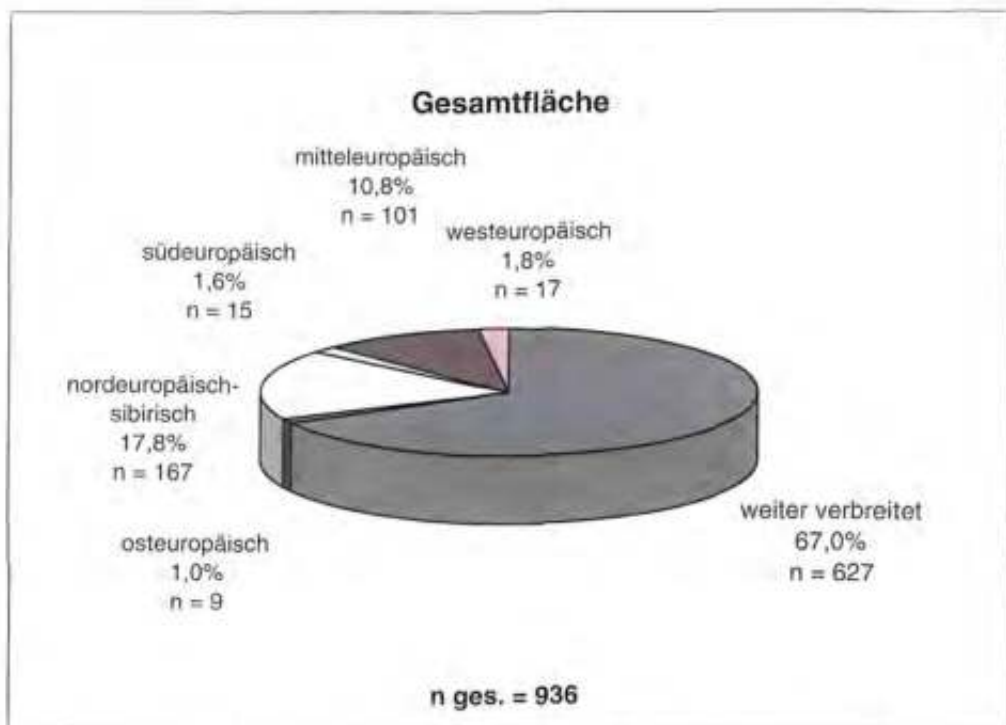
### 3.10.3.1.1 Verbreitung.

#### 3.10.3.1.1.1 Geographische Verbreitung.

Die weitaus meisten der im NWR Schotten vertretenen Käferarten (67%) sind in der Palaäktis weit verbreitet (Abb. 3), in einigen Fällen sind diese sogar holarktisch (z. B. der Schnellkäfer *Actenicerus sjaelandicus*) oder kosmopolitisch (z. B. der seit dem letzten Jahrhundert bei uns heimisch gewordene Schimmelkäfer *Aridius nodifer*) anzutreffen.

Die relativ hohen Anteile mitteleuropäischer (10.8 %) und vor allem nordeuropäisch-sibirischer (17.8 %) Arten unterstreichen den montanen Charakter des Gebietes, während Arten mit osteuropäisch (-pannonischen) (1.0 %) Ursprung bzw. südeuropäisch (-mediterraner) (1.6 %) oder westeuropäisch (-atlantischer) (1.8 %) Herkunft im rauen Klima des Hohen Vogelsbergs kaum Fuß fassen konnten. Kern- und Vergleichstläche zeigen in der Zusammensetzung der geographischen Verbreitung der Arten die gleiche Struktur.

Obwohl die Standorte doch sehr verschieden sind, setzen sich die Käfergemeinschaften des NWR Schotten/Hoher Vogelsberg und des Roten Moores/Hohe Rhön in ihrer geographischen Verbreitung aus recht ähnlichen Elementen zusammen. Allerdings sind in letzterem die nord- (14 %) und die mitteleuropäischen (6 %) Arten etwas geringer, europäisch und palaäktisch verbreitete (73 %) dagegen stärker vertreten (FRISCH 1995). Deutlich unterscheiden sich in dieser Hinsicht die Koleopterengemeinschaften in den Buchenwäldern der Eifel von denen im osthessischen Bergland. Während nordeuropäische, kälteliebende Arten an vier Standorten nur zwischen 8.1 % und 9.6 % der Käferfauna ausmachen, treten wärmeliebende Tiere aus dem Süden und Westen mit 9.4 % bis 11.7 % mehr in den Vordergrund (KÖHLER 1996). Die geographische Verbreitung der Käfer in den Buchenwäldern des Naturwaldreservats Schotten weist größere Ähnlichkeiten zu denen der Fichten- und Birkenwälder bzw. des weitgehend degenerierten Hochmoores in der Rhön als zu denen der Buchenwälder in der Eifel auf. Regional-klimatische Eigenschaften beeinflussen die geographische Zusammensetzung von Käfergemeinschaften mehr als standörtliche Ähnlichkeiten.



**Abb. 3: Artenzahlen und Prozentanteile der Käfer für ihre geographische Verbreitung bezogen auf Gesamt-, Kern- und Vergleichsfläche des Naturwaldreservats Schotten.**

### 3.10.3.1.2 Höhenverbreitung.

In Tab. 2 wird die Höhenverbreitung der Käferarten des Naturwaldreservates Schotten zusammengefaßt.

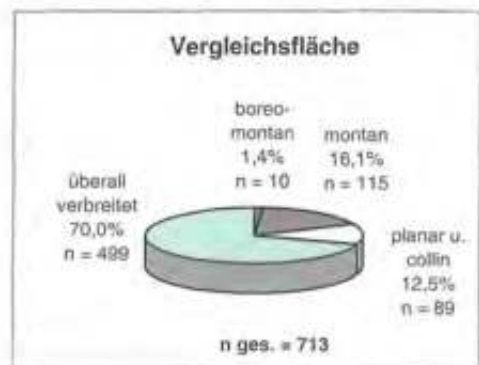
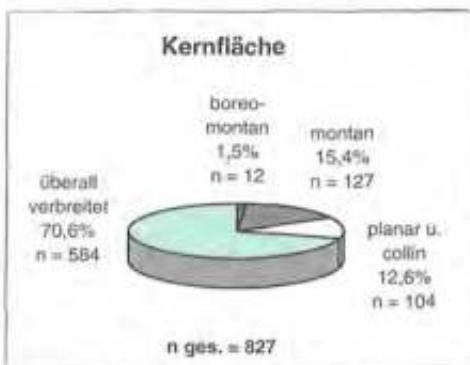
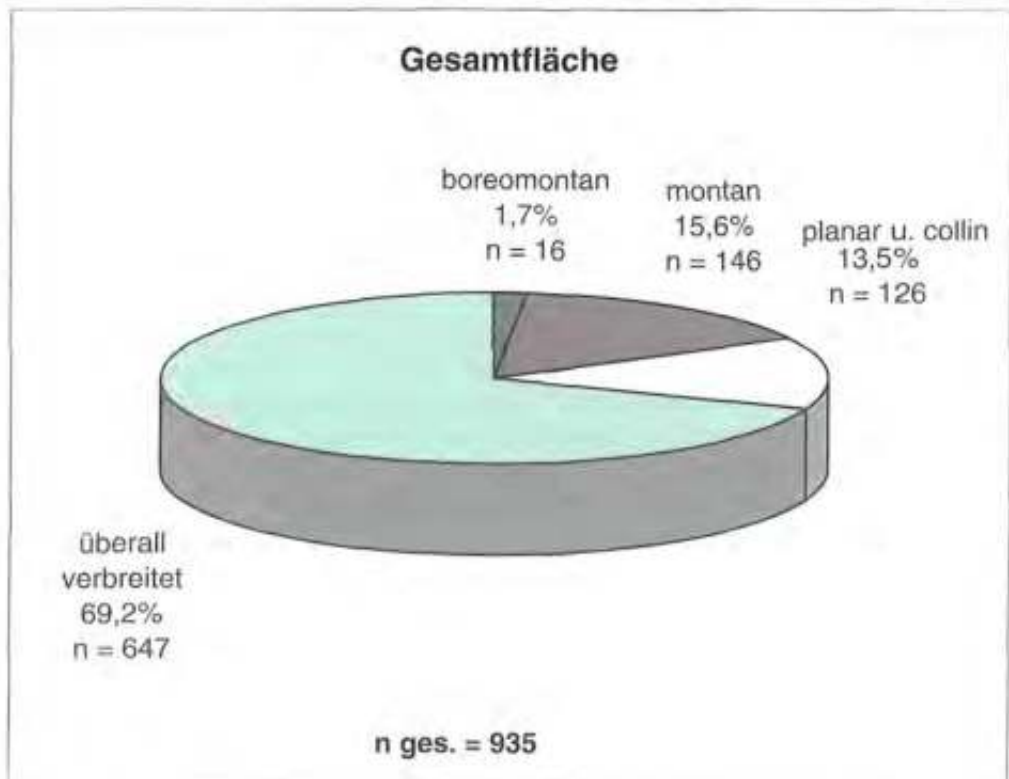
Tab. 2: Höhenverbreitung der Käferarten des Naturwaldreservats Schotten.

Höhenstufe	KT	%	MT	%	GE	%	KT	%	MT	%	GE	%
boreomontan	12	1,5	10	1,4	16	1,7	12	1,5	10	1,4	16	1,7
montan	38	4,6	34	4,8	41	4,7						
vorw. montan	89	10,8	81	11,4	103	10,9	127	15,4	115	16,1	146	15,6
planar und collin	4	0,5	2	0,3	5	0,5						
vorw. planar und collin	100	12,4	87	12,2	121	13,0	100	12,6	89	12,5	126	13,5
überall verbreitet	584	70,6	499	70,0	647	69,2	584	70,6	499	70,0	647	69,2
Summe	827	100,0	713	100,0	935	100,0	827	100,0	713	100,0	935	100,0

Die Reihenfolge der Höhenverbreitung gliedert sich wie folgt: Arten der Ebene und des Hügellandes (planar und collin); Arten, die tiefere Lagen bevorzugen, aber im Bergland bis an die Grenze der Höhenverbreitung der Buche hinaufreichen (vorwiegend planar und collin); Arten, die vorwiegend das Bergland besiedeln, aber auch in tieferen Regionen angetroffen werden können (vorwiegend montan); Arten, die tiefere Lagen meiden (montan); Arten, die keine bestimmten Höhenstufen gebunden sind (überall verbreitet). Eine besondere Form der montanen Verbreitung besitzen boreomontane Arten (s. u.). Rein „planare und colline“ Arten, also solche die das Bergland meiden, sind nur durch fünf Spezies vertreten. Die Zusammenfassung in einfache Kategorien (Abb. 4) zeigt mit 162 Käferarten des Berglandes - ebenso wie die geographische Verbreitung - das stark montane Gepräge des Naturwaldreservates.

Die relativ hohen Anteile mitteleuropäischer (10,8 %) und vor allem nordeuropäisch-sibirischer (17,8 %) Arten unterstreichen den montanen Charakter des Gebietes, während Arten mit osteuropäisch-pannonischem (1,0 %) Ursprung bzw. südeuropäisch-mediterraner (1,6 %) oder westeuropäisch-atlantischer (1,8 %) Herkunft im rauhen Klima des Hohen Vogelbergs kaum Fuß fassen könnten. Kern- und Vergleichsfläche zeigen in der Zusammensetzung der geographischer Verbreitung der Arten die gleiche Struktur.

16 von ihnen sind boreomontan verbreitet, also Arten, die zwischen ihrem Areal in Nordeuropa und ihrem Areal in Mitteleuropa eine Auslöschungzone besitzen. Sie könnten in der norddeutschen Tiefebene und im südlichen Skandinavien (HÖRION 1949b). In den Mittelgebirgen können sie weit verbreitet sein. Häufig treten sie nur inselartig, meist nur in den höheren östlichen Gebirgen auf und in den rheinischen fehlen sie fast durchweg. Wenn die Arten in ihrem mitteleuropäischen Verbreitungsgebiet nur noch in Gebirgen mit alpinem Charakter (Alpen, Sudeten, Tatra) auftreten, spricht man von boreoalpinen Arten (HÖRION



**Abb. 4:** Artenzahlen und Prozentanteile der Käfer für ihre Höhenverbreitung bezogen auf Gesamt-, Kern- und Vergleichsfläche des Naturwaldreservats Schotten.

1951a). HOLDHAUS (1912, 1924), HOLDHAUS & LINDROTH (1939) oder auch MANT (1968) gebrauchten letzteren Begriff noch umfassend für beide Verbreitungsmuster. In diesem Sinn führten HOLDHAUS & LINDROTH (1939) z. B. für Großbritannien 16 boreoalpine Arten auf. Es handelt sich meist um Glazialrelikte, die während der Eiszeiten in den tundraähnlichen Gebieten Mitteleuropas weit verbreitet waren. Mit dem Zurückweichen der Gletscher zogen sie sich nach Norden oder bei uns in die Höhe der Berge zurück, wo sie bei geeigneten

regionalen und mikroklimatischen Bedingungen bis heute überdauern konnten. Tiere mit boreomontaner Verbreitung, die aber zusätzlich im norddeutschen Tiefland Reliktposten an Kältestandorten wie Hochmooren besitzen, werden als boreo-disjunkt-montane Arten (KLESS 1959, HIRON 1967) bezeichnet.

Die Zusammensetzung der Käferarten nach ihrer Höhenverbreitung in Kern- und Vergleichsfläche ist außerordentlich ähnlich. Dies trifft auch für alle folgenden ökologischen Kriterien zu, was den jeweiligen Tabellen und Graphiken entnommen werden kann.

Die hohe Anzahl von 16 boreomontanen Arten weist auf vielfältige kleinklimatische Besonderheiten im Naturwaldreservat hin. FRISCH (1995) fand im Roten Moor/Hochbör nur 10 Spezies mit diesem Verbreitungsmodus, obwohl auf Grund des kälteren Klimaregimes (vgl. Phänologische Differenzierung) mehr Nischen für kalistotherme Arten zu erwarten wären. Offensichtlich haben sich degradierende Eingriffe des Menschen in die Moor- und Waldflächen des Roten Moores stärker ausgewirkt als im Buchenwald des Untersuchungsgebietes.

Deutliche klimatische Unterschiede zum Hohen Vogelsberg lassen die Buchenwälder der Eifel erkennen, denn KÖHLER (1996) wies an vier Standorten insgesamt nur fünf boreomontane Arten nach. Noch auffälliger wird dies bei den montanen Käferarten, zwischen 29 und 39 in den einzelnen Wäldern (gesamt 56) stehen 162 im NWR Schotten gegenüber.

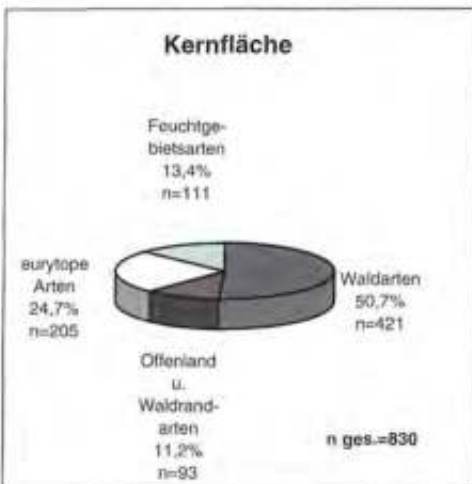
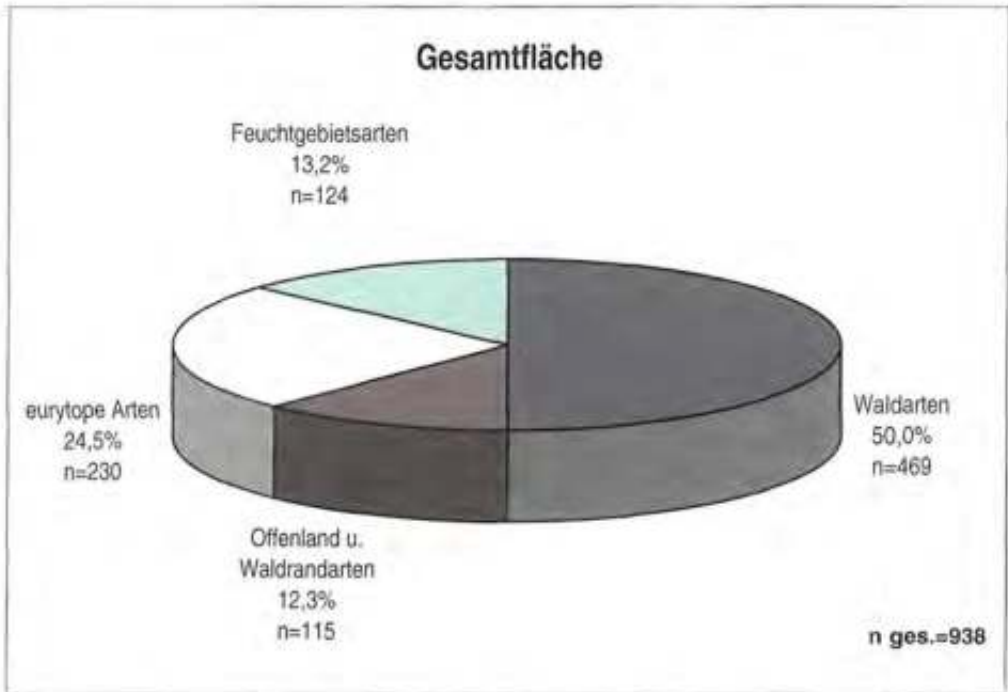
### **3.10.3.1.2 Lebensräume.**

#### **3.10.3.1.2.1 Biotope.**

Fast drei Viertel aller Käferarten im Naturwaldreservat Schotten sind reine Waldbewohner (50 %) oder eurytop (24,5 %) und kommen somit regelmäßig auch in Wäldern vor (Abb. 5).

Eine ähnliche Verteilung der Koleopteren auf Biotopkomplexe fand KÖHLER (1996) in den Wäldern des Kernmers/Eifel (48,6 % Waldbiotope, 26,9 % eurytope). Auffällig in unserem Gebiet ist der relativ hohe Anteil von Feuchtgebietsarten (13,2 % im Vergleich zu 9,7 % in der Eifel). Dies stimmt aber gut mit der geographischen Lage des Gebietes (hoher Jahresniederschlag von 1100 mm) und den damit verbundenen Standorteigenschaften (Bachoberläufe, Quellrimsale, Sickerquellgebiete und Hochstaudenfluren) überein. Die Vielzahl der hygrophilen Arten ist ein Indikator für die relativ ungestörten und naturnahen Verhältnisse im Wasserhaushalt des Naturwaldreservates. Sie sind ein indigener Bestandteil feuchter bis nasser Bergwälder.

Wie Tab. 3 entnommen werden kann, wird der größte Teil der Offenlandarten regelmäßig auch an Waldrändern angetroffen.



**Abb. 5: Artenzahlen und Prozentanteile der Käfer für ihre Biotopzugehörigkeit bezogen auf Gesamt-, Kern- und Vergleichsfläche des Naturwaldreservats Schotten.**

Tab. 3: Biotopsprüche der Käferarten des Naturwaldreservats Schotten.

Biotop	KF		VF		GF		KF	VF	GF	KF	VF	GF
	Art	%	Art	%	Art	%						
Wald	367	24,5	181	24,7	227	21,9						
vom Wald	186	22,4	177	24,8	211	27,5	59	46,7	162	50,4	476	47,5
Feuchtwald	11	1,7	0	1,5	13	1,6						
vom Feuchtwald	7	3,0	14	7,0	17	3,8	31	3,7	23	5,5	32	3,4
Trockenwald	0	0,0	0	0,0	0	0,0						
vom Trockenwald	1	0,1	0	0,0	1	0,1	1	0,1	0	0,0	1	0,1
Offenland	11	1,6	18	2,4	25	2,5	15	1,6	18	2,3	25	2,5
Offenland und Waldrand	80	9,6	29	8,3	52	9,5	80	9,6	30	8,1	92	9,8
Europäer Art	705	24,7	193	21,4	230	24,5	265	21,7	172	24,5	230	24,5
Feuchtgebieten	42	5,1	36	5,4	45	4,6						
vom Feuchtgebiete	11	1,3	17	1,7	19	1,6	33	5,4	34	5,3	38	6,1
Moore u. Sümpfe	15	1,8	4	1,0	18	1,9						
vom Moore u. Sümpfe	11	1,3	2	0,6	13	1,3	16	3,1	14	3,5	16	1,7
Hiefgewässer	23	2,8	22	1,7	25	2,7						
vom Hiefgewässer	5	0,6	7	0,3	2	0,3	20	3,1	14	2,0	23	3,0
Süßgewässer	1	0,1	3	0,4	4	0,4						
vom Süßgewässer	1	0,1	3	0,4	4	0,4	0	0,0	1	0,3	3	0,8
Summe	1497	100,0	723	100,0	1018	100,0	1211	99,2	712	99,3	1018	100,0

Diese Struktur ist in Vielzahl im Gebiet vertreten in Form von echten Waldrändern, im Wald selbst als Hochstaudenfluren und Feuchtwiesen, als Windwurfstellen und als künstliche Schmeisen an Forstwegen. Daraus folgt das erstaunliche Ergebnis, daß nur 23 von 938 Käferarten reine Offenlandarten sind und vom Zufall in das Naturwaldreservat verschlagen wurden. 97,5 % aller Arten finden im Gebiet zuzugende (Teil-) Lebensräume und können zu den bodenständigen Besiedlern gezählt werden.

In diesem Zusammenhang interessieren besonders die Waldbewohner und ihre Beeinflussung durch die Forstwirtschaft. In Tab. 4 werden die Waldbewohner danach aufgelistet, ob sie an Laub- oder Nadelwälder gebunden sind.

Tab. 4: Waldbewohnende Käferarten des Naturwaldreservats Schotten - ihre Bindung an Laub-, Nadelwald und spezielle Gehölzarten.

Art	Laubwald	Nadelwald	Laub- und Nadelwald	Buche	Eiche	Erl	Bergahorn	Traubenholunder
<i>Carabus coriaceus</i>	X							
<i>Carabus irregularis</i>	X			X				
<i>Carabus violaceus</i>			X					
<i>Carabus auronitens</i>			X					
<i>Carabus problematicus</i>			X					
<i>Carabus granulatus</i>			X					



Art	Laubwald	Nadelwald	Laub- und Nadelwald	Buche	Esche	Erle	Bergahorn	Traubenholunder
<i>Carabus glabratus</i>	X							
<i>Cychrus caraboides</i>	X							
<i>Nebria brevicollis</i>	X							
<i>Trechus cardioderus</i>	X							
<i>Patrobus atrorufus</i>	X							
<i>Trichotichnus laevicollis</i>			X					
<i>Trichotichnus nitens</i>			X					
<i>Harpalus quadripunctatus</i>			X					
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>			X					
<i>Pterostichus niger</i>			X					
<i>Pterostichus aethiops</i>			X					
<i>Pterostichus burmeisteri</i>			X					
<i>Molops elatus</i>			X					
<i>Molops piceus</i>			X					
<i>Abax parallelepipedus</i>			X					
<i>Abax ovalis</i>			X					
<i>Calathus micropterus</i>			X					
<i>Platynus assimilis</i>			X					
<i>Dromius agilis</i>			X					
<i>Dromius angustus</i>	X							
<i>Dromius fenestratus</i>			X					
<i>Dromius quadrimaculatus</i>			X					
<i>Abraeus granulum</i>	X							
<i>Gnathoncus buytsoni</i>			X					
<i>Platysoma compressum</i>	X							
<i>Magarinotus striola</i>	X							
<i>Sphaerites glabratus</i>			X					
<i>Necrophorus humator</i>	X							
<i>Necrophorus investigator</i>			X					
<i>Necrophorus vespilloides</i>			X					
<i>Phosphuga atrata</i>			X					
<i>Agyrtes bicolor</i>			X					
<i>Ptomaphagus subvillosus</i>			X					
<i>Nargus wilkini</i>			X					
<i>Nargus anisotomoides</i>			X					
<i>Cholea spadicea</i>	X							
<i>Catops subfuscus</i>			X					
<i>Catops longulus</i>			X					
<i>Catops neglectus</i>			X					
<i>Catops nigrita</i>			X					
<i>Catops nigricans</i>			X					
<i>Catops picipes</i>			X					
<i>Colon latum</i>	X							
<i>Colon angulare</i>			X					
<i>Colon zebei</i>			X					
<i>Colon brunneum</i>			X					
<i>Leiodes oblonga</i>	X							
<i>Leiodes lucens</i>			X					
<i>Colenis immunda</i>	X							

Art	Laubwald	Nadelwald	Laub- und Nadelwald	Buche	Esche	Erl	Bergahorn	Traubenholunder
<i>Anisotoma humeralis</i>			X					
<i>Anisotoma orbicularis</i>			X					
<i>Agathidium varians</i>			X					
<i>Agathidium rotundatum</i>	X							
<i>Agathidium confusum</i>	X							
<i>Agathidium nigripenne</i>	X			X				
<i>Agathidium atrum</i>	X							
<i>Cephennium thoracicum</i>	X							
<i>Neuraphes elongatus</i>			X					
<i>Neuraphes rubicundus</i>	X							
<i>Stenichnus collaris</i>			X					
<i>Stenichnus bicolor</i>			X					
<i>Microscydmus nanus</i>	X							
<i>Pteryx suturalis</i>			X					
<i>Acrotrichis intermedia</i>			X					
<i>Scaphidium quadrimaculatum</i>	X							
<i>Scaphisoma agaricinum</i>			X					
<i>Scaphisoma assimile</i>	X							
<i>Phloeocharis subtilissima</i>			X					
<i>Eusphalerum primulae</i>			X					
<i>Eusphalerum abdominale</i>			X					
<i>Eusphalerum luteum</i>			X					
<i>Acrulia inflata</i>	X							
<i>Phyllodrepa melanocephala</i>	X							
<i>Phyllodrepa nigra</i>	X							
<i>Phyllodrepa floralis</i>			X					
<i>Phyllodrepa ioptera</i>	X							
<i>Hapalarea pygmaea</i>	X							
<i>Omalius rugatum</i>		X						
<i>Phloeonomus monilicornis</i>			X					
<i>Phloeonomus planus</i>	X							
<i>Phloeonomus punctipennis</i>	X							
<i>Kylodromus depressus</i>	X							
<i>Lathrimacum atrocephalum</i>			X					
<i>Lathrimacum unicolor</i>	X							
<i>Acidota crenata</i>			X					
<i>Acidota cruentata</i>			X					
<i>Lesteva punctata</i>			X					
<i>Anthophagus angusticollis</i>			X					
<i>Coryphium angusticolle</i>			X					
<i>Syntomium aeneum</i>			X					
<i>Anotylus mutator</i>			X					
<i>Stenus impressus</i>			X					
<i>Stenus montivagus</i>	X							
<i>Domene scabricollis</i>			X					
<i>Nudobius lentus</i>		X						
<i>Xantholinus tricolor</i>			X					
<i>Xantholinus laevigatus</i>			X					

Art	Laubwald	Nadelwald	Laub- und Nadelwald	Buche	Lische	Erl	Bergahorn	Traubenholunder
<i>Atracus affinis</i>			X					
<i>Othius punctulatus</i>			X					
<i>Othius volans</i>	X							
<i>Othius nymphaeophilus</i>			X					
<i>Philonthus subuliformis</i>			X					
<i>Philonthus cognatus</i>			X					
<i>Philonthus temporalis</i>			X					
<i>Philonthus decorus</i>			X					
<i>Philonthus marginatus</i>			X					
<i>Glabrius splendidatus</i>			X					
<i>Staphylinus erythropterus</i>			X					
<i>Staphylinus fossor</i>			X					
<i>Quedius infuscatus</i>	X							
<i>Quedius ochripennis</i>	X							
<i>Quedius cruentus</i>	X							
<i>Quedius brevicornis</i>	X							
<i>Quedius taurus</i>			X					
<i>Quedius xanthopus</i>			X					
<i>Quedius umbrinus</i>			X					
<i>Quedius limbatus</i>			X					
<i>Quedius maurorumus</i>			X					
<i>Quedius stansalis</i>			X					
<i>Quedius lucidatus</i>		X						
<i>Quedius paradisianus</i>			X					
<i>Quedius nitipennis</i>			X					
<i>Mycetoporus lepidus</i>			X					
<i>Mycetoporus rufus</i>		X						
<i>Mycetoporus eppelsheimianus</i>	X							
<i>Lordithon thoracicus</i>			X					
<i>Lordithon exoletus</i>			X					
<i>Lordithon trinitatus</i>			X					
<i>Lordithon lundatus</i>			X					
<i>Bolitobius singularis</i>	X							
<i>Bolitobius inclinans</i>			X					
<i>Tachius proximus</i>			X					
<i>Gyrophana gentilis</i>			X					
<i>Gyrophana hibernica</i>			X					
<i>Gyrophana joyoides</i>			X					
<i>Gyrophana angustata</i>	X							
<i>Gyrophana holei</i>			X					
<i>Agaricochira luteipes</i>	X							
<i>Cyphaea curvula</i>	X							
<i>Placusa complanata</i>			X					
<i>Placusa tachyporoides</i>			X					
<i>Placusa atrata</i>			X					
<i>Placusa pumilio</i>	X							
<i>Hamalota plana</i>	X							
<i>Anomognathus cuspidatus</i>			X					

Art	Laubwald	Nadelwald	Laub- und Nadelwald	Buche	Eiche	Firch	Bergahorn	Traubenhofender
<i>Leptusa pulchella</i>			X					
<i>Leptusa fuscata</i>			X					
<i>Lepusa ruficollis</i>	X							
<i>Bolitochara obliqua</i>			X					
<i>Bolitochara insulanti</i>	X							
<i>Antonia longicornis</i>			X					
<i>Enalodroma hepatica</i>			X					
<i>Dinaraea aequalis</i>			X					
<i>Dinaraea ovata</i>			X					
<i>Dadobia immersa</i>			X					
<i>Lioglyphis granigera</i>			X					
<i>Lioglyphis longiuscula</i>			X					
<i>Lioglyphis wulsthoffi</i>			X					
<i>Lioglyphis microptera</i>			X					
<i>Atheta fungivora</i>			X					
<i>Atheta monticola</i>			X					
<i>Atheta excolleus</i>			X					
<i>Atheta nigricornis</i>			X					
<i>Atheta corvina</i>			X					
<i>Atheta liliputana</i>	X							
<i>Atheta sodalis</i>			X					
<i>Atheta pallidicornis</i>			X					
<i>Atheta hybrida</i>			X					
<i>Atheta cadaverina</i>			X					
<i>Atheta hirsuta</i>	X							
<i>Atheta subglabra</i>	X							
<i>Atheta pictipes</i>			X					
<i>Atheta dadopora</i>			X					
<i>Atheta hypnorum</i>			X					
<i>Atheta brunnipennis</i>			X					
<i>Atheta castanopora</i>			X					
<i>Atheta ebenina</i>			X					
<i>Atheta contristata</i>			X					
<i>Atheta aquatilis</i>	X							
<i>Atheta incognita</i>			X					
<i>Atheta obliqua</i>			X					
<i>Atheta pilicornis</i>			X					
<i>Atheta fungicola</i>			X					
<i>Atheta britannica</i>			X					
<i>Atheta paracrassicornis</i>			X					
<i>Atheta setigera</i>			X					
<i>Atheta laevana</i>			X					
<i>Atheta europaea</i>	X							
<i>Atheta circumoptera</i>			X					
<i>Atheta acneipennis</i>			X					
<i>Atheta maculata</i>			X					
<i>Aleurogona rufotestacea</i>			X					
<i>Phloeopora testacea</i>			X					
<i>Phloeopora corticaria</i>	X							

Art	Laubwald	Nadelwald	Laub- und Nadelwald	Buche	Esche	Erle	Bergahorn	Traubenholunder
<i>Hyobates nigricollis</i>			X					
<i>Mniusa inersata</i>			X					
<i>Oxyopa vittata</i>	X							
<i>Oxyopa spectabilis</i>			X					
<i>Oxyopa skalitzkyi</i>			X					
<i>Oxyopa umbrata</i>			X					
<i>Oxyopa alternans</i>			X					
<i>Oxyopa annularis</i>			X					
<i>Oxyopa bicolor</i>			X					
<i>Ischnoglossa obscura</i>			X					
<i>Ischnoglossa villosula</i>	X							
<i>Aleochara sparsa</i>			X					
<i>Biblioporus bicolor</i>			X					
<i>Euplectus beccidicus</i>	X							
<i>Euplectus punctatus</i>	X							
<i>Euplectus fauvei</i>	X							
<i>Leptoplectus spinolae</i>	X							
<i>Plectrophorus fischeri</i>	X							
<i>Tychus niger</i>			X					
<i>Pyropterus nigromber</i>			X					
<i>Platycis minutus</i>			X					
<i>Lamproyza noctiluca</i>			X					
<i>Podabrus alpinus</i>			X					
<i>Cantharis pellucida</i>			X					
<i>Cantharis obscura</i>			X					
<i>Cantharis nigricans</i>			X					
<i>Ancistronycha cyanipennis</i>			X					
<i>Absidia rufostacoa</i>			X					
<i>Absidia schoenherri</i>			X					
<i>Raghyonycha translucida</i>			X					
<i>Raghyonycha rufostacoa</i>			X					
<i>Raghyonycha limbara</i>			X					
<i>Raghyonycha atra</i>			X					
<i>Malthinus punctatus</i>	X							
<i>Malthodes fuscus</i>			X					
<i>Malthodes guttifer</i>	X					X		
<i>Malthodes marginatus</i>	X			X				
<i>Malthodes mysticus</i>	X							
<i>Aplocnemus nigricornis</i>	X							
<i>Dasytes niger</i>			X					
<i>Dasytes caeruleus</i>	X							
<i>Tillus elongatus</i>	X			X				
<i>Loricobius erichsoni</i>		X						
<i>Hylecoetus dermestoides</i>			X					
<i>Ampedus pomorum</i>			X					
<i>Ampedus nigrinus</i>	X							
<i>Dalopus marginatus</i>			X					
<i>Agristes pallidulus</i>			X					
<i>Meloxonus rufipes</i>	X							

Art	Laubwald	Nadelwald	Laub- und Nadelwald	Buche	Esche	Erle	Bergahorn	Traubenholunder
<i>Melanotus castaneipes</i>	X							
<i>Anostirus purpureus</i>			X					
<i>Anostirus castaneus</i>	X			X				
<i>Selatosomus impressus</i>		X						
<i>Hypoganus inunctus</i>	X							
<i>Denticollis rubens</i>	X							
<i>Denticollis linearis</i>			X					
<i>Cidnopus minutus</i>			X					
<i>Limonius aeneoniger</i>			X					
<i>Athous vittatus</i>			X					
<i>Athous subfuscus</i>			X					
<i>Melasis buprestoides</i>	X			X				
<i>Eucnemis capucina</i>	X							
<i>Drapetes cinctus</i>	X			X				
<i>Anthaxia salicis</i>	X							
<i>Anthaxia quadripunctata</i>		X						
<i>Agrilus viridis</i>	X			X				
<i>Calyptromerus alpestris</i>		X						
<i>Trinodes hirtus</i>	X							
<i>Byrrhus arietinus</i>			X					
<i>Cerylon fagi</i>	X			X				
<i>Cerylon histeroideus</i>			X					
<i>Cerylon ferrugineum</i>	X							
<i>Sphaerosoma piliferum</i>	X			X				
<i>Meligethes denticulatus</i>			X					
<i>Meligethes atratus</i>			X					
<i>Meligethes kunzei</i>	X							
<i>Meligethes brunnicornis</i>	X							
<i>Meligethes pedicularius</i>	X							
<i>Eपुरaea melanocephala</i>			X					
<i>Eपुरaea angustula</i>			X					
<i>Eपुरaea boreella</i>		X						
<i>Eपुरaea marseuli</i>		X						
<i>Eपुरaea pygmaea</i>		X						
<i>Eपुरaea longula</i>	X							
<i>Eपुरaea terminalis</i>	X							
<i>Eपुरaea variegata</i>	X			X				
<i>Eपुरaea muehli</i>		X						
<i>Eपुरaea melina</i>	X							
<i>Eपुरaea rufomarginata</i>	X							
<i>Eपुरaea limbata</i>	X							
<i>Omosita depressa</i>	X			X				
<i>Soronia grisea</i>	X							
<i>Pocadius ferrugineus</i>			X					
<i>Thalycra fervida</i>			X					
<i>Cychramus luteus</i>	X							
<i>Glischrochilus quadriguttatus</i>	X							
<i>Glischrochilus quadripunctatus</i>			X					

Art	Laubwald	Nadelwald	Laub- und Nadelwald	Buche	Esche	Erle	Bergahorn	Traubenholunder
<i>Pithophagus ferrugineus</i>		X						
<i>Heterhelus scutellaris</i>			X					X
<i>Heterhelus solani</i>			X					X
<i>Rhizophagus grandis</i>		X						
<i>Rhizophagus depressus</i>		X						
<i>Rhizophagus perforatus</i>	X			X				
<i>Rhizophagus dispar</i>			X					
<i>Rhizophagus bipustulatus</i>			X					
<i>Rhizophagus nitidus</i>	X			X				
<i>Rhizophagus parvulus</i>	X							
<i>Rhizophagus cibratus</i>	X							
<i>Uleiota planata</i>	X							
<i>Silvanus bidentatus</i>	X							
<i>Silvanus unidentatus</i>	X							
<i>Phloeostichus denticollis</i>	X						X	
<i>Tritoma bipustulata</i>	X			X				
<i>Triplax russica</i>	X			X				
<i>Diplocoelus fagi</i>	X			X				
<i>Pteryngium crenatum</i>			X					
<i>Cryptophagus acuminatus</i>	X							
<i>Cryptophagus dorsalis</i>		X						
<i>Cryptophagus distinguendus</i>	X							
<i>Cryptophagus silesiacus</i>			X					
<i>Atomaria ornata</i>		X						
<i>Atomaria pusilla</i>			X					
<i>Atomaria turgida</i>		X						
<i>Atomaria diluta</i>	X							
<i>Atomaria pulchra</i>			X					
<i>Atomaria atrata</i>			X					
<i>Placonotus testaceus</i>	X							
<i>Leptophloeus alternans</i>		X						
<i>Latridius hirtus</i>	X			X				
<i>Enicmus fungicola</i>	X							
<i>Enicmus rugosus</i>	X							
<i>Cartodere constricta</i>			X					
<i>Stephostethus lardarius</i>			X					
<i>Stephostethus angusticollis</i>			X					
<i>Stephostethus rugicollis</i>		X						
<i>Corticaria abietorum</i>		X						
<i>Corticaria linearis</i>		X						
<i>Corticarina lambiana</i>			X					
<i>Litargus connexus</i>	X							
<i>Mycetophagus quadriguttatus</i>	X							
<i>Mycetophagus piceus</i>	X							
<i>Mycetophagus atomarius</i>	X			X				
<i>Mycetophagus populi</i>	X							
<i>Bitoma crenata</i>	X							
<i>Orthoperus mundus</i>	X							

Art	Laubwald	Nadelwald	Laub- und Nadelwald	Buche	Esche	Erl	Bergahorn	Traubenholunder
<i>Scymnus abietis</i>		X						
<i>Scymnus suturalis</i>		X						
<i>Exochomus quadripustulatus</i>			X					
<i>Aphidecta oblitterata</i>		X						
<i>Adalia decempunctata</i>	X							
<i>Calvia quatuordecimguttata</i>	X							
<i>Anatis ocellata</i>		X						
<i>Halyzia sedecimguttata</i>	X							
<i>Arpidiphorus orbiculatus</i>			X					
<i>Octotemnus glabriculus</i>			X					
<i>Rhopalodontus perforatus</i>	X			X				
<i>Cis lineatocibratus</i>			X					
<i>Cis nitidus</i>			X					
<i>Cis jacquemarti</i>	X			X				
<i>Cis hispidus</i>	X							
<i>Cis bofeti</i>			X					
<i>Cis bidentatus</i>			X					
<i>Cis festivus</i>	X							
<i>Ennearthron cornutum</i>	X							
<i>Hedobia imperialis</i>	X							
<i>Anobium costatum</i>	X			X				
<i>Ptilinus pectinicornis</i>	X			X				
<i>Dorcatoma robusta</i>	X			X				
<i>Ptinus subpilosus</i>	X							
<i>Ischnocera caerulea</i>	X							
<i>Rabocerus foveolatus</i>	X							
<i>Rabocerus gabrieli</i>	X							
<i>Rhinosimus planirostris</i>	X							
<i>Rhinosimus ruficollis</i>	X							
<i>Vincenzellus ruficollis</i>	X			X				
<i>Pyrochroa coccinea</i>	X							
<i>Schizotus pectinicornis</i>	X							
<i>Anaspis rufilabris</i>			X					
<i>Tomoxia biguttata</i>	X			X				
<i>Curtimorda maculosa</i>		X						
<i>Mordellochroa abdominalis</i>	X							
<i>Hallomenus binotatus</i>			X					
<i>Orchesia luteipalpis</i>	X					X		
<i>Orchesia minor</i>			X					
<i>Orchesia undulata</i>	X							
<i>Abdera flexuosa</i>	X							
<i>Melandrya caraboides</i>	X							
<i>Tetratoma fungorum</i>	X			X				
<i>Tetratoma ancora</i>	X							
<i>Bolitophagus reticulatus</i>	X			X				
<i>Anoplotrupes stercorosus</i>			X					
<i>Aphodius rufipes</i>			X					
<i>Aphodius depressus</i>			X					
<i>Aphodius maculatus</i>			X					



Art	Laubwald	Nadelwald	Laub- und Nadelwald	Buche	Esche	Erle	Bergahorn	Traubenholunder
<i>Aphodius corvinus</i>			X					
<i>Melolontha melolontha</i>	X							
<i>Platycerus caprea</i>	X			X				
<i>Platycerus caraboides</i>	X							
<i>Sinodendron cylindricum</i>	X			X				
<i>Tetropium castaneum</i>		X						
<i>Rhagium mordax</i>	X			X				
<i>Toxotus cursor</i>		X						
<i>Evodinus clathratus</i>			X					
<i>Gaurotes viriginea</i>			X					
<i>Grammoptera ruficornis</i>	X							
<i>Leptura maculicornis</i>			X					
<i>Leptura rubra</i>		X						
<i>Leptura scutellata</i>	X			X				
<i>Judolia cerambyciformis</i>			X					
<i>Strangalia quadrifasciata</i>			X					
<i>Strangalia maculata</i>	X							
<i>Obrium brunneum</i>		X						
<i>Molorchus minor</i>		X						
<i>Pyrrhidium sanguineum</i>	X							
<i>Phymatodes testaceus</i>	X							
<i>Clytus arietis</i>	X							
<i>Anaglyptus mysticus</i>	X							
<i>Leiopus nebulosus</i>	X			X				
<i>Liliocercis meridigera</i>	X							
<i>Adoxus obscurus</i>			X					
<i>Chrysomela purpurascens</i>			X					
<i>Sclerophaedon obicularis</i>	X							
<i>Melasoma aenea</i>	X					X		
<i>Agelastica alni</i>	X					X		
<i>Phyllotreta christinae</i>			X					
<i>Anthribus albinus</i>	X			X				
<i>Brachytarsus nebulosus</i>			X					
<i>Hylastes cunicularius</i>		X						
<i>Hylurgops palliatus</i>		X						
<i>Blastophagus piniperda</i>		X						
<i>Leperisinus varius</i>	X				X			
<i>Crypturgus cinereus</i>		X						
<i>Dryocoetes autographus</i>		X						
<i>Cryphalus abietis</i>		X						
<i>Taphrorychus bicolor</i>	X			X				
<i>Pityogenes chalcographus</i>		X						
<i>Ips typographus</i>		X						
<i>Xyleborus dispar</i>	X							
<i>Xyleborus saxeseni</i>	X							
<i>Xyleborus domesticus</i>	X			X				
<i>Xyleborus signatus</i>	X							
<i>Xyleborus lineatus</i>		X						
<i>Deporaus tristis</i>	X						X	

Art	Laubwald	Nadelwald	Laub- und Nadelwald	Buche	Eiche	Erl	Bergahorn	Tranbein- hölzler
<i>Apion pallipes</i>	X			X				
<i>Otiobrychius fuscipes</i>			X					
<i>Otiobrychius scaber</i>		X						
<i>Phyllobius parvulus</i>	X							
<i>Phyllobius arborator</i>	X							
<i>Phyllobius argentatus</i>	X			X				
<i>Rhinonotus forficornis</i>	X			X				
<i>Polydrusus impur</i>		X						
<i>Polydrusus rufosarius</i>		X						
<i>Polydrusus pterogramalis</i>	X							
<i>Polydrusus undatus</i>	X							
<i>Barypeithes araneiformis</i>			X					
<i>Strophosoma melanogrammum</i>			X					
<i>Strophosoma capitatum</i>			X					
<i>Barynotus moerens</i>	X							
<i>Tropiphorus carinatus</i>	X							
<i>Curralio venosus</i>	X							
<i>Ithobius abietis</i>		X						
<i>Leiosoma oblongulum</i>	X							
<i>Leiosoma cihrum</i>	X							
<i>Acalles camelus</i>	X			X				
<i>Rufidosoma fallax</i>			X					
<i>Centorhynchus alliaris</i>	X							
<i>Cionus tuberculiosus</i>	X							
<i>Mereonchus fraxini</i>	X				X			
<i>Rhynchonotus fagi</i>	X			X				

Zusätzlich werden die Präferenzen für spezielle Laubgehölze dargestellt. Wie aus Tab. 5 ersichtlich, sind knapp die Hälfte der waldbewohnenden Käferarten im Naturwaldreservat Schotten auf keinen speziellen Waldtyp fixiert, sie können sowohl in Laub-, wie in Nadel- oder in Mischwäldern leben.

Nahezu die andere Hälfte (41,4 %) benötigt den Laubwald als Lebensraum. Nur 15 Arten, d. h. 9,6 % der „Waldkäfer“ sind auf Nadelwälder angewiesen. Insgesamt ist damit ein auffallend geringer Einfluß der teilweise unmittelbar an das Gebiet angrenzenden Nadelforste und der in der Vergleichsfläche als Enklaven eingestreuten Fichteninseln festzustellen. Dazu kommt noch ein Nadelholzanteil von drei Prozent im Gebiet selbst (HOCKE 1996). Die Forstwirtschaft wirkt sich auf den Artenbestand der Käfer im Naturwaldreservat durch die Kultivierung der in der Region nicht natürlich vorkommenden Fichte nur wenig aus, 4,3 % der Arten sind davon betroffen. Dieser, wenn auch geringe Einfluß, kann nicht nur negativ gesehen werden, denn unter ihnen finden sich zwei Neufunde und ein Wiederfund einer verschollenen Art für Hessen (vgl. Kapitel: Bemerkenswerte Arten).

**Tab. 5: Verteilung der Käferarten des Naturwaldreservats Schotten auf Waldtypen und ihre Bindung an spezielle Gehölzarten.**

Biotop	Laubwald	Nadelwald	Laub- u. Nadelwald	gesamt	Bergwald							
					gesamt	montan	vorw. montan	Buche	Esche	Erl	Bergahorn	Traubenholunder
Wald	93	36	96	225	66	26	40	31	1	1	2	2
vorw. Wald	84	9	118	211	35	8	27	8	0	1	0	0
Feuchtwald	10	0	5	15	10	6	4	2	0	1	0	0
vorw. Feuchtwald	7	0	10	17	2	0	2	0	1	1	0	0
vorw. Trockenwald	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
gesamt	194	45	230	469	113	40	73	41	2	4	2	2
Anteil [%]	41,4	9,6	49,0	100,0	24,1	8,5	15,6	8,7	0,4	0,9	0,4	0,4

Nur 41 Arten sind an die Buche bzw. Buchenwälder gebunden, einige wenige an Bergahorn, Erl, Esche oder Traubenholunder (Tab. 4, Tab. 5). Dies überrascht nicht, denn besonders unter den Holz- und Rindenkäfern sind nur wenige auf bestimmte Baumarten spezialisiert (KÖHLER 1990, MÖLLER & SCHNEIDER 1992, 1994, PALM 1951, 1959). In Südschweden hat PALM (1959) 372 Käferarten an Buche gefunden, 16 von ihnen nur an dieser Baumart. Aber nur zwei sind auf sie angewiesen, weitere 15 kommen überwiegend an ihr vor. Eine Spezialisierung auf bestimmte Baumarten gibt es vorwiegend bei Laubfressern und Bewohnern frisch absterbender Hölzer, da hier noch spezifische Holzinhaltstoffe und Abwehrstrategien von Bedeutung sind. Bei Totholz ist meist nur wichtig, ob es sich um Laub- oder Nadelholz handelt. Bei der Wahl eines Baumes, insbesondere auch für Eier und Larven, spielen Milieufaktoren (z.B. Feuchtigkeit, Wind-, Sonnenexposition, Verpilzung) und die Beschaffenheit des Holzes eine viel größere Rolle als die Baumart.

Unter den Gebirgsbewohnern ist der Anteil der Waldarten mit 69.8 % im Vergleich zu 50.0 % der Gesamtkäferfauna überproportional hoch. Es sind also besonders viele standorttypische Waldarten vorhanden.

### 3.10.3.1.2.2 Straten.

Wie zu erwarten sind die Koleopteren in allen Straten mit hoher Artenzahl vertreten. Die überwiegende Zahl von ihnen ist dabei relativ streng an einen bestimmten Bereich gebunden (Tab. 6).

Die deutlichste Diversität erreichen die Käfer in der Boden- und Streuschicht (Abb. 6).

Abgesehen von einzelnen temporären Pfützen sind alle Gewässer im Untersuchungsgebiet Fließgewässer, entsprechend sind die darin lebenden Käfer durchweg auf diesen Lebensraum spezialisiert. Typisch für unsere Laubwälder sind die über mehrere Straten verbreiteten Käferarten. Viele von ihnen (z. B. Rüssel- und Schnellkäfer) entwickeln sich als Larven im Boden an Wurzeln von Krautpflanzen, Gräsern und Bäumen und wandern in der warmen Jahreszeit als erwachsene Tiere in den Kronenraum der Bäume.

Tab. 6: Verteilung der Käferarten des Naturwaldreservats Schotten auf die verschiedenen Straten.

Stratum	KP	%	VF	%	GF	%	KP	%	VF	%	GF	%
Boden u. Streuschicht	375	45,2	319	44,7	413	44,0						
vorw. Boden u. Streuschicht	11	1,3	10	1,4	13	1,4	386	46,5	329	46,1	426	45,4
Krautschicht	106	12,8	89	12,5	130	13,9						
vorw. Krautschicht	4	0,5	5	0,4	5	0,5	110	13,3	92	12,9	135	14,4
Gehölzschicht	201	24,2	170	23,8	223	23,8						
vorw. Gehölzschicht	27	3,3	31	4,3	33	3,5	228	27,5	201	28,2	256	27,3
Wasser	18	2,2	12	1,7	21	2,3	18	2,2	12	1,7	21	2,2
über mehrere Straten verbreitet	88	10,6	79	11,1	100	10,7	88	10,6	79	11,1	100	10,7
<b>Summe</b>	<b>830</b>	<b>100,1</b>	<b>712</b>	<b>99,9</b>	<b>938</b>	<b>100,0</b>	<b>830</b>	<b>100,1</b>	<b>713</b>	<b>100,0</b>	<b>938</b>	<b>100,0</b>

Die für das Naturwaldreservat charakteristisch gut ausgeprägte, artenreiche Krautschicht beherbergt eine ebenso reiche, weitgehend waldspezifische Käferfauna. Dies steht im Gegensatz zu den Ergebnissen von KOELLER (1996), der eine weitgehend forstlich beeinflusste Käferfauna der Krautschicht in Buchenwäldern der Fifel vorfand und zu SCHAEFER (1995), der generell eine starke Reduktion der phytophagen Coleopteren in einem Kalkbuchenwald bei Göttingen und im Moderhumusbuchenwald des Solling im Vergleich zum regionalen Artenpool feststellte. In Tab. 7 werden die im Gebiet vorkommenden Wirtspflanzen und die von ihnen abhängigen Käferarten aufgelistet.

Nur fünf Arten der Krautschicht finden keine Nahrungspflanzen im Naturwaldreservat. Sie müssen als Irrgäste bzw. Durchwanderer wie der Blattflohkäfer *Aphthona venustula* und der Kartoffelkäfer *Leptinotarsa decemlineata* betrachtet werden oder sie leben in unmittelbar benachbarten Gebieten, wie der Glattkäfer *Othrus aeneus* und der Rüsselkäfer *Sitona grossorhis*, wo ihre Entwicklungspflanzen nachgewiesen wurden. Vorläufig ungeklärt bleibt der Fall des Blattflohkäfers *Longitarsus curtus* (vgl. Kapitel: Bemerkenswerte Arten, Nischantrennung auf Grund räumlicher und zeitlicher Aktivitätsmuster). Er trat so zahlreich im Gebiet (auch im NWK Neuhof, südöstlicher Vogelsberg) auf, daß nicht von einem zufälligen Vorkommen ausgegangen werden kann, obwohl in beiden Reservaten seine angegebenen Futterpflanzen fehlen. Neben Beinwell- und Lungenkrautarten (SIEDE 1992, DOEBERL 1994) werden von DOUGET (1994) auch Ackerrümmohais und Nalckrakopf als Entwicklungspflanzen angegeben. Die Zahl der echten Irrgäste ist also sehr gering.

Offen bleibt die Frage der Bodenständigkeit der Krautschichtbewohner. An Pflanzen, die wahrscheinlich mit dem forstlichen Wegebau ins Gebiet gebracht wurden, leben 14 Käferarten (Tab. 8). Das entspricht einem Anteil von 16,9 % der Herbivoren. Durchweg handelt es sich um Ackerweltarten. Ihr Anteil an der Gesamtf fauna ist mit 1,5 % relativ unbedeutend. Die Käfergemeinschaft der Krautschicht im Naturwaldreservat Schotten ist zum allergrößten Teil autochthon. Die den Standortbedingungen entsprechend vielfältiger

Pflanzengesellschaften werden von einer ebenso reichen Käferwelt besiedelt. Ihr gehört eine Reihe seltener und hochspezialisierter Arten (vgl. Kapitel: Bemerkenswerte Arten) an.

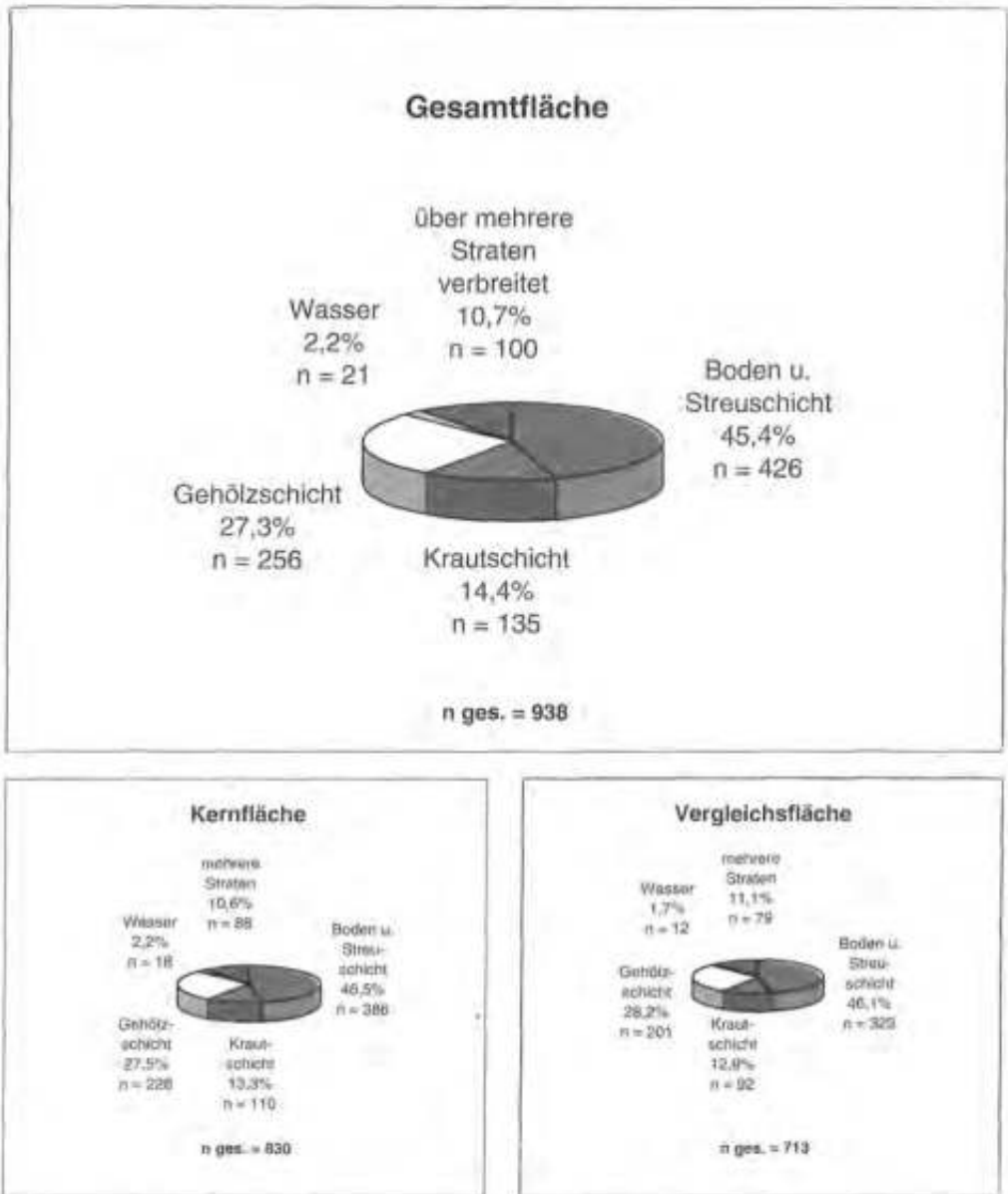


Abb. 6: Artenzahlen und Prozentanteile der Käfer für ihre Strafenzugehörigkeit bezogen auf Gesamt-, Kern- und Vergleichsfläche des Naturwaldreservats Schotten.

**Tab. 7: Käfer der Krautschicht und ihre Wirtspflanzen im Naturwaldreservat Schotten.**

(\*lebt monophag an der Wirtspflanze)

Wirtspflanze		Käferart(en)
Knoblauchsrauke	<i>Alliaria petiolata</i>	<i>Ceutorhynchus alliariae</i> *, <i>C. roberti</i> *, <i>Meligethes coracinus</i>
Busch-Windröschen	<i>Anemone nemorosa</i>	<i>Eusphalerum limbatum</i> , <i>E. primulae</i> , <i>Leiosoma oblongulum</i>
Sumpfdotterblume	<i>Caltha palustris</i>	<i>Eusphalerum minutum</i> , <i>E. primulae</i> , <i>Hydrothassa marginella</i>
Bitteres Schaumkraut	<i>Cardamine amara</i>	<i>Ceutorhynchus pervicax</i> , <i>Phaedon cochleariae</i> , <i>Phyllotreta tetrastigma</i>
Wald-Schaumkraut	<i>Cardamine flexuosa</i>	<i>Phyllotreta christinae</i>
Vielstengeliges Schaumkraut	<i>Cardamine hirsuta</i>	<i>Phyllotreta christinae</i>
Kohldistel	<i>Cirsium oleraceum</i>	<i>Agapanthia villosoviridescens</i> , <i>Apion carduorum</i> , <i>Barynotus moerens</i> , <i>Cassida rubiginosa</i> , <i>Longitarsus apicalis</i> , <i>Sphaeroderma testacea</i>
Sumpf-Kratzdistel	<i>Cirsium palustre</i>	<i>Agapanthia villosoviridescens</i> , <i>Apion carduorum</i> , <i>Barynotus moerens</i> , <i>Cassida rubiginosa</i> , <i>Longitarsus apicalis</i> , <i>Sphaeroderma testacea</i>
Maiglöckchen	<i>Convallaria majalis</i>	<i>Lilioceris merdigera</i>
Zwiebel-Zahnwurz	<i>Dentaria bulbifera</i>	<i>Ceutorhynchus pervicax</i>
Schmalblättriges Weidenröschen	<i>Epilobium angustifolium</i>	<i>Adoxus obscurus</i>
Dunkelgrünes Weidenröschen	<i>Epilobium obscurum</i>	<i>Halica lythri</i>
Sumpf-Weidenröschen	<i>Epilobium palustre</i>	<i>Halica lythri</i>
Mädesüß	<i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Galeruca tenella</i>
Gew. Hohlzahn	<i>Galeopsis tetrahit</i>	<i>Crepidodera femorata</i> *, <i>Cassida viridis</i> , <i>Dlochrysa fastuosa</i> , <i>Meligethes viduatus</i>
Echte Nelkenwurz	<i>Geum urbanum</i>	<i>Galeruca tenella</i>
Geflecktes Johanniskraut	<i>Hypericum maculatum</i>	<i>Chrysomela geminata</i>
Goldnessel	<i>Lamium galeobdolon</i>	<i>Donus palumbarius</i> , <i>Meligethes kunzei</i> *, <i>M. viduatus</i>
Türkenbund	<i>Lilium martagon</i>	<i>Lilioceris merdigera</i>
Sumpf-Hornklee	<i>Lotus uliginosus</i>	<i>Meligethes erythropus</i> , <i>Sitona flavescens</i> , <i>S. hispidulus</i> , <i>S. lineatus</i> , <i>S. sulcifrons</i>
Wald-Bingelkraut	<i>Mercurialis perennis</i>	<i>Apion pallipes</i> *, <i>Barynotus moerens</i> , <i>Tropiphorus carinatus</i>
Wald-Sauerklee	<i>Oxalis acetosella</i>	<i>Rutidomosa fallax</i> *
Weißer Pestwurz	<i>Petasites albus</i>	<i>Liparus germanus</i>
Ährige Teufelskralle	<i>Phyteuma spicatum</i>	<i>Miarus ajugae</i> , <i>Miarus campanulae</i>

Wirtspflanze		Käferart(en)
Breitblättriger Wegerich	<i>Plantago major</i>	<i>Longitarsus melanocephalus</i> , <i>L. pratensis</i>
Vielblätige Weißwurz	<i>Polygonatum multiflorum</i>	<i>Lilioceris merdiger</i>
Quirlblättrige Weißwurz	<i>Polygonatum verticillatum</i>	<i>Lilioceris merdiger</i>
Kriechender Hahnenfuß	<i>Ranunculus repens</i>	<i>Eusphalerum minutum</i> , <i>Hydrotassa marginella</i> , <i>Leiosoma oblongulum</i> , <i>Longitarsus luridus</i>
Gew. kleiner Sauerampfer	<i>Rumex acetosella</i>	<i>Apion curtirostre</i> , <i>A. violaceum</i> , <i>Chaetocnema concinna</i> , <i>Gastroidea viridula</i> , <i>G. polygoni</i> , <i>Rhinoncus pericarpus</i>
Stumpfblättriger Ampfer	<i>Rumex obtusifolium</i>	<i>Apion curtirostre</i> , <i>A. violaceum</i> , <i>Chaetocnema concinna</i> , <i>Gastroidea viridula</i> , <i>G. polygoni</i> , <i>Rhinoncus pericarpus</i>
Gemeines Helmkraut	<i>Scutellaria galericulata</i>	<i>Phyllobrotica quadrimaculata</i> *
Knotige Braunwurz	<i>Scrophularia nodosa</i>	<i>Cionus tuberculatus</i>
Fuchs Greiskraut	<i>Senecio fuchsii</i>	<i>Longitarsus suturellus</i>
Wald-Ziest	<i>Stachys sylvatica</i>	<i>Cassida viridis</i> , <i>Chrysomela purpurascens</i> , <i>Meligethes brunnicornis</i> , <i>M. pedicularius</i> , <i>M. viduatus</i>
Hain-Sternmiere	<i>Stellaria nemorum</i>	<i>Cassida flaveola</i> , <i>Hypera elongata</i> , <i>Scleraphaedon orbicularis</i> *
Quell-Sternmiere	<i>Stellaria alsine</i>	<i>Cassida flaveola</i> , <i>Hypera elongata</i>
Wiesen-Löwenzahn	<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Meligethes erythropus</i>
Rot-Klee	<i>Trifolium pratense</i>	<i>Apion apricans</i> *, <i>A. flavipes</i> , <i>A. virens</i> , <i>Hypera zoilus</i> , <i>Meligethes nigrescens</i> , <i>Sitona flavescens</i> , <i>S. hispidulus</i> , <i>S. lineatus</i> , <i>S. sulcifrons</i> , <i>Tychius picirostris</i>
Weiß-Klee	<i>Trifolium repens</i>	<i>Apion flavipes</i> , <i>A. virens</i> , <i>Hypera zoilus</i> , <i>Meligethes nigrescens</i> , <i>Sitona flavescens</i> , <i>S. hispidulus</i> , <i>S. lineatus</i> , <i>S. sulcifrons</i> , <i>Tychius picirostris</i>
Große Brennessel	<i>Urtica dioica</i>	<i>Agapanthia villosoviridescens</i> , <i>Brachypterus urticae</i> *, <i>Cidnorhinus quadrimaculatus</i> *, <i>Phyllobius urticae</i> *
Bach-Bunge	<i>Veronica beccabunga</i>	<i>Phaedon armoraciae</i>
Zaun-Wicke	<i>Vicia sepium</i>	<i>Apium pseudocerdo</i>
Märzen-Veilchen	<i>Viola odorata</i>	<i>Leiosoma cibrum</i>
Wald-Veilchen	<i>Viola reichenbachiana</i>	<i>Leiosoma cibrum</i>
Doldenblüter	Apiaceae	<i>Donus ovalis</i> , <i>Eusphalerum abdominale</i> , <i>E. alpinum</i> , <i>E. longipenne</i> , <i>E. rectangulum</i> , <i>E. sorbi</i> , <i>E. stramineum</i> , <i>Hypera adspersa</i> , <i>Lophloeus tessellatus</i> , <i>Liparus germanus</i> , <i>Rhagonycha fulva</i> , <i>Tropiphorus carinatus</i>
Kreuzblüter	Brassicaceae	<i>Ceutorhynchus assimilis</i> , <i>C. contractus</i> , <i>C. erysimi</i> , <i>C. napi</i> , <i>C. quadridens</i> , <i>Neosirocalus floralis</i> , <i>Phyllostreta atra</i> , <i>P. exclamationis</i> , <i>P. nemorum</i> , <i>P. nigripes</i> , <i>Psylliodes napi</i>

Wirtspflanze		Käferart(en)
Sauergräser	Cyperaceae	<i>Kateretes rufilabris</i> , <i>Plateumaris consimilis</i>
Binsen-Gewächse	Juncaceae	<i>Kateretes rufilabris</i>
Süßgräser	Poaceae	<i>Cantharis lateralis</i> , <i>C. paludosa</i> , <i>Chaetocnema hortensis</i> , <i>Charopus flavipes</i> , <i>Crepidodera ferruginea</i> , <i>Lema lichenis</i> , <i>L. melanopa</i> , <i>Malthodes hexacanthus</i>
Kräuter		<i>Alophus triguttatus</i> , <i>Barypeithes araneiformis</i> , <i>Brachysomus echinatus</i> , <i>Eusphalerum atrum</i> , <i>E. luteum</i> , <i>Haplotarsus incanus</i> , <i>Meligethes maurus</i> , <i>Othiorhynchus porcatus</i> , <i>Phyllobius viridiaeeris</i> , <i>Tropiphorus carinatus</i>
Gräser + Kräuter		<i>Agriotes obscurus</i> , <i>Agrypnus murinus</i> , <i>Cantharis rufa</i> , <i>Coccinella quinquepunctata</i> , <i>Ctenicera pectinicornis</i> , <i>C. cuprea</i> , <i>Lamprorhiza splendida</i> , <i>Lampyrus noctiluca</i> , <i>Leistus terminatus</i> , <i>Malthodes fuscus</i> , <i>Oedemera virescens</i> , <i>Sciaphilus asperatus</i>

### 3.10.3.1.2.3 Nischen.

Bei einer groben Klassifizierung der Nischen (Abb. 7) stellen die artenreichsten Gruppen in aufsteigender Reihenfolge Besiedler von faulenden Stoffen (18.9 %) (ein Bereich, der bislang bei Walduntersuchungen fast völlig vernachlässigt wurde), der Laubstreu (18.9 %), von Totholz (23.1 %) und der Vegetation (29.9 %) (Bäume, Sträucher, Kräuter inkl. Gräser, Moose und Bodenpilze).

Sehr ähnliche Habitatpräferenzen stellte KÖHLER (1996) für die Käfer in vier Buchenwäldern der Eifel fest (Vegetation incl. Pilze 29.5 %, Totholz 26.8 %, Bodenstreu 19.1 %, Faulstoffe 17.7 %). Nur wenige Arten mit undifferenzierten Lebensräumen (Ubiquisten), einige Fließgewässerbewohner (Wasser), einige Bewohner kahler unbewachsener Flächen (Boden) - in unserem Fall hauptsächlich Kies- und Schotterbänke der Bäche - sowie verhältnismäßig viele Nestbewohner sind unter den Käfern des Naturwaldreservats Schotten zu finden.

Legt man die Definition von GEISER (1980) für xylobionte Käferarten zu Grunde, d. h. Tiere die sich während ihres Lebens überwiegend an oder im lebenden, kranken oder toten Holz bzw. Holzpilzen der verschiedensten Zersetzungsgrade aufhalten, dann wurden im NWR Schotten 301 xylobionte Coleopterenarten nachgewiesen. Nach GEISER (1986) existieren in Deutschland 1343 Käferarten dieses Typus. Ursprüngliche Wälder unterscheiden sich von Forsten durch eine hohe Strukturdiversität, wobei drei Strukturmerkmale eine überragende Bedeutung zukommt: dem großen alten Einzelbaum (noch im letzten Jahrhundert erreichten im Schwanheimer Wald/Frankfurt Buchen ein Alter von 450 Jahren [STEIN 1981]), dem großen alten Durrständer und dem großen liegenden Stamm. In Wirtschaftswäldern sind die Totholz mengen meist um mehr als eine Zehnerpotenz niedriger als in ursprünglichen Wäldern (RAUH 1993) und bestehen in der Regel aus Schwachholz, Ästen und Stubben. Bei der Entwicklung von Naturwaldreservaten zu den „Urwäldern von morgen“ spielt das Totholz eine der zentralen Rollen. Die artenreichen Gemeinschaften der Totholzkäfer erlauben die Dokumentation und Bewertung dieser Vorgänge.



Tab. 8: Allochthone Käferarten der Krautschicht im Naturwaldreservat Schotten.

Käferart	Wirtspflanze(n)	Biotopzugehörigkeit
Futterpflanze(n) fehlt im Gebiet (*in angrenzenden Gebieten vorhanden)		
<i>Olibrus aeneus</i>	<i>Matricaria spec.</i> , <i>Anthemis spec.</i> *	Offenland + Waldrand
<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	<i>Solanum tuberosum</i>	Offenland + Waldrand
<i>Aphthona venustula</i>	<i>Euphorbia cyparissias</i>	eurytop
<i>Longitarsus curtus</i>	<i>Symphytum spec.</i> , <i>Pulmonaria spec.</i>	eurytop
<i>Sitona gressorius</i>	<i>Lupinus spec.</i> *	Offenland + Waldrand
Futterpflanzen mit forstlichem Wegebau ins Gebiet eingeführt		
<i>Meligethes nigrescens</i>	<i>Trifolium repens</i>	Offenland
<i>Gastroidea polygona</i>	<i>Rumex spec.</i>	eurytop
<i>Gastroidea viridula</i>	<i>Rumex spec.</i>	Offenland + Waldrand
<i>Longitarsus melanocephalus</i>	<i>Plantago spec.</i>	Offenland + Waldrand
<i>Longitarsus pratensis</i>	<i>Plantago spec.</i>	Offenland
<i>Chaetocnema concinna</i>	<i>Rumex spec.</i>	eurytop
<i>Apion violaceum</i>	<i>Rumex spec.</i>	Offenland + Waldrand
<i>Apion curtirostre</i>	<i>Rumex spec.</i>	eurytop
<i>Apion virens</i>	<i>Trifolium spec.</i>	Offenland
<i>Apion flavipes</i>	<i>Trifolium spec.</i>	eurytop
<i>Apion apricans</i>	<i>Trifolium pratense</i>	Offenland + Waldrand
<i>Tychius picirostris</i>	<i>Trifolium spec.</i>	Offenland + Waldrand
<i>Hypera zoilus</i>	<i>Trifolium spec.</i>	Offenland
<i>Rhinoncus pericarpus</i>	<i>Rumex spec.</i>	Offenland + Waldrand

Eine Gruppierung in Gilden bei den lignicolen Käfern wird durch eine stärkere Differenzierung der Nischen ermöglicht (Tab. 9). In den ersten drei Doppelspalten dieser Tabelle wird die Verteilung der Arten auf die einzelnen Nischen dargestellt, dabei wird unterschieden ob eine Art ausschließlich oder nur vorwiegend auf sie spezialisiert ist. Die drei mittleren Doppelspalten der Tabelle fassen die Nischen zusammen, unabhängig ob sie von einer Art ausschließlich oder vorwiegend besetzt werden. Eine grobe Zusammenfassung der Nischen zu Habitaten erfolgt in den drei letzten Spalten der Tabelle (vgl auch Abb. 7). Im folgenden Vergleich werden die maximalen Zahlen angegeben, die RAUH (1993) bei der Untersuchung von vier bayerischen Naturwaldreservaten (Fasanerie/München: Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald, Ahorn-Eschenwald, Kiefernstangengehölze; Seeben/Oberschwaben: Eichen-Hainbuchenwald; Waldhaus/Steigerwald: Hainsimsen-Buchenwald, Eschen-Erlenwald; Wettersteinwald/Wettersteingebirge: Alpendost-Fichtenwald, Karbonat-Zirbenwald) gefunden hat.

Die Gemeinschaft der holzbewohnenden/-zersetzenden Käfer (Tab. 9: Totholz, Hartholz, Totholz und Vegetation) besteht im Naturwaldreservat Schotten aus 62 Arten (RAUH: 52 - Fasanerie), die Rindenzönose setzt sich aus 71 Arten zusammen (RAUH: 44 - Fasanerie), Mulmbesiedler (Tab. 9: Mulm, Baumhöhlen) gehören 33 Arten an (RAUH: 35 - Fasanerie)

und Holzpilze sind die Lebensstätte von 48 Arten (RAUH: 38 - Waldhaus). Dieser grobe Vergleich weist auf relativ günstige Totholzbedingungen in den montanen Buchenwäldern des Naturwaldreservats Niddahänge östlich Rüdingshain hin. Bei den bemerkenswerten Arten (vgl. Kapitel: Bewertung der bemerkenswerten Arten) kann demonstriert werden, daß eine beständige Tradition für Totholzvorräte im Gebiet bestanden haben muß.

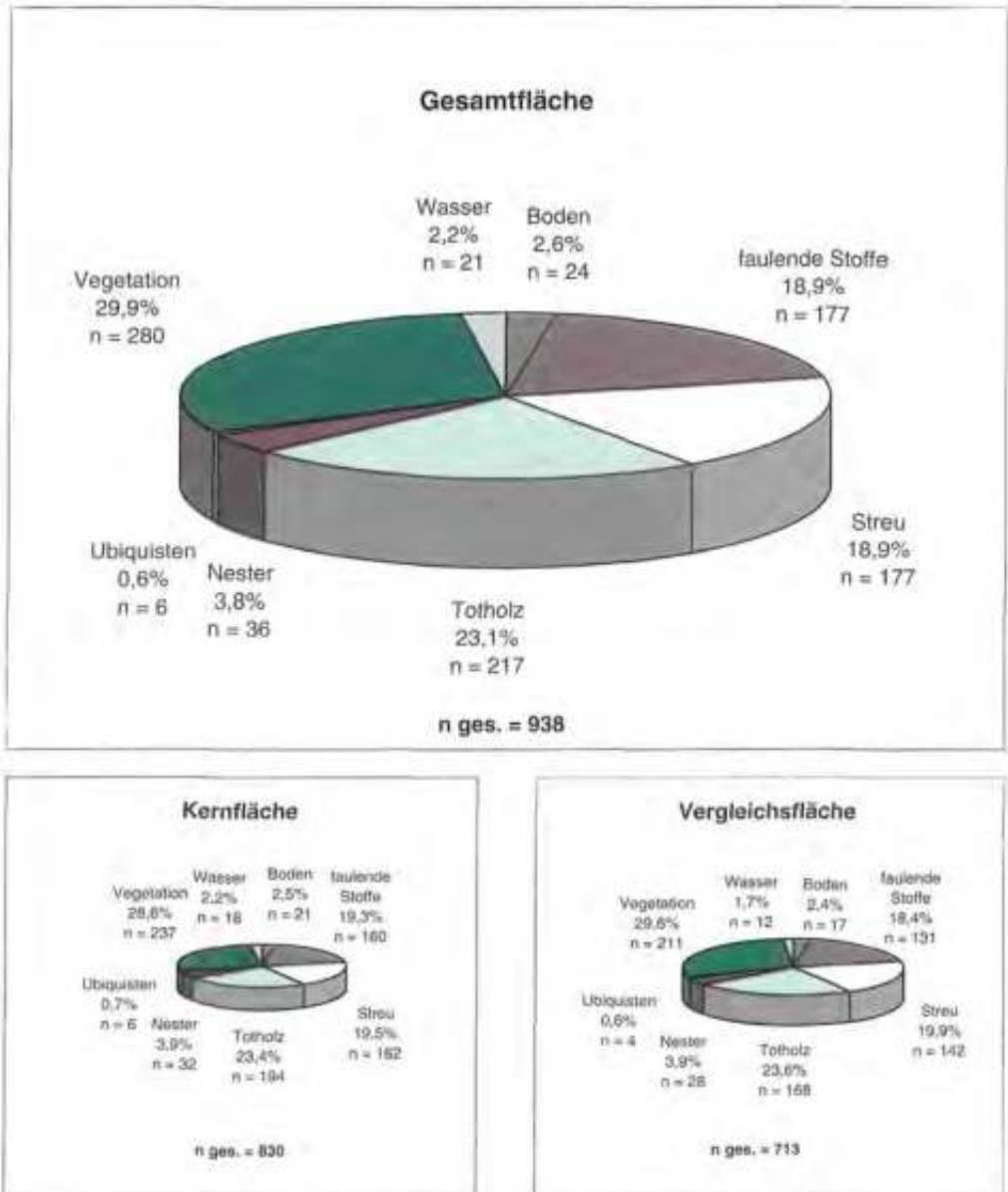


Abb.7: Artenzahlen und Prozentanteile der Käfer für ihre ökologische Einnischung bezogen auf Gesamt-, Kern- und Vergleichsfläche des Naturwaldreservats Schotten.

**Tab. 9: Verteilung der Käferarten des Naturwaldreservats Schotten auf unterschiedliche Nischen.**

Nische	KF	%	VF	%	GF	%	KF	%	VF	%	GF	%	KF	%	VF	%	GF	%
Boden	18	2,2	16	2,2	21	2,2	21	2,5	17	2,4	24	2,6	21	2,5	17	2,4	24	2,6
vorw. Boden	3	0,4	1	0,1	3	0,3												
Faulstoffe	94	11,3	74	10,4	102	10,9												
vorw. Faulstoffe	6	0,7	6	0,8	7	0,7	100	12,0	80	11,2	109	11,6						
Aas	5	0,6	4	0,6	5	0,5												
vorw. Aas	10	1,2	8	1,1	10	1,1	15	1,8	12	1,7	15	1,6						
Kot	12	1,4	7	1,0	13	1,4							160	19,3	131	18,4	177	18,9
vorw. Kot	13	1,6	13	1,8	16	1,7	25	3,0	20	2,8	29	3,1						
Vegetabilien	12	1,4	14	2,0	16	1,7												
vorw. Vegetabilien	8	1,0	5	0,7	8	0,9	20	2,4	19	2,7	24	2,6						
Streu	154	18,6	136	19,1	168	17,9												
vorw. Streu	8	1,0	6	0,8	9	1,0	162	19,5	142	19,9	177	18,9	162	19,5	142	19,9	177	18,9
Totholz	34	4,1	33	4,6	41	4,4												
vorw. Totholz	3	0,4	6	0,8	6	0,6	37	4,5	39	5,5	47	5,0						
Hartholz	1	0,1	1	0,1	1	0,1	1	0,1	1	0,1	1	0,1						
Mulm u. morsches Holz	22	2,7	18	2,5	23	2,5												
vorw. Mulm u. morsches Holz	8	1,0	7	1,0	8	0,9	30	3,6	25	3,5	31	3,3						
Rinde	64	7,7	53	7,4	70	7,5												
vorw. Rinde	1	0,1	1	0,1	1	0,1	65	7,8	54	7,6	71	7,8	194	23,4	168	23,6	217	23,1
Saftflüsse	1	0,1	1	0,1	1	0,1												
vorw. Saftflüsse	2	0,2	2	0,3	2	0,2	3	0,4	3	0,4	3	0,3						
Holzpilze	37	4,5	29	4,1	40	4,3												
vorw. Holzpilze	7	0,8	5	0,7	8	0,9	44	5,3	34	4,8	48	5,1						
Baumhöhlen	2	0,2	1	0,1	2	0,2	2	0,2	1	0,1	2	0,2						
Totholz u. Vegetation	12	1,4	11	1,5	14	1,5	12	1,4	11	1,5	14	1,5						
Nest	4	0,5	3	0,4	4	0,4	4	0,5	3	0,4	4	0,4						
Hautflüglernest	3	0,4	3	0,4	3	0,3												
vorw. Hautflüglernest	1	0,1	1	0,1	1	0,1	4	0,5	4	0,6	4	0,4	32	3,9	28	3,9	36	3,8
Säugernest	21	2,5	20	2,8	25	2,7	21	2,5	20	2,8	25	2,7						
Vogelnest	3	0,4	1	0,1	3	0,3	3	0,4	1	0,1	3	0,3						
Ubiquisten	6	0,7	4	0,6	6	0,6	6	0,7	4	0,6	6	0,6	6	0,7	4	0,6	6	0,6
Vegetation	45	5,4	44	6,2	53	5,7												
vorw. Vegetation	1	0,1	0	0,0	1	0,1	46	5,5	44	6,2	54	5,8						
Bäume	32	3,9	28	3,9	35	3,7												
vorw. Bäume	11	1,3	12	1,7	13	1,4	43	5,2	40	5,6	48	5,1						
Kräuter	100	12,0	84	11,8	123	13,1												
vorw. Kräuter	4	0,5	3	0,4	5	0,5	104	12,5	87	12,2	128	13,6						
Sträucher	6	0,7	6	0,8	8	0,9												
vorw. Sträucher	6	0,7	5	0,7	6	0,6	12	1,4	11	1,5	14	1,5	237	28,6	211	29,6	280	29,9
Bodenmoose	4	0,5	5	0,7	5	0,5												
vorw. Bodenmoose	4	0,5	3	0,4	4	0,4	8	1,0	8	1,1	9	1,0						
Stammmoose	5	0,6	4	0,6	7	0,7												
vorw. Stammmoose	4	0,5	3	0,4	4	0,4	9	1,1	7	1,0	11	1,2						
Bodenpilze	8	1,0	7	1,0	9	1,0												
vorw. Bodenpilze	7	0,8	7	1,0	7	0,7	15	1,8	14	2,0	16	1,7						
Wasser	18	2,2	12	1,7	21	2,2	18	2,2	12	1,7	21	2,2	18	2,2	12	1,7	21	2,2
Summe	830	100,0	713	99,6	938	99,9	830	99,8	713	100,0	938	100,0	830	100,1	713	100,1	938	100,0

Eine Analyse der Nestbewohner zeigt, daß mit 25 Arten weitaus die meisten an Säugernester (durchweg Kleinsäuger) gebunden sind. BAUMANN fand bei Untersuchungen der Gänge und Nester von Wühlmäusen im Naturpark „Hoher Vogelsberg“ insgesamt 23 mikrokavernobionte bzw. nidobionte Arten (BAUMANN & IRMLER 1979). Dies deutet auf starke Populationen von Kleinsäufern im Naturwaldreservat hin.

Bewohner von Vogelnestern in hohlen Bäumen oder von Baumhöhlen wurden nur in wenigen Arten nachgewiesen. Dies ist nicht überraschend, denn hohle Buchen sind sehr selten und darüber hinaus die Höhlungen häufig schwer zugänglich, wie z. B. Spechthöhlen. Allein das Vorkommen von so seltenen Arten wie *Quedius infuscatus* und *Q. brevicornis* (Staphylinidae) - letzterer wird von FRANZ (1972) als Urwaldrelikt bezeichnet - weist auf Totholzqualitäten hin, wie sie in Wirtschaftswäldern selten vorzufinden sind.

### 3.10.3.1.3 Abiotische Ansprüche.

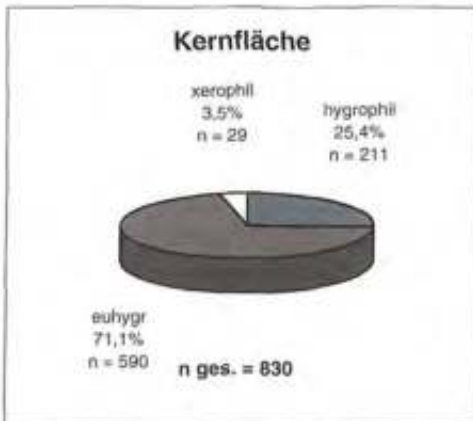
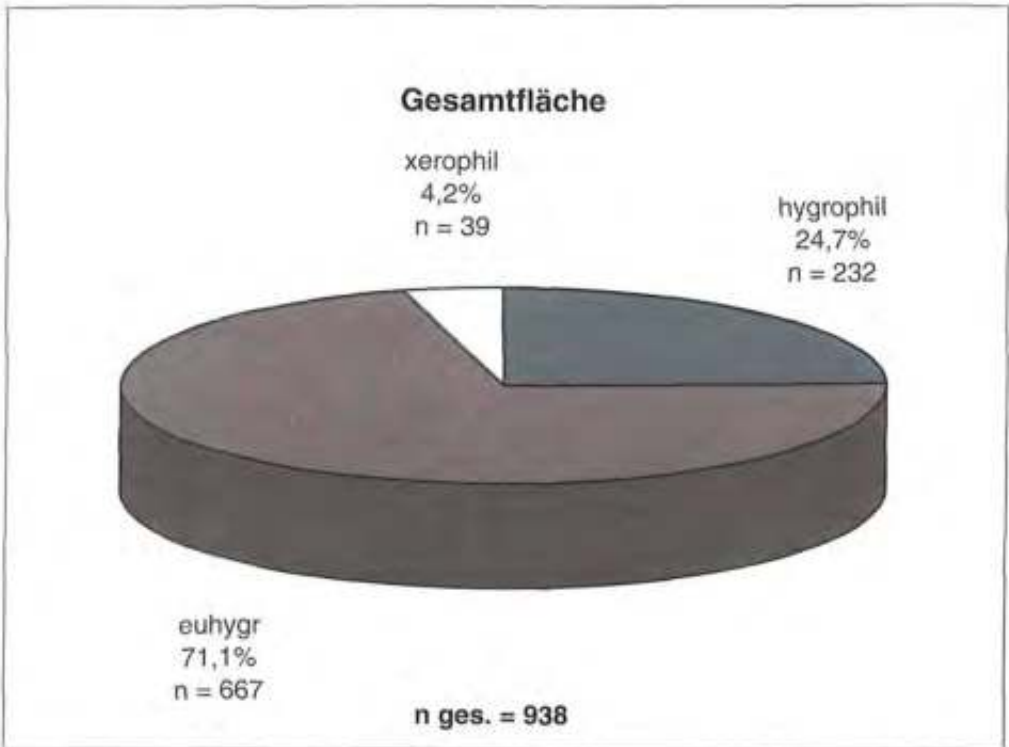
#### 3.10.3.1.3.1 Feuchtigkeit.

Ein nennenswerter Anteil von 24.7 % (232 Arten) der Käferfauna des NWR Schotten hat hohe Feuchtigkeitsansprüche, wie dies aufgrund der hohen Niederschlagsmenge von 1100 mm Regen/Jahr in der Region und von den Standortbedingungen mit zahlreichen Sickerquellgebieten, Rinnsalen, Bächen, Hochstaudenfluren, Erlensumpfwald und Hainmieren-Eschenwald zu erwarten war (Abb. 8).

Demgegenüber sind nur wenige xerophile, d. h. trockenheitsliebende Arten vorhanden. Tatsächlich dürfte ihr Anteil noch geringer sein, denn die nach der Literatur (KOCH 1989a, 1989b, 1992a) vorgenommene Zuordnung, scheint in einer Reihe von Fällen überprüfungsbedürftig. Diese wird zudem noch dadurch erschwert, daß die Ansprüche mancher Arten von der geographischen Region abhängen. So ist nach TOPP (1982) *Carabus problematicus* in Skandinavien mesophil bis xerophil, in den Bergwäldern Süddeutschlands eher hygrophil, während ihn DALANG (1981) als trockenheitsliebende Art der Föhren- und Flaumeichenwälder am Bieler See (Schweiz) klassifiziert.

#### 3.10.3.1.3.2 Temperatur.

Nur für 55 Käferarten können Angaben verwendet werden (Tab. 1). Von ihnen müssen 11 nach den Darstellungen von KOCH (1989a, b, 1992a) als wärmeliebend registriert werden. In einigen Fällen scheint jedoch die angegebene Klassifizierung zweifelhaft zu sein. 20 Arten gelten in ihren Temperaturansprüchen als eurytherm. Kennzeichnend für das Naturwaldreservat sind kälteliebende Arten wie die Kurzflügler *Schistoglossa curtipennis* und *Oxygona rufa*. Ihre Zahl ist sicher weit höher, als die 24 in der Liste aufgeführten Arten.



**Abb. 8: Artenzahlen und Prozentanteile der Käfer für ihre Feuchtigkeitsansprüche bezogen auf Gesamt-, Kern- und Vergleichsfläche des Naturwaldreservats Schotten.**

### 3.10.3.1.4 Biotische Ansprüche.

#### 3.10.3.1.4.1 Nahrung.

##### 3.10.3.1.4.1.1 Ernährungstyp

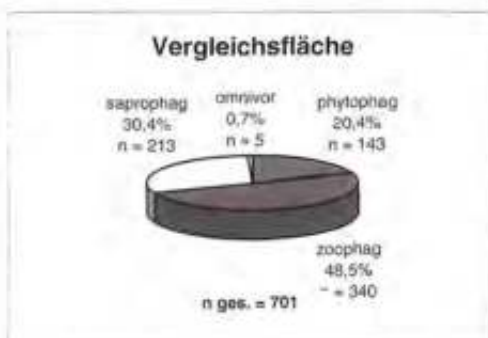
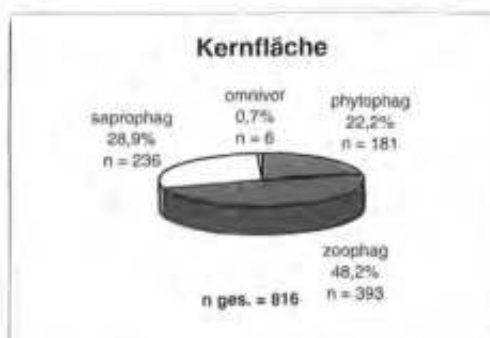
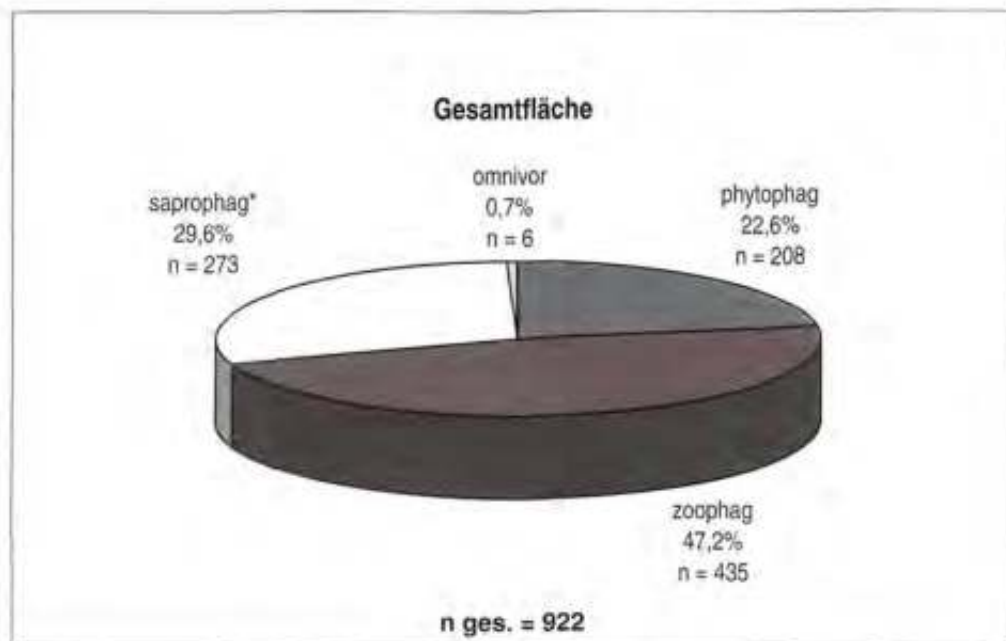
Fast die Hälfte (47.2 %) aller Käferarten im Naturwaldreservat „Niddahänge“ lebt räuberisch (Zoophage), während sich mit 29.6 % die Faulstoffnutzer (Saprophage) und mit 22.6 % die Pflanzenfresser (Phytophage) die andere Hälfte teilen. Allesfresser (Omnivore) sind praktisch bedeutungslos (Abb. 9).

Das Verhältnis Phytophager/Saprophager wird sich in Wäldern mit weniger gut ausgebildeter Krautschicht als in Schotten mehr zugunsten der Faulstoff-Fresser (copro-, myceto-, necro-, sapro- und xylophag) verändern. Eine Differenzierung der Saprophagen (Tab. 10) zeigt, daß weitaus die meisten von ihnen Pilze (häufig Schimmelpilze) vertilgen.

**Tab. 10: Ernährungstypen der Käferarten des Naturwaldreservats Schotten.**

Ernährungstyp	KF	%	VF	%	GF	%	KF	%	VF	%	GF	%
omnivor	6	0,7	5	0,7	6	0,6	6	0,7	5	0,7	6	0,6
phytophag	181	22,2	143	20,4	208	22,6						
mycetophag	125	15,3	111	15,8	143	15,5						
saprophag	21	2,6	19	2,7	22	2,4	374	45,8	323	46,1	435	47,2
xylophag	47	5,8	50	7,1	62	6,7						
zoophag	393	48,2	340	48,5	435	47,2						
coprophag	17	2,1	11	1,6	18	2,0						
necrophag	25	3,1	21	3,0	27	2,9	436	53,4	373	53,2	481	52,2
vorw.necrophag	1	0,1	1	0,1	1	0,1						
<b>Summe:</b>	<b>816</b>	<b>100,1</b>	<b>701</b>	<b>99,9</b>	<b>922</b>	<b>100,0</b>	<b>816</b>	<b>99,9</b>	<b>701</b>	<b>100,0</b>	<b>922</b>	<b>100,0</b>

Vergleiche zu anderen Untersuchungen waren bisher nur eingeschränkt möglich, da meist nur Teilaspekte der Käfergemeinschaften untersucht wurden. POSPISCHIL & THIELE (1979) geben für bodenbewohnende Käfer an, daß sich das Verhältnis Zoophage/Saprophage im Wald zugunsten ersterer, auf Kulturfeldern zugunsten letzterer verschiebt. Die Käfergemeinschaften in den Buchenwäldern der Eifel (E) zeigen eine sehr ähnliche Ernährungsstruktur (KÖHLER 1996) wie im Vogelsberg (V). Zoophage (E 43.3 %, V 47.2 %) dominieren vor Phytophagen (E 22.0 %, V 22.6 %) und Mycetophagen (E 16.0 %, V 15.5 %). Bestimmte Nischen in der Ernährung werden in Mitteleuropa wohl in weiten Bereichen von recht ähnlichen Käfergilden ausgenutzt. So konnte SCHRAMM (1941) aus



**Abb. 9: Artenzahlen und Prozentanteile der Käfer für ihre Ernährungstypen bezogen auf Gesamt-, Kern- und Vergleichsfläche des Naturwaldreservats Schotten.**

(\* = copro- + myceto- + necro- + sapro- + xylophag, vgl. auch Tab. 10)

Wildkot zehn Blatthornkäferarten der Gattung *Aphodius* in den Wäldern des Süntel und des Bückebergs (von WESTHOFF 1881 in seinem Käferverzeichnis zu Westfalen gerechnet, heute im südlichen Niedersachsen) nachweisen. Sieben von ihnen (*A. ater*, *A. corvinus*, *A. depressus*, *A. fimetarius*, *A. maculatus*, *A. rufipes*, *A. rufus*) kommen im Naturwaldreservat Schotten (Vogelsberg) und acht (zusätzlich *A. pusillus*) in der Eifel (KÖHLER 1996) vor. Regional wesentlich enger gefaßt sind Übereinstimmungen bei den von unterirdisch im Boden wachsenden Pilzkörpern lebenden Arten der Gattung *Colon* (Familie Colonidae). So fanden von HEYDEN und SCRIBA Pflingsten 1867 auf den Anhöhen bei Oberlais am südwestlichen Rand des Vogelsberg (HEYDEN 1872) sechs Arten (*Colon angulare*, *C. brunneum*, *C. latum*, *C. serripes*, *C. viennense*, *C. zebei*). Über 120 Jahre später konnten wir



im Hohen Vogelsberg (Naturwaldreservat Schotten) mit Ausnahme der beiden erstgenannten alle Arten ebenfalls nachweisen. KÖHLER (1996) dagegen entdeckte in den Waldgebieten des Kermeters (Eifel) nur eine Coloniidenspezies.

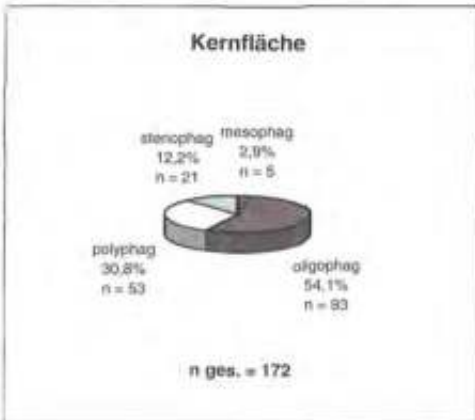
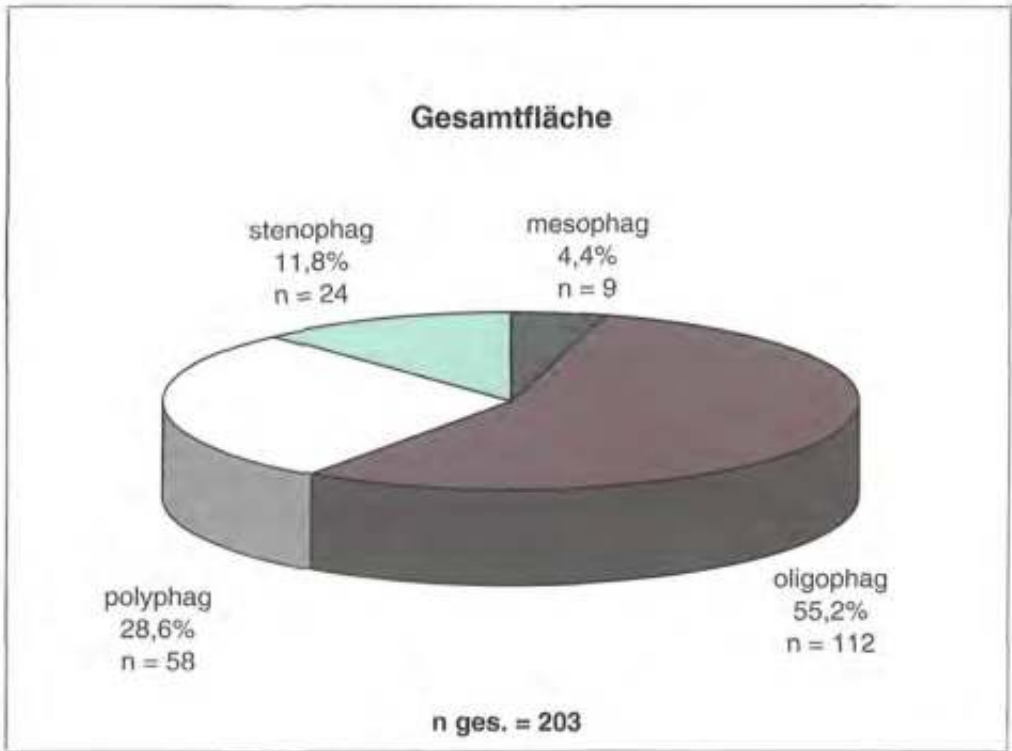
#### 3.10.3.1.4.1.2 Breite des Ernährungsspektrums

Wie breit gefächert das Menü bei den Käferarten im NWR Schotten ist, konnte überwiegend nur für Pflanzenfresser ermittelt werden (Abb. 10).

Die Mehrheit der Coleoptera ernährt sich von wenigen, nah verwandten Pflanzenarten, wie etwa der Blattkäfer *Lilioceris merdgera*, der an Lilienarten, wie dem Türkenbund, an Laucharten, Maiglöckchen und Weißwurz frisst.

24 Arten sind sogar stenophag und leben von einer einzigen Pflanzenart, wie z. B. der Glanzkäfer *Meligethes kurzei*, der ausschließlich die Goldnessel abweidet oder der Rüsselkäfer *Deporaus tristis*, der nur die Blätter von Bergahorn auf seinem Speisetzettel hat. Neben wenigen mesophagen Arten, die mit einem mittelbreiten Nahrungsangebot auskommen, sind mehr als ein Viertel polyphag, wie der Bockkäfer *Toxotus cursor*, der sich in einer Vielzahl von Laub- und Nadelhölzern entwickeln kann.





**Abb. 10: Artenzahlen und Prozentanteile der Käfer für die Breite ihres Ernährungsspektrums bezogen auf Gesamt-, Kern- und Vergleichsfläche des Naturwaldreservats Schotten.**

### 3.10.3.2 Bemerkenswerte Arten.

Zu diesen zählen Arten mit hohem Spezialisierungsgrad und damit einer Bindung an spezielle Struktur-, Milieu-, oder Klimabedingungen, Arten mit biogeographischer Sonderstellung (an der Verbreitungsgrenze, isolierte Areale, Neueinwanderer) und Arten, die neu aufgestellt wurden. Viele von ihnen sind selten, erscheinen in der Roten Liste und erlauben im Gegensatz zu eurytopen, commonen Arten Rückschlüsse auf Besonderheiten im Untersuchungsgebiet. Als faunistisch bemerkenswert werden im Rahmen dieser Arbeit alle Arten angesehen, für die HORION (1951b) in seinem Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas ein „!“ auführt. Es handelt sich um Arten, die nicht allgemein verbreitet sind, nur stellenweise und meist selten vorkommen. Meldungen von ihnen sind erwünscht. Dazu kommen neu aufgestellte oder eingewanderte Arten, zu deren Verbreitung und Lebensweise Angaben benötigt werden. 317 Arten, das entspricht 32,7 % aller Arten, fallen in die Kategorie der bemerkenswerten Arten. Im folgenden werden von ihnen im einzelnen besprochen: Neufunde für Hessen, Wiederfunde von mehr als 50 Jahre in Hessen verschollener Arten und in Hessen sehr seltene Arten. Für diese führt HORION in seiner Faunistik (1941-1974) bzw. seinem Verzeichnis (1951b) einzelne regionale Fundnachweise auf. Ergänzend werden alle in der Roten Liste Bundesrepublik Deutschland (BLAU et al. 1984) genannten Arten dargestellt, soweit sie nicht bereits unter die vorher genannten Kategorien gefallen sind. In Tab. 1 sind alle Rote-Liste-Arten mit ihrem Status, alle gesetzlich geschützten und alle bemerkenswerten Arten mit eigenen Spalten verzeichnet.

#### 3.10.3.2.1 Neufunde für Hessen.

Insgesamt 20 Käferarten wurden im Naturwaldreservat Schotten gefunden, für die in der Literatur keine Nachweise aus Hessen aufgeführt sind. Der Literaturauswertung zu Grunde liegen die Werke von HORION (Faunistik 1941-1974 incl. zweier Nachträge dazu 1971b & 1975, Verzeichnis 1951b und Ergänzungen zum Verzeichnis 1954-1972, fortgeführt von LOHSE 1982-1991) sowie die bereits erschienen Teile der „Faunistik der hessischen Koleopteren“ (Übersicht bei BATON 1989). Eine Zusammenstellung der verwendeten neueren hessischen Literatur „nach HORION“ findet sich in FLICHSNER & KLINGER (1991) und im Literaturverzeichnis. Arbeiten, die keine im NWR vorkommenden Arten behandeln (Ausnahme: Arbeiten über die Vogelsbergregion), werden nicht berücksichtigt, ebenso wie graue Literatur (Diplomarbeiten, unveröffentlichte Gutachten u. ä.).

##### • *Acratrichis insularis* (Ptiliidae - Federflügler)

[ Funde GF: 591, KF: 243, VF: 348 ] (Abb. 11)

**Vorkommen im Gebiet:** Die Art wurde in allen Fallentypen gefangen. Im Gegensatz zu anderen *Acratrichis*-Arten kommt sie weniger in der Bodenstreu (20,1 % der Individuen) sondern mehr an altem verrottendem Holz vor (71,4 % der Individuen, davon 58,5 % an alten aufliegenden Stämmen und 12,9 % an Stubben). 7,3 % der Tiere wurden in Flugfallen gefunden und dokumentieren eine hohe Flugaktivität und Ausbreitungsfreudigkeit.

**Verbreitung und Ökologie:** SUNDT (1971) kannte aus Deutschland noch keine Funde der Art, die bis 1966 nur in Nordamerika, dann aber auch in England und Norwegen nachgewiesen wurde. Nach LOHSE & LUCHT (1989) erstmals 1977 bei Hamburg für Mitteleuropa gemeldet, ist sie jetzt wohl in ganz Mitteleuropa häufig. Die ersten hessischen Funde wurden aus den Naturwaldreservaten Neuhof (Schönbuche) und Schotten

(Niddahänge östlich Rudingshain) von uns (DOROW et al. 1992) veröffentlicht. Nach der Literatur (KOCH 1989a) ist *A. insularis* eine eurytope Art in Streu- und Faulstoffen. Unsere Funde in Schotten (s. o.) deuten darauf hin, daß diese Art bevorzugt an alten liegenden Stämmen und Stubben Schimmelpilze frißt, also in einer Nische zu finden ist, die von verwandten Arten nicht genutzt wird, was auch für ihre rasche und erfolgreiche Ausbreitung in Europa sprechen würde.



Abb. 11: *Acrotrichis insularis*, ein 0.9 mm großer Federflügler, ist ein äußerst erfolgreicher Neueinwanderer. Er zählt im Naturwaldreservat Schotten zu den häufigsten Arten, obwohl bisher noch kein Fund aus Hessen bekannt war. (Foto: D. KOVAC).

• *Othius volans* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 10, KF: 7, VF: 3 ] (vid. UHLIG partim)

**Vorkommen im Gebiet:** Der Streubewohner wurde nur in Bodenfallen und zwar vorwiegend in offenem Gelände (SC010: Feuchtwiese, Hochstaudenflur, SC022: grasige Schonung) gefunden.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine skandinavische Art, die möglicherweise boreomontan ist und bisher bei uns nicht beachtet wurde. Nach LOHSE & LUCHT (1989) in der Schweiz und im Thüringer Wald beobachtet. Unsere Funde im Naturwaldreservat „Niddahänge östlich Rudingshain“ wurden bereits von FRISCH (1995), der gleichzeitig die Art in der Rhön fand und uns (FLECHTNER et al. 1995) als Erstmeldung für Hessen veröffentlicht. Nach KOCH (1989a) bewohnt *O. volans* montane, feuchte Laubwälder.

• *Tachyporus dispar* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 38, KF: 25, VF: 13 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Fast 50 % der Tiere wurden in Flugfallen gefangen, der Rest jeweils anteilig an stehenden Bäumen und in Bodenfallen, hier vorwiegend in der Falle SC010 (Feuchtwiese, Hochstandenflur).

**Verbreitung und Ökologie:** *T. dispar* wurde erst kürzlich von *T. chrysomelinus* abgetrennt und für Mitteleuropa bekannt gemacht (LOHSE 1991). Nach diesem Autor ist er wie die Schwesterart in ganz Mitteleuropa häufig. Nach der Literatur sind bislang noch keine Funde aus Hessen gemeldet. Wahrscheinlich wie viele andere *Tachyporus*-Arten als Räuber curytop in der Bodennähe lebend.

• *Atheta dadopora* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 6, KF: 5, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Drei der Individuen wurden fliegend angetroffen (Farbschalen, Luftpeltaktor), die restlichen in der Streu (Bodenfalle, Zelttektor).

**Verbreitung und Ökologie:** Bislang sind keine Nachweise aus Hessen bekannt, aber von SINGER (1955) wurde der Kurzflügler aus dem benachbarten Unterfranken (Aschaffenburg) gemeldet. Nach KOCH (1989a) wird die Art besonders in Wäldern in Holzpilzen, verpilztem Reisig und Laub gefunden. Im Rheinland ist *A. dadopora* weit verbreitet (KOCH 1992b). In den Buchenwäldern des Kerners/Eifel wurden von KÖHLER (1996) 370 Exemplare erbeutet.

• *Atheta excelsa* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1 ] (det. FRISCH)

**Vorkommen im Gebiet:** Im März 1992 wurde ein Exemplar in gelber Farbschale (SC101) auf der geräumten Windwurffläche in der Vergleichsfläche gefangen. Die Bestimmung ist nicht völlig gesichert und sollte durch einen weiteren Spezialisten bestätigt werden.

**Verbreitung und Ökologie:** Ein zunächst überraschender Nachweis für das hessische Bergland, denn nach BENICK & LOHSE (1974) ist es eine boreoalpine Art, die in Mitteleuropa aus Oberbayern, Tirol und der Steiermark bekannt ist. Aber die verstärkten Bearbeitungen der Atheten in den letzten Jahren haben gezeigt, daß eine Reihe solcher Arten (z. B. *A. hansseni*, *A. pfaundleri*) weiter verbreitet ist, als ursprünglich angenommen wurde. Unterstützt wird dies durch einen Fund von RESSL im Alpenvorland bei Purgstall/Niederösterreich (ca. 300 m NN) in einem Maulwurfsnest (PUEH 1966). Ein Räuber in winzigen Mikrohabitaten, z. B. in Mäusenestern (KOCH 1989a), Marmeltierkotkantern (LINKE 1936), aber auch an Kuh- und Schafmist in alpinen Lagen (PEEZ & KAHLEN 1971).

• *Atheta ischnocera* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1 ] (det. FRISCH)

**Vorkommen im Gebiet:** Im Juni 1991 wurde ein Exemplar in blauer Farbschale (SC091) auf der geräumten Windwurffläche in der Vergleichsfläche erbeutet.

**Verbreitung und Ökologie:** *A. ischnocera* ist ein weit verbreiteter, aber nicht häufiger, coprophiler Staphylinide (BENICK & LOHSE 1974), für den aus Hessen bislang keine Funde gemeldet waren.

• *Atheta laevicauda* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Im dichten Grasbewuchs im Uferbereich der Nidda wurde im August 1991 ein Tier in einer Bodenfalle (SC013) gefunden.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine nach dem heutigen Kenntnisstand boreomontan verbreitete Art, die im Vogelsberg die Westgrenze ihrer Verbreitung erreicht. Ihr Fund im Naturwaldreservat Schotten unterstreicht den montanen und reliktierten Charakter des Standortes. Der Kurzflügler lebt räuberisch in der Bodenstreu feuchter bis nasser Biotope des höheren Berglandes.

• *Atheta setigera* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Ein fliegendes Exemplar wurde Mitte September 1991 in der Fensterfalle im Gebiet der Feuchtwies-Hochstaudenflur der Kernfläche (SC160) nachgewiesen.

**Verbreitung und Ökologie:** Unsere Erstmeldung aus Hessen paßt sich hervorragend in das Verbreitungsbild einer Art ein, das von Südosten nach Nordwesten bis ins Rheinland und das Gebiet von Hamburg und Holstein reicht. Bei dieser *Atheta*-Art handelt es sich um eine waldtypische Gattungsvertreterin, die besonders in verrottendem Laub, Moosen und faulenden Pilzen gefunden wird.

• *Oxyptoda rufa* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 3, KF: 2, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Bei den Fallenleerungen im Juni 1990, 1991 und 1992 wurde jeweils ein Tier in den Bodenfallen SC003 (Galio-Fagetum), SC008 (Stellario-Alnetum) und im Stammeklektor an lebender Buche SC032 (Buchen-Fichten-Altbestand) gefangen.

**Verbreitung und Ökologie:** FRISCH (1995) erwähnt unsere Funde, die zusammen mit seinen eigenen aus der Rhön, den ersten Nachweis der Art für Hessen darstellten (FLECHTNER et al. 1995). Der feuchtigkeitsliebende Kurzflügler fehlt in Nordostdeutschland, in der Ebene kommt er nur zerstreut in Kälte-Biotopen wie Bruchwäldern und Mooren und im Gebirge besonders in feuchten Laubwäldern vor. Er lebt räuberisch in der Bodenstreu.

• *Euplectus bescidicus* (Pselaphidae - Palpenkäfer)

[ Rote Liste BRD 2 - Funde GF: 4, KF: 1, VF: 3 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Alle vier Individuen wurden mit Stammeklektoren gefangen, drei an Buchen-Dürrständern (SC041: 15.7.1991; SC042: 12.8.1991; 9.7.1992) und ein Tier im offenen Außenelektor eines älteren am Boden liegenden Buchenstammes (SC053: 10.9.1991)

**Verbreitung und Ökologie:** Der überall als sehr selten geltende Palpenkäfer war aus Hessen noch nicht nachgewiesen (FLECHTNER et al. 1995), seine Verbreitung reicht von Südosteuropa bis nach Mittel- und Nordeuropa. Er besiedelt feuchte bis nasse Laubwälder (KOCH 1989b) und jagt in morschem Holz nach weichhäutigen Milben.

• *Leptophloeus spinolae* (Pselaphidae - Palpenkäfer)

[ Rote Liste BRD 2 - Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Unser Tier wurde am 12.8.1991 dem geschlossenen Innenteil eines Eklektors eines älteren am Boden liegenden Buchenstammes entnommen.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine in Mitteleuropa nur an sehr wenigen Stellen nachgewiesene und überall sehr seltene Art (HORION 1951b), die wie die vorübergehende in morschem Holz lebt und sich von Milben ernährt.

• *Malthodes pumilus* (Cantharidae - Weichkäfer)

[ Funde GF: 10, KF: 3, VF: 7 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Es wurden nur Weibchen dieser winzigen Weichkäferart gefunden, fast alle Tiere in Flugfallen (Fensterfalle, Lufteklektor, blaue und weiße Farbschalen), je ein Tier mit Eklektoren am Stamm einer lebenden Buche und einem freiliegenden, windgebrochenen Buchenstamm.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine über Nord- und Mitteleuropa verbreitete Art, die nach Westen im atlantischen Einflußbereich immer seltener wird und aus Hessen noch nicht gemeldet war. Ein räuberisches Tier, das an Waldrändern auf blumigen Wiesen oder am Randgebüsch geküschert wird (HORION 1953).

• *Colyptomerus alpestris* (Clambidae - Punktkäfer)

[ Funde GF: 4, KF: 4, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Drei Exemplare wurden bei der Leerung am 12.8.1991 in verschiedenen Fallen entdeckt: je ein Tier im Eklektor an einem Buchendürrständer, einem älteren aufliegenden Buchenstamm und im Lufteklektor. Das vierte Tier wurde am 9.7.1992 im offenen Außenteil eines Eklektors an einem freiliegenden Windbruch-Buchenstamm gefunden.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine mitteleuropäisch-montane Art, die vom Alpenraum über die höheren östlichen Mittelgebirge Bayerns, Schlesiens und Sachsens verbreitet ist und im Harz einen nordwestlichen Vorposten erreicht. Unsere Funde (FLECHTNER et al. 1995) im Hohen Vogelsberg schließen eine Verbreitungsticke. *C. alpestris* ist ein Vertreter einer Reihe von montanen und mehr kontinentalen Arten, die in diesem Naturraum ihre westliche Verbreitungsgrenze erreichen. Überraschenderweise wurde die Art von MÖLLER (1989) aus dem Saarland und dem angrenzenden Rheinland-Pfalz von zwei Standorten mit ausgeprägt montanem Mikroklima gemeldet. Ursprünglich in der Nadelstreu von Fichtenwäldern beheimatet, scheint es möglich, daß mit der forstwirtschaftlichen Ausbreitung der Fichte der Punktkäfer sich an klimatisch günstigen Stellen ansiedeln und damit sein Areal ausweiten kann. Die Art ernährt sich von Schimmelpilzen vorwiegend in verrottender Streu.

• *Elodes pseudominuta* (Scirtidae - Sumpffieberkäfer)

[ Funde GF: 40, KF: 21, VF: 19 - Aufsammlungen KF: 2, VF: 2 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Die Larve dieser Sumpffieberkäferart lebt in Quellbächen und Sickerquellgebieten, dementsprechend wurden auch zwei erwachsene Tiere, die sich vorwiegend in der Kraut- und Strauchschicht in Gewässernähe aufhalten, in Bodenfallen des Sickerquellstandortes SC004 gefunden. Drei weitere Tiere wurden an Stämmen von lebenden Buchen, bzw. an einem Dürrständer gefangen. Alle restlichen Tiere traten in Flugfallen (Lufteklektor, Fensterfalle, Gelbschale) auf.

**Verbreitung und Ökologie:** Die Art wurde erst 1971 beschrieben und von *E. minuta* abgetrennt, heute ist ihre Artberechtigung unstritten. Ein Nachweis aus Hessen fehlte bisher (FLECHTNER et al. 1995). Wie schon angesprochen ist die Larve auf Quellgewässer angewiesen, die Imagines verfolgen Kleintiere in der Ufervegetation.

• *Cyphon ruficeps* (Scirtidae - Sumpffischerkäfer)

[ Funde GF: 8, KF: 5, VF: 3 - Aufsammlung VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Alle Tiere wurden im Sommer (Juni-August) in Flugfallen (Luftlektoren, Fensterfallen) gefangen, bis auf ein Männchen, das am 12.6.1992 in der Vergleichsfläche in einer Pestwurz-Kälbekropf-Hochstaudenflur gekäschert wurde.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine mitteleuropäische Art (HORION 1951b), die nur selten und an wenigen Orten, vor allem im Bergland gefunden wurde. Vielleicht wurde sie bisher, wie auch in Hessen (FLECHTNER et al. 1995), deshalb übersehen, weil sich ihre Larven im Gegensatz zu den anderen Gattungsvertretern wahrscheinlich nicht in stehenden, sondern meist in klaren Fließgewässern der Waldgebiete entwickeln.

• *Epuraea muehli* (Nitidulidae - Glanzkäfer)

[ Lichtfang KF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Ein Exemplar wurde am 4.7.1991 beim nächtlichen Lichtfang in der Kernfläche (Hordelymo-Fagetum) erbeutet.

**Verbreitung und Ökologie:** Nach HORION (1960a) eine nord- und mitteleuropäische Art, die damals aus Deutschland noch nicht bekannt, aber zu erwarten war. Inzwischen wurde sie aus dem südlichen Mitteleuropa, Sachsen (LOHSE & LUCHT 1992) und von uns (DOROW et al. 1992) als Neufund für Hessen gemeldet. Der Glanzkäfer jagt an Nadelhölzern Bock- und Borkenkäferlarven.

• *Cryptophagus acuminatus* (Cryptophagidae - Schimmelkäfer)

[ Funde GI: 36, KF: 36, VF: 0 ] (vid. FRISCH)

**Vorkommen im Gebiet:** Vier Individuen wurden im Juli 1991 im offenen Außenteil eines Eklektors eines freiliegenden, sturmentwurzelten Buchenstammes gefangen. Alle restlichen Tiere fanden sich im August 1991 und Juli 1992 in Flugfallen (Luftlektor, gelbe und blaue Farbschalen).

**Verbreitung und Ökologie:** Eine aus England beschriebene Art aus der schwierig zu bestimmenden *C. dentatus*-Gruppe, die in Totholz und an Baumschwämmen an Laubbäumen lebt. Aus Deutschland liegt nur die Meldung von KORGE (1978) vor, der diesen Schimmelkäfer in Anzahl in Berliner Wäldern gefangen hat.

• *Corticarina lambiana* (Latridiidae - Moderkäfer)

[ Funde GF: 3, KF: 0, VF: 3 ] (vid. RÜCKER) (Abb. 12)

**Vorkommen im Gebiet:** Mit der Leerung am 10. 9. 1991 und am 12. 3. 1992 wurde je ein Tier im Eklektor am Stamm einer lebenden Buche (SC032) und am 13. 11. 1990 an einem Buchendürrständer (SC043) erfaßt.

**Verbreitung und Ökologie:** Wurde von uns (DOROW et al. 1992) aus den Naturwaldreservaten Neuhof und Schotten als Neufund für Hessen veröffentlicht. HORION (1961) war die 1910 aus England beschriebene Art nur noch aus Skandinavien (Norwegen, Schweden und Finnland) bekannt. Aus Deutschland inzwischen in Bayern, dem südlichen Rheinland und Nordrhein-Westfalen (RÜCKER 1986, KÖHLER 1996) nachgewiesen. Letzterer ordnet die Art ökologisch als unspezialisierten Totholzbewohner ein. Eigene Aufsammlungen (Bayerisches Alpengebiet, Frankenwald, Fichtelgebirge) stammen von gefällten und windgebrochenen Fichten, aus deren Astwerk mit vergilbenden Nadeln die Tiere geklopft wurden.



Abb. 12: Der Schimmelkäfer *Corticarina lambiana* (Größe: 1.3-1.4 mm) konnte in den Naturwaldreservaten „Niddahänge östlich Rudingshain“ und „Schönbuche“ (beide Vogelsberg) neu für die hessische Fauna nachgewiesen werden. (Foto: D. KOVAC).

• *Phyllotreta christinae* (Chrysomelidae - Blattkäfer)

[ Funde GF: 3, KF: 3, VF: 0 ] (Abb. 13)

**Vorkommen im Gebiet:** Alle drei Tiere wurden im Stammeklektor eines Buchendürrständers (SC040-Stellario-Alnetum) im Juli 1990 bzw. 1991 gefangen.

**Verbreitung und Ökologie:** Wurde erst 1941 beschrieben und war nach MOHR (1966) in Mitteleuropa nur aus Nieder-, Oberösterreich, der Steiermark und der Slowakei bekannt. Ohne Genitalpräparation nur schwierig von der sehr ähnlichen und sehr häufigen *P. undulata* zu unterscheiden und wurde wohl bisher übersehen. Konnte vom Verfasser nicht nur im Untersuchungsgebiet (FLECHTNER et al. 1995) sondern auch in den Naturwaldreservaten Neuhof und Schlüchtern und an mehreren Stellen in Frankfurt nachgewiesen werden. In allen Fällen wurde die Art an Schaumkrautarten (*Cardamine flexuosa*, *C. hirsuta*) angetroffen. Der Flohkäfer wurde erstmals in Deutschland aus dem südlichen Schwarzwald gemeldet (DÖBERL 1983). Weitere unspezifische Angaben aus dem süd- und westdeutschen Raum (DÖBERL 1994) bestätigen, daß der Blattkäfer an Schaumkrautarten lebt.





Abb. 13: Der Blattflohkäfer *Phyllotreta christinae* (Größe: 2-2.3 mm) lebt in Wäldern an Schaumkrautarten. (Foto: D. KOVAC).

• *Apion pseudocerdo* (Curculionidae - Rüsselkäfer)

[ Rote Liste BRD 3 - Funde: Aufsammlung KF:1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 28.5.1991 wurde ein Männchen von Knoblauchsranke (*Alliaria petiolata*) geklopft.

**Verbreitung und Ökologie:** Die Art wurde erst 1971 von *A. cerdo* abgetrennt und mehr im östlichen Mitteleuropa westlich bis Mittelfranken, Thüringen und Mittelelbe gefunden. Weder von LIEBEGOTT (1989) noch KUNZ (1994) aus Hessen bzw. dem Vogelsberg gemeldet (FLECHTNER et al. 1995). Inzwischen aber auch aus dem Rheinland bekannt (KOCH 1993), so daß unsere Funde gut ins Verbreitungsbild passen. *A. pseudocerdo* entwickelt sich nach DIECKMANN (1971) an Zottel- und an Vogelwicke (*Vicia villosa* und *V. cracea*).

### 3.10.3.2.2 Wiederfunde von in Hessen verschollenen Arten

Darunter werden Arten verstanden für die aus Hessen in den letzten 50 Jahren keine Meldungen in der Literatur (s. o.) erschienen sind. Insgesamt konnten 25 Arten im Naturwaldreservat nachgewiesen werden, die in diese Kategorie fallen.

#### • *Bembidion atrocoeruleum* (Carabidae - Laufkäfer)

[ Rote Liste BRD 3 - Funde: Aufsammlung KF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Auf einer Kiesbank der Nidda konnte am 12.6.1991 ein Exemplar dieser Art ausgeschwemmt werden.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine westeuropäisch-montane Art, die in Mitteleuropa im Osten kaum die Elbe überschreitet (HORION 1951b). In den hessischen Mittelgebirgen an Rhein, Main und Lahn war sie häufig und auch aus dem Edergebiet gemeldet (HORION 1941). Aus diesem Grund wurden vielleicht keine neueren Funde aus diesen Gebieten veröffentlicht. Im Vogelsberggebiet (SCHERF 1968, 1981b, SCHERF & DRECHSEL 1971) wurde diese Uferlaufkäferart jedoch nicht gefunden.

Lebt mit einer Reihe von verwandten Arten in einer Konkurrenzgesellschaft auf den fast vegetationslosen Kies- und Schotterbänken der Mittelgebirgsbäche.

#### • *Agabus nitidus* (Dytiscidae - Schwimmkäfer)

[ Funde: Aufsammlung VF: 2 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Die Art wurde am 17.9.1990 mit zwei männlichen Individuen zwischen Steinen im Uferbereich der Nidda gefunden und ist bei intensiverer Nachsuche sicher auch in der Kernfläche nachzuweisen.

**Verbreitung und Ökologie:** Wird zum Teil nur als Variation von *A. biguttatus* (OL.) angesehen, die in Gebirgsbächen vorkommt. Aus Hessen liegen für beide Arten nur ältere Angaben vor, die sich meist auf *nitidus* beziehen dürften. Nach HORION (1941) sind aus Hessen nur Funde aus dem Rheinhardswald, Taunus mit angrenzenden Gebieten und dem Vogelsberg bekannt. Die Art lebt räuberisch in Gebirgsbächen.

#### • *Margarinotus ignobilis* (Histeridae - Stutzkäfer)

[ Funde GF: 2, KF: 2, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Zwei Exemplare wurden bei der Leerung am 15.7.1991 im Eklektor an einer lebenden Buche (SC030) gefunden.

**Verbreitung und Ökologie:** Nach HORION (1949a) ist die Art in Deutschland sporadisch und selten und wird besonders aus dem Südwesten und Südosten gemeldet. Er führt sie ohne nähere Angaben aus Hessen auf, was sich auf einen Fund von BUDDENBERG bei Nassau (Rheinland-Pfalz) nach HEYDEN (1904) beziehen dürfte. *M. ignobilis* jagt in Faulstoffen vornehmlich nach Fliegenlarven. Von SCHLOP (1937) wurde der Stutzkäfer im Nahegebiet unter der Rinde eines Buchenstumpfes gefunden.

#### • *Leiodes lucens* (Leiodidae - Schwammkugelkäfer)

[ Rote Liste BRD 3 - Funde GF: 705, KF: 533, VF: 172 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Eine reine Herbstart mit einem Aktivitätsmaximum im September/Oktober. Einzelne Tiere auch im August und November, fast ausschließlich in Bodenfallen, einige wenige auch von älteren aufliegenden Buchenstämmen (Stammeklektoren freiliegend außen), Zelt- und Stubbeneklektoren. Auffällig der

Unterschied zwischen beiden Fangperioden, denn im ersten Untersuchungsjahr wurden nur 1,8 % der Tiere gefangen.

**Verbreitung und Ökologie:** Die einzigen hessischen Funde stammen nach HORION (1949) aus Frankfurt (leg. BICKHARDT 1903) und Frankfurt/Schwanheimer Wald (leg. ENGERT 1906) [zitiert nach BÖCKING 1931]. Vorher und danach keine weiteren Meldungen dieser Art (FLECHTNER et al. 1995), die wie ihre meisten Verwandten an unterirdischen Pilzen lebt und nur während einer relativ kurzen Schwärmzeit oberirdisch angetroffen wird.

• *Agathidium rotundatum* (Leiodidae - Schwammkugelkäfer)

[ Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Unser Fund vom 12.8.1991 stammt aus einer Bodenfalle, die in vegetationsfreier Bodenstreu (SC018) stand.

**Verbreitung und Ökologie:** Der Schwammkugelkäfer wurde bereits 1867 am Hoherodskopf/ Vogelsberg nachgewiesen (HEYDEN 1872). Nach HORION (1949a) fand SATTLER 1892 und 1899 je ein Exemplar dieser Art im Schwanheimer Wald (Frankfurt/Main). Erst jetzt wurde von FRISCH (1995) die Art im Roten Moor/Rhön (vereinzelt in Bodenfallen) und von uns (FLECHTNER et al. 1995) im Hohen Vogelsberg wiederentdeckt. *A. rotundatum* hält sich wohl vorwiegend in der Bodenstreu auf und sucht dort nach Pilzen.

• *Agathidium confusum* (Leiodidae - Schwammkugelkäfer)

[ Funde GF: 17, KF: 10, VF: 7 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Sieben Individuen wurden in Flugfallen (Fensterfalle SC161; drei Exemplare 15.7.1991, drei Exemplare 12.8.1991, Luftelektor SC121; ein Exemplar 15.9.1992), alle restlichen Tiere in Eklektoren an Dülfrständen bzw. aufliegenden älteren Buchenstämmen gefangen.

**Verbreitung und Ökologie:** Außer unseren Wiederfunden (FLECHTNER et al. 1995) liegt aus Hessen nur die Meldung von FOIWACZNY vor, der 1930 ein Tier im Rheinhardswald fing (HORION 1949a). Ein pilzfressender Schwammkugelkäfer, der in Laubwäldern in verpilztem Laub und Reisig, aber auch unter verpilzten Rinden, im Mulm und an Schwämmen lebt (KOCH 1989a).

• *Nearaphes rubicundus* (Scydmaenidae - Ameisenkäfer)

[ Funde GF: 6, KF: 3, VF: 3 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Jeweils Einzelfunde zwischen Mai und November in Bodenfallen, einem aufliegenden älteren Buchenstamm, einem freiliegenden, windgebrochenen Buchenstamm und in einer Fensterfalle.

**Verbreitung und Ökologie:** Nach HORION (1949a) wurde die Art im vorigen Jahrhundert bei Kassel (RIEHL 1863); von STOCK 1896 im Schwanheimer Wald (Frankfurt/Main) (nach HEYDEN 1904) und von SATTLER 1916 im Rhein-Main-Gebiet bei Groß-Gerau gefunden. Der letzte Nachweis vor unseren Wiederfunden (FLECHTNER et al. 1995) für Hessen von DORN 1926 aus der Rhön könnte sich auch auf Unterfranken beziehen. Wie die meisten Vertreter der Gattung verfolgt *N. rubicundus* Milben räuberisch in der Waldstreu.

• *Philontus cruentatus* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 3, KF: 2, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Alle Tiere wurden in Flugfallen gefangen und zwar je ein Tier am 12.10.1990 und am 15.5.1991 in der Fensterfalle der Kernfläche (SC160) und am 15.10.1991 im Luftklektor (SC121) der Vergleichsfläche.

**Verbreitung und Ökologie:** Nach HORION (1965a) tritt die Art in Mittel- und Süddeutschland nur vereinzelt und nicht häufig auf, weithin fehlt sie sogar. Aus Hessen kennt er nur die Meldungen von WEBER (1903) aus der Umgebung von Kassel und einen belegten Fund von HAAG aus Frankfurt (nach HLYDEN 1904). Unsere Nachweise im Hohen Vogelsberg stellen somit nach fast 100 Jahren die ersten Belege für das hessische Gebiet. Der carnivore Kurzflügler sucht Fliegenlarven und anderes Kleingetier in faulenden Vegetabilien, aber auch in frischem Kuhmist und in Gersten an Ufern.

• *Agaricochara latissima* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 8, KF: 5, VF: 3 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Es handelt sich um eine herbstaktive Art. Drei Individuen wurden bei der Oktoberleerung in der ersten Fangperiode 1990, vier bei der Oktoberleerung der zweiten Fangperiode 1991 und ein Individuum wurde im September 1990 erhalten. Zwei Tiere wurden fliegend angetroffen (Luftklektor bzw. Fensterfalle). Ein Exemplar wurde von einem aufliegenden Buchenstamm am Rande eines Stellario-Alnetums (VF), alle restlichen von einem Buchen-Dürrständer (KF), jeweils am Rande eines Stellario-Alnetums erhalten.

**Verbreitung und Ökologie:** *A. latissima*, eine überall seltene Art, wird nur im südwestdeutschen Raum gefunden. Unser Standort im Hohen Vogelsberg liegt an der östlichen Verbreitungsgrenze der Art. Aus Hessen war die Art (nach HORION 1967) aus der Umgebung von Kassel (RIEHL 1803, WEBER 1903), dem Wesergebirge bei Karlshafen (leg. FOLWACZNY, Oktober 1928), dem Vogelsberg bei Ortenberg (SCRIBA 1863) und dem Rhein-Main-Gebiet bei Wiesbaden bekannt, von wo RÜSCHKAMP im September 1929 die letzten Funde aus unserem Gebiet meldete. Die Art wird im Herbst vornehmlich in Erlenstümpfen und -brüchen an Baumschwämmen angetroffen, in welchen sie sich ernährt und auch entwickelt. Wahrscheinlich wird der Pilzkurzflügler wegen seines späten Auftretens meist übersehen.

• *Atheta contristata* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Ein fliegendes Exemplar wurde am 12.8.1992 der Gelbschale (SC091) in der Kernfläche entnommen.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine montane mitteleuropäische Art, die in den Mittelgebirgen nur lokal und selten, im Alpengebiet häufiger anzutreffen ist (BENICK & LOISE 1974). *A. contristata* konnte in Hessen wiederentdeckt werden (FLECHTNER et al. 1995), nachdem aus Hessen nur alte Meldungen nach HORION (1951b) vorlagen, was sich wohl auf den Fund von ENGERT im Mai 1904 bei Frankfurt (vid. HUBERTHAL) bezieht, der von BÜCKING (1930) veröffentlicht wurde. Der Kurzflügler besiedelt nach KOCH (1989a) Moose an Stämmen, wo er Kleinarthropoden jagt.

• *Atheta intermedia* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 10.9.1991 wurde ein Exemplar in der Bodenfalle SC011, aufgerichteter Buchenwald mit Schlagfluren, gefunden.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine in Mitteleuropa überall seltene Art (BENICK & LOHSE 1974). Aus Hessen liegt nur eine Meldung aus dem vorigen Jahrhundert von SCRIBA (1863) vor, der die Art im südwestlichen Vogelsberg bei Oberlais aufspürte. Räuberisch in Faulstoffen lebend, wird sie in den verschiedensten Biotopen vom Gewässrifer über Moore, Heiden bis hin zu Laubwäldern angetroffen.

• *Atheta liliputana* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ] (det. FRISCH)

**Vorkommen im Gebiet:** Ein Exemplar wurde am 10.9.1991 mit der Fensterfalle in der Kernfläche erbeutet (SC160).

**Verbreitung und Ökologie:** Nach fast 100 Jahren konnte diese Art in Hessen wiederentdeckt werden, denn es liegen nur die Funde von SCRIBA (1863), der bei Oberlais im Vogelsberg 20 Exemplare an Aas fing und von SATTLER vor, der nach BÜCKING (1930) zwei Exemplare bei Waldameisen (*Formica rufa*) am 14. April 1900 im Taunus nachwies. Eine räuberische Art in winzigen Mikrohabitaten wie Vogelkot, faulenden Pilzen und Aas, vor allem in Laubwäldern (KOCH 1989a).

• *Atheta monticola* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 5, KF: 2, VF: 3 - Aufsammlung Kl: 2 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Es wurden fast nur angelogene Tiere registriert: Fensterfallen SC160: 24.8.1990, zwei Exemplare, SC161: je ein Exemplar, 14.9.1990, 12.10.1990, Lichtfang Kernfläche 6.8.1991, zwei Exemplare und ein Tier am 12.10.1990 in der Bodenfalle SC022 Schönung.

**Verbreitung und Ökologie:** Der letzte hessische Fund liegt über 80 Jahre zurück, als im Juni 1914 SATTLER die Art am Rande der Wetterau bei Bad Nauheim erbeutete (BÜCKING 1930). Zimmermann sammelte im Juni 1900 im Westerwald bei Breitscheid den Kurzflügler, dessen richtige Bestimmung vom damaligen „Staphylinidenpapst“ BERNHAUER bestätigt wurde. Bereits SCRIBA (1863) wies bei Oberlais am südwestlichen Rand des Vogelsbergs *A. monticola* in Anzahl an Aas nach. Im Hohen Vogelsberg fand VON HEYDEN (1872) Pfingsten 1867 die Art am Hoherodskopf. Sie zählt zur Faulstoffzönose, vor allem in Wäldern, wo sie in Mikrohabitaten wie Vogelkot und faulenden Pilzen Jagd auf Kleingetier macht.

• *Atheta nigripes* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 2, KF: 2, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 15.7.1991 und am 10.9.1991 wurde je ein angeflogenes Exemplar der Fensterfalle in der Kernfläche (SC160) entnommen.

**Verbreitung und Ökologie:** Ein von HEYMES bestimmtes Exemplar fing BÜCKING (1930) im Oktober 1921 bei Frankfurt-Höchst. Seitdem wurde die Art nicht mehr aus Hessen gemeldet. Sie wird vor allem an Waldrändern und im offenen Gelände an Faulstoffen angetroffen.

• *Atheta subglabra* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ] (det. FRISCH)

**Vorkommen im Gebiet:** Am 24.8.1990 fand sich in der Fensterfalle der Kernfläche (SC160) ein Individuum.

**Verbreitung und Ökologie:** Am 3.6.1939 von SÄTTLER in Frankfurt nachgewiesen. Nach SINGER (1955) befinden sich die beiden Tiere in der Sammlung von KÖRGE (Berlin). Seitdem keine weitere Meldung aus Hessen. Die Art lebt räuberisch in Moosen und der Bodenstreu von Laubwäldern (KÖCH 1989a).

• *Euplectus punctatus* (Pselaphidae - Palpenkäfer)

[ Funde GF: 4 KF: 3 VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Jeweils Einzelexemplare konnten den Eklektoren am 13.11.1990 bzw. am 14.4.1992 an Buchendürrständen und am 11.4.1991 bzw. 15.7.1991 an einem älteren aufliegenden Buchenstamm entnommen werden.

**Verbreitung und Ökologie:** HÖRION (1949a) berichtet von den Funden aus dem Frankfurter Wald, wo zwei Exemplare im vorigen Jahrhundert nach HEYDEN (1904) gefunden wurden und von Frankfurt-Schwanheim, wo SÄTTLER im März 1916 die Art fing (nach BÖCKING 1931). Seitdem war sie in Hessen verschollen. *E. punctatus* stellt Milben im morschen Holz von Stümpfen und alten Bäumen nach..

• *Elmis latreillei* (Elmidae)

[ Funde GF: 2, KF: 1, VF: 1 - Aufsammlungen KF: 5, VF: 4 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Je ein Exemplar wurden in Bodenfallen in der Kernfläche am 12.3.1991 (Sickerquellgebiet SC004) und der Vergleichsfläche am 14.9.1990 (Bärlauchflur SC021) angetroffen. Bei Aufsammlungen konnte die Art in ihrem eigentlichen Lebensraum, jeweils in zwei verschiedenen Quellrinnsalen in der Kern- und der Vergleichsfläche nachgewiesen werden.

**Verbreitung und Ökologie:** Aus Hessen liegen nach HÖRION (1955a) nur alte Meldungen aus dem Taunus (HEYDEN 1904, RÜSCHKAMP 1925), dem Vogelsberg (RÜSCHKAMP 1925) und dem Hohen Meibner (RÜSCHKAMP 1925) vor. Er zitiert auch SCRIBA (1865) mit Mühlthal bei Darmstadt, der aber von dort nur *E. maugei* und *Riohis cupreus* aufführt. *E. latreillei* ist eine mitteleuropäische montane Art der Mittelgebirge und des Alpenraumes, die sich von Algen und Moosen an Steinen in schnellfließenden klaren Gewässern ernährt.

• *Meligethes kunzei* (Nitidulidae - Glanzkäfer)

[ Funde GF: 2, KF: 2, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 15.7.1991 und am 12.8.1992 wurde jeweils ein Tier in der blauen Farbschale der Kernfläche (SC090) notiert.

**Verbreitung und Ökologie:** HÖRION (1960a) gibt aus Hessen nur Funde von Frankfurt nach HEYDEN (1904) und Nauheim nach FRANCK (1930) an. Seitdem wurden keine weiteren Nachweise veröffentlicht (FLECIJNER et al. 1995). *M. kunzei* entwickelt sich monophag an der Goldnessel (*Lamium galeobdolon*).

• *Cryptophagus dorsalis* (Cryptophagidae - Schimmelkäfer)

[ Funde GF: 3, KF: 0, VF: 3 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Drei Einzelexemplare wurden mit Eklektoren an Stämmen lebender Buchen (SC033: 24.8.1990, SC032: 12.6.1992) bzw. einem Buchendürrständer (SC042: 24.8.1990) gefangen.

**Verbreitung und Ökologie:** Vor unseren Nachweisen (FLECHTNER et al.1995) waren aus Hessen wurden nur zwei Funde aus dem vorigen Jahrhundert bekannt (HORION 1960a): Odenwald WIDDER legte circa 1830 und Suligenstadt, ohne weitere Angaben (SCRIBA 1865). Der Schimmelkäfer lebt vor allem in Kiefernwäldern unter morscher Rinde und in der Nadelstreu, er wird aber auch immer wieder von Fichten gemeldet.

• *Atomaria ornata* (Cryptophagidae - Schimmelkäfer)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 13.5.1995 konnte ein Tier der weißen Farbschale der Kernfläche (SC110) entnommen werden.

**Verbreitung und Ökologie:** Die Art ist in Deutschland besonders in den Gebirgen im Osten verbreitet, im Westen wird sie selten oder fehlt ganz. In Hessen wurde sie nach HORION (1960) bei Kassel (RIEHL 1863), im Wesergebirge bei Hofgeismar von FOLWACZNY im April 1935 und am Hohen Meißner von FRANCK (1933) gefunden. Die letzte Meldung stammt aus der Mainebene bei Frankfurt-Schwanheim vom Mai 1940 (REBMANN 1949). Der Kommentar von HORION lautet: „Wohl ein verflogenes Stück.“ Die Art wird aus schimmelnden Fichtenzweigen oder aus der Nadelstreu am Boden gesiebt. In den Vogelsberg und ins Naturwaldreservat ist sie wohl mit dem Anbau von Fichtenforsten gefangen und findet hier zur Ansiedlung die entsprechenden kühl-feuchten Mikroklimata.

• *Longitarsus curtus* (Chrysomelidae - Blattkäfer)

[ Funde GF: 69, KF: 31, VF: 38 ]

**Vorkommen im Gebiet:** 65 Tiere wurden in beiden Fangjahren im Herbst (Maximum: Oktoberleerung) in den Eklektoren an stehenden Buchen (lebende Bäume, Dürrständer) gefunden. Die restlichen vier Tiere wurden in einer Bodenfalle, in einem Stubbenelektor und an einem aufliegenden, älteren Buchenstamm, bzw. bei einer Aufsammlung erhalten.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1951a) kannte in seinem Verzeichnis aus Hessen nur Funde vor 1910, ebenso MOHR (1962), der nur Einzelmeldungen aus dem letzten Jahrhundert für Frankfurt, Soden und „Oberhessen“ auführte. Jetzt konnte diese Art von uns im Vogelsberg in den Naturwaldreservaten Schotten (FLECHTNER et al. 1995) und NeuhoF wie auch von FRISCH (1995) im Roten Moor/Rhön, der sie mittels Bodenfallen im Schachtelhalm-Birkenwald nachwies, wiederentdeckt werden. *L. curtus* entwickelt sich an Beinwell- und Lungenkrautarten (DÖBERL 1994), nach DOGUET (1994) auch an Ackerkrummhals und Nattertkopf. KOCH (1992a) gibt zusätzlich Hüllattich an, was nur auf Zufallsangaben beruhen kann, denn bereits HEIKERUNGER (1926) schreibt, daß diese Pflanze nicht als Nahrung angenommen wurde. Diese Boretschgewächse sind nach HÖCKE (1996) alle nicht im Untersuchungsgebiet vertreten. Das gehäufte und regelmäßige Auftreten an Buchenstämmen im Herbst im Naturwaldreservat Schotten ist ein bisher unbekanntes Phänomen und hängt wahrscheinlich mit der Fortpflanzungsbiologie des Flohkäfers zusammen (vgl. Phänologie).

• *Deporaus tristis* (Curculionidae - Rüsselkäfer)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 5, KF: 5, VF: 0 - Aufsammlungen KF: 2 ] (Abb. 14)

**Vorkommen im Gebiet:** Einzelexemplare wurden am 15.7.1991 dem Eklektor am Stamm einer Buche SC030, der Fensterfalle SC160 und am 12.8.1991 dem Lufteklektor SC120 entnommen. Am 30.5.1990 käscherte KLINGER ein Tier in der Kernfläche und am 12.6.1991 wurde ein weiteres von Bergahornblättern geklopft.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1951b) kannte aus dem heutigen hessischen Staatsgebiet nur Meldungen vor 1910 (HS+, Ka+), was sich wohl auf die Funde von RIEHL (1863) in der Umgebung von Kassel, von WESTHOFF bei Fritzlar (WEBER 1903) und von HEYDEN (1872) vom Hoherodskopf/Hoher Vogelsberg bezieht. Unser Wiederfund (FLECHTNER et al. 1995) wurde inzwischen von KUNZ (1994) betätigt und ergänzt, denn er fand 1987 und in den folgenden Jahren Tiere am Hoherodskopf wie auch am Taufstein im Hohen Vogelsberg. Neuerdings wurde die Art sogar im Rhein-Main-Gebiet von HÖHNER im Mai 1992 in der Umgebung von Erlensee/Hanau nachgewiesen (BATHON & BRENNER 1996). Der Rüssler lebt in Laubwäldern monophag als Blattwickler auf Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*).



Abb. 14: In kunstvoll angelegten Blattwickeln aus Blättern des Bergahorns wachsen die Larven des Rüsselkäfers *Deporaus tristis* (Größe 3.7-4.3 mm) heran. (Foto: D. KOVAC).

• *Leiosoma cibrum* (Curculionidae - Rüsselkäfer)

[ Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Unser Exemplar fand sich am 24.8.1990 in einer Bodenfalle (SC013) im grasigen Uferbereich der Nidda.

**Verbreitung und Ökologie:** Der etwa 2 mm lange Rüsselkäfer war in Hessen bislang nur bei Kassel (RIEHL 1863 und WEBER 1903) nachgewiesen worden. Nach fast 100 Jahren wurde er jetzt von uns im Hohen Vogelsberg (FLECHTNER et al. 1995) und von FRISCH (1995) in der Rhön im Roten Moor wiederentdeckt. Die Larve frißt im unteren Stengelbereich von Veilchenarten (DIECKMANN 1961).



• *Donus palumbarius* (Curculionidae - Rüsselkäfer)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 12.6.1990 wurde ein Tier in der Bodenfalle SC003 (dichter Jungwuchs) angetroffen.

**Verbreitung und Ökologie:** Nach KIPPENBERG (1983) lebt die Art montan bis subalpin in den deutschen Mittelgebirgen (nur alte Meldungen!), den Alpen, Sudeten und im Nordwesten der Balkanhalbinsel. Aus Hessen ist nur der Fund von FRANK (1933) bekannt, der die Art im Juli/August 1928 und im Juli 1929 am Hohen Meißner an quelligen Stellen an Huflattichblättern fand. Von dieser Pflanze und von Pestwurz soll sich *D. palumbarius* ernähren (KOCH 1992a). Standortbedingungen und Fraßpflanzen sind im Naturwaldreservat „Niddahänge“ vorhanden.

• *Ceutorhynchus pervicax* (Curculionidae - Rüsselkäfer)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0, Aufsammlungen KF: 5 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Ein Exemplar wurde am 12.6.1990 in der Bodenfalle SC008 (Frühjahrsgeophyten) gefunden. Bei Aufsammlungen wurde ein Tier am 17.9.1990 aus der Krautvegetation (*Hordeleyo-Fagetum stachytosum*) gekäschert, zwei Individuen wurden am 11.4.1991 in einem Sickerquellgebiet (Hochstandenflur, nasse Waldwiese) durch „Unterwasserdrücken“ der Vegetation erhalten und zwei weitere wurden am 28.5.1991 am Niddauer von Schaumkraut geklopft.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1951a) führt die Art aus Hessen als Seltenheit an, er bezieht sich wahrscheinlich auf den Fund von PERRY am 24.5.1925 bei Wiesbaden-Franenstein (nach BÜCKING 1932). KUNZ (1994) konnte keine Nachweise aus dem Vogelsberg. Sie konnte deshalb von uns (FIECHNER et al. 1995) als Wiederfund für Hessen gemeldet werden. Inzwischen wurde ein weiterer Nachweis aus dem Rhein-Main-Gebiet (Umgebung Rodenbach, Mai 1985, leg. HOINER) von ELBERT (1994) veröffentlicht. Der bläuermetallisch glänzende Rüsselkäfer lebt an Brunnenkresse-, Schaumkraut-, und Zahnwurzarzen.

### 3.10.3.2.3 Funde von in Hessen sehr seltenen Arten

Im Naturwaldreservat „Schotten“ wurden 149 Arten nachgewiesen, für die HORION in seinen Faunistikbänden (1941-1974) bzw. seinem Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas (1951b) Einzelmeldungen für Hessen aufführt.

• *Carabus irregularis* (Carabidae - Laufkäfer)

[ Funde GF: 55, KF: 42, VF: 13 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Knapp 81 % der Individuen wurden in Bodenfallen gefunden und zwar nur an den Standorten: SC004-Sickerquellgebiet, SC007-Frühjahrsgeophyten, SC008-Esche/Ahorn und SC017-Frühjahrsgeophyten. Es handelt sich durchweg um Standorte mit hoher Bodenfeuchtigkeit und gut entwickelter Krautschicht. Die restlichen Tiere wurden in Eklektoren an stehenden Buchen und Dürreständen, sowie am Boden liegenden älteren Buchenstämmen erbeutet. Alle Bäume standen oder lagen an wie oben beschriebenen Standorten oder grenzten unmittelbar an diese. Auch MARTIUS (1986) beobachtete in einem Kalkbuchenwald bei Göttingen, daß *C. irregularis* gerne an den Stämmen der Bäume jagt. Die Art war von April/Mai bis in den Oktober aktiv, mit einem Maximum im Juni. Sie ist in

unserem Gebiet ein Frühjahrsfortpflanzler (vgl. Phänologie), was den Angaben in der Literatur (Thiele 1977, Martius 1986) entspricht.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine zoogeographisch äußerst interessante Art - neben einem Südsareal (südlicher Schwarzwald, Schwäbische Alb, Alpen und Vorland) - besitzt bei uns dieser montane Laufkäfer ein isoliertes Verbreitungsgebiet im mitteldeutschen Bergland, das sich inselartig von Vogelsberg, Rhön über Weserbergland, Hoher Meißner, Habichtswald bis zu Harz, Teutoburger Wald und Eggegebirge erstreckt (HORION 1941, KORBEL 1986, SCHERF 1968 und WEBER 1966). Der räuberische Laufkäfer besiedelt kühlfeuchte Buchenwälder mit reich entwickelter Krautschicht auf Kalk und Basalt. In den hochmontanen Buchenwäldern der Karpaten zählt er zu den subdominanten Carabidenarten (KORBEL 1973).

• *Trechus cardioides* (Carabidae - Laufkäfer)

[ Funde GF: 265, KF: 133, VF: 132 - Aufsammlung KF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Die Tiere wurden, abgesehen von einer Aufsammlung am 9.7.1992 (ein Weibchen zwischen Steinchen und Laubwerk in einem ausgetrockneten, der Nidda zulließenden Queffrinnsal), alle in Bodenfallen gefangen. Sie waren dabei auf die Standorte SC004 - Sickerquellgebiet, SC006 - Märzenbecher, SC007 - Frühjahrsgeophyten, SC008 - Esche/Ahorn, SC014 - Stangenholz, SC016 - Esche/Ahorn, SC017 - Frühjahrsgeophyten, SC020 - Sickerquellgebiet und SC021 - Bärlauchflur beschränkt. Mit Ausnahme von SC014, wo nur ein Exemplar angetroffen wurde, handelt es sich durchweg um Standorte mit hoher Bodenfeuchte und stark ausgeprägter Krautschicht.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1941) meldete die Art aus Hessen vom Reinhardswald, wo FOLWACZNY 1928 bei Holzheim ein Exemplar fing. Seine Angaben für Odenwald und Spessart beziehen sich nicht auf hessisches Gebiet. Inzwischen wurde der Laufkäfer im Vogelsberg (FOLWACZNY 1965, SCHERF 1968, BATHON 1992a) als nicht selten in den Laubwäldern des Oberwaldes nachgewiesen. *T. cardioides* kommt in Deutschland nur mit der Unterart *pilisensis* vor und erreicht in unserem Gebiet die Westgrenze seiner Verbreitung. Er lebt räuberisch in kühlfeuchten, montanen Laubwäldern, besonders in Ufernähe von Waldbächen und -quellen.

• *Leistus terminatus* (Carabidae - Laufkäfer)

[ Funde GF: 19, KF: 35, VF: 4 - Aufsammlungen KF: 3 (ohne Beleg) ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 12.6.1992 wurden auf einer von Sickerquellen durchzogenen, kleinen Hochstaudenflur in der Kernfläche drei Exemplare von Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*) geklopft. Die Fallenfunde erfolgten ausschließlich in Bodenfallen, vorwiegend an nassen Standorten: SC004, SC020 - Sickerquellgebiet (fast 70% der Individuen), SC009 - Himbeere, SC010 - Waldwiese und SC011 - Gras (Niddaufer).

**Verbreitung und Ökologie:** Die Art kommt in West- und Süddeutschland nur sehr selten vor (HORION 1941). Aus Hessen führt er Funde von den Regionen Taunus, Rhein-Main-Gebiet, Vogelsberg, Rhön und Giessen auf. Für alle genannten Gebiete liegen auch neuere Funde vor (BATHON 1991, BAUMANN & IRMLER 1979, FRISCH 1995, MEYER-ARNDT 1983, SCHERF 1968 und SINGER 1955). Für Nordhessen kommen die alten Angaben von REHL (1863) und WEBER (1903) aus der Umgebung von Kassel hinzu. *L. terminatus* bewohnt Sumpfgelände (Schilf, Ufer, Moore, Bruchwälder) und jagt im Gegensatz zu den meisten anderen Carabiden nicht am Boden, sondern vorwiegend in der Krautschicht, was schon

HORION (1941) zu der Anmerkung veranlaßte: „Ich habe die Art merkwürdigerweise mehrfach gekäschert“.

• *Pterostichus rhaeticus* (Carabidae - Laufkäfer)

[ Funde GF: 105, KF: 85, VF: 20 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Mit Ausnahme von wenigen Einzeltieren an den relativ nassen Bodenfallenstandorten SC001 - Waldrand, SC009 - Himbeere, SC010 - Waldwiese und SC021 - Bärlauchflur, wurden alle restlichen Tiere an den sehr nassen Bodenfallenstandorten SC008 - Esche/Ahorn (Sickerquellgebiet), SC004 bzw. SC020 - Sickerquellgebiet gefangen.

**Verbreitung und Ökologie:** *P. rhaeticus* wurde erst 1983 von KOCH als eigene Art bestätigt und von *P. nigrita* abgetrennt. FRISCH (1995) veröffentlichte die Erstmeldung für Hessen aus dem Roten Moor/Rhön und gibt weitere Vorkommen für das Lahn-Dill-Bergland, Gießen und den Vogelsberg an. Der feuchtigkeitsliebende Laufkäfer besiedelt Sumpfbereiche an Ufern, in Mooren und feuchten Wäldern, wo er hauptsächlich kleine Arthropoden verfolgt.

• *Hydroporus ferrugineus* (Dytiscidae - Schwimmkäfer)

[ Funde GF: 8, KF: 7, VF: 1 - Aufsammlung KF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Sieben Exemplare wurden 12.3.1991 (SC004) und ein Exemplar am 11.4.1991 (SC020) in den Bodenfallen der Sickerquellgebiete erbeutet. Ebenfalls aus einer Sickerquelle wurde am 23.7.1990 ein weiteres Exemplar im Bereich „Waldwiese“ aufgesammelt.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1941) führt für Hessen ältere Funde aus dem Reinhardswald, dem Taunus, von Limburg und vom Vogelsberg an. Ein neuerer Nachweis stammt von POLWACZNY (1967) aus der Rhön. Der Schwimmkäfer lebt räuberisch sehr verborgen in Sickerquellgebieten vorwiegend in montanen Waldgebieten.

• *Hydroporus longulus* (Dytiscidae - Schwimmkäfer)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 - Aufsammlung KF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** In den Bodenfallen am Sickerquellstandort SC004 wurde am 12.3.1991 ein Tier gefangen, ein weiteres wurde am 23.7.1990 in einer Sickerquelle der „Waldwiese“ aufgesammelt.

**Verbreitung und Ökologie:** Neben älteren Funden aus dem Taunus (HORION 1941) wurden neuere von POLWACZNY (1967) aus der Rhön gemeldet. SCHAEFFLIN (1979) gibt Taunus und Spessart aber ohne weitere Erläuterung an. Lebt wie vorhergehende Art vorwiegend in montanen Waldgebieten in Sickerquellen.

• *Oreodytes sanmarki* (Dytiscidae - Schwimmkäfer)

[ Rote Liste BRD: 3 - Aufsammlung KF: 1 (leg. LIIST) ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 12.8.1992 wurde in der Nidda ein Exemplar entdeckt.

**Verbreitung und Ökologie:** Ältere Funde aus Hessen wurden von HORION (1941) aus dem Taunus, dem Vogelsberg und der Umgebung von Kassel gemeldet. Neuere Nachweise stammen hauptsächlich aus der Fulda und ihrem Einzugsbereich (BATHON 1991, ILLIUS 1949, 1953 und ZWIRK 1984). Ein Vorkommen im Steinhach (DEHNER 1981) gehört zum südöstlichsten Vogelsbergbereich. Der räuberische *O. sanmarki* ist ein typischer Besiedler der oberen Forellentregion von sauberen Fließgewässern.

• *Hydraena britteni* (Hydraenidae - Langtasterwasserkäfer)

[ Funde GF: 21, KF: 21, VF: 0 - Aufsammlungen KF: 6, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Alle Tiere wurden in Bodenfallen an den sickerquellbeeinflussten Standorten SC004, SC006 und SC008 gefangen, mit Ausnahme eines Individuums, das am 15.5.1991 überraschenderweise in der Fensterfalle der Kernfläche entdeckt wurde. Aufgesammelt wurde die Art in Sickerquellgebieten der Kernfläche, am 19.3.1990, 23.7.1990, 11.4.1991 und 14.4.1992, in der Vergleichsfläche wurde am 17.9.1990 ein Tier aus dem flachen Ufergrus der Nidda ausgeschwemmt.

**Verbreitung und Ökologie:** Alle hessischen Funde sind neueren Datums und stammen aus dem Vogelsberg (NAGEL 1979: 4 Fundorte; FOLWACZNY 1967, der im Oktober 1962 die ersten Tiere für Hessen aus einem ausgetrockneten Bächlein meldete; FRISCH 1995: Künanzhaus und DÜHNERT 1981: Steinaubach), dem Spessart (DEINERT 1981: Lochborn im Biebertal) und der Rhön (FRISCH 1995: Rotes Moor). Die Art besiedelt vornehmlich kleine durch Sickerquellen hervorgerufene Pfützen und Tümpel, seltener lebt sie fast semiaquatatisch im feinem Gesteinsgrus an Fließgewässern der Forellenregion. Sie ernährt sich vorwiegend pflanzlich.

• *Hydraena pygmaea* (Hydraenidae - Langtasterwasserkäfer)

[ Rote Liste BRD 3 - Funde GF: 2, KF: 1, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Je ein Exemplar wurde in der Nidda am 17.9.1990 an einem Ast bzw. am 12.8.1992 (log. LEIST) an einem Stein im Wasser aufgesammelt.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1949a) meldet zwei ältere Funde aus dem Taunus, wo ihr Vorkommen von HÖINER im Juni 1984 im Ernstbach (BATHON 1985) bestätigt wurde. HOCH (1952) fand im August und September 1951 insgesamt vier Exemplare der Art im Sengelbach bei Schlitz, während sie von NAGEL (1979) im Vogelsberg nicht nachgewiesen wurde. *H. pygmaea* kommt vorwiegend montan im Bachmos von sauberen Fließgewässern der Salmonidenregion vor.

• *Cercyon obsoletus* (Hydrophilidae - Wasserkäfer)

[ Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Lediglich ein Exemplar konnte am 15.10.1991 einer Bodenfalle am stark feuchtigkeitsgeprägtem Standort SC016 Esche/Ahorn entnommen werden.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine vorwiegend montan verbreitete, meist nur selten nachgewiesene Art, für die HORION (1949a) Angaben (die letzte datiert von 1900) aus Frankfurt, Herborn, Gießen und den südwestlichen Vogelsberg aufführt. Sie wurde von uns (FLECHTNER et al. 1995) irrtümlich als Wiederfund gemeldet, aber bereits NAGEL (1979) verzeichnet einen Fund aus dem westlichen Vogelsberg, HINTERSEHER (1979) fand im Juli 1971 ein Tier im Kuhnist bei Bad Hersfeld und SCHÜNDLER zwei Exemplare im Rhein-Main-Gebiet bei Zellhausen im März 1966 an verfaulten Bananen (EILBERT 1994). Wie die meisten Vertreter der Gattung *Cercyon*, lebt *C. obsoletus* nicht im Wasser, sondern saprophag in faulenden Stoffen und Dung.

• *Cryptopleurum subtile* (Hydrophilidae - Wasserkäfer)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** In der Fensterfalle der Kernfläche (SC160) konnte am 12.10.1990 ein angeflogenes Exemplar nachgewiesen werden.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine Adventivart aus Japan, die 1959 in Aldrup/Oldenburg erstmals für Europa von KERSTENS nachgewiesen wurde (HORION 1965b). Die ersten Meldungen aus Hessen erfolgten von SCHERF & DRECHSEL (1973), die 1969 durch Lichtfang zahlreiche Tiere in der Wetterau (Friedberg), im Taunus (Hainichen) und im Vogelsberg (Rainrod, Kestrich) erhielten. FOLWACZNY (1982) meldet ein Tier von 1973 aus seiner Wohnung in Bad Hersfeld und ELBERT (1994) führt einen Fund von SCHINDLER aus der Mainebene bei Zellhausen aus dem Jahre 1973 auf. Die Mehrzahl der Fänge (Lichtfang, Fensterfalle) zeigen das große Ausbreitungspotential von *C. subtile*. Unser Fund beweist, daß er Waldgebiete nicht meidet. Die Art ernährt sich saprophag in gärendem Kompost, Mieten und Misthaufen (KOCCH 1989a).

• *Abraeus granulum* (Histeridae - Stirtzkäfer)

[ Rote Liste BRD 3 - Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Dem geschlossenen Innenteil eines Eklektors an einem älteren am Boden aufliegenden Buchenstammes wurde am 12.6.1992 ein Exemplar entnommen.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1949a) kennt nur wenige Funde aus dem Rhein-Main-Gebiet und einen von SCRIBA (1863) aus Oberlais am südwestlichen Vogelsbergstrand. Neuere Nachweise aus Hessen werden nur von VOGT (1968) aus den alten Waldbeständen von Kranichstein bei Darmstadt und von DEINERT (1970) vom Buchberg, einem westlichen Spessartausläufer jeweils aus alten morschen Buchen gemeldet. Der winzige Stutzkäfer verfolgt im Mulm und in faulendem Holz von Laubbäumen die Larven von kleinen Insekten.

• *Agyrtus bicolor* (Agyrtidae)

[ Rote Liste BRD 1 - Funde GF: 2, KF: 1, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 12.11.1991 konnte ein Exemplar der Bodenfalle SC012 Jungwuchs und am 12.3.1992 ein weiteres dem offenen Außenteil eines Eklektors an einem älteren am Boden aufliegenden Buchenstamm entnommen werden.

**Verbreitung und Ökologie:** Nach SCHAWALLER (1983) liegen aus Hessen nur Einzelfunde älter als 50 Jahre vor: Umgebung Frankfurt, Hofheim (HORION 1949a) und Karlshafen/Weser. In neuerer Zeit wurden nur zwei Tiere im Rhein-Main-Gebiet nachgewiesen, von DEINERT (1973) im Januar 1962 bei Großauheim und vom Verfasser im März 1987 in Frankfurt-Enkheim (FLECHNER & KLINGER 1991). Nach ROUBAL (1947) handelt es sich um ein Wintertier, was durch unsere Funde bestätigt wird. *A. bicolor* wurde beobachtet wie er an sonnigen Wintertagen im Gebüsch den zahlreich auftretenden Larven der Mücke *Bibio marci* MEIG. nachstellte (HORION 1949a).

• *Choleva spadicea* (Cholevidae - Nestkäfer)

[ Rote Liste BRD 3 - Funde GF: 21, KF: 15, VF: 6 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Die Art wurde ausschließlich in Bodenfallen gefangen und zwar vom Oktober über den Winter bis in den April, zwei Einzel Exemplare abweichend im Juni 1990. Die meisten Tiere wurden an Standorten mit hoher Bodenfeuchte und stark entwickelter Krautschicht (SC006 Märzenbecher, SC007/017 Frühjahrsgeophyten und SC008/016 Esche, Ahorn) angetroffen.

**Verbreitung und Ökologie:** Nach ZWICK (1983) war HORION die Art aus Hessen noch unbekannt, aber sie scheint allgemein verbreitet zu sein. Es werden 10 Fundorte aufgeführt, die im Rhein-Main-Gebiet, bei Gießen, im Hohen Vogelsberg und in dessen nördlichen Vorland bei Schlitz und Bad Hersfeld liegen. Die Art lebt in Laubwäldern wie die meisten Gattungsvertreter microcavernicol in Gängen, im Winter auch in Nestern von Kleinsäugern, wo sie sich von kleinen Kadavern, Tierresten wie Fellen, Knochen, Schnecken und Insekten ernährt.

• *Choleva reitteri* (Cholevidae - Nestkäfer)

[ Rote Liste BRD 2 - Funde GF: 18, KF: 10, VF: 8 ] (Abb. 15)

**Vorkommen im Gebiet:** Der Nestkäfer wurde nur in Bodenfallen an den Standorten SC003 dichter Jungwuchs, SC009 Himbeere, SC010 Waldwiese, SC016 Esche/Ahorn und SC017 Frühjahrsgeophyten gefangen. Durchweg handelt es sich um Habitats mit hoher Bodenfeuchte und dichter Krautschicht, sowohl im geschlossenen Wald als auch in offenem Gelände. Die Fangdaten liegen im Juni, Juli und dann wieder im November bis zum April.

**Verbreitung und Ökologie:** Die Vorkommen der seltenen Art in Hessen liegen am Rand einer breiten Faunenlücke, die die westsüdeuropäischen Populationen von den balkanisch-karpatischen trennt (ZWICK 1983). Er listet nur drei Fundorte in Hessen auf, die alle neueren Datums sind: Darmstadt, leg. VOGT 1965, Hoherodskopf/Vogelsberg nach BAUMANN & IRMLER (1979) und Schlitz, leg. ZWICK 1969. Ein weiterer Fund aus der Rhein-Main-Ebene wird von BATHON (1991) und ELBERT (1994) gemeldet: Froschhausen leg. MALTEN 1988. *C. reitteri* bevorzugt feuchte Wälder und deren Ränder, kommt aber auch auf Wiesen, Mooren und an Ufern vor (KOCH 1989a). Wie die vorhergehende Art bewohnt sie Gänge und Nester von Kleinsäugern.



Abb. 15: Der 5-6 mm große Nestkäfer *Choleva reitteri* war aus Hessen bislang nur von vier Orten bekannt. Er lebt räuberisch in den Gängen von Kleinsäugern. (Foto: D. KOVAC).

• *Neuraphes carinatus* (Scydmaenidae - Ameisenkäfer)

[ Funde GF: 3, KF: 2, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 15.7.1991 wurde je ein Einzeltier in der Bodenfalle SC014 Stangenholz und im Stammeklektor des Buchendürrständers SC040 gefangen, ein weiteres Exemplar fand sich am 12.8.1991 im offenen Eklektorteil eines älteren am Boden aufliegenden Buchenstammes.

**Verbreitung und Ökologie:** Aus Hessen sind neuere Funde nur aus dem Rhein-Main-Gebiet bekannt: Hanau-Steinheimer Wald, März 1966 und Hanau-Kleine Bulau, Februar 1967, wo DEHNERT (1970) die Art aus Moos bzw. morschem Eichenholz siebte. Zwei ältere Nachweise stammen nach HORION (1949a) mit Frankfurt/Schwanheim und Groß-Gerau aus der gleichen Region. Dazu kommt noch ein Fund von BOSE (SCRIBA 1869) aus Ortenberg am Südwestrand des Vogelsberg. *N. carinatus* jagt im faulenden Holz, unter Rinden und im Stammoos nach Milben. Häufig findet man ihn in Gesellschaft von Ameisen (KOCH 1989a).

• *Microscydmus nanus* (Scydmaenidae - Ameisenkäfer)

[ Funde GF: 3, KF: 1, VF: 2 ] (Abb. 16)

**Vorkommen im Gebiet:** Jeweils ein Einzeltier wurde in Eklektoren am 15.7.1991 an einem am Boden aufliegenden Buchenstamm (SC050), am 12.8.1991 am Stamm einer lebenden Buche (SC032) und am 9.7.1992 an einem Buchendürrständer (SC043) gefangen.

**Verbreitung und Ökologie:** Ein, wie der Name schon sagt, winziges Käferchen von nur 0,7 mm Länge das früher mit der noch kleineren Art *M. minimus* vermischt wurde. Die alte Angabe von SCRIBA (1869) aus Oberlais am südwestlichen Vogelsberg kann deshalb nicht eindeutig zugeordnet werden. Neuere Funde aus Hessen liegen in der Rhein-Main-Ebene: Umgebung Hanau (DEHNERT 1973), Umgebung Darmstadt (VOGT 1968) und im Vogelsberggebiet: Geiselstein, Lauterbach (BATHON 1992a). Nach KOCH (1989a) eine Waldart, die in faulendem Holz und in Moos an Stämmen wie alle Vertreter der Familie Milben verfolgt.



Abb. 16: Der winzige Ameisenkäfer *Microscydmus nanus* (Länge 0.7 mm) jagt noch kleinere Milben in morschem Holz und im Moos am Stamm alter Laubbäume. (Foto: D. KOVAC).



• *Proteinus crenulatus* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 2214, KF: 1239, VF: 975 ] (Abb. 17)

**Vorkommen im Gebiet:** Mehr als 95% aller Individuen wurden in Bodenfallen gefangen, weitgehend gemieden wurde der offene Bereich der „Waldwiese“ (SC010). In nennenswerter Zahl wurde die Art in Eklektoren an älteren, dem bodenaufliegenden Buchenstämmen und in Stubbeneklektoren erbeutet. Mit Ausnahme der Lufteklektoren, wurden Einzeltiere in allen Fallentypen nachgewiesen. In beiden Untersuchungs Jahren zeigte *P. crenulatus* im Oktober und November ein deutliches Aktivitätsmaximum, von April/Mai bis in den August waren nur einzelne Tiere anzutreffen.



Abb. 17: Vorwiegend im Herbst und Winter ist der Kurzflügler *Proteinus crenulatus* (Größe: 1,6-1,9 mm) aktiv. (Foto: D. KOVAC).

**Verbreitung und Ökologie:** PUTHZ (1977b) meldete die Art mit einem Männchen, das in der Periode Oktober-November bei Bad Hersfeld in einer Bodenfalle gefangen wurde als Neufund für Hessen. Weitere Veröffentlichungen zu dieser Art aus unserem Gebiet fehlen. Dies liegt wohl in erster Linie daran, daß die Art von dem commonen *P. brachypterus* nur schwer zu unterscheiden ist. Unser Material ließ sich nur durch Genitalbestimmung der Männchen eindeutig zuordnen und diese traten im Verhältnis zu den Weibchen nur sehr selten auf. Nach unseren Ergebnissen handelt es sich um eine herbst- und winteraktive Art, die sich saprophag von allen möglichen Faulstoffen ernährt und vorwiegend Wälder besiedelt.

• *Eusphalerum atrum* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 4, KF: 4, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Alle vier Tiere wurden am 13.5.1992 in blauen (SC090) und weißen (SC110) Farbschalen in einer Hochstaudenflur der Kernfläche erbeutet.

**Verbreitung und Ökologie:** Kommt nach HORION (1963) in Deutschland im Süden und in der Mitte in gebirgigen Gegenden und dem Vorland vor, aber nur im Westen vom



Rheingebiet bis zur Elbe, im allgemeinen nur lokal und selten. Er meldet die Art aus dem Taunus mit angrenzendem Rheingau, dem Odenwald und der Umgebung von Kassel. KLINGER (1986) fügt als weitere Gebiete noch das südwestliche Vogelsbergvorland, Limburg, Bad Hersfeld und das Knüllgebirge hinzu. Die Art tritt auch im Rhein-Main-Gebiet auf (BATHON 1992b). Unsere Funde im Vogelsberg reichen an die östliche Verbreitungsgrenze der Spezies. Im Gegensatz zu den meisten anderen Kürzflüglern leben die Vertreter der Gattung *Eusphalerum* auf Blüten und ernähren sich von Blütenanteilen.

• *Eusphalerum alpinum* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 2, KF: 2, VF: 0 - Aufsammlungen KF: 4, VF: 4 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Zwei Individuen wurden am 12.6.1992 in den Farbschalen (blau, gelb) der Kernfläche (Hochstaudenflur) entdeckt. Am 4.7.1990 und 12.6.1992 wurden im Bereich dieser Hochstaudenflur drei Exemplare von Mädesüßblüten und am 20.6.1995 (leg. KLINGER) auf der Waldwiese (Hochstaudenflur) ein weiteres Tier gesammelt. Dazu kommen vier Tiere, die in der Vergleichsfläche von Blüten der Pestwurz-Kälberkropf-Flur in der Nähe des Probekreises 50 am 12.6.1992 gekäschert wurden.

**Verbreitung und Ökologie:** Nach KLINGER (1986) ist *E. alpinum* im Vogelsberg und in der Rhön vor allem in höheren Lagen überall häufig anzutreffen, vereinzelte, z.T. alte Funde belegen ein Vordringen über die Wetterau und das Kinzigtal bis nach Frankfurt. HORION (1963) führt darüber hinaus Funde vom Hohen Meißner und der Umgebung von Kassel an: Eine montane Art, die wie die vorhergehende auf und von Blüten, vor allem von Umbelliferen lebt.

• *Eusphalerum stramineum* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 230, KF: 192, VF: 38 - Aufsammlungen KF: 8 VF: 4 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Vorkommen im Gebiet: Fast 80% der Tiere wurden in Flugfallen (Fensterfalle, Luftelektor, Farbschalen) und zwar ganz überwiegend in Farbschalen, weitere 12% in Zeltelektoren gefangen. Die restlichen Individuen waren Einzelfunde in Bodenfallen und Eklektoren an lebenden Buchen, Buchendürrständen und frei- und aufliegenden Buchenstämmen. Aufgesammelt wurden Belege in der Kernflächen am 12.6.1990 von Doldenblütlern im Waldbestand (QD H12), am 30.5.1990 auf der Waldwiese und am 12.6.1992 von einer Hochstaudenflur im Wald (QD G10) gekäschert, in der Vergleichsfläche wurden die Kurzflügler in der Kälberkropf-Pestwurzflur von Blüten geklopft.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1963) kannte aus Hessen nur einzelne Funde von Taunus, Vogelsberg und Hohem Meißner. KLINGER (1986) konnte sie durch neue Meldungen bestätigen und Nachweise aus dem Spessart und dessen Vorland, sowie dem Rhein-Main-Gebiet und der Rhön hinzufügen. Wie die vorhergehenden Arten montan auf Blüten, vor allem auf Sträuchern und Doldenblütlern.

• *Acrulia inflata* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 178, KF: 147, VF: 31 - Aufsammlungen KF: 4, VF: 2 ] (Abb. 18)

**Vorkommen im Gebiet:** 93% der Individuen wurden in Eklektoren an am Boden aufliegenden, älteren Buchenstämmen gefangen. Die restlichen Tiere einzeln an Dürrständen, freiliegenden Buchenstämmen und in einem Fall im Stubbenelektor. Aufgesammelt wurde die Art in der Kernfläche am 12.6.1991 an einem weißfaulen, am Boden liegenden Buchenstamm in zwei Exemplaren, am 12.6.1992 in einem Exemplar unter der losen Rinde eines liegenden, morschen Buchenstammes und am 16.7.1995 in einem

Exemplar an einem Baumschwamm der Gattung *Fomitopsis* an einem rotfaulen Fichtendürrständer und in der Vergleichsfläche am 14.4.1992 mit einem Tier unter der losen Rinde eines am Weg lagernden Buchenstammes und am 16.7.1995 am Zunderschwamm eines Buchendürrständers. Eine der totholzbewohnenden Charakterarten des Naturwaldreservats Schotten.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1963) kannte aus Hessen nur einzelne Funde aus dem Weserbergland, der Rhön und dem Vogelsberg. Hier wurde der Kurzflügler bereits von SCRIBA (1867) nicht selten und von HEYDEN (1872) am Hoherodskopf gefunden, in neuerer Zeit nur noch FOLWACZNY (ohne nähere Angabe in Horion 1963) sowie 1973 bei Breitenborn von DEHNERT (1981). Zwei Einzelexemplare wurden in der Umgebung von Hanau 1970 von HÖHNER und 1973 von DEHNERT gesammelt (DEHNERT 1981). FRISCH (1995) fing ein Tier im Roten Moor/Rhön. Eine Art in alten montanen Laubwaldbeständen, wo sie in und an morschen, verpilzten, bevorzugt am Boden liegenden Buchenstämmen lebt.



Abb. 18: Eine Charakterart alter Bergbuchenwälder ist *Acrulia inflata*. Der 2-2,5 mm lange Kurzflügler lebt besonders an morschen, pilzbesetzten, auf dem Boden liegenden Buchenstämmen. (Foto: D. KOVAC).

• *Phyllodrepa melanocephala* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde: GF: 45, KF: 17, VF: 28 ]

**Vorkommen im Gebiet:** *P. melanocephala* wurde vorwiegend in Eklektoren an Stämmen lebender Buchen, aber auch an Dürrständern und aufliegenden älteren Buchenstämmen gefangen. Je ein Tier wurde an einem freiliegenden Buchenstamm, in einer Bodenfalle und fliegend in einer Fensterfalle erhalten. Die Funde massierten sich im Oktober 1991 (ca. 50 % der Individuen) und im Juli des gleichen Jahres.

**Verbreitung und Ökologie:** Der Kurzflügler wurde von HIRON (1963) mit älteren und neueren Funden aus dem Rhein-Main-Gebiet (Frankfurt, Darmstadt, Groß-Gerau und Hanau) und dem nordhessischen Bergland bei Fritzlar (nach WESTHOFF 1881) gemeldet. HINTERSEHER (1979) fand im März 1972 in den alten Wäldern am Schafstein/Rhön ein weiteres Exemplar. Die Art besiedelt vorwiegend Wurzelhöhlungen und den Mulm alter morscher Laubbäume.

• *Phylodrepa nigra* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 93, KF: 54, VF: 39 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Wie *P. melanocephala* wurde *P. nigra* überwiegend in Eklektoren an Stämmen lebender Buchen, aber auch an Dürständern und älteren am Boden aufliegenden Stämmen gefangen, einzelne Tiere an freiliegenden Stämmen, im Stubbeneklektoren und in einer Bodenfalle, sowie vier Exemplare, die im März und April 1992 in Lufteklektoren vorgefunden wurden. Die Art war nur im Herbst von Oktober über den Winter bis in den April aktiv. Ein einzelnes Tier wurde noch im Mai 1992 angetroffen.

**Verbreitung und Ökologie:** Aus Hessen liegen nur zwei Belege aus dem vorigen Jahrhundert aus Frankfurt vor (HEYDEN 1904) und ein Tier, das von PAPPERITZ im Oktober 1957 im Kranichsteiner Forst bei Darmstadt aus Baummulm gesiebt wurde (HIRON 1963). FRISCH (1995) fing zwei Exemplare in Bodenfallen im Roten Moor/Rhön. Die Art lebt in Mulm, morschem Holz, faulenden Pilzen, Nestern von Höhlenbrütern und Kleinsäugetern und an brüchigen Bäumen. Im Frühjahr wird sie meist von Blüten und blühendem Gestrüch gekäschert. Sie scheint wie viele verwandte Arten aus der Unterfamilie Omaliinae besonders im Herbst und Winter aktiv zu sein.

• *Uspalareae pygmaea* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 21, KF: 12, VF: 9 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Fast 50 % der Tiere wurden fliegend gefangen in Fensterfallen, Farbschalen und Lufteklektoren, die restlichen in Eklektoren an Stämmen lebender Buchen und Dürständern, sowie an älteren am Boden aufliegenden Buchenstämmen. Die Art wurde nur von Juni/Juli bis Oktober 1991 im Gebiet angetroffen.

**Verbreitung und Ökologie:** Nach HIRON (1963) und VOGT (1968) wurde der Kurzflügler vor allem in den alten Waldungen der Rhein-Main-Ebene (sechs Fundorte, neuestes Funddatum: Oktober 1965 im Kranichsteiner Forst bei Darmstadt), in der Umgebung von Kassel (RIEHL 1863, OCHS 1962) sowie dem südwestlichen Vogelsberggebiet (Oberlais, SCRIBA 1863) gefunden. Die Omaliine bewohnt Laubwälder und ist an das Vorhandensein alter Hölzer gebunden, wo sie im Mulm hoher Bäume, verpilztem faulendem Holz, in und an Baumschwämmen, in Nestern höhlenbrütender Vögel sowie im Laub und Moos am Fuße solcher Bäume vorkommt (HIRON 1963).

• *Omalius validum* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 3, KF: 3, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 12.3.1992 wurde je ein Exemplar in den Bodenfallen SC007 Frühjahrsgephyten und SC008 Esche/Ahorn gefunden, ein weiteres am 14.4.1992 im Eklektor an einem älteren, am Boden aufliegenden Buchenstamm.

**Verbreitung und Ökologie:** Die einzigen Meldungen aus Hessen stammen ebenfalls aus dem Hohen Vogelsberg, wo BAUMANN & IRMLER (1979) in der Zeit von Februar bis April 1966 zwei Exemplare mittels Bodenfallen in Wühlinausgängen erbeuteten und HOHNER ein Tier im Oktober 1993 in der Laubstreu fing (BATHON & BRENNER 1996). *O. validum* lebt

besonders in unterirdischen Tierbauten von Kleinsäugetern, aber auch von Dachs und Fuchs. Eine pholeophile, typisch microcavernicole Art, die durch ihre Pigmentarmut, kleinere Augen und verlängerte Tarsenglieder Anpassungen an ihre unterirdische Lebensweise zeigt (HORION 1963).

• *Philorinum sordidum* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 12.6.1992 wurde der weißen Farbschale auf dem Gebiet der geräumten Windwurffläche ein Exemplar entnommen.

**Verbreitung und Ökologie:** In Hessen wurde die Art (nach HORION 1963) in der Umgebung von Kassel (RIEHL 1863, WEBER 1903) und vom Basalthügel des Roßbergs bei Darmstadt (VOGT 1957, HÖHNER 1984 nach BATHON 1985) nachgewiesen. Die Art entwickelt sich an Ginsterarten, bei uns in Mitteleuropa monophag an Besenginster und bevorzugt xerotherme Hänge an Wärmestellen. Unser Nachweis ist ein Zufallsfund, denn im Gebiet und in der näheren Umgebung gibt es keine Nährpflanzen. Auffällig bleibt, daß gerade die offene, etwas wärmebegünstigte Windbruchfläche, zielgerichtet von den wenigen wärmeliebenden Arten, die im Naturwaldreservat gefunden wurden, angefliegen wurde.

• *Olophrum assimile* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 14, KF: 14, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Alle Tiere wurden jeweils von Oktober/November bis März/April beider Untersuchungsjahre ausschließlich in den Bodenfallen der „Waldwiese“ SC010 gefunden.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1963) nennt vor allem ältere Funde aus dem Rhein-Main-Gebiet und dem südwestlichen Vogelsberg (Lauterbach nach HOFFMANN 1907, Oberlais nach SCRIBA 1863). In Nordhessen wurde *O. assimile* von RIEHL (1863) und WEBER (1903) in der Umgebung von Kassel nachgewiesen. BORNHOLDT (1991) meldet zwei Fundorte aus dem Schlüchterner Becken (Elmer Weinberg, Gundhelm) auffallenderweise von Halbtrockenrasen und FRISCH (1995) fand wenige Stücke auf sehr unterschiedlichen Standorten im Roten Moor/Rhön. Eine feuchtigkeitsliebende Art, die besonders in Flußauen und Auwäldern, sumpfigen Wiesen und auch Waldsümpfen (KOCH 1989a) vorkommt.

• *Coryphium angusticolle* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 54, KF: 25, VF: 29 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Fast alle Tiere wurden in Eklektoren an Stämmen lebender Buchen und von Dürreständen, einige auch an aufliegenden, älteren Buchenstämmen gefangen. Einzelfunde gab es in Bodenfalle, Stubbeneklektor, freiliegender Stamm und Zelteklektor. Die Art war fast ausschließlich winteraktiv von Oktober/November bis März. Drei einzelne Tiere wurden im Juni und Juli 1992 erbeutet.

**Verbreitung und Ökologie:** Ältere Angaben macht HORION (1963) für das Rhein-Main-Gebiet, den Taunus, den Vogelsberg, die Rhön und die Umgebung von Kassel. Neuere Funde melden PUTHZ (1979) aus der Umgebung von Bad Hersfeld und DEHNERT (1981) aus dem Nordspessart (Wiesbüttmoor). Nach HORION (1963) kommt die Art vor allem im Bergland in Verbindung mit altem Baumbestand, besonders Kiefern und Fichten, aber auch Laubholz wie Buchen und Erlen vor, wo sie unter Moos und Rinden an alten Stämmen und Stöcken oder in der schimmelnden Streu am Fuße solcher Bäume lebt. Von manchen

Autoren (ESCHERICH 1923, KLEINE 1909, SAALAN 1917) wird sie zu den Borkenkäferfeinden gestellt.

• *Oxytelus laqueatus* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Aufsammlungen KF: 1, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Alle Tiere wurden am 4.7.1991 beim Lichtfang erhalten.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1963) nennt nur einen alten Fund aus Hessen: Frankfurt-Stadtwald, ein Exemplar leg. BUCKHARDT 10. März 1903. Aus Nordhessen meldete WEBER (1903) den Kurzflügler von der Umgebung Kassels. Neuere Nachweise wurden aus dem Taunus: Haintchen 7/1969 beim Lichtfang nach SCHERF & DRECHSEL (1973), dem südlichen Vogelsberg: Breitenborn bei Gelnhausen, September 1977 an Wildlösung, leg. DEHNERT & HÖHNER (DEHNERT 1981, SCHURMANN 1980) sowie ebenfalls 1977 aus der Umgebung von Bad Hersfeld (PUTZ 1979) und dem Roten Moor/Rhön (FRISCH 1995) gemeldet. Die Art entwickelt sich in Tierkot (Pferd, Rind, usw.), im Gebirge meist in Wildlösung (HORION 1963).

• *Anotylus mutator* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 58, KF: 41, VF: 17 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Der Kurzflügler wurde ausschließlich in Bodenfallen gefangen, mit Ausnahme von drei fliegenden Tieren, die im Juli 1991 bzw. 1992 in den Fensterfalken (KF, VF) angetroffen wurden. *A. mutator* war von Mai bis Oktober aktiv, mit einem Maximum im Juni 1990 bzw. Juli 1991.

**Verbreitung und Ökologie:** Die Verbreitung in Deutschland ist noch nicht endgültig erforscht, da die Art erst 1963 beschrieben wurde. ZWICK (1969) käscherte sie im April 1968 zahlreich bei Schlitz (Erstmeldung für Hessen). MÜLLER (1973) und BAUMANN & IRMLER (1979) fanden *O. mutator* an vier Orten des Vogelsbergs (Oberwald, Künanzhaus, Berhards und Schotten) an Pilzen bzw. in Kleinsäugergängen. Der Käfer konnte auch in Frankfurt (FLECHNER & KLINGER 1991) und im Roten Moor/Rhön (FRISCH 1995) nachgewiesen werden. Letzterer vermutet eine Beziehung der Art zu Kleinsäugergängen (siehe auch BAUMANN & IRMLER 1979, ISRAELSON 1971), die aber auch wie verwandte Formen an Kot, Aas und faulenden Pilzen gefunden wird (KOCH 1989a).

• *Stenus montivagus* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Aufsammlungen: VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Aus Moos der Blockhalde konnte am 26.3.1990 ein Weibchen gesiebt werden.

**Verbreitung und Ökologie:** Die Art kommt nur in den Gebirgen von Süd- und Ostbayern, Baden-Württemberg und dem Harz vor (HORION 1963). In Hessen wurde sie nur aus der Rhön und dem Vogelsberg gemeldet. Man findet sie aber auch im Westerwald und Hohen Meißner (FLECHNER, unveröffentlicht). Der Kurzflügler könnte weiter verbreitet sein, wurde aber wegen seiner vorwiegend winterlichen Aktivitätszeit übersehen. In den Mittelgebirgen lebt *S. montivagus* als Collembolenjäger vor allem in Moosen von Blockhalden und Felsen, seltener in Baummoosen.

• *Domene scabricollis* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 113, KF: 50, VF: 63 ] (Abb. 19)

**Vorkommen im Gebiet:** 96 % der Individuen wurden in Bodenfallen angetroffen, Einzelexemplare an auf dem Boden aufliegenden Buchenstämmen und je ein Tier in Eklektoren am Stamm einer lebenden Buche bzw. eines Buchen-Dürrständers. Am 6.4.1990 wurde eine *Domene* aus dem Moos am Stamm einer Esche in der Kernfläche und am 10.4.1990 eine weitere aus Laubstreu am Fuße einer Buche in der Vergleichsfläche gesiebt. Der Kurzflügler besiedelte alle Standorte, allerdings wurden sehr nasse Gebiete wie Sickerquellgebiete gänzlich, offene Örtlichkeiten wie die Waldwiese und wenig bewachsene, wie offene Laubstreuflächen weitgehend oder völlig gemieden. *D. scabricollis* war über beide Untersuchungsjahre praktisch zu jeder Jahreszeit aktiv. Ein schwaches Maximum der Aktivität konnte für Juni 1990 bzw. für Juni/Juli 1991 registriert werden.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine montane bis alpine Kurzflüglerart, für die aus Hessen Einzelangaben aus dem Taunus, Vogelsberg, Spessart, Weserbergland und der Umgebung von Kassel vorliegen. Nach FRANZ (1950) kommt *D. scabricollis* ausschließlich in Waldböden vor und die hohe Stetigkeit ihres Auftretens in den montanen Laubwäldern macht sie zu einer wichtigen Charakterart dieses Biotops. RABELER (1962) und LOHMEYER & RABELER (1965) vermuten das Hauptvorkommen des Kurzflüglers in „Fagion-Wäldern“. Nach eigenen Beobachtungen zählt er in den Hochlagen des Fichtelgebirges zu den häufigen Arten in der Streu der Fichtenwälder.



Abb. 19: *Domene scabricollis* (Größe: 6,5-7,5 mm) gehört in den montanen Laubwäldern Mitteleuropas zu den Charaktertieren der Bodenstreu. (Foto: D. KOVAC).



• *Philonthus addendus* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 6, KF: 6, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** In der Fensterfalle der Kernfläche wurden am 15.7.1991 fünf Exemplare und am 10.9.1991 in einer Bodenfalle (SC001 Waldrand) ein weiteres Tier gefangen.

**Verbreitung und Ökologie:** Aus Hessen gibt es nur wenige Einzelmeldungen aus der Umgebung von Kassel: Nieste, OGDIS leg. Mai 1957 und August 1961 mehrfach sowie aus dem Rhein- Main-Gebiet: Groß-Gerauer Forst und Kranichsteiner Forst im Juli 1956 je ein Exemplar leg. VOGT (HORIÖN 1965a). STEINWARZ (1990) wies ein weiteres Tier mittels einer Bodenfalle auf einer Grünfläche in Wiesbaden nach. *P. addendus* verfolgt kleine Arthropoden, besonders in faulenden Vegetabilien, aber auch in Aas und am fließenden Baumsaft.

• *Philonthus laevicollis* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 136, KF: 131, VF: 5 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Mehr als 23 % der *P. laevicollis* wurden in Flugfallen (Fensterfalle, Farbschale blau) gefangen, auffälligerweise fast alle Tiere im November 1990. Alle restlichen Tiere wurden in Bodenfallen gefunden, davon fast 84% an den Standorten SC006 Frühjahrsgeophyten und SC007 Esche/Ahorn in der Kernfläche, die sich durch hohe Bodenfeuchte und dichte Krautschicht auszeichnen.

**Verbreitung und Ökologie:** Neben älteren Funden aus dem Weserbergland und dem Rhein-Main-Gebiet (HORIÖN 1965a), existieren auch neuere aus dieser Region (KENTNER 1990) und aus dem Roten Moor/Rhön, wo FRISCH (1995) hohe Individuenzahlen im Schachtelhalm-Karpartenbirkenwald erhielt. Die Standortbedingungen sind ähnlich wie in unserem Untersuchungsgebiet, nämlich feuchter krautreicher Laubwald. Nach HORIÖN (1965a) lebt *P. laevicollis* unter feuchtliegenden Steinen an offenen, kahlen Gebirgshängen und auf subalpinen Almen unter Tierexkrementen. Koch (1989) gibt als Habitat auch feuchte Laubwälder an. Wahrscheinlich ist es wie bei einer Reihe von anderen montanen feuchtigkeits- und kälteliebenden Arten, daß sie in den Alpen und höheren östlichen Gebirgen curytop und offen auftreten, nach Westen zu ihrer Verbreitungsgrenze hin in tieferen Gebirgslagen ihre zuzugenden mikroklimatischen Bedingungen nur noch im Bestandesinneren von feuchten Laubwäldern finden.

• *Philonthus temporalis* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Ein Individuum der Art konnte am 15.10.1991 in der Bodenfalle SC013 (Gras im Uferbereich der Nidda) festgestellt werden.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine montane bis hochalpine Art, die in Hessen nur sehr sporadisch nachgewiesen wurde: TANNUS bei Kronberg ZUR STRASSEN, leg. vereinzelt Oktober 1940, Mai 1944, Juli 1955 und Rhein-Main-Gebiet im Schwannheimer Wald/Frankfurt STOCK, leg. 1895 und BÜCKING & PETRY, leg. 1917 (BÜCKING 1931) (alle nach HORIÖN 1965a) sowie Krotzenburger Moor im Mai 1954 (DEHNERT 1959). Der Kurzflügler jagt in Bergwäldern in Moosen und faulenden Vegetabilien nach Kleintieren. In der hochalpinen Region wird er ähnlich wie die vorhergehende Art zum Besiedler der offenen Mattenregionen.

• *Gubrius bishopi* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Ein fliegendes Exemplar konnte dem Luftklektor der Kernfläche (SC120) am 12.6.1992 entnommen werden.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1965a) kannte die Art aus Deutschland nur aus Oldenburg und Thüringen. Inzwischen wurde sie auch in Hessen nachgewiesen, besonders in der Gegend von Schlitz, Hünfeld und Bad Hersfeld (ZWICK 1970, PUTIŹ 1977b, BATHON 1991) und durch Einzelfunde aus dem Vogelsberg (SCHERF & DRECHSEL 1973), dem Lahngebiet bei Gießen (BATHON 1992b) und der Rhön (BATHON 1991). *G. bishopi* lebt nach KOCH (1989a) an sumpfigen und schlammigen Ufern, auf feuchten Wiesen und in feuchten Wäldern.

• *Quedius infuscatus* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 3, KF: 3, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Einzelexemplare wurden in Eklektoren am Stamm eines Dürständers (SC041) am 12.10.1990 und an lebenden Buchen (SC030, SC031) am 12.3.1992 gefangen.

**Verbreitung und Ökologie:** Neben einem älteren Fund im Reinhardswald bei Hofgeismar (FOLWACZNY 1937) wurde die Art in Hessen nur noch im Kranichstomer Forst bei Darmstadt nachgewiesen: Oktober 1965 (VOGT 1968) und Januar 1982 leg. HÖHNER (BATHON 1985). Der Kurzflügler ist ein exklusiver Totholz-Spezialist, der besonders in Verbindung mit alten Laubbäumen auftritt. Er lebt in hohlen Buchen, Pappeln, Birken etc., vor allem wenn Nester von Höhlenbrütern wie etwa Eulen oder Dohlen vorhanden sind oder waren und ist von Herbst bis ins Frühjahr aktiv (HORION 1965a).

• *Quedius limbatus* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 12.3.1992 wurde ein Tier in einer Bodenfalle der offenen Fläche der „Waldwiese“ erbeutet.

**Verbreitung und Ökologie:** Aus Hessen werden einzelne Funde aus der Umgebung von Kassel, dem Vogelsberg, der Rhön und dem Taunus (HORION 1965a) angegeben. Inwieweit es sich dabei um die von FRISCH im November 1991 am Schafstein/Rhön gefundene, neu abgespaltene Art *Q. limbatooides* handelt (BATHON 1992b), ist zur Zeit ungeklärt. *Q. limbatus* ist ein stenotoper Waldbewohner, der an feuchten Stellen unter Moos, Laub und Pilzen kleinen Arthropoden nachstellt.

• *Quedius lucidulus* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 9, KF: 4, VF: 5 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Neben zwei fliegenden Tieren im Juni 1992 (Luftklektor SC120, Farbschale blau SC090) wurden sieben weitere an den Bodenfallenstandorten SC001 Waldrand, SC007 Frühljahrsgeophyten und SC020 Sickerquellgebiet gefangen. Alle wurden mit der Fallenleerung am 15.10.1991 erhalten, bis auf ein Tier vom 12.3.1992.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1965a) kannte aus Hessen nur alte Angaben: Darmstadt im Rhein-Main-Gebiet, Oberlais im Vogelsberg (SCRIBA 1863). Ergänzt werden diese durch RIEHL (1863) und WEBER (1903) für die Umgebung von Kassel. EIBERT (1969) siebte im April 1964 vier Tiere aus dem Mulm einer Altbuche bei Zellhausen in der Mainebene. FRISCH (1995) wies die Art vereinzelt in den Fichtenforsten und Karpatenbirkenwäldern des Roten Moores/Rhön nach und bringt weitere Angaben aus dem



Vogelsberg (Geiselstein) und der Umgebung von Fulda. In den östlichen Mittelgebirgen (z.B. Fichtelgebirge, Frankenwald), wo sie entschieden häufiger vorkommt, lebt die Art in der Nadelstreu von Fichtenwäldern. Sie wird aber (HORION 1965a) auch verschiedentlich aus Laubwäldern gemeldet.

• *Quedius paradisianus* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 269, KF: 176, VF: 93-Aufsammlungen KF: 1, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Mehr als 17% der Individuen gerieten in Flugfallen (fast durchweg Fensterfallen, einzeln Luftklektor), die weitaus meisten (75%) in Bodenfallen, einige auch in Eklektoren am Stamm lebender Buchen und von Dürrständern. Je ein Tier wurde am 10.4.1990 in der Vergleichsfläche und am 17.9.1990 in der Kernfläche aus der Laubstreu gesiebt. Gemieden wurden nur das Blockfeld (VF) und das Sickerquellgebiet (KF). Die Aktivitätsperiode erstreckte sich in beiden Untersuchungsjahren von Mai bis November mit einem Maximum im Juli und August (Bodenfallen). Nur im ersten Untersuchungsjahr wurde im Oktober ein gehäuftes Auftreten an Dürrständern und im November an der Fensterfalle der Kernfläche beobachtet.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine montane Art, die in Hessen nur in der Rhön und im Vogelsberg nachgewiesen werden konnte und hier die Westgrenze ihrer Verbreitung erreicht (HORION 1956a). Ihr Lebensraum sind Moose an feuchten und sumpfigen bis moorigen Stellen vor allem in montanen und subalpinen Wäldern.

• *Mycetoporus eppelsheimianus* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 76, KF: 32, VF: 44 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Fast alle Tiere wurden in Bodenfallen gefangen, einige wenige auch in Eklektoren an auf dem Boden aufliegenden älteren Buchenstämmen bzw. mit Stubben- und Zelteklektoren. Die Art ist fast ausschließlich winteraktiv und wurde in beiden Untersuchungsjahren praktisch nur mit der Märzleerung, welche eine Aktivitätszeit von November bis März beinhaltet, erbeutet. Je ein Tier wurde im Juni 1990, August, Oktober und November 1991 erhalten.

**Verbreitung und Ökologie:** Die Art erreicht in Hessen die Westgrenze ihrer Verbreitung, nur wenige Funde, meist von Einzelexemplaren, wurden von Bad Hersfeld, März 1961 und dem Vogelsberg, Mai 1961, leg. FOLWACZNY (HORION 1967), dem Reinhardswald (RENNER 1991), Umgebung Schlitz bei Rasdorf 1977 (PUTHZ 1982) und dem Roten Moor/Rhön (FRISCH 1995) gemeldet. *M. eppelsheimianus* jagt vom Herbst bis ins Frühjahr in Laubwäldern im Moos und in verpilzter Laubstreu nach Kleingetier (HORION 1967).

• *Mycetoporus niger* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 16, KF: 14, VF: 2 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Die Art wurde nur im Mai bis Juli im Gebiet in Bodenfallen nachgewiesen, mit Ausnahme eines Tieres, das im Juni 1992 in den Luftklektor der Vergleichsfläche (SC121) geriet.

**Verbreitung und Ökologie:** Ursprünglich eine boreomontane Art, die aber seit 1950 auch in der nordwestdeutschen Ebene auftritt. Auch aus Hessen früher unbekannt. FUCHS 1908 meldete aus der Umgebung von Wiesbaden den ersten Fund, WOSTHOFF 1950-53 weitere aus dem Odenwald bei Michelstadt (HORION 1967). FRISCH (1995) konnte sie nur im Fichtenforst des Roten Moores/Rhön nachweisen. *M. niger* lebt vor allem in der Nadelstreu von Fichtenwäldern. Die Ausweitung seiner Verbreitung dürfte mit der forstlichen Nutzung der Fichte im Zusammenhang stehen.

• *Sepedophilus marshami* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 12.6.1991 konnte ein Exemplar der Bodenfalle SC010 auf der „Waldwiese“ entnommen werden.

**Verbreitung und Ökologie:** FOI WACZY (1980) macht Angaben für Hofgeismar und Bad Hersfeld, BORNHOLDT (1991) für die Umgebung von Schlüchtern. In der Gattung *Sepedophilus* wurde erst in den letzten Jahren die Selbständigkeit einer Reihe von Arten erkannt, so auch von *S. marshami*, der wohl in ganz Hessen häufig und verbreitet vorkommt. Er wird meist für offene Lebensräume angegeben, bewohnt aber morsches Holz und mulmige Rinden, ebenso wie moderndes Laub und feuchtes Moos (KOCII 1989a).

• *Gyrophaga boleti* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 12, KF: 4, VF: 8 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Neben vier fliegenden Tieren (drei Exemplare Fensterfalle SC161, ein Exemplar Gelbschale SC101) wurden fünf *G. boleti* an Eklektoren an aufliegenden älteren Buchenstämmen, zwei an Buchendürrständern und eine am Stamm einer lebenden Buche erhalten. Alle Funde stammen aus den Sommermonaten von Juni bis August, zu 75% aus dem Jahre 1992, die restlichen von 1991.

**Verbreitung und Ökologie:** BATHON (1992b) meldet den Erstfund für Hessen: Nähe Hoherodskopf/Vogelsberg, ein Exemplar aufgesammelt von HÖRNER am 19.9.1992 an einem Baumschwamm. Die Verbreitung der Art erinnert nach HORION (1967) sehr an eine boreomontane Art. Sie lebt an Baumschwämmen der Gattungen *Polyporus*, *Trametes*, *Fomes* und *Daedalea* an Nadelholz wie an Laubholz aller Art.

• *Cyphaea curtula* (Staphylinidae-Kurzflügler)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 12.6.1991 konnte ein Exemplar dem geschlossenen Innenteil eines Eklektors an einem freiliegenden, durch den Orkan „Wiebke“ entwurzelten Buchenstammes (SC081) entnommen werden.

**Verbreitung und Ökologie:** Aus dem vorigen Jahrhundert wird die Art von SCRIDA (1863) von Oberlais am südwestlichen Rand des Vogelsbergs für Hessen gemeldet. Von HÖRNER wurde sie im Januar 1976 bei Rodenbach in den Spessartvorbergen aus verpilzter Eicherrinde geklopft (DEHNERT 1981). *C. curtula* ist ein stenotoper Laubwaldbewohner, ein Totholzspezialist, der unter der Rinde von Stämmen abgestorbener Laubhölzer besonders in den Larvengängen von Bock- und Borkenkäfer lebt (HORION 1967).

• *Placusa atrata* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 6, KF: 4, VF: 2 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Neben einem fliegenden Exemplar (Fensterfalle SC161: 15.7.1991) wurden Einzeltiere in Eklektoren am Stamm lebender Buchen, an aufliegenden und freiliegenden Buchenstämmen gefangen.

**Verbreitung und Ökologie:** Aus der Rhein-Main-Ebene liegen ältere und neuere Funde von Frankfurt, Groß-Gerau (HORION 1967, BATHON 1992) und Heusenstamm (BATHON 1985) vor. FRISCH (1995) konnte mit einer Bodenfalle ein Exemplar im Beerenstrauch-Karpatenbirkenwald des Roten Moores in der hessischen Rhön nachweisen. Wie die vorhergehende Art ist *P. atrata* ein Totholzspezialist, der in Waldgebieten unter der Rinde von Laub- und Nadelbäumen wahrscheinlich die Eier von Borkenkäfern verzehrt. (KOCII 1989a).

• *Megaloscapa punctipennis* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 3, KF: 2, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Einzelexemplare wurden in der Bodenfalle SC005 Holundergesträuch am 15.5.1991 und in Eklektoren an älteren am Boden aufliegenden Buchenstämmen am 11.4.1991 und 13.5.1992 erhalten .

**Verbreitung und Ökologie:** Der Kurzflügler *M. punctipennis* galt lange Zeit als eine „sagenhafte“ Art, die nur ganz vereinzelt an wenigen Stellen gefunden wurde. Bis vor 20 Jahren war sie fast überall in Deutschland verschollen, so auch in Hessen, wo die Art von SCRIBA (1863) bei Seligenstadt am Rande eines Waldes gestreift wurde. Danach wurde sie mehrfach, vor allem bei Untersuchungen von Halbtrockenrasengesellschaften gefunden (FLECHTNER et al. 1995). Dies gilt auch für die neueren Funde aus Hessen, die alle aus Gebieten im Kalkmagerrasen stammen: Frankfurt-Berger Hang leg. DEHNERT 1977 (SCHÜRSMANN 1981), Schlichterner Becken, wo BORNHOLDT (1991) die Art zahlreich an Ebertsberg, Elmer Weinberg und Hohenzeller Weinberg fing sowie Umgebung Hünfeld leg. FRISCH Mai 1990 (BATHON 1992b). Um so mehr verwundert ihr Auftreten im montanen, kühl-feuchten Vogelsbergwald. Aufschluß darüber gibt eine Arbeit von VOGEL (1981), der sie als Wiesenart beschreibt, deren ursprüngliche Heimat in krautreichen Wäldern liegt. *Megaloscapa* ist somit einer der zahlreichen Belege für die Naturnähe des Naturwaldreservates „Schotten“.

• *Bolitochara mulsanti* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 6, KF: 3, VF: 3 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Fünf einzelne Tiere wurden an den Bodenfallenstandorten SC004 Sickerquellgebiet, SC011 Gras und SC022 Schonung, ein weiteres an einem älteren am Boden aufliegenden Buchenstamm (SC051) gefunden.

**Verbreitung und Ökologie:** In Deutschland wurde *B. mulsanti* im 19. Jahrhundert nur in Schlesien gefunden. Erst im 20. Jahrhundert ist sie in den Gebirgen von Süd- und Mitteldeutschland zu einer bedeutenden Arealerweiterung gekommen und auch in das norddeutsche Tiefland vorgedrungen. Aus Hessen ist der Kurzflügler inzwischen vom Reinhardswald (FOLWACZNY nach HORION 1967), Vogelsberg und dessen nördlichen Vorland (FOLWACZNY nach HORION 1967, PIRHEZ 1982, FRISCH 1995), der Rhön (FOLWACZNY nach HORION 1967, FRISCH 1995) und dem Rheingau-Taunus (RIECHEN nach HORION 1967) bekannt. Ein Waldbewohner, der Laubwälder entschieden bevorzugt und sich in faulendem Holz mit pilziger feuchter Rinde aufhält, vor allem dann, wenn das Holz in der Moos- und Laubschicht des Bodens versenkt liegt (PALM 1959).

• *Autalia longicornis* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 10, KF: 4, VF: 6 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Neben einem fliegenden Exemplar am 12.10.1990 in der Fensterfalle SC 161 wurden die Tiere einzeln vorwiegend in Bodenfallen, z.T. aber auch an Stämmen von Buchendürrständen und einmal an einem am Boden aufliegenden älteren Buchenstamm gefunden.

**Verbreitung und Ökologie:** Alle Angaben in der Literatur sind zweifelhaft - auch die wenigen hessischen Meldungen - denn erst OWEN (1984) konnte nachweisen, daß es sich tatsächlich um eine eigenständige Art handelt und zuverlässige Merkmale für ihre Bestimmung angeben. In der Standardliteratur (FHI, inklusive Nachtragsband) werden unbrauchbare Merkmale aufgeführt. In England zeigte sich, daß nicht die als häufig angesehene *A. impressa* im Material dominierte, sondern die bislang als selten geltende *A.*

*longicornis*. Auffälligerweise gilt dies nicht für älteres Museumsmaterial. Bisher überprüfte hessische Tiere erwiesen sich in der Regel als zu *A. longicornis* gehörig. Wohl beide Arten sind Waldbewohner, die vor allem an und von Blätterpilzen leben.

• *Schistoglossa curtipennis* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 2, KF: 1, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Ein fliegendes Exemplar konnte am 15.7.1991 in der Fensterfalle SC160 und ein weiteres am 9.7.1992 im Stubbenelektor SC130 aufgefunden werden.

**Verbreitung und Ökologie:** HORKON (1951b) führt die Rhön als Fundort auf, was sich auf Hessen beziehen könnte. Gesicherte neuere Nachweise ab 1991 liegen von FRISCH und KARNER (BATHION 1992b, FRISCH 1992a, 1995) für den Gravenbruch bei Neu-Isenburg (Rhein-Main-Ebene), die Umgebung von Fulda, den Hohen Vogelsberg und das Rote Moor/Rhön vor. Alle Funde wurden im Winter gemacht. Für das Rote Moor gibt FRISCH (1995) an, daß er die Art im Winterhalbjahr regelmäßig im Leegmoor und an feuchten offenen Stellen im Beerenstrauch-Karpatenbirkenwald nachweisen konnte. *S. curtipennis* ist in tieferen Lagen winteraktiv und wird hier an Kältestandorten wie Stümpfen und Mooren gefunden. In höheren und kontinentaleren Gegenden wie z.B. den Hochlagen des Fichtelgebirges wird sie auch im Sommer angetroffen, in Moos und Bodenstreu feuchter Kleinhabitate der ursprünglichen Fichtenwälder.

• *Amischa soror* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 27, KF: 16, VF: 11 ]

**Vorkommen im Gebiet:** 70% der Individuen wurden in Flugfallen (Fensterfallen, Farbschalen gelb, weiß) angetroffen, der Rest in Bodenfallen (fünf Tiere) und am Stamm einer lebenden Buche (drei Tiere).

**Verbreitung und Ökologie:** Es gibt nur spärliche Meldungen dieses Kurzflüglers aus Hessen, neueren Datums sind die Funde von STEINWARZ (1986, 1990) aus dem Wiesbadener Stadtgebiet und von FRISCH (1995) aus dem Roten Moor/Rhön. Vor allem im Bergland dürfte *A. soror* weit verbreitet und nicht selten sein. Die Art lebt vorwiegend in der Bodenstreu im offenen Gelände, aber auch an Waldrändern und in lichten Wäldern (KOCH 1989a).

• *Dinaruca arcana* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am freiliegenden Stamm einer durch die Orkane Anfang 1990 entwurzelten Buche (SC081) konnte dem geschlossenen Innenteil eines Eklektors am 12.3.1992 ein Tier entnommen werden.

**Verbreitung und Ökologie:** Alte Angaben für Hessen liegen für die Umgebung von Kassel (RIEHL 1863) und die Mainebene/Seligenstadt (SCRIBA 1863) vor. POLWACZNY (1980) siebte ein Exemplar am Taufstein/Hoher Vogelsberg im Oktober 1964 aus der Streu am Fuß alter Laubbäume, während FRISCH (1995) im Roten Moor/Rhön vereinzelt Tiere unter der losen Rinde abgestorbener Fichten im Karpatenbirkenwald entdeckte. *D. arcana* ist eine nordisch-montane Art, die als Totholzbewohner unter Rinden von abgestorbenen Bäumen lebt (PALM 1951).

• *Dadobia immersa* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 9, KF: 9, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Alle Tiere wurden am Stamm einer freiliegenden, durch den Orkan „Wiebke“ entwurzelten Buche (SC071/081) gefangen, mit Ausnahme eines Exemplars, das am 24.8.1990 der Fensterfalle SC160 entnommen werden konnte

**Verbreitung und Ökologie:** Neben zwei alten Funden aus Frankfurt und vom Taunus wird die Art für den Hohen Vogelsberg von ARND (1967) aus Fichtenzapfen des Oberwaldes (ein Männchen August 1962) bzw. von BAUMANN & IRMLER (1979) vom Hoherodskopf aus dem oberirdischen Winternest einer Wühlmaus (ein Exemplar, März 1965) und von FRISCH (1995) für die Rhön (Rotes Moor) in einem Exemplar aus Bodenfallen angegeben. *D. immersa* ist wie die vorhergehende Art ein Totholzspezialist, der unter morschen, von Insekten befallenen Rinden von Laub- und Nadelhölzern vorkommt (HOREN 1967).

• *Liogluta microptera* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 177, KF: 62, VF: 115 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Abgesehen von zwei Tieren, die in der Fensterfalle SC161 am 15.5.1991 entnommen werden konnten und einem Individuum in einem Totholzelektor, wurden alle anderen Exemplare in Bodenfallen gefangen. Offene Bereiche wie Waldwiese, Schonung und vegetationsarme Stellen wie die Streufläche in Kern- und Vergleichsfläche und die Blockhalde wurden gemieden. Die meisten Individuen wurden sowohl in der Kern-, als auch in der Vergleichsfläche in der dichten Krautschicht der Frühjahrsgeophyten angetroffen. In beiden Untersuchungsjahren trat im August und September eine Aktivitätspause ein.

**Verbreitung und Ökologie:** MÜLLER (1973) veröffentlichte als Erstnachweis für Hessen drei Exemplare, die er von September bis Oktober 1962 an Pilzen in Fichtenforsten im Hohen Vogelsberg entdeckte. Allerdings wurde die Art schon von HEYDEN (1872) zu Pfingsten 1867 am Hoherodskopf gefangen und unter dem Namen *Homalota oblonga* ER. gemeldet. STANWARZ (1986) entnahm ein Tier einer Bodenfalle im Wiesbadener Stadtgebiet, während FRISCH (1995) die Art mit sehr geringer Abundanz in den verschiedenen Waldtypen des Roten Moores antrifft. *L. microptera* besiedelt nach KOCH (1989a) vorwiegend die Streuschicht feuchter Wälder.

• *Liogluta wüsthoffi* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 133, KF: 82, VF: 51 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Ein fliegendes Tier wurde am 15.7.1991 der Gelbschale SC100 in der Kernfläche entnommen, ein weiteres Tier einem Eklektor am Stamm einer lebenden Buche, alle anderen Fallen, die Boden und Streuschicht abfangen (durchweg Bodenfallen, Einzeltiere aus Zeltelektoren und Stubbeneklektor). Meidet wie *L. microptera* offene Bereiche (Waldwiese, Schonung), wird aber vereinzelt in der offenen Streu angetroffen und erreicht ebenfalls in dicht bewachsenen Stellen (Jungwuchs SC003, Frühjahrsgeophyten SC007, SC017) die höchsten Aktivitätsdichten. Im Gegensatz zu *L. microptera* tritt eine Aktivitätspause im Winter von November bis April ein (vgl. Phänologische Differenzierung).

**Verbreitung und Ökologie:** Wie die vorhergehende Art von MÜLLER (1973) als Erstfund für Hessen vom Hohen Vogelsberg gemeldet, wo er im Oktober 1962 ein Exemplar an Stinkmorchel fand. ADLER (1963-64) konnte im „Urwaldgebiet“ Sababurg/Reinhardswald *L. wüsthoffi* als drithäufigste Kurzflüglerart nachweisen. FRISCH (1995) erhielt im Roten Moor/Rhön die höchsten Abundanzen (insgesamt mehr als 100 Tiere) im mäßig feuchten

Beeren-Karpatenbirkenwald mit gut ausgeprägten *Vaccinium myrtillus*-Unterwuchs. PUTHZ (1977b) konnte mit zwei Männchen aus der Umgebung von Bad Hersfeld das Verbreitungsbild ergänzen. *L. wüsthoffi* besiedelt als montane Art (BENICK 1938) die Laub- und Nadelstreu von Wäldern (KOCH 1989a).

• *Atheta amplicollis* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 5, KF: 4, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Die Art wurde in Bodenfallen auf den offenen Flächen SC010 Walwiese am 12.10.1990 mit vier Exemplaren und in SC022 Schonung 15.7.1991 mit einem Exemplar nachgewiesen.

**Verbreitung und Ökologie:** Die wenigen hessischen Funde sind alle neueren Datums: Umgebung Bad Hersfeld September bis November 1974 mehrfach in Bodenfallen (PUTHZ 1977b), Hoherodskopf/Hoher Vogelsberg, 1965/66 subdominant in oberirdischen Winterestern von Wühlmäusen (BAUMANN & IRMLER 1979) und Finkenrain bei Marjöß/Spessart acht Exemplare (BORNHOLDT 1991). Nach KOCH (1989a) eine feuchtigkeitsliebende Art in Sumpfbereichen und Mooren sowohl in Wäldern wie auch im Offenland.

• *Atheta aquatilis* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 107, KF: 86, VF: 21 - Aufsammlungen KF: 2 ] (Abb. 20)



Abb. 20: Die Kurzflügler (von links nach rechts) *Atheta brunneipennis* (Größe: 3.8-4.5 mm), *Atheta aquatilis* (Größe: 4-4.5 mm) und *Atheta castanoptera* (Größe: 3.6-4.2 mm) sehen sehr ähnlich aus und sind, wie viele weitere Coleopterenarten, vielfach nur durch Genitalpräparation sicher zu unterscheiden. Die links bzw. rechts unterhalb der Tiere erkennbaren braunen Flecken sind die aufgeklebten, chitinierten Genitalarmaturen. (Foto: D. KOVAC).

**Vorkommen im Gebiet:** Am 12.6.1992 wurde ein fliegendes Tier der blauen Farbschale SC 090 (Hochstaudenflur, Sickerquellen im geschlossenen Waldbestand) entnommen. Alle restlichen Tiere wurden in Bodenfallen gefangen, fast ausschließlich an sehr nassen Standorten (SC004, SC020 Sickerquellgebiet, SC006 Märzenbecher und SC008 Esche/Alhorn). Am Standort der oben genannten Farbschale wurde am 22.5.1991 ein Weibchen von der Vegetation der Hochstaudenflur gekäschert, am 14.4.1992 ein Männchen in einem Sickerquellgebiet aufgesammelt. Die Aktivitätsperiode war auf April bis Oktober beschränkt.

**Verbreitung und Ökologie:** Es sind nur wenige Meldungen aus Hessen bekannt: Milseburg/Rhön Mai 1964 (POLWACZNY 1980), Rotes Moor/Rhön sehr vereinzelt im Fichtenforst und im Schachtelhalm-Karpatenbirkenwald (FRISCH 1995), Geiselstein/Iloher Vogelsberg März 1992 (FRISCH 1995) und Stadtgebiet Wiesbaden (STEINWARZ 1986). Wie es der Name schon umschreibt handelt es sich um eine ausgesprochen feuchtigkeitsliebende Art, die räuberisch in nassem Laub und Moos von feuchten Laubwäldern lebt (KOCH 1989a).

• *Atheta boreella* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ] (det. FRISCH)

**Vorkommen im Gebiet:** Am 24.8.1990 wurde ein angeflogenes Tier in der Fensterfalle der Kernfläche (SC160) aufgefunden.

**Verbreitung und Ökologie:** Nur MÜLLER (1973) meldet die Art aus Hessen, ebenfalls aus dem Vogelsberg, wo er am 12. August 1965 ein Exemplar am Pfeffermilchling (*Lactarius piperatus*) im Buchen-Eichen-Hainbuchenwald des Auerberges aufspürte. Auch *A. boreella* ist eine hygrophile Art, die in der Streu, aber auch an Aas in feuchten Laubwäldern und Mooren anzuereffen ist.

• *Atheta britanniae* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 192, KF: 90, VF: 102 - Aufsammlungen KF 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Sieben einzelne Tiere wurden in Eklektoren am Stamm lebender Buchen, von Dürreständen und an aufliegendem Buchenstamm sowie in der Fensterfalle der Vergleichsfläche gefangen. Alle restlichen Tiere wurden mit Fallen für die Bodenstreu erbeutet, einige in Stubben- und Zelteklektoren, weitaus die meisten in Bodenfallen. Die „Waldwiese“ und angrenzende Flächen (SC009, SC010) sowie das Sickerquellgebiet SC004 wurden völlig gemieden. Am 13.10.1992 wurde ein Männchen von Hallimaschpilzen an einem Buchenstumpf abgesammelt. Der Unterschied zwischen beiden Untersuchungsjahren war außerordentlich groß, denn im ersten Jahr wurden nur vier Tiere nachgewiesen.

**Verbreitung und Ökologie:** Funde aus dem Rhein-Main-Gebiet melden DEHNERT (1959) vom Oktober 1954 aus dem Waldgebiet der Bulau bei Hanau und STEINWARZ (1986) aus dem Wiesbadener Stadtgebiet. MÜLLER (1973) konnte von Ende Mai bis Mitte Oktober die Art im gesamten Vogelsberg vereinzelt an 16 verschiedenen Pilzarten zu Beginn der Fäulnis nachweisen. Auch in der Rhön ist *A. britanniae* vorhanden, wie FRISCH (1995) mit sehr vereinzelt Funden in verschiedenen Waldhabitaten des Roten Moores belegen konnte. Der Kurzflügler besiedelt vornehmlich Wälder, wo er in Mikrohabitaten wie faulenden Pilzen und Aas andere Kleintiere jagt.

• *Atheta brunneipennis* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 155, KF: 112, VF: 43 - Aufsammlungen VF: 1 ] (Abb.20)

**Vorkommen im Gebiet:** Am 12.6.1992 geriet in der Vergleichsfläche ein Männchen beim Transport der Fanggefäße in einen weißen Plastikeimer. Ein Exemplar wurde in der Fensterfalle der Kernfläche (24.8.1990) angetroffen, alle restlichen Tiere in Bodenfallen. Die Mehrzahl von ihnen wurde in einem geschlossenen Bereich im Niddatal an den krautreichen Standorten SC006 Märzenbecher, SC007, SC017 Frühjahrsgeophyten und SC016 Esche/Ahorn gefunden. In beiden Untersuchungs Jahren erstreckte sich die Aktivitätsperiode von Juni bis Oktober.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine boreomontane Art von der aus Hessen nur Nachweise aus dem Vogelsberg und der Rhön vorliegen. MÜLLER (1973) meldete die ersten hessischen Funde von drei Fundorten aus dem Vogelsberg: September bis Oktober 1962 jeweils in Fichtenforsten von Täublingsarten im Oberwald und bei Kaulstoß sowie im Oktober 1968 aus dem Buchen-Bergahornwald des Hundshornbachtals bei Rudingshain (!) von nebelgrauem Trichterling (*Clitocybe nebulosa*). FRISCH (1995) fand die Art im Roten Moor/Rhön nur auf den Mineralböden des Schachtelhalm-Karpatenbirkenwaldes in hoher Abundanz. Stark vernäßte und sphagnumbewachsene Waldböden wurden gemieden und auf den offenen Moorflächen fehlte *A. brunneipennis* ganz. Sie lebt in Wäldern des höheren Berglandes als Räuber in der Bodenstreu.

• *Atheta cinnamoptera* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 6, KF: 3, VF: 3 - Aufsammlungen VF: 2 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 17.9.1990 wurden zwei Tiere in der Vergleichsfläche an Hirschlosung aufgesammelt. Vier Exemplare wurden am 24.8.1990 der Fensterfalle SC161 (1) bzw. am 15.7.1991 SC160 (2) und am 12.8.1991 dem Luftklektor SC120 (1) entnommen. An den beiden letzten Terminen wurde auch je ein Tier in Bodenfallen angetroffen.

**Verbreitung und Ökologie:** Auch diese Art wird aus Hessen nur vom Vogelsberg und aus der Rhön gemeldet. MÜLLER (1973) gibt drei verschiedene Fundorte für den Vogelsberg an, wo er *A. cinnamoptera* an Täublingen, Milchlingen und Stinkorcheln fand. FRISCH siebte 1992 am Geiselstein/Vogelsberg ein Tier aus der Laubstreu (BATHON 1992b), im Roten Moor/Rhön (FRISCH 1995) fand er mehrere im Schachtelhalm-Karpatenbirkenwald. Die Waldart kommt an Faulstoffen wie Aas, Kot und faulenden Pilzen vor.

• *Atheta ebenina* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 2, KF: 0, VF: 2 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Im Sickerquellgebiet SC020 wurden am 13.5.1992 zwei Exemplare in Bodenfallen nachgewiesen.

**Verbreitung und Ökologie:** Hessische Funde sind bislang nur aus der Rhön bekannt, wo im März 1989 FRISCH vier Tiere in Bodenfallen bei Seifers erbeutete (BATHON 1991). Der gleiche Sammler (FRISCH 1995) wies das Tier auch vereinzelt im Fichtengürtel, im Birkenwald und auf den Sumpfflächen des Lags im Roten Moor nach. Die Art besiedelt vorwiegend Berggegenden, wo sie unter Faulstoffen und in Mäusegängen gefunden wird (LOEHL & BENICK 1974).



• *Atheta excellens* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** In der Bodenfalle SC007 Frühjahrsgeophyten wurde am 10.9.1991 ein Exemplar entdeckt.

**Verbreitung und Ökologie:** Aus Hessen nur vom Vogelsberg und der Rhön bekannt. MÜLLER (1973) meldete ein Männchen vom 3.7.1968 aus dem Bergbuchenwald des Oberwaldes (Vogelsberg) von dem Pilz *Oudemansiella platyphylla* als Neufund für Hessen. FRISCH (1995) konnte vereinzelt Tiere in unterschiedlichen Waldbiotopen des Roten Moores in der Rhön auffinden. Unsicher erscheint die Meldung von NEUMANN (1907) aus der Umgebung von Frankfurt, da sie von HORION (1951b) nicht aufgenommen wurde. *A. excellens* bewohnt vor allem montane Wälder, wo sie in der Bodenstreu Faulstoffe (Vegetabilien, Vogelkot, Pilze) auf der Suche nach kleinen Arthropoden durchstreift.

• *Atheta fungivora* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ] (det. FRISCH)

**Vorkommen im Gebiet:** Im Lufteklektor der Kernfläche (SC120) wurde am 13.10.1992 ein Exemplar vorgefunden.

**Verbreitung und Ökologie:** Die Angabe von HORION (1951) für Hessen bezieht sich wohl nur auf den Fund von STÖCK (det. REITTER) bei Frankfurt/Höchst (nach BÜCKING 1930). Im Rohrwiesenbach-Gewächshaus (Max-Planck-Institut für Limnologie) bei Schlitz entdeckte im Oktober 1973 PUTHZ (1977a) ein Männchen. Wie *A. excellens* besiedelt *A. fungivora* vor allem montane Waldgebiete, wo sie besonders im Herbst in Biochorien wie faulenden Holzpilzen, Aas und Vogelkot nach Kleintieren jagt.

• *Atheta hansseni* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ] (det. FRISCH)

**Vorkommen im Gebiet:** Nur ein Exemplar konnte am 19.9.1991 in der Bodenfalle SC008 (Esche/Ahorn) für das Naturwaldreservat festgestellt werden.

**Verbreitung und Ökologie:** In Hessen wurde die Art erst in der jüngsten Vergangenheit durch FRISCH (1995) nachgewiesen. Er fand sie im Roten Moor/Rhön ausschließlich in Waldbiotopen, hier zahlreicher im Karpatenbirkenwald. Die hessischen Funde lassen vermuten, daß *A. hansseni* Mikrohabitate (Aas, faulende Pilze) an kühl-feuchten Standorten bevorzugt, die sie im niedrigeren Lagen vor allem in Laubwäldern antrifft.

• *Atheta harwoodi* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 6, KF: 3, VF: 3 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Alle Tiere wurden im Juli bzw. August 1991 Bodenfallen und je ein Exemplar dem Eklektor am Stamm einer lebenden Buche bzw. einem Totholzeklektor entnommen.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1951b) gibt in seinem Verzeichnis die Art für Kassel an. DEHNERT (1959) fand sie in der Bulau bei Hanau im Juni 1955 in einem verlassenen Drosselnest. *A. harwoodi* ist sicher weiter in Hessen verbreitet, denn sie ist eine eurotype Art. Allerdings wird sie bevorzugt in Nestern von Höhlenbrütern in hohlen Bäumen, aber auch im Baummulm und in faulenden Stoffen (Kompost, Heu, Aas) angetroffen (KOCH 1989a).

• *Atheta heymesii* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 11, KF: 10, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Zehn Tiere gerieten in die Bodenfalle SC010 Waldwiese (Naßwiese, Hochstaudenflur, Sickerquellen, Quellgraben), ein weiteres fand sich in der Vergleichsfläche in der Bodenfalle SC020 Sickerquellgebiet.

**Verbreitung und Ökologie:** Neuere Funde aus Hessen werden nur vom Vogelsberg: Hoherodskopf, 1965-66 (BAUMANN & IRMLER 1979) und seinem nördlichen Vorland: Umgebung Schlitz, Juli 1970 (PLUTZ 1977a) und Bad Hersfeld, März 1960 (TOLWACZNY 1980) gemeldet. Nach KOCH (1989a) ist *A. heymesii* eine feuchtigkeitsliebende Art, die microcavernicol in Nestern und Gängen von Kleinsäugetern, an Fließgewässern, in nassen Wiesen und Bruchwäldern lebt.

• *Atheta hybrida* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 33, KF: 21, VF: 17 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Es fällt auf, daß der Kurzflügler nur im zweiten Untersuchungsjahr nachgewiesen werden konnte, hier aber durch zahlreiche Fünzelfunde in Bodenfallen, Eklektoren an lebenden Buchen, Dürrständern, auf- und freiliegenden Buchenstämmen, im Totholzelektor und in allen Flugfallentypen.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1951b) kannte nur alte Meldungen aus Hessen, was sich auf einen Fund von SATTLER aus dem letzten Jahrhundert bezieht, der im Mai 1896 bei Frankfurt-Schwanheim auf diese Athete stieß. BRENNER konnte im Juli 1986 am ausfließenden Saft einer verwundeten Fichte in Frankfurt-Ginnheim das Vorkommen für das Rhein-Main-Gebiet bestätigen (BATHION 1988). *A. hybrida* wurde inzwischen auch im Vogelsberg: Hoherodskopf, ein Exemplar im Oktober 1965 in Feldmausnest (BAUMANN & IRMLER 1979) und in der Rhön: Rotes Moor, in geringen Individuenzahlen im Karpatenbirkenwald (FRISCH 1995) entdeckt. Die Staphylinide gehört zur Faulstoffzönose von Wäldern, wo sie besonders an faulenden Pilzen und schimmelmendem Holz eine Nische besetzt.

• *Atheta hygrobia* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 3, KF: 3, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Im Mai und Juni 1991 wurde je ein Männchen in der Bodenfalle SC004 Sickerquellgebiet und ein weiteres im April 1992 überraschend im Eklektor an Stamm der lebenden Buche SC031 gefunden.

**Verbreitung und Ökologie:** *A. hygrobia* wurde erst kürzlich in Hessen nachgewiesen: Nähe Erfelden sammelte BRENNER im März 1992 ein Exemplar von Holz in einem Tümpel der Rheinaue (BATHION 1992) und FRISCH (1995) im Roten Moor/Rhön zwei weitere Tiere aus Sumpfwiese und Schachtelbalm-Karpatenbirkenwald. Alle hessischen Funde bestätigen den Namen und die Bindung der Art an Feucht- und Sumpfbiete.

• *Atheta incognita* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 12, KF: 9, VF: 3 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Alle Tiere wurden erst im zweiten Untersuchungsjahr nachgewiesen, zwei in Flugfallen (Luftlektor SC121, Fensterfalle SC100), die restlichen in Bodenfallen, vor allem an Standorten mit hoher Bodenfeuchtigkeit und dichter Krautvegetation (SC006 Frühjahrsgrophyten, SC007 Esche/Ahorn, SC021 Bärlauchflur).

**Verbreitung und Ökologie:** Hessische Funde liegen vor aus dem Taunus, wo von HARLING 1908 bei Rod an der Weil die Art (vid. REUTHER) in Anzahl sammelte (BÜCKING

1930) und der Rhön (HORION 1951b, FRISCH 1995). Letzterer fand im Roten Moor ein Tier im Fichtenforst. Nach KOCH (1989a) ist *A. incognita* eine feuchtigkeitsliebende Art der Nadel- und Mischwälder, wo sie in der Bodenschicht hauptsächlich von kleinen Gliedertieren lebt.

• *Atheta obtusangula* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 14, KF: 12, VF: 2 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Neben drei angeflogenen Tieren (Farbschale weiß SC110, 12.6.1991, ein Exemplar und Fensterfalle SC160, 15.7.1991, zwei Exemplare) wurden alle restlichen an den nassesten Bodenfallenstandorten SC004, SC020 Sickerquellgebiet und SC008 Esche/Ahorn gefunden.

**Verbreitung und Ökologie:** Die Art lebt in Hessen im Vogelsberg, seinem nördlichen Vorland und in der Rhön. Diese wird von HORION (1951b) aufgefüllt, was sich auf BRUNDIN (1942) bezieht, der aber keine näheren geographischen Hinweise gibt. Eindeutig für Hessen belegt sind die Angaben von FRISCH, der im Januar 1992 bei Fulda sechs Exemplare aus dem Torfmoos eines Waldtlümpels siebte (BATTION 1992b) und sie auch im Roten Moor/Rhön im Februar 1992 mit etwa 30 Tieren aus Sauergrasbulten drückte (FRISCH 1995). Er sah auch Belege aus dem Vogelsberg, wo SCHARF die Art bei Volkartshain 1968 sammelte (Coll. Künzhaus). Ein ausgesprochen feuchtigkeitsliebendes Tier, das Waldtlümpfe besiedelt (KOCH 1989a).

• *Atheta paracrassicornis* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 511, KF: 183, VF: 328 - Aufsammlungen KF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** 97,1% der Tiere wurden in der Streuschicht angetroffen (Bodenfallen, Zellektoren), 2,6% an Holz (Dürrständer, liegende Stämme, Stubben) und 0,4% fliegend (Fensterfalle). Sehr deutlich der Unterschied zwischen beiden Untersuchungsjahren, denn in der ersten Periode konnten nur 4,5% der Individuen erbeutet werden. Im August und September 1991 konnte ein Aktivitätsmaximum festgestellt werden.

**Verbreitung und Ökologie:** *A. paracrassicornis* wurde erst 1954 beschrieben und ist relativ schwierig von den verwandten Arten zu trennen (Genitalpräparation meist nötig!). Deshalb liegen noch relativ wenige Meldungen aus Hessen vor. Besonders im Bergland dürfte der Staphylinide weit verbreitet und stellenweise häufig sein. Nachweise aus dem Vogelsberg (MÜLLER 1973, BAUMANN & IRMLER 1979), dem Reinhardswald (RENNER 1991), dem Rhein-Main-Gebiet (DEHNERT 1973) und der Rhön (FRISCH 1995) sind bekannt. Letzterer fand im Roten Moor mehr als 100 Exemplare und zwar ausschließlich in den Waldbiotopen. Die Art lebt nach unserer Erfahrung in Wäldern an Faulstoffen, gerne an Pilzen.

• *Atheta pfaundleri* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 37, KF: 0, VF: 37 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Die Art wurde ausschließlich in den Bodenfallen des Sickerquellgebietes der Vergleichsfläche gefangen. Von anderen Sickerquellgebieten des Naturwaldreservats unterscheidet es sich durch relativ starken Fichtenbewuchs in der Nachbarschaft und fast angrenzend liegt laut Vegetationskarte (HOCKE 1996) der einzige Erlensumpfwald des Gebiets.

**Verbreitung und Ökologie:** FRISCH (1992b) (auch in BATTION 1992b) konnte am 4.3.1992 auf ca. 700 m Höhe im zentralen Oberwald des Vogelsberges mit drei Tieren die Art neu für Deutschland nachweisen. Nach BENICK (1940), BENICK & LOHSE (1974) und LOHSE (1989)

kommt *A. pfaundleri* sehr selten subalpin in Kärnten, der Steiermark und im Böhmerwald vor. An beiden jetzt im Vogelsberg bekannt gewordenen Stellen lebt die Art im Einflußbereich von Sickerquellen, also an schwer zugänglichen, sehr nassen und gleichmäßig kalten Standorten.

• *Atheta pittonii* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 27, KF: 12, VF: 15 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Ein Drittel aller Tiere wurde in Flugfallen (Luftteklektor SC120, Fensterfallen SC160, 161) erbeutet, zwei Drittel in Bodenfallen, mehr als die Hälfte vor ihnen am Sickerquellstandort SC020. Auch die restlichen Tiere wurden an feuchten, dicht bewachsenen Standorten nachgewiesen: SC007 Frühjahrsgephyton, SC008 bzw. SC016 Esche/Ahorn und SC009 Himbeere.

**Verbreitung und Ökologie:** Die Art wurde erst 1950 beschrieben und wurde bisher nur wenig aus Hessen gemeldet: HÖHNER fand sie am Berger Hang in Frankfurt im Juni 1977 (BATHON 1991), FRISCH im April 1990 bei Hünfeld am Rande der Rhön (BATHON 1992b) und im Roten Moor/Rhön im Karpatenbirkenwald (FRISCH 1995). Die *Atheta* dürfte weiter verbreitet sein, denn nach KOCH (1989a) handelt es sich um einen Ubiquisten an Faulstoffen.

• *Acrotona muscorum* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Der Fensterfalle SC160 wurde am 10.9.1991 ein Exemplar entnommen.

**Verbreitung und Ökologie:** Neuere hessische Funde stammen aus der Mainebene, wo DEINERT (1959) im Juli 1954 die Art bei Großauheim unter Kiefernrinde fand und aus dem Vogelsberg, wo MÜLLER (1973) im August 1965 sie bei Rainrod an dem Täubling *Russula rosacea* feststellte. *A. muscorum* lebt vor allem an Wärmestellen wie Trockenhängen, Heiden und trockenen Waldrändern, wo sie faulende Stoffe (Kot, Aas, Heu, Pilze usw.) aufsucht (KOCH 1989a). Im Naturwaldreservat eine von wenigen wärmeliebenden Arten, die wohl nur zufällig hierher gelangt ist.

• *Acrotona pusilla* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 2, KF: 1, VF: 1 ] (det. FRISCH)

**Vorkommen im Gebiet:** AM 24.8.1990 wurde ein Tier in einer Bodenfalle auf der „Waldwiese“ (SC010) und am 14.4.1992 ein weiteres im Eklektor am Buchendürständer (SC042) entnommen.

**Verbreitung und Ökologie:** Die einzige weitere Meldung für Hessen veröffentlichte EILBERG (1994) für das Rhein-Main-Gebiet, wo DEINERT im April 1976 zwei Exemplare mit Holz aus dem Krotzenburger Moor eintrug. *A. pusilla* lebt eurytop an verschiedenen Faulstoffen.

• *Meotica capitalis* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 2, KF: 2, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Je ein Tier wurde an nassen Stellen in den benachbarten Bodenfallen SC009 Himbeere am 15.5.1991 und SC010 Waldwiese am 13.5.1992 gefangen.

**Verbreitung und Ökologie:** Aus Hessen nur im März 1955 von DEINERT (1959) aus der Mainebene bei Hanau im Augebiet der Butau nachgewiesen. Nach HORION (1967) ist *M.*

*capitalis* ausgesprochen hygrophil, lebt in der Bodenstreu von Sumpfbereichen und ist von September über den Winter bis in den Mai hinein aktiv. Unsere Funde stehen in gutem Einklang mit diesen Angaben.

• *Deubelia picina* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 - Aufsammlungen KF: 4 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 23.7.1990 und am 11.4.1991 wurden auf der Waldwiese im Bereich von Sickerquellen jeweils zwei Exemplare aufgesammelt, in dem die Vegetation unter Wasser gedrückt wurde. In der Fensterfalle SC160 wurde am 24.8.1990 ein angefliegendes Exemplar entnommen.

**Verbreitung und Ökologie:** FLECHNER & KLINGER (1991) konnten fünf Fundorte aus Hessen, davon drei aus dem Rhein-Main-Gebiet (Messel, Hanau, Frankfurt) und jeweils einen vom Vogelsberg und vom Edersee anführen. Dazu kommen je ein weiterer Nachweis aus Frankfurt (BATHON 1991) und aus der Rhön, wo FRISCH (1995) im Roten Moor *D. picina* in der kalten Jahreszeit mehrfach auf den Sumpfflächen des Leegmoores und der ehemaligen Torfbahntrasse aufspüren konnten. Wie die vorhergehende Art ist auch dieser Kurzflügler ausgesprochen feuchtigkeitsliebend und besiedelt die Bodenstreu von Sumpfbereichen an allen möglichen Standorten (Teich- und Seeufer, Moore, Auwälder und Quellstümpfe).

• *Oxyptoda bicolor* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 12, KF: 1, VF: 11 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Die meisten Tiere wurden an aufliegenden älteren Buchenstämmen gefangen, die restlichen vereinzelt in Bodenfallen und an den Stämmen lebender Buchen.

**Verbreitung und Ökologie:** Neuere Meldungen liegen nur aus dem Vogelsberg vom April 1964 (FOLWACZNY leg.) nach HORION (1967) vor, der auch ältere Angaben von dieser vorwiegend montanen Art aus der Rhön und dem Rhein-Main-Gebiet anführt. Sie lebt nach KOCH (1989a) vor allem im Stammmoos und unter morscher Rinde von Laubbäumen, kommt aber nach eigener Erfahrung vor allem im Winter in Moosen auf felsigem Gelände in den Mittelgebirgen vor und konnte an vielen Stellen im Taunus, Odenwald, Rhön, Fichtelgebirge, Frankenwald und Oberpfälzer Wald nachgewiesen werden.

• *Oxyptoda procerula* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 24, KF: 14, VF: 10 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Der Staphylinide wurde nur an den nassesten Stellen im Gebiet in Bodenfallen an den Standorten SC004, SC020 Sickerquellgebiet und SC008 Esche/Ahorn gefunden.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1967) schreibt: „Aus Hessen unbekannt, in den Mooren im Rhön-Gebirge mehrfach gefunden.“ Heute haben wir ein anderes Bild, denn es liegen Meldungen vor vom Reinhardswald (FOLWACZNY 1980), dem Franzosenried am Rande des Kaufunger Waldes (TAMM 1985), Sumpfbereichen bei Bad Hersfeld und Fulda (FOLWACZNY 1989), dem Hohen Vogelsberg (FRISCH 1992a), dem Seligenstädter Ried in der Mainebene (BLBERT 1994) und Bestätigungen für die Rhönmoore (FOLWACZNY 1980, FRISCH 1995). In den höheren Lagen der Mittelgebirge ersetzt *O. procerula* weitgehend die Schwesterart *O. elongata*. Im Naturwaldreservat Schotten kommen noch beide Arten zusammen vor, während dies im Hohen Fichtelgebirge nicht mehr der Fall ist. Wie die

vorhergehenden Arten ist auch *O. procerula* ausgesprochen hygrophil und lebt in der Bodenstreu von Sumpfbereichen.

• *Oxyopoda skalitzkyi* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 2, KF: 0, VF: 2 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Je ein Exemplar wurde in den Flugfallen SC161 (Fensterfalle) am 18.9.1991 und SC101 (Farbschale gelb) am 9.7.1992 entnommen.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine boreomontane Art, die nur von FOJWACZNY mit zwei Exemplaren im Oktober 1962 aus dem Vogelsberg und damit aus Hessen nachgewiesen wurde, während die Funde von LINKE in Mooren der Rhön geographisch nicht eindeutig zugeordnet werden können (HORIÖN 1967). *O. skalitzkyi* besiedelt die Streuschicht von montanen und subalpinen Waldungen.

• *Ischnoglossa obscura* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 5, KF: 5, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** In Eklektoren an Stämmen lebender Buchen wurden je zwei Exemplare am 15.5.1991 (SC031) und am 14.9.1992 (SC030) gefangen, sowie ein Tier am 14.9.1990 in der Fensterfalle (SC160).

**Verbreitung und Ökologie:** *I. obscura* wurde erst kürzlich beschrieben (WUNDERLICH 1990), der Funde vom Reinhardswald, von der Umgebung Marburgs und den alten Waldungen des Schafstein/Rhön angibt. FRISCH siebte im Januar und März 1992 je ein Tier aus Laubstreu am Geiselstein im Hohen Vogelsberg (BATHÖN 1992b). *I. obscura* dürfte wie verwandte Arten ein Totholzspezialist sein, der unter morschen Rinden von Laub- und Nadelholz, besonders in den Gängen von Holzinsekten lebt.

• *Aleochara stichai* (Staphylinidae - Kurzflügler)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 12.11.1991 wurde ein Tier in der Bodenfalle SC011 Waldrand gefunden.

**Verbreitung und Ökologie:** FOJWACZNY (1980) meldete Tiere aus Hofgeismar vom Mai 1929 und aus Karlshafen vom November 1932 als neu für Hessen. FRISCH klopfte im Oktober 1990 ein Weibchen aus einem verlassenen Vogelnest eines Nistkastens in Fulda-Oberrode (BATHÖN 1992b). Wie verwandte Arten in Faulstoffen (Aas, Kompost, Kot), wo sie den Larven saprophager Fliegen nachstellt und in deren Puparien sie ihre Metamorphose durchmacht (HORIÖN 1967).

• *Bibloporus bicolor* (Pselaphidae - Palpenkäfer)

[ Funde GF: 50, KF: 23, VF: 27 - Aufsammlungen KF: 2 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Neben drei angeflogenen Tieren (SC161 Fensterfalle: 15.7.1991, SC121 Luftklektor: 12.6.1992 und SC110 Farbschale weiß 9.7.1992) fanden sich alle restlichen in allen Typen von Eklektoren an Holz, bevorzugt an Dürreständen und aufliegenden älteren Buchenstämmen. Am 19.3.1990 wurde ein Tier unter der losen Rinde eines liegenden Eschenstammes aufgesammelt, am 12.6.1991 ein weiteres von einem morschen Laubbaumast am Boden geklopft.

**Verbreitung und Ökologie:** HORIÖN (1949a) fragt nach neueren Funden aus Hessen, denn er kennt nur die alten Meldungen aus dem Frankfurter Stadtwald von HEYDEN und BÖCKING (HEYDEN 1904) und von Oberlais am Vogelsberg (SCRIBA 1863). Im März 1986 siebte KÖHLER ein Männchen aus rotfaulem Holz in der Ohmniederung bei Marburg

(BATHON 1988). FRISCH (1995) fand im Roten Moor/Rhön ein Exemplar im trockenen, waldnahen *Carex-rostrata*-Bestand. Die alten Funde müßten überprüft werden, denn in den Frankfurter Wäldern findet man heute meist *B. mayeti*, während *B. bicolor* zumindest in älteren Waldgebieten des Berg- und Hügellandes weit verbreitet sein dürfte. Es handelt sich um einen Totholzbesiedler, der unter morschen Rinden von Laub- und Nadelbäumen nach Milben jagt.

• *Euplectus fauveli* (Pselaphidae - Palpenkäfer)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 11.4.1991 konnte ein Exemplar dem Eklektor am Stamm einer lebenden Buche (SC030) entnommen werden.

**Verbreitung und Ökologie:** Erst durch die Bestimmungstabellen von BESUCHET (1974) eindeutig determinierbar. Ältere Angaben, wo *fauveli* als Unterart von *E. karsteni* angeführt wird, können ohne Überprüfung nicht übernommen werden. Der einzige hessische Nachweis wurde von FRISCH mit einem Männchen in weißfaulem Weidenholz im April 1990 in der Aue des gleichnamigen Flusses bei Fulda erbracht (BATHON 1992a). Auch dieser Palpenkäfer lebt als Totholzspezialist vorwiegend in Laubwäldern, wo er sich im Mulm und faulendem Holz von Laubbäumen von Milben ernährt.

• *Pyropterus nigroruber* (Lycidae - Rotdeckenkäfer)

[ Funde GF: 4, KF: 3, VF: 1 ] (Abb. 21)



Abb. 21: Der Rotdeckenkäfer *Pyropterus nigroruber* erreicht eine Größe von 7.5-10 mm. Seine Larven entwickeln sich räuberisch in morschem Holz. (Foto: D. KOVAC).

**Vorkommen im Gebiet:** Drei angeflogene Exemplare konnten den Fensterfallen SC161 am 24.8.1990 (1) und SC160 am 12.8.1991 (2) entnommen werden, ein weiteres Tier am 10.9.1991 dem Eklektor an Dürrständer SC040.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1953) listet alte Funde aus dem Taunus, dem Odenwald, vom Hohen Meißner und aus der Umgebung von Kassel auf. Aus der Rhein-Main-Ebene wird die Art von LICHT vom Groß-Gerauer Forst in je einem Exemplar im Juli 1985 und 1986 (BATHON 1988) und von Frankfurt-Schwanheimer Wald von BRENNER in einem Exemplar im Juli 1992 (BATHON 1992a). Der gleiche Sammler fand die Art im Juli 1989 auch im Taunus an der Rentmauer (BATHON 1991). FRISCH erbeutete ein Exemplar im Juli 1988 in der Umgebung von Fulda bei Giesel (BATHON 1991). *P. nigroruber* bewohnt vorwiegend Wälder, wo sich die Larven in Laub- und Nadelholzstümpfen entwickeln. Zur Paarungszeit finden sich die erwachsenen Tiere auf Blüten ein, meist sind sie aber nur vereinzelt anzutreffen.

• *Cantharis paludosa* (Cantharidae - Weichkäfer)

[ Funde GF: 7, KF: 4, VF: 3 - Aufsammlungen KF: 4, VF: 4 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Zwei Tiere liefen in den Eklektor am Stamm einer lebenden Buche (SC030), die restlichen waren angeflogen: Farbschale/gelb SC100 und Fensterfalle SC161 (alle 15.7.1991). Aufgesammelt wurden die Tiere in ihrem eigentlichen Lebensraum, den Hochstauden- und Krautfluren im Bereich der Sickerquellgebiete (Waldwiese, Farbschalenstandort, Kälberkropf-Pestwurzflur) in der Kernfläche (11.5.1990, 12.6.1990, 12.6.1992) und in der Vergleichsfläche (30.5.1990, 12.6.1992).

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1953) führt mehrere alte Funde aus dem Taunus, vor allem dem Feldberggebiet auf, einen aus dem Rhein-Main-Gebiet bei Darmstadt und einen weiteren von Oberlais/Vogelsberg (SCRIBA 1863). Im hohen Vogelsberg wurde der Weichkäfer Pfingsten 1867 von Heyden (1872) am Hoherodskopf nachgewiesen. REHEL (1863) und WEDER (1903) fanden die Art in der Umgebung von Kassel. Neuere Nachweise veröffentlichten ELBERT (1969), dem im Mai 1964 auf den Moorzweigen bei Groß-Krotzenburg ein Exemplar zuflog und PRISCH (1995), der im Roten Moor den Weichkäfer auf dem Tagg und den angrenzenden Feuchtwiesen antraf. Nach Süden bekommt die hochnordische Art immer mehr montanen Charakter. Wie der Name schon sagt, lebt *C. paludosa* in Sumpfgebieten. Die erwachsenen Käfer und ihre samtig-pelzigen Larven jagen Insekten und kleine Schnecken.

• *Absidia rufotestacea* (Cantharidae - Weichkäfer)

[ Funde GF: 130, KF: 63, VF: 67 - Aufsammlungen KF: 2, VF: 3 ]

**Vorkommen im Gebiet:** In beiden Untersuchungsjahren wurden die Tiere bei den Leerungen im Juli und August angetroffen. Fast die Hälfte aller Individuen wurde in Flugfallen (Luftklektoren, Fensterfallen, wenige in Gelbschalen) gefangen, die restlichen in Eklektoren an lebenden Buchen und Dürrständern, weniger an auf- und freiliegenden Stämmen. Einzeltiere gerieten auch in Bodenfallen, Zeit- und Stubbeneklektoren. Am 12.6.1992 wurde ein Männchen in der Pestwurz-Kälberkropf-Flur der Vergleichsfläche gekäschert, am 4.7. und 6.8.1991 flogen insgesamt 14 Tiere die Leuchttürme in Kern- und Vergleichsfläche beim Lichtfang an.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1953) nennt für Hessen alte Funde aus der Umgebung von Kassel (REHEL 1863), vom Hohen Meißner (FRANCK 1933) und vom Taunus (HEYDEN 1904, BÜCKING 1931). SCHREFF & DRECHSEL (1973) erbeuteten von Ende Juni bis Anfang August zahlreiche Tiere beim Lichtfang am Hoherodskopf und bei Kestrich



(Vogelsberg). FOLWACZNY (1976) meldet *A. rufotestacea* ebenfalls vom Vogelsberg und dem nördlichen Vorland bei Schlitz, sowie von sieben verschiedenen Standorten in der Rhön. Der Weichkäfer lebt vor allem in Bergwäldern, wo die Imagines von der Krautschicht bis in den Kronenraum nach Kleingetier jagen.

• *Absidia schoenherri* (Cantharidae - Weichkäfer)

[ Funde GF: 23, KF: 9, VF: 14 ] (Abb. 22)

**Vorkommen im Gebiet:** 65% der Tiere flogen bevorzugt in Fensterfallen, selten in Luftklebnetzen und einmal in eine weiße Farbschale. Die restlichen Individuen gerieten immer einzeln in die Klebnetze an Stämmen von lebenden Buchen und Dürreständen. Wie die Schwesterart wurde *A. schoenherri* nur bei den Leerungen im Juli und August angetroffen.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine ausgesprochen montane Art, die vor allem die Nadel- und Mischwälder des höheren Berglands besiedelt. Aus Hessen ist sie nach alten Funden vom Hohen Vogelsberg (SCRIBA 1869, HEYDEN 1872), dem Hohen Meißner (FRANCK 1933) und der Umgebung von Kassel (RIEHL 1863) bekannt (HORION 1953). In neuerer Zeit wurde der Weichkäfer nur vom Vogelsberg (AREND 1967) und aus der Rhön nachgewiesen (FOLWACZNY 1976, FRISCH 1995).

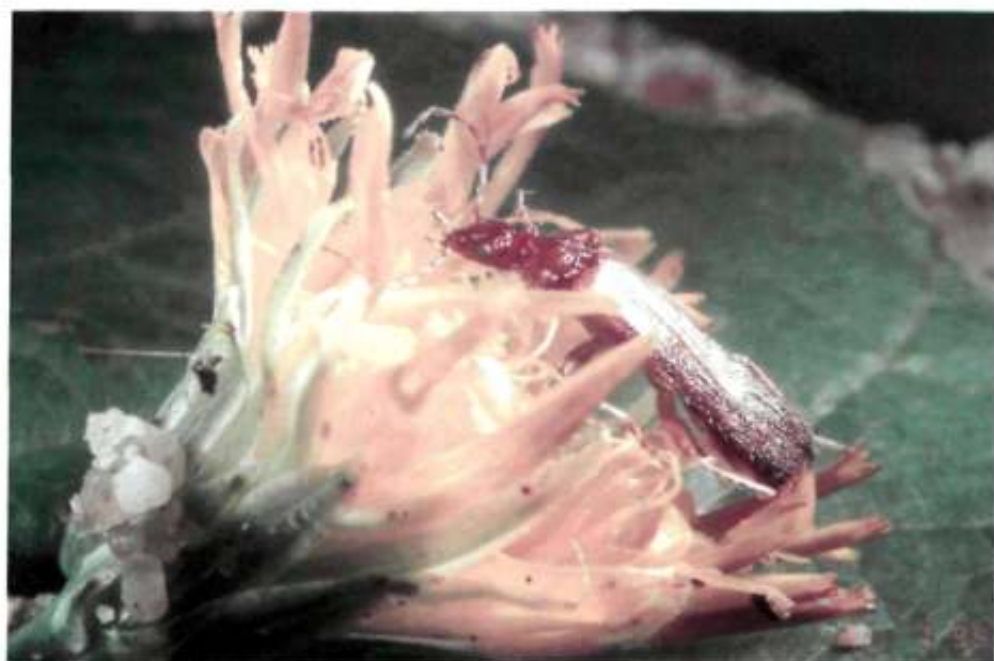


Abb. 22: Vor allem in den höheren Gebirgen Mitteleuropas lebt der Weichkäfer *Absidia schoenherri* (Größe: 7-10 mm). Die samtig, pelzigen Larven dieser Käferfamilie sind als Schneewürmer bekannt. (Foto: D. KOVAC).

• *Matthiinus facialis* (Cantharidae - Weichkäfer)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Ein Männchen konnte am 24.8.1991 der Fensterfalle in der Kernfläche entnommen werden.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1953) führt ein Exemplar an, das von SATTLER 1914 bei Bad Nauheim gefunden wurde. HÖFNER klopfte am 5.7.1984 ein weiteres Tier im Großkrotzenburger Moor von einer Weide (BATHON 1985, E. B.-R. 1994). Nach HORION (1953) wird die Art besonders aus Buchenwäldungen gemeldet, wo sie von der Bodenvegetation oder von Gebüsch am Waldrand gekäschert wird.

• *Malthodes hexacanthus* (Cantharidae - Weichkäfer)

[ Funde GF: 6, KF: 1, VF: 5 - Aufsammlungen KF: 7, VF: 3 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Ein Tier wurde am 15.7.1991 der Fensterfalle SC161 entnommen, am 24.8.1990 je ein weiteres der Bodenfalle SC017 (Frühjahrsgeophyten) und dem Stammeklektor an lebender Buche SC030, sowie am 12.6.1992 zwei Tiere dem Stuhbenklektor SC130 und eines dem Zeltklektor SC151. Am 12.6.1992 wurde die Art in Kern- und Vergleichsfläche z.T. zahlreich auf der Strauch- und Baumschicht (z.B. Holunder, junge Bergahorne) angetroffen, am 4.7.1991 wurden je zwei Männchen beim Lichtfang in der Kernfläche und am 30.5.1990 in der Krautvegetation des Sickerquellgebietes der Vergleichsfläche aufgesammelt.

**Verbreitung und Ökologie:** Die Art wurde aus dem hessischen Bergland vom Vogelsberg/Hohersodkopf von HEYDEN (1872) bzw. SCRIBA leg. (KUTTEL 1880), dem Hohen Meißner (FRANCK 1933), der Umgebung von Kassel (RIEHL 1863) und vom Taunus (SCRIBA 1865, HEYDEN 1904) gemeldet. Von hier stammen auch die letzten Funde durch ZUR STRASSEN, der im Feldberggebiet 1949, also vor 46 Jahren, mehrere Tiere nachwies (alle Angaben nach HORION 1953). Nach KOCH (1989b) soll es sich um eine hygrophile Art handeln, die feuchte Wiesen und Waldränder besiedelt. Nach unseren Aufsammlungen scheint sie aber auch in der Strauchschicht feuchter Laubwälder räuberisch zu leben.

• *Malthodes spathifer* (Cantharidae - Weichkäfer)

[ Funde GF: 9, KF: 6, VF: 3 - Aufsammlungen KF: 6, VF: 2 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Zwei Tiere flogen die Fensterfalle SC160 (12.8.1991) an. Am 12.7.1990 wurde ein Exemplar der Bodenfalle SC005 Holundergesträuch entnommen, die restlichen den Zeltklektoren SC150, 151 am 12.6.1992 und 9.7.1992. Aufgesammelt wurden Tiere in der Vergleichsfläche am 4.7.1990: ein fliegendes Männchen, am 12.6.1992 ein Exemplar aus der Bärlauchflur und in der Kernfläche am 4.7.1991 drei Individuen beim Lichtfang, am 12.6.1992 je ein Exemplar von Bergahorn und Fuchs'schem Greiskraut und am 9.7.1992 ein Exemplar von Erle.

**Verbreitung und Ökologie:** Der Weichkäfer wird in Westdeutschland nur sehr sporadisch und selten angetroffen. Nach HORION (1953) sind aus Hessen nur alte Funde von Taunus, Vogelsberg, Hohen Meißner und der Umgebung von Kassel bekannt. SCHIERF & DRFCHSEL (1973) konnten 1969 beim Lichtfang die Art im Vogelsberg bei Kastrich wiederauffinden. Die Larven leben in morschem Holz von Fichte, Erle, Hainbuche und Linde (PALM 1959).

• *Laricobius erichsoni* (Derodontidae)

[ Funde GF: 2, KF: 1, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Je ein Exemplar konnte aus Eklektoren am Stamm einer lebenden Buche SC030 am 15.5.1991 und eines Dürrständers SC043 am 13.5.1992 entnommen werden.

**Verbreitung und Ökologie:** HORIZON (1953) kannte Funde aus der Umgebung von Kassel (RIEHL 1863, WEBER 1903, JOHANN-VO-SETTEL 1935 i.L.) und dem Rhein-Main-Gebiet (Wiesbaden: leg. MÜLL., leg. SIEFRIAN, alle aus dem vorigen Jahrhundert, Hanau: zwei alte Tiere in Coll. HORIZON, Frankfurt: leg. HEPP 1933, leg. ZUR STRASSEN 1951). Weitere Nachweise aus diesem Gebiet melden DEHNERT (1959) für die Umgebung von Hanau/Bruchköbeler Wald, wie auch BATHON (1988) für Offenbach/Geifenberg, leg. LUCHT und ELBERT (1969) für Zellhausen. FRISCH (1995) konnte im Roten Moor/Rhön mehrfach Tiere von Fichten klopfen. *L. erichsoni* frisst auf von Blattläusen befallenen Nadelbäumen diese und deren Eier, Larven und Imagines des Käfers werden deshalb als forstliche Nützlinge angesehen (HORIZON 1953).

• *Anostirus castaneus* (Flateridae - Schnellkäfer)

[ Funde GF: 21, KF: 0, VT: 21 - Aufsammlung: KF 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Alle Tiere wurden ausschließlich in den Farbschalen der Vergleichsfläche bei den Leerungen von Juni-August 1991 und von Mai-Juli 1992 gefunden. Dies steht im völligen Einklang mit der speziellen Lebensweise der Tiere, denn am Standort der Fallen entstand durch Orkane ein flächiger Windwurf. Die Larven des Schnellkäfers entwickeln sich in den freiliegenden Wurzelstücken umgestürzter Bäume, besonders gern von Buchen.

**Verbreitung und Ökologie:** Die Art wurde nach HORIZON (1953) in Hessen im Taunus, Odenwald und Rhein-Main-Gebiet gefunden. Hier konnte BOUWER (1979) das rezente Vorkommen des Schnellkäfers 1973 bei Mörfelden bestätigen. REPP (1973) fand im Naturpark Hoher Vogelsberg erwachsene Tiere an Waldrändern auf Salweiden und Umbelliferen, die Larven in Wurzelballen umgestürzter Bäume.

• *Hylis alexai* (Eucnemidae)

[ Rote Liste BRD: 2 - Funde GF: 5, KF: 0, VT: 5 - Aufsammlung KF: 1 ] (Abb. 23)

**Vorkommen im Gebiet:** Alle Tiere wurden im Eklektor am Buchendürrständer SC042 gefunden (12.8.1990, zwei Exemplare; 12.8.1991, ein Exemplar; 10.9.1991, zwei Exemplare). An einem sonnigen, heißen Sommertag (9.7.1992) liefen zahlreiche Tiere am Stamm eines zunderschwarmbesetzten Buchendürrständers zusammen mit dem Hirschkäfer *Sinodendrum cylindricum* umher, der sich ebenso wie die Eucnemiden heftig paarte.

**Verbreitung und Ökologie:** HORIZON (1953) kannte nur *Hypocoelus* (jetzt *Hylis*) *procerulus* als große Seltenheit von wenigen alten, urständigen Wäldern in Deutschland. In Hessen wurden zwei Exemplare im Reinhardswald 1921 von PÖRSCHKE und 1933 von FOLWACZNY gefangen. Erst durch die Arbeiten von LOJSE (1956) und LUCHT (1976, 1981) wurde bekannt, daß sich in Mitteleuropa vier Arten unter diesem Namen verbergen. Bestimmung, Verbreitung und Biologie von ihnen konnten zumindest in Grundzügen geklärt werden. Die beiden alten hessischen Funde bezogen sich auf *H. alexai* (FOLWACZNY 1959, HORIZON 1965b, LUCHT 1976). In den alten Waldungen des Rhein-Main-Gebietes wurde die Art inzwischen z.T. in Anzahl bei Langen (LUCHT 1976), Messel (LUCHT 1976, DEHNERT 1981), Groß-Gerau (BATHON 1988), Darmstadt (BATHON 1981) und Meerholz

bei Gelnhausen (DEHNERT 1981, BATHON 1982, ELBERT 1994) nachgewiesen. Die Literaturzitate beziehen sich teilweise auf die gleichen Funde bzw. Fundstellen. Die Käfer benötigen für ihre Entwicklung wenigstens schon teilweise entrindete Stämme, wo unter einer festen äußeren Holzschicht die saproxylobionten Larven im weichen, morschem und gut durchfeuchtetem Holz heranwachsen.



Abb. 23: Zur Gesellschaft der Totholzspezialisten in Laubwäldern zählt der Scheinschnellkäfer *Hylis olexai* (Größe: 3-5 mm). (Foto: D. KOVAC).

• *Drapetes cinctus* (Lissomidae)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 3, KF: 0, VF: 3 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Die Art fand sich im Juli 1992 ausschließlich in den Farbschalen der Vergleichsfläche. Die Windwurffläche ist - natürlich nur relativ kurzfristig - im Naturwaldreservat der trocken-wärmste Standort. Nur hier sucht und findet vielleicht *D.cinctus* die sonnenexponierten anbrüchigen Buchen, in denen sich seine Larven entwickeln können.

**Verbreitung und Ökologie:** Aus Hessen wird die Art vornehmlich aus dem Rhein-Main-Gebiet mit insgesamt acht Fundorten (HORION 1953, DEHNERT 1959, BOUWER 1979, BATHON 1988) und dem angrenzenden Taunus (BÜCKING 1931) gemeldet. SCHENK fand den Käfer im letzten Jahrhundert bei Dillenburg am Fuße des Westerwaldes (HEYDEN 1904). Der Totholzspezialist besiedelt vornehmlich Laubwälder, im Hohen Vogelsberg gerät er sicher an Grenzstandorte für seine Existenzmöglichkeiten.

• *Esolus angustatus* (Elmidae)

[ Aufsammlung KF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** In einem kleinen Quellbach der Kernfläche wurde am 19.3.1990 ein Exemplar von einem Stein gelesen. Sicher ist die Art auch in der Vergleichsfläche vorhanden.

**Verbreitung und Ökologie:** Von HORION (1955a) werden für Hessen alte Funde aus dem Taunus und der Umgebung von Kassel angegeben. Nach LIEBES (1953) stellte *E. angustatus* im Oberlauf der Salmonidenregion der Fulda 14% aller Hakenkäfer, im Mittellauf der Salmonidenregion nur noch 3,6%. HÖHNER stellte die Art 1984 im Ernstbach fest (BATHON 1988) und bestätigte, daß der Käfer auch heute noch im Taunus vorkommt. *E. angustatus* lebt in kleinen Wald- und Bergbächen, wo er an Steinen Algen und Wassermoose abweidet.

• *Carpophilus marginellus* (Nitidulidae - Glanzkäfer)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Ein Exemplar wurde am 15.7.1991 im Eklektor am Stamm einer lebenden Buche SC030 entdeckt.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine Adventivart, von der HORION (1960a) aus Deutschland nur einen Nachweis aus der Pfalz kannte. Inzwischen hat sie sich wohl eingebürgert und wurde in Hessen im Rhein-Main-Gebiet von DEINERT im Bruchköbeler Wald bei Hanau im Juli 1964 an Johannisbeertrester gefunden (DEINERT 1970), von SCHINDLER im April 1966 in einer Müllgrube bei Zellhausen (FIBERT 1969). Das Vorkommen des Glanzkäfers in einem montanen Waldgebiet des Hohen Vogelsbergs erscheint recht überraschend, zeigt aber seine hohe Ausbreitungspotenz. *E. marginellus* lebt an saftend-fäulenden Stoffen wie z.B. an altem vergärenden, schimmelnden Obst, in Rübenmieten und anderen fäulenden Vegetabilien.

• *Carpophilus pilosellus* (Nitidulidae - Glanzkäfer)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 10.9.1991 konnte der Fensterfalle SC160 ein angeflogenes Exemplar entnommen werden.

**Verbreitung und Ökologie:** Wie *C. marginellus* eine Adventivart, von der KOCH (1989b) aus Deutschland nur zufällig importierte Stücke aus Hamburg kannte. Sie scheint sich erst in den letzten Jahren eingebürgert zu haben und wurde von BRENNER im Juli 1992 in der Nähe von Echzell/Wetterau aus einem schimmelnden Körnerhaufen gesiebt (als Neufund für Hessen in BATHON 1993). Das Vorkommen von *C. pilosellus* in den Wäldern des Hohen Vogelsbergs überrascht noch mehr als bei *C. marginellus* und zeigt wohl eine noch größere Ausbreitungspotenz.

• *Epuraea angustula* (Nitidulidae - Glanzkäfer)

[ Funde GF: 4, KF: 4, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Die Art wurde in Eklektoren am Stamm einer lebenden Buche SC031 am 13.1.1990 bzw. an freiliegenden Stämmen SC071 am 10.9.1991 und SC080 am 13.5. sowie am 9.7.1992 jeweils mit einem Exemplar gefangen.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine boreomontane Art, die HORION (1960a) aus Hessen nur vom Taunus meldet, wo MÜLLER 1926 das Tier auf der Eisernen Hand fand. FOI WACZNY (1977) entdeckte den Glanzkäfer in der Rhön im Juni 1966 am Ottilienstein und im November 1973 in der Umgebung des Roten Moores. Hier wurde er von HÖHNER unter Kiefernrinde im Birkenwald des Legmoores bestätigt (FRISCH 1995). *E. angustula* lebt in



Bergwäldern unter der Rinde von frisch-toten Nadelhölzern, wird aber auch unter Laubholzrinden angetroffen, wo sie Borkenkäfern nachstellt.

• *Eपुरaea boreella* (Nitidulidae - Glanzkäfer)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 14.4.1992 konnte dem Eklektor am Buchendürrständer SC041 ein Exemplar entnommen werden.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine weitere boreomontane Art, die in Nordhessen im Reinhardswald bei Karlshafen 1932 von FOLWACZNY, im Kaufunger Wald bei Nieste von OCHS 1957 und am Hohen Meißner (FRANCK 1933) gefunden wurde. BÜCKING fing den Nitiduliden 1907 am Feldberg im Taunus (alle nach HORION 1960). Inzwischen wurde *E. boreella* auch in der Rhön nachgewiesen, wo HÖHNER im August 1985 bei Gersfeld zwei Exemplare einer Pheromonfalle entnahm (BATHON 1988) und FRISCH im Karpatenbirkenwald des Roten Moores (BATHON 1988, FRISCH 1995) ihre Anwesenheit feststellte. *E. boreella* besiedelt montane Nadelwälder, wo sie vor allem unter der Rinde von Fichten Borkenkäfer wie *Ips typographus* und *I. acuminatus* verfolgt (HORION 1960a). In die hessischen Bergwälder ist sie wohl erst mit der Forstwirtschaft gelangt.

• *Rhizophagus grandis* (Rhizophagidae)

[ Rote Liste BRD: 2 - Funde GF: 8, KF: 1, VF: 7 ] (Abb. 24)

**Vorkommen im Gebiet:** Alle Tiere wurden fast immer einzeln in Eklektoren am Stamm einer lebenden Buche, eines Dürrständers, eines auf- und eines freiliegenden Buchenstammes gefunden.



Abb. 24: *Rhizophagus grandis* (Länge: 4.5-5.5 mm) verfolgt unter Nadelholzrinden zu den Borkenkäfern zählenden Riesenbastkäfer (*Dendroctonus micans*). (Foto: D. KOVAC).

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1960a) nennt Funde vom Reinhardswald (leg. FOLWACZNY 1937), Heringen (leg. MÜHL 1890), Frankfurter Stadtwald (leg. HEYDEN 1887) und Darmstadt (drei ältere Exemplare im Deutschen Entomologischen Institut in Berlin-Dahlem). Der einzige neuere Nachweis gelang HANSEN (1967) mit dem Autokäscher im August 1965 bei Darmstadt. *R. grandis* lebt in Nadelwäldern unter Fichtenrinden als Feind des Riesenbastkäfers *Dendroctonus micans* (HORION 1960a).

• *Rhizophagus parvulus* (Rhizophagidae)

[ Funde GF: 4, KF: 4, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Der Käfer wurde im geschlossenen und offenen Eklektor an einem freiliegenden Buchenstamm (SC070, 080) im Juli 1991 und 1992 nachgewiesen.

**Verbreitung und Ökologie:** Für die Art liegen alte (Frankfurt, HEYDEN 1904; Darmstadt, SCRIDA 1865) und neue (zwischen Stockstadt und Zellhausen im Mulm einer hohlen Birke, ELBERT 1969) Funde aus dem Rhein-Main-Gebiet vor. Zwischen 1949 und 1957 fand VOGT einzelne Tiere im Odenwald und Taunus (HORION 1960a). FRISCH (1995) entdeckte im Schachtelhalm-Karpatenbirkenwald des Roten Moores/Rhön ein Exemplar. *R. parvulus* gehört zu Totholzzönose von Laubwäldern, wo er unter feuchten, saftenden Rinden in den Gängen von Weftkäfern (*Hylecoetus dermestoides*) und Borkenkäfern (*Scolytus*) seine Beute aufspürt. Vielfach wird er auch an und in Baumschwämmen angetroffen (HORION 1960a).

• *Phloeostichus denticollis* (Phloeostichidae)

[ Rote Liste BRD: 2 - Funde GF: 39, KF: 18, VF: 21 ] (Abb. 25)

**Vorkommen im Gebiet:** Eine ausgesprochene Winterart, die nur in der Zeit von Oktober bis Mai in beiden Untersuchungsjahren in Eklektoren am Stamm lebender Buchen und von Buchendürständern gefangen wurde. Die Ausnahme bildete ein Tier, das im Zeitraum vom 12. März bis 14. April 1992 in den Luftklektor der Kernfläche geflogen ist.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine seltene, vorwiegend montane Art, für die aus Nordhessen (HORION 1960a) alte Meldungen angegeben werden: Umgebung Kassel (RIEHL 1863), Reinhardswald (MÖLLER 1859, FOLWACZNY 1937). Alte und neue Funde wurden für die Rhön veröffentlicht: Schafstein und Steinberg unter verpilzter Ahornrinde (DORN 1916), Milseberg und Schafstein neun Exemplare in den Wintermonaten 1971-1973 unter Bergahornrinden (LINTERSECKER 1979). Vom ursprünglichen Waldgebiet des Taufsteins im Hohen Vogelsberg wird die Art von SCHAWALLER (1976) mit einem Exemplar vom August 1975 als Neufund für Hessen gemeldet (vgl. REIBNITZ 1987), wo sie auch von MÜLLER im September 1974 (SCHIRMANN 1976) und HÖINER Januar 1983 (BATTION 1985) gesammelt wurde. *P. denticollis* lebt vorwiegend in urständigen Laubwaldgebieten des Berglandes, wo er unter morschen Laubholzzrinden besonders von Bergahorn und Buche kleine Gliedertiere verfolgt.

• *Diplocoelus fagi* (Biphylidae)

[ Rote Liste BRD: 3-Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 15.7.1991 konnte ein Exemplar im Eklektor am Buchendürständer SC040 erbeutet werden.

**Verbreitung und Ökologie:** Für das Rhein-Main-Gebiet ist die Art von einer ganzen Reihe von Sammlern mit alten und neuen Meldungen dokumentiert: Frankfurter Wald, verschiedene Sammler; Offenbach, leg. SCHÖNFELDT (nach HEYDEN 1904); Groß-Gerau, leg. HEPP 1916 (l. l.), VOGT August 1958 ebendort (alle in HORION 1960a); Juni 1980, leg.

LUCHT ebendort (BATHON 1982); Groß-Gerau, 1956 und 1958 VOGT leg.; Offenbach-Weißes Kreuz 1966; Offenbach-Leutzenhard 1967, Frankfurt-Schwanheim (alle BATHON 1969); Frankfurt-Schwanheim, leg. BRENNER 1991 (BATHON 1992); Darmstadt-Kranichsteiner Forst 1966 und 1967 (VOGT 1972); Epertshausen August 1963 (ELBERT 1969). SCRIBA (1865) fand die Art zahlreich in trockenen Buchenschwämmen bei Oberlais am Südwestrand des Vogelsbeks, nördlich davon bei Schlitz am Eisenberg entdeckte FRISCH im Mai 1988 ein Exemplar (BATHON 1991). FOLWACZNY (1963) sammelte in den Jahren 1932 und 1933 den Käfer in Nordhessen in der Nähe von Karlshafen.

*D. fagi* gehört zu den Totholzspezialisten in alten Laubwaldgebieten, wo er vor allem unter losen, morschen, trockenen Buchenrinden, auch von Ästen und Reisig lebt. Im Rhein-Main-Gebiet trifft man ihn häufig unter verpilzten Rinden von liegenden alten Ahorn-, Buchen-, Eichen- und Hainbuchenstämmen an. Sein Vorkommen im montanen Laubwald des Naturwaldreservats Schotten spricht für die Vielfalt und Qualität der Totholzstrukturen des Gebiets, denn alle anderen Funde in Hessen wurden in der Ebene und im niederen Bergland gemacht.



Abb. 25: Wo noch alte Bergahornbestände existieren, wird auch sehr zerstreut und selten der „Rindenkäfer“ *Phloeostichus denticollis* (Größe: 3.5-4.5 mm) gefunden. (Foto: D. KOVAC).

• *Pteryngium crenatum* (Cryptophagidae - Schimmelkäfer)

[ Funde GF: 2, KF: 1, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 10.9.1991 wurde ein Exemplar in der Bodenfalle SC002 Streu, ein weiteres am 15.10.91 im Eklektor am Stamm der lebenden Buche SC032 angetroffen.

**Verbreitung und Ökologie:** Der Schimmelkäfer wurde nur von FRISCH mit einem Exemplar, das er am 2. Februar 1990 aus Moos in den urständigen Wäldern des Taufsteins



im Hohen Vogelsberg siebte, für Hessen nachgewiesen (BATHON 1993). In Mitteleuropa zeigt die Art gegen Nordeuropa ein diskontinuierliches, boreomontanes Vorkommen. Sie ernährt sich in Bergwäldern mycetophag von Baumschwämmen (*Polyporus* spec., *Fomitopsis angulata*), die auf alten morschen Stümpfen von Fichte, Tanne und Buche wachsen (HORION 1960a).

• *Cryptophagus silesiacus* (Cryptophagidae - Schimmelkäfer)

[ Funde GF: 93, KF: 67, VF: 26 ] (Abb. 26)

**Vorkommen im Gebiet:** Je ein Tier wurde im Eklektor (15.7.1991) am Stamm einer lebenden Buche (SC 030) und an einem freiliegenden Buchenstamm (SC070) gefangen, alle restlichen Individuen in Bodenfallen. Gemieden wurden die nassen Standorte SC004, 020 Sickerquellgebiet, SC006 Märzenbecher, SC008 Esche/Ahorn und SC017 Frühjahrsgeophyten.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine montane Art, der höheren Mittelgebirge im Osten, die aus Hessen nur vom Vogelsberg und aus der Rhön bekannt ist, wo sie die Westgrenze ihrer Verbreitung erreicht. MÜLLER (1973) meldete die ersten Vorkommen für Hessen aus dem Vogelsberg: Sichenhausen im November 1962, Oberwald-Grünberg im September 1965, Schotten-Hirzenberg im Juli 1967. HÖHNER (1984) fand im Mai 1981 ein Exemplar am Taufstein, FRISCH (1995) ein Tier in der Sammlung des Künanzhauses vom Zwirnberg mit dem Datum Juni 1985. Er konnte die Art auch im Roten Moor/Rhön nachweisen. *C. silesiacus* bewohnt in Bergwäldern (Laub-, Nadel-) die Streuschicht, wo er Schimmelpilze verzehrt. Offensichtlich bevorzugt er kühl-feuchte, aber nicht zu nasse Mikrohabitate.



Abb. 26: Die Bodenstreu der Bergwälder in den östlichen deutschen Mittelgebirgen besiedelt der Schimmelkäfer *Cryptophagus silesiacus* (Größe: 2.2-2.7 mm). Im Hohen Vogelsberg erreicht er die Westgrenze seines Verbreitungsgebietes. (Foto: D. KOVAC).

• *Micrambe lindbergorum* (Cryptophagidae - Schimmelkäfer)

[ Funde GF: 2, KF: 0, VF: 2 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Je ein Exemplar wurde am 10.9.1991 in der Bodenfalle SC017 Frühjahrsgeophyten und am 12.8.1992 in der blauen Farbschale SC091 angetroffen.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1960a) vermutete, daß es sich um eine (boreo-) montane Art handelt. FLECHNER & KLINGER (1991) konnten mit Funden an xerothermer Hängen (Frankfurt-Berger Hang, Münster am Stein/Nahe und Kallmuth bei Homburg/Main) dies widerlegen. Das Vorkommen in Wärmegebieten wurde von BRENNER bestätigt, der die Art im September 1990 von Sifikkattrockenrasen des Nollig bei Lorch im Rheintal gekäschert hat (BATHON 1993). Alte Funde von POLENIZ und FUCHS bei Wiesbaden, von VOGT 1952 am Roßberg bei Darmstadt (übrigens ein zumindest wärmebegünstigter Standort) und von RENNER & GRUNDMANN (1984), die im Juni 1982 mehrere Exemplare mit dem Autokäscher im Reinhardswald erbeuteten, vermitteln den Kenntnisstand über die Verbreitung der Art in Hessen. Nach HORION (1960a) lebt *M. lindbergorum* in Nadelwäldern, wo sie von Fichten geklopft und aus der Bodenstreu gesiebt wird. KOCI (1989b) gibt zusätzlich Kalktrockenhänge an, wo das Tier an Wacholder angetroffen wird. Bei eigenen Aufsammlungen wurde der Schimmelkäfer regelmäßig im Spätsommer und Herbst an verdorrenden Lockenblumen (u. a. in nordhessischen NWR Hohestein; subalpin in Osttirol) vereinzelt auch im Sommer (z. B. Fränkische Schweiz) an frischen Centaureen gefunden.

• *Atomaria fimetarii* (Cryptophagidae - Schimmelkäfer)

[ Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Ein Tier wurde am 12.7.1990 in den Bodenfallen SC014 Stangenholz in der Vergleichsfläche gefunden.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1960a) kannte keine Nachweise aus Hessen, Baden und Franken von dieser sonst überall verbreiteten, aber nur stellenweise vorkommenden Art, die in West- und Süddeutschland im allgemeinen selten, an den Fundstellen jedoch meist in Anzahl vorkommt. DEHNERT (1973) meldete die Art erstmals aus Hessen. In der Umgebung von Hanau sichtete er sie in Anzahl aus schimmelndem Heu. In einer Laubwaldlichtung in der Umgebung von Bad Hersfeld streifte FOLWACZNY (1982) eine größere Zahl von Tieren. Im Frankfurter Niedwald konnte im Juni 1988 ein Exemplar von der Krautvegetation am Rande eines Waldbächleins gestreift werden (FLECHNER & KLINGER 1991). *A. fimetarii* lebt monophag in den hohlen Stielen des Schopffintlings (*Coprinus conatus*).

• *Atomaria diluta* (Cryptophagidae - Schimmelkäfer)

[ Funde GF: 185, KF: 55, VF: 130 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Knapp 13% der Individuen wurden fast immer einzeln in Eklektoren am Stamm lebender Buchen, von Dürständern, von frei- und aufliegenden Buchenstämmen gefangen, je ein liegendes Tier fand sich am 15.7.1991 in der Fensterfalle SC161 und am 12.6.1992 in der gelben Farbschale SC100. Die weit überwiegende Mehrheit der Käfer wurde in Fallen angetroffen, welche Boden- und Streuschicht abfangen (Zelt-, Stubbeneklektoren, Bodenfallen). Rund zwei Drittel der Atomarien wurden in den Bodenfallen entdeckt. Besonders nasse (SC004, 020 Sickerquellgebiet, SC008 Lsche/Ahorn, SC021 Bärlauch) und offene Standorte (SC010 Waldwiese, SC022 Schonung) wurden fast oder völlig gemieden.

**Verbreitung und Ökologie:** Aus Hessen war bislang ein einziges Tier bekannt, das VOGT 1953 bei Königstein im Taunus fing (HORION 1960a). Von uns konnte die Art in den Buchenwäldern aller bisher untersuchter Naturwaldreservate („Schönbuche“ Forstamt Neuendorf/Vogelsberg, „Goldbach-Ziebachrück“ Forstämter Heringen und Nentershausen im Seulingswald, „Hohestein“ Forstamt Wanfried/Unteres Werrabergland) festgestellt werden. *A. diluta* lebt vorwiegend montan in Wäldern, wo sie in faulenden Stöcken, Stümpfen und in Laubstreu, die mit faulendem Holz durchsetzt ist, nach Schimmelpilzen sucht.

• *Atomaria atrata* (Cryptophagidae - Schimmelkäfer)

[ Funde GF: 627, KF: 269, VF: 358 ] (Abb. 27)

**Vorkommen im Gebiet:** 70,5% der Individuen wurden am Holz gefunden (Eklektoren an lebenden Buchen, Dürrständern, frei- und aufliegenden Buchenstämmen), 23% der Individuen stammten aus der Bodenstreu (Bodenfallen, Zelteklektoren) und 6,5% der Individuen waren fliegend unterwegs (Luftklektoren, Fensterfallen, Farbschalen). Sehr kraß der Unterschied zwischen beiden Untersuchungsjahren, denn in der ersten Periode wurden nur 4,3% der Tiere gefangen. Auffällig ist auch die Nischentrennung zu *A. diluta*. Während diese vorwiegend in der Bodenstreu aktiv ist, ist *A. atrata* vorwiegend am Holz von Bäumen aktiv (vgl. Stetigkeit - zeitliche und räumliche Strukturmuster häufiger Käferarten).

**Verbreitung und Ökologie:** Wir hatten die Art als Neufund für Hessen (FLECHTNER et al. 1995) gemeldet, aber übersehen, daß ELBERT (1969) schon im März 1965 in einem Kiefernwald bei Babenhausen/Rhein-Main-Gebiet ein fliegendes Exemplar erbeutet hatte. *A. atrata* lebt in Wäldern von Pilzgeweben an Hölzern. Nach unseren Ergebnissen sucht sie ihre Nahrung vorwiegend an Holz von Buchen, in der Literatur (KOCH 1989b) wird sie für welkendes am Boden liegendes Fichtenreisig angegeben.



Abb. 27: Der Schimmelkäfer *Atomaria atrata* (Größe: 1.7-2.1 mm) war in Hessen bislang nur von einem Fundort in der Rhein-Main-Ebene bekannt. (Foto: D. KOVAC).

• *Leptophloeus alternans* (Lacmophloeidae)

[ Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 12.6.1992 konnte dem Luftsektor der Vergleichsfläche ein Exemplar entnommen werden. Durch Fichten in der direkten Umgebung des Staudorts sind Lebensmöglichkeiten für die Art im Naturwaldreservat gegeben (s.u.).

**Verbreitung und Ökologie:** In Nordhessen wurde nach HORION (1960a) der Rindenkäfer von FOI WACZNY 1932 häufig bei Karlshafen gefunden. HEYDEN (1904) meldete einen Nachweis aus dem Frankfurter Wald und ZUR STRASSEN sammelte das Tier im November 1952 bei Kronberg im Taunus (HORION 1954-1955). In der Gegend von Fulda klopfte FRISCH im April 1988 ein Exemplar bei Großenlüder von einem dünnen Kiefernast und im März 1988 acht weitere bei Giesel (BATHON 1991). *L. alternans* verfolgt in Nadelwäldern unter Rinden besonders an Ästen von Fichten und Kiefern kleine Borkenkäfer der Gattungen *Ptyogenes* und *Cryphalus*. Durch die abgeplattete Körperform sind der erwachsene Käfer und auch die Larve hervorragend an ihre Lebensweise angepaßt.

• *Latridius hirtus* (Latridiidae - Moderkäfer)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** An einem älteren am Boden aufliegenden Buchenstamm konnte am 12.6.1992 im offenen Eklektor (SC051) ein Tier nachgewiesen werden.

**Verbreitung und Ökologie:** Aus Nordhessen werden alte Funde von REIHL (1863) und WEDER (1903) aus der Umgebung von Kassel gemeldet. Weitere Nachweise sind nur aus dem Rhein-Main-Gebiet bekannt: Wiesbaden-Biebrich (HEYDEN 1904); Frankfurt & Frankfurt-Schwanheimer Wald, leg. BOKKING 1894; Frankfurt-Enkheim, SATTLER leg. zwei Exemplare 1905 & Flörsheim/Main, ein Exemplar Mai 1883; Rheininsel Kühkopf, leg. VOET April 1960 unter Pappelrinde (alle nach HORION 1961); Umgebung Groß-Gerau leg. BRENNER ein Exemplar April 1990 aus faulem Roßkastanienholz (BATHON 1991). Der Moderkäfer lebt mycetophag vor allem in Laubwäldern unter morscher schimmelnder Rinde, in verpilztem Holz und älteren Baumschwämmen an abgestorbenen und gefällten Stämmen, bevorzugt Buche (KOCCH 1989b).

• *Enicmus fungicola* (Latridiidae - Moderkäfer)

[ Funde GF: 4, KF: 3, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Alle Tiere wurden in ihrem Lebensraum an Dürständern SC043: 24.5.1990 (1) und SC041: 24.8.1990 (1), 12.6.1992 (2) gefunden.

**Verbreitung und Ökologie:** Nach HORION (1961) ist die Art im norddeutschen Tiefland weit verbreitet und nicht besonders selten, aber aus den Gebirgen von Mittel- und Süddeutschland kaum gemeldet und aus Baden-Württemberg und Südbayern ganz unbekannt. Aus Hessen kennt er nur den Fund von SATTLER vom April 1893 aus dem Schwanheimer Wald/Frankfurt. FIBERT (1969) bringt weitere Nachweise für das Rhein-Main-Gebiet, südwestlich von Seligenstadt klopfte er jeweils ein Tier von einer anbrüchigen Althuche im März 1963 und Februar 1964. HINTERSEIER (1979) fand in den Jahren 1973, 1975, 1976 den Moderkäfer sehr häufig bei Bad Hersfeld. FOI WACZNY (1963) entdeckte im September 1933 ein Exemplar im nordhessischen Karlshafen. *E. fungicola* ist ein weiteres Mitglied der Tothholzzönosen in Laubwäldern, er frißt vor allem in Staub- und Schleimpilzen an morschem Holz (HORION 1961).

• *Corticaria abietorum* (Latridiidae - Maderkäfer)

[ Funde GF: 20, KF: 6, VF: 14 ] (vid. RUCKER)

**Vorkommen im Gebiet:** Der Maderkäfer wurde fast ausschließlich an Holz gefangen (Eklektoren am Stamm lebender Buchen, von Dürrstämmern und von älteren aufliegenden Buchen), ein Tier im Zeltelektor.

**Verbreitung und Ökologie:** CARL VON HEYDEN zog *C. abietorum* um 1850 zweimal aus überwinterten Fichtenzapfen aus dem Schwanheimer Wald/Frankfurt und BUCKING fand sie im Februar 1892 unter Fichtenrinde bei Soden im Taunus (HORION 1961). FOLWACZYNY (1977) wies im März 1932 die Art bei Karlshafen, im Juni 1963 auf der Milseburg/Rhön und im Juni 1970 in der Umgebung des Rotebacher Teiches/Vogelsberg nach. *C. abietorum* lebt vorwiegend in montanen Nadelwäldern von Schimmelpilzen an Fichtenzapfen, -nadeln, -reisig und alten Nadelholzpilzen (HORION 1961).

• *Mycetophagus quadriguttatus* (Mycetophagidae - Baumschwammkäfer)

[ Rote Liste BRD: 3-Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Im Eklektor des Dürrständers SC042 konnte am 12.6.1992 ein Tier nachgewiesen werden.

**Verbreitung und Ökologie:** Die Art war in Hessen bisher nur aus dem Rhein-Main-Gebiet und aus der angrenzenden Wetterau bekannt. HORION (1961) meldet nur den uralten Fund von C. VON HEYDEN, der den Käfer um 1850 in den Frankfurter Wäldern sammelte. In den urständigen Forsten der Umgebung Groß-Geraus fand DEHNERT im Mai 1981 ein Tier und HÖHNER siebte im Januar 1981 im Messeler Forst bei Darmstadt ein weiteres Exemplar aus weißfaulem Buchenholz (DEINERT 1981). SCHIERF & DRECHSEL (1973) erbeuteten ein Tier im Juli 1969 in Friedberg am Rande der Wetterau beim Lichtfang. *M. quadriguttatus* lebt in Baumschwämmen und im pilzdurchsetzten Mulm von anbrüchigen und hohlen Laubbäumen. Der hochspezialisierte Totholzbewohner hat aber in der jüngsten Vergangenheit eine ökologische Umstellung auf schimmelnde Pflanzenstoffe in synanthropen Biotopen gemacht. Vor allem an stark schimmelnden Getreidekörnern und Mehlprodukten wird er heute in Scheunen und Häusern gefunden (HORION 1961). Im Naturwaldreservat Schotten folgt er noch seiner ursprünglichen Lebensweise, hier findet er offenbar Baumschwämme, die so alt werden, daß sie wiederum von Schimmelpilzen besiedelt werden.

• *Typhaea decipiens* (Mycetophagidae - Baumschwammkäfer)

[ Funde GF: 2, KF: 0, VF: 2 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 15.10.1991 konnte je ein Exemplar dem Eklektor am Buchendürständer SC042 und dem älteren am Boden aufliegenden Buchenstamm SC052 entnommen werden.

**Verbreitung und Ökologie:** Eine erst in den letzten Jahren in Deutschland neu aufgetretene Adventivart. BOIME fand am 15.7.1983 bei Hanau die ersten Tiere in Hessen (BAITHON 1991). Im Rheinland wurden zahlreiche Funde nur in niederen Lagen gemacht (WENZEL 1994a), deshalb sind unsere Nachweise im montanen Buchenwald des Hohen Vogelsberg recht erstaunlich, zeigen aber eine große Ausbreitungspotenz der Art, ein Charakteristikum erfolgreicher Neueinwanderer. *T. decipiens* ernährt sich von Schimmelpilzen an faulenden Vegetabilien.

• *Orthoperus mundus* (Corylophidae - Faulholzkäfer)

[ Rote Liste GR: 154, KF: 73, VF: 81 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Ein Tier wurde am 15.10.1991 in der Bodenfalle SC001 Waldrand gefangen, alle anderen an Holz, fast ausschließlich an Totholz (Eklektoren an lebenden Buchen, Dürnständern, frei- und aufliegenden Buchenstämmen, Stubben- und Totholzelektoren).

**Verbreitung und Ökologie:** Aus Hessen wurde die Art nur von BATHION (1988) gemeldet, der sich auf einen Fund von KÖHLER bezieht. Dieser siebte im März 1986 ein Exemplar aus anbrüchigen Salweiden, die in der Ohmniederung bei Marburg wuchsen. *O. mundus* kommt besonders in feuchten Laubwäldern unter verpilzten Rinden vor, wo er Hyphen der Holzpilze verzehrt (KÖCH 1989b).

• *Rhopalodontus perforatus* (Cisidae - Schwammkäfer)

[ Rote Liste BRD 3 - Funde GR: 239, KF: 147, VF: 92 - Aufsammlungen KF: 7, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Der Schwammkäfer wurde durchweg in seinem Lebensraum, pilzbesetzten Dürnständern, vereinzelt auch an pilzbesetzten älteren am Boden liegenden Buchenstämmen mittels Eklektoren gefangen. Aufgesammelt wurde *R. perforatus* immer von Zunderschwämmen (*Fomes fomentarius*) an Buchendürnständern oder liegenden Buchenstämmen: 27.6.1990 Buchendürnständer (2 Ex.), 12.6.1991 weißfaule aufliegende Buchenstämme (3 Ex.), 12.6.1991 weißfäuler aufliegender Buchenstamm (2 Ex.), 12.6.1991 weißfäuler aufliegender Buchenstamm (2 Ex.) alle in der Kernfläche und 4.7.1990 Dürnständer (1 Ex.) in der Vergleichsfläche.

**Verbreitung und Ökologie:** Der Schwammkäfer wurde bisher in Hessen nur im Norden und im Rhein-Main-Gebiet gefunden. RIEHL (1863) sammelte ihn in der Umgebung von Kassel. FOI WACZNY 1929 und 1993 sehr häufig bei Hofgeismar/Reinhardswald (HORIION 1961) und AJELI (1963-1964) als häufigsten Baumpilzbewohner im uralten Hutewald des NSG Sababurg/Reinhardswald. Aus einem großen Baumschwamm aus den Frankfurter Wäldern zog der Postsekretär ANKELEIN im letzten Jahrhundert die Art in Menge (HEYDEN 1904). VOGT fing sie 1956 zahlreich im Groß-Gerauer Forst (HORIION 1961). *R. perforatus* lebt in alten urständigen Laubwäldern und entwickelt sich im Zunderschwamm. Wie auch aus den oben genannten Funden hervorgeht, kann er in älteren, größeren Pilzen über Jahre hinweg große Populationen entwickeln. Für das Naturwaldreservat Schotten ist er einer der Indikatoren eines urständigen Laubholzbestandes mit langer Totholztradition.

• *Cis lineatocitratus* (Cisidae - Schwammkäfer)

[ Rote Liste BRD: 1 - Funde GR: 67, KF: 31, VF: 36 - Aufsammlung KF: 1 ] (Abb. 28)

**Vorkommen im Gebiet:** 73% der Tiere wurden an älteren aufliegenden, mit Baumschwämmen besetzten Buchenstämmen in Eklektoren gefangen, auffällig viele Tiere (15 %) in Bodenfallen, alle restlichen an Holz (Eklektoren an lebenden Buchen, Dürnständer, Stubbeneklektoren).

**Verbreitung und Ökologie:** In Hessen wurde die Art nur am Schafstein/Rhön von FOI WACZNY (1977) im Juli 1966, von HINTERSPIER (1979) im März bzw. Juli 1972 und am Hoherodskopf/Vogelsberg von SEIP im Dezember 1989 (BATHION 1991) gefunden. Wie eine Reihe weiterer Arten erreicht *C. lineatocitratus* in der Rhön und im Vogelsberg die Westgrenze seiner Verbreitung. Die Art lebt in alten urständigen, kontinental beeinflussten Laubwäldern und entwickelt sich wie die vorhergehende im Zunderschwamm. Nach unseren Langergebnissen im Naturwaldreservat Schotten, aber auch nach eigenen Beobachtungen im Fichtelgebirge, in der Rhön und im Vogelsberg, bevorzugt *C. lineatocitratus* im Gegensatz



zu *R. perforatus* und den meisten anderen Cisiden Schwämme an liegenden Stämmen (vgl. Stetigkeit - zeitliche und räumliche Strukturmuster häufiger Käferarten).



Abb. 28: Im Hohen Vogelsberg erreicht der 1.5-2 mm lange Baumschwammkäfer *Cis lineatocibratus* die Westgrenze seiner Verbreitung. Er lebt in urständigen, alten Wäldern vornehmlich in Pilzen an liegenden Baumstämmen. (Foto: D. KOVAC).

• *Anobium costatum* (Anobiidae - Klopfkäfer)

[ Funde GF: 3, KF: 0, VF: 3 - Aufsammlung VF: 4 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Aus dem im Tothozeklektor SC141 eingetragenen Astmaterial wurden am 12.6.1992 drei Exemplare der Art erhalten. Am 28.5.1991 wurden auf der Windwurflläche vier Tiere von frisch beblätterten Buchenästen geklopft. Bei gezielter Nachsuche dürfte der Klopfkäfer auch in der Kernfläche angetroffen werden.

**Verbreitung und Ökologie:** In Hessen wurde der Anobiide im Norden bei Karlshafen (FOLWACZNY ein Exemplar leg. 1932), vereinzelt bei Oberlais am Südwestrand des Vogelsberges (SCRIBA 1869) und im Rhein-Main-Gebiet: zahlreich im Frankfurter Wald (HEYDEN 1904), bei Bad Nauheim (SATTLER leg. Mai 1912), bei Lorsbach 1892 und 1898 (Belege im Senckenbergmuseum) und bei Darmstadt (VOGT leg. einzeln Juni 1949 und Mai 1957) gefunden (HORION 1961). HANSEN (1967), VOGT (1972), SCHÜRMANN (1980), BATHON (1982, 1988) melden neuere Funde von verschiedenen Sammlern aus der Umgebung von Darmstadt und Groß-Gerau. BORNHOLDT (1991) wies die Art am Ebertsberg bei Elm am Rande des Schlüchterner Beckens nach. *A. costatum* besiedelt Laubwälder, wo es sich meist in dünnen Ästen von Buchen entwickelt.

• *Dorcatoma robusta* (Anobiidae - Klopfkäfer)

[ Funde GF: 30, KF: 11, VF: 19 ] (Abb. 29)

**Vorkommen im Gebiet:** Alle Tiere wurden in den Sommermonaten Juni bis August aus Eklektoren an Dürreständen entnommen.

**Verbreitung und Ökologie:** Der Klopfkäfer wurde erst im Juni 1980 von LUCHT bei Groß-Gerau als neu für Hessen nachgewiesen (BATHON 1982). Weitere Meldungen von HÖHNER (1984), BATHON (1988) und BOUWER (1989) beziehen sich ebenfalls auf die alten

Waldgebiete bei Groß-Gerau. BRENNER, FRISCH und KARNER zogen 50 Exemplare aus einem Buchenschwamm, der bei Schlitz eingetragen wurde (BATHON 1991). *D. robusta* lebt in urständigen, alten Laubwäldern, wo er sich in harten Baumschwämmen, wie z.B. dem Zunderschwamm an Buche entwickelt. Auch diese Art ist für das Naturwaldreservat Schotten ein Indikator eines alten, naturnahen Laubholzbestandes mit langer Totholztradition.



Abb. 29: Vor allem in alten Waldgebieten besiedelt der Klopfkäfer *Dorcatoma robusta* (Größe: 3-4.5 mm) Zunderschwämme an Buchendürrständern. (Foto: D. KOVAC).

• *Rabocerus foveolatus* (Salpingidae - Scheinrüssler)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 69, KF: 48, VF: 21 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Der Scheinrüssler ist im Winter und ersten Frühjahr aktiv, fast alle Tiere wurden mit den Fallenleerungen im März und April 1991 bzw. 1992 erhalten, Einzeltiere noch im Mai und Juni 1992. Fast 83% der Individuen wurden in Eklektoren an Stämmen lebender Buchen gefangen, Einzeltiere auch an Dürrständern, auf- und freiliegenden Buchenstämmen und einem Zelteklektor. Im April und Mai 1992 flogen insgesamt vier Tiere in die Lufteklektoren SC120 und SC121.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1956a) gibt nur Funde aus dem letzten Jahrhundert vom Rhein-Main-Gebiet und vom Rand des Vogelsbergs an. Eine Reihe neuer Nachweise bis in dessen höchste Lagen wurden für den Scheinrüssler von SCHERF (1981), FOLWACZNY (1982) und BATHON (1991) veröffentlicht. Er wurde auch in der Rhön (FOLWACZNY 1982,



FRISCH 1995) und deren nördlichen Vorland bei Bad Hersfeld (FOLWACZNY 1982) entdeckt, Funde von HANSEN (1967) bei Darmstadt und von BATHON (1969) bei Offenbach bestätigen das rezente Vorkommen in der Rhein-Main-Ebene.

*R. foveolatus* gehört besonders in montanen Laubwäldern zur Totholzzönose. Der Käfer entwickelt sich in anbrüchigen, dünnen und morschen Ästen sowie unter morscher Rinde von Laubholz, vor allem von Buche und Ahorn (HORION 1956a).

• ***Rabocerus gabrieli*** (Salpingidae - Scheinrüssler)

[ Rote Liste BRD: 2 - Funde GF: 4, KF: 2, VF: 2 ] (Abb. 30)

**Vorkommen im Gebiet:** Neben einem fliegenden Tier im Luftklektor SC120 am 12.3.1992, wurden Einzeltiere in Eklektoren am Stamm lebender Buchen SC032 am 12.3.1991, SC031 am 13.5.1992 und an einem Dürrständer SC043 am 12.3.1991 gefangen.

**Verbreitung und Ökologie:** Aus Hessen war HORION (1956a) nur ein alter Fund aus dem Schwanheimer Wald (ein Exemplar leg. SATTLER 1898) bekannt. Das heutige Vorkommen in der Rhein-Main-Ebene wurde mehrfach bei Hanau bestätigt. HÖHNER und DEHNERT erbeuteten acht Tiere 1978/79 in Bruchköbel (SCHÜRMAN 1981, DEHNERT 1981), DEHNERT (1981) fand einen weiteren Käfer im Krotzenburger Moor und BRENNER ein Exemplar 1993 bei Wilhelmsbad (BATHON & BRENNER 1996). SCHERF (1981a) konnte mit Ilbeshausen, Eichelshain und Flösserhaus im Oberwald drei aktuelle Fundorte für den Vogelsberg anführen. *R. gabrieli* lebt an feuchten Standorten in Laubwäldern unter der Rinde von abgestorbenen Ästen und dünneren Stämmen. Unser Funde scheinen zu bestätigen, daß es sich um eine vorwiegend winteraktive Art handelt.



Abb. 30: Vorwiegend im Winter ist der Scheinrüssler *Rabocerus gabrieli* (Größe: 3-4 mm) an altem Laubholz aktiv. (Foto: D. KOVAC).

• *Orchesia luteipalpis* (Melandryidae - Dusterkäfer)

[ Rote Liste BRD: 2 - Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Ein Exemplar wurde am 12.8.1991 im Eklektor am Stamm der lebenden Buche SC033 erhalten.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1956a) führte nur alte Funde aus dem Frankfurter Stadtwald (HEYDEN 1904) und der Umgebung von Hanau, leg. HOFMANN 1903, 1912 und 1914 (SÄNGER 1955) an. SCHIRMANN (1980) bestätigte das rezente Vorkommen in der Rhein-Main-Ebene durch einen Nachweis von LUCHT 1977 aus der Umgebung von Darmstadt. FOLWACZNY (1977) klopfte im Juli 1970 ein Tier von einer Rotbuche bei Unterbernhards in der Rhön. Nach Angaben von LOHSE (HORION 1956a) wurde im Hamburger Gebiet diese Art besonders aus Baumschwämmen an Erle gezüchtet. Das kann durch eigene Erfahrungen aus dem Rhein-Main-Gebiet bestätigt werden. Das Vorkommen im Naturwaldreservat Schotten läßt sich zwanglos durch die dort vorhandenen Erlebestände erklären.

• *Orchesia minor* (Melandryidae - Dusterkäfer)

[ Funde GF: 21, KF: 5, VF: 16 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 10.9.1991 wurde ein angeflogenes Tier in der Fensterfalle SC160 gefunden, alle restlichen in Eklektoren an Stämmen lebender Buchen.

**Verbreitung und Ökologie:** HORION (1956a) kannte nur alte Funde aus dem Rhein-Main-Gebiet und einen aus Ortenberg am südwestlichen Rand des Vogelsberg. KARNER konnte 1989 mit einem Nachweis aus Neu-Isenburg (BATHON 1991) das rezente Vorkommen im Rhein-Main-Gebiet bestätigen. Im benachbarten Taunus wurde der Dusterkäfer von LUCHT 1983/84 an der Rentmauer gefangen (BATHON 1985). Vorkommen im Vogelsberg wurden von FOLWACZNY (1977) ohne nähere Angaben gemeldet, ebenso für die Rhön. Hier auch von FRISCH mit zwei Exemplaren aus dem Jahre 1989 vom Schafstein (BATHON 1991). Für das nördliche Vorland von Rhön und Vogelsberg wurde *O. minor* aus Bad Hersfeld (FOLWACZNY 1977), Fulda-Heimberg, leg. FRISCH 1984 und Hünfeld-Stallberg, leg. FRISCH 1988 (BATHON 1991) nachgewiesen. Die Art lebt gerne an morschen, verpilzten Ästen, Rinden und an Baumschwämmen von Laubholz, in höheren Gebirgslagen aber auch in Pilzen an Nadelholz (HORION 1956a).

• *Orchesia undulata* (Melandryidae - Dusterkäfer)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 33, KF: 32, VF: 1 - Aufsammlungen VF: 2 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Alle Tiere wurden mit Eklektoren an Holz gefangen, die weitaus meisten - fast 73% - an einem älteren aufliegenden mit Baumschwämmen besetzten Buchenstamm (SC050, 060), Einzeltiere auch an lebender Buche, Durrständer und freiliegendem Buchenstamm. Am 12.6.1992 wurde ein Exemplar in der Vergleichsfläche von Waldgräsern gekäschert, am 9.7.1992 ein weiteres unter der losen Rinde eines am Weg gelagerten Buchenstammes beobachtet.

**Verbreitung und Ökologie:** Die Art breitet sich offensichtlich von Westen nach Osten aus. Um die Jahrhundertwende tauchte sie in den Wäldern um Frankfurt auf, blieb aber selten. HORION (1956a) konnte nur fünf Einzeltiere verzeichnen. Heute ist der Dusterkäfer wohl im gesamten Rhein-Main-Gebiet verbreitet und nicht allzu selten, wie die folgende Auflistung zeigt: Groß-Krotzenburg (ELBERT 1969); Groß-Gerau, leg. LUCHT (BATHON 1985); Frankfurt-Ginnheim, leg. BRENNER (BATHON 1989, MASCHWITZ 1990); Neu-Isenburg, leg. KARNER (BATHON 1991); Darmstadt-Arheilgen, leg. BRENNER (BATHON 1993); Offenbach-Hainbachtal, leg. HANSSEN (BATHON 1968) und Hanau-Große Bulau (DÄHNERT 1970). In

Osthessen konnte die Art von FRISCH und KARNER mit zwei Exemplaren 1989 am Himmelsberg bei Fulda nachgewiesen werden (BATHON 1993). Wie die verwandten Arten kommt *O. undulata* gern an morschen, verpilzten Ästen, Rinden und Stämmen von Laubbäumen vor.

• *Bolitophagus reticulatus* (Tenebrionidae - Schwarzkäfer)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 25, KF: 17, VF: 8 - Aufsammlungen KF: 3, VF: 3 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Mit Ausnahme von zwei Einzeltieren in Lektoren an Stämmen lebender Buchen, wurden alle restlichen Käfer an Dürrständern und zwar Juli 1991 bzw. Juni/Juli 1992 gefangen. Zahlreiche Individuen wurden im Gelände am (im) Zunderschwamm an Buchendürrständern, seltener an liegenden Stämmen sowohl in der Kern-, wie auch in der Vergleichsfläche beobachtet und konnten auch bei Exkursionen vorgeführt werden.

**Verbreitung und Ökologie:** Aus Nordhessen wurde der Schwarzkäfer aus der Umgebung von Kassel (RIEHL 1863, WEBER 1903), der Umgebung von Karlshafen (MÖLLER 1857) (alle nach HORON 1956a), vom NSG Sababurg/Reinhardswald (ADEL 1963-1964) und von Hofgeismar/Reinhardswald (BOUWER 1989) gemeldet. Aus dem Rhein-Main-Gebiet liegen Funde aus der Umgebung von Hanau 1954 leg. NEUMANN (HORON 1956a), Biebesheim/Rhein leg. LUCHT 1980/81 (BATHON 1982) und von Darmstadt-Arheilgen, leg. BRENNER 1991 (BATHON 1993) vor. *B. reticulatus* besiedelt vorwiegend montane Laubwälder, wo er sich meist in Zunderschwämmen an sterbenden und toten Buchen entwickelt.

• *Aphodius maculatus* - (Scarabacidae - Blatthornkäfer)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 3, KF: 3, VF: 0 ] (Abb. 31)

**Vorkommen im Gebiet:** Es wurden nur angeflogene Tiere festgestellt, je ein Exemplar am 12.8.1991 im Luftlektor SC120, am 10.9.1991 in der Fensterfalle SC160 und am 12.6.1992 in der gelben Farbschale SC100.

**Verbreitung und Ökologie:** HORON (1958) kennt aus Hessen nur alte Meldungen: Vier Fundorte im Taunus, zwei in der Rhein-Main-Ebene, Oberlals am Südwestrand des Vogelsbergs (SCRIBA 1865) und die Umgebung von Kassel (RIEHL 1863, WEBER 1903). Das Vorkommen im Taunus wird von Brenner 1990 bei Schloßborn (BATHON 1993) und im Rhein-Main-Gebiet von HANSEN (1964) bei Darmstadt bestätigt. SCHIAFFRATH (1994) schreibt, daß die Art in Nordhessen eher häufig in Wäldern vorkommt. Er nennt *A. maculatus* vom Habichtswald, Reinhardswald, Hohen Meißner und Ederssee. Nach SCHIERS (1995) wurde der Blatthornkäfer im Vogelsberg selten in älteren Laubwäldern angetroffen. Er lebt vorwiegend in Gehirgswäldern, besonders an Wildrosen.

• *Aphodius corvinus* - (Scarabacidae - Blatthornkäfer)

[ Funde GF: 173, KF: 167, VF: 6 - Aufsammlungen KF: 1, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Zwei Exemplare wurden in Bodenfallen gefunden, alle restlichen in Flugfallen, vor allem in Fensterfallen, einige in Luftlektoren und ein Einzeltier in weißer Farbschale.



Abb. 31: Der Blatthornkäfer *Aphodius maculatus* (Länge: 4-5 mm) lebt in Gebirgswäldern vor allem in Wildlösung. (Foto: D. KOVAC).

**Verbreitung und Ökologie:** Bis vor kurzem lagen nur alte Meldungen aus Hessen (FLECHTNER et al. 1995) vor: Reinhardswald leg. FOLWACZNY 1932, Taunus/Rod a.d. Weil leg. HARLING 1909, Sandplacken leg. BUCHKA und Vogelsberg/Oberlais leg. SCRIBA 1869 (alle nach HORION 1958). FRISCH (1995) fand die Art im Roten Moor/Rhön mehrfach an Rehlosung und vereinzelt in Bodenfallen. SCHAFFRATH (1994) konnte den Blatthornkäfer als verbreitet in Nordhessen nachweisen und meldet meist Einzelfunde von Habichtswald, Dörnberg, Reinhardswald, Hohem Meißner, Kaufunger Wald und Edersee. SCHERF (1995) schreibt, daß der Dungkäfer vielleicht in den Rotwildrevieren des Vogelsbergs anzutreffen sei, bekannt ist ihm aber nur der alte Nachweis von SCRIBA (s. o.).

*A. corvinus* lebt wie die vorhergehende Art besonders in Wäldern an Wildlösung. Unsere Funde zeigen sehr gut, daß der Blatthornkäfer seine einzeln und verstreut auftretenden Ernährungs- und Entwicklungsstätten nur auf Grund einer hohen Flugaktivität finden kann.

• *Platycerus caprea* (Lucanidae - Hirschkäfer)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ] (Abb. 32)

**Vorkommen im Gebiet:** Am 12.6.1992 konnte dem Eklektor am Stamm der Buche SC031 ein Exemplar entnommen werden.

**Verbreitung und Ökologie:** Der vorwiegend montan verbreitete Rehschröter wurde in Hessen in den Bergwäldern von Habichtswald (BERGER 1976, SCHAFFRATH 1994), Kaufunger Wald (BERGER 1976), Rhön (BERGER 1976), Vogelsberg (SCHERF 1985), Taunus (BERGER 1976) und einmal auch im Rhein-Main-Gebiet (BERGER 1976)



nachgewiesen. Die kleine, grün- bis blaumetallisch glänzende Hirschkäferart entwickelt sich im toten Holz von Laubbäumen, vor allem in Buche, aber auch in Eiche.



Abb. 32: Im toten Holz von Buchen entwickeln sich im Naturwaldreservat „Schotten“ die nur schwer unterscheidbaren Hirschkäferarten *Platycerus caraboides* (Größe: 9-13 mm, Bild) und *P. caprea* (Größe: 13-15 mm). (Foto: D. KOVAC).

• *Gaurotes virginea* (Cerambycidae - Bockkäfer)

[ Aufsammlung KF: 2 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Je ein Exemplar wurde am 21.6.1994 bzw. 16.7.1995 auf Mädesüßblüten der Hochstaudenflur (Standort der Farbschalen) in der Kernfläche beobachtet.

**Verbreitung und Ökologie:** SCHÜRMANN & GEISTHARDT (1980) führten in ihrer Hessenfauna nur die Meldung von OHAUS von Raunheim/Main aus dem Jahre 1924 auf. Sie hielten diesen Fund für nicht autochton. Inzwischen wurde der Bockkäfer von FRISCH bei Fulda (Haimberg ein Exemplar Juni 1980, Nonnenrod fünf Exemplare Juni 1981) und in der Rhön bei Kleinsassen ein Exemplar Juni 1983, auf der Milseburg vier Exemplare Juni/Juli 1984 (BATHON 1991) und vereinzelt im Roten Moor (FRISCH 1995) nachgewiesen. *G. virginea* zeigt ein boreomontanes Verbreitungsbild, das nur durch ein Vorkommen in der Lüneburger Heide gestört wird (HORION 1974). Von den Mitgliedern der Totholzbiozönose gehört er zu denjenigen, die als Imagines Blüten in Waldlichtungen und an Waldrändern zur Nahrungsaufnahme und als Treffpunkt für die Paarung aufsuchen. Über die Entwicklung der Larven ist wenig bekannt, sie findet wohl weitgehend in Nadelhölzern statt, es gibt aber auch Hinweise für Laubgehölze (DEMELT 1966).

• *Evodinus clathratus* (Cerambycidae - Bockkäfer)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 42, KF: 31, VF: 11 - Aufsammlungen KF: 1 VF: 1 ] (Abb. 33)

**Vorkommen im Gebiet:** Mit Ausnahme von zwei einzelnen Tieren im Eklektor am Stamm lebender Buchen, wurden alle restlichen in Flugfallen (Luftklektoren, Farbschalen) gefangen. Wie bei Blütenböcken üblich, zeigten sie nur eine kurze Aktivitätszeit und wurden nur bei den Juni- bzw. Julileerungen 1991 und 1992 gefunden. 1990 konnten keine Tiere nachgewiesen werden, da im angegebenen Zeitraum noch keine Flugfallen installiert waren. KLINGER sammelte jedoch am 11.5.1990 (KF) und am 30.5.1990 (VF) je ein Exemplar von Blüten in Hochstaudenfluren.

**Verbreitung und Ökologie:** *E. clathratus* ist ein montaner Bockkäfer, der in Hessen nur im Vogelsberg (HORION 1974, SCHERF 1976, SCHÜRMANN & GEISTHARDT 1980) und neuerdings auch in der Rhön (Rotes Moor: FRISCH 1995) angetroffen wird und hier wie eine Reihe weiterer Arten die Westgrenze seiner Verbreitung erreicht. Auch dieser Bockkäfer besucht als erwachsenes Tier Blüten auf Waldlichtungen und an Waldrändern zur Nahrungsaufnahme und Fortpflanzung. Er gehört zur speziellen Totholzfauna kontinental getönter Berglaub- und Bergmischwälder, wo sich seine Larven wahrscheinlich in anbrüchigem Laubholz (DEMELT 1966) entwickeln.



Abb. 33: Der Bockkäfer *Evodinus clathratus* (Größe: 10-12 mm) sucht in Lichtungen von Gebirgswäldern Blüten zur Nahrungsaufnahme und zur Fortpflanzung auf. Im Hohen Vogelsberg erreicht er die Westgrenze seines Verbreitungsgebietes. (Foto: D. KOVAC).

• *Leptura scutellata* (Cerambycidae - Bockkäfer)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Ein Exemplar des Totholzkäfers wurde am 12.8.1991 im Eklektor am Dürrständer SC040 nachgewiesen.

**Verbreitung und Ökologie:** In den alten Waldgebieten des Rhein-Main-Gebiets ist der Bockkäfer auch heute noch im Süden von Viernheim bis Lorch im Norden und Seligenstadt/Aschaffenburg im Osten verbreitet und wird hier immer wieder angetroffen

(BATHON 1969, 1975, 1991, 1993, DEHNER 1970, ELBERT 1969, HORION 1974, 1975, KRÄTSCHMER 1971, ROIDS & BRESSEM 1996, ZEDE 1972). SCHURMANN & GEISTHARDT (1980) melden in ihrer Hessenfauna zwölf Fundorte aus dem Rhein-Main-Gebiet. Zudem führen sie den Odenwald (auch BATHON 1975 mit zwei Fundorten), alte Funde aus der Umgebung von Kassel (Stahlberge BARTELS 1883 leg.), dem Reinhardswald (Karlshafen POLWACZNY leg. 1930-1934), die Umgebung von Schlitz (wo ZWICK in den 70er Jahren den Käfer regelmäßig an alten Buchen fand) und den Vogelsberg (südwestliches niederer Vorland bei Ortenberg) auf. Unser Fund in den Hochlagen des Vogelsberges fällt aus dem Rahmen, denn nach obigen Angaben wird die Art in Hessen in alten Wäldern der Ebene und des Hügellandes gefunden. HORION (1974) zeigt aber, daß der Bockkäfer in Mitteleuropa besonders in gebirgigen Gegenden und deren Vorland lebt, wenn noch ursprüngliche Buchenbestände vorhanden sind, stellenweise auch in der Ebene in solchen Waldgebieten, überall nur sehr zerspreut und selten. *L. scutellata* entwickelt sich in Buchen, besonders in absterbenden dünnen Stämmen und Ästen.

• *Chrysomela purpurascens* (Chrysomelidae - Blattkäfer)

[ Rote Liste BRD: 3 - Aufsammlungen KF: 1, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 1.4.1991 wurde ein Exemplar in einem am Boden liegenden, wassergefüllten Plastikgefäß im Bereich der Waldwiese (Kernfläche) aufgesammelt, ein weiteres Tier wurde am 12.6.1993 in der Vergleichsfläche von Waldziest (*Stachys sylvatica*) geklopft.

**Verbreitung und Ökologie:** Im vorigen Jahrhundert wurde der Blattkäfer von HEYDEN und ILAAG im Taunus (HEYDEN 1904), von DOEBNER in der Rhön (SCRIBA 1867) und von RÜHL (1863) in der Umgebung von Kassel gesammelt. Der einzige aktuelle Nachweis stammt von MÜLLER, der am 30.4.1966 zwei Tiere im Oberwald/Vogelsberg aufspürte (SCHURMANN 1968). Eine montane Art, die sich vor allem an Lippenblütern der Gattung *Lamium* und *Stachys* entwickelt. Sie wird heute als Unterart von *C. hemisphaerica* aufgefaßt.

• *Sclerophaedon orbicularis* (Chrysomelidae - Blattkäfer)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 31, KF: 29, VF: 2-Aufsammlungen KF: 3, VI: 7 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Knapp 30 % der Tiere wurden an den Bodenfallenstandorten SC003 Jungwuchs, SC004 Sickerquellgebiet, SC006 Märzenbecher und SC008 Esche/Ahorn gefunden, die restlichen an Eklektoren an Stämmen lebender Buchen, von Dürreständen und von frei- und aufliegenden Buchenstämmen. Von Anfang Mai bis Mitte September konnte die Art bei zahlreichen Gelegenheiten an ihrem eigentlichen Lebensraum beobachtet und gesammelt werden. Im Bereich von Sickerquellen an Hochstaudenfluren und im Stellario-Alnetum wurde die Art von der Krautvegetation gekäschert oder direkt an ihrer Entwicklungspflanze der Hainsternmiere (*Stellaria nemorum*) z.T. in großen Mengen beobachtet. Die Fallenfunde geben auch nicht annähernd die Populationsstärken wieder, was generell für die Krautschichtbewohner gilt.

**Verbreitung und Ökologie:** Für die montane, in feuchten Laubwäldern monophag an Hainsternmiere (FISCHER 1985) lebende Art liegen aus Hessen nur die Meldungen von WEBER (1903) aus der Umgebung von Kassel, von FRANCK (1933) vom Hohen Meißner und von HEYDEN (1872) vom Hohen Vogelsberg vor. FISCHER (1984) konnte in seiner Doktorarbeit über den Blattkäfer zeigen, daß er im Hohen Vogelsberg in seinem Vorkommen im wesentlichen auf das zentrale Hochplateau durch die 500m-Isohypse begrenzt wird, während seine Nahrungspflanze wesentlich weiter verbreitet ist und einen bis

zu 20 Kilometer breiten Ring um das Hochplateau besiedelt und ihre äußere Grenze bei der 300m-Höhenlinie erreicht.

• *Longitarsus apicalis* (Chrysomelidae - Blattkäfer)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 15.5.1991 wurde ein Exemplar der Bodenfalle auf der Waldwiese entnommen.

**Verbreitung und Ökologie:** Das einzige rezente Vorkommen für Hessen wird von ERBER & MENGH (1981) aus dem Ederseegebiet bei Kirchlotheim gemeldet. Alte Angaben werden für das Rhein-Main-Gebiet (Seligenstadt, SCRIBA 1863 und Wiesbaden, HEYDEN 1904), den Vogelsberg (vgl. REINCK 1924 nach MOHR 1962) und die Umgebung vor Kassel (RIEHL 1863, WEBER 1903) gemacht. Nach KOCH (1992a) lebt *L. apicalis* auf feuchten Wiesen und in lichten Wäldern oligophag auf Distelarten.

• *Crepidodera femorata* (Chrysomelidae - Blattkäfer)

[ Funde GF: 2, KF: 1, VF: 1 - Aufsammlungen KI: 5, VF: 9 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Neben zwei Fallenfunden, konnte die Art vor allem bei Aufsammlungen an insgesamt acht verschiedenen Standorten in der Vergleichsfläche und an drei in der Kernfläche beobachtet werden. Die Tiere wurden durchweg aus der Krautvegetation an Wegrändern, von Hochstaudenfluren und von Gras, Farn-Beständen in der Zeit von Mitte April bis Mitte September gekäschert.

**Verbreitung und Ökologie:** Ein boreomontaner Blattkäfer, der in Hessen die Westgrenze seiner Verbreitung erreicht. Wie ähnlich verbreitete Arten wurde er bei uns nur im Vogelsberg (SCRIBA 1867, HEYDEN 1872) und in der Rhön (BERGER & MEYER-ARNDT 1986, FRISCH 1995) gefunden. Der meist seltene Chrysomelide lebt am gemeinen Hohlzahn (*Galeopsis tetralix*). Er ist eines von zahlreichen Beispielen dafür, daß sich Wirtspflanzen- und Nahrungsspezialistenarcale deutlich unterscheiden.

• *Xyloterus signatus* (Scolytidae - Borkenkäfer)

[ Funde GF: 117, KF: 104, VF: 13 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Fast zwei Drittel aller Tiere wurden am geeigneten Lebensraum, ein bis zwei Jahre entwurzelte, freiliegende Buchenstämmen, gefangen, die restlichen in Eklektoren am Stamm lebender Buchen, von Dürreständen und vereinzelt an älteren am Boden aufliegenden Buchenstämmen. Der Anteil angeflogener Tiere war mit knapp 7% in Fensterfallen und Luftklektoren für Borkenkäfer auffällig niedrig. Ein Exemplar in der Bodenfalle SC018 mag damit zusammenhängen, daß die Art in der Bodenstreu überwintert.

**Verbreitung und Ökologie:** Für die relativ seltene Art liegen aus Hessen nur die Angaben von VOGT 1953 aus Königstein am Taunus (HORION 1954/1955) und von SIMON (1995) aus den Lahnbbergen bei Marburg vor. Nach KOCH (1992a) lebt *X. signatus* in Laub und Mischwäldern und entwickelt sich polyphag im Holz vieler Laubbäume. Dabei werden Buche und Fichte an erster Stelle genannt.

• *Rhinomelus forticornis* (Curculionidae - Rüsselkäfer)

[ Funde GF: 2796, KF: 674, VF: 2122 - Aufsammlung VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** 87,5% der Tiere wurden in Bodenfallen, 11,1% in Eklektoren an älteren am Boden aufliegenden Buchenstämmen und 1,4% an stehenden Stämmen gefangen. Am 4.7.1990 wurde ein Exemplar von einem am Boden liegenden Buchenstammrest



abgesammelt. Die Aktivitätszeit der Art beschränkte sich weitgehend auf die Zeit von Mai bis September mit einem Maximum im Juli.

**Verbreitung und Ökologie:** Nur alte Funde aus Hessen führt HORION (1951b) an, was sich wohl auf die Meldungen von HEYDEN (1904) bezieht: Frankfurt, leg. HAAG; von ROEHL (1863), WEBER (1903) aus der Umgebung von Kassel und von WESTHOFF aus der Umgebung von Fritzlar (WEBER 1903). WÜSTHOFF fand 1953 die Art bei Fribach im Odenwald (HORION 1954/1955). KUNZ (1994) wies sie an vier Stellen im Vogelsberg vereinzelt in der Bodenstreu der montanen Buchenwälder nach. Im Naturwaldreservat Schotten zählt *R. forticornis* nicht nur zu den häufigsten Käfern der Streuschicht, sondern zu den häufigsten Käfern insgesamt. Er lebt vorwiegend in montanen Laubwäldern, wo er sich in der Bodenstreu von frischen und welken Blättern ernährt. In Hessen gelangt er in den Bereich seines nordwestlichsten Vorkommens, KOCH (1968b) kannte z. B. keine Nachweise aus der Rheinprovinz.

• *Sitona gressorius* (Curculionidae - Rüsselkäfer)

[ Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Im Eklektor am Stamm der Buche SC030 wurde am 12.6.1992 ein Einzeltier entnommen.

**Verbreitung und Ökologie:** Die Art wurde von MAAS im August 1919 in Dettingen bei Hanau (DORN 1935, HORION 1939), von BRINKMANN & BICKHARDT 1920 zahlreich in der Umgebung von Kassel (HORION 1939) und von HEIDT bei Lichelsdorf im Vogelsberg in einer Bodenfalle (KUNZ 1994) gefangen. Der Rüsselkäfer dürfte zu den Prolifereuren des forstlichen Wegebaus zählen, denn er frisst und entwickelt sich an Lupine und Besenginster, Pflanzen die häufig erst mit der Anlage von Forststraßen in den Wald gelangen. Die Larven gehen in den Boden und fressen in den Wurzelknöllchen, später außen an den Wurzeln (KUNZ 1994).

• *Liparus germanus* (Curculionidae - Rüsselkäfer)

[ Funde GF: 14, KF: 14, VF: 0 - Aufsammung KT: 1 ] (Abb. 34)

**Vorkommen im Gebiet:** Alle Tiere wurden an den benachbarten Bodenfallenstandorten SC009 Himbeere und SC010 Waldwiese gefangen. Am 9.7.1992 lief ein Tier am Rande einer Hochstaudenflur auf den angrenzenden Weg.

**Verbreitung und Ökologie:** Alle Funde dieser imposanten Art werden für den Taunus, Westerwald (HEYDEN 1904), die Umgebung von Kassel (RIEHL 1863, WEBER 1903) und überraschenderweise für das Rhein-Main-Gebiet bei Dietzenbach (SCRIBA 1867) angegeben. KUNZ (1994) fand zwischen Mai und August an drei verschiedenen Orten im Vogelsberg einzelne Tiere an Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*) sitzend. *L. germanus* lebt montan vorzugsweise an Pestwurz, aber auch verschiedene Doldengewächse wie Kälberkropf und Bärenklau sind als Wirtspflanzen möglich (KUNZ 1994).

• *Leiosoma oblongulum* (Curculionidae - Rüsselkäfer)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 10, KF: 7, VF: 3 - Aufsammung KT: 6 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Einzeltiere wurden aus Bodenfallen, aus Eklektoren an aufliegenden älteren Buchenstämmen und einmal an einer lebenden Buche entnommen. Am 22.5.1991 wurden in der Abenddämmerung sechs Exemplare aus der Frühjahrsgeophytenvegetation gekäschert.

**Verbreitung und Ökologie:** Aus Hessen liegt nur die Angabe von FORWACZNY (1965) vor, der im April 1964 ein Tier im Vogelsberg fing. Das Verbreitungsgebiet dieser montanen Art

reicht in Deutschland von Baden-Württemberg bis ins Rheinland und nach Hessen, wo sie an die Nordostgrenze ihres Vorkommens stößt. *L. oblongulum* lebt in feuchten Laubwäldern oligophag an *Anemone nemorosa* (Buschwindröschen), *Ranunculus repens* (Kriechender Hahnenfuß) und *Aquilegia vulgaris* (Akelei) (KOCH 1992a).



Abb. 34: Der stattliche Rüsselkäfer *Liparus germanus* (Größe: 12-16 mm) lebt in den Alpen und deutschen Mittelgebirgen bevorzugt an Pestwurz. (Foto: D. KOVAC).

• *Donus ovalis* (Curculionidae - Rüsselkäfer)

[ Aufsammlungen KF: 6 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 4.7.1990 und am 17.9.1990 wurden fünf Tiere in Hochstaudenfluren gekäschert, ein weiteres am 12.6.1990 von Fuchsschem Greiskraut geklopft.

**Verbreitung und Ökologie:** Wie so viele montane Arten wird auch *D. ovalis* in Hessen nur in der Rhön (FOLWACZNY 1967, BERGER & MEYER-ARNDT 1986, FRISCH 1995) und im Vogelsberg (KUNZ 1994) gefunden. Der Rüssler lebt in Hochstaudenfluren und feuchten Wiesen polyphag an krautigen Pflanzen (u.a. Pestwurz, Kälberkropf, Schlangenknoterich) (KUNZ 1994).

• *Sitophilus zeamais* (Curculionidae - Rüsselkäfer)

[ Funde GF: 3, KF: 2, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Einzeltiere wurden in den Bodenfallen SC001 Waldrand am 12.8.1991 & 10.9.1991 und SC012 ebenfalls am 10.9.1991 entnommen.

**Verbreitung und Ökologie:** Ein kosmopolitisch verbreiteter Getreideschädling, der aus der orientalischen Region stammt und bei uns den Winter nur in beheizten Räumen überdauern kann. Erst LOHSE (1983) führt Artunterschiede zu *S. oryzae* auf. Von diesem ist *S. zeamais* nur durch Genitalpräparation sicher zu trennen, so daß aus Hessen nur eine Meldung aus dem Frankfurter Stadtgebiet (FLECHNER & KLINGER 1991) vorliegt.

• *Ratidosoma fallax* (Curculionidae - Rüsselkäfer)

[ Funde GF: 16, KF: 11, VF: 5 - Aufsammlungen KF: 3 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Fast alle Tiere wurden in Eklektoren an älteren, auf dem Boden aufliegenden Buchenstämmen gefangen, einzelne auch an einer lebenden Buche und einem Buchendürrständer. Am 28.5.1991 wurden zwei Exemplare von Waldstorchschnabel geklopft, ein weiteres am 4.7.1991 beim Lichtfang erhalten.

**Verbreitung und Ökologie:** Die Art wurde im Taunus 1922 bei Eppstein (BOCKING 1932), 1956 bei Rauenthal (ZEBE 1963), am Hohen Meißner 1963, bei Bad Hersfeld 1959 (FOLWACZNY 1965) und im Hohen Vogelsberg 1981 von HÖRNER am Geiselstein (BATHON 1982), sowie 1989 am Nesselberg (KUNZ 1994) immer nur in Einzelexemplaren gefangen. Der Rüssler besiedelt vorwiegend Bergwälder, wo er sich an Sauerklee (DIECKMANN 1965) entwickelt.

• *Ceutorhynchus roberti* (Curculionidae - Rüsselkäfer)

[ Aufsammlung KF: 3 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 28.5.1991 wurden drei Männchen von Knoblauchsrauke am Rande eines Weges geklopft.

**Verbreitung und Ökologie:** Von FOLWACZNY (1965, 1976) von der Milseburg/Rhön und der Umgebung von Bad Hersfeld gemeldet. KUNZ (1994) führt neun Fundorte aus dem Vogelsberg auf, wo er den Rüssler zahlreich an Knoblauchsrauke (*Alliaria petiolata*) nachwies. KOCH (1992a) gibt als Lebensraum für *C. roberti* offenes Gelände, ganz vereinzelt auch Waldränder an. KUNZ (1994) führt dagegen auch Waldgebiete (Wald bei Gonterskirchen, Schiffenberger Wald bei Gießen) an. Der Rüssler lebt monophag an Knoblauchsrauke (*Alliaria petiolata*), die Larve entwickelt sich in den Stengeln der Pflanze (SCHIERF 1964).

• *Miarus campanulae* (Curculionidae - Rüsselkäfer)

[ Funde GF: 5, KF: 3, VF: 2 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Vier Tiere wurden in den gelben Farbschalen der Kern- und Vergleichsfläche (SC100, SC101) gefangen, ein weiteres in der Fensterfalle des Totalreservats (SC160).

**Verbreitung und Ökologie:** Die *M. campanulae*-Gruppe ist systematisch äußerst umstritten, was durch zahlreiche Synonyme belegt wird. Nach LOHSE & TISCHLER (1983) setzt sich die Gruppe in Mitteleuropa aus vier Arten zusammen, die allesamt nur im männlichen Geschlecht unterschieden werden können, wobei die Artberechtigung umstritten bleibt. Alle älteren Angaben sind revisionsbedürftig. Im Gegensatz zu uns (*M. ajugae*, *M. campanulae*) fand KUNZ (1994) im Vogelsberg nur Männchen der allgemein verbreiteten Art *M. ajugae*. Der einzige weitere, eindeutig zuordenbare Nachweis aus Hessen stammt von der Langen Rhön (BERGER & MEYER-ARNOLD 1986). Der Rüsselkäfer lebt vorwiegend im Bergland. Er entwickelt sich wie alle Arten der Gruppe an Glockenblumengewächsen, wo die Larve an Frucht und Samen frißt (SCHIERF 1964).

### 3.10.3.2.4 Rote Listen Arten.

Von den 48 Käferarten aus dem Naturwaldreservat Niddahänge östlich Rudingshain, die in der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland (BLAB et al. 1984) verzeichnet sind, wurden bereits 32 unter den Abschnitten Neufunde, Wiederfunde und sehr seltene Arten für Hessen behandelt. 16 Arten fallen nicht unter diese Kriterien. Alle sind nicht allgernein verbreitet, meist selten und Meldungen von ihnen erwünscht, so daß sie zu den bemerkenswerten Arten gezählt werden können. Eine regionale Rote Liste für die Käfer Hessens fehlt. Auf die Verwendung von Roten Listen anderer Bundesländer wurde verzichtet, da sie eine fundierte Aussage für unser Gebiet nicht zulassen. Alle fehlenden Arten der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland werden im folgenden kurz charakterisiert.

• *Dromius angustus* (Carabidae - Laufkäfer)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Ein Exemplar wurde am 12.3.1991 dem Eklektor am Stamm der Buche SC032 entnommen.

**Verbreitung und Ökologie:** Die arboricole Laufkäferart besiedelt Misch- und Laubwälder. Sie wird in Deutschland nur selten oder sehr selten aufgefunden (HORIEN 1941). Im Gegensatz zu fast allen anderen heimischen Carabiden jagen die meisten Vertreter der Gattung *Dromius* ihre Beute in der warmen Jahreszeit im Kronenbereich von Bäumen. Sie überwintern im unteren Stammbereich unter Rindenschuppen, Moos und in der Streu am Fuß der Bäume.

• *Leiodes oblonga* (Leiodidae - Schwammkugelkäfer)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 150, KI: 94, VF: 56 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Mit Ausnahme eines Tieres (Dürrständer SC040) wurden alle anderen aus der Bodenstreu (ganz überwiegend Bodenfallen, einzeln Zelt-, Stubbeneklektoren) sowie einige wenige von älteren am Boden liegenden Buchenstämmen erhalten. Sehr nasse Standorte (Sickerquellgebiete SC004, 020) und offene Bereiche (SC009 Himbeere, SC010 Waldwiese, SC022 Schonung) wurden völlig gemieden. Eine ausgesprochen herbstaktive Art, die in großen Mengen bei der September und Oktoberleerung gefunden wurde. Nur Einzeltiere wurden im November und März gefangen. Kraß der Unterschied zwischen den Untersuchungsjahren, denn in der ersten Fangperiode konnten nur zwei Tiere festgestellt werden.

**Verbreitung und Ökologie:** *L. oblonga* kommt in ganz Deutschland nur selten oder sehr selten vor (HORIEN 1949a). Wie fast alle Vertreter der Gattung lebt dieser Käfer unterirdisch an Pilzen, die sich an faulendem Holz entwickeln oder zur Mykorrhiza zählen. An der Oberfläche erscheinen diese Arten, in unserem Fall im Herbst, nur für eine kurze Zeit zur Fortpflanzung und Ausbreitung.

• *Tillus elongatus* (Cleridae - Buntkäfer)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 2, KF: 0, VF: 2 - Aufsammlung KF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Je ein Exemplar wurde am 24.8.1990 und am 12.8.1991 dem Eklektor am Buchendürrständer SC042 entnommen. Am 27.6.1990 lief ein weiteres Tier am Dürrständer SC041, im Eklektor dieses Baumes wurde die Art jedoch nicht erhalten.

**Verbreitung und Ökologie:** Die Art ist in ganz Deutschland verbreitet, kommt aber im allgemeinen nur stellenweise vor und wird meist nur selten oder nicht häufig angetroffen.

Sie ist eine Charakterart für Wälder mit altem Laubholzbestand, wo sie besonders an und in abgestorbenen Buchen lebt. Larven und erwachsene Käfer fressen die Larven von anderen Holzkäfern, wie Klopff-, Pracht- und Bockkäfern (HORION 1953).

• *Hypoganus inunctus* (Elateridae - Schnellkäfer)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Der Eklektor am Stamm der Buche SC033 enthielt am 9.7.1992 ein Tier.

**Verbreitung und Ökologie:** Der Schnellkäfer ist wohl in ganz Deutschland vorhanden, aber im Westen (Rheinland, Westfalen, Hessen bis zum Harz) und im Norden (Friesland bis Holstein) entschieden häufiger als im Süden und Osten. *H. inunctus* entwickelt sich in Laubwäldern im morschen Holz der verschiedensten Bäume (HORION 1953).

• *Denticollis rubens* (Elateridae - Schnellkäfer)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 - Aufsammlungen KF: 3 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 15.7.1991 wurde ein Exemplar am Eklektor an der Buche SC030 gefunden, am 4.7.1991 flogen zwei Tiere den Leuchtturm beim Lichtfang an, während am 12.6.1992 ein Männchen vom Bergahornjungwuchs geklopft wurde.

**Verbreitung und Ökologie:** In Deutschland ein meist nur selten und vereinzelt auftretendes, montanes Waldtier, das sich besonders in Buche und Fichte, aber auch in Nadelhölzern entwickelt (HORION 1953).

• *Melasis buprestoides* (Lucanidae)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Ein Käfer wurde am 12.6.1992 dem Eklektor am Stamm der Buche SC031 entnommen.

**Verbreitung und Ökologie:** Ein Vertreter der Tothholzzönose in Laubwäldern, der in ganz Deutschland meist nur stellenweise und ziemlich selten, an seinen Entwicklungsstellen meist gesellschaftlich angetroffen wird. Die Art entwickelt sich bevorzugt in anbrüchigen, morschen, alten Buchen.

• *Anthaxia salicis* (Buprestidae - Prachtkäfer)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 3, KF: 0, VF: 3 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Drei Einzeltiere wurden in der gelben Farbschale auf der Windwurffläche (15.7.1991, 12.6. & 9.7.1992) entnommen. Wie die wenigen anderen „thermophilien“ Käfer (vergl. z.B. *Drapetes cinctus*) wurde auch dieser Prachtkäfer im mikroklimatisch wärmsten und trockensten Bereich (offene Südlage, relativ lange Sonneneinwirkung) des Naturwaldreservates angetroffen.

**Verbreitung und Ökologie:** Nach HORION (1955a) lebt der etwas wärmeliebende Prachtkäfer nur stellenweise und nicht häufig in Süd- und Westdeutschland, nicht mehr aber im norddeutschen Tiefland. Die in exotischen Farben schillernde *A. salicis* ist ein weiterer Tothholzspezialist in Laubwäldern, der sich vor allem in Eichen, aber auch in Ahorn, Weide und anderen Hölzern entwickelt. Im montanen Laubwald des Naturwaldreservates (Höhe des Fallenstandortes 680 m NN) gelangt der Käfer an den Grenzbereich seiner Existenzmöglichkeiten, denn in Rheinland-Pfalz wird er im Mittelgebirge nur bis auf etwa 400 m NN nachgewiesen (NIEHOJS 1988).

• *Trinodes hirtus* (Dermestidae - Speckkäfer)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Der Eklektor am Stamm der Buche SC032 enthielt am 24.8.1990 ein Exemplar der Art.

**Verbreitung und Ökologie:** Die Art ist in Deutschland überall verbreitet, wird aber meist nur ziemlich selten gefunden. Der Speckkäfer zählt zur speziellen Tothholzfauuna von Laubwäldern, wo sich die Larve im morschen Holz von anbrüchigen, oft hohlen Bäumen entwickeln. Ausgesprochen interessant ist die Nische der erwachsenen Tiere, die auf verlassenen Spinweben herumlaufen und nach Insektentüberresten suchen (HORION 1955a).

• *Sphaerosoma piliferum* (Sphaerosomatidae)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 8, KF: 6, VF: 2 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Alle Tiere wurden einzeln in Bodenfallen im Leuchtungszeitraum April bis August gefangen.

**Verbreitung und Ökologie:** Nach HORION (1961) kommt die Art in Süd- und Mitteldeutschland vor. Im Westen ist sie in montanen Lagen nicht besonders selten. Nach Osten wird sie sehr sporadisch und selten bis Thüringen und Südbayern angetroffen. In Hessen zählt die mycetophage *S. piliferum* zu den seltenen Arten, die vor allem in der Streuschicht von verpilztem Buchenlaub lebt.

• *Mycetophagus piceus* (Mycetophagidae - Baumschwammkäfer)

[ Rote Liste BRD: 3 - Aufsammlung KF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am späten Nachmittag des 12. Juni 1991 flog ein Tier das Knie von Kollegen DOROW an.

**Verbreitung und Ökologie:** Der Käfer ist in ganz Deutschland verbreitet, nach Westen wird er selten. *M. piceus* gehört der Tothholzzönose in Laubwäldern an, wo er Baumschwämme an morschem, faulendem Holz frisst (HORION 1961).

• *Mycetophagus populi* (Mycetophagidae - Baumschwammkäfer)

[ Rote Liste BRD: 2 - Funde GF: 2, KF: 2, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Je ein Exemplar wurde den Eklektoren an lebenden Buchen am 15.7.1991 (SC030) und am 10.9.1991 (SC031) entnommen.

**Verbreitung und Ökologie:** Wie die vorherige Art lebt *M. populi* in Laubwäldern in Baumschwämmen und verpilztem Holz. Der überall in Deutschland verbreitete Käfer wird im Westen und Süden selten (HORION 1961).

• *Vincenzellus ruficollis* (Salpingidae - Scheinrüssler)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ] (Abb. 35)

**Vorkommen im Gebiet:** Im abgeschlossenen Eklektorimenteil an einem älteren am Boden aufliegenden Buchenstamm (SC060) wurde am 15.5.1991 ein Käfer gefunden, seine Entwicklung im Stamm ist sehr wahrscheinlich.

**Verbreitung und Ökologie:** Der Scheinrüssler fehlt in Nordostdeutschland, im Süden und der Mitte tritt er sporadisch und vereinzelt auf. Die Art bewohnt vor allem Laubwälder des Berg- und Hügellandes, wo sie sich gern unter morschen Rinden von Buchenstämmen und -ästen, aber auch anderen Laubbölzern entwickelt (HORION 1956a).



Abb. 35: Wie der sehr ähnliche *Vinzenzellus ruficollis* wird der Scheinrüssel *Rhinosimus ruficollis* (Größe: 3.3-4.5 mm) in Laubwäldern bevorzugt unter lockerer Rinde von morschen Buchenästen gefunden. (Foto: D. KOVAC).

• *Abdera flexuosa* (Melandryidae - Dusterkäfer)

[ Rote Liste BRD: 2 - Funde GF: 2, KF: 2, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Je ein Tier wurde in den Eklektoren am Stamm lebender Buchen (SC030, 031) am 15.7.1991 bzw. am 12.6.1992 gefunden.

**Verbreitung und Ökologie:** Die nord- und mitteleuropäische Art kommt selten in ganz Deutschland vor, nach Westen zum atlantischen Einflußbereich hin wird sie immer weniger angetroffen (HORION 1956a). Der Dusterkäfer besiedelt vor allem feuchte Laubwälder, er entwickelt sich und frißt in Baumschwämmen an Buche, Erle und Weide.

• *Melandrya caraboides* (Melandryidae - Dusterkäfer)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 2, KF: 2, VF: 0 - Aufsammlung VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Am 15.7.1991 wurde ein Tier im Eklektor an einem freiliegenden Buchenstamm (SC171), am 9.7.1992 ein weiteres an einer lebenden Buche (SC031) entnommen. Kollege DOROW fand am 12.6.1992 ein Exemplar tot auf einem Buchenstumpf liegend.

**Verbreitung und Ökologie:** Die Art wird in ganz Deutschland, aber nur stellenweise und selten nachgewiesen. Sie wird im Gegensatz zur vorhergehenden Art nach Osten immer seltener. *M. caraboides* entwickelt sich im morschen Holz von Laubbäumen (HORION 1956a).



• *Tetratoma fungorum* (Tetratomidae)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 3, KF: 2, VF: 1 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Alle Tiere wurden einzeln in Eklektoren an lebenden Buchen (SC031, 15.10.1991; SC030, 12.3.1992) bzw. an einem Dürständer (SC042, 12.3.1992) erbeutet.

**Verbreitung und Ökologie:** Die *Tetratoma* lebt in ganz Deutschland besonders im Vorgebirge und niederen Gebirgslagen, meist wird sie nur stellenweise und selten angetroffen. Die Art besiedelt Laubwälder, wo sie mycetophag vor allem in Pilzen an Buchen zu finden ist (HORION 1956a).

• *Tetratoma ancora* (Tetratomidae)

[ Rote Liste BRD: 3 - Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0 ]

**Vorkommen im Gebiet:** Der Eklektor (offener Außenteil SC070) an einem freiliegenden Buchenstamm enthielt am 12.6.1992 einen Vertreter der Art.

**Verbreitung und Ökologie:** Nach HORION (1956a) ist sie in ganz Deutschland verbreitet, kommt allerdings nur stellenweise und selten vor, nach Osten hin wird sie etwas häufiger. *T. ancora* lebt mycetophag meist in Laubwäldern an verpilzten Ästen von Buche, Eiche und anderen Laubbäumen, im Gebirge besonders an morschen Erlenästen.

### 3.10.3.2.5 Bewertung der bemerkenswerten Arten.

Unter 484 Käferarten in drei verschiedenen Laubwaldassoziationen des Bergischen Landes fand WENZEL (1994b) nur 83 (17,2 %), die in dieser Region als selten gelten oder vereinzelt vorkommen. Von 938 im Naturwaldreservat nachgewiesenen Käferarten fallen dagegen 317 (33,8 %) in die Kategorie der für Hessen faunistisch bemerkenswerten Arten (Definition s.o.). Von diesen sind 20 Neumeldungen für Hessen, 25 Wiederfunde von in Hessen verschollenen, 149 von in Hessen sehr seltenen (Definition s.o.) und 48 (32 von ihnen sind in den drei zuvor genannten Kategorien enthalten) in der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland (BLAB et al. 1984) aufgeführte Arten. Von 194 Arten, deren regionales Vorkommen in Hessen ausführlich dargestellt wird, sind 92 (47,4%) neu für den Vogelsberg, obwohl dieser zu den kolleopterologisch am besten erfaßten Mittelgebirgen in diesem Bundesland zählt (vgl. Literaturverzeichnis). Neben den Neu- und Wiederfunden wurden weitere 24 Arten (*Proteinus crenulatus* [1], *Omalius validum* [2], *Gyrophana borealis* [1], *Cyphaea curtula* [2], *Atheta boreella* [1], *A. fungivora* [2], *A. hunsseni* [1], *A. hygrobia* [2], *A. pfaundleri* [1], *Acrotona pusilla* [1], *Meotica capitalis* [1], *Oxyptoda skalitzkyi* [1], *Euplectes fauveli* [1], *Malthinus facialis* [2], *Carpophilus marginellus* [2], *C. pilosellus* [1], *Pteryngium crenatum* [1], *Atomaria diluta* [1], *A. atrata* [1], *Orthoperus mundus* [1], *Xyloterus signatus* [2], *Leiosoma oblongulum* [1], *Sitophilus zeamais* [1], *Miarus campanulae* [1]) nachgewiesen, für die maximal zwei weitere Fundorte aus Hessen bekannt sind. Gleiches gilt für zusätzlich 15 Arten (*Hydroporus ferruginaceus* [1], *Agyrtes bicolor* [2], *Phyllodrepa nigra* [2], *Coryphium angusticolle* [2], *Philonthus laevicollis* [2], *Mycetoporus niger* [2], *Atheta harwoodi* [1], *A. incognita* [1], *Bibloporus bicolor* [2], *Cantharis paludosa* [2], *Malthodes hexacanthus* [1], *M. spathifer* [1], *Rhizophagus grandis* [1], *Chrysomela purpurascens* [1], *Longitarsus apicalis* [1]), wenn wir nur den Zeitraum der letzten 50 Jahre berücksichtigen. Als Beispiel sei der Kurzflügler *Atheta pfaundleri* genannt, für den neben unseren Funden nur ein einziger weiterer Fundplatz aus Deutschland bekannt ist. Neben Neucinwanderern wie dem Glanzkäfer *Carpophilus pilosellus* sind auch

durchaus seltene, in ganz Deutschland nur von wenigen Stellen im Bergland bekannte Arten wie der Kurzflügler *Oxyptoda skalitzkyi* oder der Schimmelkäfer *Pteryngium crenatum* unter ihnen.

Vielfach sind lokale klimatische Bedingungen (z. B. Niederschlagsmenge), wie sie sonst nicht in Hessen auftreten, dafür verantwortlich, daß Rhön und Vogelsberg (oder nur dieser; V) neben den Neufunden für weitere 20 Arten (*Onalium validum* [V], *Quedius paradisiacus*, *Gymphaena boleti* [V], *Atheta brunneipennis*, *A. boreella* [V], *A. cinnamoptera*, *A. ebenina*, *A. excellens*, *A. hansseni*, *A. intermedia* [V], *A. liliputana* [V], *A. pfaundleri* [V], *Oxyptoda skalitzkyi* [V], *Pteryngium crenatum* [V], *Cryptophagus silesiacus*, *Cis lineatocibratus*, *Crepidodera femorata*, *Leiosoma oblongulum* [V], *Donus ovalis*, *Miarus campanulae*) die einzigen Fundgebiete in Hessen darstellen.

Großräumige geographische Komponenten spielen sicher eine zusätzliche Rolle, wenn eine Reihe von Käferarten (13) in diesem Raum an die Grenze ihrer absoluten westlichen Verbreitung heraufreicht (*Carabus irregularis*, *Trechus caräioiderus*, *Onalium validum*, *Stenus montivagus*, *Quedius paradisiacus*, *Mycetoporus eppelsheimianus*, *Atheta brunneipennis*, *A. laevicauda*, *A. pfaundleri*, *Cryptophagus silesiacus*, *Gaurotes virginea*, *Evodinus clathratus*, *Crepidodera femorata*). Atlantisch beeinflusste Arten, die im Gebiet an die Ostgrenze ihrer Verbreitung gelangen, treten dagegen kaum auf (*Ensphalerum atrum*, *Agaricochara latissima*, *Sphaerosoma piliferum*).

Von der Dynamik der Lebensgemeinschaften zeugen unter anderem die Adventivarten. Die meisten von den sieben Arten dieses Typs, die im Gebiet angetroffen werden, sind mehr oder minder zufällige Durchzügler. Sehr schnell integriert hat sich dagegen der Federflügler *Acrotichis insularis*. Vor 20 Jahren in Deutschland noch unbekannt, zählt er im Naturwaldreservat an liegenden morschen Buchenstämmen zu den häufigsten Käferarten (vgl. Verteilung der Arten auf die Fallentypen - Dominanz).

Obwohl die Koleopterengesellschaften im Untersuchungsgebiet von kälte- und feuchtigkeitsliebenden Arten der Bergwälder geprägt werden, finden wir unter den sehr seltenen Holzkäfern einige (15), die in Hessen nur aus den alten Waldungen des Rhein-Main-Gebietes und / oder dem niederen Bergland bekannt sind: *Abraxus granulatus*, *Neuraphes carinatus*, *Microscydmus namus*, *Hapalaruea pygmaea*, *Quedius infuscatus*, *Euplectes punctatus*, *Cyphaea curvula*, *Drapetes cinctus*, *Diplocoelus fagi*, *Latridius hirtus*, *Eutomicus fungicola*, *Mycetophagus quadriguttatus*, *Dorcatoma robusta*, *Orchesia undulata*, *Leptura scutellata*. Ob sie als Reliktarten für alte Wälder, wie der Laufkäfer *Carabus glabratus* im nordwestdeutschen Tiefland (ABMANN 1995) betrachtet werden können, muß offen bleiben. Ihr Vorkommen ist aber als Hinweis darauf zu werten, daß über lange Zeiträume eine günstige Totholzsituation im Gebiet bestanden haben muß. Ein weiteres Indiz dafür finden wir in einer hoch spezialisierten Sukzessionsgemeinschaft von Pilzkäfern (*Rhopalodontus perforatus*, *Cis nitidus*, *Dorcatoma robusta*, *Bolitophagus reticulatus*), die sich in vielen Generationen in Zunderschwämmen an alten Buchendürrständen entwickeln (FLECHTNER et al. 1995).

Wir finden im Naturwaldreservat aber auch montane Holzkäfer wie *Acrulia inflata*, *Coryphium angusticolle*, *Gyrophuena boleti*, *Dinaraea arcana*, *Epuraea angustula*, *E. boreella*, *Phloeostichus denticollis*, *Pteryngium crenatum*, *Cis lineatocibratus*, *Rabocerus*

*foveolatus*, *Bolitophugus reticulatus*, *Platycerus caprea*, *Gaurones virginea* und *Evodinus clathratus*, die in den niederen Lagen des Rhein-Main-Gebietes kaum vorkommen oder völlig fehlen.

Allein fünf boreomontane Käferarten zeigen als Glaziatrefikte in der Streuschicht spezielle Standortbedingungen an (*Othius volans*, *Atheta brunneipennis*, *A. excelsa*, *A. laevicauda*, *Oxypoda skalitzkyi*). Weitere elf Arten dieses Typs besiedeln Fließgewässer, Totholz und die Krautschicht (*Oreodytes rivalis*, *Bembidion tibiale*, *Aloconota currax*, *Phloeonomus monilicornis*, *Epuraea angustula*, *E. boreella*, *Pteryngium crenatum*, *Leptura maculicornis*, *Ctenicera cuprea*, *Longitarsus apicalis*, *Crepidodera femorata*) und weisen auf alte, naturnahe ökologische Nischen im Naturwaldreservat hin.

Die Ursprünglichkeit der Krautschicht untermauern 27 bemerkenswerte Käferarten: *Eusphalerum alpinum* (Blütenpflanzen), *E. atrum* (Blütenpflanzen), *E. stramineum* (Blütenpflanzen), *Absidia rufostacea* (Kräuter & Sträucher), *A. schoenherri* (Kräuter & Sträucher), *Malthinus facialis* (Kräuter & Sträucher), *Malthodes hexacanthus* (Kräuter), *M. pumilus* (Kräuter), *M. spathifer* (Kräuter & Sträucher), *Meligethes kurzei* (Goldnessel), *Micrambe lindbergorum* (Flockenblumen), *Chrysomela purpurascens* (Taubnesseln, Ziest), *Sclerophuedon orbicularis* (Main-Sternmiere), *Phylloreta christinae* (Schäumkräuter), *Longitarsus apicalis* (Disteln), *L. curtus* (Boretschgewächse), *Crepidodera femorata* (Gemeiner Holzwurm), *Apion pseudocerdo* (Wicken), *Liparus germanus* (Pestwurz), *Leiosoma cibrum* (Veilchen), *L. oblongulum* (Buschwindröschen), *Domus ovalis* (Hochstaudenullar), *D. palumbarius* (Pestwurz), *Rutidosoma fallax* (Sauerklee), *Ceutorhynchus pervicax* (Zahnwurz), *C. roberti* (Knoblauchstauke) und *Miarus campanulae* (Teufelskralle). Durch forstliche Tätigkeiten vor allem an den Wegrändern eingeschleppte Krautpflanzen werden fast ausschließlich von Allerweltsarten bewohnt.

In den Oberläufen sauberer Fließgewässer, auf deren Uferbänken, in Sickerquell-, Feucht- und Sumpfbereichen lebt eine Reihe (25) von in Hessen seltenen und faunistisch bemerkenswerten Kollepterenarten: *Leistus terminatus* (Sümpfe), *Bembidion atrocervuleum* (Kiesbänke), *Pterostichus rhaeticus* (Sümpfe), *Oreodytes sanmarki* (Bäche), *Hydroporus ferrugineus* (Sickerquellen), *H. longulus* (Sickerquellen), *Agabus nitidus* (Bäche), *Hydraena britteni* (Sickerquellen, Bäche), *H. pygmaea* (Bäche), *Olophrum assimile* (Sümpfe), *Gabrius bishopi* (Sümpfe), *Schistoglossa curtipennis* (Sümpfe), *Atheta amplicollis* (Sümpfe), *A. aquatilis* (Sickerquellen), *A. hygruhia* (Sümpfe), *A. obtusangula* (Sümpfe), *A. pfundleri* (Sickerquellen), *Meotica capitalis* (Sümpfe), *Deubelia picina* (Sümpfe), *Oxypoda procerula* (Sümpfe), *Cantharis paludosa* (Sümpfe), *Elmis latreillei* (Bäche), *Esolus angustatus* (Bäche), *Cyphon ruficeps* (Bäche) und *Elodes pseudominuta* (Sickerquellen). Sie belegen einen intakten, weitgehend ungestörten Wasserhaushalt im Naturwaldreservat.

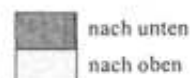
### 3.10.3.2.6 Bemerkenswerte bzw. „Rote Liste“-Arten im Vergleich zu allen Arten des Untersuchungsgebiets.

In Tab. 11 werden für die bemerkenswerten (N = 317), die „Rote Liste“- (N = 48) und für alle Arten (N = 938) im Naturwaldreservat die Verteilungen auf verschiedene Kategorien

Tab. 11: Verteilung der Kategorien ökologischer Charakteristika auf alle bzw. die bemerkenswerten und die „Rote-Liste“ Käferarten des Naturwaldreservats Schotten.

Ökologisches Charakteristikum	Kategorie	Bemerkenswerte Arten	Rote Liste-Arten	alle Arten
Geographische Verbreitung	mitteleuropäisch	21,0%	27,1%	10,8%
	nordeuropäisch	32,4%	22,9%	17,8%
	osteuropäisch	1,3%	4,2%	1,0%
	südeuropäisch	2,8%	8,3%	1,6%
	westeuropäisch	3,1%	4,2%	1,8%
	verbreitet	39,4%	33,3%	67,0%
Höhen-Verbreitung	boreomontan	3,8%	2,1%	1,7%
	montan	27,7%	22,9%	15,6%
	planar und collin	17,5%	31,3%	13,5%
	verbreitet	51,0%	41,6%	69,2%
Biotop	Offenland	8,2%	2,1%	12,3%
	europ	12,0%	0,0%	24,5%
	Wald	63,7%	89,4%	50,0%
	Feuchtgebiete	16,1%	8,5%	13,2%
Stratum	Boden-, Streuschicht	42,0%	16,7%	45,4%
	Krautschicht	12,9%	8,3%	14,4%
	Gehölzschicht	34,1%	62,5%	27,3%
	mehrere Straten	8,2%	8,3%	10,7%
	Gewässer	2,8%	4,2%	2,2%
Nische	Wasser	2,8%	4,2%	2,2%
	Boden	2,8%	4,2%	2,6%
	Streu	18,0%	6,3%	18,9%
	Faulstoffe	12,9%	2,1%	18,9%
	Nester	6,3%	4,2%	3,8%
	Vegetation	22,7%	14,6%	29,9%
	Totholz	34,1%	64,6%	23,1%
	Ubiquisten	0,3%	0,0%	0,6%
Ernährungstyp	phytophag	15,9%	12,5%	22,6%
	zoophag	51,6%	29,2%	47,2%
	saprophag	32,2%	58,3%	29,6%
	omnivor	0,3%	0,0%	0,7%

Deutliche Abweichung vom Wert aller Arten:



der ökologischen Charakteristika Geographische Verbreitung, Höhenverbreitung, Biotop, Stratum, Nische und Ernährungstyp dargestellt.

Für die faunistisch bedeutsamen Arten ergeben sich drei wesentliche Abweichungen im Vergleich zur Gesamtheit der gefundenen Käferarten, welche vor allem die Besonderheiten des Untersuchungsgebiets charakterisieren. Mittel- und nordeuropäische, d. h. montane, Kälte und Feuchtigkeit liebende Arten sind deutlich stärker unter den bemerkenswerten Arten vertreten als unter der Gesamtkäferfauna des Naturwaldreservats. Die Besonderheiten sind vor allem an den Standort Wald gebunden, denn bei der Verteilung auf die Biotopkomplexe erreichen die bemerkenswerten Arten einen höheren Anteil von Waldbewohnern als alle Koleopteren des Gebiets. Die Verteilung auf die Straten unterscheidet sich für beide Gruppen kaum. Bei den Nischen dagegen sind deutlich mehr Totholzbewohner unter den seltenen Arten zu finden. Alle rustlichen Nischen werden ähnlich besetzt. Lediglich Faulstoffe, deren Charakteristikum es ja ist, von schnell beweglichen Opportunisten besiedelt zu werden und die Vegetation, wo sich anthropogene Einflüsse mit communen Arten bemerkbar machen, weichen in ihren Prozentanteilen im Vergleich zur Gesamtheit der Arten erkennbar nach unten ab.

Die „Rote Liste“ Arten sind alle in den bemerkenswerten Arten enthalten und letztlich nach den gleichen Kriterien (selten, z. T. in ihrer Verbreitung regional eingeschränkt, spezielle biotische und/oder abiotische Ansprüche an den Lebensraum), allerdings überregional, ausgewählt. Sie zeigen eine deutliche Schiefelage mit einer starken Überbewertung der Gehölzschicht (Tab. 11; Biotop, Stratum) und vor allem des Totholzes, Bewohner der Streuschicht und der Faulstoffe dagegen sind völlig unterrepräsentiert. Dies liegt insbesondere daran, daß die Familien, in denen sie vertreten sind, weitgehend in der Roten Liste fehlen. Nach dieser müßte man vermuten, daß vor allem Bewohner der Gehölzschicht und unter diesen die Totholzbesiedler für den Naturschutz im Gebiet von besonderer Bedeutung sind. Die regional-faunistische Auswertung zeigt aber, daß in der Boden- und Streuschicht des Naturwaldreservats mehr schützenswerte Arten als in der Gehölzschicht zu finden sind.

### 3.10.4 Verteilung der Arten (Quantitative Auswertung).

Quantitative Daten über Käfer wurden schon früh erhoben. Bereits FARRER (1851) schrieb „Ueber die jährliche Vertheilung der Käfer“ und stellte für die Monate März bis November einen Kalender der Coleopteren-Fauna und der vorherrschenden Arten und Gattungen in der Umgegend von Prag auf. Im folgenden soll versucht werden die Käfergemeinschaften im Naturwaldreservat Schotten hinsichtlich ihrer quantitativen Eigenschaften zu analysieren. Welche Arten dominieren oder sind besonders charakteristisch für das Gebiet? Für welche Bereiche lassen sich Gemeinschaften und typische Arten isolieren? Kann man auf Grund der erhobenen Daten Ursachen für die Verteilungen ermitteln?

Als Grundlage für die Analyse dienen die qualitativen und quantitativen Daten, die mit dem eingesetzten Fallenspektrum erhalten wurden. Überwiegend wurden Aktivitätsdichten (Bodenfallen, Stammeklektoren an lebenden Buchen, Buchendürrstämmern, offene Ekkektoren an aufliegenden und freiliegenden Buchenstämmen, Farbschalen, Fensterfallen und Lullklektoren) festgestellt. Absolute Dichten bezogen auf eine bestimmte Fläche bzw. auf ein definiertes Volumen ergeben die Fänge mit Zelt-, Stubben- und Tothholzeklektoren, sowie mit geschlossenen Ekkektoren an auf- und freiliegenden Buchenstämmen.





#### 3.10.4.1 Verteilung der Arten auf die Gesamtfläche.

Insgesamt wurden 122481 Käferindividuen in 883 Arten mit dem eingesetzten Fallenspektrum gefangen. Die Verteilung der Individuen auf Familien zeigt für die häufigsten Familien die gleiche Reihenfolge wie bei den Artenzahlen (vgl. Abb. 1, Abb. 2). Mit 43.3 % der Gesamtindividuenzahl dominieren die Staphyliniden (Kurzflügler) noch sehr viel deutlicher als bei den Artenzahlen. Dies scheint kein ungewöhnliches Ergebnis zu sein, denn KÖRBE (1992a) registrierte in einem Hainsimsen-Buchenwald im Staatsforst Burgholz bei Solingen (Nordrhein-Westfalen) 46 % der Käferindividuen als zu den Kurzflüglern zugehörig. In Fichtenforsten bei Ulm schwankte der Anteil der Staphyliniden zwischen 90 % (1977) und 41 % (1984) der gesamten Coleoptorenzahlen (FUNKE 1987). Als dominierende Gruppen treten die Curculionidae (Rüsselkäfer) (9.8 %) und die Carabidae (Laufkäfer) (9.1 %) entsprechend ihrer Reihenfolge im mitteleuropäischen Artenpool (SCHAEFFER 1995) auf. Weitere dominante Familien kommen mit den Latridiidae (Moderkäfer) (8.8 %) und den Rhizophagidae (Rindenkäfer) (6.2 %) hinzu und als Subdominante die Scolytidae (Borkenkäfer) (4.2 %), die Nitidulidae (Glanzkäfer) (3.6 %) und die Cryptophagidae (Schimmelkäfer) (3.5 %). Rezedente Familien fehlen völlig. Die Verteilungskurve fällt für die Familien bei den Individuenzahlen wesentlich steiler ab als bei den Artenzahlen, wo unter der Gruppe „eudominante bis rezedente“ 18 Familien (gegenüber 8 Familien) vertreten sind. Der Ausfall von mit zahlreichen Arten vertretenen Familien wie z.B. den Chrysomelidae (Blattkäfer) bei den Abundanzen ist teilweise methodisch bedingt, da die quantitative Erfassung der Krautschicht bei dem eingesetzten Fallenspektrum doch recht eingeschränkt ist und Alternativen nicht zur Verfügung standen. Andererseits schieben sich weitgehend waldspezifische Familien wie die Rindenkäfer und die Borkenkäfer in den Vordergrund.

### 3.10.4.1.1 Dominante Arten.

Im Verlauf von zwei Untersuchungsjahren tritt im Gesamtgebiet des Naturwaldreservates Schotten keine eudominante Käferart auf (Tab. 12).

**Tab. 12: Dominanzstruktur der Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (Gesamtfläche / Teilflächen).**

Dominanzstufen:  dominant  subdominant  rezident  subrezident

Dominanz (%)								
KF			VF			GF		
Art	Anz.	% Anteil	Art	Anz.	% Anteil	Art	Anz.	% Anteil
<i>Aleochara sparsa</i>	6061	8,6	<i>Aleochara sparsa</i>	4105	7,9	<i>Aleochara sparsa</i>	10166	8,3
<i>Aridius nodifer</i>	6001	8,5	<i>Aridius nodifer</i>	3967	7,7	<i>Aridius nodifer</i>	9968	8,1
<i>Xyloterus domesticus</i>	3368	4,8	<i>Rhizophagus dispar</i>	3673	7,1	<i>Rhizophagus dispar</i>	6812	5,6
<i>Rhizophagus dispar</i>	3139	4,4	<i>Leptusa ruficollis</i>	2926	5,7	<i>Leptusa ruficollis</i>	5338	4,4
<i>Phyllobius argentatus</i>	2710	3,8	<i>Rhinonias forticornis</i>	2156	4,2	<i>Phyllobius argentatus</i>	4858	4,0
<i>Leptusa ruficollis</i>	2412	3,4	<i>Phyllobius argentatus</i>	2148	4,2	<i>Xyloterus domesticus</i>	3921	3,2
<i>Epirasca melanocephala</i>	2140	3,0	<i>Lathrimaeum atrocephalum</i>	1551	3,0	<i>Placusa tachyporoides</i>	3233	2,6
<i>Placusa tachyporoides</i>	2125	3,0	<i>Atheta fungi</i>	1324	2,6	<i>Philonthus decorus</i>	3048	2,5
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	1996	2,8	<i>Proteinus crenulatus</i>	1298	2,5	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	3005	2,5
<i>Philonthus decorus</i>	1865	2,6	<i>Philonthus decorus</i>	1183	2,3	<i>Rhinonias forticornis</i>	2796	2,3
<i>Strophosoma melanogrammum</i>	1556	2,2	<i>Placusa tachyporoides</i>	1107	2,1	<i>Atheta fungi</i>	2682	2,2
<i>Atheta fungi</i>	1358	1,9	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	1009	2,0	<i>Epirasca melanocephala</i>	2485	2,0
<i>Atheta nigricornis</i>	1084	1,5	<i>Strophosoma melanogrammum</i>	766	1,5	<i>Lathrimaeum atrocephalum</i>	2468	2,0
<i>Pterostichus burmeisteri</i>	1034	1,5	<i>Atheta europaea</i>	742	1,4	<i>Strophosoma melanogrammum</i>	2322	1,9
<i>Lathrimaeum atrocephalum</i>	917	1,3	<i>Atheta nigricornis</i>	598	1,2	<i>Proteinus crenulatus</i>	2214	1,8
<i>Proteinus crenulatus</i>	916	1,3	<i>Quedius cruentus</i>	592	1,1	<i>Atheta nigricornis</i>	1682	1,4
<i>Patrobus atrorufus</i>	816	1,2	<i>Hylecoetus dermestoides</i>	589	1,1	<i>Pterostichus burmeisteri</i>	1570	1,3
<i>Atheta europaea</i>	738	1,0	<i>Atomaria pulchra</i>	566	1,1	<i>Atheta europaea</i>	1480	1,2
<i>Atomaria pulchra</i>	666	0,9	<i>Xyloterus domesticus</i>	553	1,1	<i>Atomaria pulchra</i>	1232	1,0
<i>Rhinonias forticornis</i>	640	0,9	<i>Omalium rugatum</i>	537	1,0	<i>Patrobus atrorufus</i>	1170	1,0
<i>Omalium rivulare</i>	617	0,9	<i>Pterostichus burmeisteri</i>	536	1,0	<i>Omalium rugatum</i>	981	0,8
<i>Lesteva longelytrata</i>	596	0,8	<i>Atheta crassicornis</i>	518	1,0	<i>Atheta crassicornis</i>	973	0,8
<i>Anoplotrupes stercorosus</i>	594	0,8	<i>Leptusa fumida</i>	456	0,9	<i>Omalium rivulare</i>	962	0,8
<i>Latodex lucens</i>	522	0,7	<i>Tochmus pallipes</i>	440	0,9	<i>Leptusa fumida</i>	958	0,8
<i>Necrophorus vespilloides</i>	513	0,7	<i>Atheta paracrassicornis</i>	380	0,7	<i>Hylecoetus dermestoides</i>	951	0,8



## Dominanz (%)

KF			VF			GF		
Art	Anz.	% Anteil	Art	Anz.	% Anteil	Art	Anz.	% Anteil
<i>Leptusa fumida</i>	502	0,7	<i>Atomaria atrata</i>	357	0,7	<i>Quedius cruentus</i>	920	0,8
<i>Tachinus pallipes</i>	473	0,7	<i>Patrobus atrorufus</i>	354	0,7	<i>Tachinus pallipes</i>	913	0,7
<i>Meligethes aeneus</i>	471	0,7	<i>Acrotrichus insularis</i>	350	0,7	<i>Anoplotrupes stercorosus</i>	889	0,7
<i>Atheta crassicornis</i>	455	0,6	<i>Cryptophagus scanus</i>	348	0,7	<i>Lesteva longelytrata</i>	742	0,6
<i>Omalium rugatum</i>	444	0,6	<i>Cryptophagus dentatus</i>	347	0,7	<i>Leiodes lucens</i>	705	0,6
<i>Anaspis rufilabris</i>	418	0,6	<i>Omalium rivulare</i>	345	0,7	<i>Cryptophagus dentatus</i>	668	0,5
<i>Tachinus signatus</i>	392	0,6	<i>Eपुरaea melanocephala</i>	345	0,7	<i>Necrophorus vespilloides</i>	633	0,5
<i>Lathrimaeum unicolor</i>	387	0,5	<i>Atheta sodalis</i>	344	0,7	<i>Atomaria atrata</i>	627	0,5
<i>Hylecoetus dermestoides</i>	362	0,5	<i>Quedius mesomelinus</i>	306	0,6	<i>Meligethes aeneus</i>	596	0,5
<i>Byturus tomentosus</i>	361	0,5	<i>Barypeithes araneiformis</i>	303	0,6	<i>Acrotrichus insularis</i>	591	0,5
<i>Xyloterus lineatus</i>	354	0,5	<i>Anoplotrupes stercorosus</i>	295	0,6	<i>Atheta sodalis</i>	588	0,5
<i>Tachinus corticinus</i>	351	0,5	<i>Aphidecta oblitterata</i>	277	0,5	<i>Byturus tomentosus</i>	555	0,5
<i>Quedius cruentus</i>	328	0,5	<i>Atheta marcida</i>	274	0,5	<i>Cryptophagus scanus</i>	549	0,4
<i>Cryptophagus dentatus</i>	321	0,5	<i>Abax paralleleppedus</i>	247	0,5	<i>Geostiba circellaris</i>	542	0,4
<i>Geostiba circellaris</i>	317	0,4	<i>Othius punctulatus</i>	246	0,5	<i>Othius punctulatus</i>	534	0,4
<i>Othius punctulatus</i>	288	0,4	<i>Atheta ravilla</i>	244	0,5	<i>Lathrimaeum unicolor</i>	521	0,4
<i>Megasternum obscurum</i>	278	0,4	<i>Athous subfuscus</i>	244	0,5	<i>Atheta marcida</i>	513	0,4
<i>Abax ovalis</i>	273	0,4	<i>Strangalia melanura</i>	232	0,4	<i>Atheta paracrassicornis</i>	511	0,4
<i>Ocolea rivularis</i>	273	0,4	<i>Othius myrmecophilus</i>	225	0,4	<i>Tachinus signatus</i>	509	0,4
<i>Atomaria atrata</i>	270	0,4	<i>Geostiba circellaris</i>	225	0,4	<i>Quedius mesomelinus</i>	504	0,4
<i>Othius myrmecophilus</i>	258	0,4	<i>Rhizophagus depressus</i>	203	0,4	<i>Xyleborus dispar</i>	503	0,4
<i>Trichotichnus nitens</i>	248	0,4	<i>Byturus tomentosus</i>	194	0,4	<i>Abax paralleleppedus</i>	494	0,4
<i>Abax paralleleppedus</i>	247	0,3	<i>Leiodes lucens</i>	183	0,4	<i>Othius myrmecophilus</i>	483	0,4
<i>Atheta sodalis</i>	244	0,3	<i>Ocolea rivularis</i>	177	0,3	<i>Athous subfuscus</i>	472	0,4
<i>Eपुरaea unicolor</i>	243	0,3	<i>Platynus assimilis</i>	167	0,3	<i>Ocolea rivularis</i>	450	0,4
<i>Acrotrichus insularis</i>	241	0,3	<i>Molops piceus</i>	153	0,3	<i>Anaspis rufilabris</i>	442	0,4
<i>Atheta marcida</i>	239	0,3	<i>Nargus wilkini</i>	153	0,3	<i>Megasternum obscurum</i>	421	0,3
<i>Rhynchaenus fagi</i>	230	0,3	<i>Cantharis obscura</i>	152	0,3	<i>Xyloterus lineatus</i>	409	0,3
<i>Athous subfuscus</i>	228	0,3	<i>Trichotichnus nitens</i>	151	0,3	<i>Aphidecta oblitterata</i>	407	0,3
<i>Anthophagus angusticollis</i>	211	0,3	<i>Lesteva longelytrata</i>	146	0,3	<i>Trichotichnus nitens</i>	399	0,3
<i>Acrotrichus intermedia</i>	205	0,3	<i>Megasternum obscurum</i>	143	0,3	<i>Abax ovalis</i>	390	0,3
<i>Cryptophagus scanus</i>	201	0,3	<i>Carabus auronitens</i>	142	0,3	<i>Tachinus corticinus</i>	351	0,3
<i>Quedius mesomelinus</i>	198	0,3	<i>Xyleborus dispar</i>	142	0,3	<i>Rhizophagus depressus</i>	344	0,3
<i>Eusphalerum longipenne</i>	194	0,3	<i>Rhizophagus nitidulus</i>	140	0,3	<i>Rhynchaenus fagi</i>	335	0,3
<i>Eusphalerum stramineum</i>	192	0,3	<i>Lathrimaeum unicolor</i>	134	0,3	<i>Molops piceus</i>	325	0,3
<i>Quedius parasitarius</i>	176	0,2	<i>Trechus carloderus</i>	132	0,3	<i>Barypeithes araneiformis</i>	325	0,3

Dominanz (%)								
KF			VF			GF		
Art	Anz.	% Anteil	Art	Anz.	% Anteil	Art	Anz.	% Anteil
<i>Molops puceus</i>	172	0,2	<i>Atomaria diluta</i>	130	0,3	<i>Anthophagus angusticollis</i>	319	0,3
<i>Carabus auronitens</i>	169	0,2	<i>Dromius fenestratus</i>	128	0,2	<i>Acrotichus intermedia</i>	317	0,3
<i>Aphodius corvinus</i>	167	0,2	<i>Colan latum</i>	128	0,2	<i>Carabus auronitens</i>	311	0,3
<i>Otiorhynchus singularis</i>	165	0,2	<i>Atomaria atricapilla</i>	128	0,2	<i>Platynus assimilis</i>	311	0,3
<i>Staphylinus erythropterus</i>	156	0,2	<i>Polydrusus undatus</i>	127	0,2	<i>Atheta ravilla</i>	301	0,2
<i>Cis nitidus</i>	155	0,2	<i>Meligethes aeneus</i>	125	0,2	<i>Epiraea unicolor</i>	297	0,2
<i>Quedius fuliginosus</i>	151	0,2	<i>Bradycellus harpalinus</i>	120	0,2	<i>Nargus wilkii</i>	294	0,2
<i>Bradycellus harpalinus</i>	150	0,2	<i>Necrophorus vespilloides</i>	120	0,2	<i>Bradycellus harpalinus</i>	270	0,2
<i>Acrulia inflata</i>	147	0,2	<i>Acidota cruentata</i>	119	0,2	<i>Quedius parasidicus</i>	269	0,2
<i>Rhopalodontus perforatus</i>	147	0,2	<i>Abax ovalis</i>	117	0,2	<i>Rhizophagus nitidulus</i>	267	0,2
<i>Platynus assimilis</i>	144	0,2	<i>Tachinus signatus</i>	117	0,2	<i>Trechus cardioides</i>	265	0,2
<i>Anoryctus sculpturatus</i>	142	0,2	<i>Loagla microptera</i>	115	0,2	<i>Atomaria atricapilla</i>	265	0,2
<i>Nargus wilkii</i>	141	0,2	<i>Cantharis pellucida</i>	114	0,2	<i>Polydrusus undatus</i>	263	0,2
<i>Rhizophagus depressus</i>	141	0,2	<i>Acrotichus intermedia</i>	112	0,2	<i>Strangalia melanura</i>	249	0,2
<i>Xantholinus laevigatus</i>	140	0,2	<i>Protomus ovalis</i>	112	0,2	<i>Dromius fenestratus</i>	246	0,2
<i>Phloeochorus subtilissima</i>	138	0,2	<i>Cryptophagus pilosus</i>	111	0,2	<i>Trechus obtusus</i>	245	0,2
<i>Atomaria atricapilla</i>	137	0,2	<i>Catops picipes</i>	110	0,2	<i>Cantharis obscura</i>	242	0,2
<i>Trechus obtusus</i>	136	0,2	<i>Trechus obtusus</i>	109	0,2	<i>Rhopalodontus perforatus</i>	239	0,2
<i>Pterostichus niger</i>	136	0,2	<i>Anthophagus angusticollis</i>	108	0,2	<i>Eusphalerum stramineum</i>	230	0,2
<i>Polydrusus undatus</i>	136	0,2	<i>Rhynchaenus fagi</i>	105	0,2	<i>Cis nitidus</i>	218	0,2
<i>Trechus cardioides</i>	133	0,2	<i>Atheta britannicae</i>	102	0,2	<i>Acidota cruentata</i>	217	0,2
<i>Acrotichus atomaria</i>	132	0,2	<i>Loagla granigera</i>	97	0,2	<i>Xantholinus laevigatus</i>	216	0,2
<i>Pholonus laevicollis</i>	131	0,2	<i>Melanotus castanipes</i>	96	0,2	<i>Otiorhynchus singularis</i>	213	0,2
<i>Atheta paracrassicornis</i>	131	0,2	<i>Quedius paradoxianus</i>	93	0,2	<i>Eusphalerum longipenne</i>	208	0,2
<i>Carabus curvicaeus</i>	130	0,2	<i>Rhopalodontus perforatus</i>	92	0,2	<i>Quedius fuliginosus</i>	207	0,2
<i>Epiraea terminalis</i>	130	0,2	<i>Atomaria nigrostris</i>	90	0,2	<i>Cryptophagus pilosus</i>	206	0,2
<i>Aphodecta obliterata</i>	130	0,2	<i>Trechus secalis</i>	89	0,2	<i>Pterostichus niger</i>	199	0,2
<i>Meligethes viridescens</i>	129	0,2	<i>Carabus problematicus</i>	85	0,2	<i>Protomus ovalis</i>	199	0,2
<i>Epiraea longula</i>	127	0,2	<i>Eusphalerum limbatum</i>	85	0,2	<i>Trechus secalis</i>	194	0,2
<i>Rhizophagus nitidulus</i>	127	0,2	<i>Catops fuliginosus</i>	83	0,2	<i>Atomaria nigrostris</i>	194	0,2
<i>Anoryctus rugosus</i>	119	0,2	<i>Oxygoda annularis</i>	83	0,2	<i>Eusphalerum limbatum</i>	192	0,2
<i>Dromius fenestratus</i>	118	0,2	<i>Orthoperus mundus</i>	81	0,2	<i>Atheta britannicae</i>	192	0,2
<i>Atheta brunneipennis</i>	112	0,2	<i>Corticicera gibbosa</i>	78	0,2	<i>Atomaria diluta</i>	185	0,2
<i>Dienerella elongata</i>	112	0,2	<i>Cychnus caraboides</i>	77	0,2	<i>Corticicera gibbosa</i>	180	0,1
<i>Eusphalerum limbatum</i>	107	0,2	<i>Catops tristis</i>	76	0,2	<i>Acrulia inflata</i>	178	0,1

## Dominanz (%)

KF			VF			GF		
Art	Anz.	% Anteil	Art	Anz.	% Anteil	Art	Anz.	% Anteil
<i>Agonum fuliginosum</i>	106	0,2	<i>Xantholinus laevigatus</i>	76	0,2	<i>Acrotrichis atomaria</i>	177	0,1
<i>Trechus secalis</i>	105	0,2	<i>Polydrusus atomarius</i>	75	0,1	<i>Liogluta microptera</i>	177	0,1
<i>Atomaria nigrastris</i>	104	0,2	<i>Tachinus laticollis</i>	74	0,1	<i>Cantharis pellucida</i>	177	0,1
<i>Xyloterus signatus</i>	104	0,2	<i>Cerylon ferrugineum</i>	73	0,1	<i>Anotylus sculpturatus</i>	175	0,1
<i>Corticaria gibbosa</i>	102	0,1	<i>Rhagonyx mordax</i>	72	0,1	<i>Epuraea terminalis</i>	174	0,1
<i>Bembidion mannerheimi</i>	99	0,1	<i>Nebria brevicollis</i>	70	0,1	<i>Oxytropa annularis</i>	173	0,1
<i>Acidota cruentata</i>	98	0,1	<i>Rhagonycha lignosa</i>	67	0,1	<i>Aphodius corvinus</i>	173	0,1
<i>Pterostichus strepens</i>	95	0,1	<i>Absidia rufotestacea</i>	67	0,1	<i>Carabus problematicus</i>	168	0,1
<i>Cryptophagus pilosus</i>	95	0,1	<i>Glischrochilus quadripunctatus</i>	67	0,1	<i>Catops picipes</i>	166	0,1
<i>Atomaria lewisi</i>	95	0,1	<i>Eusphalerum abdominale</i>	65	0,1	<i>Carabus coriaceus</i>	165	0,1
<i>Leiodes oblonga</i>	94	0,1	<i>Pterostichus niger</i>	63	0,1	<i>Colon latius</i>	157	0,1
<i>Epuraea variegata</i>	92	0,1	<i>Domene scabricollis</i>	63	0,1	<i>Staphylinus erythropterus</i>	157	0,1
<i>Xyleborus dispar</i>	91	0,1	<i>Cis nitidus</i>	63	0,1	<i>Glischrochilus quadripunctatus</i>	157	0,1
<i>Atheta britanniae</i>	90	0,1	<i>Phloeonomus planus</i>	59	0,1	<i>Atheta brumeipennis</i>	155	0,1
<i>Oxytropa annularis</i>	90	0,1	<i>Brachysomus echinatus</i>	59	0,1	<i>Orthoperus mundus</i>	154	0,1
<i>Cantharis obscura</i>	90	0,1	<i>Anacaena globulus</i>	57	0,1	<i>Leiodes oblonga</i>	150	0,1
<i>Glischrochilus quadripunctatus</i>	90	0,1	<i>Oxytropa lividipennis</i>	57	0,1	<i>Tachinus laticollis</i>	150	0,1
<i>Protemus ovalis</i>	87	0,1	<i>Leiodes oblonga</i>	56	0,1	<i>Catops tristis</i>	146	0,1
<i>Pterostichus rhaeticus</i>	86	0,1	<i>Quedius fuliginosus</i>	56	0,1	<i>Catops fuliginosus</i>	146	0,1
<i>Phloeonomus planus</i>	86	0,1	<i>Atheta triangulum</i>	56	0,1	<i>Phloeonomus planus</i>	145	0,1
<i>Atheta aquatilis</i>	86	0,1	<i>Quedius umbrinus</i>	55	0,1	<i>Bembidion mannerheimi</i>	144	0,1
<i>Oxytropa lividipennis</i>	84	0,1	<i>Xyloterus lineatus</i>	55	0,1	<i>Phloeochorus subtilissima</i>	143	0,1
<i>Carabus problematicus</i>	83	0,1	<i>Megartherus sinuaticollis</i>	54	0,1	<i>Oxytropa lividipennis</i>	141	0,1
<i>Liogluta wüsthoffi</i>	82	0,1	<i>Epuraea unicolor</i>	54	0,1	<i>Rhagonycha lignosa</i>	141	0,1
<i>Quedius umbrinus</i>	81	0,1	<i>Phloeonomus muricatus</i>	53	0,1	<i>Liogluta granigera</i>	140	0,1
<i>Loricica pilicornis</i>	79	0,1	<i>Phloeonomus punctipennis</i>	53	0,1	<i>Meligethes viridescens</i>	139	0,1
<i>Tachinus laticollis</i>	76	0,1	<i>Polydrusus mollis</i>	52	0,1	<i>Epuraea longula</i>	138	0,1
<i>Rhagonycha lignosa</i>	74	0,1	<i>Liogluta wüsthoffi</i>	51	0,1	<i>Agonum fuliginosum</i>	137	0,1
<i>Rhizophagus bipustulatus</i>	73	0,1	<i>Rhizophagus cibratus</i>	50	0,1	<i>Anotylus rugosus</i>	137	0,1
<i>Orthoperus mundus</i>	73	0,1	<i>Protemus brachypterus</i>	48	0,1	<i>Melanotus castaneipes</i>	137	0,1
<i>Xyleborus saxeseni</i>	72	0,1	<i>Longicarpus saturellus</i>	48	0,1	<i>Cerylon ferrugineum</i>	137	0,1
<i>Coccinella septempunctata</i>	71	0,1	<i>Otiorynchus singularis</i>	48	0,1	<i>Philonthus laevicollis</i>	136	0,1
<i>Strangalia maculata</i>	71	0,1	<i>Acalles camelus</i>	48	0,1	<i>Quedius umbrinus</i>	136	0,1

Dominanz (%)								
KF			VF			GF		
Art	Anz.	% Anteil	Art	Anz.	% Anteil	Art	Anz.	% Anteil
<i>Longitarsus suturellus</i>	71	0,1	<i>Oxygoda alternans</i>	46	0,1	<i>Liogfata wüsthoffi</i>	133	0,1
<i>Catops tristis</i>	70	0,1	<i>Ptilinus pectinicornis</i>	46	0,1	<i>Absidia rufotestacea</i>	130	0,1
<i>Sciodrepodes watsoni</i>	70	0,1	<i>Bembidion mannerheimi</i>	45	0,1	<i>Cychrus caraboides</i>	126	0,1
<i>Cantharis nigricans</i>	69	0,1	<i>Acrotrichus atomaria</i>	45	0,1	<i>Dienerella elongata</i>	126	0,1
<i>Eusphalerum sorbi</i>	68	0,1	<i>Mycetoporus eppelsheimianus</i>	44	0,1	<i>Eusphalerum abdominale</i>	124	0,1
<i>Carabus granulatus</i>	67	0,1	<i>Epurusa terminalis</i>	44	0,1	<i>Longitarsus suturellus</i>	119	0,1
<i>Cryptophagus silesiacus</i>	67	0,1	<i>Atheta brunneispennis</i>	43	0,1	<i>Nebria brevicollis</i>	117	0,1
<i>Dalopius marginatus</i>	66	0,1	<i>Oxygoda umbrata</i>	42	0,1	<i>Xyloterus signatus</i>	117	0,1
<i>Pterostichus melanarius</i>	64	0,1	<i>Cartodere constricta</i>	42	0,1	<i>Epurusa variegata</i>	115	0,1
<i>Corylon ferrugineum</i>	64	0,1	<i>Strangalia maculata</i>	41	0,1	<i>Domene scabricollis</i>	113	0,1
<i>Necrophorus vespillo</i>	63	0,1	<i>Phyllobius calcaratus</i>	41	0,1	<i>Strangalia maculata</i>	112	0,1
<i>Catops fuliginosus</i>	63	0,1	<i>Strangalia quadrfasciata</i>	40	0,1	<i>Loricera pilicornis</i>	110	0,1
<i>Cantharis pellucida</i>	63	0,1	<i>Phyllodrepa nigra</i>	39	0,1	<i>Atomaria lewisi</i>	110	0,1
<i>Absidia rufotestacea</i>	63	0,1	<i>Leptusa pulchella</i>	39	0,1	<i>Atheta aquaticilis</i>	107	0,1
<i>Liogfata microptera</i>	62	0,1	<i>Eusphalerum stramineum</i>	38	0,1	<i>Rhizophagus bipustulatus</i>	107	0,1
<i>Xantholinus linearis</i>	61	0,1	<i>Atheta hypnorum</i>	38	0,1	<i>Coccinella septempunctata</i>	106	0,1
<i>Athous vittatus</i>	60	0,1	<i>Longitarsus curtus</i>	38	0,1	<i>Pterostichus rhaeticus</i>	105	0,1
<i>Eusphalerum abdominale</i>	59	0,1	<i>Atheta pfaundersi</i>	37	0,1	<i>Acalles camelus</i>	104	0,1
<i>Atheta ravilla</i>	57	0,1	<i>Cis lineatocibratus</i>	36	0,1	<i>Polydrusus atomarius</i>	103	0,1
<i>Catops picipes</i>	56	0,1	<i>Carabus coriaceus</i>	35	0,1	<i>Pterostichus strenuus</i>	101	0,1

Dominant und damit die häufigsten Käferarten in der Untersuchungsfläche sind *Aleochara sparsa* (Kurzflügler), *Aridius nodifer* (Moderkäfer) und *Rhizophagus dispar* (Rindenkäfer). Sie kommen im Gebiet an einer Vielzahl von Standorten vor, aber alle zeigen eine mehr oder minder stark ausgeprägte Vorliebe für Bäume. Ebenfalls Bäume besiedeln die vier folgenden subdominanten Arten: räuberisch und moosfressend der Kurzflügler *Leptusa ruficollis*, als Laubfresser im Kronenraum der Rüsselkäfer *Phyllobius argentatus* (Abb. 36), als primärer Holzersetzer der Borkenkäfer *Xyloterus domesticus* und räuberisch unter Rinden der Kurzflügler *Placusa tachyporoïdes*.

Die folgenden Subdominanten, der Kurzflügler *Philonthus decorus*, der Laufkäfer *Pterostichus oblongopunctatus*, der Rüsselkäfer *Rhinomias forticornis* und die Kurzflügler *Atheta fungi* sowie *Lathrimaeum atrocephalum* leben alle räuberisch in der Streuschicht, bis auf *R. forticornis*, der sich hier von frischen und welken Blättern ernährt. Der Glanzkäfer *Epuraea melanocephala* schließlich findet sich vornehmlich auf blühendem Gesträuch. Unter den rezedenten Arten sind *Strophosoma melanogrammum* (Rüsselkäfer), *Atheta nigricornis* (Kurzflügler) und *Atomaria pulchra* (Schimmelkäfer) überwiegend an das Leben auf Bäumen gebunden, während *Proteinus crenulatus* (Kurzflügler), *Pterostichus*

*burmeisteri* (Laufkäfer), *Atheta europaea* (Kurzflügler) und *Patrobis atrorufus* (Laufkäfer) Kleintiere in der Streuschicht jagen.

Insgesamt 20 Käferarten (3 dominante, 10 subdominante und 7 rezedente) wurden während zweier Untersuchungsjahre mit mehr als 1000 Individuen im Naturwaldreservat Schotten nachgewiesen. Weitere 129 Arten sind in diesem Zeitraum mit mehr als 100 Individuen, 257 Arten mit mehr als 10 Individuen und 290 Arten mit mehr als einem Individuum vertreten. 242 Arten wurden nur als Einzeltiere in den Fallen oder nur durch Handaufsammlungen gefangen. Auf Grund der Fallenfänge zählen 406 Käferarten im Naturwaldreservat Niddahänge östlich Rudingshain zu den regelmäßigen bis häufigen Bewohnern.



**Abb. 36:** Der Rüsselkäfer *Phyllobius argentatus* (Größe: 3.5-6 mm) zählt in den Buchenwäldern Mitteleuropas zu den charakteristischen Arten der Kronenraumfauna. (Foto: D. KOVAC).

Die meisten der 20 dominanten bis rezedenten Arten im Gebiet sind weit verbreitet und nicht seltene bis häufige Elemente der mitteleuropäischen Fauna.. Sehr selten in Hessen wurden *Proteinus crenulatus* und *Rhinomias forticornis* (vgl. bemerkenswerte Arten) gefunden. Beide Arten wurden von KÖHLER (1996) in den von ihm untersuchten Buchenwäldern in der Nordeifel nicht nachgewiesen. *Atomaria pulchra* wird ebenfalls meist nur selten gemeldet. Die im nordhessischen Bergland weit verbreitete (FOLWACZNY 1980) und in den montanen Lagen von Vogelsberg und Rhön häufige *Atheta europaea* (FRISCH 1995) wurde von KÖHLER (1996) mit drei Exemplaren aus den Wäldern der Eifel als Wiederfund einer für das Rheinland verschollenen Art veröffentlicht. Der im Naturwaldreservat an naßfeuchten bis nassen Stellen häufige Laufkäfer *Patrobis atrorufus*

weist auf Ähnlichkeiten in den Standorteigenschaften zu den feuchten Schachtelhalm-Karpatenbirkenwäldern im Roten Moor / Rhön hin, wo ihn FRISCH (1995) als dominante bis eudominante Art antraf. In den Buchenwäldern des Kerneter (Nordeifel) fehlte dieser Carabide (KÖHLER 1996). Sein Ausbreitungspotential dürfte gering sein, denn er tritt konstant brachypter (flugunfähig) auf (DESENDER 1989). Auch einige der häufigen Käferarten scheinen als regionale Leitformen und zur Differenzierung von Standorteigenschaften geeignet zu sein.



### 3.10.4.2 Verteilung auf Kern- und Vergleichsfläche.

69530 Individuen (830 Arten) wurden in der Kernfläche und 52951 (713 Arten) in der Vergleichsfläche gefunden, was 76.2 % der Individuen der Kernfläche entspricht. Der Verdacht liegt nahe, daß dieser Unterschied auf einem Flächenbezug beruht, denn die Größe der Vergleichsfläche (31.7 Hektar) entspricht nur 75.5 % der Kernfläche. Zudem sind die eingesetzten Fallen in ihren Anzahlen und Typen fast identisch. Ausnahmen sind offene und geschlossene Eklektoren an freiliegenden Buchenstämmen (SC070, 071, 080 und 081), die nur in der Kernfläche ausgebracht werden konnten, da solche Bäume in der Vergleichsfläche im Rahmen der normalen Bewirtschaftung aufgearbeitet wurden. Ein Stubbenelektor (SC130) wurde nur in der Vergleichsfläche betrieben, da niedrige Stubben in der Regel nur durch Absägen entstehen. Allein durch diesen Unterschied im Fallenbestand werden 6583 Individuen mehr in der Kern- als in der Vergleichsfläche gefangen (Tab. 13).

**Tab. 13: Arten-, Individuenzahlen, Diversitäts- und Evennesswerte über den gesamten Untersuchungszeitraum für die Käferfauna im Naturwaldreservat Schotten bezogen auf die Fallentypen mit einem Vergleich für die Teilflächen und die Gesamtfläche.**  
(- : keine Falle vorhanden)

FÄLLEN		Arten			Individuen			Diversität			Evenness		
		KF	VF	GF	KF	VF	GF	KF	VF	GF	KF	VF	GF
Bodenfallen		188	360	470	28539	25073	51682	4,19	4,16	4,22	0,73	0,70	0,66
Stamm- eklektoren	lebende Buche	115	224	471	13417	10707	31120	3,23	3,16	3,24	0,56	0,57	0,55
	Dürrständer	248	219	312	4126	5758	10984	1,67	1,46	1,69	0,67	0,64	0,64
	anliegend außen	159	136	234	1958	2980	4938	1,29	1,18	1,31	0,65	0,61	0,61
	auflegend innen	121	84	131	3205	2387	3598	2,37	2,24	2,38	0,49	0,51	0,57
	freiliegend außen	140	-	140	3303	-	3303	2,87	-	2,87	0,58	-	0,58
Fallschalen	blau	97	86	133	1323	664	2007	2,89	2,83	3,23	0,63	0,64	0,66
	gelb	88	78	140	1825	648	2474	1,98	2,91	2,54	0,54	0,67	0,51
	weiß	75	71	124	1379	473	1850	3,45	3,86	3,93	0,57	0,67	0,61
Ecklektoren		223	143	215	1809	791	2600	4,11	3,71	4,23	0,76	0,75	0,75
Stammeklektor		-	117	117	-	1338	1338	-	3,41	3,41	-	0,72	0,72
Totstammeklektoren		52	49	83	467	262	729	1,11	2,82	1,85	0,12	0,67	0,45
Zeilektoren		53	81	195	675	476	1151	3,55	3,45	3,88	0,57	0,78	0,68
Fensterfallen		261	209	356	2482	1330	3762	4,23	4,15	4,38	0,75	0,78	0,75

Eine weitere deutliche Differenz besteht in den Fangzahlen der Flugfallen (Farbschalen, Fensterfallen und Luftlektoren). In der Kernfläche wurden 5155 Individuen mehr als in der Vergleichsfläche erbeutet. Dies beruht vor allem auf unterschiedlichen Strukturen an den Standorten und damit verbunden dem unterschiedlichen Anflug zahlreicher Arten (vgl. Dominante Arten der Einzelfallenstandorte - Flugfallen). Vergleicht man die Fangzahlen

beider Teilflächen ohne die genannten Fallen, so wurden in der Kernfläche 56871 (52.4 %) und in der Vergleichsfläche 51613 Käfer (47.6 %) nachgewiesen.

Neben einer hohen Ähnlichkeit im Artenvorkommen (vgl. Kapitel 1.3.1) sind auch die Individuenhäufigkeiten in Kern- und Vergleichsfläche recht ähnlich, wenn man methodenbedingte Unterschiede ausklammert.

Die Dominanzstruktur der häufigen Arten der Kern- und Vergleichsfläche unterscheidet sich nur wenig. Dominante bis rezedente Arten sind in der Gesamtfläche 20, in der Kernfläche 18 und in der Vergleichsfläche 22 vertreten (Tab. 12). Sehr ähnlich zur Gesamtfläche verhält sich die Dominanzstruktur der Kernfläche. Die 20 häufigsten Arten des Gesamtgebiets finden wir alle, zum Teil allerdings in geänderter Rangfolge, unter den 20 häufigsten Arten der Kernfläche. *Atomaria pulchra* und *Rhinomias forticornis* fallen aber in der Kernfläche bereits unter die subrezedenten Arten. Nur drei der 20 häufigsten Arten des Naturwaldreservates kommen nicht unter den 20 häufigsten der Vergleichsfläche vor. Kern- und Vergleichsfläche haben unter den dominanten bis rezedenten Coleopteren 16 von insgesamt 24 Arten gemeinsam.

Obwohl die Zusammensetzung der häufigsten Arten in den Teilflächen eine hohe Ähnlichkeit aufweist, lassen sich auch deutliche Unterschiede erkennen, die auf verschieden ausgeprägten Qualitätsmerkmalen in den einzelnen Flächen beruhen. Zum Beispiel bevorzugt der Borkenkäfer *Xyloterus domesticus* frisch gefallene freiliegende Buchenstämme. Derartige Bäume werden in der bewirtschafteten Vergleichsfläche in der Regel rasch aufgearbeitet. Die Anzahl der in der Kernfläche gefangenen Tiere ist sechs Mal so hoch wie in der Vergleichsfläche und kann allein auf diesen qualitativen Unterschied der Teilflächen zurückgeführt werden.

Klar unterscheiden sich auch die Häufigkeiten der Streuschichtbewohner *Rhinomias forticornis*, *Lathrimaeum atrocephalum*, *Proteinus crenulatus* und *Putrobus atrorufus* in Kern- und Vergleichsfläche. Die höheren Aktivitätsdichten der drei erstgenannten Arten in der Vergleichsfläche sind weitgehend mit dem fast nur auf diese beschränkten Hainsimsen-Buchenwald (HOCKE 1996) korreliert, der sich durch etwas trockeneren Untergrund und eine weniger gut ausgebildete Krautschicht auszeichnet. Dagegen herrschen in der Kernfläche größere Naßbereiche und eine viel luxuriösere Krautschicht vor. *P. atrorufus* ist ein Beispiel für relativ viele, häufig stärker spezialisierte Arten, die auf nasse Standorte angewiesen sind und demzufolge in der Kernfläche größere Populationen als in der Vergleichsfläche ausbilden.



### 3.10.4.3 Verteilung auf die Straten.

Für die Bodenschicht wurden die Werte der Bodenfallen und Zeltklektoren, für die Krautschicht die aller Flugfallen (Farbschalen, Fensterfallen und Luftklektoren) und für die Gehölzschicht die aller Stammeklektoren (lebende Buche, Dürrständer, aufliegende Stämme innen bzw. außen, freiliegende Stämme innen bzw. außen), Stubben- und Totholzeklektoren zusammengefaßt (Tab. 14).

**Tab. 14: Arten-, Individuenzahlen, Diversitäts- und Evennesswerte für die Käferfauna im Naturwaldreservat Schotten über den gesamten Untersuchungszeitraum bezogen auf die Straten in Kern-, Vergleichs- und Gesamtfläche.**

Stratum	Arten			Individuen			Diversität			Evenness		
	KF	VF	GF	KF	VF	GF	KF	VF	GF	KF	VF	GF
Bodenschicht	395	375	484	29484	25549	55033	4,21	4,14	4,25	0,70	0,70	0,69
Krautschicht	397	332	493	8779	3924	12703	3,83	4,22	4,13	0,64	0,73	0,67
Gehölzschicht	464	392	552	31175	23428	54603	3,50	3,52	3,58	0,57	0,59	0,57

Viele Arten sind nicht nur auf ein Stratum beschränkt. Die meisten von ihnen können zumindest zeitweise ihren Hauptlebensraum verlassen. Zum Beispiel klettern flugunfähige Laufkäfer Baumstämme hoch um zu jagen oder überwintern in Stubben, zahlreiche Arten ändern ihren Standort durch Fliegen, meist um einen neuen Lebensraum oder um Partner zu finden, Baumbewohner werden von Stürmen auf den Boden geweht, Krautschichtbewohner marschieren über den Boden von einer Nahrungspflanze zur anderen usw. Es gibt also zahllose Möglichkeiten, daß Arten außerhalb ihrer gewohnten Umgebung gefunden werden.

Die Zuordnung der Flugfallen zur Krautschicht erweist sich als nur teilweise berechtigt. Für die Farbschalen ist sie im Allgemeinen zutreffend, denn die dominanten Arten in ihnen sind fast durchweg Blütenbesucher und Bewohner der Krautschicht (vgl. Tab. 17). In den Fensterfallen und Luftklektoren jedoch finden sich viele flugaktive Arten, die von Ubiquisten über Totholzbewohner bis hin zu Besiedlern von kurzlebigen Kleinsthabitaten reichen. Mit 493 Arten in der Krautschicht werden wesentlich mehr als die 135 erhalten, die tatsächlich in diesem Stratum leben. Die Gruppe muß besser als „flugaktive Tiere“ bezeichnet werden.

Es fällt jedoch das Ergebnis auf, daß ähnlich viele Arten in der Boden- bzw. Streuschicht, auf Gehölzen und fliegend angetroffen werden. Die relativ geringe Individuenzahl in den Flugfallen im Vergleich zu Gehölz- und Streuschicht hängt zum einen von der geringen Zahl der eingesetzten Fallen (vier Standorte) ab, andererseits deutet die hohe Artenzahl auch darauf hin, daß nur Teile der Populationen fliegend unterwegs waren. Von vielen Käferarten ist bekannt, daß sie nur zu bestimmten Zeiten oder unter bestimmten Bedingungen schwärmen. Viele Borkenkäfer zum Beispiel fliegen nur dann aus, wenn bestimmte Temperaturschwellen überschritten werden.

Die Gehölzschicht war mit 17 Fallenstandorten ähnlich bestückt wie die Bodenschicht mit 22. Als sehr grobes Ergebnis für das Naturwaldreservat Schotten kann daraus abgeleitet werden, daß in beiden Straten annähernd gleich viele Käferindividuen und -arten aktiv waren. In der Boden- / Streuschicht wurden 484 Arten mit den Fallen gefangen, nur wenig mehr als die 426 Arten, die tatsächlich diesen Bereich besiedeln. Die überzähligen Arten bewohnen entweder die Krautschicht, wie zum Beispiel der Blattkäfer *Scelophaedon orbicularis* oder sie wechseln die Straten, wie der Rüsselkäfer *Phyllobius argentatus*. Seine Larven entwickeln sich im Boden, die erwachsenen Käfer fressen Laub in den Buchenkronen.

Im Naturwaldreservat sind circa 350 Käferarten an die Gehölzschicht gebunden (vgl. Abb. 6). In den Fallen für dieses Stratum wurden 552 Arten nachgewiesen. Dies liegt vor allem daran, daß zahlreiche Arten der Streuschicht, wie der Rüsselkäfer *Rhinomias forticornis* auch ältere am Boden aufliegende Buchenstämme belaufen. Ähnliches gilt für Buchenstubben. Aber auch freiliegende Buchenstämme und in geringerem Maße stehende Bäume, zumindest im unteren Stammbereich werden zum Beispiel von Laufkäfern wie *Pterostichus oblongopunctatus* oder *Carabus auronitens* in ihr Jagdrevier eingegliedert, was zu einer beträchtlichen Erweiterung ihrer Nahrungsressourcen führt (KLENNER 1989). Die Bedeutung der unteren Stammregion für viele Arten der Streu- und Krautschicht wird von FUNKE (1983) bestätigt. Er fand in Buchenwäldern in einer Stammhöhe bis zu zwei Metern zwei bis drei Mal soviele Tiere wie in zwei bis vier Meter Höhe. Zudem suchen manche Arten unter losen Rinden und im morschen Holz Tagesverstecke und Überwinterungsplätze.

Die Einnischung der 54 häufigsten Käferarten ( $N > 400$ ) nach Streu-/Bodenbewohner, Gehölzbewohner und Flugaktivität (Abb. 37) weist 27 Arten als Streubewohner aus, die fast ausschließlich in Bodenfallen gefangen werden.

Dies entspricht auch ihrer ökologischen Klassifizierung. Aber mit Ausnahme des Laufkäfers *Patrobus atrofus* werden immer einige Tiere am Holz und/oder fliegend angetroffen. Die 21 Gehölzbewohner wurden als solche auch ökologisch klassifiziert. Von den sechs Arten mit einem Schwerpunkt ihres Auftretens in den Flugfallen bewohnen vier die Krautschicht oder besuchen Blüten. *Necrophorus vespilloides* (Abb. 38) lebt hauptsächlich von Kleinsäugerleichen und entwickelt sich auch in diesen.

Er hat sich auf kurzlebige Kleinlebensräume spezialisiert und muß dem entsprechend viel fliegen, um sie zu entdecken. Scheinbar aus der Reihe tanzt der Borkenkäfer *Xyleborus dispar*. Er sollte hauptsächlich in Holzfallen gefangen werden, denn er entwickelt sich polyphag in allen Laubholzarten (PFEFFER 1994), vornehmlich in Birke, Erle, Zitterpappel, Vogelbeere und Obstbäumen (SCHEIDL 1981). Die Tiere brüten im Gebiet wohl hauptsächlich an Erle. Fallen waren aber nur an Buchen angebracht. Der geringe Anteil an „Holztieren“ verglichen mit dem von „Flugtieren“ beruht wahrscheinlich auf diesem Grund.

Bei den häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat zeigt sich, daß die meisten Individuen der Bewohner der Streu- und Gehölzschicht in der Mehrzahl in ihrem eigentlichen Lebensraum mit den eingesetzten Fallen gefangen werden. Abweichungen bei den Gehölzbewohnern können dann auftreten, wenn sie auf andere Baumarten als die Buche



Die Individuenzahlen in Tab. 14 geben mit den angesprochenen Einschränkungen durchaus brauchbare Hinweise auf die Aktivitätsdichten der Käfer in den einzelnen Straten. Die Artenzahlen weichen aber mehr oder minder stark von den tatsächlich in den einzelnen Bereichen lebenden Arten ab, denn kleine Minderheiten vieler Populationen strahlen in andere Teilbereiche aus bzw. sind aktiv zur Besiedlung neuer Standorte oder auf der Suche nach Geschlechtspartnern unterwegs.



Abb. 38: Zur Gesundheitspolizei im Wald gehört der Aaskäfer *Necrophorus vespilloides* (Länge: 12-18 mm). Er vergräbt die Leichen kleiner Wirbeltiere im Boden und versorgt mit diesen seinen Nachwuchs. (Foto: D. KOVAC).

### 3.10.4.4 Verteilung der Arten auf die Fallentypen.

#### 3.10.4.4.1 Arten- und Individuenzahlen.

In Tab. 13 werden für die eingesetzten Fallentypen Arten-, Individuenzahlen, Diversitäts- und Evennesswerte aufgelistet, sowohl für die Gesamt-, wie auch für die Kern- und Vergleichsfläche. Für die qualitative Ermittlung des Artenbestandes im Naturwaldreservat tragen alle Fallentypen in erheblichen Umfang bei. Die Spanne reicht von 63 Arten in den Totholzelektoren bis zu Spitzenwerten von jeweils über 300 Arten bei den Stammelektoren an Dürrständern (312), Fensterfallen (356), Stammelektoren an lebenden Buchen (371) und Bodenfallen (470). Die Unterschiede zwischen Kern- und Vergleichsfläche (Abb. 39) sind gering.

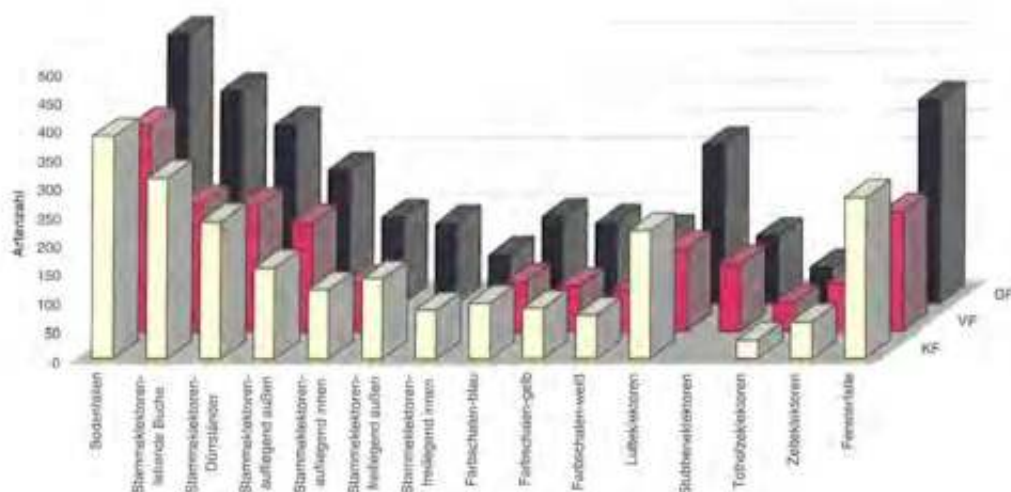


Abb. 39: Zahl der Käferarten in den verschiedenen Fallentypen im Naturwaldreservat Schotten.

Ausnahmen bilden Stammelektoren an lebenden Buchen, Fensterfallen und Luftelektoren, in denen jeweils in der Kernfläche 91, 80 und 71 Arten mehr gefunden wurden. Alle Fallentypen fangen ordentliche bis sehr hohe Anzahlen von Käferarten. Der Vergleich zwischen den Fallentypen kann auf Grund von teilweise verschiedenen langen Aufstellzeiten und der unterschiedlichen Fallenkonstruktionen nur mit Einschränkungen erfolgen.

Einen gewissen Anhaltspunkt für die Effektivität der Fallentypen erhält man, wenn man für sie die durchschnittliche Artenzahl pro Betriebsmonat und Anzahl der Standorte berechnet. Am besten schneiden die Fensterfallen mit 29.9 Arten pro Standort und Monat ab, gefolgt von Luftklektoren mit 18.7 Arten, Stammklektoren an lebenden Buchen mit 13.3 Arten, Eklektoren an freiliegenden Stämmen/Außenteil mit 11.9 Arten, Stubbenklektoren mit 11.8 Arten, Eklektoren an aufliegenden Stämmen/Außenteil mit 11.0 Arten, Eklektoren an Dürrständern mit 10.8 Arten, Eklektoren an freiliegenden Stämmen/Innenteil mit 9.5 Arten, Farbschalen/blau mit 9.1 Arten, Farbschalen/gelb mit 8.9 Arten, Farbschalen/weiß mit 7.9 Arten, Zeltklektoren mit 7.6 Arten, Eklektoren an aufliegenden Stämmen/Innenteil mit 7.5 Arten, Bodenfallen mit 4.7 Arten und Totholzklektoren mit 4.3 Arten.

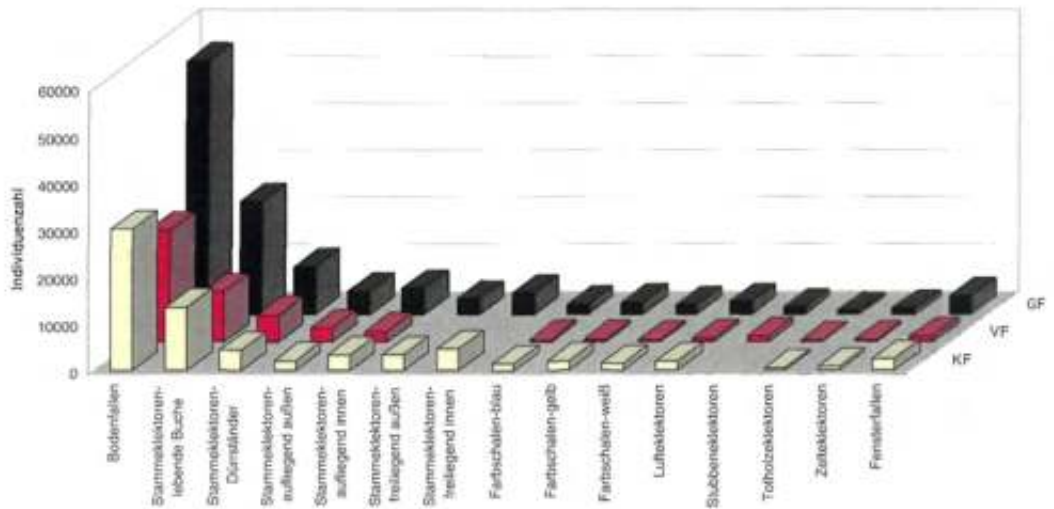
Eine völlig andere Gewichtung für den Fangerfolg der Fallentypen ergeben die exklusiv nur in einer Fallenart nachgewiesenen Arten. Weitaus am erfolgreichsten in dieser Hinsicht sind die Bodenfallen. 134 Arten wurden nur in ihnen gefangen. Es folgen die Stammklektoren an lebenden Buchen (42), Fensterfallen (41), Farbschalen (31), Stammklektoren an Dürrständern (27), Luftklektoren (22), Stammklektoren an aufliegenden Stämmen/außen (11), Stammklektoren an aufliegenden Stämmen/innen (6), Stammklektoren an freiliegenden Stämmen/innen (3), Totholzklektoren mit älteren Buchenästen (2) und Stammklektoren an freiliegenden Stämmen/außen (1). Stubben- und Zeltklektoren trugen keine exklusiven Käferarten für das Naturwaldreservat bei.

Insgesamt 320 Arten wurden ausschließlich nur in einem Fallentyp gefangen. Weitaus die meisten von ihnen (261 Arten) wurden nur einzeln oder in wenigen Exemplaren (< 5) nachgewiesen. Für diese Arten sind Bindungen an bestimmte Habitate im Gebiet nur schwer oder gar nicht zu ermitteln. Die restlichen 59 exklusiven Arten wurden überwiegend in Bodenfallen erbeutet (1 Art > 1000 Individuen, 10 Arten > 100 Individuen, 30 Arten > 10 Individuen und 13 Arten > 4 Individuen), in anderen Fallentypen lediglich 1 Art (> 10 Ind.) in Stammklektoren an lebender Buche, 2 Arten (1 > 10 Ind., 1 > 4 Ind.) in Stammklektoren an Buchendürrständern und 2 Arten (> 10 Ind.) in Farbschalen. Fast nur in Bodenfallen finden sich exklusive Arten in genügender Anzahl, um daraus ihre Bindung an bestimmte Standortverhältnisse ableiten zu können.

Ausschließlich mit Aufsammlungen wurden weitere 65 Käferarten nachgewiesen. Wie auf Grund des eingesetzten Fallenspektrums zu erwarten war, leben die meisten von ihnen in der Krautschicht (26 Arten), in und an Gewässern (12 Arten) und auf Gehölzen (13 Arten). Schlüsselte man nach Prozentanteilen auf, so wurden nur bei Aufsammlungen gefunden: 42.9 % der Gewässerbewohner, 20.3 % der Arten an Kräutern, 17.2 % der Kothbewohner und 14.3 % der Strauchbewohner. Es wurden genau solche Nischen schlecht erfaßt, für die keine speziellen Fallen zur Verfügung standen. Der Anteil der exklusiv bei Aufsammlungen gefangenen Arten beträgt 6.9 % der Gesamtartenzahl, ist also verhältnismäßig gering. Das eingesetzte Fallenspektrum erreicht weitgehend auch solche Nischen, die nicht direkt mit Fallen besetzt sind.

Bei den absoluten Individuenzahlen (Abb. 40) dominieren eindeutig die Bodenfallen (53882), gefolgt von Stammklektoren an lebenden Buchen (24120) und an Dürrständern (10084).





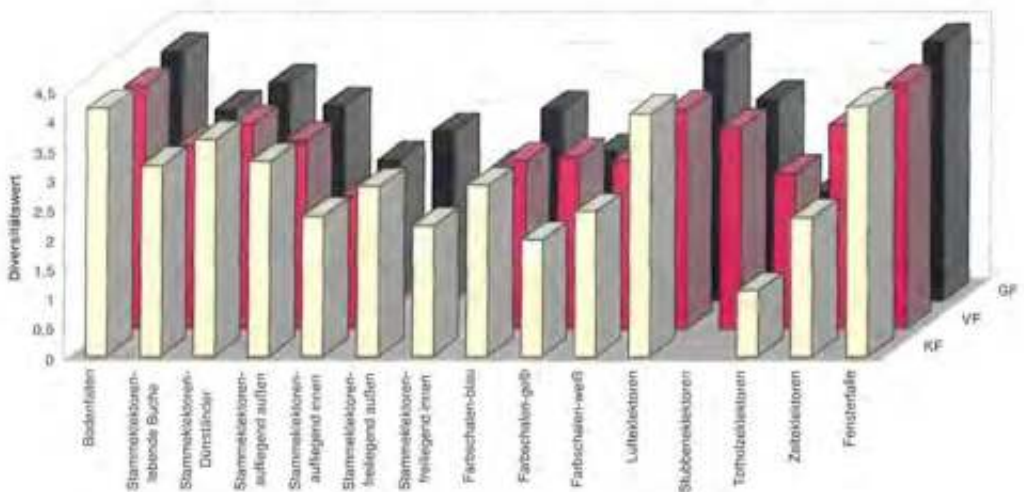
**Abb. 40: Zahl der Käferindividuen in den verschiedenen Fallentypen im Naturwaldreservat Schotten.**

Alle übrigen Fallen liegen in einer Größenordnung von 1000 bis 5000 gefangenen Tieren und lassen sich grob in die Eklektoren an liegenden Stämmen (3300 - 5600 Ex.), die Flugfallen (1800 - 3800 Ex.) und die Zelteklektoren (700 - 1300 Ex.) hinsichtlich ihres Fangenerfolges gruppieren. Bei direkt vergleichbaren Fallen schneiden die Eklektoren an Dürrständern sehr viel schlechter ab, als die an lebenden Buchen. Sie erreichen nur circa 40 % von deren Stammaufwurf. Bei den Eklektoren an liegenden Stämmen werden bei beiden Typen im geschlossenen Innenteil mehr Individuen als im offenen, frei zugänglichen Außenteil gefangen, während es bei den Artenzahlen gerade umgekehrt ist. Die Unterschiede der Individuenzahlen zwischen Kern- und Vergleichsfläche sind für alle Fallentypen relativ gering und fallen in die Streubreite einer normalen statistischen Abweichung. Eine Ausnahme bilden alle Flugfallen (Farbschalen, Fensterfallen und Luftselektoren), wo immer deutlich mehr Tiere in der Kern- als in der Vergleichsfläche nachgewiesen wurden. Auf mögliche Ursachen wird bei den Fallenstandorten eingegangen (vgl. Dominante Arten der Einzelfallenstandorte - Flugfallen).

Einen gewissen Vergleich für alle Fallentypen erlaubt auch hier die Anzahl der gefangenen Individuen pro Betriebsmonat und Zahl der Standorte. Deutlich dominieren die Eklektoren an Stämmen lebender Buchen mit 241 Tieren pro Betriebsmonat und Standort, gefolgt von Eklektoren an freiliegenden Stämmen/innen (161 Ex.), Fensterfallen (157 Ex.), Eklektoren an freiliegenden Stämmen/außen (118 Ex.), Bodenfallen (102 Ex.), Eklektoren an Dürrständern (101 Ex.), Eklektoren an aufliegenden Stämmen/innen (100 Ex.), Luftselektoren (100 Ex.), Eklektoren an aufliegenden Stämmen/außen (88 Ex.), Farbschalen/gelb (79 Ex.), Farbschalen/blau (63 Ex.), Farbschalen/weiß (57 Ex.), Stubbenelektoren (56 Ex.), Zelteklektoren (45 Ex.) und Totholzelektoren (26 Ex.).

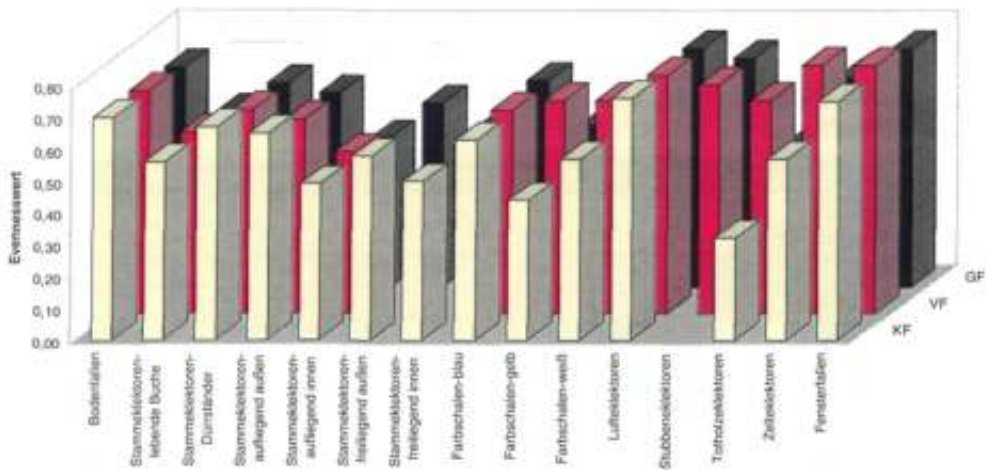
### 3.10.4.4.2 Diversität und Evenness.

Nach MÜHLENBERG (1989) stellt die Diversität eine nur grob beschreibende Größe für die Struktur einer Artengemeinschaft dar, die in realen Biozönos Werte von höchstens 4.5, meistens jedoch zwischen 1.5 und 3.5 erreicht. Zum Beispiel gibt SUSTEK (1983) für die Laufkäfergemeinschaften zweier deutscher Buchenwälder jeweils einen Diversitätswert von 2.6 an. DE ZORDO (1979) fand dagegen für die Käfergemeinschaften zweier subalpiner Mähwiesen auf einer Höhe von fast 2000 Metern in den Öztaler Alpen Diversitätswerte von 4.09 bzw. 4.31. Für die Käfergemeinschaften der meisten Fallentypen im Naturwaldreservat Schotten fallen sie in den von MÜHLENBERG vorgegebenen Rahmen (vgl. Tab.13). Außerordentlich hohe Werte werden bei den Fensterfällen (4.39), den Luftselektoren (4.23) und den Bodenfällen (4.22) erreicht. Die Unterschiede zwischen Kern- und Vergleichsfläche (Abb. 41) sind durchweg gering, d.h. die Gemeinschaften sind sehr ähnlich strukturiert, was auf insgesamt recht ähnliche Lebensbedingungen in beiden Teilflächen hinweist. Dies wird durch fast identische Evennesswerte (Abb. 42) bestätigt.



**Abb. 41: Diversitätswerte der Käfergemeinschaften in den verschiedenen Fallentypen im Naturwaldreservat Schotten.**





**Abb. 42: Evennesswerte der Käfergemeinschaften in den verschiedenen Fallentypen im Naturwaldresevat Schotten.**

Diese sind ein Maß für den Ausbildungsgrad der Diversität und erlauben einen Vergleich von verschiedenen Gemeinschaften. In Ausnahmefällen gibt es beträchtliche Unterschiede in den Evennesswerten zwischen Kern- und Vergleichsfläche und zwar bei gelben und weißen Farbschalen, Totholz- und Zeltselektoren. Sehr wahrscheinlich sind diese Strukturunterschiede lediglich auf die geringe Fallenanzahl zurückzuführen. Denn für die Gesamtzahl der Bodenfallen in Kern- und Vergleichsfläche sind die Evennesswerte identisch, während sie für die Einzelfallen zwischen 0.54 und 0.81 schwanken. Es sind also eine Vielzahl von Standortbedingungen vorhanden, die erst jeweils in ihrer Gesamtheit ähnliche Strukturverhältnisse für beide Teilflächen beinhalten. Vergleicht man unter dieser Voraussetzung die Evennesswerte der einzelnen Fallentypen, dann liegen sie für die Gesamtfläche fast alle in einem Bereich von 0.65 bis 0.75 (Tab. 13). Vernachlässigt man Fallentypen mit starker Schwankung zwischen Kern- und Vergleichsfläche, dann fallen die Eklektoren an lebenden Buchen, die Eklektoren an aufliegenden Stämmen/innen und an freiliegenden Stämmen aus diesem Rahmen. Die niedrigen Evennesswerte beruhen in allen Fällen darauf, daß zwei bis drei Arten mit ihren Individuenzahlen die jeweiligen Gemeinschaften stark dominieren. So werden von den 24120 Käfern an Stämmen lebender Buchen allein 45.6 % von den Kurzflüglern *Leptusa ruficollis*, *Aleochara sparsa* und dem Rüsselkäfer *Phyllobius argentatus* gestellt. Die Käfergemeinschaft in geschlossenen Eklektoren an freiliegenden, frisch entwurzelten Buchenstämmen wird gar zu 71.8 % von dem Borkenkäfer *Xylosterus domesticus*, dem Staubkäfer *Aridius nodifer* und dem Kurzflügler *Placusa tachyporoides* beherrscht (vgl. Tab. 16).

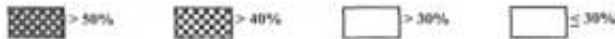
### 3.10.4.4.3 Ähnlichkeit.

Die Übereinstimmung des Arteninventars zwischen den einzelnen Fallentypen ist, wie die Soerensenquotienten zeigen, meistens gering (Tab. 15).

Tab. 15: Ähnlichkeit (Soerensenquotient) der Käfergemeinschaften in den verschiedenen Fallentypen.

Fallen	BF	SL	SD	SAA	SAI	SFA	SFI	FB	FG	FW	LU	ST	TO	Z	F	
<b>Bodenfallen</b>	●	47,80	46,80	47,7	33,2	32,1	17,7	27,4	27,2	23,2	37,5	33,7	15	31,7	46,5	
<b>Stammselektoren</b>	lebende Buche	■	●	56,2	51,90	38,70	45	29	36,40	36,40	32,3	51,5	33,6	24,9	32,4	52
	Dürrständer	■	■	●	58,2	48,4	48,2	32,8	32	31	28,90	46,5	38,7	25,1	35	44,3
	aufliegend außen	■	■	■	●	62,4	56,7	38,9	29,1	30	26,8	37,6	49,6	29	46,6	39
	aufliegend innen	■	■	■	■	●	52,2	48,3	27,2	28,9	26,2	31,8	50,8	38,3	46,9	31,6
	frei liegend außen	■	■	■	■	■	●	57,8	29,6	30,00	28	34,1	51,4	41,4	45,7	33,1
	frei liegend innen	■	■	■	■	■	■	●	21,2	20,4	22	26	37,6	50,00	34,7	20
	Fensterfallen	■	■	■	■	■	■	■	●	56,4	57,5	50,9	30,60	22,4	31,3	43,4
<b>Farbschalen-blau</b>								■	56,4	57,5	50,9	30,60	22,4	31,3	43,4	
<b>Farbschalen-gelb</b>								■	56,4	57,5	50,9	30,60	22,4	31,3	43,4	
<b>Farbschalen-weiß</b>								■	56,4	57,5	50,9	30,60	22,4	31,3	43,4	
<b>Luftelektoren</b>		■	■					■	56,4	57,5	50,9	30,60	22,4	31,3	43,4	
<b>Stuhnelektoren</b>				■	■	■						■	35,6	61,3	31,3	
<b>Totholzelektoren</b>				■	■	■	■						■	33,3	17,7	
<b>Zeltelektoren</b>				■	■	■						■		■	32,10	
<b>Fensterfallen</b>	■	■	■					■	56,4	57,5	50,9	30,60	22,4	31,3	43,4	

Soerensenwerte:



Höhere Ähnlichkeiten mit Soerensenwerten von mehr als 50 % treten pro Fallentyp maximal in drei Fällen auf. Eklektoren an lebenden Buchen, offene Eklektoren an auf- und freiliegenden Buchenstämmen weisen derartig hohe Ähnlichkeitswerte jeweils zu drei anderen Fallentypen auf, während sie bei Bodenfallen und Totholzelektoren völlig fehlen.

#### 3.10.4.4.3.1 Bodenfallen.

Sie weisen mittlere Ähnlichkeiten in ihrem Artenbestand zu lebenden Buchen, Dürrständern, aufliegenden Stämmen/außen und Fensterfallen auf. Die Ursache liegt darin, daß - wie schon für die häufigsten Arten gezeigt wurde (Abb. 37) - sich geringe Teile der Populationen mancher streu- und bodenbewohnenden Käferarten im unteren Stammbereich von lebenden Buchen bzw. Dürrständern und an älteren am Boden aufliegenden Buchenstämmen aufhalten oder fliegend in Fensterfallen geraten.

### **3.10.4.4.3.2 Eklektoren an stehenden und liegenden Stämmen.**

Für die verschiedenen Fallentypen an Buchenstämmen erreichen in 73,3 % der möglichen Kombinationen die Ähnlichkeiten mittlere bis hohe Werte. Deutlich grenzt sich jeweils die holzbewohnende Coleopterenfauna der liegenden Stämme (geschlossene Eklektoren) von allen anderen Fallenarten ab, jeweils mit Ausnahme der offenen Eklektoren an diesen Stämmen. Dies überrascht nicht, denn Holzbewohner, die diese Stämme besiedeln wollen oder sich im nicht fallenbesetzten Teil entwickelt haben und am Stamm umherlaufen, geraten in die offenen Eklektoren. Gleichzeitig können natürlich Gäste aus der Streuschicht oder anderen Straten in die Fallen gelangen. In den geschlossenen Eklektoren werden nur die Holzbewohner der entsprechenden Stammabschnitte gefangen, sofern die Eklektoren absolut dicht schließen. Die Sourcensenwerte bestätigen, daß dies weitgehend der Fall war.

Mittlere bis hohe Ähnlichkeiten zeigen auch die Käfergemeinschaften an Stämmen lebender Buchen bzw. von Dünständern mit Lufteklektoren und Fensterfallen. Wie bei den Bodenfallen fliegen auch hier geringe Anteile der Populationen von relativ vielen Arten (Abb. 37) auf der Suche nach neuen Lebensräumen oder nach Geschlechtspartnern umher. Dies wird durch die genannten Flugfallentypen dokumentiert und erklärt die Ähnlichkeiten im Coleopterenbestand.

Die Käfergesellschaften der liegenden Stämme besitzen die meisten Gemeinsamkeiten mit denen der Stubben- und Tothholzeklektoren (Lotholztiere), aber auch mit denen der Bodenfallen und Zelteklektoren auf Grund von Jagd-, Fraß- Tages- und Überwinterungsgästen aus diesem Stratum.

### **3.10.4.4.3.3 Farbschalen.**

Diese Fallentypen fangen weitgehend eine eigene Fauna, die sich vorwiegend aus Blütenbesuchern, Bewohnern der Krautschicht und von ephemeren Kleinlebensräumen zusammensetzt. Die Farbschalen weisen hohe Ähnlichkeiten untereinander auf, aber nur mittlere zu den Fensterfallen und Lufteklektoren. Diese erbeuten zwar auch Arten der genannten Lebensräume, aber im Gegensatz zu den Farbschalen beträchtliche Anteile der Artengemeinschaften der Boden- bzw. Streuschicht und der stehender Bäume.

### **3.10.4.4.3.4 Fensterfallen und Lufteklektoren.**

Neben den schon genannten Ähnlichkeiten zu den Käfergemeinschaften anderer Fallentypen ist deren Übereinstimmung zwischen beiden Flugfallen erwartungsgemäß hoch. Sie arbeiten nach dem gleichen Prinzip und sollten eigentlich das Gleiche leisten. Trotz aller Schwierigkeiten beim Vergleich (Exposition in verschiedenen Untersuchungsjahren), scheint dies nicht der Fall zu sein, denn Lufteklektoren fangen an den gleichen Standorten trotz längerer Expositionsdauer weniger Arten und Individuen als die Fensterfallen.

### 3.10.4.4.3.5 Totholzsektoren.

Die Käferfauna von dünnen Buchenstämmen (Totholzsektoren) grenzt sich ziemlich deutlich gegen alle anderen Faunenbestandteile des Gebiets ab. Lediglich zu den Gemeinschaften an freiliegenden Buchenstämmen treten mittlere Ähnlichkeiten auf. Das läßt sich damit begründen, daß diese Stämme noch das Astwerk der Krone tragen, im Gegensatz zu Dürrstämmen und aufliegenden älteren Buchenstämmen. Tote Äste an lebenden Buchen sind entweder so selten und / oder werden nur relativ wenig über den Stammbereich besiedelt, so daß nur eine geringe Ähnlichkeit zu diesem Fallentyp besteht.

### 3.10.4.4.3.6 Stubben- und Zeltsektoren.

Neben der schon besprochenen Ähnlichkeit zu liegenden Stämmen zeigen die Artengemeinschaften beider Fallentypen eine hohe Übereinstimmung untereinander. Dieses Ergebnis war zu erwarten, denn Stubbensektoren stehen auch über der Boden- bzw. Streuschicht, die den alten Strunk umgibt. Zudem waren die Fallen an übereinstimmenden Standorten in relativ enger Nachbarschaft aufgebaut. Die geringe Ähnlichkeit beider Fallentypen zu den Bodenfallen überrascht hingegen. Auf Grund der Heterogenität der Bodenfallenstandorte muß davon ausgegangen werden, daß dieser Unterschied vor allem auf der geringen Anzahl der eingesetzten Stubben- und Zeltsektoren beruht.

Insgesamt wird deutlich, daß die meisten Fallentypen eine weitgehend eigenständige Käfergemeinschaft fangen und damit direkt (Bodenfallen, Ektoren) oder indirekt (Flugfallen) verschiedene Lebensbereiche im Naturwaldreservat kennzeichnen. Ähnlichkeiten werden dort am größten, wo ähnliche Bedingungen vorliegen oder Austauschvorgänge stattfinden können, wie zum Beispiel an frei zugänglichen Stämmen (Ektoren an lebenden Buchen, Dürrstämmen, auf- und freiliegenden Stämmen/außen). Andererseits werden deutliche Unterschiede sichtbar, wie zum Beispiel bei Totholzbewohnern liegender und stehender Stämme und von dünnen Ästen.

Eine repräsentative Bestandserfassung der Käfergemeinschaften des Gebiets ist abhängig von einer Kombination der verschiedenen Fallentypen, die jeweils in ausreichender Zahl eingesetzt werden müssen, wie die Diskrepanz Bodenfallen - Zelt- bzw. Stubbensektoren aufzeigt. Auf letztere kann in der untersuchten Fläche allerdings verzichtet werden, denn es waren die einzigen Fallentypen, in denen keine exklusiven Arten zu verzeichnen waren.

### 3.10.4.4.4 Dominanz.

In Tab. 16 werden die eu- bis subdominanten Käferarten für die einzelnen Fallentypen aufgeschlüsselt nach Kern-, Vergleichs- und Gesamtfläche aufgelistet.

Im Vergleich zur Gesamtliste (Tab. 12) lassen sich differenziertere Aussagen machen. Allerdings sind diese immer noch verhältnismäßig grob.

#### 3.10.4.4.1 Bodenfallen.

Schon die außerordentlich hohen Diversitäts- und Evennesswerte haben eine ausgeglichene Struktur der Käfergemeinschaften der Boden- und Streuschicht des Naturwaldreservats angezeigt. Dies wird auch durch die Dominanzstruktur bestätigt, denn es treten keine eudominanten Arten in diesem Lebensbereich auf. Unter den dominanten und subdominanten Arten finden wir überwiegend Bewohner der Streuschicht. Dazu kommt mit dem Moderkäfer *Aridius nodifer* eine Art, die im Gebiet fast omnipräsent ist. Der Rindenkäfer *Rhizophagus dispar* und der Kurzflügler *Aleochara sparsa* sind zwar vorwiegend an Bäume gebunden, sind aber so häufig, daß sie wenigstens zeitweilig auch in der Streuschicht dominieren. Zwischen Kern- und Vergleichsfläche werden Unterschiede deutlich, denn nur in letzterer zählen der Rüsselkäfer *Rhinomias forticornis* (vgl. bemerkenswerte Arten), die Kurzflügler *Proteinus crenulatus* (vgl. bemerkenswerte Arten), *Atheta europaea* (vgl. bemerkenswerte Arten) und der Rindenkäfer *Rhizophagus dispar* zu den dominanten bis subdominanten Arten.

#### 3.10.4.4.2 Stammeklektoren an lebender Buche.

Die Käferfauna an stehenden Buchen wird geprägt von drei eudominanten Arten, dem hauptsächlich herbst- und winteraktiven Kurzflügler *Leptusa ruficollis*, der sich von Moosen und Kleininsekten, wie Springschwänzen ernährt, dem laubfressenden Rüsselkäfer *Phyllobius argentatus* und dem Kurzflügler *Aleochara sparsa*, dessen Larven in Fliegentönnchen parasitieren. Dominant sind der laubfressende Rüsselkäfer *Strophosoma melanogrammum* (Abb. 43) und der schimmelpilzfressende Moderkäfer *Aridius nodifer*.



Abb. 43: Der flugunfähige Rüsselkäfer *Strophosoma melanogrammum* (Größe: 4-5.5 mm) zählt zur typischen Kronenfauna unserer Wälder. (Foto: D. KOVAC).

Tab. 16: Dominante Käferarten des Naturaltreservats Schotten (Gesamtgebiet und Teilflächen bezogen auf die Falientypen und die gesamte Untersuchungsdauer).

Bestandteil	1980		1981		1982		1983		1984		Gesamt	Nennbreite
	Nennbreite	Artzahl	Nennbreite	Artzahl	Nennbreite	Artzahl	Nennbreite	Artzahl	Nennbreite	Artzahl		
K. 4 (K. 1 + K. 2 + K. 3 + K. 4)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
K. 1 (K. 1.1 + K. 1.2)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
K. 2 (K. 2.1 + K. 2.2)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
K. 3 (K. 3.1 + K. 3.2)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
K. 4 (K. 4.1 + K. 4.2)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
1.1 (K. 1.1.1 + K. 1.1.2)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
1.2 (K. 1.2.1 + K. 1.2.2)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
2.1 (K. 2.1.1 + K. 2.1.2)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
2.2 (K. 2.2.1 + K. 2.2.2)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
3.1 (K. 3.1.1 + K. 3.1.2)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
3.2 (K. 3.2.1 + K. 3.2.2)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
4.1 (K. 4.1.1 + K. 4.1.2)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
4.2 (K. 4.2.1 + K. 4.2.2)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
1.1.1 (K. 1.1.1.1 + K. 1.1.1.2)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
1.1.2 (K. 1.1.1.3 + K. 1.1.1.4)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
1.2.1 (K. 1.2.1.1 + K. 1.2.1.2)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
1.2.2 (K. 1.2.1.3 + K. 1.2.1.4)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
2.1.1 (K. 2.1.1.1 + K. 2.1.1.2)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
2.1.2 (K. 2.1.1.3 + K. 2.1.1.4)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
2.2.1 (K. 2.2.1.1 + K. 2.2.1.2)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
2.2.2 (K. 2.2.1.3 + K. 2.2.1.4)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
3.1.1 (K. 3.1.1.1 + K. 3.1.1.2)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
3.1.2 (K. 3.1.1.3 + K. 3.1.1.4)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
3.2.1 (K. 3.2.1.1 + K. 3.2.1.2)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
3.2.2 (K. 3.2.1.3 + K. 3.2.1.4)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
4.1.1 (K. 4.1.1.1 + K. 4.1.1.2)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
4.1.2 (K. 4.1.1.3 + K. 4.1.1.4)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
4.2.1 (K. 4.2.1.1 + K. 4.2.1.2)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13
4.2.2 (K. 4.2.1.3 + K. 4.2.1.4)	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13	11,1	13





Unter den subdominanten Arten führt *Leptusa fumida* ein ähnliches Leben wie *L. ruficollis*, vorwiegend auf Bäumen jagt der räuberische Kurzflügler *Atheta nigricornis*. Nur in der Vergleichsfläche tritt der Kurzflügler *Quedius cruentus* subdominant auf, dessen Jagdrevier vor allem am Stammfuß von Buchen liegt. Auffällig ist, daß auch der Borkenkäfer *Xyloterus domesticus* und der Rindenkäfer *Rhizophagus dispar*, die beide eigentlich Tothholz besiedeln, zu den häufigsten Arten an Stämmen lebender Buchen zählen. Neben der Möglichkeit, daß sie geeignete tote Äste an diesen Bäumen suchen, muß vor allem damit gerechnet werden, daß sich unter der Masse der auftretenden Tiere beider Arten ein Teil fehl orientiert. Dies könnte ähnlich ablaufen wie bei den Rüsselkäfern *Strophosoma melanogrammum* und *Phyllobius argentatus*, die sich vom Laub in den Kronen der Buchen ernähren. Beide Arten orientieren sich an der Silhouette von Stämmen (FUNKE & SAMMER 1980) und steigen deshalb auch in relativ großer Zahl an Dürrständern hoch, obwohl sie hier sicher nicht an die ersehnten „Futtertröge“ gelangen. Bei *X. domesticus* kommt noch die Lockwirkung des Äthanol in der Fangflüssigkeit hinzu. Alleine hat der Alkohol zwar kaum attrahierende Wirkung auf den Borkenkäfer, aber die Reizkombination Silhouette plus Äthanol signalisiert Befallsdisposition (RAMISCH & BOMBOSCH 1986).

#### 3.10.4.4.3 Stammeklektoren an Buchendürrständern.

Eudominant tritt auch hier, wie an lebenden Buchen der Staphylinide *Leptusa ruficollis* auf. Bei seiner Lebensweise spielt es keine Rolle, ob es sich um tote oder lebende Bäume handelt. Ähnliches gilt wohl für die dominanten Arten *Aleochara sparsa* und *Aridius nodifer*, obwohl dieser an totem Holz eher geeignete Schimmelsubstrate finden dürfte. Dominant ist auch *Rhizophagus dispar*, der seine Nische unter der morschen Rinde der Dürrständer findet. Der Schimmelkäfer *Atomaria pulchra* (nur in der Kernfläche dominant, vgl. bemerkenswerte Arten) wird von KÖHLER (1996) zu den Bewohnern schimmelnden Nadelholzreisigs gezählt. Nach unseren Fängen könnte die Art generell morsches schimmelbesetztes Holz besiedeln. Unter den subdominanten Arten dürfte *Xyloterus domesticus* eher zufällig auf der Suche nach Brutbäumen an die Dürrständer gelangen. Deren Holz ist wahrscheinlich schon zu morsch, um für die Entwicklung des Borkenkäfers geeignet zu sein. Die Kurzflügler *Leptusa fumida* und *Atheta nigricornis* finden wie an lebenden Buchen auch an Dürrständern optimale Lebensbedingungen. Der Kurzflügler *Placusa tachyporoides* zählt zur Rindenzönose, während die Baumschwammkäfer *Rhopaloidontus perforatus* (vgl. bemerkenswerte Arten) und *Cis nitidus* (nur in der Kernfläche subdominant) in Zunderschwämmen an den Dürrständern leben und in ihnen ihren Lebenszyklus durchlaufen.

#### 3.10.4.4.4 Stammeklektoren an aufliegenden Stämmen - außen.

An diesen morschen schon länger auf dem Boden liegenden Buchenstämmen finden wir eudominant *Rhizophagus dispar* und *Aridius nodifer*. Dominant unter den Runden lebt hier räuberisch *Placusa tachyporoides*, während sich der winzige Foderflügler *Aerotrachis insularis* (vgl. bemerkenswerte Arten) von Schimmelpilzen ernährt. *Quedius cruentus* (Abb. 44) hält sich offensichtlich nicht nur gerne am Fuß von alten Buchen auf, sondern jagt auch an alten liegenden Stämmen.



**Abb. 44:** Am Fuß von Buchendürreständen und auf alten am Boden liegenden Stämmen findet man im Naturalreservat Schotten häufig den Kurzflügler *Quedius cruentus* (Länge: 8-10 mm). (Foto: D. KOVAC).

Die Bodenstreu besiedeln der Rüsselkäfer *Rhinomias forticornis* und der Laufkäfer *Pterostichus oblongopunctatus*. Bei ihren Nahrungstreifzügen laufen sie häufig auch über alte Baumstämme am Boden. Während der welches Laub fressende *Rhinomias* sicher zufällig in die Fallen gerät, jagt der Laufkäfer unter morschen Rinden oder sucht sich hier ein Tagesversteck oder auch einen Überwinterungsplatz.

#### **3.10.4.4.5 Stammeklektoren an aufliegenden Stämmen - innen.**

Diese Eklektoren schließen theoretisch einen Stammteil von einem Meter Länge hermetisch ab. Sie sollten nur Tiere fangen, die sich im Holz entwickeln, an, in oder unter Rinden oder im Holz jagen bzw. sich von Holz- oder Schimmelpilzen ernähren. Dazu können noch Arten kommen, die sich hier Verstecke oder Überwinterungsplätze gesucht haben. In der Praxis erweist es sich jedoch als schwierig die Eklektoren dicht zu halten. Im Naturwaldreservat Schotten ist uns dies relativ gut gelungen, denn unter den dominanten Arten finden sich durchweg solche, die in diesem Lebensraum zu erwarten sind. Eudominant in diesem Fallentyp sind die Rindenbewohner *Rhizophagus dispar* und *Placusa tachyporoides* sowie der der Schimmelpilzfresser *Aridius nodifer*. Dieser durchläuft auch hier seinen vollständigen Lebenszyklus, wie zahlreiche völlig unausgefärbte, z. T. noch völlig weiche mit verkrüppelten, d. h. noch nicht aufgepumpten Deckflügeln ausgestattete Exemplare in den Fallen zeigen. Diese drei Arten beherrschen völlig die Totholzfauna an aufliegenden Stämmen, fast  $\frac{3}{4}$  aller Individuen (73.4 %) wird von ihnen gestellt. Die daraus resultierende

extrem schiefe Verteilung führt dazu, daß keine dominanten Arten auftreten. Der subdominante Staphylinide *Atheta nigricornis* kommt nach PALM (1959) eurytop vor, hält sich aber regelmäßig in Bäumen und Stubben auf. Nur in der Kernfläche subdominant wird der Kurzflügler *Acrulia inflata* (vgl. bemerkenswerte Arten) aufgefunden. Er lebt unter pilzigen Baumrinden, in faulendem Holz, aber auch in und an Baumpilzen. Nur in der Vergleichsfläche subdominant sind der Rindenkäfer *Rhizophagus nitidulus*, der besonders im Bergland vor allem unter Buchenrinden vorkommt, der Werftkäfer *Hylecoetus dermestoides*, der sich im Holz entwickelt und *Rhinomias forticornis*, der als Streubewohner eigentlich nicht im geschlossenen Eklektor vorhanden sein dürfte.

#### 3.10.4.4.6 Stammeklektoren an freiliegenden Stämmen - außen.

Eudominant sind *Xyloterus domesticus* (Abb. 45), der hier die optimalen Brutbäume vorfindet und seinen lebhaften Anflug im offenen Eklekorteil anzeigt, wie auch *Aleochara sparsa*, die an diesen Stämmen noch die ähnlichsten Bedingungen zu stehenden Bäumen antrifft.



Abb. 45: Im geschlossenen Bestand wird die Zersetzungsphase relativ frisch entwurzelter Buchen in starkem Maße von dem Buchennutzholzborkenkäfer *Xyloterus domesticus* (Länge: 3.2-3.8 mm) eingeleitet. (Foto: D. KOVAC).



Zu den dominanten Arten zählen wie auch an aufliegenden Stämmen die Rindenbewohner *Rhizophagus dispar* und *Placusa tachyporoides* und der überall im Untersuchungsgebiet, vor allem aber an allen möglichen Holzbiotopen häufige *Aridius nodifer*. Unter den Subdominanten entwickelt sich der Borkenkäfer *Xyloterus lineatus* in Nadelhölzern und sucht hier wohl vergeblich nach Brutstätten, während *Hylecoetus dermestoides* obligatorisch in Holz von Buchen lebt. *Atomaria pulchra* und *Atheta nigricornis* kommen regelmäßig an schimmelnden Holzsubstraten vor. Auch an Dürrstämmen bzw. aufliegenden Stämmen gehören sie zu den vorherrschenden Käferarten. Der Kurzflügler *Phloeocharis subtilissima* schließlich ist ein charakteristisches Element der Rindenzönosen.

#### 3.10.4.4.7 Stammeklektoren an freiliegenden Stämmen - innen.

Die Holzkäferfauna der freiliegenden Buchenstämmen wird wie die der aufliegenden Stämme von drei Arten beherrscht, die zusammen 71.8 % der Individuen stellen. Statt des Rindenkäfers *Rhizophagus dispar* nimmt der Borkenkäfer *Xyloterus domesticus* den Platz der häufigsten Art ein. Er bohrt Gänge in das Holz, die Larven ernähren sich aber nicht von diesem, sondern von Ambrosiapilzen, die von den Elterntieren passiv in die Gänge überführt werden und dort wachsen (SCHWENKE 1974). Die beiden anderen eudominanten Arten *Aridius nodifer* und *Placusa tachyporoides* kommen ähnlich häufig auch an aufliegenden Stämmen vor. Auch die subdominanten Arten *Rhizophagus dispar*, *Xyloterus lineatus*, *Atomaria pulchra* und *Atheta nigricornis* haben wir schon unter den häufigsten Bewohnern stehender und liegender Stämme gefunden. Der Schimmelkäfer *Cryptophagus dentatus* (Abb. 46) als weiterer subdominanter Totholzbesiedler freiliegender Buchenstämmen ist nach PALM (1959) eine typische Laubbaumart, die in morschen, pilzigen Hölzern und Rinden lebt.



Abb. 46: Der Schimmelkäfer *Cryptophagus dentatus* (Länge: 1.9-2.9 mm) weidet an und in Laubhölzern Pilzsporen ab. (Foto: D. KOVAC).

#### 3.10.4.4.8 Farbschalen.

Die Fangergebnisse der Farbschalen hängen stark von Standort und umgebender Struktur ab. Auf die drastischen Unterschiede zwischen Kern- und Vergleichsfläche wird im Kapitel Einzelfallenstandorte eingegangen. Eudominant in allen drei Farbschalentypen tritt der blütenbesuchende Glanzkäfer *Eपुरaea melanocephala* (Abb. 47) auf.



Abb. 47: Der häufigste Blütenbesucher im Naturwaldreservat Schotten ist der Glanzkäfer *Eपुरaea melanocephala* (Größe: 2-3 mm). (Foto: D. KOVAC).

In den Gelbschalen stellt er allein über die Hälfte der Individuen. Eudominant nur in den weißen Farbschalen kommt ein weiterer Blütenbesucher, der Rapsglanzkäfer *Meligethes aeneus* vor. In den blauen Farbschalen war er dominant, während er in gelben Farbschalen nur in der Vergleichsfläche subdominant auftrat. Ein auffälliges Ergebnis, denn als gefürchteter Rapsschädling besitzt *M. aeneus* eher eine Vorliebe für gelbe Blüten. Dominant in blauen Farbschalen finden sich der Blütenbock *Strangalia melanura*, weitere Pollenfresser, wie der Kurzflügler *Eusphalerum limbatum* und der Himbeerkäfer *Byturus tomentosus*, der auch in weißen Farbschalen dominiert. In fast allen Farbschalen wurde der Borkenkäfer *Xyleborus dispar* häufig gefunden. Er gerät wohl auf der Suche nach Brutbäumen in die Fallen. Daß er durch den Alkohol in der Fangflüssigkeit angelockt wird ist relativ unwahrscheinlich, denn dann müßten andere häufig fliegende Borkenkäfer wie *Xyloterus domesticus* auch in größerer Zahl in den Farbschalen gefangen werden. Ähnliches gilt für *Placusa tachyporoides*, der in weißen Farbschalen dominant, in gelben und blauen subdominant erscheint. Unter den subdominanten Käfern finden sich zahlreich blütenbesuchende Arten wie die Staphyliniden *Eusphalerum limbatum*, *E. stramineum*, *E.*

*abdominale*, *E.sorbi*, die Glanzkäfer *Meligethes viridescens*, *M. coracinus*, *Eपुरaea longula*, die Bockkäfer *Strangalia quadrifasciata*, *S. maculata*, der Seidenkäfer *Anaspis rufilabris*, der Stachelkäfer *Mordella holomelaena*, der Weichkäfer *Cantharis obscura* und der Schnellkäfer *Anostirus castaneus*. Von Aas lebt der Totengräber *Necrophorus vespilloides*, von Fliegen der Kurzflügler *Aleochara sparsa* und vom Saftfluß an Bäumen der Glanzkäfer *Eपुरaea terminalis*.

Die charakteristischen Koleopterenarten der Farbschalen setzen sich also ganz überwiegend aus pollenfressenden Blütenbesuchern und einigen wenigen Besiedlern von kurzlebigen Kleinhabitaten oder von Holzbiotopen zusammen.

#### 3.10.4.4.9 Lufteklektoren.

Auch die Lufteklektoren zeigen wie alle Flugfallen in ihrer Artenzusammensetzung eine starke Abhängigkeit vom Standort (vgl. Einzelfallen). Die Blütenbesucher *Byturus tomentosus* und *Anaspis rufilabris* (Abb. 48) sind wie in den Farbschalen unter den eu-/dominanten Arten vertreten, ebenso wie die Baum- bzw. Holzbesiedler *Aleochara sparsa* und *Xyloterus domesticus*.



**Abb. 48:** Der Seidenkäfer *Anaspis rufilabris* (Länge: 2.5-3.5 mm) zählt zu den häufigsten Blütenbesuchern im Naturwaldreservat. Seine Larven entwickeln sich in morschem Holz. (Foto: D. KOVAC).



Unter den Subdominanten finden sich vor allem Rinden- und Holzbewohner wie *Placusa tachyporoides*, der Rindenkäfer *Rhizophagus depressus* und die Borkenkäfer *Xyleborus saxeseni*, *Xyleborus dispar* und *Cryphalus abietis*. In der Kraut- und Strauchschicht leben der Moderkäfer *Corticaria gibbosa* und der Wollkäfer *Lagria hirta*, während *Meligethes aeneus* und *Strangalia maculata* zu den Blütenbesuchern zählen.

Bei den Luftklektoren treten unter den charakteristischen Arten im Gegensatz zu den Farbschalen die Blütenbesucher und Krautschichtbewohner zu Gunsten der Baumbewohner und Holzbesiedler mehr in den Hintergrund.

#### 3.10.4.4.10 Stubbeneklektoren.

Die (eu-)dominanten Käfer in dem von uns untersuchten Buchenstubben waren neben dem allgegenwärtigen Schimmelkäfer *Aridius nodifer*, der Werfkäfer *Hylecoetus dermestoides*, der Rindenkäfer *Rhizophagus dispar* und der Federflügler *Acrotichis insularis*, die alle an liegendem, z. T. auch an stehendem Holz zu den häufigsten und damit zu den charakteristischen Arten zählen. Von den subdominanten Arten siedelt *Placusa tachyporoides* unter Rinden, alle restlichen leben vorwiegend in der Streu wie die Kurzflügler *Atheta sodalis*, *Proteinus crenulatus* die Nestkäfer *Catops tristis*, *C. fuliginosus*, der Schimmelkäfer *Atomaria diluta* und der Laufkäfer *Pterostichus oblongopunctatus*.

#### 3.10.4.4.11 Totholzeklektoren.

Unter den dominanten Bewohnern von toten Buchenästen (< 7.5 cm Durchmesser) finden wir mit dem Scheinrüssler *Rhinomias planirostris* nur einen speziellen Besiedler dieser Nische. Alle anderen dominanten Arten sind Holz- und Rindenkäfer, die auch in anderen Eklektortypen häufig gefunden wurden.

#### 3.10.4.4.12 Zeltkektoren.

Die zwei eingesetzten Fallen dieses Typs können mit Bodenfallen allein auf Grund der viel geringeren Anzahl nur beschränkt verglichen werden. Zwei wesentliche Unterschiede lassen sich dennoch feststellen. Der Rüsselkäfer *Phyllobius argentatus* und der Schnellkäfer *Atheta subfuscus* (Abb 49), die beide sich als Larven im Boden entwickeln und als Erwachsene in die Krone der Bäume wechseln, zählen zu den charakteristischen Arten.

In den Bodenfallen werden diese Stratenwechsler nur vereinzelt gefunden. Das bedeutet, daß sie als Adulte ohne große Umwege in der Streuschicht direkt ihren neuen Lebensraum aufsuchen. Die pollen- und nektarfressenden Kurzflügler *Eusphalerum abdominale* und *E. stramineum* gehören zu den häufigen Arten in den Zeltkektoren; in den Bodenfallen fehlen sie nahezu. Dies läßt vermuten, daß sie ebenfalls die Straten wechseln und sich ihre Larven in der Boden-/Streuschicht entwickeln. KLINGER (1983) berichtet ausführlich über die Biologie dieser Staphyliniden, über die Jugendstadien konnte er jedoch keinerlei Angaben machen.





Abb. 49: Die Larven des Schnellkäfers *Athous subfuscus* (Länge: 7.8-10.5 mm) entwickeln sich im Waldboden. Die erwachsenen Tiere halten sich vor allem in der Baum- und Strauchschicht auf. (Foto: D. KOVAC).

#### 3.10.4.4.13 Fensterfallen.

Bei den Fensterfallen besteht wie bei allen Flugfallen eine erhebliche Abhängigkeit vom Standort und damit verbunden eine relativ hohe Diskrepanz der Artenzusammensetzung zwischen Kern- und Vergleichsfläche (vgl. Einzelfallen). Im Unterschied zu anderen Flugfallen dominieren vor allem Bewohner von kurzlebigen Kleinhabitaten wie der Totengräber *Necrophorus vespilloides*, der Dungkäfer *Aphodius corvinus* oder die an schimmelnden Vegetabilien lebende *Atomaria lewisi*. Neben ubiquitären Arten wie *Aridius nodifer* und *Aleochara sparsa* finden wir auch Blütenbesucher wie *Epuraea melanocephala* und *Meligethes aeneus*, Besiedler der Strauchschicht wie *Corticaria gibbosa* und *Absidia rufotestacea*, sowie den Rindenbewohner *Rhizophagus dispar*. Es sind fast alles häufige Arten, die wir auch schon in Fallen an ihrem eigentlichen Lebensraum angetroffen haben.

Das häufige Auftreten des Laufkäfers *Bradycellus harpalinus* in den Fensterfallen fällt auf, da er in seinem eigentlichen Lebensraum, der Bodenstreu im Gebiet nur vereinzelt gefunden wurde. In den Luftlektoren fehlte die Art ebenso fast völlig, so daß man einen Anlockeffekt der Fangflüssigkeit in den Fensterfallen praktisch ausschließen kann. Da es sich um eine Offenlandart handelt, die auch Waldränder und -wiesen besiedelt, sind es wohl vorwiegend Tiere auf der Suche nach neuen Lebensräumen.

Quantitative Angaben aus Flugfallen lassen nur sehr eingeschränkt Rückschlüsse auf Siedlungsdichten im Untersuchungsgebiet zu.

Tab. 17 faßt alle eu-/dominanten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten aufgeschlüsselt nach Kern-, Vergleichs- und Gesamtfläche für die verschiedenen Fallentypen zusammen.



Insgesamt 37 Arten dominieren in den Coleopterengemeinschaften des Gebiets während eines Untersuchungszeitraums von zwei Jahren. Die Dominanten in den einzelnen Fallentypen charakterisieren auch gleichzeitig bestimmte Lebensbereiche. Nur *Aridius nodifer* und *Aleochara sparsa* sind fast überall im Naturwaldreservats häufig. Alle anderen charakteristischen Arten sind auf einen oder wenige Bereiche beschränkt wie die Bewohner der Boden- und Streuschicht, der Laufkäfer *Pterostichus oblongopunctatus*, die Kurzflügler *Philonthus decorus*, *Lathrimaeum atrocephalum*, *Atheta fungi* und der Rüsselkäfer *Rhinomias forticornis*. Die Zeltektoren werden vor allem durch Stratenwechsler gekennzeichnet. Neben den Ubiquisten beherrschen die stehenden lebenden Bäume zwei blattfressende Rüsselkäfer *Phyllobius argentatus* und *Strophosoma melanogrammum* und der Kurzflügler *Leptusa ruficollis*. An Dürnständern kommt neben diesem als dominierende Art vor allem der Rindenkäfer *Rhizophagus dispar* vor, der an allem toten Holz in Menge auftritt, sobald es einen gewissen Zersetzungsgrad erreicht hat. Unter den dominierenden Holzkäfern frisch entwurzelter Stämme fehlt er deshalb. Der Rindenstaphylinide *Placusa tachyporoides* wird häufig an allen Arten liegender Stämme angetroffen. An frisch entwurzten Stämmen läuft und entwickelt sich der Borkenkäfer *Xyloterus domesticus* in großer Zahl. Der schimmelfressende Adventivkäfer aus der Familie der Federflügler *Acrotrichis insularis* zählt an länger aufliegenden morschen Stämmen und an Stubben neben dem räuberischen Kurzflügler *Quedius cruentus* und dem holzbesiedelnden Werkkäfer *Hylecoetus dermestoides* zu den charakteristischen Arten. Blütenbesucher und Krautschichtbewohner wie die Kurzflügler *Ensphalerum longipenne*, *E. limbatum*, *E. stramineum*, die Glanzkäfer *Meligethes aeneus*, *Epurusa melanocephala*, der Himbeerkäfer *Byturus tomentosus*, der Seidenkäfer *Anaspis rufilabris* oder der Blütenbock *Strangalia melanura* dominieren unter den Käfern in den Farbschalen, während in den Fenstertällen flugaktive Arten vor allem von kurzlebigen Kleinbiotopen wie der Totengräber *Necrophorus vespilloides* oder der Dungkäfer *Aphodius corvinus* vorherrschen. Die Luftektoren nehmen eine gewisse Zwischenstellung ein. In ihnen dominieren sowohl Blütenbesucher wie auch flugaktive Arten der Gehölzschicht.

### 3.10.4.4.5 Vergleich der beiden Untersuchungsjahre.

#### 3.10.4.4.5.1 Arten-, Individuenzahlen, Diversitäts- und Evennesswerte.

Ein Vergleich zweier Untersuchungsjahre ist nur bei Bodenfallen, Stammeklektoren an lebenden Buchen und an Dürrständern möglich, da sie entsprechend lange Zeiträume betrieben wurden. Auch Stubbenelektoren wurden über zwei Untersuchungsperioden eingesetzt, da aber nur eine Falle aufgestellt war, wird diese unter Einzelfallenstandorten abgehandelt. Vergleicht man die Individuenzahlen in den Bodenfallen (Abb. 50) so ergibt sich für die Gesamtfläche ein gewaltiger Zuwachs von 104 % für das zweite Untersuchungsjahr.

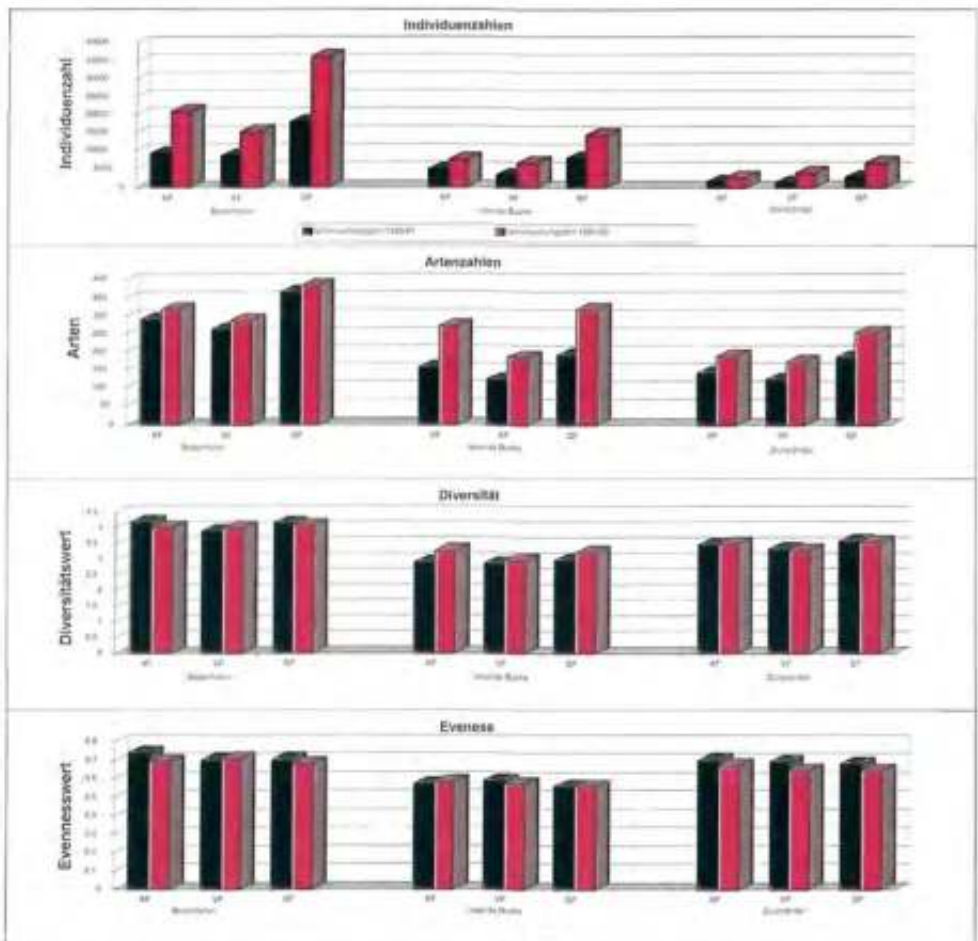


Abb. 50: Vergleich der Käfergemeinschaften im Naturwaldreservat Schotten für die Untersuchungsjahre 1990/91 und 1991/92 (Bodenfallen, lebende Buchen und Dürrständer).

Zwischen Kernfläche wo 129.8 % und Vergleichsfläche wo im gleichen Zeitraum nur 76.7 % mehr Tiere auftraten, bestehen erhebliche Unterschiede in der Zunahme der Individuenzahlen. Das gleiche Ergebnis erhalten wir für Eklektoren an lebenden Buchen (Individuenzuwachs GF: 80.5 %, KF: 59.1 % und VF: 113.1 %) und an Dürrstämmern (Individuenzuwachs GF: 150.5 %, KF: 85.0 % und VF: 229.2 %).

Uneinheitlich entwickeln sich die Artenzahlen in beiden Untersuchungsjahren. In den Bodenfällen sind die Unterschiede von Jahr zu Jahr gering: Artenzahlenzuwachs im zweiten Untersuchungsjahr GF: 4.9 %, KF: 9.7 % und VF: 10.3 %. In Eklektoren an Dürrstämmern fällt der Artenzuwachs deutlich aus: GF: 36.2 %, KF 33.6 % und VF: 41.0 %. In den Eklektoren an lebenden Buchen sind die Steigerungen noch höher: GF: 65.1 %, KF: 73.3 % und VF: 48.4 %.

Die Diversitäts- und Evennesswerte verändern sich in beiden Untersuchungsjahren in allen Fallentypen nur wenig oder gar nicht (Diversitäts-/Evennesswerte Bodenfällen: GF: -1.7 %/-2.9 %, KF: -4.3 %/-6.8 % und VF: 12.8 %/11.4 %; Eklektoren an lebenden Buchen: GF: -8.8 %/0 %, KF: +13.2 %/+1.8 % und VF: +3.1 %/-3.4 %; Eklektoren an Dürrstämmern: GF: -0.6 %/-5.9 %, KF: +1.7 %/-4.3 % und VF: -0.9 %/-7.2 %).

Da mit den genannten Fallentypen 69.7 % des gesamten Käfermaterials erhalten wurde, lassen sich die Ergebnisse aus dem Vergleich der beiden Untersuchungsjahre auf die Gemeinschaften aller Fallen übertragen. Die Individuenzahlen nehmen im Schnitt mehr als 100 % im zweiten Untersuchungsjahr zu. Die altbekannte Tatsache, daß Insektenpopulationen von Jahr zu Jahr stark schwanken (vgl. u. a. FUNKE 1987, 1990, KOLBE 1989a) wird eindrucksvoll bestätigt. Bestandsentwicklungen in solchen Populationen lassen sich nur durch langfristige Untersuchungen (wenigstens 10 Jahre) erkennen. Der immer wieder behauptete Populationsrückgang von Insektenarten wird in den seltensten Fällen durch entsprechend langfristige Untersuchungen belegt.

Die Artenzahlen nehmen in der Boden-/Streuschicht trotz des enormen Anschwellens der Individuenzahlen nur in geringem Umfang zu. Die Käfergemeinschaften dieser Standorte sind also in ihrer Artzusammensetzung recht konstant. An Dürrstämmern und lebenden Buchen wachsen die Artenzahlen jedoch im zweiten Untersuchungsjahr deutlich. In Anbetracht der starken Schwankungen der Artenzahlen von Standort zu Standort bei den Bodenfällen (vgl. Einzelfällen) kann man die These vertreten, daß bei nur je vier Standorten bei den Stammelektoren (Bodenfällen 22) dieser Effekt auf der geringen Fallenzahl beruht. Berücksichtigt man aber nur die vorliegenden Zahlen, dann müßten die Käfergemeinschaften auf lebenden Buchen und Buchendürrstämmern im Gegensatz zu denen der Boden-/Streuschicht in ihrer Artzusammensetzung wesentlich weniger konstant sein.

Die Diversitäts- und Evennesswerte verändern sich an allen Standorten von Jahr zu Jahr wenig. Wenn man diese Werte als Maße der Raumstruktur und der von ihr verursachten biologischen Vielfalt betrachtet (MÜLLENBERG 1989), dann hat sich in beiden Untersuchungsjahren im Komplex der Nischenstrukturen des Naturwaldreservats kaum etwas verändert. Die Strukturen der Artgemeinschaften und der sie tragenden abiotischen und biotischen Rahmenbedingungen sind relativ ähnlich geblieben, wie auch für das Auge des Betrachters das Gebiet in beiden Untersuchungsjahren recht ähnlich aussieht. Lediglich exogene Faktoren wie Temperatur und Niederschläge\*, die diese Strukturen zumindest nicht offensichtlich verändern, führen zu drastischen Schwankungen in den Individuenzahlen, weniger in den Artenzahlen und tasten die Struktur der Käfergemeinschaften kaum an. Deshalb erscheinen Diversitäts- und Evennesswerte gerade

für langfristig im Gebiet auftretende durchgreifende Strukturveränderungen als geeignete Meßwerte.

\* FUNKE (1986) konnte durch zusätzliche künstliche Beregnung in einem kleinen Fichtenwaldareal bei Ulm gegenüber einer unbehandelten Vergleichsfläche eine sehr starke Zunahme der Abundanz bei den Coleopteren, insbesondere bei den Kurzflüglern hervorrufen.

### 3.10.4.4.5.2 Dominante Arten.

In Tab. 19 werden die eu- bis subdominanten Arten der Bodenfallen und Eklektoren an lebenden Buchen bzw. Dürrständern für Gesamt-, Kern- und Vergleichsfläche und beide Untersuchungsperioden aufgelistet.

Im Vergleich zum gesamten Untersuchungszeitraum lassen sich die Käfergemeinschaften der verschiedenen Lebensbereiche differenzierter darstellen. In den Bodenfallen zählen im Jahresvergleich 22 Arten zu den Charakterformen (Tab. 19), im gesamten Untersuchungszeitraum nur 12. Typische Boden- und Streubesiedler sind davon 19 Arten. Dazu kommen der Ubiquist *Aridius nodifer* und die vorwiegend auf Bäumen lebenden *Aleochara sparsa* und *Rhizophagus dispar*. Unterschiede bei den (eu-)dominanten Arten der Streuschicht treten nicht nur zwischen Kern- und Vergleichsfläche, sondern auch zwischen den Untersuchungsjahren auf (Tab. 18).

Tab. 18: Vergleich der dominanten Käferarten in den Untersuchungsjahren 1990/91 und 1991/92 im Naturwaldreservat Schotten.

Art	Boden						lebende Buchen						Dürrständer						
	1990-1991			1991-1992			1990-1991			1991-1992			1990-1991			1991-1992			
	GF	KF	VF	GF	KF	VF	GF	KF	VF	GF	KF	VF	GF	KF	VF	GF	KF	VF	
<i>Protenus crenulatus</i>	○		○																
<i>Lepteva longelytrata</i>		○																	
<i>Philonthus decorus</i>				○	○														
<i>Atheta fungi</i>				○		○													
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>		○		○	○														
<i>Lathrimacium atrocephalum</i>	○		○			○													
<i>Rhonomus forticornis</i>	○	○	●			○													
<i>Strophosoma melanogrammum</i>							●	●	○	○	○								
<i>Leptusa ruficollis</i>							●	●	●	●	○	●	●	●	○	○	○	●	○
<i>Phyllobius argentatus</i>							●	●	○	●	●	○	○		○	○			●
<i>Aridius nodifer</i>	○		○				●	●	●					●	●	●	○	○	○
<i>Rhizophagus dispar</i>	○		○											○		●	○	○	●
<i>Aleochara sparsa</i>				●	●	○				●	●	●				●			●
<i>Xyloterus domesticus</i>							○	●						○					
<i>Aphodecta obliterated</i>															○				
<i>Atomaria pulchra</i>																			○

● eudominant    ○ dominant    □ in beiden Untersuchungsjahren (eu)dominante Arten

Tab. 19: Vergleich der dominanten Käferarten der Bodenfallen, der Stammlektoren an lebenden Buchen und Dürrstämmern in den Untersuchungsjahren 1990/91 und 1991/92 im Naturwaldreservat Schotten (im oberen Tabellenteil werden für jeden Fallentyp die Dominanzwerte, im unteren Teil die Individuenzahlen angegeben).

Fallentyp	1990/91		1991/92		Fallentyp	1990/91		1991/92	
	dominant	Individuen	dominant	Individuen		dominant	Individuen	dominant	Individuen
Bücherfall	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z
	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z
	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z
	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z
	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z
	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z
	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z
	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z
	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z
	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z
Stammlektor	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z
	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z
	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z
	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z
	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z
	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z
	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z
	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z
	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z
	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z	14.50-45.50Z	15.50-43.50Z





Trotz der gewaltigen Häufigkeitsunterschiede in den Käferpopulationen zwischen beiden Untersuchungsjahren gibt es neben Arten, die in einem der beiden Jahre dominieren, regelmäßig in beiden Jahren dominierende.

### 3.10.4.4.6 Entwicklung der Käfergemeinschaften in den Fallentypen im Verlauf der Jahreszeiten.

#### 3.10.4.4.6.1 Arten-, Individuenzahlen, Diversitäts- und Evennesswerte.

Die monatliche Entwicklung dieser Werte kann Tab. 20 entnommen werden.

In den Bodenfallen und Eklektoren an Bäumen (bei liegenden Stämmen mit gewissen Einschränkungen) findet man während des gesamten Jahresverlaufs hohe Arten- und Individuendichten. Natürlich nimmt die Aktivität der wechschwarmen, von ihrer Umgebungstemperatur abhängigen Käferarten in der kalten Jahreszeit ab. Deshalb überrascht die große Artenvielfalt und relativ hohe Dichte der Koleopteren im montan geprägten Untersuchungsgebiet mit langen, schneereichen Wintern und niedrigen Temperaturen. Allein in der Bodenstreu waren in den Wintermonaten bis zu 100 und an Buchendürständern bis zu 57 Käferarten aktiv. Nicht wenige von ihnen sind es nur in dieser Zeit (vgl. Phänologie). Der Grund dürfte darin liegen, daß nur größere Arten (z. B. *Carabus spec.*) eine echte Winterruhe mit gedrosseltem Stoffwechsel, Herabsetzung des freien Wassergehalts und dem Aufsuchen von tiefer im Boden gelegener Ruheplätze durchführen. Kleinere Käfer zeigen keine physiologische Anpassung, sondern Kältestarre. Bei geeigneten Bedingungen gehen sie im Winter aktiv auf Nahrungssuche (RENKEN 1956). Kleine Kurzflügler sind nach HEYDEMANN (1956) bei Temperaturen zwischen 4-9 °C aktiv, kurzfristig sogar bis -4 °C. Die echten Wintertiere dürften noch zusätzlich physiologische Anpassungen, wie Frostschutzmittel in den Körperflüssigkeiten aufweisen. Bei Stubben-, Totholz-, Zeltklektoren (wahrscheinlich auf Grund der zu geringen Fallenzahlen) und allen Flugfallen sind in den Herbst-, spätestens jedoch in den Wintermonaten nur sehr geringe Arten- und Individuenzahlen zu verzeichnen. Die Winterfauna wird mit diesen Fallentypen nur unzureichend oder gar nicht erfaßt. Der Verlauf der monatlichen Aktivitätsdichten der Käferzönosen in verschiedenen Fallentypen (geschlossene und offene Eklektoren an liegenden Stämmen jeweils zusammengefaßt) zeigt deutlich diese winterliche Ruhepause bei Flugfallen am Beispiel der Farbschalen (Abb. 51).

In der Regel werden zweigipfelige Aktivitätskurven für die Käferfauna eines Gebietes gefunden, wie z. B. von KOLBE (1978) in vier Waldbiotopen bei Wuppertal oder von DE ZORDO (1979) an verschiedenen alpinen Standorten in Tirol. Seltener treten eingipfelige Kurven auf, wie 1974 bei den Koleopterengemeinschaften im Laubwald des Burgholzes (KOLBE & HOUVER 1977). Im NWR Schotten verlaufen die Aktivitätskurven generell mit einem Frühjahr-/Sommer und einem Herbstmaximum. Eine Ausnahme machen die Flugfallen, die nur ein einziges Maximum im Hochsommer besitzen. Phänologisch läßt sich das so erklären, daß die Hauptmasse der Käfer sich im Frühjahr bzw. Sommeranfang fortpflanzt und die neue Generation im Herbst erscheint. In den Flugfallen dagegen werden Tiere gefunden, die sich im Sommer oder Früherbst fortpflanzen und als Larven überwintern.



Unit	2014											2015											Total		
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct		Nov	Dec
Water	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Electricity	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Gas	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Telephone	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Transport	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Food	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Alcohol	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Health	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Education	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Recreation	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Other	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Total	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Percentage	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

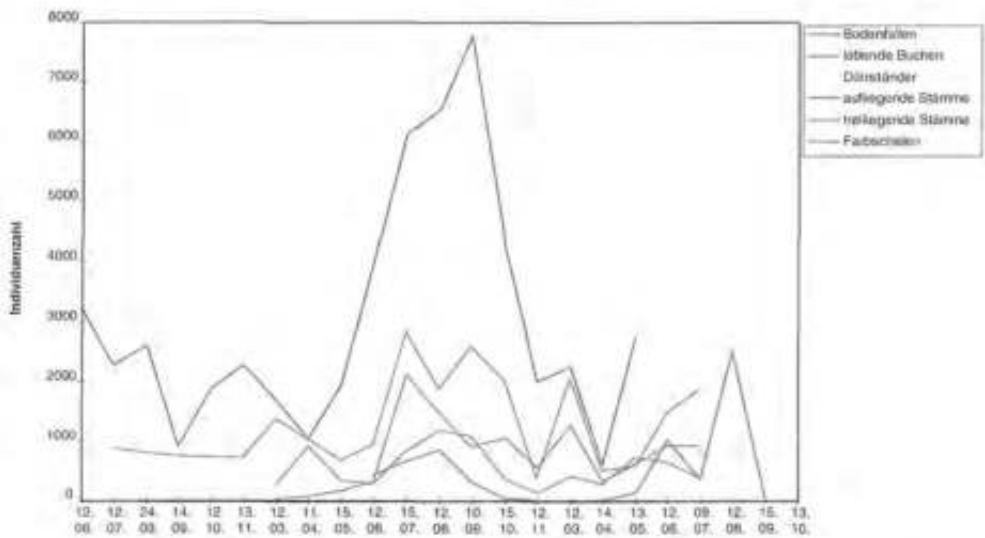


Abb. 51: Monatliche Aktivitätsdichten der Käfer in verschiedenen Fallentypen im Naturwaldreservat Schotten.

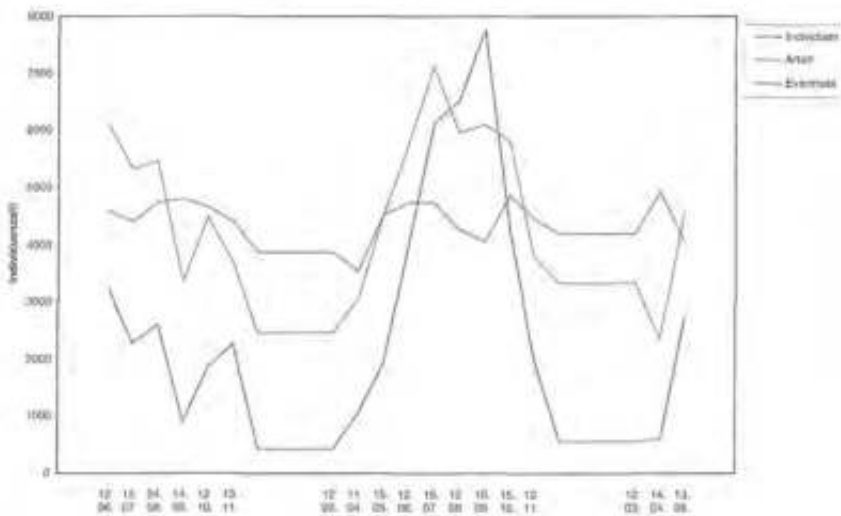
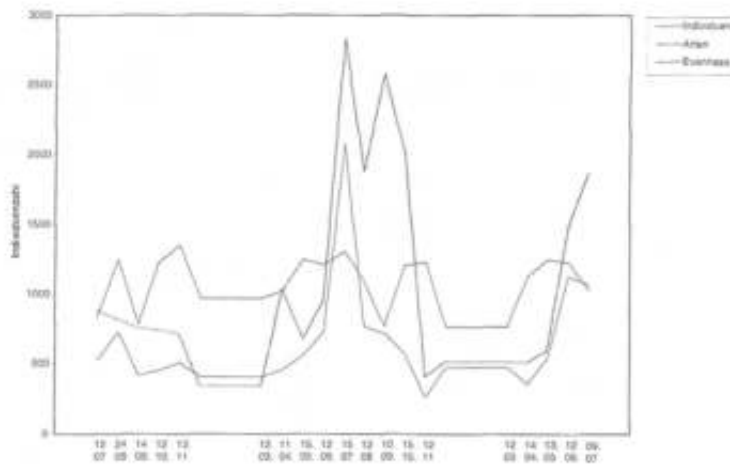


Abb. 52: Vergleich der monatlichen Entwicklung der Individuen-, Artenzahlen und der Evennesswerte der Käfergemeinschaft der Bodenfallenstandorte im Naturwaldreservat Schotten in den Untersuchungsjahren 1990/91 und 1991/92.

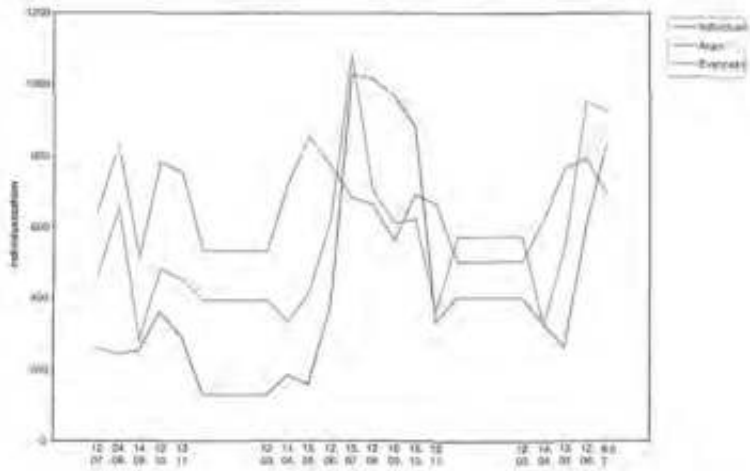
Bei den Bodenfallen ändert sich 1991 der Kurvenverlauf total. Aus einer zweigipfeligen Kurve wird eine eingipfelige mit einem starken Sommermaximum. Anscheinend treten in diesem Jahr Larvalüberwinterer in derart großer Zahl auf, daß durch ihre Masse der Kurvenverlauf aller anderen Fallen überlagert wird. Für einzelne Arten wissen wir, daß durch klimatische Faktoren (LÖSER 1970, THIELE 1977) Reproduktionszyklen verändert werden können. Wir könnten daher vermuten, daß 1991 durch ungewöhnliche Klimabedingungen Larvalüberwinterer stark gefördert wurden (vgl. Phänologie).

Individuen-, Artenzahlen und Evennesswerte der Käfergemeinschaften werden für die Bodenfallenstandorte (Abb. 52), Eklektoren an lebenden Buchen (Abb.53), an Dürrständern (Abb. 54) und an einem Buchenstubben (Abb. 55) in ihrer monatliche Entwicklung und dem Vergleich der Monatsdurchschnittswerte für beide Untersuchungsjahre dargestellt.

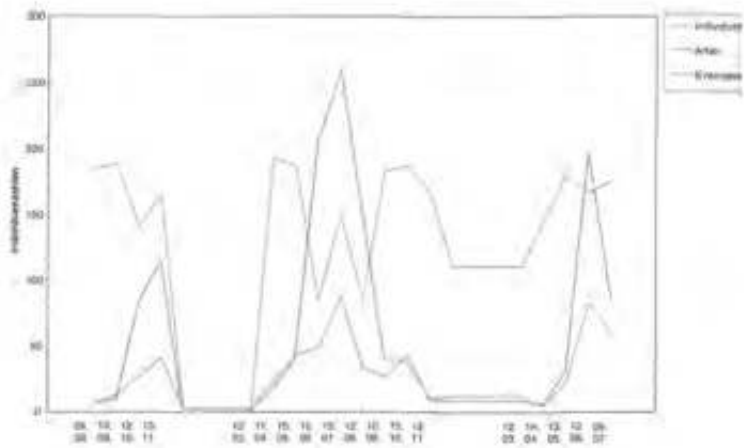


**Abb. 53: Vergleich der monatlichen Entwicklung der Individuen-, Artenzahlen und der Evennesswerte der Käfergemeinschaft an lebenden Buchen im Naturwaldreservat Schotten in den Untersuchungsjahren 1990/91 und 1991/92.**

An allen Standorten entwickeln sich Arten- und Individuenzahlen nahezu parallel. Mehr Individuen bedeuten in der Regel auch mehr Arten. Diese merkwürdige Tatsache wurde bereits von DEN BOER (1965) für Laufkäfer in der niederländischen Provinz Drente festgestellt und könnte darauf hinweisen, daß mehr verfügbare „Plätze“ für Käferindividuen von mehr Arten besetzt werden. Diese Erscheinung könnte mit der allgemeinen gesetzmäßigen Verteilung von Individuen auf Arten in einer Probe zusammenhängen, wie sie von WILLIAMS (1953) gefunden wurde. Die Evennesskurve folgt den beiden anderen weitgehend. Sie weicht aber dann deutlich ab, wenn Individuen- und Artenzahlen in ihrer Entwicklung stark auseinander klaffen. Spiegelbildliche Peaks zeigen ungleichgewichtige Entwicklungen der beiden Faktoren an.



**Abb. 54:** Vergleich der monatlichen Entwicklung der Individuen-, Artenzahlen und der Evennesswerte der Käfergemeinschaft an Buchendürreständen im Naturwaldreservat Schotten in den Untersuchungsjahren 1990/91 und 1991/92.



**Abb. 55:** Vergleich der monatlichen Entwicklung der Individuen-, Artenzahlen und der Evennesswerte der Käfergemeinschaft an einem Buchenstubben im Naturwaldreservat Schotten in den Untersuchungsjahren 1990/91 und 1991/92.



### 3.10.4.4.6.2 Dominante Arten im Verlauf der Jahreszeiten.

In Tab. 21 werden für alle Fallentypen die eu-/dominanten Arten der Kern-, Vergleichs- und Gesamtläche im monatlichen Ablauf für die gesamte Untersuchungszeit zusammengestellt.

Neben den Prozentwerten der Dominanzgrade werden auch die Anzahlen aufgeführt. Dominanzen sind immer relative Werte. Sie zeigen aber deutlich welche Arten durch ihre Präsenz eine Gemeinschaft beherrschen und lassen einen gewissen Vergleich zwischen den einzelnen Fallentypen zu. Bei den Bodenfallen und Stammklectoren liegen den Dominanzwerten fast immer hohe Individuenzahlen zu Grunde. In den Flugfallen und den Totholz-, Stubben- sowie den Zeltklectoren erscheinen in den Herbst- und Wintermonaten ebenso wie im ersten Frühjahr oft sehr geringe Individuenmengen (< 10 Tiere bei den eu-/dominanten Arten). Die Dominanzwerte werden in solchen Fällen zwar pro forma angegeben, ihre Aussagekraft ist jedoch außerordentlich stark zufallsgeprägt.

Berücksichtigt man nur Dichten von 10 und mehr Individuen pro Monat für eine dominante Art, so treten in allen Fallentypen während der zwei Untersuchungsperioden 116 Käferarten zumindest in einer der Teilflächen dominant bis eudominant auf. Viele von ihnen sind nicht auf einen Fallentyp beschränkt. Wenn man mit der oben genannten Einschränkung die häufigsten Arten pro Fallentyp und Monat auflistet, erhält man 259 „Dominanzfälle“. Der Rindenkäfer *Rhizophagus dispar* zum Beispiel gehört in sieben verschiedenen Fallentypen zu den eu-/dominanten Arten. Wie sich in einer Blumenwiese der Gesamtspekt der Blütenfarben von gelb im Frühling über blau nach weiß im Hochsommer verändert, so dominieren je nach Jahreszeit verschiedene Käferarten in den einzelnen Gemeinschaften des Naturwaldreservats. Trotz der gewaltigen Unterschiede der Populationsdichten zwischen erstem und zweitem Untersuchungsjahr werden die Kollepteren-gemeinschaften regelmäßig von den gleichen Arten dominiert. Diese kann man wohl zurecht als stete Charakterarten für das Gebiet bezeichnen. Andere Arten entwickeln nur unter besonderen Bedingungen hohe Aktivitäts- und Populationsdichten, wie z. B. der Schwanunkelkäfer *Leiodes lucens* (vgl. Phänologie) und gehören nur zeitweilig zu den beherrschenden Arten im Gebiet.

**Tab. 21: Zeitliche (monatliche) Entwicklung der Dominanzstruktur der Käfer im Naturwaldreservat Schotten bezogen auf die Fallentypen und das gesamte Untersuchungsgebiet bzw. die einzelnen Teilflächen.**



Sl. No.	Particulars	Account No.	Debit	Credit	Balance	Page	Total
1	By Balance b/d			1000			1000
2	To Balance b/d		1000				1000
3	By Cash			500			1500
4	To Cash		500				1000
5	By Cash			1000			2000
6	To Cash		1000				1000
7	By Cash			1000			3000
8	To Cash		1000				2000
9	By Cash			1000			4000
10	To Cash		1000				3000
11	By Cash			1000			5000
12	To Cash		1000				4000
13	By Cash			1000			6000
14	To Cash		1000				5000
15	By Cash			1000			7000
16	To Cash		1000				6000
17	By Cash			1000			8000
18	To Cash		1000				7000
19	By Cash			1000			9000
20	To Cash		1000				8000
21	By Cash			1000			10000
22	To Cash		1000				9000
23	By Cash			1000			11000
24	To Cash		1000				10000
25	By Cash			1000			12000
26	To Cash		1000				11000
27	By Cash			1000			13000
28	To Cash		1000				12000
29	By Cash			1000			14000
30	To Cash		1000				13000
31	By Cash			1000			15000
32	To Cash		1000				14000
33	By Cash			1000			16000
34	To Cash		1000				15000
35	By Cash			1000			17000
36	To Cash		1000				16000
37	By Cash			1000			18000
38	To Cash		1000				17000
39	By Cash			1000			19000
40	To Cash		1000				18000
41	By Cash			1000			20000
42	To Cash		1000				19000
43	By Cash			1000			21000
44	To Cash		1000				20000
45	By Cash			1000			22000
46	To Cash		1000				21000
47	By Cash			1000			23000
48	To Cash		1000				22000
49	By Cash			1000			24000
50	To Cash		1000				23000
51	By Cash			1000			25000
52	To Cash		1000				24000
53	By Cash			1000			26000
54	To Cash		1000				25000
55	By Cash			1000			27000
56	To Cash		1000				26000
57	By Cash			1000			28000
58	To Cash		1000				27000
59	By Cash			1000			29000
60	To Cash		1000				28000
61	By Cash			1000			30000
62	To Cash		1000				29000
63	By Cash			1000			31000
64	To Cash		1000				30000
65	By Cash			1000			32000
66	To Cash		1000				31000
67	By Cash			1000			33000
68	To Cash		1000				32000
69	By Cash			1000			34000
70	To Cash		1000				33000
71	By Cash			1000			35000
72	To Cash		1000				34000
73	By Cash			1000			36000
74	To Cash		1000				35000
75	By Cash			1000			37000
76	To Cash		1000				36000
77	By Cash			1000			38000
78	To Cash		1000				37000
79	By Cash			1000			39000
80	To Cash		1000				38000
81	By Cash			1000			40000
82	To Cash		1000				39000
83	By Cash			1000			41000
84	To Cash		1000				40000
85	By Cash			1000			42000
86	To Cash		1000				41000
87	By Cash			1000			43000
88	To Cash		1000				42000
89	By Cash			1000			44000
90	To Cash		1000				43000
91	By Cash			1000			45000
92	To Cash		1000				44000
93	By Cash			1000			46000
94	To Cash		1000				45000
95	By Cash			1000			47000
96	To Cash		1000				46000
97	By Cash			1000			48000
98	To Cash		1000				47000
99	By Cash			1000			49000
100	To Cash		1000				48000













	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																																																																																																																																	
1201.012	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
1201.012	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200



Year	Month	Day	Time	Location	Activity	Remarks	Signature	Initials
1951	10	14	11:30	...	...	...	...	...
1951	10	15	11:30	...	...	...	...	...
1951	10	16	11:30	...	...	...	...	...
1951	10	17	11:30	...	...	...	...	...
1951	10	18	11:30	...	...	...	...	...
1951	10	19	11:30	...	...	...	...	...
1951	10	20	11:30	...	...	...	...	...
1951	10	21	11:30	...	...	...	...	...
1951	10	22	11:30	...	...	...	...	...
1951	10	23	11:30	...	...	...	...	...
1951	10	24	11:30	...	...	...	...	...
1951	10	25	11:30	...	...	...	...	...
1951	10	26	11:30	...	...	...	...	...
1951	10	27	11:30	...	...	...	...	...
1951	10	28	11:30	...	...	...	...	...
1951	10	29	11:30	...	...	...	...	...
1951	10	30	11:30	...	...	...	...	...
1951	10	31	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	1	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	2	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	3	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	4	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	5	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	6	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	7	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	8	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	9	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	10	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	11	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	12	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	13	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	14	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	15	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	16	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	17	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	18	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	19	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	20	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	21	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	22	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	23	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	24	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	25	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	26	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	27	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	28	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	29	11:30	...	...	...	...	...
1951	11	30	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	1	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	2	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	3	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	4	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	5	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	6	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	7	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	8	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	9	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	10	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	11	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	12	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	13	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	14	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	15	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	16	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	17	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	18	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	19	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	20	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	21	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	22	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	23	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	24	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	25	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	26	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	27	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	28	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	29	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	30	11:30	...	...	...	...	...
1951	12	31	11:30	...	...	...	...	...





7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100



### 3.10.4.4.6.2.1 Bodenfallen.

Für Gesamt-, Kern- und Vergleichsfläche (Tab. 22, Tab. 23, Tab. 24) werden die dominanten Käferarten der Boden- und Streuschicht in ihrem zeitlichen Auftreten aufgelistet.

Tab. 22: Zeitstruktur der dominanten Käferarten der Bodenfallenstandorte im Naturwaldreservat Schotten.

Art	1. Untersuchungsjahr						2. Untersuchungsjahr											
	1990						1991						1992					
	12. 06.	12. 07.	24. 08.	14. 09.	12. 10.	13. 11.	12. 03.	11. 04.	15. 05.	12. 06.	15. 07.	12. 08.	10. 09.	15. 10.	12. 11.	12. 03.	14. 04.	13. 05.
<i>Lesteva longelytrata</i>	●																	
<i>Megasternum obscurum</i>				○														
<i>Proctenus ovalis</i>					○													
<i>Atheta marcida</i>						○												
<i>Philantus decorus</i>	○	○							○	●	●			○				○
<i>Rhinomias forticornis</i>	●	●	●								○							
<i>Atheta fungi</i>			○	○								●	○					
<i>Aradus nodifer</i>			●	●		○							○	○				
<i>Patrobus atrorufus</i>				○								○						
<i>Proctenus crenulatus</i>					●	●								○	○			
<i>Atheta europaea</i>					○	●	●								●	●		
<i>Lathrimaecom atrocephalum</i>						●	●								●	●	○	
<i>Othius punctulatus</i>							○										○	
<i>Rhizophagus dispar</i>								●	●							○	●	○
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>								○	●	●							●	●
<i>Pterostichus burmeisteri</i>									○	○								●
<i>Omalius rivulare</i>									○									
<i>Aleochara sparsa</i>													●	●	●			
<i>Tachinus pallipes</i>														○				
<i>Leodes lucens</i>														○				
<i>Atheta sockii</i>																	○	

● eudominant ○ dominant

Sehr deutlich zeigt sich eine regelmäßige Wiederkehr dominanter Arten zu bestimmten Jahreszeiten. In der Gesamtfläche sind dies 12 Arten, von denen der Kurzflügler *Othius punctulatus* in der Vergleichsfläche und der Rüsselkäfer *Rhinomias forticornis* in der Kernfläche fehlen. Hier kommen mit den Kurzflüglern *Tachinus corticinus*, *Lathrimaecom unicolor* und *Atheta marcida* drei weitere Arten hinzu.

Mit diesen Daten lassen sich mehrere Effekte aufzeigen. Die Heterogenität der einzelnen Bodenfallenstandorte ist sehr hoch. Arten wie *T. corticinus* und *L. unicolor* sind ganz oder stark überwiegend in ihrem Vorkommen auf den Fallenstandort SC 010 (Waldwiese) beschränkt. Sie erreichen so hohe Individuenzahlen, daß sie in der Kernfläche noch zu den

dominanten Arten zählen, aber in der Vergleichsfläche fehlen und somit in der Gesamtfläche nicht mehr unter den dominanten Arten erscheinen. Arten wie *A. marcida* oder *R. forticornis* dominieren im ersten Untersuchungsjahr in der Bodenstreu aller Teilflächen. Sie folgen in ihrer Populationsentwicklung nicht dem allgemeinen Trend bei den Käfern, ihre Aktivitätsdichten nehmen im zweiten Untersuchungsjahr leicht ab. Für *Rhinomius* werden die Bedingungen in der Kernfläche suboptimal. Er gehört nur noch in der Vergleichsfläche zu den dominanten Arten. Hier ist der Rüsselkäfer aber immer noch so häufig, daß er auch in der Gesamtfläche zu ihnen zählt. *A. marcida* dagegen ist nur noch in der Kernfläche dominant.

Tab. 23: Zeitstruktur der dominanten Käferarten der Bodenfallenstandorte in der Kernfläche des Naturwaldreservats Schotten.

Art	1. Untersuchungsjahr									2. Untersuchungsjahr									
	1990			1991			1991			1992									
	12. 06.	12. 07.	24. 08.	14. 9.	12. 10.	13. 11.	12. 03.	11. 04.	15. 05.	12. 06.	15. 07.	12. 08.	10. 09.	15. 10.	12. 11.	12. 03.	14. 04.	13. 05.	
<i>Leontis longelytra</i>	●																		
<i>Rhinomius forticornis</i>	○	●	○																
<i>Megasternus obscurus</i>				●															
<i>Carabus cursor</i>				○															
<i>Phaenusa decorata</i>	○	○							○	●	●				○				○
<i>Pterostichus harnmeisteri</i>			○						○						○				●
<i>Pterobius atrorufus</i>			○	○								●							
<i>Atheta fangi</i>			●	○								●	○						
<i>Ardus nuchifer</i>			●	●											○				
<i>Prosternon crenulatum</i>					●	●									○	○	●		
<i>Tachinus cornutus</i>					○	○										○			
<i>Atheta eurypora</i>					○	○	●									●	●		
<i>Lathrimacron amicalis</i>						○										○			
<i>Lathrimacron atrocephalum</i>						○	●									●	●		
<i>Atheta marcida</i>							○										○		
<i>Atheta punctulata</i>							○											○	
<i>Rhinophagus aspar</i>								●	○									○	●
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>						○		●	●	○	○							●	●
<i>Onaltem rivulare</i>										●						○			
<i>Aleochara sparsa</i>												●	●	●					
<i>Tachinus pallipes</i>													○						
<i>Leiodes lucens</i>													○	○					
<i>Oxecta rivularis</i>																		○	
<i>Onaltem rugosum</i>																		○	
<i>Atheta sodalis</i>																			○

● subdominant ○ dominant

Bei einer Reihe von Arten wie *Aleochara sparsa* oder *Leiodes lucens* steigt die Aktivitätsdichte im zweiten Jahr sprunghaft an. 97.1 % bzw. 98.2 % der Individuen werden in dieser Periode gefangen. Im Herbst 1991 war *L. lucens* fast überall in der Bodenstreu zu finden, während im Spätsommer des gleichen Jahres *A. sparsa* fast alle Standorte geradezu

überschwemmte (vgl. Phänologie). Nur wenige Arten wie der Kurzflügler *Lepteva longelyrata* zeigten im ersten Jahr eine wesentlich höhere Aktivitätsdichte.

Zeitweilig dominante Arten treten in Abhängigkeit von Umweltbedingungen wie Temperatur und Niederschlag mit hohen Individuendichten nur in manchen Jahren auf. Andere Arten bleiben relativ konstant in ihrer Populationsentwicklung, die Dichten in der Käfergemeinschaft steigen aber insgesamt so stark an, daß sie dann nicht mehr oder nur eingeschränkt zu den dominanten Arten gehören. Weitere Arten sind so stark an spezifische ökologische Bedingungen angepaßt, daß sie nur lokal und begrenzt im Gebiet vorkommen. Sie erscheinen deshalb nur in einer Teilfläche unter den dominanten Arten.

Während des Untersuchungszeitraums sind in der Bodenstreu des Naturwaldreservats 31 Käferarten (Tab. 25) dominant.

**Tab. 24: Zeitstruktur der dominanten Käferarten der Bodenfallenstandorte in der Vergleichsfläche des Naturwaldreservats Schotten.**

Art	I. Untersuchungsjahr															II. Untersuchungsjahr								
	1990									1991						1992								
	12. 06.	12. 07.	31. 08.	04. 09.	12. 10.	15. 11.	12. 01.	11. 04.	15. 05.	17. 06.	15. 07.	12. 08.	10. 09.	15. 10.	12. 11.	12. 01.	11. 04.	15. 05.						
<i>Lepteva longelyrata</i>	○																							
<i>Hydrophilus piceus</i>	○																							
<i>Hydrophilus piceus</i>		○	○																					
<i>Hydrophilus piceus</i>			○																					
<i>Hydrophilus piceus</i>				○																				
<i>Hydrophilus piceus</i>					○																			
<i>Hydrophilus piceus</i>						○																		
<i>Hydrophilus piceus</i>							○																	
<i>Hydrophilus piceus</i>	○				○					●	●													
<i>Hydrophilus piceus</i>	●	●	●							●	●													
<i>Hydrophilus piceus</i>			●	●		○			○			○	○											
<i>Hydrophilus piceus</i>			○	○							●	●												
<i>Hydrophilus piceus</i>				○							○													
<i>Hydrophilus piceus</i>					●	●	○						●	○	●									
<i>Hydrophilus piceus</i>					○	●	●						○	●	●	○	○							
<i>Hydrophilus piceus</i>									●	●	○							○						
<i>Hydrophilus piceus</i>										○	○							○						
<i>Hydrophilus piceus</i>													●	●	○									
<i>Hydrophilus piceus</i>													○											
<i>Hydrophilus piceus</i>													○											
<i>Hydrophilus piceus</i>																	●							
<i>Hydrophilus piceus</i>																	○							

● subdominant ○ dominant

16 von ihnen sind es nur zeitweise und z.T. nur in einer Teilfläche. Weitere 15 Arten treten regelmäßig als Dominante auf, 12 davon in der Gesamtfläche, sie könnte man als „stete Charakterarten“ der Bodenstreu bezeichnen.

Im Verlauf der Jahreszeiten gibt es eine regelmäßig wiederkehrende Abfolge dominanter Arten. Im Winter bis ins erste Frühjahr beherrschen die Kurzflügler *Proteinus crenulatus*, *Atheta europaea* und *Lathrimaeum atrocephalum* das Bild in der Bodenstreu. Im März/April werden sie von einem weiteren Kurzflügler, *Othius punctulatus* abgelöst. Dieser zählt sowohl im Mullboden eines Kalkbuchenwaldes bei Göttingen (SCHAEFER 1983) wie auch im Moderboden eines Buchenwaldes im Solling (SCHAEFER & SCHAEFERMANN 1990) zu den dominanten Arten unter den Staphyliniden. Gleichzeitig und bis in den Mai hinein wird der Rindenkäfer *Rhizophagus dispar* häufig. Der Totholzspezialist erreicht zu dieser Jahreszeit sein Populationsmaximum. Er ist im Gebiet so zahlreich vertreten, daß die Tiere, die neue Lebensstätten suchen - da es um diese Jahreszeit im Mittelgebirge meist noch recht kühl ist geschieht es meist zu Fuß, nur verschwindend wenig Exemplare werden in Flugfallen gefangen - das Bild der Käferzönose in der Bodenstreu prägen. Von April bis Juni erreicht der Laufkäfer *Pterostichus oblongopunctatus* seinen Populationshöhepunkt, während etwas später von Mai bis Juni bzw. Juli der Laulkäfer *P. burmeisteri* und der Kurzflügler *Philonthus decorus* nachfolgen. Bisweilen kann auch die im Herbst erscheinende neue Generation des Staphyliniden dominant werden. Auch in den Buchenwäldern der polnischen Karpaten gehören die drei letztgenannten Arten zu den dominierenden in der Bodenstreu (SZLJECKI 1987). Im Sommer von Juni bis August tritt der Rüsselkäfer *Rhinonias forticornis* sein Regiment in der Streu an. Im Hoch- und Spätsommer wird der feuchtigkeitsliebende Laulkäfer *Putrobus atrorufus* zu einer häufigen Erscheinung, ebenso der ubiquitär im Gebiet auftretende Moderkäfer *Aridius nodifer*. Ab Oktober/November dominieren wieder bis ins nächste Frühjahr hinein die Kurzflügler *Atheta europaea*, *Lathrimaeum atrocephalum* und *Proteinus crenulatus* in der Streuschicht des Naturwaldreservats Schotten. Als lokale Arten der Kernfläche kommen die Kurzflügler *Lathrimaeum unicolor* und *Tachinus corticinus* im Herbst bzw. *Atheta marcidula* im Winter hinzu.

#### 3.10.4.4.6.2.2 Fekktoren am Stamm lebender Buchen.

Während die Aktivitätsdichten der Käfer in den Bodenfallen annäherungsweise ein gutes Bild von den Populationsdichten in der Bodenstreu liefern (DEN BOER 1990), spiegeln die offenen Stammekktoren nur die Aktivitäten im Stammbereich wider. Der Artenbestand der Bäume kann mit dieser Methode qualitativ recht gut erfaßt werden, da die meisten unserer im Kronenraum lebenden Käfer abhängig von der Jahreszeit eine Vertikalwanderung durchführen. Quantitativ werden die Aussagen wesentlich unschärfer. Ungeflügelte Arten wie der Rüsselkäfer *Strophosoma melanogrammum* werden auf ihrem Weg ins Kronendach vollständig erfaßt, da sie zwangsläufig den Weg über den Stamm wählen müssen. Arten wie der Buchenspringrüßler *Rhynchaenus fagi* können die Baumwipfel dagegen direkt anfliegen. Sie werden nur bei ungünstigem Flugwetter, wenn überhaupt, den Fußweg über den Stamm wählen. Für *R. fagi* erhält man eine Phänologiekurve mit einem Herbst- und Frühjahrsmaximum. Zu diesen Zeiten sucht bzw. verläßt der Rüssel seine Winterquartiere im Stammbereich, sein Populationsmaximum erreicht er in den Sommermonaten (KÖHLER 1996).



Die Probleme reduzieren sich bei Buchendürreständen, denn den von uns untersuchten Bäumen fehlte immer die Krone und bei liegenden Stämmen, denn hier handelt es sich um horizontale Strukturen. Geschlossene Eklektoren dagegen sollten absolute Zahlen für einen definierten Holzbereich und seine Oberfläche liefern.

Da bei allen Eklektortypen maximal vier Fallen im Gebiet eingesetzt wurden, ist im Gegensatz zu den Bodenfallen kein Flächen- und Habitatbezug möglich. Einnichungen von Käferarten an der Buche an verschiedenen Typen liegender und stehender Bäume lassen sich jedoch gut nachweisen.

Ebenso wie in der Streuschicht finden wir am Stamm lebender Buchen stete Charakterarten. Nach einem festen Muster treten zu den verschiedenen Jahreszeiten die gleichen dominanten Arten auf (Tab. 26).

Mit dem Kurzflügler *Leptusa ruficollis* erscheint eine neue Form, die „ständig“ dominante Art. Obwohl der Käfer seine höchsten Aktivitätsdichten im Herbst und Winter erreicht (vgl. Phänologie), kommen auch in der restlichen Zeit noch so viele Tiere vor, daß die Art auch dann zu den häufigsten in diesem Lebensraum zählt.

**Tab. 26: Zeitstruktur der dominanten Käferarten an Stämmen lebender Buchen im Naturwaldreservat Schotten.**

Art	1. Untersuchungsjahr												2. Untersuchungsjahr							
	1990						1991						1992							
	12. 07.	24. 08.	14. 09.	12. 10.	13. 11.	12. 02.	11. 04.	18. 05.	12. 06.	15. 07.	12. 08.	10. 09.	15. 10.	12. 11.	12. 03.	14. 04.	13. 05.	12. 06.	09. 07.	
<i>Opodotus albicinctus</i>				•	•															
<i>Rhynchotus fagi</i>				○																
<i>Dromaeus fuscicornis</i>				○																
<i>Xyloterus domesticus</i>								○												
<i>Halicortus dominicanus</i>									•											
<i>Leptusa ruficollis</i>	○	○	•	•	•	•	•	•	○				•	•	•	•	○	○	○	○
<i>Strophosoma melanogrammen</i>		○	○	•				•	•	○			○			•	•	○		
<i>Phyllotus argentatus</i>	•	•							○	•	•							•	•	
<i>Allochroa sparsa</i>	○	○			○						•	•	•							
<i>Arctus walfei</i>		○	•	•	•	○					○		○	○						
<i>Leptus fuscus</i>						•									○					
<i>Rhizophagus clivus</i>							○	•	○					○	•	•	○			
<i>Xyloterus domesticus</i>						•	•	•							•	•				
<i>Quaschka cruentus</i>									○										○	
<i>Pissodes ascheparioides</i>										○										
<i>Necrophorus vespilloides</i>										○										
<i>Albiter nigricornis</i>												•								
<i>Cryptophagus scutellaris</i>													○							
<i>Quaschka mercurialis</i>													○							
<i>Atomaria atrata</i>														•						
<i>Atomaria pubicollis</i>														○						
<i>Rhizophagus depressus</i>																	•			

• culicivorus ○ domesticus

Aus der Zusammensetzung der Charakterarten wird deutlich, daß es sich beim Stamm lebender Buchen um eine Durchgangsstation handelt. Neben dem schimmelfressenden Moderkäfer *Aridius nodifer* (Hochsommer und Herbst), den Moos und Kleintiere verzehrenden Staphyliniden *Leptusa ruficollis* (fast ganzjährig), *L. fumida* (Spätwinter / erstes Frühjahr) und dem Fliegenfeind *Aleochara sparsa* (Hochsommer / Herbst), die das Holz des gesamten Baumes besiedeln können, dem räuberischen Kurzflügler *Quedius cruentus* (Sommerbeginn), der vorwiegend im Bereich des unteren Stamms und des Stammfusses jagt, treten laubfressende Kronenraumbewohner wie die Rüsselkäfer *Phyllobius argentatus* (Sommer) und *Strophosoma melanogrammum* (Frühling bis Sommeranfang und Herbst) auf. Dazu kommen der Borkenkäfer *Xyloterus domesticus* und der Rindenkäfer *Rhizophagus domesticus* (beide Spätwinter bis Frühjahr), Holz- und Rindenbewohner, die in großer Zahl auch lebende Bäume auf der Suche nach Entwicklungsstätten ansteuern und hier vielleicht auch geeignete tote Äste finden können. Aus ähnlichen Elementen setzt sich auch die Gesellschaft 13 weiterer Arten zusammen, die nur in einem von beiden Untersuchungsjahren dominant werden. Darunter sind Arten wie *Rhynchaenus fagi* und der Laufkäfer *Dromius fenestratus* (Abb. 56) die im Gegensatz zu den Eklektorfängen sicherlich auch im Sommer dominant sind.



Abb. 56: Im Gegensatz zu den meisten anderen heimischen Laufkäfern jagen die Arten aus der Gattung *Dromius* (Länge: 3-7 mm) in den Kronen der Bäume. (Foto: D. KOVAC).



### 3.10.4.4.6.2.3 Eklektoren an Buchendürrständern.

Die Charakterarten an Buchendürrständern stimmen überwiegend mit denen der lebenden Buchen überein (Tab. 27).

Wie an diesen ist *Leptusa ruficollis* fast immer unter den dominanten Arten anzutreffen, ebenso *Aridius nodifer*. Im Spätwinter und ersten Frühjahr erscheint *Leptusa fumida* als dominante Art. Im Frühling folgen *Xyloterus domesticus* und *Strophosoma melanogrammum* sowie im Sommer *Phyllobius argentatus*, alles Arten die an den Dürrständern vergeblich nach Futter und Entwicklungsplätzen suchen. Ebenfalls im Sommer dominant tritt der Baumschwammkäfer *Rhopalodontus perforatus* auf. Dies dürfte die Paarungs- und Fortpflanzungszeit des sich in Zunderschwämmen entwickelnden Cisiden sein. Seine Population und die anderer Pilzkäfer wird mit den eingesetzten Methoden sicher nur bruchstückhaft erfaßt, wenn man bedenkt, daß in einem einzigen kinderkopfgroßen Fomespilz mehr als 1000 Baumschwammkäfer (mit *Cis nitidus* als eudominanter Art) gezählt wurden (FLECHTNER et al.1995). Vom Herbst bis in den Frühling werden die Käfer-

Tab. 27: Zeitstruktur der dominanten Käferarten an Buchendürrständern im Naturwaldreservat Schotten.

Art	1. Untersuchungsjahr										2. Untersuchungsjahr									
	1990					1991					1992									
	12. 07.	24. 08.	14. 09.	12. 10.	13. 11.	12. 03.	11. 04.	15. 05.	12. 06.	15. 07.	12. 08.	10. 09.	15. 10.	12. 11.	12. 03.	14. 04.	13. 05.	12. 06.	09. 07.	
<i>Aethrophagus angusticollis</i>	○																			
<i>Neurophorus vespilloides</i>		○																		
<i>Phyllobius betulae</i>		○																		
<i>Aphidecta obtusata</i>				•	○															
<i>Xyloterus domesticus</i>								○												
<i>Hylesinus strimmarum</i>									•											
<i>Leptusa ruficollis</i>	•		•	•	•	•	•	•		○			○	•	•	•				
<i>Aridius nodifer</i>	○	○	•	•	•	○		○	○	•	•		•	○					○	○
<i>Phyllobius argentatus</i>	•	•								•	•								•	•
<i>Aethrophagus alpinus</i>				○	○	•	•	•						•	•	•	•			
<i>Cryptophagus scitulus</i>					○								•							
<i>Leptusa fumida</i>						○									•					
<i>Xyloterus domesticus</i>							•	•	○							•	•			
<i>Strophosoma melanogrammum</i>								○	○								•		○	
<i>Rhopalodontus perforatus</i>								○	○	○									○	
<i>Amara pulchra</i>								○			○	○	○	•						
<i>Platysus rufipennis</i>										○	○									
<i>Brochius sparsus</i>											•	•	•							
<i>Abeia nigricornis</i>												•								
<i>Amara atrata</i>														•						
<i>Cryptophagus dentatus</i>																		○		
<i>Cis nitidus</i>																				○

○ eudominant      • dominant

gemeinschaften an Buchendürrständen von dem Rindenkäfer *Rhizophagus dispar* geprägt. Im Herbst kommt der Schimmelkäfer *Cryptophagus scoticus* hinzu.

Unter den nur singular dominanten Arten finden wir in der zweiten Untersuchungsperiode ausschließlich Baumbewohner. Manche sind an spezielle Tothholzstrukturen gebunden, wie der im Gebiet sicher häufigste Baumschwammkäfer *Cis nitidus*. Schon SCHARF (1966) gibt ihn als die häufigste Art für den Hohen Vogelsberg an. Im ersten Untersuchungsjahr kommen Arten hinzu, die ein Winterquartier wie der Marienkäfer *Aphidecta obliterata*, die vergleichlich Nahrungs- und Entwicklungsplätze wie der Borkenkäfer *Xyloterus lineatus* bzw. der Rüsselkäfer *Phyllobius betulae* oder die nach Aas wie der Totengräber *Necrophorus vespilloides* suchen.

### 3.10.4.4.6.2.4 Stammeklektoren an aufliegenden Stämmen - außen.

Dieser Eklektortyp war nicht während des gesamten Untersuchungszeitraums eingesetzt. Trotz des eingeschränkten Datenmaterials lassen sich auch hier regelmäßig dominante Charakterarten erkennen (Tab. 28).

Tab. 28: Zeitstruktur der dominanten Käferarten an älteren am Boden aufliegenden Buchenstämmen (offene Eklektoren) im Naturwaldreservat Schottna.

Art	1. Untersuchungsjahr										2. Untersuchungsjahr				
	1991										1992				
	12. 01.	11. 04.	15. 06.	17. 06.	15. 07.	12. 08.	10. 09.	15. 10.	12. 11.	12. 03.	14. 04.	13. 06.	12. 06.	09. 07.	
<i>Xyloterus domesticus</i>	○														
<i>Amara patricii</i>		●													
<i>Necrophorus vespilloides</i>		○													
<i>Agathidium variegatum</i>		○													
<i>Hylecoetus dermestoides</i>				○											
<i>Maryella longicauda</i>					●	●	○								
<i>Aleochara sparsa</i>							●								
<i>Rhizophagus dispar</i>	●	●	○	○	●		○	●	●	●	●	○	●		
<i>Acanthichis insularis</i>		●	●	●		○		○			●				
<i>Arctus stultus</i>				●	●	●	●	●	●	○		●	●		
<i>Quadrus eremus</i>					○	○								○	
<i>Rhinonchus foveicornis</i>					○	●								○	
<i>Quadrus rugosus</i>										○				○	
<i>Amara aenea</i>											○				
<i>Proctosinus submarginatus</i>											○	●			

● codominant ○ dominant

Der Rindenkäfer *Rhizophagus dispar* trifft hier auf ideale Lebensbedingungen, er wird zur ständig dominanten Art. In geringerem Umfang gilt dies auch für die Schimmelpilzfresser *Acrotrichis insularis* und *Aridius nodifer*. Regelmäßig in den Sommermonaten dominieren *Quedius cruentus* (vgl. lebende Buche) und *Rhinomias forticornis* (vgl. Bodenfallen) in der Käfergemeinschaft an älteren aufliegenden Buchenstämmen. Neben Arten, die speziell an Totholz oder unspezifisch an Bäume gebunden sind, finden wir Arten der Bodenstreu. Das verwundert nicht, denn es handelt sich um ausgedehnte horizontale Strukturen mit geringer Höhenausdehnung, so daß viele Streubewohner das Hindernis nicht umgehen, sondern überlaufen. Unter den einmalig dominanten Arten gehören der Schwammkugelkäfer *Agathidium varians*, der Kurzflügler *Omalium rugatum* und der Laufkäfer *Pterostichus oblongopunctatus* hierher.

### 3.10.4.4.6.2.5 Stammeklektoren an aufliegenden Stämmen - innen.

Hinsichtlich des Datenmaterials gelten die gleichen Einschränkungen wie bei den offenen Eklektoren an den selben Stämmen. Als ständig dominante Arten treten *Rhizophagus dispar* und *Aridius nodifer* auf (Tab. 29).

Während die Anwesenheit des vorwiegend unter morschen Laubholzrinden lebenden *R. dispar* im geschlossenen Eklektor als typische Erscheinung zu werten ist, überrascht die

**Tab. 29: Zeitstruktur der dominanten Käferarten an älteren am Boden aufliegenden Buchenstämmen (geschlossene Eklektoren) im Naturwaldreservat Schotten.**

Art	1. Untersuchungsjahr										2. Untersuchungsjahr				
	1991										1992				
	12. 03.	11. 04.	15. 05.	12. 06.	15. 07.	12. 8.	10. 09.	15. 10.	12. 11.	12. 03.	14. 04.	13. 05.	12. 06.	09. 07.	
<i>Anomura pulchra</i>	○														
<i>Bolnischara obliqua</i>	○														
<i>Acrotrichis insularis</i>		○	●	○											
<i>Atheta nigricornis</i>						○	○								
<i>Cryptophagus scabrus</i>								○							
<i>Aleochara sparsa</i>								○							
<i>Rhizophagus dispar</i>	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	
<i>Aridius nodifer</i>		○	○	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	
<i>Hylecoetes dermestoides</i>			○	●									○		
<i>Placusa tachyporoides</i>					●	●	○						●	○	
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>												○	○		

● eudominant      ○ dominant

stetige häufige Präsenz des schimmelfressenden Moderkäfers zunächst doch etwas. Aber nach HORION (1961) ist es eine mycetobionte Art, die überall wo es Schimmelpilze gibt von diesen lebt und auch an Holz ebenso wie an Baumschwämmen gefunden wird. An unserem

Material läßt sich zeigen, daß die Art ihren vollständigen Entwicklungszyklus am morschen Baumstamm durchläuft (vgl. Fallentypen - Dominanz). Im späteren Frühjahr erscheint der Werftkäfer *Hylecoetus dermestoides* als dominante Art. Er entwickelt sich im Holz der Buchenstämme. Im Sommer nimmt der vornehmlich unter Laubholzrinden lebende Kurzflügler *Placusa tachyporoides* eine dominante Stellung ein. Ob weitere stetig dominante Arten vorhanden sind, kann auf Grund der verkürzten Untersuchungszeit nicht gesagt werden.

Die nur im ersten Jahr dominant auftretenden Arten zählen durchweg zu den Holz- und Rindenkäfern. Der Laufkäfer *Pterostichus oblongopunctatus* sucht morsches Holz und lose Rinden zur Überwinterung oder als Tagesversteck, eventuell auch zur Jagd auf. Die Anwesenheit im geschlossenen Ekklektor in der zweiten Untersuchungsperiode deutet allerdings auf Lücken im Abdichtungssystem des Gerätes hin. Aber wie wir erwarten durften, fehlen ansonsten im geschlossenen Ekklektor im Gegensatz zum offenen die Bewohner der Bodenstreu.

### 3.10.4.4.6.2.6 Ekklektoren an freiliegenden Stämmen - außen.

Auch in diesem Ekklektortyp werden einige stetig dominante Käferarten angetroffen, obwohl für das zweite Untersuchungsjahr keine vollständigen Daten erhoben wurden (Tab. 30).

Tab. 30: Zeitstruktur der dominanten Käferarten an frisch entwarzelten, freiliegenden Buchenstämmen (offene Ekklektoren) im Naturwaldreservat Schotten.

Art	1. Untersuchungsjahr										2. Untersuchungsjahr				
	1991										1992				
	12. 03.	11. 04.	19. 05.	12. 06.	16. 07.	11. 08.	16. 09.	18. 10.	12. 11.	12. 03.	14. 04.	13. 05.	12. 06.	09. 07.	
<i>Nitidopogon alpinus</i>	○	○			○	○			●	●	○	○	○	●	
<i>Xyloterus domesticus</i>	●	●	●	●						●	●	●	●	●	
<i>Leptura fuscata</i>	○									●					
<i>Xyloterus instans</i>			●	○								●	○		
<i>Hylecoetus dermestoides</i>				●	○								●		
<i>Placusa tachyporoides</i>				○	●	○							○	○	
<i>Aecidius vagifer</i>					○	●	○	○	●				○	●	
<i>Xyloterus dispar</i>				○											
<i>Amblytus variabilis</i>						●	○								
<i>Amblytus sparsus</i>						●	●	●							
<i>Asanotus curvatus</i>						○			○						
<i>Alicia nigrescens</i>							○								
<i>Chalcidius piceivittatus</i>								○							
<i>Cryptophagus distinctus</i>									●						
<i>Corylen foveiguttatus</i>									○						
<i>Phloeosinus subtilissimus</i>									○	●					
<i>Amblytus erichsonii</i>									○						
<i>Leptusa rugicollis</i>										●					
<i>Amblytus rugicollis</i>										○					
<i>Xyloterus signatus</i>												○			

● eudominant ○ dominant

Im Unterschied zu den aufliegenden Stämmen finden wir unter den häufigsten Arten an den freiliegenden Stämmen nur Baum- und Holzbewohner. Einige wenige von ihnen sind standortfremd und nur auf der Suche nach geeigneten Lebensräumen, wie die Borkenkäfer *Xyloterus lineatus*, der in Nadelhölzern lebt bzw. *Xyleborus dispar*, der sich im Gebiet wohl vorwiegend in Erlen entwickelt. Die Käfergemeinschaft der freiliegenden Stämme weist bei ihren Charakterarten Beziehungen zu den stehenden Bäumen nicht aber zur Bodenstreu auf, so gehört gegen Ende des Winters der Kurzflügler *Leptusa fumida* zu den regelmäßig dominanten Arten, genau wie auch an stehenden Bäumen. Vom ersten Frühjahr bis zum Sommerbeginn erscheint zahlreich der Borkenkäfer *Xyloterus domesticus*, dem sich in den frisch entwurzelten Stämmen ideale Lebensbedingungen anbieten. Die restlichen stetig dominant auftretenden Arten *Hylecoetus dermestoides*, *Rhizophagus dispar*, *Placusa tachyporoides* und *Aridius nodifer* können frei- und aufliegende Stämme besiedeln.

### 3.10.4.4.6.2.7 Eklektoren an freiliegenden Stämmen - innen.

Die stetig dominanten Arten in den geschlossenen Eklektoren an freiliegenden Buchenstämmen sind die gleichen wie in den offenen, frei zugänglichen Eklektoren an den gleichen Bäumen (Tab. 31).

**Tab. 31: Zeitstruktur der dominanten Käferarten an frisch entwurzelten, freiliegenden Buchenstämmen (geschlossene Eklektoren) im Naturwaldreservat Schotten.**

Art	1. Untersuchungs-jahr										2. Untersuchungs-jahr				
	1991										1992				
	12. 03.	11. 04.	15. 05.	12. 06.	15. 07.	12. 08.	10. 09.	15. 10.	12. 11.	12. 03.	14. 04.	13. 05.	12. 06.	09. 07.	
<i>Xyloterus domesticus</i>	●	●	●	○							●	●	●	●	
<i>Rhizophagus dispar</i>			○	●					●	○	○			●	
<i>Xyloterus lineatus</i>			●									●	○		
<i>Placusa tachyporoides</i>				●	●				○				○	○	
<i>Aridius nodifer</i>					●	●	●	●	●	●			○	●	
<i>Bolitichara obliqua</i>			○												
<i>Phloeotermus platus</i>				○											
<i>Aibeta nigricornis</i>				●				○							
<i>Ceryllus ferrugineus</i>				○					●						
<i>Atimara pulchra</i>						○			○						
<i>Aleochara sparsa</i>							○	●							
<i>Cryptophagus dentatus</i>								○	●	○					
<i>Orthoperus muscib.</i>										○					
<i>Leptusa fumida</i>										●					
<i>Rhizophagus nitidulus</i>										○			○		

● eodominant      ○ dominant

Es fehlen aber der Kurzflügler *Leptusa fumida*, der auf den Bäumen lebt und im geschlossenen Eklektor sicher nicht genügend Lebensraum für größere Populationen findet und der Werftkäfer *Hylecoetus dermestoides*, für dessen Entwicklung die Holzzersetzung noch nicht genügend weit fortgeschritten ist. Auf Grund der verkürzten Untersuchungszeit können unter den restlichen 10 dominanten Arten, alles Holz- und Rindenkäfer, weitere stetig dominante Arten verborgen sein.

### 3.10.4.4.6.2.8 Stubbeneklektoren.

In Tab. 32 sind die stetig in beiden oder nur in einem Untersuchungs Jahren dominant auftretenden Käferarten dargestellt.

**Tab. 32: Zeitstruktur der dominanten Käferarten an einem Buchenstubben im Naturwaldresevat Schotten.**

Art	1. Untersuchungsjahr										2. Untersuchungsjahr									
	1990					1991					1992									
	24. 08.	14. 09.	12. 10.	13. 11.	12. 03.	11. 04.	15. 05.	12. 06.	15. 07.	12. 08.	10. 09.	15. 10.	12. 11.	12. 03.	14. 04.	13. 05.	12. 06.	09. 07.		
<i>Leptusa pulchella</i>	•																			
<i>Eparata melanocephala</i>	•																			
<i>Bolitochora olivacea</i>	•	•																		
<i>Omalium rugosum</i>		•																		
<i>Cychrus caraboides</i>		•																		
<i>Atanarax albiter</i>			•																	
<i>Catops iridis</i>				•																
<i>Phloeoninus monilicornis</i>					•															
<i>Phloeoninus punctipennis</i>						•												○		
<i>Cryptophagus pilosus</i>						○														
<i>Eparata variegata</i>						○														
<i>Atheta craticornis</i>						○	•					○								
<i>Atheta popper</i>						○														
<i>Coprophilus stramineus</i>						○														
<i>Atheta hypurum</i>							•													
<i>Placusa tachyporoides</i>									•											
<i>Araulus molitor</i>		•		○		•	•		•	•	○	•						•		
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>		•													○	○				
<i>Leptusa fumida</i>		•									○	○								
<i>Catops fuliginosus</i>			•	○		•						•								
<i>Pratinus crumblatus</i>		○	•		○										•					
<i>Rhizophagus divar</i>			•	•		•						•	•	•	•	•	•	•		
<i>Atheta sodalis</i>						•					○	○					○			
<i>Acrotrichus imularis</i>									○		•				•	•				
<i>Hylecoetus dermestoides</i>								•	•						○	•				
<i>Atheta nigricornis</i>											•	•						○		
<i>Aleochara sparsa</i>											•	○								
<i>Pratinus macroporus</i>												•								
<i>Orypoda vitata</i>												•								
<i>Mycetoporus eppelsheimianus</i>												•								
<i>Atheta marcioides</i>													•							
<i>Xyloterus domesticus</i>													○							
<i>Rhagium sturax</i>															•					
<i>Rhagozycha lignosa</i>																	○			
<i>Phyllobius argemutus</i>																		○		
<i>Melanotus castaneipes</i>																		○		
<i>Quedius cruenus</i>																		○		

• eodominant      ○ dominant

Da die Daten nur aus den Fängen an einem einzigen Stubben resultieren, basieren viele der Dominanzwerte auf einem geringen Zahlenmaterial. Die Tabelle kann nur als Fallbeispiel dienen. Für eine weitergehende Auswertung müßte die Zahl der Stubben höher sein. Tendenziell zeigen sich Annäherungen zu aufliegenden Stämmen. Im Vergleich zu diesen werden mehr streubewohnende Arten gefangen, was sich darin begründet, daß der Zeltkektor die den Stubben umgebende Streuschicht mit einschließt.

### 3.10.4.4.6.2.9 Totholzsektoren.

Die Untersuchungsdauer mit dieser Fallenmethode war zu kurz um regelmäßig dominant wiederkehrende Käferarten feststellen zu können (Tab. 33).

**Tab. 33: Zeitstruktur der dominanten Käferarten an dünnen Buchenästen (Totholzsektoren) im Naturwaldreservat Schotten.**

Art	1. Untersuchungsjahr										2. Unters.	
	1991					1992					09. 07.	12. 08.
	15. 07.	12. 08.	10. 09.	15. 10.	12. 11.	12. 03.	14. 04.	13. 05.	12. 06.			
<i>Placusa tachyporoides</i>	●											
<i>Aridius nodifer</i>		●	●	●			●	●	●	●	●	●
<i>Phyllotinus argentatus</i>		○										
<i>Rhinotomus planirostris</i>			○				●					○
<i>Strophosoma caputatum</i>					●							
<i>Prosternus crevicolatus</i>					●	○						
<i>Rhizophagus dispar</i>						●	●	○				
<i>Xyloterus domesticus</i>							●					
<i>Rhizophagus depressus</i>								○				
<i>Atheis nigricornis</i>									○			
<i>Leopus nebulosus</i>											●	
<i>Cerylon lusteroides</i>											○	
<i>Placusa pumila</i>											○	
<i>Placusa tachyporoides</i>											○	●
<i>Rhinotomus ruficollis</i>												○

● rudominant      ○ dominant

Gleichwohl scheint auch hier der Moderkäfer *Aridius nodifer* über weite Zeiträume die Käfergemeinschaften zu prägen. Auch der Scheinrüssel *Rhinotomus planirostris*, der sich in morschen, toten Laubholzästen entwickelt, läßt Ansätze für eine regelmäßige Dominanz erkennen.



### 3.10.4.4.6.2.10 Zelteklektoren.

Die Expositionszeit dieses Fallentyps war zu kurz um regelmäßig auftretende Dominanzen nachweisen zu können (Tab. 34).

Dazu kommt noch die zu geringe Fallenzahl für eine repräsentative Erhebung. Als qualitativer Unterschied zu den Bodenfallen lassen sich Stratenwechsler wie *Phyllobius argentatus* oder *Eusphalerum*-Arten gut nachweisen (vgl. Fallentypen - Dominanz).

**Tab. 34: Zeitstruktur der dominanten Käferarten in Zelteklektoren im Naturwaldreservat Schotten.**

Art	I. Untersuchungsjahr										2. U.
	1991					1992					
	15. 07.	12. 08.	10. 09.	15. 10.	12. 11.	12. 01.	14. 04.	13. 05.	12. 06.	09. 07.	
<i>Carodera constricta</i>	○										
<i>Phacus nuchytoroides</i>	●	○									
<i>Pterostichus mularis</i>	○	●									
<i>Atheta nigricornis</i>	○		○	○							
<i>Atheta craticornis</i>	●	○	○	○							
<i>Phyllobius argentatus</i>	○								●	●	
<i>Arctos wulferi</i>		●	●	●		○	○	○			
<i>Cryptophagus pilosus</i>					●						
<i>Atheta marcidula</i>					●						
<i>Phyllotreta nigra</i>					●						
<i>Rhizophagus divinator</i>					●	●	●				
<i>Prosternon crenulatum</i>						●					
<i>Atheta trisaginata</i>						○					
<i>Rhynchonotus fagi</i>						○					
<i>Alysiaster domesticus</i>							●	●			
<i>Pterostichus oblongipennis</i>							●	●			
<i>Eusphalerum abdominalis</i>								●	○		
<i>Atheta adflicta</i>									●	○	
<i>Eusphalerum stramineum</i>									○		
<i>Rhizophagus lignosus</i>									○		
<i>Anthophagus argentatocollis</i>											●
<i>Meloides sphegifer</i>											○

● endomant ○ dönsant



in erster Linie daran, daß in den Herbst-, Winter- und ersten Frühlingsmonaten die Flugaktivitäten infolge der niederen Lufttemperaturen gering sind und demzufolge nur wenige Tiere gefangen werden können.

Auch in den Farbschalen finden wir eine regelmäßig wiederkehrende Abfolge dominanter Arten. Es sind dies vor allem Blütenbesucher wie im ersten Frühjahr der Glanzkäfer *Meligethes aeneus*, zu dem sich später im Frühling der Kurzflügler *Eusphalerum limbatum* und der Himbeerkäfer *Byturus tomentosus* gesellen. Unter den Borkenkäfern entwickelt *Xyleborus dispar* im Gegensatz zu den *Xyloterus*-Arten erst später im Jahr seine Hauptflugaktivität und erscheint erst im Spätfrühling in den Flugfallen. Er zählt nicht zu den Blütenbesuchern wie der Seidenkäfer *Anaspis rufilabris*, der Bockkäfer *Strangalia melanura* und der Glanzkäfer *Epuraea melanocephala*, die sich im Holz entwickeln und im Sommer als dominante Arten nachfolgen. Im Frühherbst schließlich sucht der vorwiegend an Bäumen lebende Kurzflügler *Atheta nigricornis* neue Lebensräume und dominiert zu dieser Zeit die Käfer der Farbschalen.

### 3.10.4.4.6.2.12 Luftklektoren und Fensterfallen.

Im Verlauf der zwei Untersuchungsperioden wurden beide Fallentypen fast ausschließlich nacheinander eingesetzt. Obwohl sie entgegen der gehegten Hoffnung Unterschiede in ihrem gefangenem Käferspektrum zeigten, lassen sich auch hier regelmäßig zu bestimmten Zeiten wiederkehrende dominante Arten nachweisen (Tab. 36).

**Tab. 36: Zeitstruktur der dominanten Käferarten, die gemeinsam in Luftklektoren und Fensterfallen im Naturwaldreservat Schotten auftraten.**

Art	Fensterfallen												Luftklektoren											
	1990						1991						1992											
	24. 08.	14. 09.	12. 10.	13. 11.	12. 03.	11. 04.	15. 05.	12. 06.	15. 07.	12. 08.	10. 09.	15. 10.	12. 11.	12. 03.	14. 04.	13. 05.	12. 06.	09. 07.	12. 08.	15. 09.	13. 10.			
<i>Necrophorus vespilloides</i>	●					-		-	●										○	-				
<i>Epuraea melanocephala</i>	○			○		-		-			○									-	○			
<i>Xyloterus domesticus</i>					●	-		-						●	●	●				-				
<i>Hydocenus dermestoides</i>						-	○	-								○				-				
<i>Placusa nuchiporoides</i>									●									○		-				
<i>Cartusocera globosa</i>						-		-			○						○			-				
<i>Aleochara sparsa</i>						-		-		●	●	●	○							-				
<i>Aphodius curvatus</i>			●			-		-												-	●			
<i>Aphodius ater</i>			●			-		-												-	○			
<i>Phalerus cognatus</i>			○			-		-												-	●			
<i>Quedius parvicornis</i>				●		-		-												-	○			
	I Untersuchungsjahr												II Untersuchungsjahr											

● eudominant ○ dominant

Da Daten über einen Zeitraum von insgesamt 27 Monaten erhoben wurden, läßt sich bei dem Totengräber *Necrophorus vespilloides* (an Leichen kleiner Wirbeltiere) und dem Glanzkäfer *Epuroea melanocephala* (Blütenbesucher) eine drei Mal periodisch wiederkehrende Dominanz erkennen. Unter den stetig dominanten Arten sind mit dem Borkenkäfer *Xyloterus domesticus* (Vorfrühling), dem Wertkäfer *Hylecoetus dermestoides* (Frühling) und dem Rindenkurzflügler *Placusa tachyporoides* (Sommer) vorwiegend Holz- und Rindenbesiedler vertreten. In kurzlebigen Kleinhabitaten (Wildkot) entwickeln sich die zwei Blatthornkäfer *Aphodius ater* und *A. corvinus*, die wie zwei Kurzflüglerarten der Streuschicht (*Philonthus cognatus*, *Quedius paradisianus*) im Herbst des ersten und dritten Untersuchungsjahres zu den häufigsten Käfern in Luftlektoren bzw. Fensterfällen zählen.

### 3.10.4.5 Verteilung der Arten auf die Fallenstandorte.

#### 3.10.4.5.1 Arten- und Individuenhäufigkeiten.

Die Arten- und Individuenhäufigkeiten für die gesamte Untersuchungszeit (Tab. 37) unterscheiden sich teilweise an den einzelnen Fallenstandorten recht deutlich.

**Tab. 37: Verteilung der Käfer im Naturwaldreservat Schotten auf die Fallenstandorte und ihre Diversitäts- bzw. Evennesswerte.**

Falle	Arten	Individuen	Diversität	Evenness
SC001	152	4193	2,7381	0,5445
SC002	136	3545	1,9951	0,6286
SC003	125	2500	3,5571	0,7377
SC004	110	1713	2,2669	0,5954
SC005	77	1211	3,1166	0,7290
SC006	104	1532	3,6576	0,7865
SC007	139	3830	3,6737	0,7932
SC008	158	3374	3,8051	0,7521
SC009	141	1713	2,8511	0,8069
SC010	151	2442	4,5848	0,7168
SC011	126	1693	2,5362	0,7911
SC012	130	3364	2,4112	0,7068
SC013	147	3236	3,6113	0,7215
SC014	138	1825	3,6155	0,7402
SC015	161	3358	3,1975	0,6316
SC016	142	1987	3,8492	0,7768
SC017	135	2519	3,7313	0,7623
SC018	91	1496	3,1293	0,6875
SC019	71	757	2,0720	0,7209
SC020	146	2370	3,8116	0,7620
SC021	111	1221	3,6179	0,7683
SC022	86	840	3,5832	0,8314
SC030	242	7313	3,2125	0,6836
SC031	197	6104	3,9817	0,6678
SC042	178	577	3,1366	0,6112
SC043	150	4906	2,6723	0,5305
SC049	172	2473	3,2752	0,6443
SC041	173	1948	3,6657	0,7114
SC042	174	4150	3,2449	0,6288

Falle	Arten	Individuen	Diversität	Evenness
SC045	142	1608	2,4909	0,7049
SC050	91	1009	2,8136	0,6231
SC051	142	949	3,4122	0,6927
SC052	117	1663	2,2825	0,6905
SC053	144	1917	2,8320	0,7942
SC060	87	1851	2,2752	0,5097
SC061	55	1530	2,7192	0,5905
SC062	47	895	1,6951	0,4417
SC063	63	1427	2,6925	0,5017
SC070	68	1554	2,8321	0,6145
SC071	90	1443	2,3628	0,5743
SC080	50	2740	1,7754	0,4422
SC081	56	1761	2,2480	0,5364
SC090	97	1323	3,8519	0,6324
SC097	64	684	2,8117	0,7434
SC099	68	1876	1,9827	0,4421
SC101	78	648	2,9147	0,6682
SC102	73	1549	2,4462	0,6079
SC111	71	471	2,8518	0,6704
SC120	223	1808	4,1087	0,7682
SC131	143	701	3,9094	0,7473
SC139	117	1248	3,4153	0,7156
SC140	32	467	1,1693	0,5198
SC141	49	713	3,6234	0,6752
SC150	64	505	2,3468	0,5004
SC151	83	476	3,4511	0,7789
SC160	280	2432	4,2267	0,7541
SC161	298	1330	4,1782	0,7762

Bei den Bodenfällen bewegen sich die Artenzahlen zwischen 71 (SC019: Blockfeld) und 160 (SC016: Esche, Ahorn). Ähnlich groß ist die Spanne an den Stämmen lebender Buchen mit 150 (SC033) bis 242 Arten (SC030). In diesen Fällen können allein auf Grund der Artenzahlen unterschiedliche Standortbedingungen vermutet werden. Am geringsten schwankt die Artenzahl mit Werten zwischen 71 und 75 bei den weißen Farbschalen. Auf ähnliche Standortverhältnisse kann daraus jedoch nicht geschlossen werden (vgl. Dominante Arten der Einzelfallenstandorte - Flugfällen).

Bei den Individuenzahlen sind für die einzelnen Standorte aller Fallentypen ebenfalls erhebliche Unterschiede festzustellen. Im einzelnen ergeben sich folgende Minimal- und Maximalwerte für die verschiedenen Fallentypen: Bodenfällen: 1496-4193 (nur Standorte mit Fallentriplets berücksichtigt), Stammeklektoren an lebenden Buchen: 4986-7313, Stammeklektoren an Dürrständern: 1608-4150, Stammeklektoren aufliegend/außen: 949-1917, Stammeklektoren aufliegend/innen: 800-1853, Stammeklektoren freiliegend/außen: 1449-1854, Stammeklektoren freiliegend/innen: 1761-2740, Farbschalen/blau: 684-1323, Farbschalen/gelb: 64 -1876, Farbschalen/weiß: 471-1339, Lufteklektoren: 791-1809, Stubbeneklektoren: 1338, Totholzeklektoren: 262-467, Zeltkektoren: 467-675 und Fensterfällen: 1330-2432.

Insgesamt ist für alle Fallenstandorte im Gebiet bezüglich der Arten- und Individuenzahlen eine hohe Heterogenität festzustellen.

#### 3.10.4.5.1.1 Jahresvergleich.

Ein Vergleich zweier vollständiger Untersuchungsjahre ist wie bei den Fallentypen nur für die einzelnen Standorte der Bodenfällen, der Eklektoren an lebenden Buchen und an Buchendürrständern sowie einem Stubbeneklektor möglich. Prinzipiell erhält man das gleiche Ergebnis. Arten- und Individuenzahlen nehmen im zweiten Untersuchungsjahr beträchtlich zu (Tab. 38).

Dies ist jedoch kein einheitlicher Prozess. Während bei den Lklektoren an lebenden Buchen und Dürrständern die Artenzahlen zwischen 20 % und 100 % bzw. die Individuenzahlen zwischen 53 % und 325 % im zweiten Untersuchungsjahr zunehmen, fallen diese Werte beim Stubbeneklektor leicht. Auch bei den Bodenfällen zeigt sich kein einheitliches Bild. Einem Anwachsen der Artenzahl bis zu 64 % (SC012 Jungwuchs) steht als Extrem ein leichter Abfall von 5 % (SC010 Waldwiese) gegenüber. Ähnliches gilt für die Individuenzahlen, die sich maximal um 224 % (SC002 Streu) im zweiten Jahr erhöhen, aber auch bis zu 25 % (SC019 Blockfeld) abfallen können.

Zu einer hohen räumlichen Heterogenität der Käfergemeinschaften des Naturwaldreservats kommt noch eine starke zeitliche Diversität mit teilweise gegensätzlichen Entwicklungsabläufen hinzu.

Tab. 38: Vergleich der Arten-, Individuenzahlen, Diversitäts- und Evennesswerte für die Coleoptera im Naturwaldreservat Schotten in den Untersuchungsjahren 1990/91 (Veg 1) und 1991/92 (Veg 2).

Fallen Nr.	Arten		Individuen		Diversität		Evenness	
	Veg 1	Veg 2	Veg 1	Veg 2	Veg 1	Veg 2	Veg 1	Veg 2
SC 001	83	124	1078	3115	2,76	2,31	0,62	0,48
SC 002	74	105	931	3017	2,79	2,91	0,65	0,63
SC 003	87	97	1154	2452	3,53	3,41	0,79	0,75
SC 004	71	88	773	940	2,60	3,29	0,61	0,73
SC 005	48	58	335	898	3,17	2,91	0,82	0,72
SC 006	57	92	486	1072	3,21	3,54	0,80	0,78
SC 007	88	125	1147	2683	3,43	3,64	0,77	0,75
SC 008	95	140	778	2596	3,71	3,59	0,82	0,73
SC 009	85	117	388	931	3,84	3,87	0,86	0,81
SC 010	112	106	1101	1241	3,53	3,41	0,75	0,73
SC 011	72	105	627	1066	3,31	3,50	0,77	0,75
SC 012	70	115	971	2393	3,04	3,38	0,72	0,71
SC 013	85	118	962	2274	3,38	3,49	0,76	0,73
SC 014	84	101	454	1174	3,52	3,42	0,79	0,74
SC 015	109	118	1580	1770	2,85	3,21	0,61	0,67
SC 016	92	119	1589	2406	3,60	3,68	0,80	0,77
SC 017	82	112	988	1828	3,43	3,69	0,78	0,78
SC 018	57	70	596	900	2,69	2,93	0,66	0,69
SC 019	45	46	319	238	2,51	3,16	0,66	0,83
SC 020	88	122	777	1793	3,62	3,58	0,81	0,75
SC 021	61	90	305	916	3,26	3,40	0,79	0,75
SC 022	51	68	384	456	3,12	3,35	0,79	0,79
SC 030	104	208	2627	4028	2,70	3,40	0,58	0,64
SC 031	110	150	2183	3626	2,86	2,77	0,61	0,56
SC 032	103	144	1783	3631	2,81	2,94	0,61	0,59
SC 033	82	109	1343	3031	2,58	2,53	0,59	0,54
SC 040	100	122	837	1493	2,97	3,16	0,64	0,66
SC 041	96	123	590	1147	3,56	3,30	0,78	0,69
SC 042	83	144	724	3074	3,19	3,06	0,72	0,62
SC 043	79	99	483	900	3,13	3,37	0,72	0,74
SC 130	82	81	736	602	3,14	3,29	0,71	0,75









Fallennummer		1990					1991					1992												
		12.6	12.7	24.8	14.9	17.10	12.3	11.4	15.6	12.6	15.7	12.8	10.9	10.10	12.11	12.3	14.4	13.5	12.6	0.7	12.8	15.9	15.10	
SC 150	Arten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	10	5	10	3	10	7	14	21	9	-	-	-
	Individuen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	55	214	74	3	18	28	70	154	14	-	-	-
	Diversität	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,89	0,92	0,14	1,09	1,1	2,11	1,73	1,89	2,01	2,07	-	-	-
SC 151	Arten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	11	17	8	1	10	6	11	33	18	-	-	-
	Individuen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	107	48	65	34	3	12	35	27	126	23	-	-	-
	Diversität	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,39	2,03	2,26	1,83	2,25	0,8	1,77	2,72	2,79	-	-	-	
SC 160	Arten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,79	0,85	0,8	0,89	0,89	0,98	0,44	0,54	0,79	0,97	-	-	-
	Individuen	-	-	195	46	43	33	1	78	-	194	-	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Diversität	-	-	408	152	292	168	9	371	-	731	-	815	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SC 161	Arten	-	-	3,85	2,89	2,07	2,95	-	3,33	3,22	3,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Individuen	-	-	0,93	0,74	0,55	0,81	-	0,78	0,69	0,72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Diversität	-	-	43	25	28	16	2	32	79	96	87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SC 161	Arten	-	-	121	208	16	42	3	89	262	322	348	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Individuen	-	-	3,33	1,44	1,01	1,05	0,64	3,18	3,78	3,96	3,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Diversität	-	-	0,84	0,45	0,95	0,73	0,92	0,91	0,87	0,87	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

So wurden am Bodenfallenstandort SC020 (Sickerquellgebiet) je nach Fangmonat zwischen 1 und 58 Arten bzw. zwischen 1 und 656 Individuen erbeutet. Folgende maximale Artenzahlen pro Monat und Fallenstandort wurden für die Fallentypen erreicht: Eklektoren an lebenden Buchen 153, Luftklektoren 114, Fensterfallen 105, Bodenfallen 66, Dürrständer 54, Auflieger/außen 52, Stubben 43, Freilieger/außen 42, Farbschalen 35, Auflieger/innen 33, Zelteklektoren 33, Freilieger/innen 31 und Totholzklektoren 25. Minimale Artenzahlen pro Monat und Einzelfalle liegen zwischen 0 und 6 (Dürrständer, Freilieger/außen) und treten bei der März- oder Aprilleerung auf. Nullfänge zu anderen Jahreszeiten beruhen auf Störungen oder Fallenverlusten.

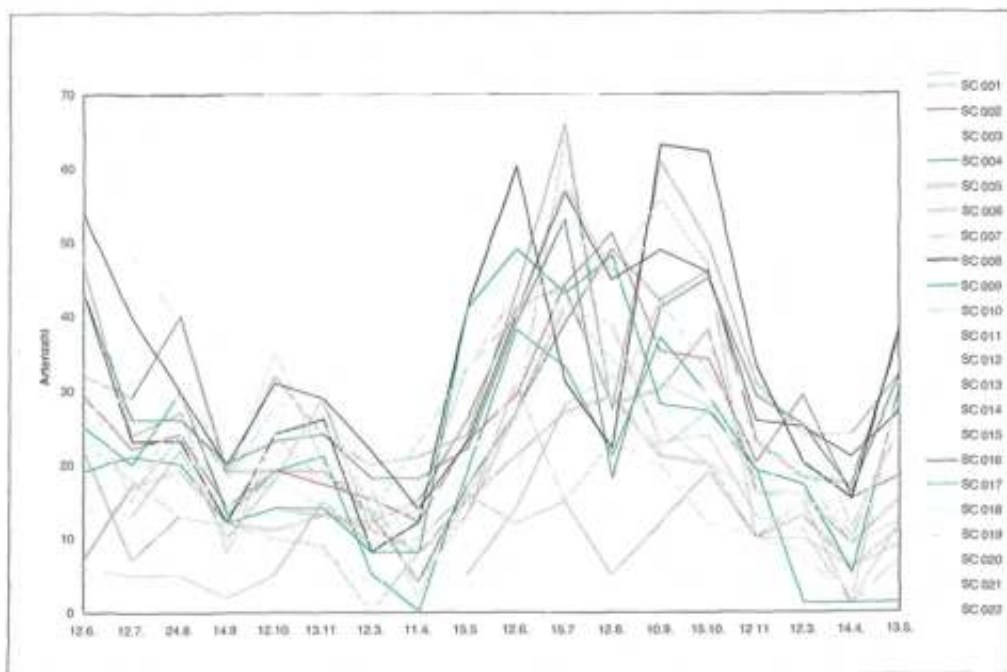
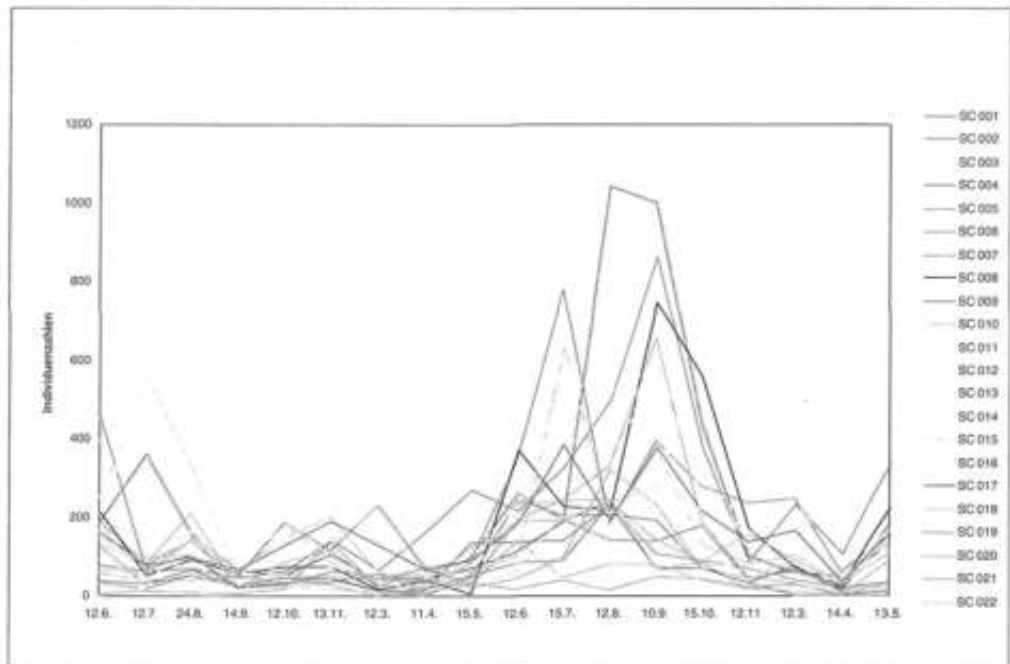


Abb. 57: Monatliche Entwicklung der Käferartenzahlen an den Bodenfallenstandorten im Naturwaldreservat Schotten.



**Abb. 58: Monatliche Entwicklung der Käferindividuenzahlen an den Bodenfallenstandorten im Naturwaldreservat Schotten.**

Maximale Individuenzahlen pro Monat und Fallenstandort gliedern sich für die Fallentypen wie folgt auf: Eklektoren an lebenden Buchen 1515, Farbschalen 1176, Bodenfallen 1042, Lufteklektoren 971, Dürrständer 739, Fensterfallen 615, Freilieger/innen 600, Auflieger/außen 432, Auflieger/innen 424, Freilieger/außen 350, Stubben 259, Zelteklektoren 214 und Totholzeklektoren 122. Die niedrigsten monatlichen Individuenzahlen pro Einzelfalle liegen zwischen 0 und 25 (Dürrständer).

Aus den Abb. 57 und Abb. 58 wird die große Streubreite der monatlichen Arten- und Individuenzahlen an den einzelnen Bodenfallenstandorten deutlich sichtbar.

Trotz der starken Heterogenität der Standorte kann man für beide Werte eine jahreszeitliche Entwicklung erkennen. Arten- und Individuenzahlen verlaufen dabei weitgehend synchron. Im zweiten Untersuchungsjahr steigen die Werte insgesamt stark an, gleichzeitig vergrößert sich ihre Streubreite beträchtlich. Die große Variabilität der Werte zum gleichen Zeitpunkt und die enormen Unterschiede von Untersuchungsjahr zu Untersuchungsjahr, sowie die zum Teil gegenläufige Entwicklung an einzelnen Fallenstandorten, ganz abgesehen von den dazu kommenden Fallenstöranfälligkeiten, erschweren eine Auswertung quantitativer Daten, insbesondere wenn sie nur über einen kurzen Zeitraum erhoben wurden, doch erheblich.

### 3.10.4.5.2 Diversität und Evenness.

Die Diversitätswerte der Käfergesellschaften der Einzelfallen (Tab. 37) erreichen in der Regel nicht die des entsprechenden Fallentyps bezogen auf die Gesamtfläche (Tab. 13). Dies hängt in erster Linie von den geringeren Artenzahlen in den Einzelfallen ab. Dennoch liegen für Einzelfallen aller Fallentypen die Werte nur unwesentlich unter dem jeweiligen Gesamtwert. Da die meisten Fallenarten nur in geringen Stückzahlen eingesetzt wurden, ist dies nicht verwunderlich. Aber es gilt auch für die 22 Bodenfallenstandorte, wo SC009 (Himbeergesträuch) mit einem Diversitätswert von 3.98 fast den Wert aller Bodenfallen von 4.22 für die Gesamtfläche erreicht.

Die Streubreite der Diversitätswerte der Einzelfallen ist für die Fallentypen verhältnismäßig gering. Die niedrigsten Werte liegen nicht unter 2/3 der höchsten. Eine Ausnahme bilden die beiden Totholzeklektoren, deren Diversitätswerte sich sehr deutlich unterscheiden. Die Höchstwerte für Einzelfallen liegen bei den Eklektoren an Dürrständern (3.67), Bodenfallen (3.98), Lufteklektoren (4.11) und Fensterfallen (4.22) über 3.5, einem Wert der nach MCHLENBERG (1989) in Mitteleuropa von Biozönosen meist nicht überschritten wird. Diese Werte deuten gerade bei den Bodenfallen und Dürrständern auf eine reiche und gut strukturierte Käfergemeinschaft in unserem Gebiet hin. Andererseits scheinen für die komplexen Artengemeinschaften der Käfer und darüber hinaus der Wirbellosen eines Waldgebiets noch zu wenig umfassende Erhebungen vorzuliegen und damit die Diversitätswerte solcher Standorte bisher unterschätzt worden zu sein.

Die Evennesswerte der Einzelfallen zeigen für die entsprechenden Fallentypen nur eine relativ geringe Schwankungsbreite. Nur die Totholzeklektoren unterscheiden sich extrem in ihrem Evennesswert an ihren beiden Standorten.

#### 3.10.4.5.2.1 Jahresvergleich.

Wie aus Tab. 38 hervorgeht sind die Unterschiede sowohl der Diversitäts- wie auch der Evennesswerte für die Einzelfallen zwischen beiden Untersuchungsjahren relativ gering. Bei etwa 2/3 der Bodenfallen erhöhen sich die Diversitätswerte im zweiten Jahr, bei den Eklektoren an lebenden Buchen und an Dürrständern ist dies bei der Hälfte der Standorte der Fall. Dies wird durch höhere Artenzahlen verursacht. Die zum Teil stark gestiegenen Individuenzahlen machen sich dadurch bemerkbar, daß z.B. bei den Bodenfallen an ¼ aller Standorte, wenn auch meist nur leicht, die Evennesswerte abfallen. Aus den Abb. 59, Abb. 60 ist wie schon für die Fallentypen auch für die Einzelfallen festzustellen, daß die von Jahr zu Jahr besonders stark bei den Individuenzahlen, weniger stark bei den Artenzahlen auftretenden Unterschiede bei den Diversitäts- und Evennesswerten nur sehr gedämpft erscheinen.

Strukturelle Veränderungen im Gebiet haben kaum statt gefunden (vgl. Fallentypen).

#### 3.10.4.5.2.2 Monatliche Entwicklung der Diversitäts- und Evennesswerte an den einzelnen Fallenstandorten.

Die monatlichen Diversitäts- und Evennesswerte weisen an den Fallenstandorten im Verlauf der Untersuchung beträchtliche Unterschiede auf (Tab. 39). Am Beispiel der Bodenfallen



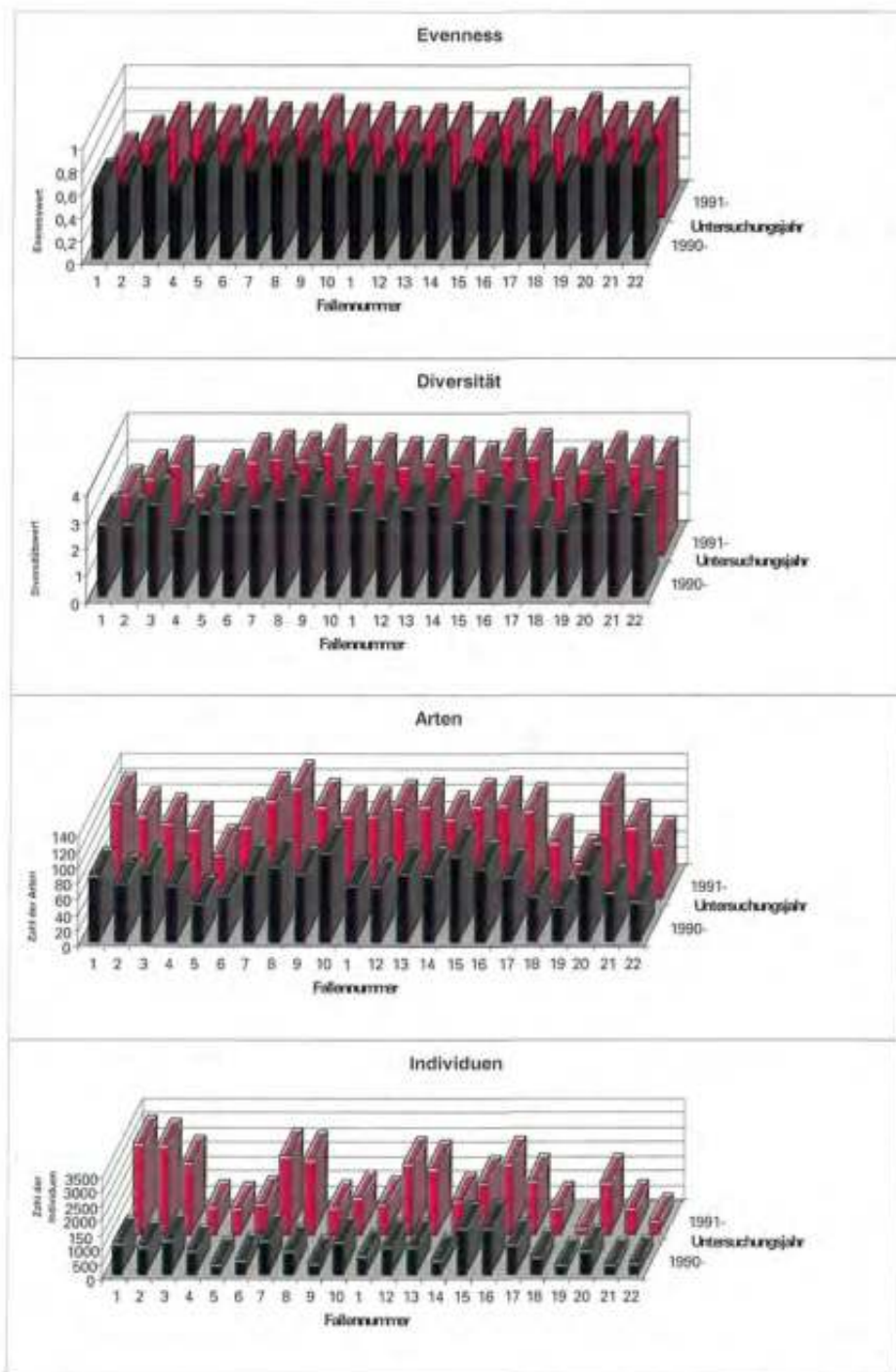
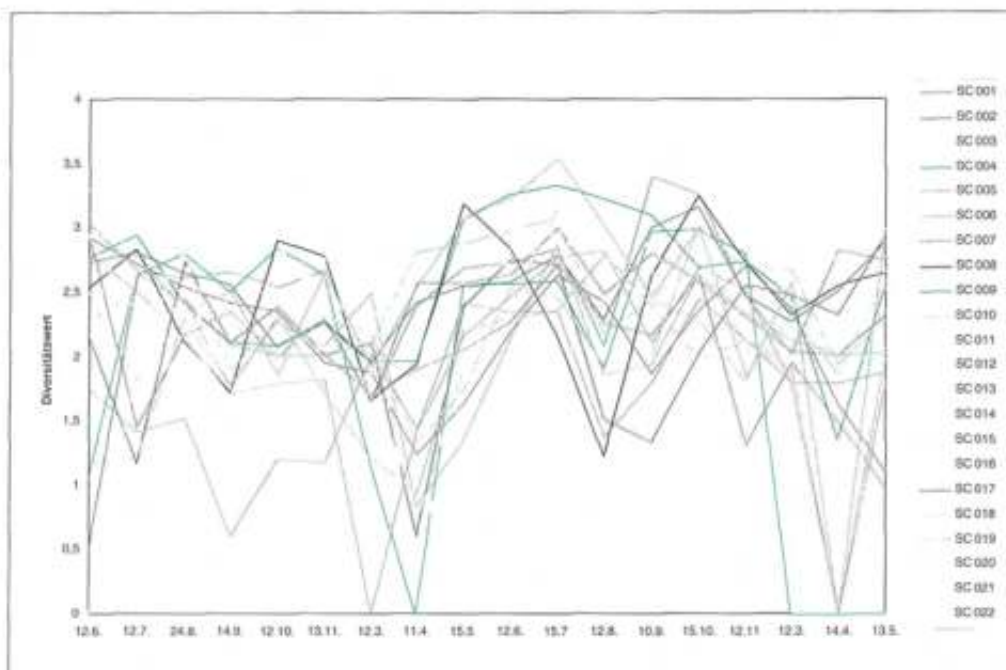


Abb. 59; Vergleich der Käfergemeinschaften der Bodenfallenstandorte für die Untersuchungsjahre 1990/91 und 1991/92 im Naturwaldresevat Schotten.



(Abb. 61) ist zu erkennen, daß die Diversitätswerte der einzelnen Standorte ähnlich wie bei Arten- und Individuenzahlen eine jahreszeitliche Entwicklung durchlaufen mit jeweils hohen Werten im Spätfrühling / Frühsommer bzw. Spätsommer / Frühherbst und niedrigen Werten im Winter / ersten Frühjahr.



**Abb. 61: Monatliche Entwicklung der Käferdiversität an den Bodenfallenstandorten im Naturwaldreservat Schotten.**

Stark unterschiedliche Standortbedingungen für die einzelnen Fallenstandorte zeigen sich in der großen Streubreite der Diversitätswerte zu den einzelnen Untersuchungsterminen. Die maximalen Diversitätswerte die eine Einzelfalle in einem Monat erreichen kann liegen bei den Fensterfallen bei 3.96, den Eklektoren an lebenden Buchen bei 3.63, den Luftklektoren bei 3.56, den Bodenfallen bei 3.54, den Eklektoren an Dürrständern bei 3.36, an Aufliegern/außen bei 3.23, den Farbschalen bei 3.14, den Stubbeneklektoren bei 3.06, den Eklektoren an Freiliegern/außen bei 2.95, an Freiliegern/innen bei 2.92, an Aufliegern/innen bei 2.81, den Zelteklektoren bei 2.79 und den Tothholzeklektoren bei 2.56. Innerhalb eines Monats können Einzelfallen aller eingesetzten Typen hohe bis sehr hohe Diversitätswerte erreichen. Nullwerte in den Wintermonaten und im ersten Frühjahr sind bei Bodenfallen, Farbschalen, Tothholz-, Zelteklektoren und Fensterfallen zu verzeichnen. Bei lebenden Buchen kommt es durch Störung zu einem Fallenausfall im Sommer.

Vor allem an Bodenfallenstandorten mit guter Wasserversorgung und stark entwickelter Kraut- bzw. Strauchschicht bewegen sich die Diversitätswerte während der gesamten Untersuchungszeit auf einem relativ hohen Niveau (SC003 Jungwuchs 1.88-3.30, SC007 Frühjahrsgeophyten 1.66-3.40, SC008 Esche, Ahorn 1.24-3.26, SC009 Himbeergesträuch

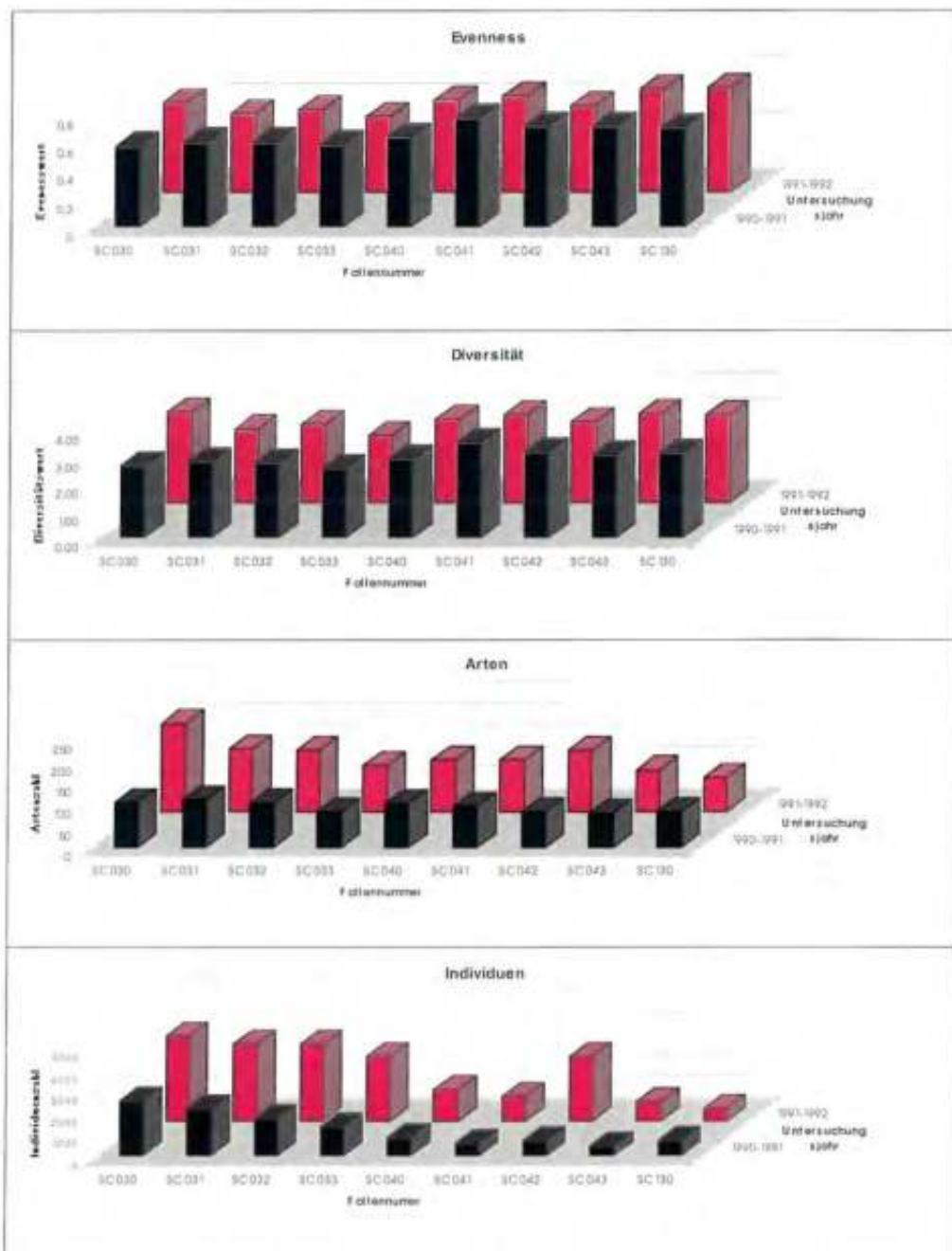
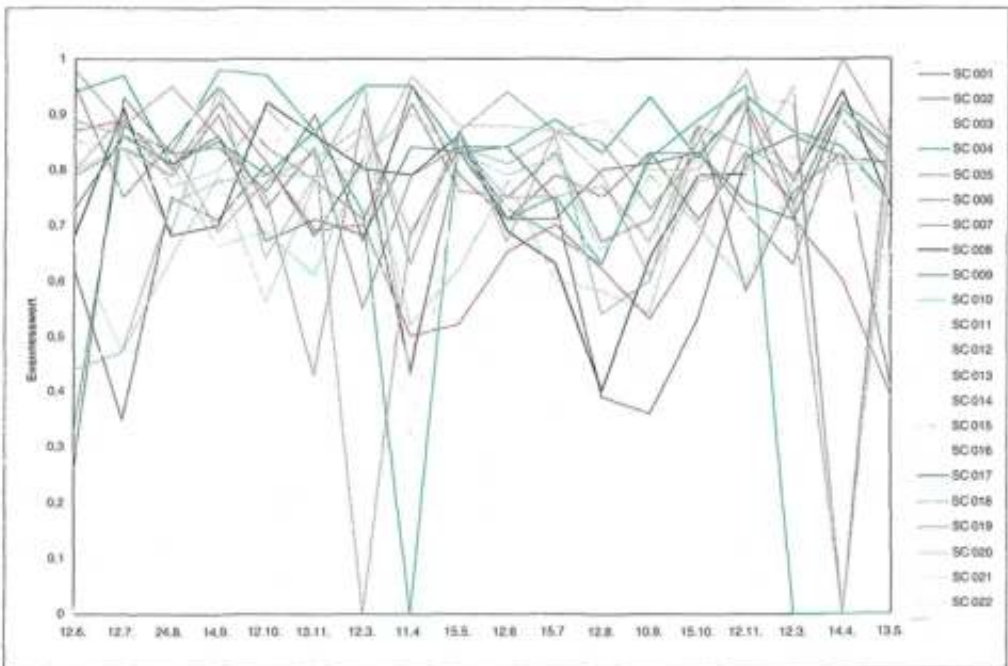


Abb. 60: Vergleich der Käfergemeinschaften an Buche (lebende Bäume SC030-033, Dürrständer SC040-043, Stubben SC130) für die Untersuchungsjahre 1990/91 und 1991/92 im Naturwaldresevat Schotten.

1.36-3.34, SC010 Waldwiese 1.81-3.10, SC013 Gras 1.86-3.10, SC016 Esche, Ahorn 1.68-3.33 und SC017 Frühjahrsgeophyten 1.96-3.17). Auch bei den meisten Eklektoren an lebenden Bäumen, Dürrständern und an aufliegenden Stämmen/außen wird ein Diversitätswert von 1.00 nicht unterschritten.

An diesen Standorten werden überraschenderweise auch im schneereichen Mittelgebirge während der Wintermonate relativ diverse Käfergemeinschaften aufrecht erhalten.

Die Evennesswerte für die Bodenfallenstandorte (Abb. 62) weisen für die gesamte Untersuchungszeit ein annähernd gleich hohes Niveau auf, deuten also auf gleich bleibende Bedingungen bei den Standortstrukturen hin.



**Abb. 62: Monatliche Entwicklung der Käferevenness an den Bodenfallenstandorten im Naturwaldreservat Schotten.**

Allerdings wird die Streubreite an den einzelnen Standorten in den Sommermonaten aufgrund der erhöhten Individuendichten und im Winter wegen der standörtlich verschieden stark eingeschränkten Aktivitäten zum Teil erheblich größer. Die maximalen Evennesswerte für Einzelfallen aller Fallentypen liegen über 0.90, nur Eklektoren an lebenden Buchen erreichen höchstens einen Wert von 0.86. Das heißt, in einer ganzen Reihe von Fällen erreichen die Käfergemeinschaften unter den gegebenen Rahmenbedingungen fast die maximalen Diversitätswerte.



### 3.10.4.5.3 Ähnlichkeit der einzelnen Fallenstandorte.

In gleicher Weise wie für die Spinnen wird in Tab. 40 für die Käfer die Ähnlichkeit aller Fallenstandorte auf Grund der ermittelten Sörensenwerte dargestellt.

Bei diesem Verfahren wird nur die Anwesenheit von Arten und ihr gemeinsamer Bestand in den jeweiligen Fallen berücksichtigt. Individuenzahlen wie beim Wainstein-Index werden nicht in die Berechnung einbezogen. Wie man bei den Spinnen sehr gut erkennen kann, erhält man für beide Verfahren das gleiche Ergebnis, allerdings mit dem Unterschied, daß bei Berücksichtigung der Individuenzahlen die Abgrenzungen wesentlich unschärfer werden. Aus diesem Grund wurde hier darauf verzichtet den Wainstein-Index zu berechnen. Prinzipiell erhält man bei den Käfern das gleiche Ergebnis wie bei den Spinnen, die größten Ähnlichkeiten bestehen zwischen den verschiedenen Standorten des gleichen Fallentyps. Deutlich grenzen sich die Bodenfallen als Einheit ab, ebenso die Eklektoren an Buchenstämmen, wobei die größten Ähnlichkeiten wiederum bei den einzelnen Eklektortypen (lebende Buche, Dürrestände, Auflieger/außen bzw. innen, Freilieger/außen bzw. innen) zu finden sind. Mit gewissen Einschränkungen gilt dies auch für alle restlichen Fallenarten. Wie schon bei den Fallentypen werden auch bei den Einzelfallen Ähnlichkeiten zu anderen Fallentypen erkennbar. Als Beispiel seien die Bodenfallen genannt, deren Käfergemeinschaften deutliche Gemeinsamkeiten zu aufliegenden Stämmen/außen, Stubben- und Zelteklektoren aufweisen, alles Fallen, die wenigstens teilweise Streusubstrate direkt abfangen oder über eine große Kontaktzone mit diesen verbunden sind. Dies zeigt die Vernetzungen der Käfergesellschaften zwischen den einzelnen Straten, andererseits gibt es deutliche Abgrenzungen der Gemeinschaften der Streu- und Bodenschicht (Bodenfallen, Zelteklektoren) von der Gehölzschicht (Stamm- und Tothholzeklektoren) und der Krautschicht (vor allem Farbschalen). Eine derartige Untergliederung in Stratenzönosen wurde bereits von BALOGH (1958) für die Spinnenfauna eines Schwarzkiefernwaldes in Ungarn festgestellt. Für die Erfassung des Käferbestandes eines Waldgebietes ist damit grundsätzlich ein breites Methodenspektrum notwendig.

#### 3.10.4.5.3.1 Variabilität der Ähnlichkeit der einzelnen Standorte eines Fallentyps und ihre möglichen Ursachen.

Gewissermaßen eine Lupenvergrößerung mit etwas veränderten Grenzwerten aus Tab. 40 stellt die Ähnlichkeit des Käferspektrums für die Flugfallen (Tab. 41) dar.

Das Artenspektrum der Farbschalen stimmt nur wenig mit dem der Luftklektoren überein. Nur gelbe Farbschalen zeigen meist eine mittlere Ähnlichkeit zu diesem Fallentyp, während sie zu den Fensterfallen fast ausschließlich gering bis sehr gering ausfällt. Entgegen aller Erwartung sind die Ähnlichkeiten der Käfergemeinschaften zwischen Luftklektoren und Fensterfallen nicht durchgehend hoch, sondern teilweise nur gering bis mittel.

Vergleicht man die Farbschalen untereinander, entdeckt man ein auffälliges Muster. Alle geradzahigen Fallennummern weisen hohe Ähnlichkeiten im gefangenen Käferartenspektrum untereinander auf, zu den ungeradzahigen Fallennummern sind diese jedoch nur gering. Umgekehrt gilt das Gleiche für die ungeraden Fallennummern. Da SC090, 100, 110 am Rande einer Hochstaudenflur und SC091, 101, 111 auf einem flächigen Windwurf plaziert waren, liegt der Verdacht nahe, daß die Unterschiede auf verschiedenen Standortbedingungen beruhen (vgl. Dominante Arten der Einzelfallenstandort - Flugfallen).



Eine solche Abhängigkeit von den Standortbedingungen zeigen die Ähnlichkeiten der Käfergemeinschaften der einzelnen Bodenfallen (Tab. 42).

**Tab. 41: Ähnlichkeit des Käferspektrums in den Flugfallen des Naturwaldreservats Schotten.**

Fallennummer	SC 090	SC 091	SC 100	SC 101	SC 110	SC 111	SC 120	SC 121	SC 160	SC 161
SC 090	●	35,0	55,1	30,9	55,8	25,0	40,6	41,7	35,0	42,5
SC 091		●	33,3	53,7	36,0	51,0	35,6	41,1	28,4	35,3
SC 100			●	31,3	56,4	23,9	39,9	33,8	31,0	42,4
SC 101				●	30,1	51,0	33,9	38,9	28,5	34,8
SC 110					●	30,1	32,9	38,5	28,2	35,9
SC 111						●	29,9	34,6	26,8	30,0
SC 120							●	48,6	56,6	53,7
SC 121								●	39,7	43,2
SC 160									●	54,4
SC 161										●

Soerensenwerte:

Ähnlichkeit:

Soerensenwerte:

Ähnlichkeit:



> 50%

hoch



> 30%

gering



> 40%

mittel



≤ 30%

sehr gering

Zwei Faktoren scheinen die Zusammensetzung der Zönosen an den einzelnen Standorten entscheidend zu prägen. Deutlich setzen sich die offenen Standorte mit hoher Lichteinstrahlung (SC010 Waldwiese, SC022 Schonung) von allen anderen ab. Fast durchgehend ist die Ähnlichkeit zu den anderen Bodenfallenstandorten nur mittel bis gering. Aber auch zwischen den beiden Offenstandorten ist die Übereinstimmung der Käfergemeinschaften nur mittelgroß. Dies liegt vermutlich an der unterschiedlichen Bodenfeuchtigkeit der beiden Standorte, denn innerhalb des geschlossenen Bestandes hängt die Ähnlichkeit der Bodenfalleninventare weitgehend von diesem Faktor ab.

Fast durchgehend sehr hohe Ähnlichkeiten finden wir an allen Fallenplätzen mit feuchten bis naßfeuchten Böden. Die Feuchtigkeitsverhältnisse (vgl. HOCKE 1996) an den einzelnen Bodenfallenstandorten wurden in die einteilige Skala von TIETZE (1968) übertragen. Das Sickerquellgebiet SC020 wurde im Gegensatz zur Karte von HOCKE (1996) als naß klassifiziert. Nasse Standorte zeigen noch hohe Affinitäten zu naßfeuchten Bereichen, ansonsten sind diese nur noch mittel bis gering. Als anderes Extrem in der Feuchtigkeitsskala setzen sich demzufolge frische Standorte mit ihrer Artengemeinschaft deutlich von nassen, weniger klar von naßfeuchten Standorten ab und haben in der Regel

Tab. 42: Ähnlichkeit der Käfergesellschaften der Bodenfallenstandorte im Naturwaldreservat Schotten in Abhängigkeit von den Standortseigenschaften Belichtung und Bodenfeuchtigkeit.

Belichtung	SC 010	SC 022	SC 011	SC 018	SC 019	SC 004	SC 020	SC 005	SC 015	SC 002	SC 001	SC 012	SC 014	SC 003	SC 013	SC 009	SC 021	SC 006	SC 007	SC 008	SC 016	Fallen- nummer	
hoch	●	41,84	42,60	28,69	23,42	48,28	47,14	29,60	39,23	30,32	36,96	41,28	38,06	41,30	41,61	34,72	40,91	45,49	46,28	47,25	47,10	SC 010	
hoch		●	55,14	38,67	34,68	42,42	45,30	41,25	42,74	40,19	45,00	51,38	48,67	47,89	43,40	51,53	44,78	48,96	46,70	43,90	47,83	52,91 SC 022	
mittel			●	54,79	45,69	43,22	46,32	49,49	55,94	56,35	56,12	59,38	54,55	61,35	56,41	45,69	54,39	53,04	55,85	48,59	55,97	56,70 SC 011	
niedrig			●	60,98	34,48	38,49	58,18	53,75	63,10	57,14	55,61	54,55	55,96	55,83	39,32	51,46	42,64	50,00	41,38	58,72	51,75	SC 018	
niedrig			●	32,04	34,10	61,54	49,35	54,82	49,33	53,73	48,80	50,00	52,29	37,74	51,09	42,29	46,67	42,29	50,70	50,70	46,60	SC 019	
niedrig				●	57,81	41,76	42,96	41,53	47,33	45,83	46,77	51,06	51,36	56,57	53,81	61,68	54,62	66,42	66,42	53,17	56,33	SC 004	
niedrig				●	39,45	●	50,86	58,59	52,68	52,40	54,48	57,89	55,56	46,95	59,84	61,22	64,29	62,88	57,24	61,59	SC 005		
niedrig				●	60,84	62,82	56,44	56,19	60,91	58,45	49,17	56,22	50,00	55,92	45,22	52,34	55,07	SC 015					
niedrig				●	66,91	62,50	●	●	●	66,91	62,50	●	60,61	63,15	63,00	50,19	58,58	47,83	61,13	52,11	61,19	61,20 SC 002	
niedrig				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	64,81 SC 001	
niedrig				●	66,42	65,10	62,82	61,38	61,73	55,56	61,71	54,86	65,44	61,13	61,19	61,20	61,20	61,20	61,20	61,20	61,20	61,20 SC 012	
niedrig				●	61,60	64,56	63,76	60,77	54,55	62,82	57,43	65,71	66,67	67,69	SC 003								
niedrig				●	66,18	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	67,69 SC 003	
niedrig				●	63,19	60,77	62,15	65,73	61,64	66,44	66,67	62,15	65,73	61,64	66,44	66,67	62,15	65,73	61,64	66,44	66,67	SC 001	
niedrig				●	57,14	49,24	56,19	51,57	64,24	60,34	SC 009												
niedrig				●	62,67	64,29	63,47	64,31	59,68	SC 021													
niedrig				●	68,31	64,89	62,60	66,95	SC 006														
niedrig				●	67,34	70,46	74,45	SC 007															
niedrig				●	64,00	66,21	SC 008																
niedrig				●	72,92	SC 016																	
niedrig				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	SC 017	
niedrig				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	SC 018
niedrig				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	SC 019
niedrig				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	SC 020
niedrig				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	SC 021
niedrig				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	SC 022

Soerenzanwerte: Ähnlichkeit: Soerenzanwerte: Ähnlichkeit: mittel gering



hohe Ähnlichkeiten zu feuchtfrihen bis feuchten Stellen. Feuchtfrische Lokalitäten nehmen eine intermediäre Stellung ein und haben in unterschiedlichem Maße hohe bis sehr hohe Ähnlichkeiten sowohl zu feuchten wie auch seltener zu trockenen Örtlichkeiten.

Obwohl alle Bereiche im Naturwaldreservat Schotten gut mit Wasser versorgt sind, scheinen die in dieser Hinsicht standörtlich bedingten Unterschiede der wesentliche limitierende Faktor für die Zusammensetzung und Verteilung der Käfergemeinschaften in der Boden- und Streuschicht des geschlossenen Bestandes zu sein.

Vor allem bei Laufkäfern wurden abiotische Faktoren wie Feuchtigkeit (LÖSER 1972, LOHSE 1981, POSPISCHIL 1982, TIETZE 1968, 1973), Helligkeit (DALANG 1981) und Temperatur (GRUSCHWITZ 1981, LAUTERBACH 1964) als die wichtigsten bestimmenden Außeneinflüsse auf die Artenzusammensetzung und -verteilung ermittelt. Die Versuche die Zusammensetzung von Käfer- bzw. Carabidengesellschaften in direkte Abhängigkeiten von Pflanzengesellschaften zu bringen (RABELER 1962, THIELE 1956, THIELE & KOLBE 1962, WILMS 1969) zeigten wenig befriedigende Resultate. So nennt THIELE (1956) die Kurzflügler *Lathrimaeum atrocephalum*, *Tachyporus hypnorum*, *T. obtusus* und *T. solutus* als Differentialarten der Edellaubwälder (Fagetalia). Die *Tachyporus*-Arten sind nach HORION (1967) mehr oder minder ubiquistisch verbreitet. Von *T. solutus* gibt er zum Beispiel an, daß die Art besonders von trockenen Biotopen im offenen Gelände gemeldet wird. *Lathrimaeum atrocephalum* bezeichnet er (HORION 1963) als eine unserer häufigsten Waldarten, die recht eurytop auftritt. Nach unserem Kenntnisstand erfüllt also keine der genannten Arten die Kriterien für eine Differentialart. GIERS (1973) konnte bei Laufkäfergemeinschaften im Teutoburger Wald nachweisen, daß die Präferenzen des kraut- wie auch des grasreichen Buchenwaldes die Kammlinie des Gebirgszuges stärker als die Grenze ihrer jeweiligen Vorzugsgesellschaft respektierten.

#### 3.10.4.5.4 Dominante Arten der Einzelfallenstandorte.

In Tab. 43 werden die eu- bis subdominanten Käferarten aller Fallenstandorte im Naturwaldreservat bezogen auf die gesamte Untersuchungsdauer aufgeführt.

Tab. 43: Dominante Käferarten im Naturwaldreservat Schotten an den einzelnen Fallenstandorten bezogen auf die gesamte Untersuchungsdauer.

Fallen- nummer	Arten	Individuen	Dominanzstufe					
			endominant	%	dominant	%	subdominant	%
SC 001	152	4193	<i>Aleochara sparsa</i>	41,3			<i>Athysa craticornis</i>	4,7
			<i>Rhonomus forticornis</i>	11,0			<i>Athysa rosolifer</i>	3,7
							<i>Athysa longi</i>	3,5
							<i>Pterostichus burmeisteri</i>	3,4
							<i>Protinus cremlatae</i>	3,1
SC 002	126	3948	<i>Pterostichus oblongipunctatus</i>	21,1	<i>Pterostichus burmeisteri</i>	8,1	<i>Protinus cremlatae</i>	3,1
			<i>Aleochara sparsa</i>	16,1	<i>Rhizophagus dispar</i>	6,0	<i>Athysa striata</i>	3,1
			<i>Leiodes luceri</i>	10,1			<i>Athysa nigricornis</i>	2,9
							<i>Athysa punctulata</i>	2,8

Fallennummer	Arten	Individuen	Dominanzstufe					
			dominanz	%	dominanz	%		
SC 001	175	3006	<i>Phibonius discatus</i>	11,0	<i>Arctia caespex</i>	8,9	<i>Grapholita ruficornis</i>	5,9
					<i>Acheta fulva</i>	7,5	<i>Arctia nivalis</i>	4,8
					<i>Pteromalidae</i>	7,4	<i>Proctos</i>	2,6
					<i>Pteromalidae</i>	5,1	<i>Grapholita</i>	2,3
SC 002	110	1314			<i>Choristoneura</i>	5,3	<i>Grapholita</i>	5,1
					<i>Choristoneura</i>	2,1	<i>Grapholita</i>	2,1
					<i>Choristoneura</i>	2,1	<i>Grapholita</i>	2,1
					<i>Choristoneura</i>	2,1	<i>Grapholita</i>	2,1
SC 003	74	1243			<i>Choristoneura</i>	5,3	<i>Grapholita</i>	5,3
					<i>Choristoneura</i>	5,3	<i>Grapholita</i>	5,3
					<i>Choristoneura</i>	5,3	<i>Grapholita</i>	5,3
					<i>Choristoneura</i>	5,3	<i>Grapholita</i>	5,3
SC 004	164	1578			<i>Choristoneura</i>	8,0	<i>Grapholita</i>	4,2
					<i>Choristoneura</i>	7,3	<i>Grapholita</i>	3,1
					<i>Choristoneura</i>	5,7	<i>Grapholita</i>	2,6
					<i>Choristoneura</i>	5,3	<i>Grapholita</i>	2,7
SC 005	77	1856			<i>Choristoneura</i>	5,3	<i>Grapholita</i>	5,3
					<i>Choristoneura</i>	5,3	<i>Grapholita</i>	5,3
					<i>Choristoneura</i>	5,3	<i>Grapholita</i>	5,3
					<i>Choristoneura</i>	5,3	<i>Grapholita</i>	5,3
SC 006	158	3374			<i>Choristoneura</i>	9,5	<i>Grapholita</i>	4,8
					<i>Choristoneura</i>	8,3	<i>Grapholita</i>	4,1
					<i>Choristoneura</i>	5,8	<i>Grapholita</i>	2,7
					<i>Choristoneura</i>	5,3	<i>Grapholita</i>	2,3
SC 007	41	1116			<i>Choristoneura</i>	9,2	<i>Grapholita</i>	4,9
					<i>Choristoneura</i>	7,1	<i>Grapholita</i>	4,8
					<i>Choristoneura</i>	5,4	<i>Grapholita</i>	2,9
					<i>Choristoneura</i>	5,3	<i>Grapholita</i>	2,7
SC 008	151	2347			<i>Choristoneura</i>	6,8	<i>Grapholita</i>	3,7
					<i>Choristoneura</i>	6,2	<i>Grapholita</i>	2,9
					<i>Choristoneura</i>	6,2	<i>Grapholita</i>	2,7
					<i>Choristoneura</i>	6,2	<i>Grapholita</i>	2,7
SC 009	126	1693			<i>Choristoneura</i>	9,5	<i>Grapholita</i>	5,8
					<i>Choristoneura</i>	9,5	<i>Grapholita</i>	5,8
					<i>Choristoneura</i>	9,5	<i>Grapholita</i>	5,8
					<i>Choristoneura</i>	9,5	<i>Grapholita</i>	5,8
SC 010	140	3144			<i>Choristoneura</i>	10,0	<i>Grapholita</i>	4,5
					<i>Choristoneura</i>	9,3	<i>Grapholita</i>	3,9
					<i>Choristoneura</i>	7,1	<i>Grapholita</i>	3,1
					<i>Choristoneura</i>	6,3	<i>Grapholita</i>	2,7

Fallennummer	Arten	Individuen	Dominanzstufe									
			rudominaant		dominant		subdominant					
				%		%		%				
SC 013	147	3236	<i>Athysa fengi</i>	10.4	<i>Lathrinusium atrocephalum</i>	9.3	<i>Pterostichus burnesiacus</i>	4.9				
					<i>Tachinus pallipes</i>	6.5	<i>Philonis decorus</i>	4.8				
					<i>Athysa europaea</i>	6.3	<i>Arctus nodifer</i>	4.0				
					<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	5.9	<i>Nurgus uilowii</i>	2.9				
					<i>Protomus crenulatus</i>	5.3	<i>Rhizophagus dispar</i>	2.6				
							<i>Athysa asynuscephalus</i>	2.3				
							<i>Rhonomus forticornis</i>	2.3				
							<i>Athysa parvicornis</i>	2.2				
							<i>Athysa pseudolata</i>	2.1				
							<i>Onalium rugatum</i>	2.1				
SC 014	138	1628	<i>Aleochara sparsa</i>	13.6	<i>Coleus latus</i>	6.1	<i>Lathrinusium atrocephalum</i>	5.0				
			<i>Rhizophagus dispar</i>	11.2			<i>Athysa craticornis</i>	4.6				
							<i>Rhonomus forticornis</i>	4.3				
							<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	4.3				
							<i>Athysa parvicornis</i>	2.6				
							<i>Philonis decorus</i>	2.6				
							<i>Pterostichus burnesiacus</i>	2.6				
							<i>Athysa nodata</i>	2.4				
							<i>Athysa parallelipipedus</i>	2.4				
							<i>Protomus crenulatus</i>	2.2				
SC 015	160	3350	<i>Rhonomus forticornis</i>	27.6	<i>Aleochara sparsa</i>	8.7	<i>Protomus crenulatus</i>	6.4				
					<i>Baryscapus aravaliensis</i>	6.7	<i>Lathrinusium atrocephalum</i>	3.7				
					<i>Arctus nodifer</i>	6.0	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	3.4				
					<i>Rhizophagus dispar</i>	5.1	<i>Athysa parallelipipedus</i>	3.1				
							<i>Athysa fengi</i>	2.8				
							<i>Philonis decorus</i>	2.8				
							<i>Arctus nodifer</i>	4.6				
							<i>Lathrinusium atrocephalum</i>	4.2				
							<i>Aleochara sparsa</i>	2.7				
							<i>Protomus crenulatus</i>	2.7				
SC 016	142	3995	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	27.6	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	5.7	<i>Rhonomus forticornis</i>	2.6				
					<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	2.5						
					<i>Atomaria pulchra</i>	2.4						
					<i>Platysus arvensis</i>	2.4						
					<i>Rhizophagus dispar</i>	2.3						
					<i>Athysa fengi</i>	2.2						
					<i>Athysa nigricornis</i>	2.2						
					<i>Atalapha picea</i>	2.1						
					<i>Philonis decorus</i>	14.1	<i>Lathrinusium atrocephalum</i>	9.0	<i>Athysa europaea</i>	8.2		
					<i>Arctus nodifer</i>	7.3	<i>Pterostichus arvensis</i>	4.0				
SC 017	135	2816			<i>Protomus crenulatus</i>	3.5						
					<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	3.2						
					<i>Atomaria pulchra</i>	3.0						
					<i>Rhonomus forticornis</i>	3.0						
					<i>Caulis rufidatus</i>	2.7						
					<i>Aleochara sparsa</i>	2.5						
					<i>Amphitropus strabus</i>	2.1						
					<i>Aleochara sparsa</i>	21.6	<i>Rhizophagus dispar</i>	6.7	<i>Norphocoma sulcovatum</i>	4.7		
					<i>Rhonomus forticornis</i>	16.5			<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	4.6		
							<i>Leodes bicca</i>	4.0				
SC 018	93	1496			<i>Geotrupa caecellaria</i>	3.9						
					<i>Protomus crenulatus</i>	3.9						
					<i>Athysa craticornis</i>	2.6						
					<i>Atomaria diluta</i>	2.4						
					<i>Arctus nodifer</i>	2.3						
					<i>Phyllobius argentatus</i>	2.0						
					<i>Protomus crenulatus</i>	23.3	<i>Athysa maculata</i>	7.0	<i>Carpus picipes</i>	4.7		
					<i>Arctus nodifer</i>	11.0	<i>Aleochara sparsa</i>	6.8	<i>Athysa europaea</i>	3.1		
					<i>Rhizophagus dispar</i>	10.8			<i>Lathrinusium atrocephalum</i>	2.3		
							<i>Rhonomus forticornis</i>	2.2				
				<i>Athysa craticornis</i>	2.2							
SC 020	146	2570	<i>Athysa fengi</i>	12.1	<i>Athysa nodata</i>	8.8	<i>Arctus nodifer</i>	4.9				
					<i>Protomus crenulatus</i>	7.2	<i>Onalium rugatum</i>	3.7				
							<i>Acopocerosus obscurus</i>	3.6				
							<i>Tachinus pallipes</i>	3.4				
							<i>Athysa craticornis</i>	3.2				
							<i>Aleochara sparsa</i>	2.7				
							<i>Tachinus lativalis</i>	2.7				
							<i>Atomaria globulata</i>	2.2				
							<i>Aleochara sparsa</i>	12.4	<i>Philonis decorus</i>	9.2	<i>Athysa parvicornis</i>	4.3
							<i>Tachinus pallipes</i>	6.1	<i>Protomus crenulatus</i>	4.2		
SC 021	113	1221	<i>Epuraea unicolor</i>	5.7	<i>Rhonomus forticornis</i>	2.8						
			<i>Arctus nodifer</i>	5.6	<i>Rhizophagus dispar</i>	2.4						
			<i>Onalium rufidatus</i>	5.3	<i>Athysa fengi</i>	2.3						
			<i>Onalium rugatum</i>	5.0								

Fallnummer	Arten	Individuen	Dominanzstufe					
			rulominant	%	dominant	%	subdominant	%
SC 022	88	840			<i>Atomaria atricapilla</i>	9.1	<i>Arabis nodiflora</i>	4.8
					<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	7.4	<i>Geometra circumlata</i>	4.8
					<i>Tachinus signatus</i>	6.0	<i>Pterostichus burmeisteri</i>	4.3
					<i>Pterostichus niger</i>	5.4	<i>Proctosia crenulata</i>	4.2
							<i>Athysa fangi</i>	4.1
							<i>Lathrinium unicolor</i>	3.8
							<i>Aleochara sparsa</i>	3.1
							<i>Colas latum</i>	3.1
							<i>Athysa craticornis</i>	3.2
							<i>Rhizophagus dispar</i>	3.1
							<i>Baryscapus araneiformis</i>	3.0
							<i>Megasternum obscurum</i>	2.9
							<i>Athysa parvicornis</i>	2.7
							<i>Trechus obtusus</i>	2.1
				<i>Bombus terrestris</i>	2.0			
SC 030	242	7313	<i>Phyllobius argentatus</i>	17.4	<i>Arabis nodiflora</i>	9.9	<i>Rhizophagus dispar</i>	3.4
			<i>Leptusa ruficollis</i>	14.8	<i>Aleochara sparsa</i>	6.7	<i>Necrophorus vespilloides</i>	2.4
			<i>Strophosoma melanogrammus</i>	10.6	<i>Xyloterus domesticus</i>	5.4		
SC 031	197	6104	<i>Aleochara sparsa</i>	23.3	<i>Leptusa ruficollis</i>	7.2	<i>Rhizophagus dispar</i>	3.2
			<i>Phyllobius argentatus</i>	18.3	<i>Xyloterus domesticus</i>	5.6	<i>Leptusa fumida</i>	2.3
			<i>Strophosoma melanogrammus</i>	10.2			<i>Athysa nigricornis</i>	2.2
SC 032	178	5717					<i>Quedus crenatus</i>	2.1
			<i>Aleochara sparsa</i>	20.6	<i>Strophosoma melanogrammus</i>	9.0	<i>Athysa nigricornis</i>	4.1
			<i>Leptusa ruficollis</i>	12.6	<i>Arabis nodiflora</i>	8.9	<i>Aphidecta obliterata</i>	2.9
					<i>Phyllobius argentatus</i>	7.6	<i>Atomaria pulchra</i>	2.7
SC 033	150	4986					<i>Xyloterus domesticus</i>	2.5
			<i>Leptusa ruficollis</i>	36.4	<i>Rhizophagus dispar</i>	6.3	<i>Aleochara sparsa</i>	4.7
			<i>Phyllobius argentatus</i>	16.1			<i>Leptusa fumida</i>	4.0
							<i>Arabis nodiflora</i>	3.8
							<i>Quedus crenatus</i>	3.6
SC 040	172	2478					<i>Hylecoetes dermestoides</i>	2.2
			<i>Leptusa ruficollis</i>	27.9	<i>Arabis nodiflora</i>	9.1	<i>Xyloterus domesticus</i>	3.4
					<i>Rhizophagus dispar</i>	8.3	<i>Placina tachyporoides</i>	3.6
					<i>Phyllobius argentatus</i>	7.1	<i>Leptusa fumida</i>	2.2
					<i>Strophosoma melanogrammus</i>	5.2	<i>Aleochara sparsa</i>	2.2
							<i>Quedus crenatus</i>	2.0
SC 041	172	1848	<i>Atomaria pulchra</i>	12.5	<i>Rhopalidomus perforatus</i>	7.8	<i>Atomaria atrata</i>	3.9
			<i>Arabis nodiflora</i>	11.5	<i>Leptusa ruficollis</i>	6.4	<i>Placina tachyporoides</i>	3.6
					<i>Xyloterus domesticus</i>	6.2	<i>Onymerella elongata</i>	3.1
					<i>Cis nitida</i>	3.4	<i>Hylecoetes dermestoides</i>	2.7
							<i>Leptusa fumida</i>	2.7
							<i>Rhizophagus dispar</i>	2.2
SC 042	174	4150	<i>Aleochara sparsa</i>	19.3	<i>Arabis nodiflora</i>	5.6	<i>Athysa nigricornis</i>	4.3
			<i>Phyllobius argentatus</i>	15.4			<i>Leptusa ruficollis</i>	3.9
			<i>Rhizophagus dispar</i>	12.1			<i>Leptusa fumida</i>	3.3
							<i>Cryptophagus scoticus</i>	3.0
SC 043	142	1608					<i>Quedus crenatus</i>	2.1
			<i>Arabis nodiflora</i>	15.9	<i>Phyllobius argentatus</i>	8.1	<i>Xyloterus domesticus</i>	4.0
			<i>Leptusa ruficollis</i>	10.2	<i>Strophosoma melanogrammus</i>	7.0	<i>Cryptophagus dentatus</i>	2.6
			<i>Rhizophagus dispar</i>	10.1			<i>Atomaria pulchra</i>	2.4
							<i>Aphidecta obliterata</i>	2.4
							<i>Rhopalidomus perforatus</i>	2.3
SC 050	91	1009	<i>Rhizophagus dispar</i>	29.2	<i>Placina tachyporoides</i>	8.9	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	1.7
			<i>Arabis nodiflora</i>	16.4			<i>Quedus crenatus</i>	2.1
			<i>Acrotrechus insularis</i>	10.8				
SC 051	132	949	<i>Arabis nodiflora</i>	28.7	<i>Rhizophagus dispar</i>	6.2	<i>Epuraea variegata</i>	3.5
			<i>Placina tachyporoides</i>	10.3			<i>Acrulus inflatus</i>	3.2
SC 052	117	1063					<i>Lathrinium atricapillum</i>	2.4
			<i>Arabis nodiflora</i>	17.8	<i>Rhizophagus dispar</i>	8.4	<i>Quedus crenatus</i>	3.9
			<i>Acrotrechus insularis</i>	14.6	<i>Rhinonotus forcicornis</i>	6.0	<i>Aleochara sparsa</i>	2.6
SC 053	144	1917	<i>Placina tachyporoides</i>	11.7				
			<i>Rhizophagus dispar</i>	37.4	<i>Rhinonotus forcicornis</i>	8.7	<i>Rhizophagus insubius</i>	2.7
					<i>Arabis nodiflora</i>	8.5	<i>Acrotrechus insularis</i>	2.0
					<i>Quedus crenatus</i>	7.8		
SC 060	87	1853					<i>Placina tachyporoides</i>	6.2
			<i>Rhizophagus dispar</i>	37.3			<i>Aleochara sparsa</i>	2.4
			<i>Arabis nodiflora</i>	20.4			<i>Athysa nigricornis</i>	2.2
SC 061	85	1350						
			<i>Arabis nodiflora</i>	46.6	<i>Placina tachyporoides</i>	9.0	<i>Cis nitida</i>	3.0
			<i>Rhizophagus dispar</i>	15.8	<i>Acrulus inflatus</i>	5.0	<i>Athysa nigricornis</i>	2.4
SC 062	47	890	<i>Arabis nodiflora</i>	61.4	<i>Rhizophagus dispar</i>	8.7	<i>Athysa nigricornis</i>	3.9
					<i>Placina tachyporoides</i>	8.1	<i>Orthoporus mundus</i>	3.3
							<i>Cryptophagus dentatus</i>	2.6
SC 063	65	1497	<i>Rhizophagus dispar</i>	49.7	<i>Arabis nodiflora</i>	6.2	<i>Hylecoetes dermestoides</i>	4.2
			<i>Placina tachyporoides</i>	15.8			<i>Rhizophagus insubius</i>	4.1
							<i>Rhinonotus forcicornis</i>	2.4

Fallennummer	Arten	Individuen	Dominanzstufe							
			subdominant	%	dominant	%	subdominant	%		
SC 070	98	1854	<i>Yloteerus domesticus</i>	28.1	<i>Aradus nubilifer</i>	8.0	<i>Hylecoetus dermestoides</i>	4.8		
			<i>Placcius tachyporoides</i>	10.6	<i>Aleochara sparsa</i>	7.3	<i>Leptusa rubellus</i>	2.7		
					<i>Yloteerus lineatus</i>	6.6	<i>Yloteerus signatus</i>	2.3		
					<i>Rhizophagus divar</i>	6.0				
				<i>Anomara pulchra</i>	5.4					
SC 071	86	1449	<i>Aleochara sparsa</i>	30.8	<i>Rhizophagus divar</i>	9.1	<i>Phloeochares subnitens</i>	4.5		
			<i>Yloteerus domesticus</i>	22.8			<i>Aradus nubilifer</i>	4.0		
							<i>Atheta agrorum</i>	2.9		
							<i>Cryptophagus dentatus</i>	2.8		
				<i>Hylecoetus dermestoides</i>	2.6					
				<i>Leptusa foveola</i>	2.2					
SC 080	55	2740	<i>Aradus nubilifer</i>	45.1	<i>Yloteerus lineatus</i>	5.7	<i>Anomara pulchra</i>	3.5		
			<i>Yloteerus domesticus</i>	22.7			<i>Rhizophagus divar</i>	2.4		
			<i>Placcius tachyporoides</i>	13.0						
SC 081	65	1761	<i>Yloteerus domesticus</i>	48.6	<i>Rhizophagus divar</i>	7.8	<i>Atheta agrorum</i>	4.5		
					<i>Placcius tachyporoides</i>	5.5	<i>Aleochara sparsa</i>	4.3		
					<i>Cryptophagus dentatus</i>	5.1	<i>Leptusa foveola</i>	3.5		
							<i>Aradus nubilifer</i>	3.2		
				<i>Rhizophagus nitidus</i>	3.0					
SC 090	97	1323	<i>Epuraea melanocephala</i>	27.1	<i>Melgobius acutus</i>	9.5	<i>Melgobius viridicollis</i>	4.4		
			<i>Eucphalerum longipennis</i>	12.6	<i>Dytiscus tenebrioides</i>	8.2	<i>Placcius tachyporoides</i>	4.4		
							<i>Eucphalerum trimaculatum</i>	4.2		
							<i>Anaspis rubellus</i>	3.2		
							<i>Aleochara sparsa</i>	2.7		
							<i>Atheta agrorum</i>	2.2		
				<i>Melgobius acutus</i>	2.1					
SC 091	86	684	<i>Strangalia melanura</i>	28.7	<i>Epuraea melanocephala</i>	9.8	<i>Camptus obscurus</i>	4.7		
			<i>Yloteerus divar</i>	13.6	<i>Melgobius acutus</i>	8.9	<i>Strangalia quadricollis</i>	3.2		
					<i>Eucphalerum limbatum</i>	5.9	<i>Dytiscus tenebrioides</i>	2.3		
SC 100	88	1876	<i>Epuraea melanocephala</i>	60.4	<i>Anaspis rubellus</i>	6.7	<i>Placcius tachyporoides</i>	4.2		
							<i>Epuraea longula</i>	1.6		
							<i>Epuraea terminalis</i>	2.7		
							<i>Atheta agrorum</i>	2.6		
				<i>Necrophorus vespilloides</i>	2.3					
SC 101	78	648	<i>Epuraea melanocephala</i>	22.5	<i>Camptus pelticola</i>	6.9	<i>Myrdalla bolanderiana</i>	3.7		
			<i>Yloteerus divar</i>	19.8			<i>Eucphalerum abdominalis</i>	3.7		
			<i>Camptus obscurus</i>	10.5			<i>Necrophorus vespilloides</i>	3.7		
							<i>Strangalia melanura</i>	2.3		
				<i>Melgobius acutus</i>	2.1					
				<i>Aleochara sparsa</i>	2.0					
SC 110	75	1339	<i>Epuraea melanocephala</i>	38.8	<i>Placcius tachyporoides</i>	8.6	<i>Melgobius viridicollis</i>	4.8		
			<i>Melgobius acutus</i>	12.2	<i>Dytiscus tenebrioides</i>	7.3	<i>Anaspis rubellus</i>	2.7		
					<i>Eucphalerum trimaculatum</i>	5.4	<i>Eucphalerum corbi</i>	2.2		
SC 111	71	471	<i>Yloteerus divar</i>	32.7	<i>Epuraea melanocephala</i>	8.7	<i>Strangalia maculata</i>	3.6		
			<i>Camptus obscurus</i>	10.0	<i>Camptus pelticola</i>	5.9	<i>Anomara diluta</i>	3.2		
					<i>Melgobius acutus</i>	5.1	<i>Strangalia melanura</i>	3.0		
							<i>Eucphalerum limbatum</i>	3.0		
SC 120	223	1809	<i>Aleochara sparsa</i>	14.3	<i>Anaspis rubellus</i>	9.5	<i>Yloteerus domesticus</i>	4.0		
					<i>Dytiscus tenebrioides</i>	5.6	<i>Placcius tachyporoides</i>	3.6		
							<i>Yloteerus domesticus</i>	2.8		
							<i>Strangalia maculata</i>	2.7		
							<i>Laccus horti</i>	2.1		
							<i>Melgobius acutus</i>	2.1		
				<i>Termitaria gibbosa</i>	2.1					
SC 121	143	791	<i>Dytiscus tenebrioides</i>	20.4	<i>Rhizophagus depressus</i>	7.5	<i>Placcius tachyporoides</i>	2.5		
			<i>Yloteerus domesticus</i>	11.4	<i>Termitaria gibbosa</i>	5.6	<i>Yloteerus divar</i>	2.3		
							<i>Cryptobius abietis</i>	2.2		
SC 130	117	1338	<i>Hylecoetus dermestoides</i>	16.7	<i>Rhizophagus divar</i>	8.5	<i>Placcius tachyporoides</i>	4.2		
			<i>Aradus nubilifer</i>	15.8	<i>Aerostichus insularis</i>	5.7	<i>Atheta nitida</i>	3.5		
							<i>Anomara diluta</i>	2.9		
							<i>Pteronema arenivorus</i>	2.3		
							<i>Carpus niger</i>	2.2		
							<i>Carpus fulvipes</i>	2.1		
				<i>Pterostichus abdominalis</i>	2.0					
SC 140	32	967	<i>Aradus nubilifer</i>	78.6	<i>Placcius tachyporoides</i>	6.4	<i>Braconites planirostris</i>	2.6		
SC 141	50	262	<i>Aradus nubilifer</i>	28.0			<i>Atheta agrorum</i>	3.8		
			<i>Placcius tachyporoides</i>	19.1			<i>Braconites planirostris</i>	2.7		
			<i>Rhizophagus divar</i>	16.0			<i>Phyllotus argenteus</i>	2.2		
SC 150	65	675	<i>Aradus nubilifer</i>	48.0	<i>Eucphalerum abdominale</i>	5.9	<i>Pterostichus abdominalis</i>	5.9		
			<i>Phyllotus argenteus</i>	10.8			<i>Placcius tachyporoides</i>	3.7		
							<i>Atheta subfuscus</i>	3.3		
						<i>Blagonotus igneus</i>	2.1			

Fallnummer	Arten	Individuen	Dominanzwerte					
			endominant	dominant	subdominant	subendominant		
SC 151	83	476	<i>Athalia ruficornis</i>	11,8	<i>Pterostichus herpeticus</i>	1,3	<i>Pterostichus ruficornis</i>	4,4
			<i>Pterostichus ruficornis</i>		<i>Pterostichus ruficornis</i>	3,0	<i>Pterostichus ruficornis</i>	3,6
			<i>Pterostichus ruficornis</i>		<i>Pterostichus ruficornis</i>	2,5	<i>Pterostichus ruficornis</i>	2,7
			<i>Athalia ruficornis</i>		<i>Athalia ruficornis</i>	1,7	<i>Athalia ruficornis</i>	1,7
			<i>Athalia ruficornis</i>		<i>Athalia ruficornis</i>	1,7	<i>Athalia ruficornis</i>	2,3
			<i>Athalia ruficornis</i>		<i>Athalia ruficornis</i>	1,6	<i>Athalia ruficornis</i>	2,1
			<i>Athalia ruficornis</i>		<i>Athalia ruficornis</i>	1,6	<i>Athalia ruficornis</i>	2,1
SC 140	249	2402	<i>Pterostichus ruficornis</i>	11,3	<i>Pterostichus ruficornis</i>	1,3	<i>Pterostichus ruficornis</i>	4,4
			<i>Pterostichus ruficornis</i>		<i>Pterostichus ruficornis</i>	1,3	<i>Pterostichus ruficornis</i>	4,2
			<i>Pterostichus ruficornis</i>		<i>Pterostichus ruficornis</i>	1,3	<i>Pterostichus ruficornis</i>	4,2
			<i>Pterostichus ruficornis</i>		<i>Pterostichus ruficornis</i>	1,3	<i>Pterostichus ruficornis</i>	4,2
			<i>Pterostichus ruficornis</i>		<i>Pterostichus ruficornis</i>	1,3	<i>Pterostichus ruficornis</i>	4,2
			<i>Pterostichus ruficornis</i>		<i>Pterostichus ruficornis</i>	1,3	<i>Pterostichus ruficornis</i>	4,2
SC 161	209	1310	<i>Athalia ruficornis</i>	14,3	<i>Pterostichus ruficornis</i>	8,0	<i>Pterostichus ruficornis</i>	1,3
			<i>Athalia ruficornis</i>		<i>Pterostichus ruficornis</i>	1,8	<i>Pterostichus ruficornis</i>	3,5
			<i>Athalia ruficornis</i>		<i>Pterostichus ruficornis</i>	2,1	<i>Pterostichus ruficornis</i>	2,9

Zur Einordnung der Dominanzwerte werden für die jeweilige Falle die Arten- und Individuenzahlen angegeben. An den einzelnen Fallenstandorten zeichnen die Individuenzahlen von 242 (Totholzklektor SC141) bis 7313 (Stammklektor an lebender Buche SC030) und die Artenzahlen von 32 (Totholzklektor SC140) bis 280 (Fensterfalle SC160). Für die meisten Fallen liegen die Individuenzahlen über 1000 und die Artenzahlen über 100. Das Zahlenmaterial beinhaltet für alle Fallenstandorte genügend hohe Werte zur Aufstellung von Dominanzen.

Im Verlauf der zweijährigen Untersuchungsperiode wurden an den 57 Fallenstandorten 119 eu- bis subdominante Käferarten festgestellt. 106 von ihnen zählen zu den 149 Arten, die mit mehr als 100 Individuen gefangen wurden. Nur wenige Arten (13) sind sowohl in der Boden-/Streuschicht und an Gehäusen bzw. in Luftfallen dominant vertreten.

Die in der vertikalen Aufgliederung des Waldes festgestellten verschiedenen Strateziöten werden von ihnen eigenen dominanten Käferarten beherrscht.

#### 3.13.4.5.4.1 Streuschicht.

An den Bodenfallenstandorten wurden 64 „dominante“ Käferarten, davon 14 endominante, 18 dominante und 32 subdominante gefunden (Tab. 44, Tab. 45).

Wie schon gezeigt werden konnte, hängt die Ähnlichkeit der Käfergemeinschaften an den verschiedenen Bodenfallenstandorten hauptsächlich von der Feuchtigkeit und der Belichtungsverhältnissen ab. Dies gilt auch für das eu- bis subdominante Auftreten der häufigsten Arten.

Wie schon vielfach festgestellt wurde (BORTMANN 1995, BROHN 1965, EINE 1975, TITZE 1966) dominieren in den geschlossenen Waldbeständen andere Koleopteren wie in den Waldlichtungen oder auf Kohlschlägen. Nur fünf Arten sind im Naturwaldreservat Schöner eurytop, d. h. im offenen wie im geschlossenen Waldbereich und im wesentlichen unabhängig von der Bodenfeuchtigkeit verbreitet. Unter den eu-dominant vorkommenden Arten tritt der Kurzflügler *Athalia fungi* sowohl an den trockensten, als auch an den nassesten Stellen und im offenen wie im geschlossenen Wald auf. Der Laufkäfer *Pterostichus oblongopunctatus* besiedelt als dominante bis endominante Art sowohl das

offene wie auch das geschlossene Gelände. Dominanzen entwickelt er jedoch nur in frischen bis feuchten Bereichen, also den relativ trockenen Zonen des Naturwaldreservats. (Anmerkung: die in Tab. 44, Tab. 45 verwendeten Feuchtigkeitsbegriffe sind relativ zu verstehen. Alle Standorte sind gut mit Feuchtigkeit versorgt. Unter xerophilen Arten hat man solche zu verstehen, die im Gebiet die relativ trockensten Standorte bevorzugen.) Sowohl im offenen wie im geschlossenen Wald zählen zu den subdominanten Arten die Kurzflügler *Geostiba circellaris*, *Atheta crassicornis* und der Federflügler *Acrotichis atomaria*.

Lühygr, d. h. sowohl in den für das Reservat relativ trockenen als auch in den relativ nassen geschlossenen Waldbeständen, sind im Dominanzverhalten die Kurzflügler *Proteinus crenulatus*, *Aleochara sparsa* und der Moderkäfer *Aridus nodifer* (alle dominant bis eudominant), sowie der Mistkäfer *Anoplotrupes stercorosus* und die Kurzflügler *Atheta sodalis* bzw. *A. nigricornis* (subdominant).

Eu-/dominant kommen in den relativ trockenen Bereichen (mit einer Bodenfeuchte von frisch bis feucht, d. h. de facto immer noch gut wasserversorgt) des Naturwaldreservats vor: der Laufkäfer *Pterostichus hurmeisteri*, der Rindenkäfer *Rhizophagus dispar*, der Schwammkugelkäfer *Leiodes lucens*, der Bodenpilzkäfer *Colon latum*, die Rüsselkäfer *Rhinomias forticornis*, *Burypeithes uraneiformis* und die Kurzflügler *Atheta europaea*, *A. marcida*. Subdominant an diesen Standorten sind die Laufkäfer *Carabus coriaceus*, *Abax parallelepipedus*, *A. ovalis*, die Nestkäfer *Catops picipes*, *Nargus wilkini*, die Kurzflügler *Othius myrmecophilus*, *O. punctulatus* und der Schimmelkäfer *Atomaria diluta*.

An für das Gebiet mesophilen, bezüglich ihrer Feuchtigkeit mittleren Standorten (feucht bis naßfeucht) bilden eu- bzw. dominante Bestände die Kurzflügler *Lathrimaeum atrocephalum* und *Tachinus pallipes*, subdominante Bestände *Atheta paracrassicornis* und *Ocalea rivularis* aus der gleichen Familie.

Dominant bis eudominant besiedeln nur die nassen Flächen (Bodenfeuchte naßfeucht bis naß) die Kurzflügler *Philonthus decorus*, *Omalius rivulare*, *O. rugatum*, *Anotylus sculpturatus*, *Lesieva longelyrata* und *Atheta ravilla* sowie die Laufkäfer *Parobius atrorufus*, *Trichotichnus nitens* und *Agonum fuliginosum*. Als subdominante Arten kommen hinzu die Kurzflügler *Anotylus rugosus*, *Philonthus laevicollis*, *Tachinus laevicollis*, *Atheta aquatilis*, die Laufkäfer *Trechus cardioides*, *T. secalis*, *Molops piceus*, *Platynus assimilis* und der Wasserkäfer *Anacaena globulus*.

Eine ganze Reihe von Arten kommt nur in den offenen Bereichen der „Waldwiese“ (SC010) und der „Schonung“ (SC022) dominant vor. Auch hier ist eine deutliche Abhängigkeit von der Bodenfeuchtigkeit zu konstatieren. Nur der Laufkäfer *Bembidion mannerheimi* bildet an beiden Standorten subdominante Populationen. Das dominante Auftreten des Laufkäfers *Pterostichus niger*, des Kurzflüglers *Tachinus signatus*, des Glanzkäfers *Epuraea unicolor* und des Schimmelkäfers *Atomaria atricapilla* sowie das subdominante Erscheinen des Laufkäfers *Trechus obtusus* beschränkt sich auf den frischen Standort. Die Kurzflügler *Lathrimaeum unicolor*, *Staphylinus erythropterus*, *Tachinus corticinus* und der Wasserkäfer *Megasternum obscurum* besiedeln eu-/dominant die naßfeuchten, offenen Flächen der Waldwiese. Dazu gesellen sich als Subdominante die Laufkäfer *Carabus granulatus*, *Pterostichus melanarius*, *P. sirenius* und der Kurzflügler *Xantholinus linearis*.

Die eu- bis subdominanten Käferarten der Bodenstreu im Naturwaldreservat Schotten gruppieren sich in Bewohner relativ offener Standorte (Waldwiese, Schonung) und Besiedler des geschlossenen Waldbestands. Beide Gruppen untergliedern sich wieder in Arten die an Standorte mit relativ geringer Bodenfeuchtigkeit (frisch bis feucht) oder an



Tab. 44: Verteilung der endemischen Käferarten der Basenfallenstaarke im Naturvaalreservat Schotten in Abhängigkeit von der Stämmartfaktor Bienenfurchigkeit und Beleuchtung (\* endomisant, c dominant)

Käferart	Stämmartfaktor Bienenfurchigkeit														Beleuchtung													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Meloe</i>															•													
<i>Staphylinidae</i>																												
<i>Ichneumonidae</i>																												
<i>Curculionidae</i>																												
<i>Meloidae</i>																												
<i>Chrysomelidae</i>																												
<i>Carabidae</i>																												
<i>Coleoptera</i>																												
<i>Orthoptera</i>																												
<i>Blatteln</i>																												
<i>Schnecken</i>																												
<i>Spinnen</i>																												
<i>Libellen</i>																												
<i>Insekten</i>																												
<i>Beleuchtung</i>																												
<i>Art</i>																												
<i>Stamm</i>																												
<i>Endomisant</i>																												
<i>Dominant</i>																												
<i>Grund</i>																												



Bereiche mit hoher Feuchtigkeit (naßfeucht bis naß) gebunden sind. Bezüglich der Bodenfeuchtigkeitsverhältnisse nehmen wenige mesophile Arten eine intermediäre Stellung ein. Ihr dominantes Auftreten schließt die im Gebiet vorkommenden Feuchtigkeitsextrema aus. Ebenfalls nur wenige Koleopteren kommen unabhängig von den Feuchtigkeits- und Belichtungsverhältnissen eurytop in der Bodenstreu des Naturwaldreservats vor.

### 3.10.4.5.4.2 Gehölzschicht.

Die Gehölzschicht besiedeln im Gebiet 33 eu- bis subdominante Käferarten (Tab. 46).

Tab. 46: Dominante Käferarten an Buche im Naturwaldreservat Schotten.

Fallentyp	stehende Bäume								freilegende Stämme			Totholz- dicke > 5cm	auflebende Stämme					Streu- tiefe	Nische								
	lebende Buche				Dürrständer				außen	innen			innen		außen												
Art	030	031	032	033	040	041	042	043	070	071	080	081	140	141	060	061	062	063	050	051	052	053	130	Palmen- nummer			
<i>Arctus rufus</i>	○		○	*	○	●	○	●	○	*	●	*	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	○	●	mesophil		
<i>Rhizophagus olivaceus</i>	*	*			○	○	*	●	○	○	*	○			●	●	●	○	●	●	○	○	○	○		mesophil	
<i>Allochroa sparsa</i>	○	●	●	*	*			●	○		*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			mesophil
<i>Albia nigricornis</i>		*	*					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
<i>Hylecoetus dermestoides</i>					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	mesophil		
<i>Quercus erosus</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		mesophil	
<i>Leptus foveola</i>	●	●	●	●	●	●	●	●			*	*															mesophil
<i>Phyllobius argentatus</i>	●	●	○	●	○	○	○	○					*	*													
<i>Leptus reflexus</i>	●	○	●	●	●	○	○	○	*	*	*	*													mesophil		
<i>Strophosoma melanogrammus</i>	●	●	○	○	○	○	○	○																		mesophil	
<i>Rhopalum perforatum</i>	○	○	○	○	○	○	○	○																			mesophil
<i>Cis nitidus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○											*	*	*	*	*	*			
<i>Atomaria pubera</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	*	*													mesophil		
<i>Necrophorus vespilloides</i>	○	○	○	○	○	○	○	○																		mesophil	
<i>Aphidecta obliterata</i>	○	○	○	○	○	○	○	○																			mesophil
<i>Atomaria nitida</i>	○	○	○	○	○	○	○	○																			
<i>Dinerosoma elongatum</i>	○	○	○	○	○	○	○	○																	mesophil		
<i>Cryptophagus scoticus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○																		mesophil	
<i>Rhinoceros plantarius</i>	○	○	○	○	○	○	○	○					○	○													mesophil
<i>Vilvorus domesticus</i>	○	○	*	*	*	*	*	*	●	●	●	●															
<i>Vilvorus foveatus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○													mesophil		
<i>Vilvorus signatus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○														mesophil	
<i>Phloeosinus subulmivorus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○																			mesophil
<i>Cryptophagus dentatus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	*	*	*	*							*	*	*	*	*	*			
<i>Placusa taeniosoides</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	mesophil		
<i>Rhizophagus nitidulus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		mesophil	
<i>Arctus inflatus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			mesophil
<i>Orthoporus murinus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Arctichus insularis</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	mesophil		
<i>Rhinoceros ferrugineus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		mesophil	
<i>Epuraea variegata</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			mesophil
<i>Pterostichus abnormis</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Lathrolestes nitrocephalus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	mesophil		

● = subdominant    ○ = dominant    \* = subdominant  
hell bzw. dunkel schraffiert die bevorzugte Nische bzw. die subdominanten Arten

Mit einigen Unschärfen bilden die dominanten Koleopteren an Buche fünf ökologische Gruppen. „Euxylobionte“ bewohnen alle Formen des Buchenholzes, während eine andere Artengruppe stehende Bäume bevorzugt. Auf frisch entwurzelte, freiliegende Stämme sind weitere Arten spezialisiert, während morsche, schon länger auf dem Boden liegende Stämme und morsches, totes Astholz ebenfalls eigene Charakterformen beherbergen.

Unter den Euxylobionten dominieren der Schimmelkäfer *Aridius noderi* und der Rindenkäfer *Rhizophagus dispar* an fast allen Holzstandorten. Ebenfalls an den verschiedensten Nischen an Buchenholz kommen die Kurzflügler *Quedius cruentus*, *Atheta nigricornis*, *Aleochara sparsa* und der Werftkäfer *Hylecoetus dermestoides* vor.

Die dominanten Arten an stehenden Buchen lassen sich in mehrere Gruppen unterteilen. Zu den prägenden Elementen der Kronenraumfauna gehören die Rüsselkäfer *Phyllobius argentatus* und *Strophosoma melanogrammum*. Beide Arten wurden auch von KRATSE (1978) in verschiedenen Buchenwäldern der Sächsischen Schweiz und von WAGNER & SCHAEFER (1989) in einem Kalkbuchenwald bei Göttingen wie auch von KOLBE (1992b) in einem Luzulo-Fagetum bei Wuppertal unter den häufigsten Rüsselkäfern gefunden. Ihre Larven entwickeln sich im Waldboden und ernähren sich polyphag von Wurzeln. Die frisch geschlüpften Jungkäfer orientieren sich an den vertikalen Silhouetten der Stämme und klettern an diesen nach oben in die Baumkronen. Das Unterscheidungsvermögen zwischen lebenden und toten Bäumen scheint nicht besonders gut ausgebildet zu sein. Beide Arten sind deshalb auch häufig an Dürrständern zu finden. Generell ist in Buchenwäldern der Einfluß der phytophagen Insekten gering, nur etwa 5 % der Blattmasse wird von ihnen verzehrt (WINTER 1985). 50 % der Individuen werden nach NIELSEN (1975) von Käfern gestellt, davon entfallen wiederum 85 % auf Rüsselkäfer.

Stehende Bäume, unabhängig von deren physiologischen Zustand, vermögen die von Moosen und Kleintieren lebenden Kurzflügler *Leptusa fumida* und *L. ruficollis* zu besiedeln. Teilweise findet man sie noch subdominant an freiliegenden Stämmen.

Der Marienkäfer *Aphidecta oblitterata* sucht an stehenden Bäumen nach Winterquartieren, der Aaskäfer *Necrophorus vespilloides* nach Tierleichen.

Weitgehend an Dürrständer ist das dominante Auftreten der Schimmelkäfer *Atomaria atrata*, *A. pulchra* und *Cryptophagus scoticus* sowie des Moderkäfers *Dienerella elongata* gebunden. Für diese mycetobionten Arten herrschen hier wohl die besten ökologischen Bedingungen. Gleiches gilt für die in Holzpilzen lebenden Baumschwammkäfer *Rhopalodontus perforatus* und *Cis nitidus*.

Es fällt auf, daß keine der sich im Holz von Dürrständern entwickelnden Arten, wie z. B. der für diesen Lebensraum charakteristische Hirschkäfer *Sinodendron cylindricum*, zu den cu- bis subdominanten Arten zählt.

Dominant an dünnen, morschen Buchenästen ( $d < 7,5$  cm) findet man den Scheinrüssler *Rhinosimus planirostris*, ebenso wie den Kurzflügler *Placusa tachyporoides*. Dieser lebt sowohl unter frischen saftenden Rinden wie auch an Holz mit Schimmelpilzen und jagt Borkenkäfer in ihren Gängen (PALM 1959). Er tritt demzufolge dominant an allem liegenden toten Buchenholz und teilweise noch subdominant an Dürrständern auf.

An freiliegenden, relativ frisch gestürzten Buchenstämmen dominieren neben dem Rindenkurzflügler *Phloeochorus subtilissima* und dem Schimmelkäfer *Cryptophagus dentatus* die holzbesiedelnden Borkenkäfer *Xyloterus domesticus*, *X. signatus* und *X. lineatus*. Letzterer entwickelt sich in Nadelhölzern. Der hohe Populationsdruck in den Fichtenwäldern der Umgebung führt ihm wohl in den Buchenwald, wo er an den freiliegenden Buchenstämmen vergeblich nach einem geeigneten Lebensraum sucht (dominant nur in den offenen Eklektoren). Ein umgekehrtes Verhalten des

Buchennutzholzhorkenkäfers *X. domesticus* ist bekannt, der als Immigrant in Fichtenwäldern auftritt (TJEDÉ 1979). Dominante Arten an den freiliegenden Stämmen zählen überwiegend zu den Holzbewohnern.

Der Rindenkäfer *Rhizophagus nitidulus* lebt besonders unter Buchenrinden vor allem in Wäldern des Berglandes. Im Naturwaldreservat Schotten findet man ihn subdominant sowohl an freiliegenden wie auch an aufliegenden Buchenstämmen. Weitere dominante Holzarten an diesen sind der Kurzflügler *Acridia inflata*, der Corylophide *Orthoperus mundus* und der Glanzkäfer *Epuraea variegata*. Mit dem Rüsselkäfer *Rhinomius forticornis*, dem Laulkäfer *Pterostichus oblongopunctatus* und dem Kurzflügler *Lathrimaeum atrocephalum* kommen einige sehr häufige Käfer der Bodenstreu auch subdominant bis dominant an den mit ihr räumlich eng verzahnten am Boden aufliegenden Buchenstämmen vor.

#### 3.10.4.5.4.3 Flugfallen.

Von den eu- bis subdominanten Käferarten in den Flugfallen finden wir nur wenige in zwei oder mehr von diesen Fallentypen (Tab. 47).

Die Kurzflügler *Aleochara sparsa* und *Placusa tachyporoides* sind uns als dominante Arten ihrer eigentlichen Lebensräume bereits bekannt. Neu hinzu kommen Blütenbesucher mit dem Himbeerkäfer *Byturus tomentosus*, den Glanzkäfern *Epuraea melanocephala*, *Meligethes aeneus* und dem Seidenkäfer *Anaspis rufilubris*. Sie entwickeln sich in der Krautschicht oder im Totholz. Zahlreiche Käferarten durchlaufen ihre Larvenstadien im Holz und besuchen als Erwachsene Blütenpflanzen um dort Nahrung aufzunehmen und Partner für die Fortpflanzung zu treffen.

Weitaus die meisten dominanten Käfer in den Flugfallen bevorzugen einen bestimmten Fallentyp. Bei den Farbschalen der Kernfläche dominieren Blütenbesucher mit den Kurzflüglern *Eusphalerum longipenne*, *E. stramineum*, *E. sorbi*, den Glanzkäfern *Meligethes viridescens*, *M. coracinus*, *Epuraea longula* und *E. terminalis*, nur der Kurzflügler *Atheta nigricornis* zählt zu den Holz- und Rindenkäfern. Ähnlich sieht es bei den häufigsten Besuchern der Farbschalen der Vergleichsfläche aus, wo die Kurzflügler *Eusphalerum limbatum*, *E. abdominale*, die Bockkäfer *Strangalia melanura*, *S. quadrifasciata*, die Weichkäfer *Cantharis obscura*, *C. pellucida*, der Stachelkäfer *Mordella holomelaena* und der Schnellkäfer *Anostirus castaneus* zu den Blütenbesuchern zu rechnen sind. Nur der Borkenkäfer *Xyleborus dispar* sucht keine Blüten auf, sondern lebt und entwickelt sich in Laubbäumen.

Von den dominanten Arten an beiden Farbschalenstandorten werden zum Teil bestimmte Farben bevorzugt (Tab. 47). Viel auffälliger ist jedoch die völlig unterschiedliche Zusammensetzung der eu- bis subdominanten Käferarten an den beiden Fangplätzen in der Kern- und Vergleichsfläche. Bereits bei den Fallentypen wurde dies auf die unterschiedlichen Standortbedingungen - blütenreiche Hochstaudenflur in der Kernfläche, blütenarmer Windwurf in der Vergleichsfläche - zurückgeführt. Bei der Gegenüberstellung der Standorte stößt man jedoch auf ein eigenartiges Phänomen. So finden wir unter den eu- bis subdominanten Arten der Vergleichsfläche die Blütenböcke *Strangalia melanura* und *S. quadrifasciata*. Begibt sich nun der erfahrene Spezialist an diesen Standort, wird er trotz aller Mühen die genannten Arten hier kaum entdecken. Sucht er nun in der Hochstaudenflur

Tab. 47: Verteilung der dominanten Käferarten auf die Flugfallen im Naturwaldreservat Schotten.

Fallentyp	Farbschalen						Luftk- lektoren		Fenster- fallen		bevorzugte Fallenstand- orte
	blau		gelb		weiß		120	121	160	161	
Art	090	091	100	101	110	111	120	121	160	161	
<i>Byturus tomentosus</i>	○	*			○		○	●			weit - gestreut
<i>Aleochara sparsa</i>	*			*			●		○	○	
<i>Epuraea melanocephala</i>	●	○	●	●	●	○			*	○	
<i>Meligethes aeneus</i>	○	○		*	●	○	*			*	
<i>Placusa tachyporoides</i>	*		*		○		*	*		*	
<i>Anaspis rufilabris</i>	*		○		*		○				
<i>Eusphalerum longipenne</i>	●										Farbschalen Kernfläche
<i>Eusphalerum stramineum</i>	*				○						
<i>Meligethes viridescens</i>	*				*						
<i>Atheta nigricornis</i>	*		*								
<i>Meligethes coracinus</i>	*										
<i>Epuraea longula</i>			*								
<i>Epuraea terminalis</i>			*								
<i>Eusphalerum sorbi</i>					*						
<i>Xyleborus dispar</i>		●		●	●			*			Farbschalen Vergleichs- fläche
<i>Strangalia melanura</i>		●		*	*						
<i>Eusphalerum limbatum</i>		○			*						
<i>Cantharis obscura</i>		*		●	●						
<i>Strangalia quadrifasciata</i>		*									
<i>Cantharis pellucida</i>				○		○					
<i>Mordella holomelaena</i>				*							
<i>Eusphalerum abdominale</i>				*							
<i>Anostirus castaneus</i>						*					
<i>Strangalia maculata</i>						*	*				
<i>Xyleborus saxeseni</i>							*				Luftk- lektoren
<i>Lagria hirta</i>							*				
<i>Xyloterus domesticus</i>							*	○			
<i>Cryphalus abietis</i>								*			
<i>Corticaria gibbosa</i>								○	*		
<i>Necrophorus vespilloides</i>				*					○	*	Fenster- fallen
<i>Aridius nodifer</i>									○	●	
<i>Bradycellus harpalinus</i>									○	○	
<i>Aphodius corvinus</i>									○		
<i>Atomaria levisi</i>									*		
<i>Absidia rufotestacea</i>										*	

● eudominant      ○ dominant      \* subdominant

der Kernfläche, dann wird er sie in den Blüten von Mädesüß und anderen Pflanzen in großer Zahl antreffen.

Zumindest von einigen Arten werden Farbschalen nur dann besonders beachtet, wenn keine blühenden Pflanzen in der Nähe sind. Andere Arten (z. B. *Eusphalerum longipenne*, *E. stramineum*) werden häufig in Farbschalen an dem Ort gefangen, wo auch die von ihnen besuchten Blüten häufig sind. Wenigstens die quantitative Bewertung von Farbschalenausbeuten in Beziehung zu ihrem Standort ist eine diffizile Angelegenheit.

Sehr deutlich unterscheiden sich die dominanten Arten der Luftklebtorren und Fensterfallen. Dies ist unerwartet, den prinzipiell handelt es sich um den gleichen Fangmechanismus. Die Fallen waren zudem am gleichen Standort installiert, allerdings alternierend mit den Fensterfällen im ersten Jahr und den Luftklebtorren im zweiten. Der Unterschied zu den Farbschalen ist beträchtlich, denn Blütenbesucher fehlen hier weitgehend. An ihre Stelle treten Bewohner kurzlebiger Habitats wie der Aaskäfer *Necrophorus vespilloides*, der Wildkotspezialist *Aphodius corvinus*, Besiedler von schimmelfaden Substraten wie der Schimmelkäfer *Atomaria lewisi* und die Moderkäfer *Aridius nodifer* bzw. *Corticaria gibbosa*, von Gebüschern und Sträuchern wie der Wollkäfer *Lagriia hirta* und der Weichkäfer *Absidia rufotestacea*, von Gehölzen wie die Borkenkäfer *Xyleborus saxosus*, *Xyloterus domesticus* und *Cryphalus abietis* und von der Streuschicht wie der Laatkäfer *Bradycellus harpalinus*.



### 3.10.5 Phänologie (Populationsdynamik).

In Abb. 63 bis 76 werden die Aktivitätsdichten der 54 häufigsten Käferarten ( $N > 400$ ) im Verlauf der beiden Untersuchungsjahre dargestellt.

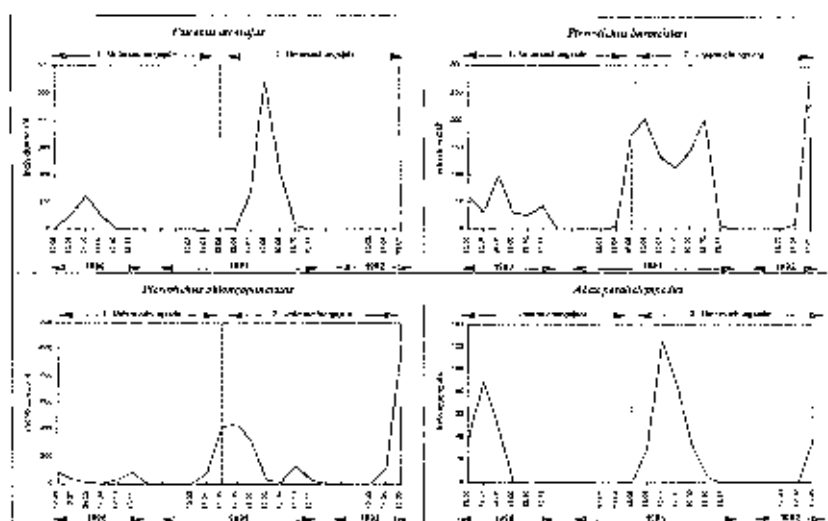


Abb. 63: Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schatten (1).

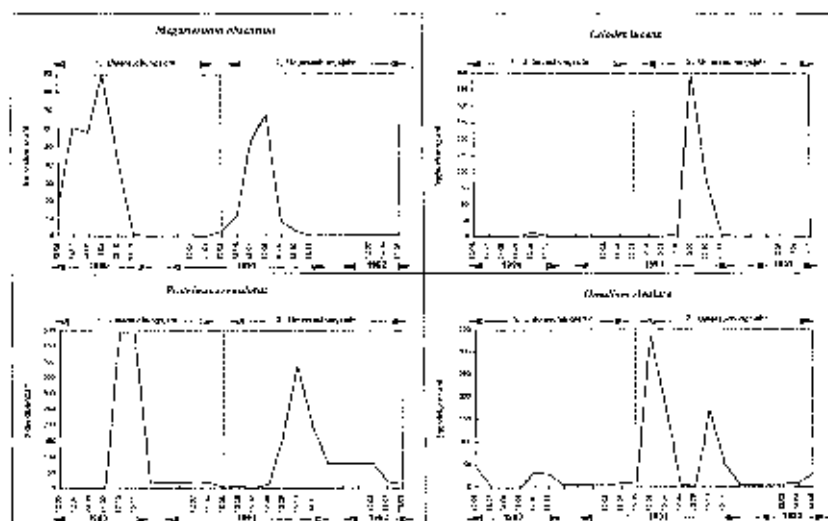


Abb. 64: Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schatten (2).

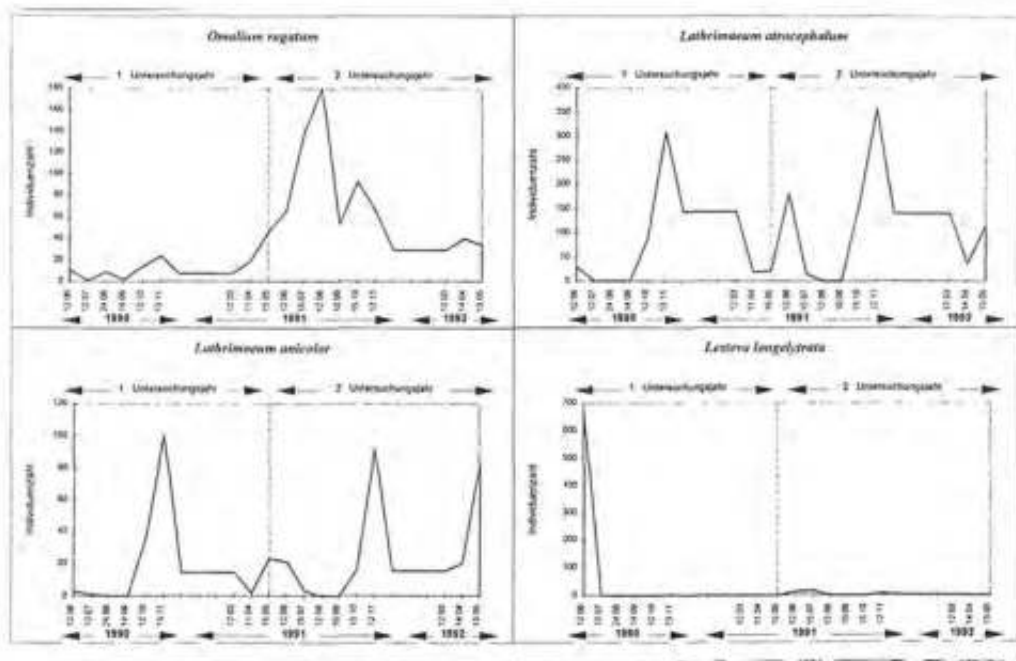


Abb. 65: Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (3).

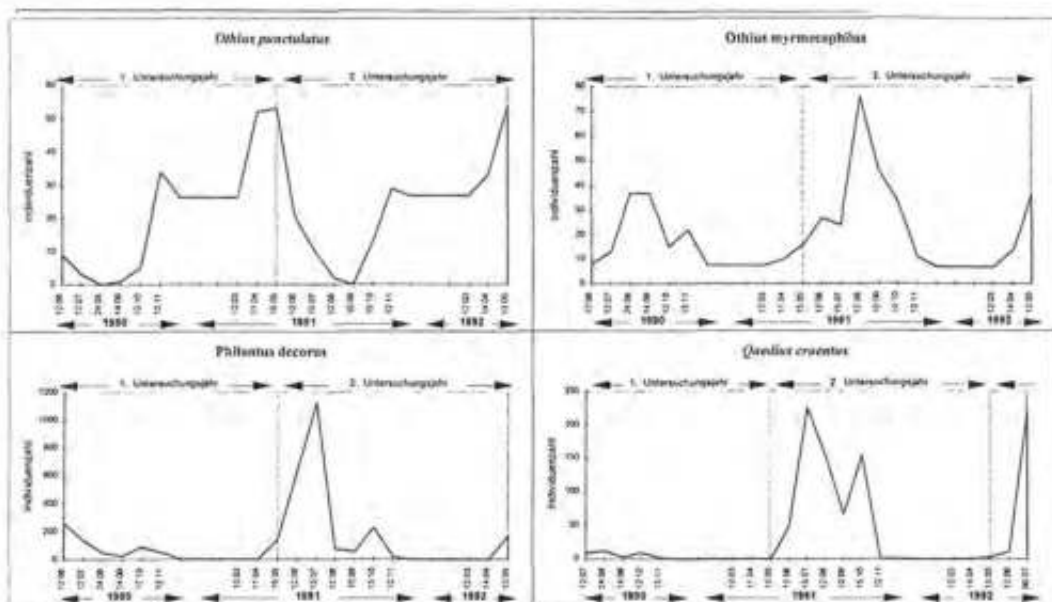


Abb. 66: Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (4).

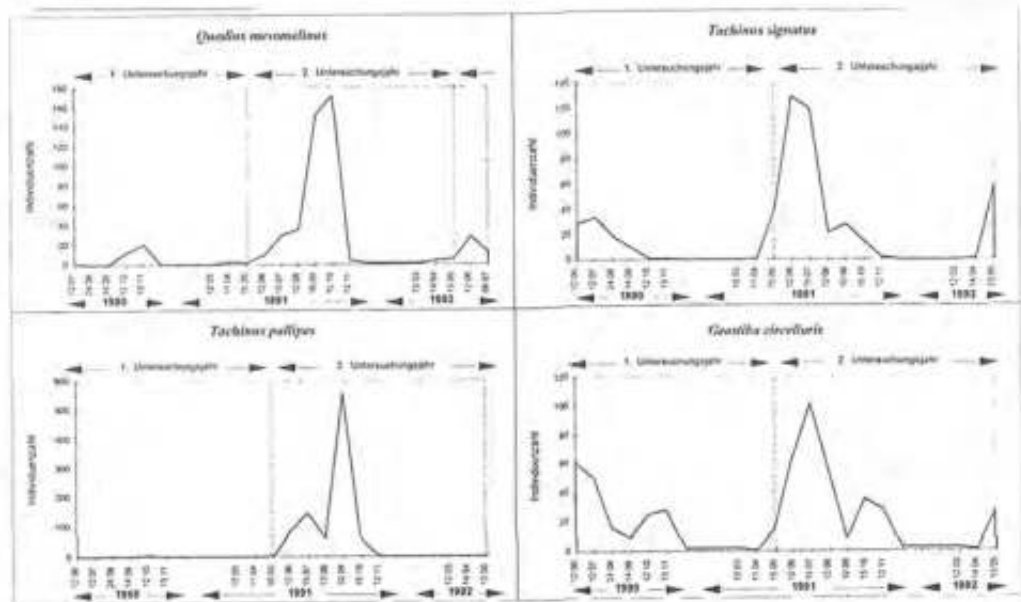


Abb. 67: Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (5).

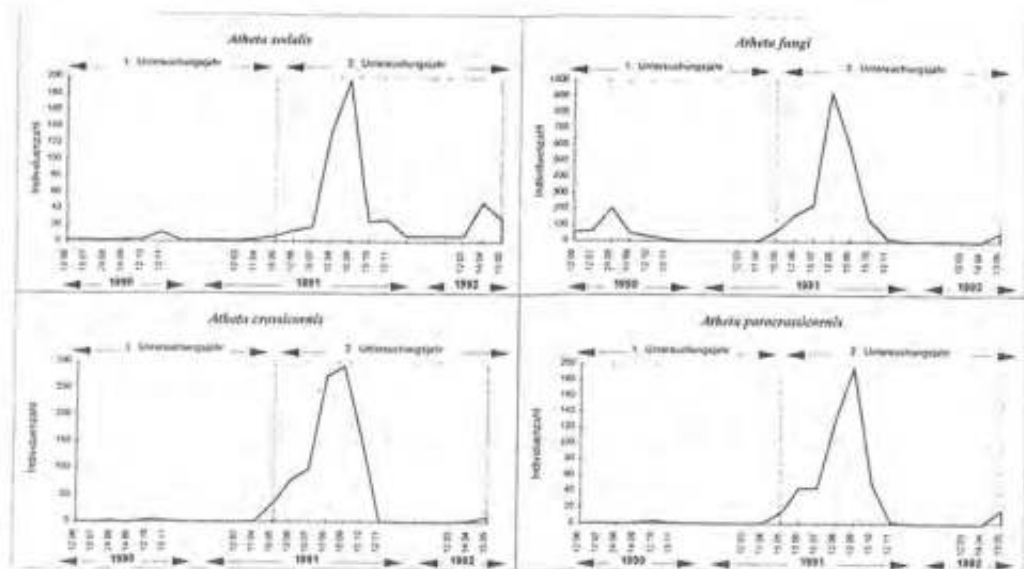


Abb. 68: Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (6).

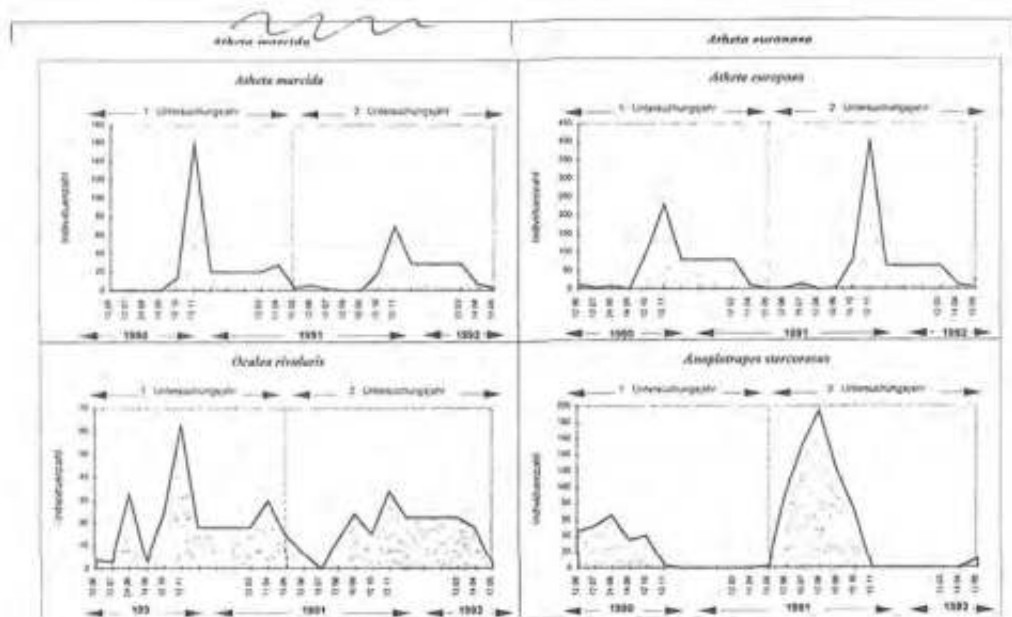


Abb. 69: Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (7).

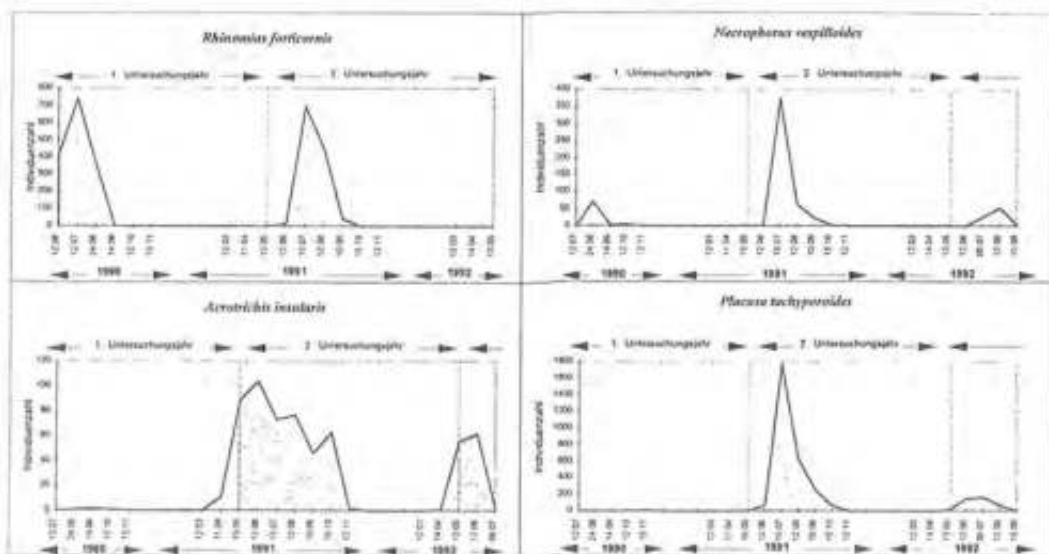


Abb. 70: Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (8).

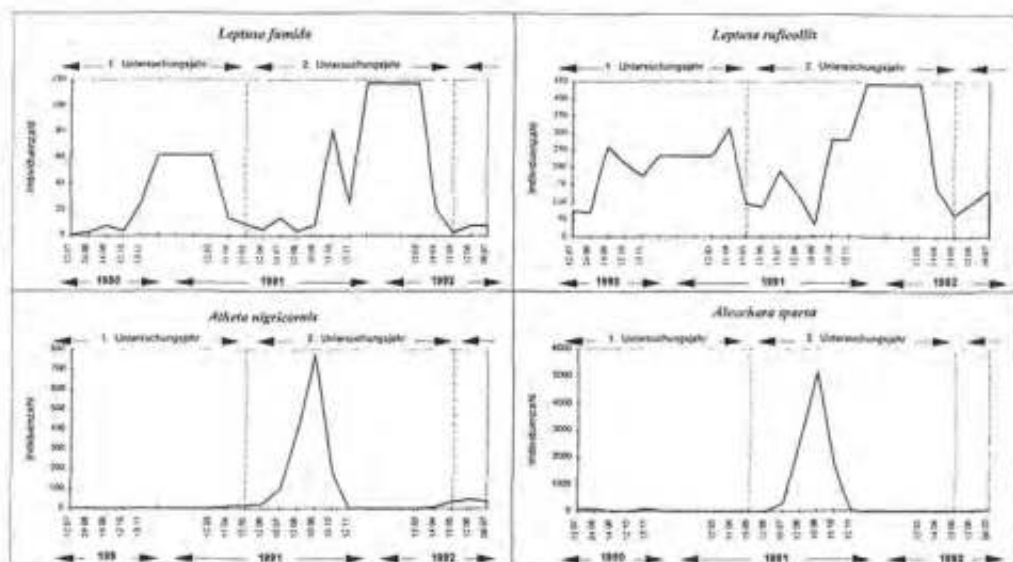


Abb. 71: Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (9).

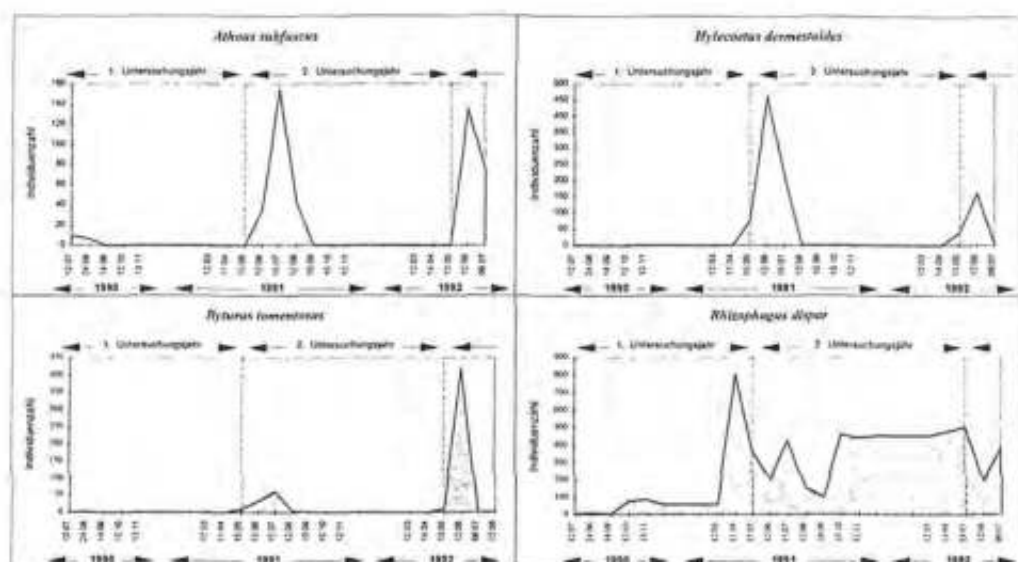


Abb. 72: Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (10).

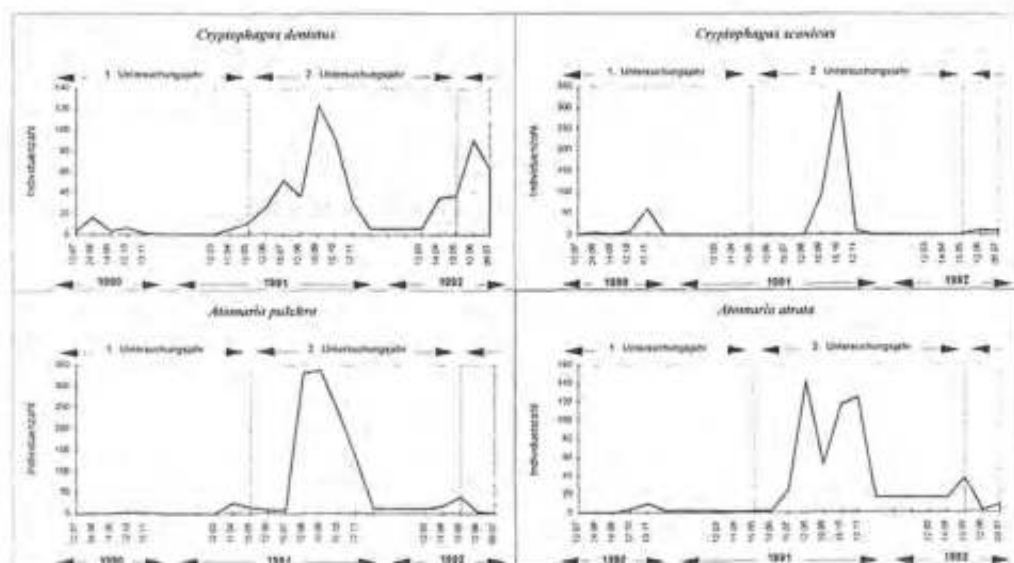


Abb. 73: Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (11).

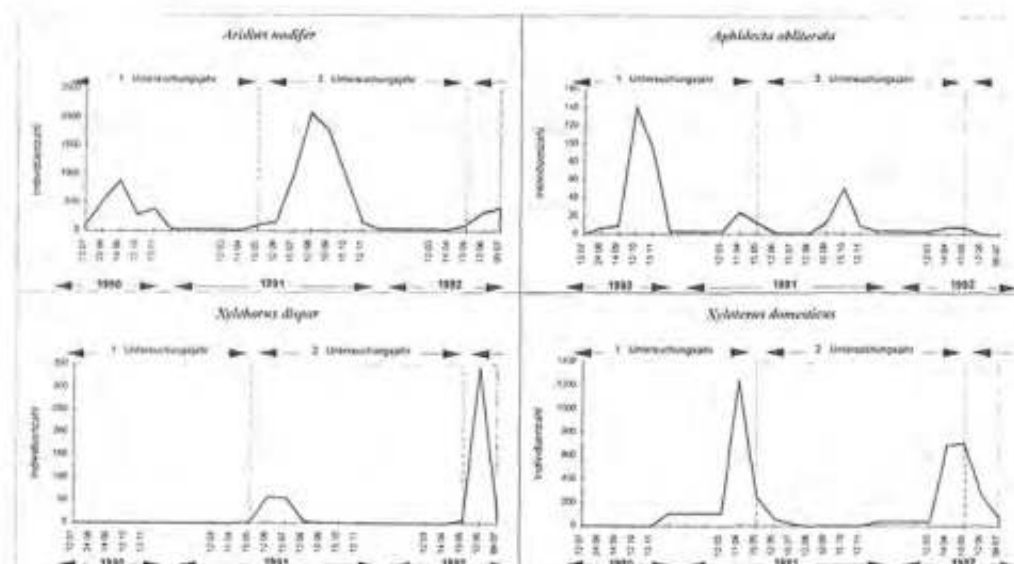


Abb. 74: Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (12).

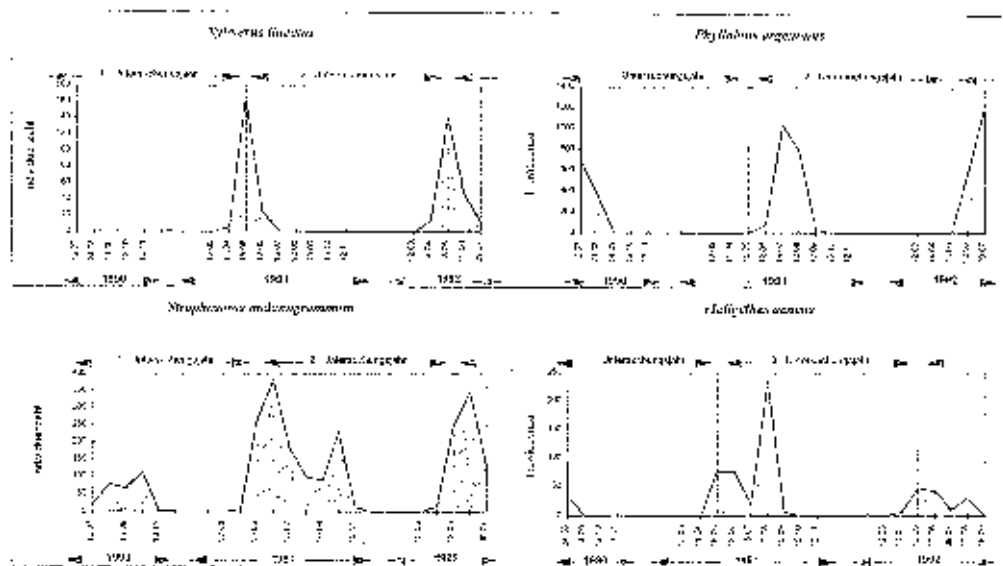


Abb. 75: Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (13).

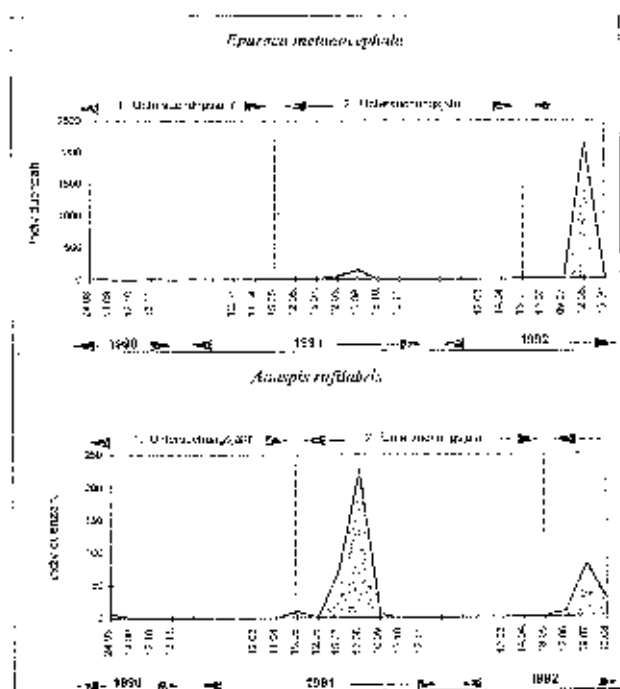


Abb. 76: Aktivitätsdichten der häufigsten Käferarten im Naturwaldreservat Schotten (14).



Jeweils in systematischer Reihenfolge werden die Arten der Boden-/Streuschicht, der Gehölzstandorte und der Luftfallen angeführt. Die vorliegenden Phänologiekurven entsprechen den witterungsabhängigen Abundanzen der einzelnen Arten. Für die Streuschicht sind diese in der Regel eng mit den Populationsdichten korreliert. Bei Flugfallen und Stannocklektoren können allein verhaltensbedingte Aktivitätskurven auftreten. Von den hier behandelten Arten scheint nur der Marienkäfer *Aphidecta oblitterata* davon betroffen zu sein, der eine ähnliche Verhaltensweise wie der Buchenspringgrübler zeigt. Im Herbst suchen die Tiere stehende Bäume als Winterquartiere auf und im Frühling werden diese wieder verlassen.

Besonders bei den Laufkäfern hat man bestimmte Typen des jährlichen Rhythmus in der Aktivität, Reproduktion und Entwicklung nachgewiesen. LARSSON (1939) unterscheidet zwei grundsätzliche Formen der Reproduktion, die sich auch in entsprechenden Phänologiekurven widerspiegeln. Bei Frühlingsfortpflanzern erfolgt die Eiablage in dieser Jahreszeit, die Larven entwickeln sich im Sommer, die neue Generation der erwachsenen Käfer erscheint im Spätsommer/Herbst und überwintert. Je nach geographischen Verhältnissen und klimatischen Bedingungen bildet sich neben dem Frühjahrspeak ein mehr oder minder stark ausgeprägter, selten fehlender Herbstpeak in der Aktivitätskurve. Herbstfortpflanzler legen dagegen im Herbst (oder schon im Sommer) ihre Eier. Die daraus schlüpfenden Larven überwintern und schließen im Frühjahr ihre Entwicklung ab, so daß im Sommer die neue Erwachsenengeneration auftritt. Die Phänologiekurve der Adulten zeigt einen einzigen Sommergipfel. Wenn ein Teil der Herbsttiere zu überwintern vermag ist ein zusätzlicher kleiner Aktivitätspeak im Frühling zu verzeichnen. Bei einigen wenigen Arten konnte LARSSON eine zweijährige Entwicklung nachweisen oder vermuten.

Diese Einteilung wurde weitgehend bestätigt (HURKA 1986, THIELE 1977), von letzterem teilweise modifiziert und erweitert. Bei den Arten mit Winterlarven unterscheidet er solche ohne und mit sommerlicher Ruhepause. In diesem Fall schlüpfen die Erwachsenen im Frühjahr, durchlaufen im Sommer eine Ruhephase, ehe sie sich danach fortpflanzen.

Als neuen Typ führt THIELE Arten mit flexibler Reproduktionsperiode auf. Bei ihnen kann es innerhalb einer Population zu Frühjahrs- und Herbstreproduktion kommen. Die Larven können sich im Gegensatz zu den restlichen Typen sowohl unter Sommer- wie auch unter Winterbedingungen entwickeln. Die Reproduktion ist weitgehend von klimatischen Faktoren abhängig.

Die Fortpflanzungs- und Entwicklungsverhältnisse bei den Laufkäfern gelten wohl auch für die meisten Käferarten der Kraut- und Streuschicht. Anders kann es bei Stratenwechsellern und Holzbrütern aussehen. Namentlich Larven, die sich in den nährstoffarmen Substraten im Boden oder im Holz entwickeln, können ein sehr hohes Alter erreichen. So leben die Larven des Schnellkäfers *Athous subfuscus* fünf bis sieben Jahre karnivor im Erdboden, ehe das erwachsene Tier nur wenige Wochen im Sommer, vor allem in der Strauch- und Baumschicht auftritt (EILLENBERG et al. 1986). Nach der Phänologiekurve (Abb. 72a, im folgenden werden die vier Arten einer Abb. im Uhrzeigersinn, beginnend links oben mit a, b, c, d bezeichnet) würde man einen „Herbstfortpflanzler“ mit Winterlarven und einem einjährigen Entwicklungsgang vermuten. Ohne die Kenntnis der Larvenstadien bleibt die Interpretation einer Phänologiekurve ungesichert. Auch im Holz lebende Arten benötigen häufig lange Zeiträume für ihre Entwicklung. Beim europäischen Hirschkäfer (*Lucanus cervus*) beträgt sie fünf Jahre (ESCHERIKJI 1923, SCHWENKE 1974), in Ausnahmefällen sogar acht Jahre (KLAUSNITZER 1982). Der im Naturwaldreservat Schotten in Buchendürrständern lebende Hirschkäfer *Sinodendron cylindricum* entwickelt sich innerhalb von drei Jahren (PALM 1959).

Anderer Verhältnisse finden wir bei den Primärerzetzern an Bäumen. Zahlreiche Borkenkäferarten sind unter günstigen klimatischen Bedingungen in der Lage zwei, in Ausnahmefällen auch drei Generationen zu erzeugen (SCHWENKE 1974). Für die häufigen Borkenkäferarten im Naturwaldresevat trifft dies nicht zu, sie bilden nur eine Generation pro Jahr.

Grundsätzlich verlaufen die Phänologiekurven der häufigsten Käferarten im Untersuchungsgebiet ein- oder zweigipfelig.

### 30.10.5.1 Eingipfelige Aktivitätskurven.

Unter den eingipfeligen Aktivitätskurven kann man vier verschiedene Formen unterscheiden.

#### 3.10.5.1.1 Arten mit einem Sommermaximum.

Bei Arten mit einem Sommermaximum verläuft die Larvalentwicklung über den Winter. In Schotten zählen zu diesem Typ die Laufkäfer *Patrobis atrorufus* (Abb. 63a), *Abax parallelepipedus* (Abb. 63c), der Wasserkäfer *Megasternum obscurum* (Abb. 64a), der Aaskäfer *Necrophorus vespilloides* (Abb. 70b), die Kurzflügler *Lesteva longelytrata* (Abb. 65c), *Placusa tachyporoides* (Abb. 70c), *Atheta nigricornis* (Abb. 71d), *A. fungi* (Abb. 68b), *A. crassicornis* (Abb. 68d), *A. paracrassicornis* (Abb. 68c), *Aleochara sparsa* (Abb. 71c), der Schnellkäfer *Athous subfuscus* (Abb. 72a, s. o.), der Werfikäfer *Hylecoetus dermestoides* (Abb. 72b), der Himbeerkäfer *Byturus tomentosus* (Abb. 72d), der Glanzkäfer *Epuraea melanocephala* (Abb. 76a), der Seidenkäfer *Anaspis rufitabnis* (Abb. 76b), der Waldmistkäfer *Anoplotrupes stercorosus* (Abb. 69c), die Rüsselkäfer *Rhinomias forticornis* (Abb. 70a), *Phyllobius argentatus* (Abb. 75b) und der Borkenkäfer *Xyleborus dispar* (Abb. 74d).

Eine Sonderform dieser Typs finden wir bei den Kurzflüglern *Othius myrmecophilus* (Abb. 66b), *Atheta sodalis* (Abb. 68a) und dem Schimmelkäfer *Aridius nodifer* (Abb. 74a), die ebenfalls im Sommer ihr Aktivitätsmaximum erreichen, aber auch während der restlichen Jahreszeit auftreten. Dies könnte daran liegen, daß ein Teil der Individuen älter als ein Jahr wird, wie es für *O. myrmecophilus* belegt ist (KASULE 1970).

#### 3.10.5.1.2 Arten mit einem Herbstmaximum.

Als herbstaktive Arten kommen im Naturwaldresevat der Schwammkugelnkäfer *Leioder lucens* (Abb. 64b), der Kurzflügler *Quedius mesomelinus* (Abb. 67a) und der Schimmelkäfer *Cryptophagus scunicus* (Abb. 73b) vor. Bei diesem Typ des Auftretens könnte eine Überwinterung vermutet werden. Der Leiodide lebt im Boden und erscheint nur zur Paarungszeit an der Erdoberfläche. Wenn er sich danach wieder in seinen eigentlichen Lebensraum begibt, legt er wahrscheinlich seine Eier ab. Es kann aber nicht ausgeschlossen werden, daß der Käfer überwintert und erst im Frühjahr seine Nachkommen in die Welt setzt. Die Aktivitätskurven des Kurzflüglers und des Schimmelkäfers beruhen möglicherweise auf einem Eklektoreffekt, da die Arten in anderen Habitaten während des

ganzen Jahres angetroffen werden. Aber zumindest die Beobachtungen von VOGEL (1961), der *C. scoticus* regelmäßig und in einiger Zahl im Oktober 1954 bzw. September und Oktober 1955 im Mulm einer hohlen Buche antraf, deuten darauf hin, daß der Schimmelkäfer tatsächlich im Herbst sein Populationsmaximum erreicht.

### 3.10.5.1.3 Arten mit einem Wintermaximum.

Arten, die ihren Aktivitätshöhepunkt im Spätherbst und Winter erreichen sind die Kurzflügler *Proteinus crenulatus* (Abb. 64d), *Othius punctulatus* (Abb. 66a), *Atheta marcida* (Abb. 69a) und *A. europaea* (Abb. 69b). Diese Form des phänologischen Auftretens gibt es bei den Laufkäfern nicht. Der kirchenartige Kurvenverlauf ist ein Kunstprodukt, denn die Werte der Märzleerung wurden für die Monate der leerungsfreien Zeit gemittelt. Die tatsächliche Aktivitätskurve könnte ähnlich aussehen, möglich ist aber auch ein Peak für November, Dezember oder ein Kamelhöcker mit jeweils einem Gipfel im November und März. Paarung und Eiablage dieser Arten erfolgt wohl im Winter, die Larvalentwicklung im Sommer. Einzelne Adulte werden auch im Sommer gefunden. Es könnte sich um überlebende Alttiere handeln, die nach einer Ruhepause aktiv werden oder aber um Jungtiere, deren Larvenentwicklung schon im Winter begonnen hat. *Atheta europaea* (früher *livida*) wurde auch in der Rhön (FRISCH 1995) und im Solling (SCHLAUERMANN 1981) als Winterart beobachtet. Bei *Othius punctulatus* konnte im Solling nachgewiesen werden, daß die Eier im Winter ab Dezember mit einem Höhepunkt im Februar abgelegt werden (HARTMANN 1977). Im Hohen Vogelsberg scheint dieser Aktivitätshöhepunkt etwas verzögert im Spätwinter und erstem Frühjahr aufzutreten.

### 3.10.5.1.4 Arten mit einem Frühjahrsmaximum.

Diesen Aktivitätstyp können wir unter den häufigen Arten im Naturwaldreservat Schotten bei den Borkenkäfern *Xyloterus domesticus* (Abb. 74c) und *X. lineatus* (Abb. 75a) finden. Die linke Schulter der Kurve von *X. domesticus* ist künstlich und durch die Mittelung des Leerungswertes für die Wintermonate entstanden. Die Werte müssen alle auf den Spätwinter bezogen werden. Für die unwirtlichen klimatischen Bedingungen des Hohen Vogelsbergs beginnt die Art außerordentlich früh aktiv zu werden. Beide Borkenkäferarten entwickeln in Mitteleuropa nur eine Generation im Jahr, die Jungkäfer überwintern (SCHWENKE 1974). Nach der Einteilung von LARSSON handelt es sich um Frühlingsfortpflanzer ohne aktiven Herbstbestand.

## 3.10.5.2 Zweigipfelige Aktivitätskurven.

Bei den Käfern im Naturwaldreservat Schotten können drei Formen von zweigipfeligen Aktivitätskurven unterschieden werden.

### 3.10.5.2.1 Arten mit einem Frühjahrs- und einem Herbstmaximum.

Aktivitätskurven dieser Form zeigen der Rüsselkäfer *Strophosoma melanocephalum* (Abb. 75d) und die Laufkäfer *Pterostichus burmeisteri* (Abb. 63b) bzw. *P. oblongopunctatus* (Abb. 63d). Dieser ist ein typischer Frühlingsfortpflanzler, dessen Larven sich im Sommer entwickeln. Im Herbst werden die Jungkäfer aktiv, da sie sich einen ordentlichen Energievorrat für die Überwinterung erjagen müssen. Im Frühjahr paaren sie sich und legen die Eier ab (LARSSON 1939, ELLENBERG et al. 1986). Die beiden anderen Arten durchlaufen einen zweijährigen Entwicklungszyklus. *Pterostichus burmeisteri* legt im Juni/Juli seine Eier ab. Sie werden vom Weibchen bis zum Ausschlüpfen bewacht. An ein erstes schließt sich ein zweites Larvenstadium an, das bis in den Oktober hinein aktiv ist und überwintert. Im Juni des folgenden Jahres ist das dritte Larvenstadium ausgewachsen und verpuppt sich spätestens im Juli. Die neue Erwachsenengeneration erscheint im August/September, überwintert und kopuliert im nächsten Frühjahr. Ähnlich sieht die Entwicklung bei *S. melanogrammum* aus (ELLENBERG et al. 1986). Der Verlauf der Phänologiekurven beider Arten im Naturwaldreservat Schotten stimmt gut damit überein. Charakteristisch für die zweijährigen Arten scheint zu sein, daß es zu einer Überlappung der Aktivitäten der beiden aufeinanderfolgenden Generationen erwachsener Käfer kommt. Die Phänologiekurven verlaufen sattelförmig, während bei den einjährigen Arten eine relativ klare Trennung beider Aktivitätsmaxima zu erkennen ist. Von BRANDMAYR & ZETTO-BRANDMAYR (1986) wurde eine zweijährige Entwicklungsdauer, wie sie bei vielen Pterostichinen-Genera zu finden ist, als Adaptation an montane Waldlebensräume interpretiert.

### 3.10.5.2.2 Arten mit einem Sommer- und einem Herbstmaximum.

Die meisten Käferarten im Untersuchungsgebiet mit einem derartigen Verlauf ihrer Aktivitätsdichten gehören wahrscheinlich zu den Imaginalüberwinterern, deren Fortpflanzungsperiode vermutlich auf Grund der rauen Klimabedingungen im Gebiet erst zu Sommerbeginn einsetzt. Nachgewiesen wurde dies von FRITZSCHE (1957) für den Glanzkäfer *Meligethes aeneus* (Abb. 75c). Gleiches gilt wohl für die Kurzflügler *Omalium rivulare* (Abb. 64c), *Philonthus decorus* (Abb. 66d), *Geostiba circellaris* (Abb. 67c), mit Einschränkungen für *Tachinus signatus* (Abb. 67b), eventuell auch für *T. pallipes* (Abb. 67d) sowie die Schimmelkäfer *Cryptophagus dentatus* (Abb. 73a), *Atomaria atrata* (Abb. 73d) und *A. pulchra* (Abb. 73c). In den vier letzten Fällen läßt der Kurvenverlauf eher auf Herbstfortpflanzung schließen, wobei ein Teil der Käfer überwintert und im Sommer erneut aktiv wird. Bei den Kurzflüglern *Omalium rugatum* und *Quedius cruentus* könnte wegen der sattelförmigen Maxima eine zweijährige Generationsdauer vermutet werden.

### 3.10.5.2.3 Arten mit einem „Winter-“ und einem Sommermaximum.

Phänologiekurven dieses Typs zeigen die Kurzflügler *Lathrimaemum atrocephalum* (Abb. 65b), *L. unicolor* (Abb. 65d), *Leptusa fumida* (Abb. 71a), *L. ruficollis* (Abb. 71b), *Ocalea rivularis* (Abb. 69d) und der Rindenkäfer *Rhizophagus dispar* (Abb. 72d). Es handelt sich um winteraktive Arten, deren Aktivitätsspitzen im Spätherbst/Winteranfang und dann wieder im Spätwinter/Frühjahrsbeginn liegen. Die sommerlichen Nebenmaxima lassen sich aus dem winterlichen Doppelgipfel ableiten (s. u.).

Für *Leptusa ruficollis* wurde eine zweijährige Entwicklungsdauer nachgewiesen (ELLEBERG et al. 1986). Die Eiablage erfolgt im Frühjahr, die Larvalentwicklung in der Streuschicht ab August. Das dritte Larvenstadium überwintert an Baumstämmen und verpuppt sich Ende Mai, Anfang Juni des folgenden Jahres. Ab Anfang September erscheinen die frisch geschlüpften Jungkäfer an den Baumstämmen, wandern zur Überwinterung in die Streu und pflanzen sich im kommenden Frühjahr fort. Im wesentlichen verläuft die Entwicklung von *L. ruficollis* im Naturwaldreservat Schotten ebenso. Allerdings scheinen die Adulten auch während des Winters an den Stämmen aktiv zu sein und kaum in die Streu abzuwandern. Das Sommermaximum könnte durch Individuen mit verkürzter Puppenruhe entstanden sein. Die Phänologiekurven von *Leptusa fumida* und *Rhizophagus dispar* entsprechen weitgehend der von *L. ruficollis*. Für beide Arten kann man deshalb ebenfalls eine zweijährige Entwicklungsdauer erwarten.

Die Aktivitätskurven der verbleibenden drei Kurzflüglerarten deuten auf eine einjährige Entwicklungszeit hin. Möglicherweise legt ein Teil der Populationen bereits im Spätherbst Eier und die Larvalentwicklung setzt hier bereits im Winter ein. Jungtiere aus diesen Larven bilden einen Sommerpeak, während die Hauptmasse der Käfer erst im Spätwinter/Frühjahrsbeginn zur Fortpflanzung schreitet und im Herbst die neue Generation erscheint.

#### 3.10.5.2.4 Arten mit nicht zuordenbarem Kurvenverlauf.

Nur die Phänologiekurve des Federflüglers *Acertrichis insularis* (Abb. 70c) läßt sich nicht ohne weiteres in die genannten Gruppen einordnen. Für 1990 liegen keine verwertbaren Daten vor, da noch keine Eklektoren an liegenden Stämmen eingesetzt wurden. Die dreigipfelige Aktivitätskurve im Jahre 1991 könnte auf zwei bis drei Generationen in diesem Untersuchungszeitraum hindeuten. HEYDEMANN (1963) äußerte die Ansicht, daß dreigipfelige Aktivitätskurven mit ziemlicher Sicherheit auf eine bivoltine Entwicklung hindeuten.

#### 3.10.5.3 Phänologische Differenzierung.

Besonders bei nah verwandten Arten, die sich wegen ihres weitgehend übereinstimmenden Körperbaues häufig ähnlich verhalten (z. B. Ernährung), kann es von Vorteil sein, wenn sie sich zeitlich und / oder örtlich voneinander separieren. Für die häufigeren Käferarten soll unter diesem Gesichtspunkt untersucht werden, ob sich zeitliche Fimischungen realisiert haben.

Die beiden Laufkäfer *Pterostichus oblongopunctatus* und *P. burmeisteri* (Abb. 77) sind in der Bodenstreu des Naturwaldreservats häufig und weit verbreitet.

Übereinstimmend meiden beide Arten weitgehend sehr nasse und offene Bereiche (Sickerquellgebiete, Waldwiese, Schonung). Im Gegensatz zu *P. burmeisteri* hejagt *P. oblongopunctatus* auch liegende Stämme und seltener den unteren Stammbereich von stehenden Bäumen. Ihr phänologisches Auftreten scheint auch recht ähnlich zu sein. Dennoch erreicht *P. oblongopunctatus* wesentlich höhere Dichten. Dies liegt zum einen an der im Frühjahr eher beginnenden Aktivität und zum anderen an dem nur einjährigen Entwicklungszyklus. *P. burmeisteri* mit einer zweijährigen Generationsdauer (vgl.

Phänologie) hat natürlich eine geringere Reproduktionsgeschwindigkeit, kann aber während des „Sommerlochs“ bei *P. oblongopunctatus* fast vollständig dessen Platz einnehmen.

Von den drei häufigsten *Carabus*-Arten des Gebiets (Abb. 78) verhalten sich *C. coriaceus* und *C. problematicus* recht ähnlich und zeigen das Bild von Herbstfortpflanzern.

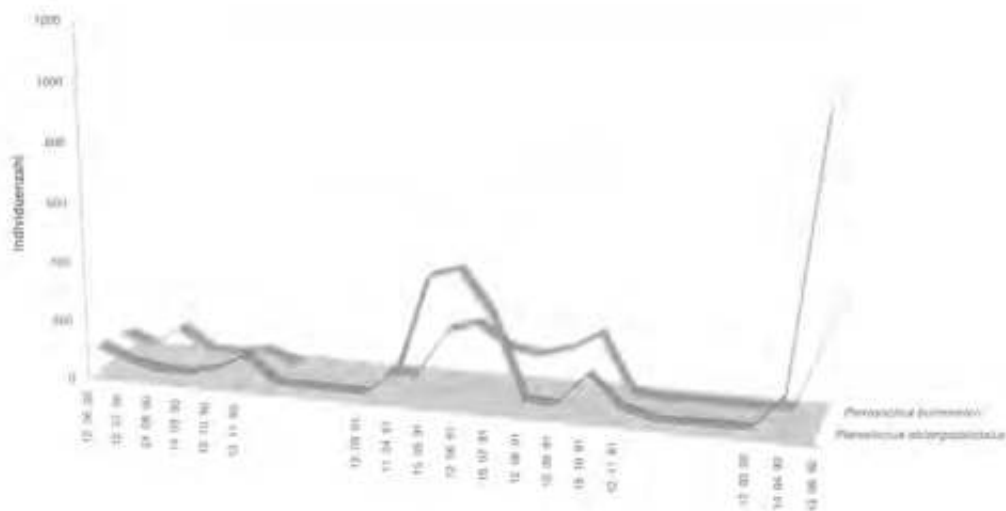
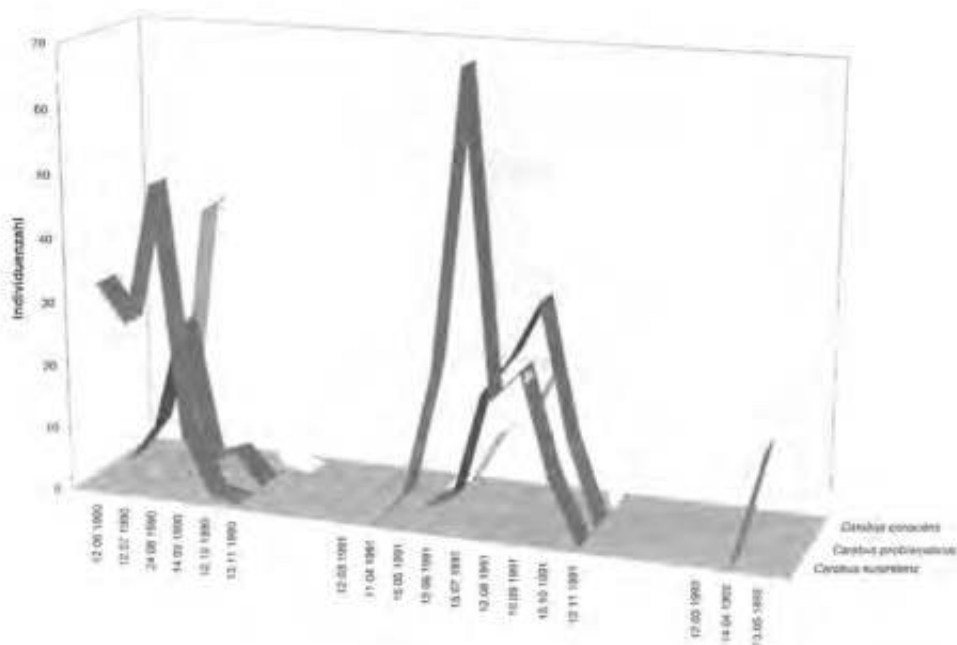


Abb. 77: Aktivitätsdichten der streubewohnenden Laufkäferarten *Pterostichus oblongopunctatus* und *P. burmeisteri*.

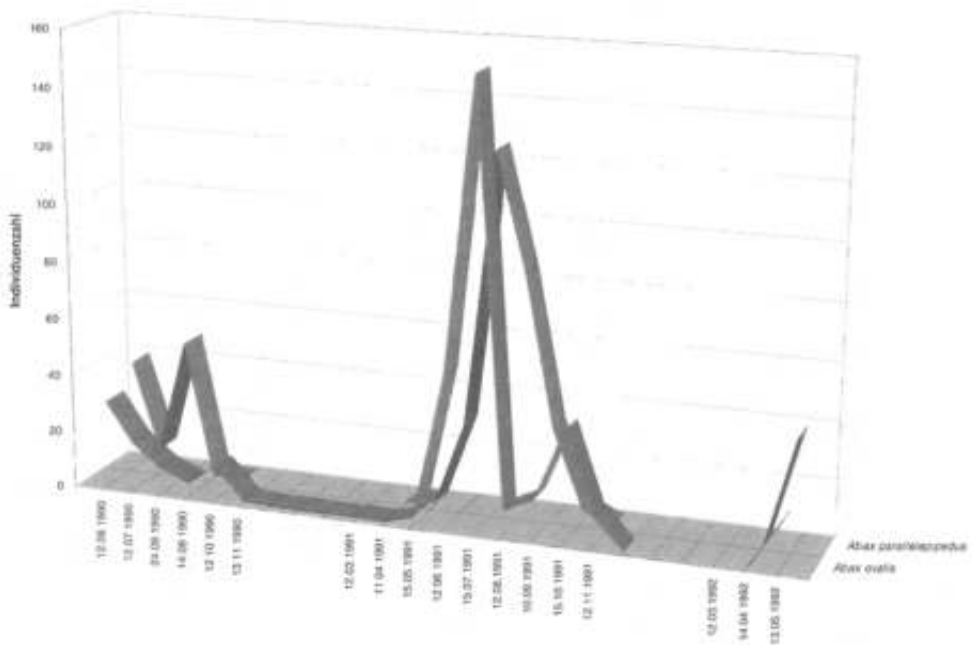


**Abb. 78:** Aktivitätsdichten der häufigsten *Carabus*-Arten im Naturwaldreservat Schotten.

Als solche wurden sie bereits von LARSSON (1939) eingestuft. *Carabus auronitens* dagegen erreicht seinen Aktivitätshöhepunkt gegen Frühlingsende / Sommeranfang und grenzt sich phänologisch auf diese Weise deutlich von den beiden anderen Arten ab. Nach dem Kurvenverlauf handelt es sich um einen Frühlingsfortpflanzer, was von THIELE (1977) bestätigt wird.

Die relativ ähnlich erscheinenden Aktivitätskurven der Laufkäfer *Abax ovalis* und *A. parallelepipedus* (Abb. 79) verbergen höchst komplexe Generations- und Reproduktionsabläufe.





**Abb. 79:** Aktivitätsdichten der Laufkäferarten *Abax ovalis* und *A. parallelepipedus* im Naturwaldresevat Schotten.

Im Untersuchungsjahr 1991 läßt die Phänologiekurve für *A. parallelepipedus* einen Sommer-/Herbstfortpflanzler mit Larvalüberwinterung vermuten. Dies gibt auch LARSSON (1939) für die Art an. Nach ihm überwintern zusätzlich die meisten der Adulten. Der Kurvenverlauf für 1990 scheint dagegen eine zweigipfelige Aktivität anzudeuten. LÖSER (1972) konnte zeigen, daß abhängig von Mikroklima und Wetter Populationen dieser Art von zweigipfeligen in eingipfelige Aktivitätskurven wechseln können und umgekehrt. Der relativ seltene Typ von wechselnden Reproduktionsverhältnissen bei einer Laufkäferart scheint auch hier im Naturwaldreservat Schotten aufzutreten.

Die Phänologiekurve von *Abax ovalis* entspricht der eines typischen Frühlingsbrüters, dessen neue Generation nach der sommerlichen Larvalentwicklung im Herbst vor der Überwinterung aktiv wird. Entsprechend wurde die Art von THIELE (1962, 1977) eingestuft. Gleichzeitig (1977) bespricht er die Arbeit von LAMPE (1975), der sowohl in Labor-, wie auch in Freilanduntersuchungen nachweisen konnte, daß es sich um eine Art mit zweijährigem Entwicklungszyklus handelt. Demnach legen die Weibchen ihre Eier im August, September. Die Larven überwintern und entwickeln sich im darauffolgenden Sommer. Die Jungkäfer schlüpfen im Herbst und die noch unreifen Weibchen werden von den Männchen begattet, von denen die meisten danach absterben. Die Weibchen jedoch überwintern. Die Reifung der Ovarien erfolgt erst im Sommer unter Langtagbedingungen. Die Eier werden deshalb erst im Spätsommer abgelegt.

Eine zweijährige Entwicklung wird von THIELE (1977) als Anpassung an extreme klimatische Bedingungen (kalter Winter und/oder kühler Sommer) interpretiert, Verhältnisse wie sie durchaus auf das Untersuchungsgebiet zutreffen. Allein die Unterschiede hinsichtlich der Entwicklungsdauer und der Reproduktion sorgen für eine weitgehende Niscentrennung der beiden *Abax*-Arten.

Von den wenigen im Gebiet häufigen, an unterirdischen Pilzen lebenden Käferarten liegt die Hauptaktivitätszeit bei *Colon latum* aus der Familie Colonidae im Sommer und unterscheidet sich damit deutlich von den beiden Schwammkugelkäfern *Leiodes lucens* und *L. oblonga*, die gemeinsam im Herbst erscheinen (Abb. 80).

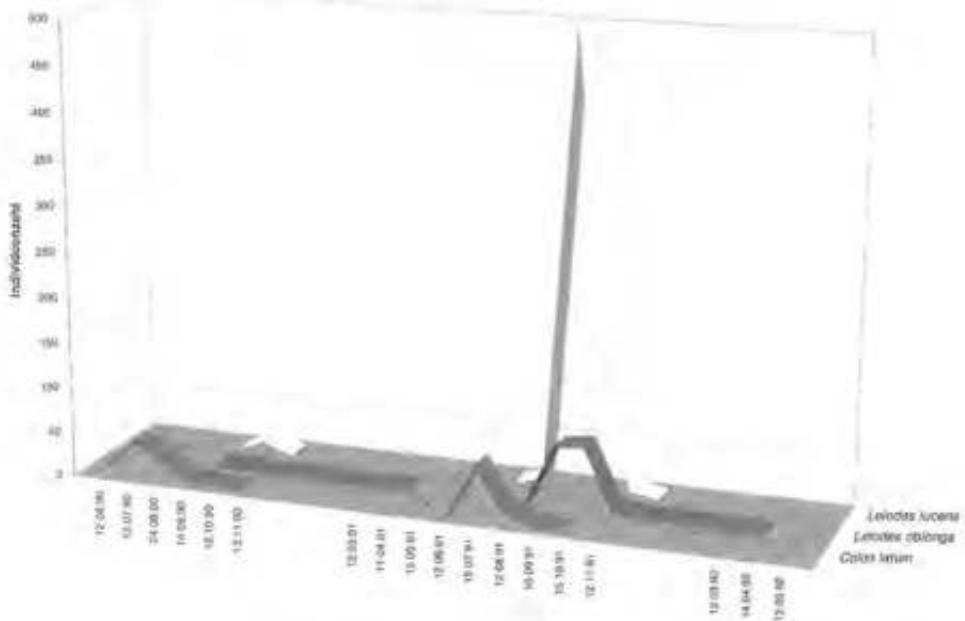


Abb. 80: Aktivitätsdichte der an unterirdischen Pilzen lebenden Käferarten *Leiodes lucens*, *L. oblonga* (Leiodidae) und *Colon latum* (Colonidae) im Naturwaldreservat Schotten.

Anders wie bei *L. lucens* bleiben bei *L. oblonga* einzelne Individuen über den Winter bis ins Frühjahr an der Erdoberfläche aktiv. Die Populationsdichten verändern sich bei den Schwammkugelkäfern zwischen den beiden Untersuchungsjahren enorm, während bei dem Coloniden fast keine Unterschiede festzustellen sind.

Die streubewohnenden Kurzflüglerarten *Omalius rivulare* und *O. rugatum* vermindern eine mögliche Konkurrenz durch eine weitgehende phänologische Trennung (Abb. 81).

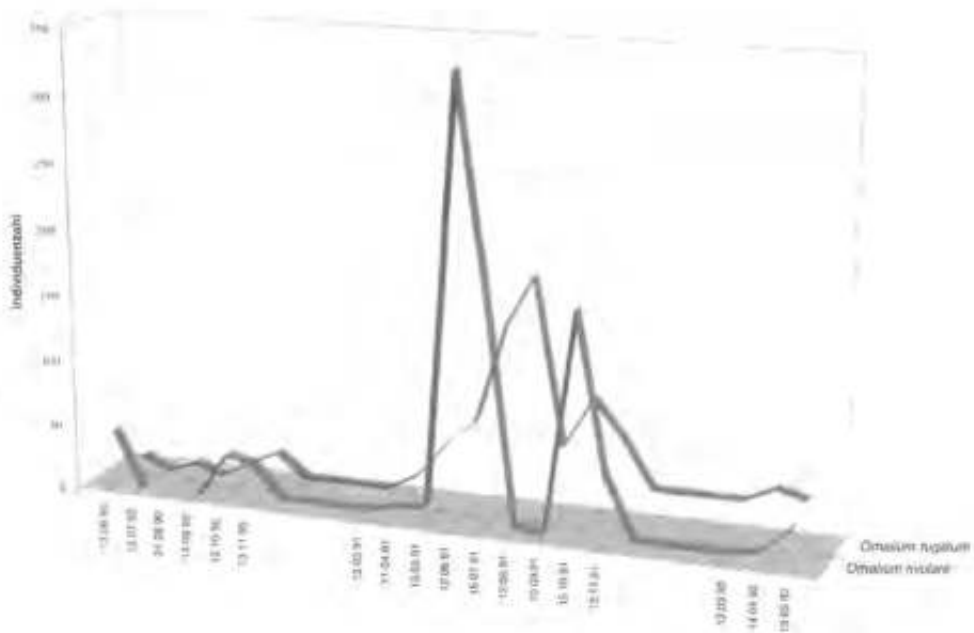
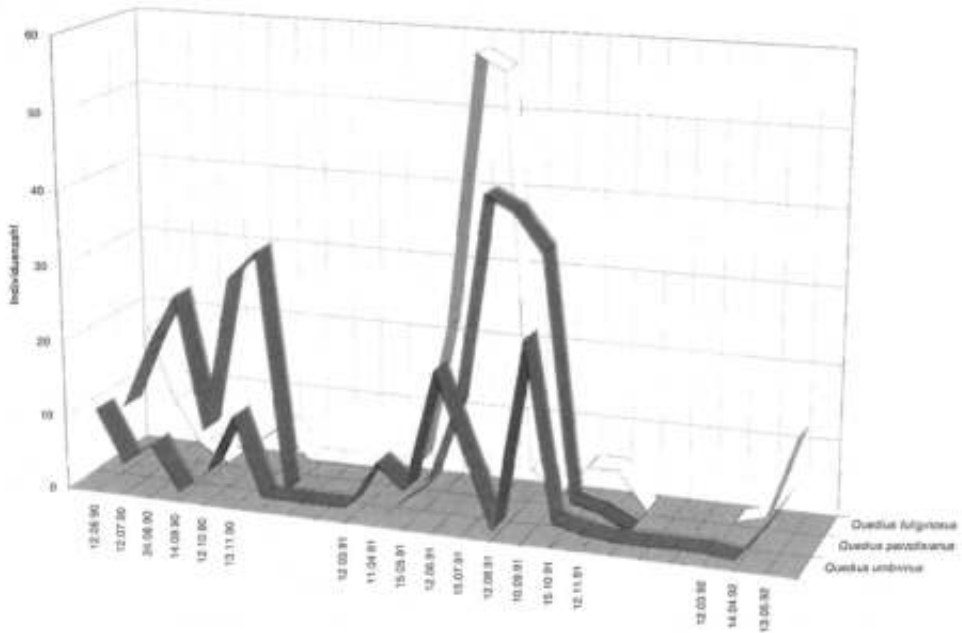


Abb. 81: Aktivitätsdichten der streubewohnenden Kurzflüglerarten *Omalium rivulare* und *O. rugatum*.

Die zu Grunde liegenden unterschiedlichen Reproduktions- und Entwicklungsstrategien wurden bereits dargestellt (vgl. Phänologie).

Die häufigsten *Quedius*-Arten (Familie Kurzflügler) des Naturwaldreservats (Abb. 82) sind fast das ganze Jahr vor allem an nassen Standorten in der Bodenstreu anzutreffen.

Sie zählen im Vergleich zu den mittelgroßen *Omalium*-Arten (2,5-3,5 mm) mit einer Körpergröße bis zu 15 mm eher zu den Riesen unter den Käfern in diesem Stratum. Phänologisch grenzt sich *Quedius paradisiensis* deutlich von *Q. fuliginosus* und *Q. umbrinus* ab. Der Kurzflügler scheint sich im Sommer/Herbst fortzupflanzen. Nach HORION (1967) ist dies auch die Zeit, zu der die Art am häufigsten gefunden wird. Die beiden anderen Staphyliniden bilden mit ihrer Aktivitätsdichte ein Maximum im Frühling/Sommer und ein zweites im Herbst. Sie sind wahrscheinlich Frühlingsfortpflanzer, deren neue Generation im Herbst auftritt. Dies wird durch HORION (1967) bestätigt, denn er verzeichnet die meisten Nachweise für beide Arten im Frühjahr und Herbst. Die kleinen Arten *Q. paradisiensis* (7-8,5 mm) und *Q. umbrinus* (6-7 mm) schließen einander phänologisch weitgehend aus, während *Q. umbrinus* und *Q. fuliginosus* (10-15 mm) zu ähnlichen Zeiten erscheinen. Aber allein der Größenunterschied läßt nach TOPP (1981) die räumliche Koexistenz beider Arten zu, denn ihr Hutchinsonindex erreicht einen Wert von 1,92. Freilanduntersuchungen haben ergeben, daß ein minimaler Wert von 1,28 ausreicht, damit



**Abb. 82:** Aktivitätsdichten der häufigsten *Quedius*-Arten (Kurzflügler) in der Bodenstreu des Naturwaldreservats Schotten.

zwei Arten gerade noch nebeneinander leben und zum Beispiel unterschiedliche Porenvolumen in der Bodenschicht ausnutzen können. Die beiden *Quedius*-Arten benötigen zur Konkurrenzvermeidung deshalb keine zeitliche Sonderung.

Ebenfalls in der Bodenstreu leben die zwischen drei und fünf Millimeter großen Kurzflügler *Tachinus corticinus* und *T. laticollis* (Abb. 83).

Eine Konkurrenz zwischen beiden Arten scheint weitgehend ausgeschlossen, da die Hauptaktivitätszeiten von *T. laticollis* im Spätfrühling/Frühsummer bzw. Frühherbst, bei *T. corticinus* dagegen im Hochsummer und vor allem im Spätherbst liegen. Hinzu kommt noch eine räumliche Trennung. *T. corticinus* meidet den eigentlichen Wald und wurde ausschließlich im offenen Bereich der Waldwiese (SC010) gefunden, während *T. laticollis* vor allem die naßfeuchten bis nassen Standorte im geschlossenen Bestand besiedelt.

Die Phänologiekurven der winteraktiven Kurzflügler *Leptusa ruficollis* und *L. fumida* stimmen weitgehend überein (Abb. 84). Da sie syntop vor allem an stehenden Buchen gefunden werden, eine räumliche Sonderung innerhalb des Habitats auf Grund der Größe (Hutchinsonindex 1,21) ausgeschlossen werden kann, muß die Nischentrennung der Arten auf subtilerer Ebene gesucht werden.

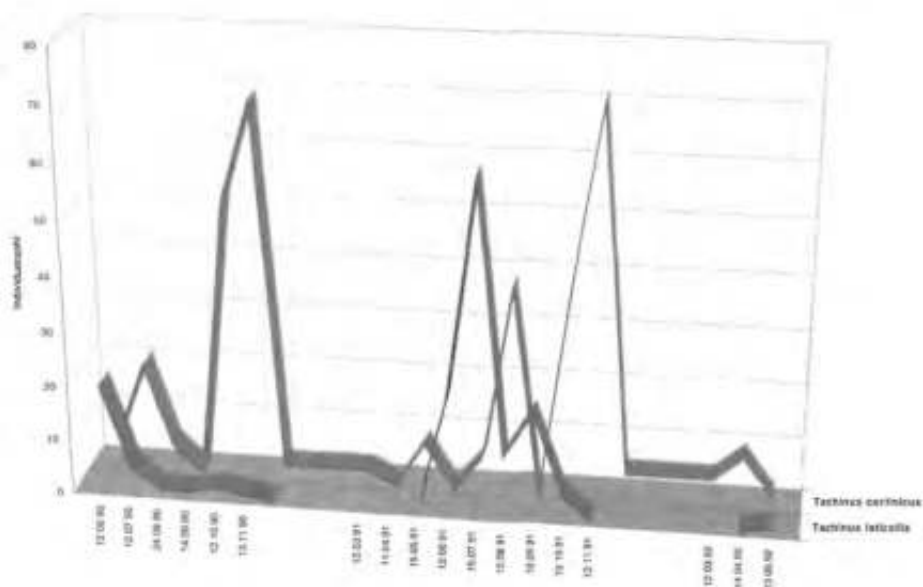


Abb. 83: Zeitliche Sonderung zweier streubewohnender Kurzflügelkäfer im Naturwaldreservat Schotten.

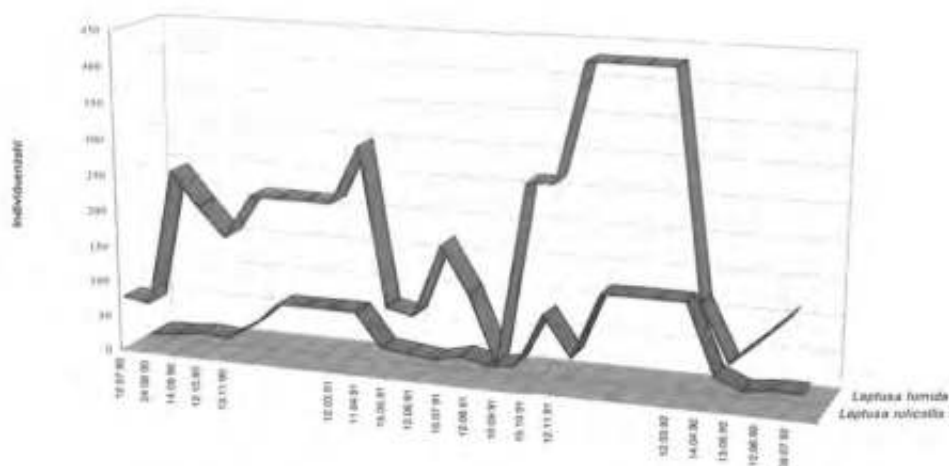
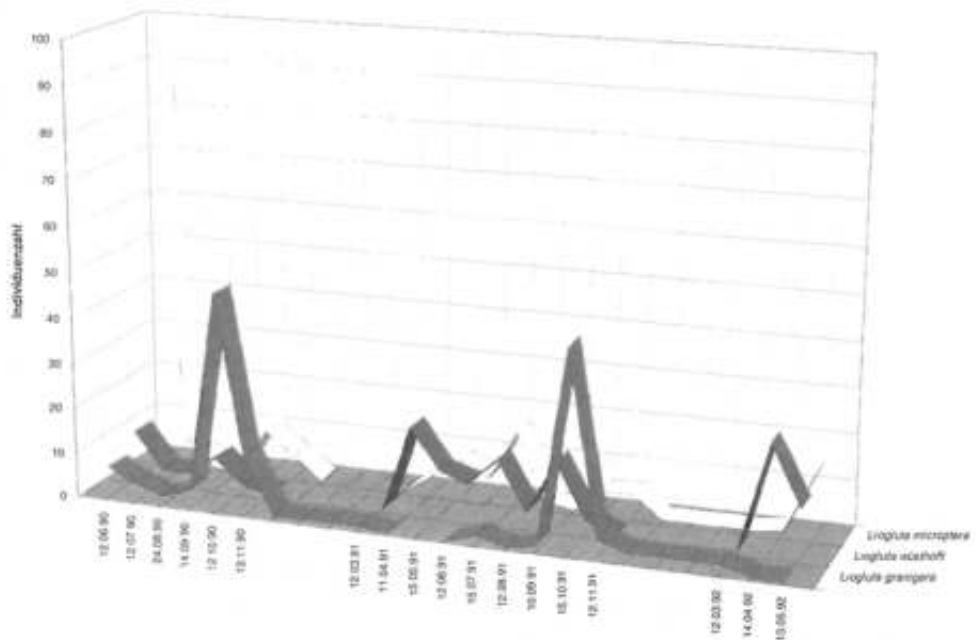


Abb. 84: Aktivitätsdichten der Kurzflügler *Leptusa ruficollis* und *L. fumida* an Buche im Naturwaldreservat Schotten.

Drei Arten aus der Kurzflüglergattung *Liogluta* (*granigara*, *microptera* und *wüsthoffi*) werden häufig in der Bodenstreu des Naturwaldreservats gefunden (Abb. 85).



**Abb. 85: Aktivitätsdichten dreier nah verwandter Kurzflügerarten in der Bodenstreu des Naturwaldreservats Schotten.**

*L. granigera* weist ein deutliches Aktivitätsmaximum im Herbst auf. Es sollte sich um einen Herbstfortpflanzler handeln, der um diese Zeit seine Eier ablegt und dessen Larven überwintern. Die Hauptaktivitätszeit von *L. wüsthoffi* fällt in das erste Frühjahr. Entsprechend sollte seine Larvalentwicklung während des Sommers stattfinden. HARTMANN (1977) konnte im Solling eine derartige zeitliche Vikarianz der Larven nachweisen. *L. microptera* differenziert sich von den beiden anderen Arten durch eine Hauptaktivitätszeit im Frühsommer. Die gleiche zeitliche Sonderung dreier *Liogluta*-Arten fand FRISCH (1995) in der östlich vom Vogelsberg gelegenen Hohen Rhön (Rotes Moor). Allerdings wird an diesem höher gelegenen Standort *L. microptera* durch die boreomontane *L. micans* ersetzt. Der ausgeprägtere montane Charakter dieses Gebiets zeigt sich auch darin, daß der Aktivitätshöhepunkt von *L. granigera* Mitte September, im klimatisch etwas günstigeren Vogelsberg aber zwischen Mitte September und Mitte Oktober liegt.

Die Kurzflügler *Atheta crassicornis*, *A. paracrassicornis* und *A. britanniae* bilden einen Komplex sehr ähnlicher Arten, die im Gebiet syntop an den gleichen Habitaten auftreten. Es stellt sich die Frage, ob sich die Arten phänologisch differenzieren (Abb. 86, auf eine Darstellung von *A. britanniae* wurde verzichtet).

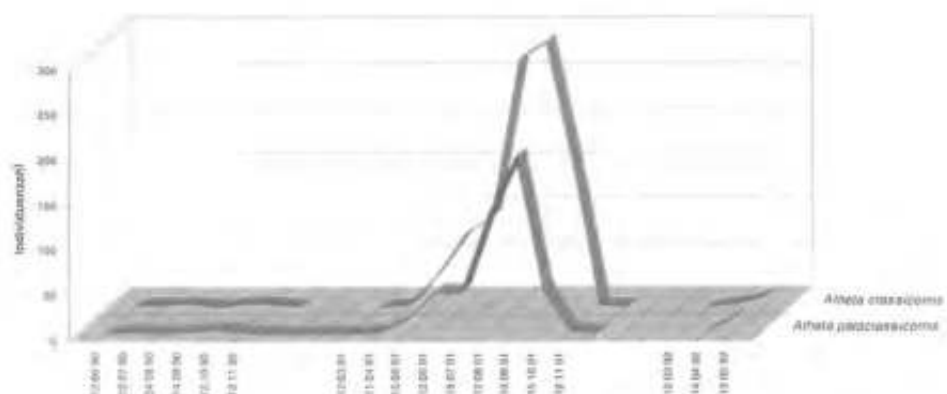


Abb. 86: Aktivitätsdichten der faulstoffbewohnenden Kurzflügler *Atheta crassicornis* und *A. paracrassicornis*.

Alle drei Arten erreichen ohne wesentliche Unterschiede ihre höchsten Dichten in den Sommermonaten. Auch FRISCH (1995) konnte keine zeitliche Sonderung der Arten nachweisen. Ihre Einnischung im Habitat Faulstoffe muß auf diffizileren Mustern beruhen.

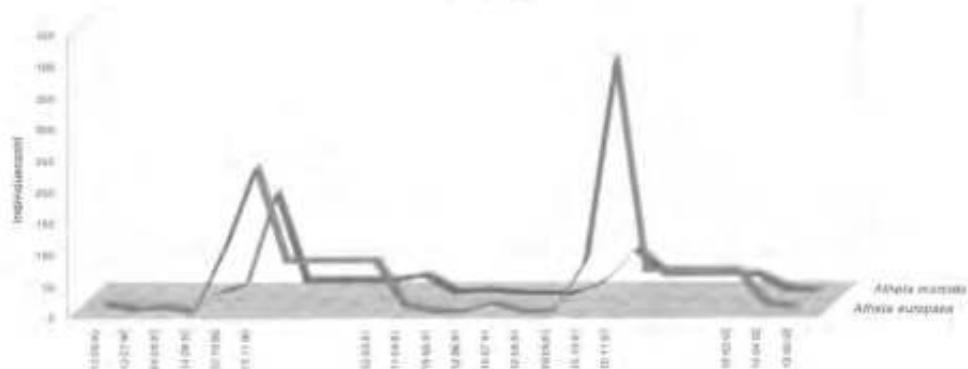


Abb. 87: Aktivitätsdichten der streubewohnenden Kurzflüglerarten *Atheta europaea* und *A. marcida*.

Mehr oder weniger durchgehend während des gesamten Jahres besiedeln die Kurzflügler *Atheta europaea* und *A. marcida* die Streuschicht im Gebiet. Ihre Phänologiekurven (Abb.

87) weisen sie eindeutig als Spätherbst- und Winterarten aus, die zeitlich synchron auf den Höhepunkt ihrer Aktivität gelangen.

Beide Arten meiden weitgehend oder völlig die offenen Bereiche, im geschlossenen Bestand sind sie während der Winterperiode gemeinsam an allen untersuchten Standorten anzutreffen. Auch hier muß die Einnischung auf einer anderen Ebene erfolgen.

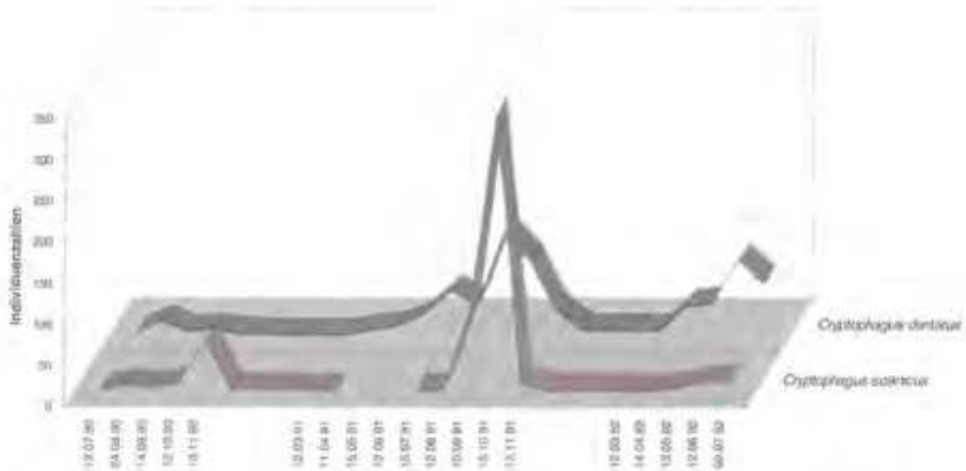


Abb. 88: Aktivitätsdichten der an Buche lebenden Schimmelkäfer *Cryptophagus dentatus* und *C. scanicus*.

Die Schimmelkäfer *Cryptophagus dentatus* und *C. scanicus* wurden im Untersuchungsgebiet während des gesamten Jahres fast ausschließlich in Holzbiotopen gefunden (vgl. Abb.37). Wenn nicht durch die Eklektorfänge reine Verhaltensaktivitäten ermittelt werden, dann ist *C. scanicus* eine herbstaktive Art, während *C. dentatus* bereits im Sommer seine größte Dichte erreicht (Abb. 88).

Keine zeitliche Sonderung lassen dagegen zwei weitere an Buche lebende Schimmelkäfer *Atomaria atrata* und *A. pulchra* erkennen (Abb. 89).

Beide werden als Adulte während des gesamten Jahres an Buche gefangen. Ihre Hauptaktivitätsphase liegt im Hochsommer und Herbst.

Die stratenwechselnden Rüsselkäfer *Phyllobius argentatus* und *Strophosoma melanogrammum* (Abb. 90) zeigen auf Grund ihrer verschiedenen Entwicklungs- und Reproduktionszyklen (vgl. Phänologie) eine sehr schöne zeitliche Differenzierung ihrer Aktivitäten an den Buchenstämmen und im Kronenraum dieser Bäume.

Wie vielfach beobachtet (ELLENBERG et al. 1986, KOLBE 1984, 1989b, NIELSEN 1975, ROTH & FUNKE 1984) dominiert im Frühjahr *S. melanogrammum*, im Sommer *P. argentatus* und im Herbst die neue Generation von *S. melanogrammum*.



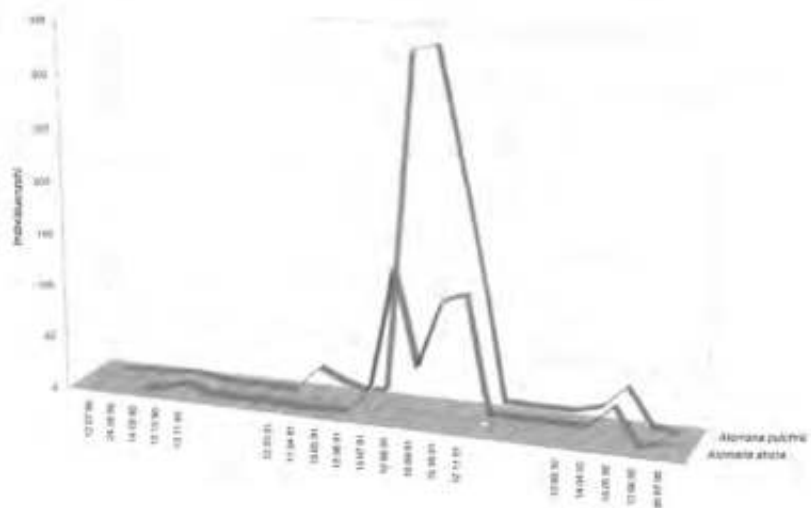


Abb. 89: Aktivitätsdichten der an Buche lebenden Schimmelkäfer *Atomaria atrata* und *A. pulchra*.

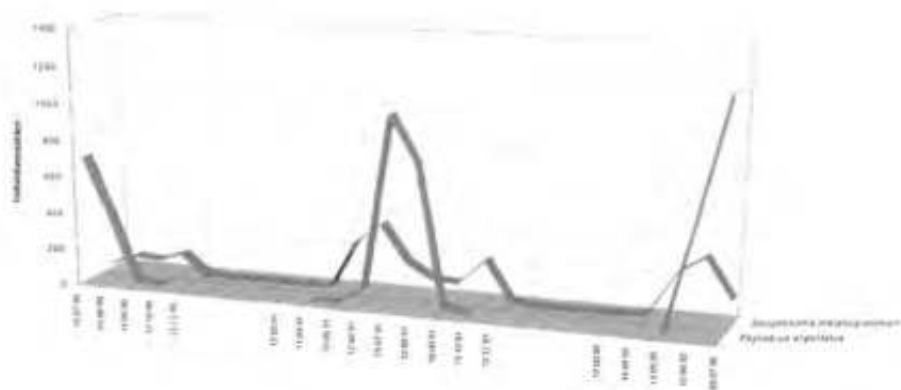
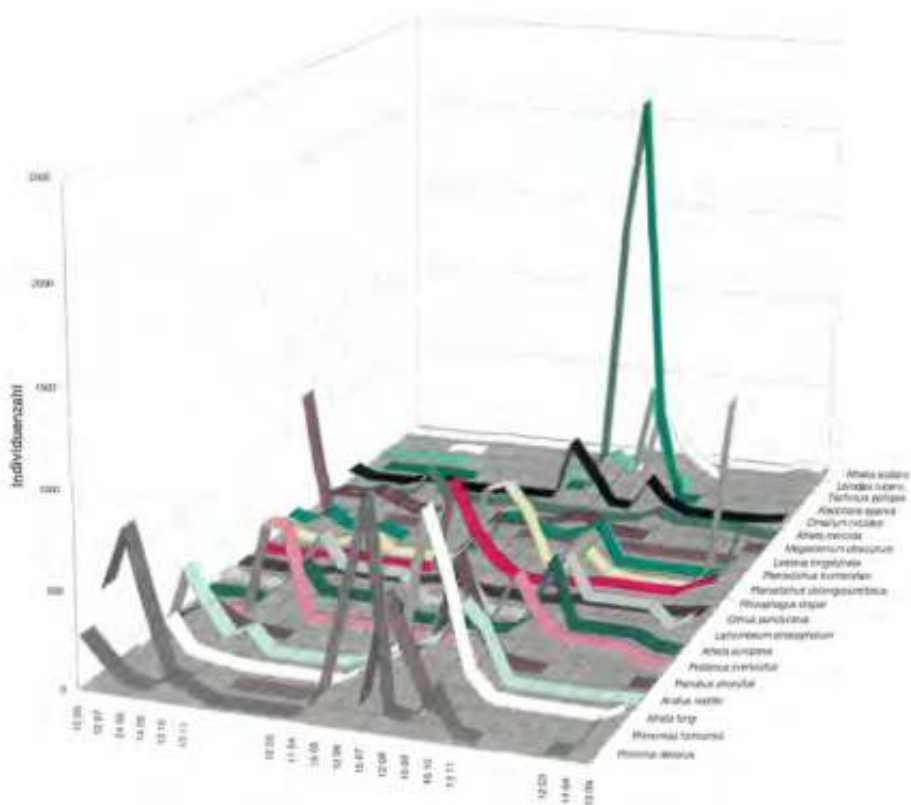


Abb. 90: Aktivitätsdichten der an Buchenlaub fressenden Rüsselkäferarten *Phyllobius argentatus* und *Strophosoma melanogramma*.

### 3.10.5.4 Phänologische Differenzierung dominierender Käfer gleicher Straten.

In Abb. 91 werden die Aktivitätskurven für die dominanten Käferarten in der Bodenstreu des Naturwaldreservats Schotten zusammengefaßt.



**Abb. 91: Aktivitätsdichten der im Naturwaldreservat Schotten in der Bodenstreu dominierenden Käferarten.**

Grundsätzlich bleiben die Aktivitätsmuster aller Arten während der beiden Untersuchungsjahre gleich. Viele zeigen jedoch stark erhöhte Dichten im zweiten Untersuchungsjahr, nur wenige, wie *Aleochara sparsa* oder *Leiodes lucens* extrem stark erhöhte. Einzelne Arten wie *Rhinomias forticornis* weisen in der zweiten Untersuchungsperiode einen Rückgang ihrer Aktivitätsdichten auf. Besonders deutlich erkennbar im zweiten Jahr folgen die Aktivitätsspitzen vieler Arten zeitlich versetzt aufeinander. Während des Winters sinkt die Gesamtdichte im Vergleich zur warmen Jahreszeit zwar stark, zu einer Winterpause kommt es aber nicht. Viele der häufigen Käferarten der Bodenstreu können auch während des Winters aktiv sein, manche von ihnen wie *Athysa europaea* oder *A. marcida* erreichen zu dieser Zeit ihren Aktivitätshöhepunkt. Ähnliches gilt auch für die Aktivitäten am Stamm lebender Buchen (Abb. 92), wengleich die Zahl winteraktiver Arten hier stärker eingeschränkt ist. Aber zumindest *Leptusa fumida* und *L. ruficollis* erreichen auch hier im Winter ihre höchsten Dichten.

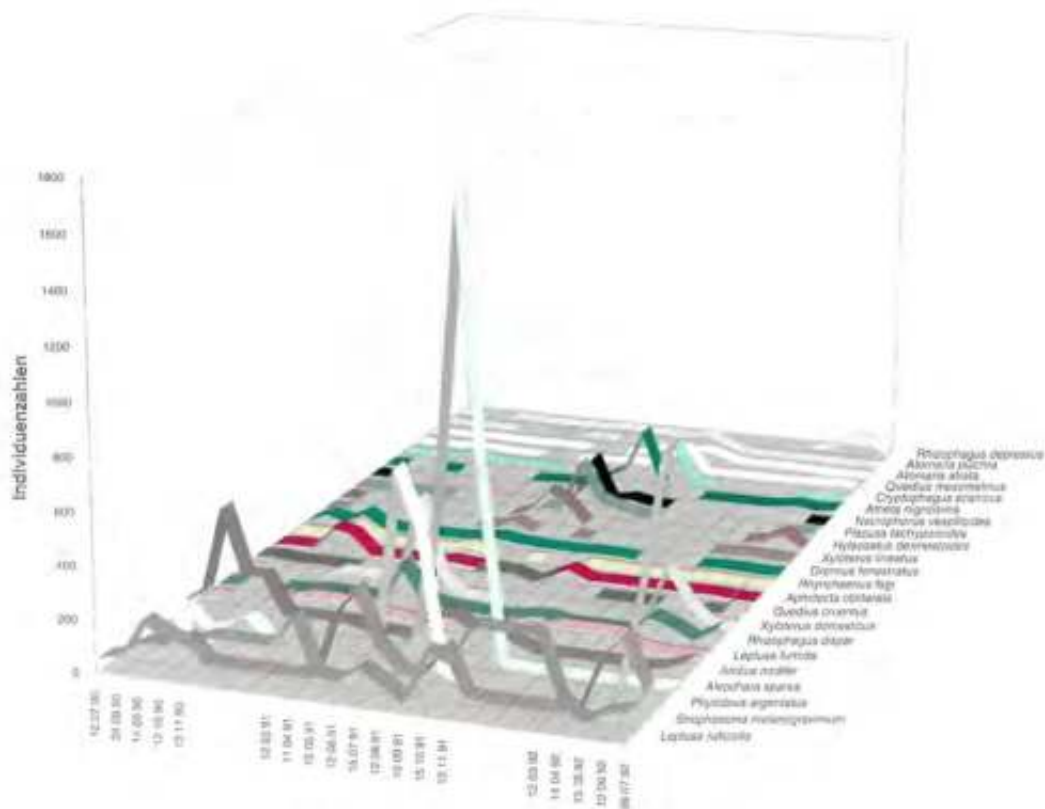


Abb. 92: Aktivitätsdichten der im Naturwaldreservat Schotten am Stamm lebender Buchen dominierenden Käferarten.

### 3.10.5.5 Phänologische und standortbedingte Einnischung nahe verwandter Arten.

Häufig in einem Lebensraum vorkommende, nah verwandte Arten mit ähnlicher Lebensweise grenzen sich voneinander oft dadurch ab, daß ihre Reproduktions- und Aktivitätszeiten unterschiedlich sind (s. o.). Nicht selten sind diese Arten auch auf unterschiedliche abiotische Bedingungen spezialisiert oder alle diese Faktoren treten in Wechselbeziehungen. Es können aber auch subtilere Bedingungen, wie z. B. unterschiedliche Jagdmethoden (BAUER 1974) und Ernährungsgewohnheiten (LOREAU 1986), eine Niscentrennung hervorrufen. Im folgenden werden einige Beispiele zeitlich-räumlicher Einnischung nahe verwandter Arten im Naturwaldreservat Schotten aufgeführt. Aus der Laufkäfergattung *Trechus* besiedeln drei Arten in relativ hohen Dichten die Bodenstreu des Naturwaldreservats. *T. obtusus* und *T. secalis* erreichen ihre höchsten Aktivitätsdichten im Spätsommer und Herbst (Abb. 93).

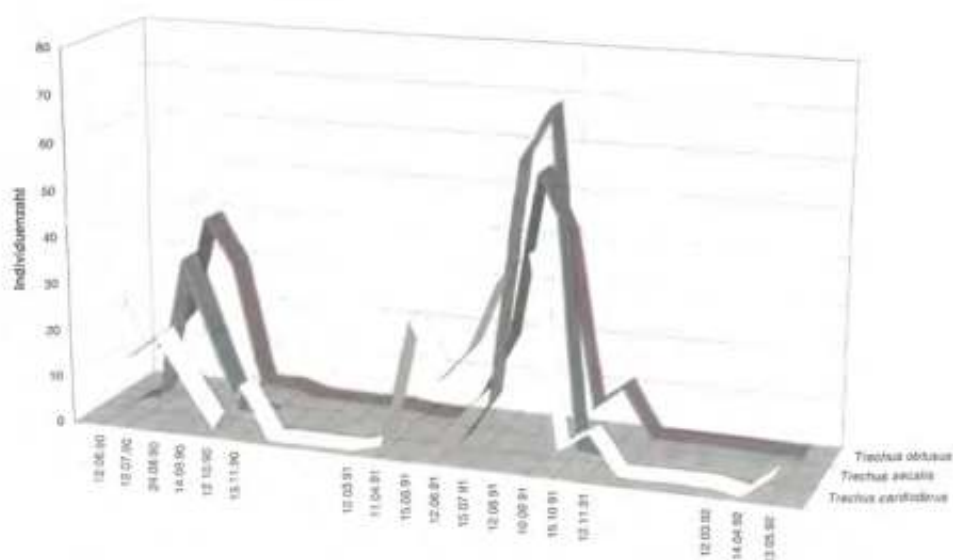


Abb. 93: Aktivitätsdichten dreier nah verwandter Laufkäferarten im Naturwaldreservat Schotten.

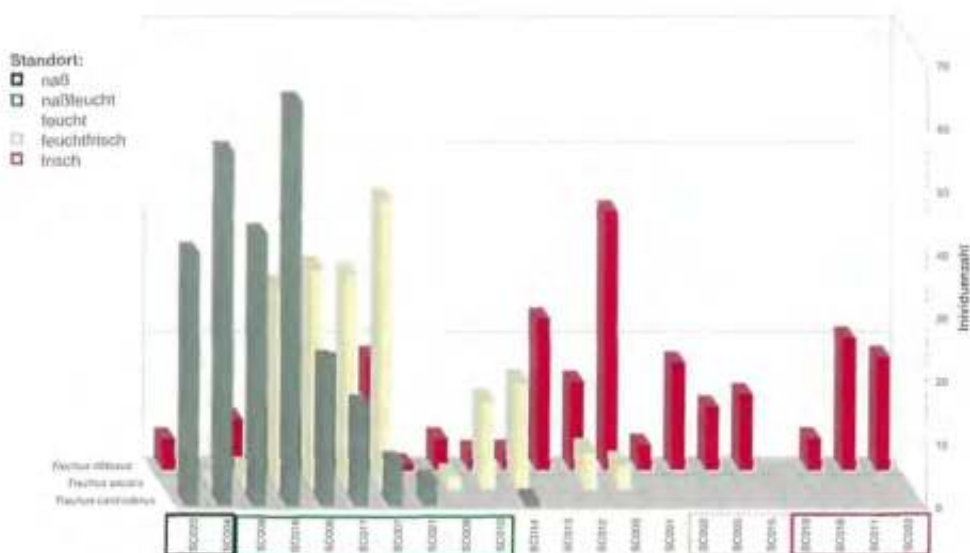


Abb. 94: Räumliche Einnischung dreier nah verwandter Laufkäferarten im Naturwaldreservat Schotten.

Sie zeigen das typische Verhalten von Herbstfortpflanzern und werden als solche bereits von LARSSON (1939) dargestellt. *T. cardioderus* erscheint häufig im Frühjahr und Herbst, aber auch im August/September werden hohe Bestände angetroffen. Ähnliche Verhältnisse wurden für *T. rubens* von LARSSON (1939) in Skandinavien festgestellt. Er bezeichnet diesen als Frühlingsfortpflanze mit Herbstbestand. Der Aktivitätsverlauf von *T. cardioderus* kann aber durchaus auf einer zweijährigen Entwicklungszeit beruhen. In seinem jahreszeitlichen Rhythmus setzt sich *T. cardioderus* deutlich von den beiden anderen Arten ab.

Werden die Aktivitätsdichten auf die Bodenfeuchtigkeitsverhältnisse der Fallenstandorte bezogen (Abb. 94), zeigt sich, daß *T. cardioderus* nasse oder naßfeuchte Stellen besiedelt, während *T. secalis* mehr naßfeuchte bis feuchte Bereiche bevorzugt.

*T. obtusus* kommt dagegen unter allen Feuchtigkeitsbedingungen des Reservats vor, erreicht aber seine höchsten Dichten an etwas trockeneren Orten, wo die beiden anderen Arten kaum oder gar nicht hingelangen. *T. cardioderus* und *T. secalis* bewohnen infolge ihrer sehr ähnlichen Feuchtigkeitsansprüche ähnliche oder gleiche Habitate. Die beiden Laufkäferarten grenzen sich jedoch phänologisch voneinander ab. *T. obtusus* unterscheidet sich von ihnen allein wegen der Plastizität seines Anspruchs bezüglich des abiotischen Faktors Bodenfeuchtigkeit.

Die winzigen Federflügler aus der Gattung *Acrotrichis* werden im Naturwaldreservat durch die drei häufigsten Arten *A. atomaria*, *A. insularis* und *A. intermedia* vertreten. Die Aktivitätskurven (Abb. 95) lassen zwar unterschiedliche Entwicklungszyklen vermuten, sind sich aber mit einem Höhepunkt im Juni/Juli prinzipiell ähnlich.

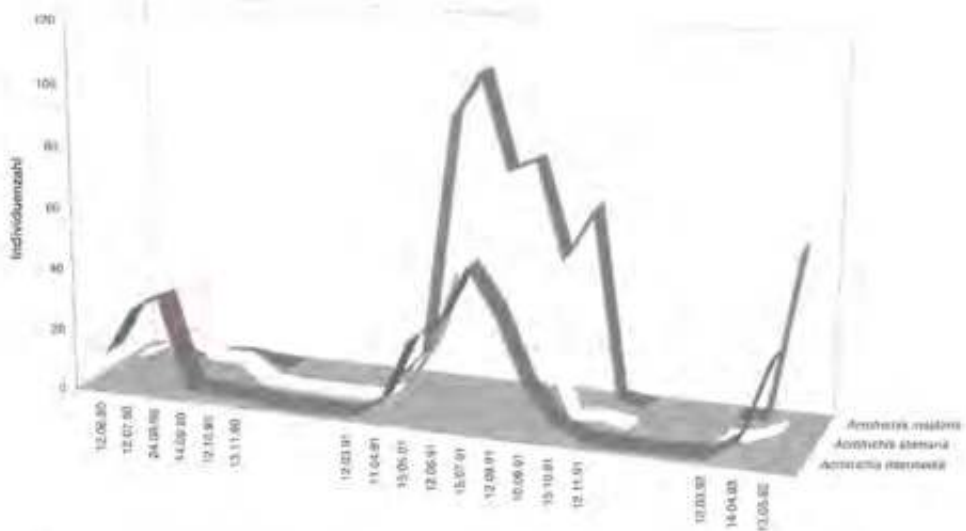


Abb. 95: Aktivitätsdichten der häufigsten Federflügler im Naturwaldreservat Schotten.



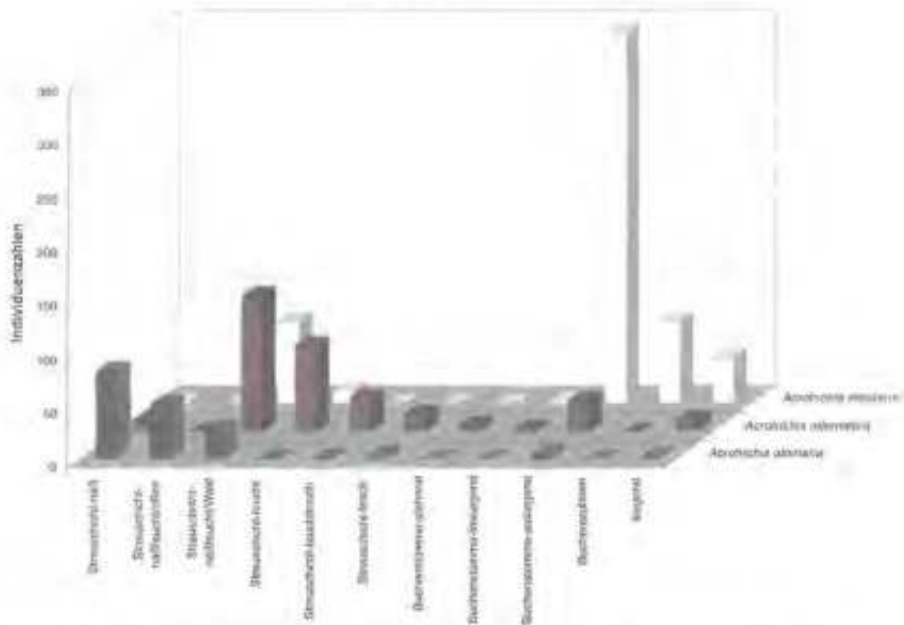


Abb. 96: Räumliche Einnischung der häufigsten Federflügerarten im Naturwaldreservat Schotten.

Dagegen unterscheiden sich die Arten in ihrer räumlichen Einnischung recht deutlich (Abb. 96).

Die Federflügler werden sowohl in der Bodenstreu, an Buchenholz und fliegend angetroffen. *A. atomaria* bevorzugt die naßfeuchten und nassen offenen Standorte in der Streu. *A. intermedia* meidet diese eher und sucht besonders im geschlossenen Bestand naßfeuchte bis feuchtfriech Streubereiche des Waldbodens auf. *A. insularis* besiedelt in erster Linie ältere, schon länger am Boden aufliegende Buchenstämme, gerne kommt sie auch noch an Buchenstubben und in naßfeuchter Waldstreu vor. Als neu eingewanderte Adventivart zeigt *A. insularis* eine deutlich höhere Flugaktivität als die beiden alteingesessenen Arten.

Als vorwiegend winteraktive Arten zeichnen sich die streubewohnenden Kurzflügler *Lathrimaemum atrocephalum* und *L. unicolor* aus (Abb. 97).

Phänologische Unterschiede sind kaum zu erkennen. Beide Arten wurden auch fast an allen Bodenfallenstandorten gefunden (Abb. 98).

*L. unicolor* zeigt eine gewisse Vorliebe für offene und halboffene Bereiche. *L. atrocephalum* erreicht dagegen seine höchsten Dichten im geschlossenen Bestand. Beide Arten meiden weitgehend die relativ trockenen und die nassen Örtlichkeiten im Untersuchungsgebiet. Die Kurzflügler unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Habitatpräferenz, eine zeitliche Vikarianz besteht nicht. FRISCH (1995) erhielt in der Rhön bei ähnlichen Häufigkeitsverhältnissen zwischen beiden Arten ein umgekehrtes Ergebnis.

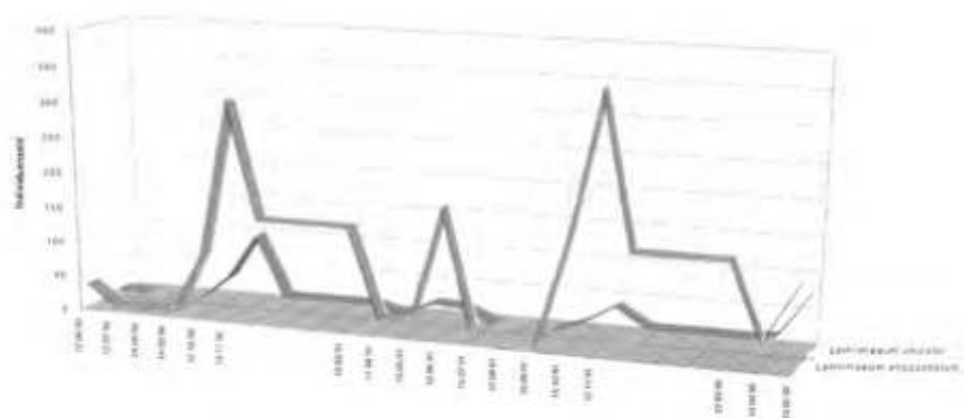


Abb. 97: Aktivitätsdichten der streubewohnenden Kurzflügerarten *Lathrimaeum atrocephalum* und *L. unicolor*.

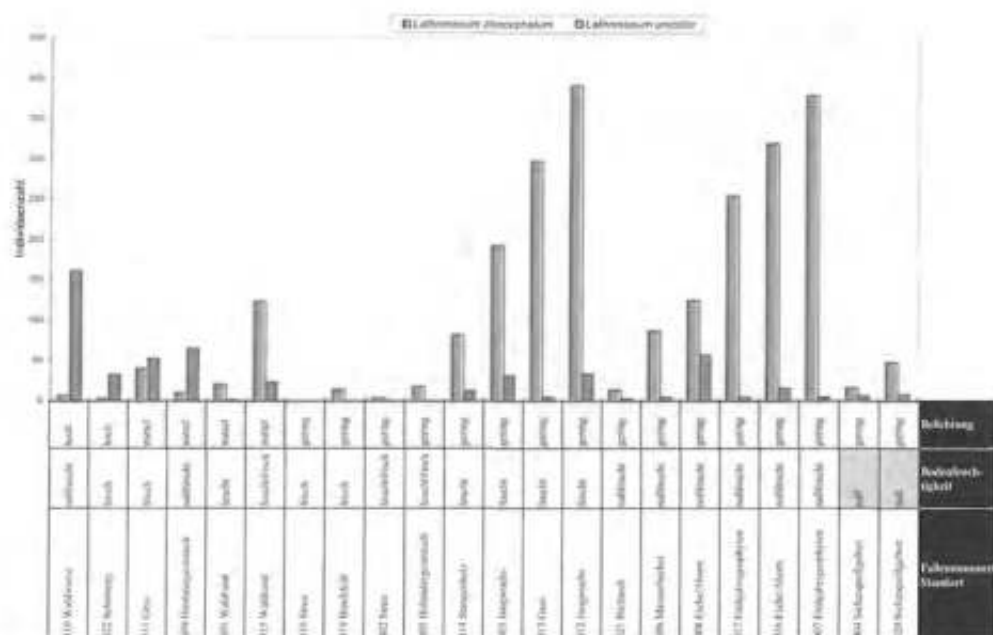


Abb. 98: Räumliche Verteilung der streubewohnenden Kurzflügerarten *Lathrimaeum atrocephalum* und *L. unicolor*.

Phänologisch deutlich verschieden verhalten sich die streubewohnenden Kurzflügerarten *Oxygopa annularis* und *O. lividipennis* (Abb. 99).

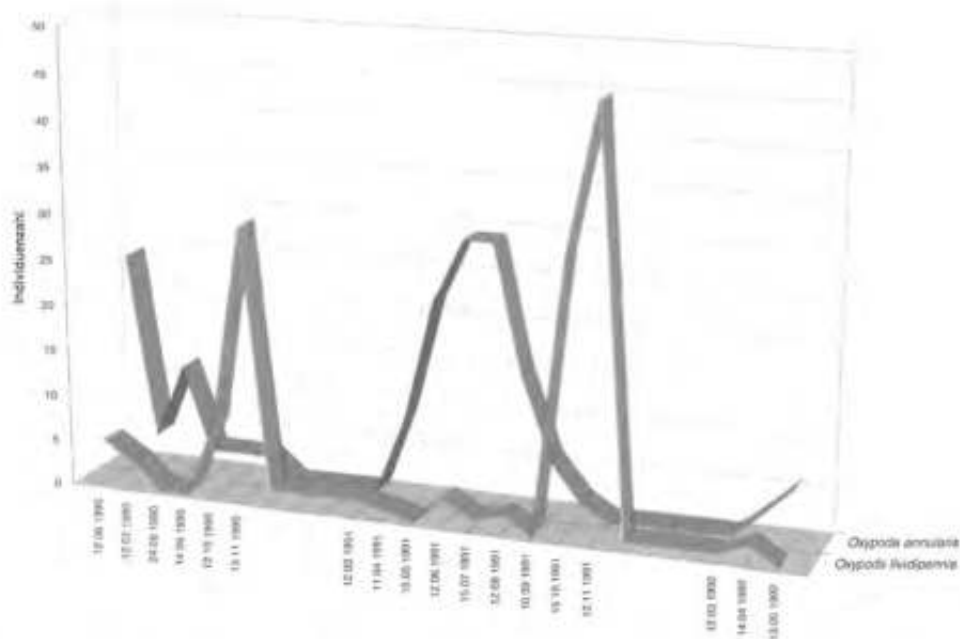


Abb. 99: Phänologische Einnischung der streubewohnenden Kurzflüglerarten *Oxyptoda annularis* und *O. lividipennis* im Naturwaldreservat Schotten.

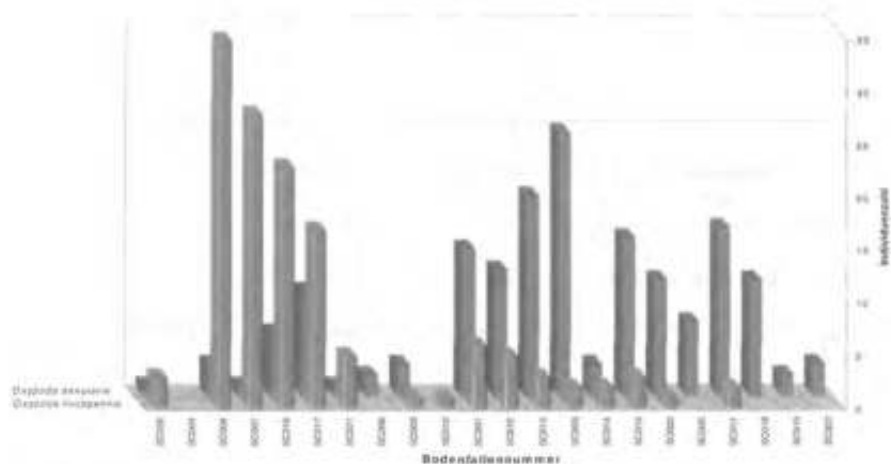


Abb. 100: Räumliche Einnischung der streubewohnenden Kurzflüglerarten *Oxyptoda annularis* und *O. lividipennis* in Abhängigkeit von der Bodenfeuchtigkeit.



Beide Arten bevorzugen darüber hinaus unterschiedliche Habitate (Abb. 100).

*O. lividipennis* besiedelt vor allem Stellen mit hoher Bodenfeuchtigkeit, während *O. annularis* ihre höchsten Aktivitätsdichten an feuchten bis frischen Standorten erreicht. Allein diese Unterschiede führen dazu, daß zwei nah verwandte Streubewohner sich im gleichen Gebiet fast nie begegnen.

### 3.10.6 Stetigkeit - zeitliche und räumliche Strukturmuster häufiger Käferarten.

Die An- und Abwesenheitsdaten häufiger Arten für alle Fallenstandorte und Leerungstermine werden hinsichtlich räumlicher und zeitlicher Muster ausgewertet. Als einfaches Mittel für die Nischentrennung von Arten können diese Raum-Zeit-Muster benutzt werden, vor allem auch in solchen Fällen, wo die vorliegenden phänologischen und abiotischen Daten alleine zu keinem Ergebnis führen. Bei den häufigen Käferarten im Naturwaldreservat Schouten lassen sich einige grundsätzliche Formen räumlich-zeitlicher Verteilung unterscheiden und die Stetigkeit ihres Auftretens an bestimmten Standorten ableiten.

#### 3.10.6.1 Arten ohne zeitliche Differenzierung.

##### 3.10.6.1.1 Omnipräsente Arten.

Darunter werden Arten verstanden, die an fast allen Fallenstandorten zu fast allen Leerungsterminen gefunden werden. *Aridius nodifer* (Abb. 101, rechts unten) erfüllt sehr gut diese Bedingungen.

Seine Rasterfrequenz  $r$  beträgt 0.65, d. h. 65 % der Rechtecke sind durch seine Anwesenheit besetzt. Als weitere Art zeigt *Rhizophagus dispar* ein ähnliches Verteilungsmuster ( $r = 0.57$ ). Diese beiden Käfer prägen durch ihr Anwesenheitsmuster während des zweijährigen Untersuchungszeitraums die Koleopterengemeinschaft des Naturwaldreservats.

##### 3.10.6.1.2 Lokal omnipräsente Arten.

Diese Arten treten ohne zeitliche Beschränkung nur in einem Teilbereich der Fallen auf. Im Gebiet trifft das nur auf *Leptusa ruficollis* (Abb. 101, rechts oben) zu. Der Kurzflügler ist an allen stehenden Bäumen (lebende Buche, Dürrestander) bei allen Leerungen fast immer präsent.

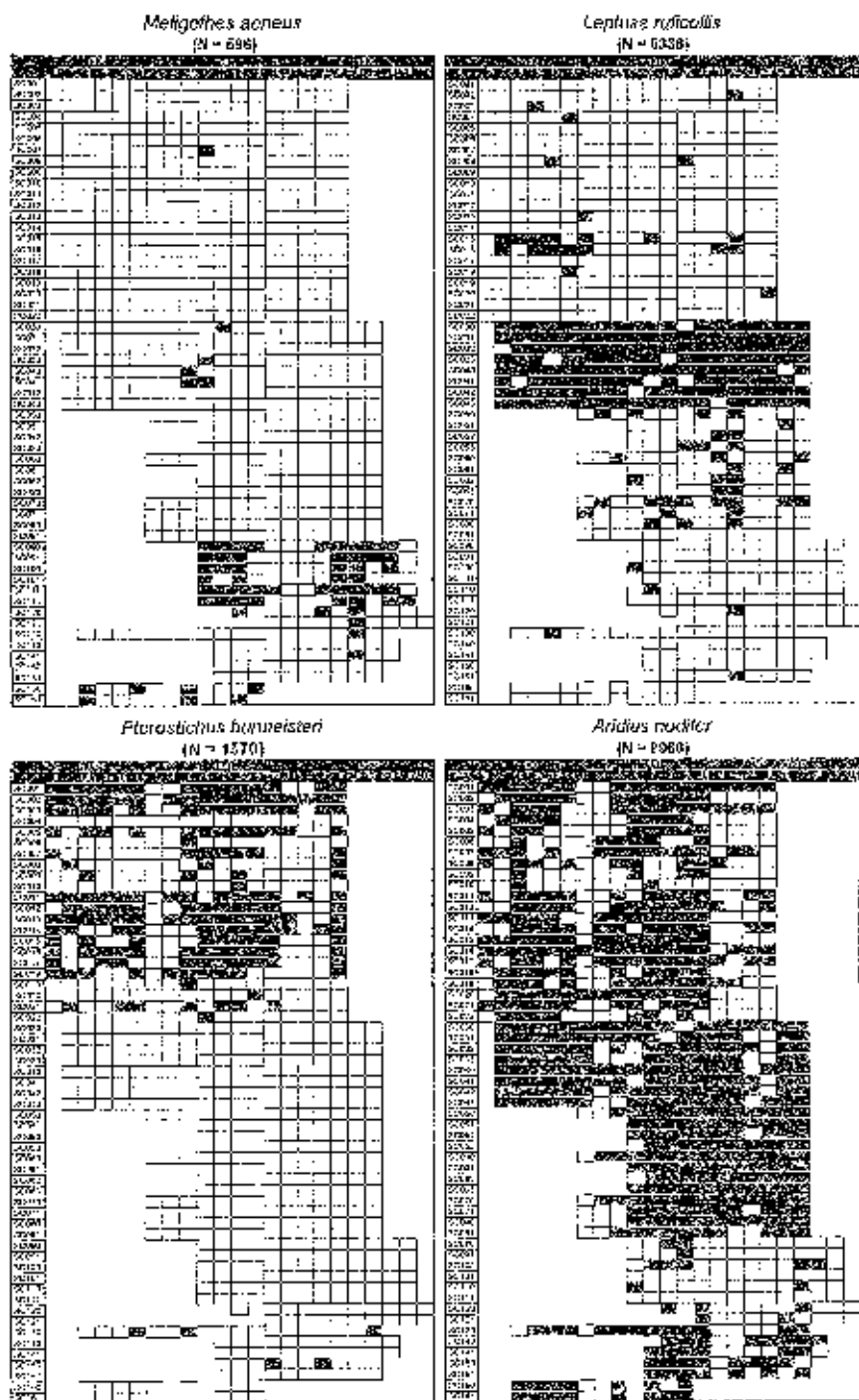


Abb. 101 : Zeitliche und räumliche Strukturmuster der Aktivität häufiger Käferarten im Naturwaldreservat Schotten.

### 3.10.6.2 Räumliche Differenzierungsmuster.

#### 3.10.6.2.1 Arten der Bodenstreu (Fallenstandorte SC 001-022, 130, 150-151).

Der Laufkäfer *Pterostichus burmeisteri* (Abb. 101, links unten) kommt nur an Fallenstandorten vor, wo die Bodenstreu abgefangen wird. Seine Standortfrequenz ( $r_s$ ) beträgt 1,00, d. h. alle Funde der Art liegen im Bereich der oben genannten Fallennummern. Unter den häufigen Arten ( $N > 100$ ) des Gebiets weisen zahlreiche (52) ein ähnliches Muster auf. Alle mit  $r_s$ -Werten  $\geq 0,80$  werden in Tab. 48 aufgeführt.

**Tab. 48: Standortfrequenzen ( $r_s$ ) häufiger Käferarten ( $N > 100$ ), die im Naturwaldreservat Schotten an den Standort Bodenstreu gebunden sind (Fallenstandorte SC 001 - 022, 130, 150 - 151).**

Art	$r_s$	Art	$r_s$
<i>Pterostichus burmeisteri</i>	1,00	<i>Carabus coriaceus</i>	0,93
<i>Trechus secalis</i>	1,00	<i>Abax parallelepipedus</i>	0,93
<i>Molops piceus</i>	1,00	<i>Lathrimaeum astrocephalum</i>	0,93
<i>Abax ovalis</i>	1,00	<i>Domene scabricollis</i>	0,93
<i>Nargus wilkini</i>	1,00	<i>Tachinus signatus</i>	0,93
<i>Staphylinus erythropterus</i>	1,00	<i>Anoplotrupes stercorosus</i>	0,93
<i>Quedius umbrinus</i>	1,00	<i>Philontus laevicollis</i>	0,92
<i>Xantholinus laevigatus</i>	0,99	<i>Atheta marcida</i>	0,92
<i>Pterostichus niger</i>	0,98	<i>Ocaelea rivularis</i>	0,92
<i>Trechus obtusus</i>	0,98	<i>Othius punctulatus</i>	0,91
<i>Othius myrmecophilus</i>	0,98	<i>Tachinus laticollis</i>	0,91
<i>Oxypoda annularis</i>	0,98	<i>Atheta britanniae</i>	0,91
<i>Bemidion mannerheimi</i>	0,97	<i>Liogluta granigera</i>	0,90
<i>Megasternum obscurum</i>	0,97	<i>Atheta sodalis</i>	0,89
<i>Philontus decorus</i>	0,97	<i>Catops picipes</i>	0,88
<i>Liogluta wüsthoffi</i>	0,97	<i>Proteinus ovalis</i>	0,88
<i>Liogluta microptera</i>	0,97	<i>Tachinus pallipes</i>	0,88
<i>Atheta europaea</i>	0,97	<i>Atheta fungi</i>	0,88
<i>Colon latum</i>	0,96	<i>Proteinus crenulatus</i>	0,87
<i>Acrotrichis atomaria</i>	0,96	<i>Omalius rivulare</i>	0,87
<i>Geostiba circellaris</i>	0,96	<i>Catops tristis</i>	0,84
<i>Lathrimaeum unicolor</i>	0,95	<i>Leiodes lucens</i>	0,83
<i>Barypeithes araneiformis</i>	0,95	<i>Acalles camelus</i>	0,83
<i>Quedius fuliginosus</i>	0,94	<i>Anotylus sculpturatus</i>	0,82
<i>Atheta paracrassicornis</i>	0,94	<i>Omalius rugatum</i>	0,81
<i>Oxypoda lividipennis</i>	0,94	<i>Trichotichnus nitens</i>	0,80

### 3.10.6.2.2 Arten der nassen Bodenstreifen (Fallenstandorte SC 004, 006-010, 016-017, 020).

Fast ausschließlich an Standorten mit hoher Bodenfeuchtigkeit (naßfeucht bis naß) wurde der Laufkäfer *Patrobus atrorufus* (Abb. 102, rechts oben) nachgewiesen.

Seine Standortfrequenz für die oben genannten Fallen beträgt  $r_s = 0,86$ , d.h. 86 % aller Funde dieses Carabiden wurden in diesem Bereich gemacht. Unter den häufigen Arten zeigen die Laufkäfer *Loricera pilicornis* ( $r_s = 0,97$ ), *Trechus cardioderus* ( $r_s = 0,94$ ), *Prerostichus strenuus* ( $r_s = 0,91$ ), *P. rhaeticus* ( $r_s = 0,93$ ) und die Kurzflügler *Anotylus rugosus* ( $r_s = 0,91$ ), *Atheta aquaticilis* ( $r_s = 0,92$ ), *A. brunneipennis* ( $r_s = 0,80$ ) ähnliche Muster.

### 3.10.6.2.3 Standortsspezialisten.

Von den häufigen Arten beschränkt sich nur das Vorkommen des Kurzflüglers *Tachinus corticinus* (Abb. 102, links oben) auf einen einzigen Fallenstandort. Die einzige weitere Art, deren Bindung an einen einzigen Ort nicht nur zufallsbedingt sein kann, ist *Atheta pfandleri* (N = 37), die nur im Siekerquellgebiet (SC 020) der Vergleichsfläche gefangen wurde.

### 3.10.6.2.4 Arten an Buche (Fallenstandorte SC 030 - 081, 130 - 141).

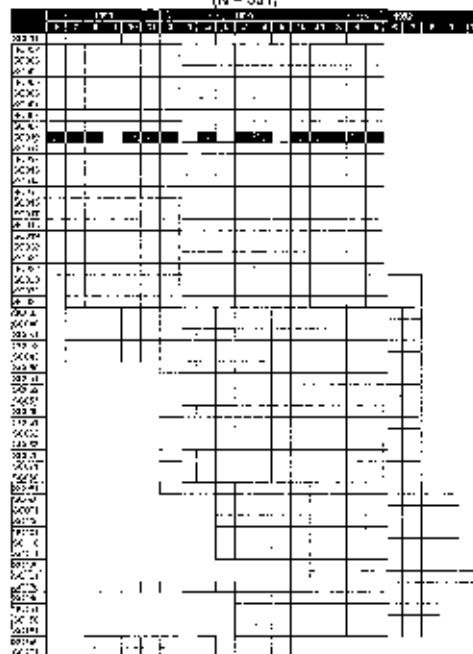
Der Borkenkäfer *Xyloterus domesticus* (Abb. 103, links unten) wurde im Untersuchungsgebiet fast ausschließlich (Standortfrequenz  $r_s = 0,89$ ) an den oben genannten Fallenstandorten nachgewiesen.

Häufige Arten mit einer ähnlichen Standortbindung sind die Kurzflügler *Phloeocharis subtilissima* ( $r_s = 0,92$ ), *Quedius cruentus* ( $r_s = 0,95$ ), *Q. mesomelinus* ( $r_s = 0,80$ ), *Leptusa fumida* ( $r_s = 0,96$ ), der Schnellkäfer *Melanotus rufipes* ( $r_s = 0,98$ ), der Werfikäfer *Hylecoetus dermestoides* ( $r_s = 0,86$ ), der Rindenkäfer *Cerylon ferrugineus* ( $r_s = 0,96$ ), der Glanzkäfer *Glischrochilus quadripunctatus* ( $r_s = 0,87$ ), die Schimmelkäfer *Cryptophagus dentatus* ( $r_s = 0,92$ ), *C. scanicus* ( $r_s = 0,83$ ), der Moderkäfer *Dienerella elongata* ( $r_s = 0,83$ ), die Borkenkäfer *Xyloterus lineatus* ( $r_s = 0,90$ ), *X. signatus* ( $r_s = 0,92$ ) und die Rüsselkäfer *Phyllobius argentatus* ( $r_s = 0,80$ ), *Polydrusus atomarius* ( $r_s = 0,85$ ), *P. undatus* ( $r_s = 0,84$ ).

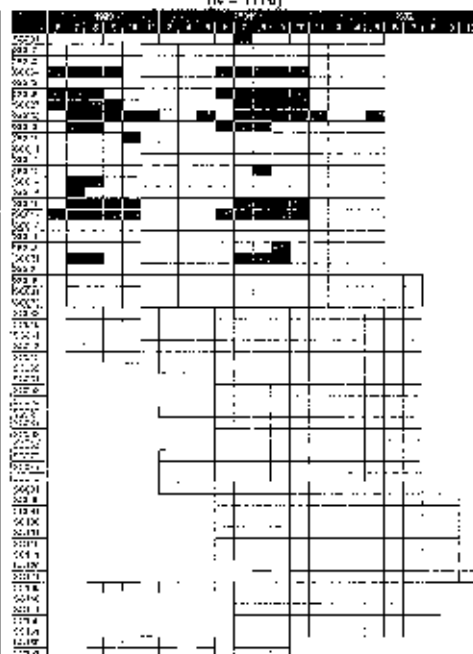
### 3.10.6.2.5 Arten an stehenden Buchenstämmen (Fallenstandorte SC 030 - 043).

Nur wenige Arten des Naturwaldreservats wurden wie der Laufkäfer *Dromius fenestratus* (Abb. 102, links unten) mit hoher Sterigkeit ( $r_s = 0,98$ ) an stehenden Buchenstämmen gefangen. Ähnliches gilt für den Marienkäfer *Aphidecta oblitterata* ( $r_s = 0,95$ ), der als Überwinterungsgast aus den benachbarten Fichtenwäldern, besonders im Herbst und Frühjahr an den Buchenstämmen aktiv ist, wie auch für die Baumschwammkäfer *Rhopalodontus perforatus* ( $r_s = 0,90$ ) und *Cix nitidus* ( $r_s = 0,80$ ).

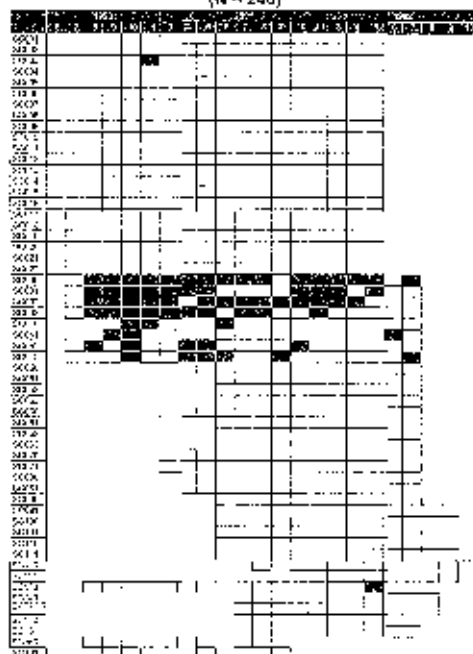
*Tachinus nitidus*  
(N = 351)



*Pterobus olivaceus*  
(N = 1170)



*Dromius fenestratus*  
(N = 246)



*Acrobia vitata*  
(N = 178)

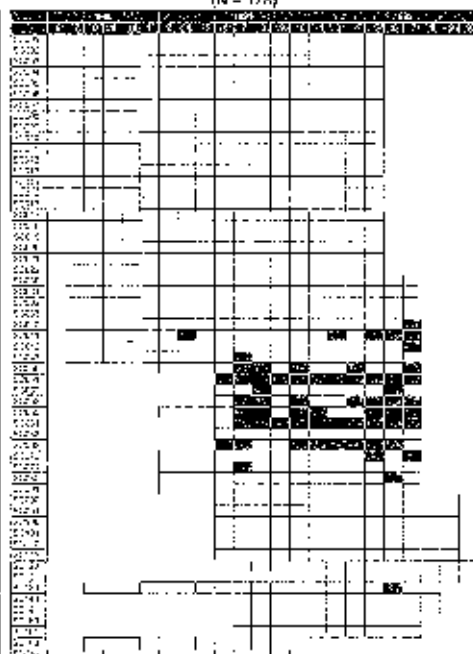


Abb. 102: Räumliche Einmischung der Aktivitätsmuster von vier nicht seltenen Käferarten im Naturwaldreservat Schotten.

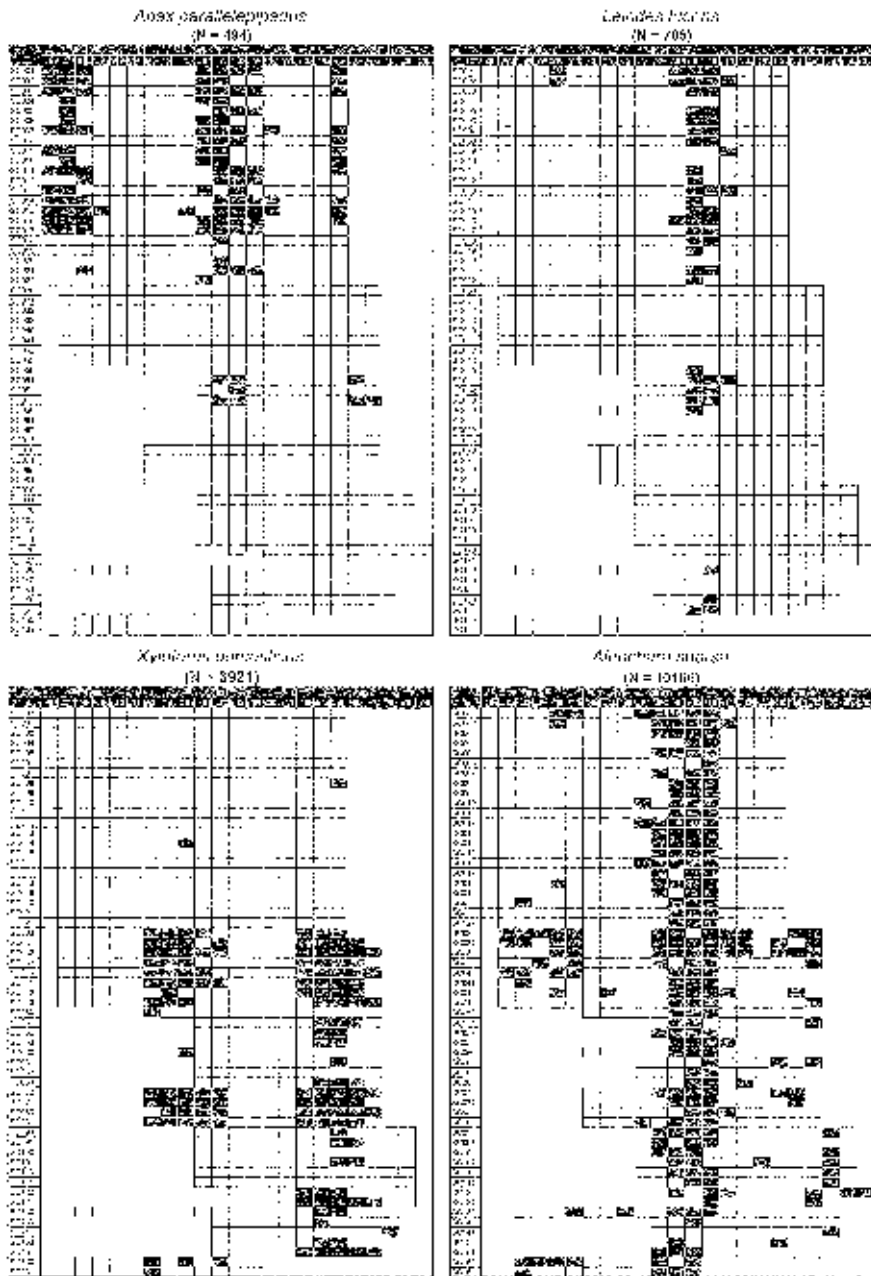


Abb. 103: Zeitliche und örtliche Einmischung der Aktivitätsmuster von vier häufigen Käferarten im Naturweidreservat Schotten.

### 3.10.6.2.6 Arten an liegenden Buchenstämmen (Fallenstandorte SC 050-081).

Nur der Kurzflügler *Acrulia inflata* (Abb. 102, rechts unten) mit einer Standortfrequenz von  $r_s = 0.87$  und der Rindenkäfer *Rhizophagus nitidulus* ( $r_s = 0.80$ ) sind unter den häufigen Käfern des Gebiets streng an diesen Standort gebunden.

### 3.10.6.2.7 Arten der Flugfallen (SC 090-121, 160-161).

Der Glanzkäfer *Meligethes aeneus* (Abb. 101, links oben) wurde überwiegend ( $r_s = 0.89$ ) in Flugfallen gefangen. Fast alle anderen häufigen Arten des Naturwaldreservats mit ähnlichem Verhalten sind in ihrem Imaginalleben ebenso wie der Nitidulide an die Krautschicht gebunden. Es sind dies der Kurzflügler *Eusphalerum longipenne* ( $r_s = 0.91$ ), der Himbeerkäfer *Byturus tomentosus* ( $r_s = 0.93$ ), der Glanzkäfer *Meligethes viridescens* ( $r_s = 1.00$ ) und die Blütenböcke *Strangalia maculata* ( $r_s = 0.95$ ) bzw. *S. melanura* ( $r_s = 0.95$ ). In der Bodenstreu des Offenlandes und an Waldrändern lebt dagegen der Laufkäfer *Bradycellus harpalinus* ( $r_s = 0.88$ ).

### 3.10.6.3 Zeitliche Differenzierungsmuster.

Während Phänologiekurven die jahreszeitliche Aktivität einer Art in einem Gebiet beschreiben, kann durch An-, Abwesenheitsdaten gleichzeitig ihre zeitliche und räumliche Aktivität dargestellt werden. Der Informationsverlust betrifft den quantitativen Aspekt.

Auf den ersten Blick ist zu erkennen, daß der Laufkäfer *Abax parallelepipedus* (Abb 103, links oben) im Naturwaldreservat konstant nur während der Sommermonate aktiv ist. Sein räumlicher Aktionsbereich umfaßt alle Bodenfallenstandorte. Nur das Blockfeld (SC 019) wird völlig gemieden. Alte schon länger am Boden aufliegende Buchenstämmen werden offensichtlich als Bestandteil der Bodenstreu integriert.

Der Borkenkäfer *Xyloterus domesticus* (Abb. 103, links unten) ist vom ersten Frühjahr bis in den Frühsommer an fast allen Holzstandorten unterwegs. Eine relativ starke Flugaktivität wird durch seine Präsenz in den Flugfallen angezeigt

Als reine Herbstart erweist sich der Schwammkugelkäfer *Leiodes lucens* (Abb. 103, rechts oben). Seine räumliche Aktivität erstreckt sich auf alle Standorte der Bodenstreu inklusive aufliegender Stämme. Gemieden werden die nassen Sickerquellbereiche und Gebiete ohne Gehölzbestand.

#### 3.10.6.3.1 Invasion.

Die Aktivitätsdichte von *L. lucens* unterscheidet sich 1990 und 1991 deutlich. Im ersten Jahr treten nur 1.8 % der Individuen des zweiten Jahres auf. Dies hat auch für die räumliche Verteilung Konsequenzen. 1990 erscheint der Schwammkugelkäfer nur an zwei Bodenfallenstandorten, während 1991 mit einer regelrechten Invasion nahezu alle bodennahen Bereiche besetzt werden.

Noch drastischer wird eine derartig explosive Bevölkerungsvermehrung mit gleichzeitiger Invasion des vorhandenen Lebensraums bei der im Gebiet am häufigsten nachgewiesenen Käferart, dem Kurzflügler *Aleochara sparsa* (Abb. 103, rechts unten). Im ersten



Untersuchungsjahr wurden nur 2.9 % der Individuen des zweiten Untersuchungsjahrs gefangen. Die räumlich-zeitliche Verteilung für das Jahr 1990 zeigt, daß der Staphylinide vorwiegend an Holzstandorten gefunden wurde. Circa 90 % der Individuen waren in diesem Bereich aktiv. 1991 ändert sich das Bild schlagartig. Vom Sommer bis in den Herbst hinein werden praktisch alle Fallenstandorte überrollt. Für 1992 deutet sich ein Zusammenbruch der Invasion an. Die Entwicklung spiegelt sich in der Rasterfrequenz wider. Jeweils bezogen auf die Gesamtzahl der Leerrungen und Fallenstandorte in den Monaten August bis Oktober beträgt die Rasterfrequenz 1990:  $r = 0.17$ , 1991:  $r = 0.84$ , 1992:  $r = 0.35$ .

Ähnliche Verteilungsmuster wie bei *Aleochara sparsa* wurden auch bei den Kurzflüglern *Placusa tachyporoides* und *Atheta nigricornis* gefunden. Auch ihre Populationen vermehren sich so massiv, daß sie im Sommer/Herbst 1991 an fast allen Fallenstandorten präsent sind. Der Bevölkerungsdruck führt wahrscheinlich dazu, daß auch suboptimale und ungeeignete Biotope aufgesucht werden. Dies wiederum senkt die Reproduktionsrate, die Überbevölkerung wird reduziert.

Neben Arten wie *Aridius nodifer* und *Rhizophagus dispar*, die während des gesamten Untersuchungszeitraums in weiten Teilen des Gebiets nachzuweisen waren, gibt es auch Arten wie *Aleochara sparsa*, *Placusa tachyporoides* und *Atheta nigricornis*, die nur zeitweilig auf Grund einer Überschußproduktion fast alle Standorte „überschwemmen“.

#### 3.10.6.4 Nischentrennung auf Grund räumlicher und zeitlicher Aktivitätsmuster.

Im folgenden wird die zeitlich-räumliche Einnischung von nah verwandten Arten unter den folgenden Aspekten aufgeführt: a) Arten mit weit gefaßten räumlichen Ansprüchen b) Arten der Bodenstreu c) Arten der Krautschicht d) Holzbewohner. Der Vorteil der Rasteranalyse liegt in der Möglichkeit gleichzeitig räumliche und zeitliche Beziehungen darzustellen und diese auch mathematisch zu quantifizieren.

Unter der Überlappungsfrequenz ( $r_{ij}$ ) wird folgende Beziehung verstanden:

$$r_{ij} = \frac{C}{A + B - C}$$

C = Zahl der gemeinsamen Vorkommen von Art A und Art B

A = Zahl der Vorkommen von Art A

B = Zahl der Vorkommen von Art B

Für die folgenden Ableitungen gilt:  $A > B$ .

Unter diesen Voraussetzungen bewegt sich die Zahl der gemeinsamen Vorkommen in folgenden Grenzen:

$$C_{\min} = 0$$

$$C_{\max} = B.$$

Die maximale Überlappungsfrequenz erhält man durch die Beziehung:  $r_{i \max} = \frac{B}{A}$ .

Da die Überlappungsfrequenz von den jeweiligen Rahmenbedingungen abhängt, wird für den Vergleich der Werte die relative Überlappungsfrequenz (R) eingeführt:

$$R = \frac{r_{ij}}{r_{i \max}}$$

Der R-Wert ausgedrückt in Prozent gibt an wie groß der Anteil der gemeinsamen Vorkommen im Verhältnis zum unter den gegebenen Rahmenbedingungen maximalen gemeinsamen Vorkommen ist. Er kann Werte zwischen 0 und 100 % erreichen. Ein kleiner Prozentwert bedeutet eine räumliche und/oder zeitliche Nischentrennung zweier Arten.

#### 3.10.6.4.1 Arten mit weitgefaßten räumlichen Ansprüchen.

Die Schimmelkäfer *Atomaria atrata* (N = 627), *A. atricapilla* (N = 265), *A. nigrirostris* (N = 194) und *A. diluta* (N = 185) zählen zu den häufigen Arten im Naturwaldreservat. Sie kommen räumlich und zeitlich jeweils so vor, daß ein Aufeinandertreffen weitgehend ausgeschlossen wird (Abb. 104).

Die relative Überlappungsfrequenz für *A. diluta* und *A. atrata* beträgt 12,2 %. *A. diluta* bevorzugt die Bodenstreu, während *A. atrata* mehr an Holzsubstrate gebunden ist. Der R-Wert für *A. diluta* und *A. atricapilla* erreicht nur 7,2 %, obwohl sich beide Arten bevorzugt in der Streuschicht aufhalten. Jedoch meidet *A. diluta* weitgehend sehr nasse und offene Standorte, die wiederum von *A. atricapilla* am stärksten besiedelt werden. Der relativ niedere relative Überlappungsfrequenzwert von 18,3 % zwischen *A. diluta* und *A. nigrirostris* beruht vor allem auf einer zeitlichen Sonderung, denn beide Arten werden überwiegend an den gleichen Stellen angetroffen. Eine sehr ausgeprägte Nischentrennung finden wir zwischen *A. nigrirostris* und *A. atricapilla* bei einem R-Wert von 6,6 %. Ähnlich wie *A. diluta* hält *A. nigrirostris* von nassen und offenen Bereichen fern.

#### 3.10.6.4.2 Arten der Bodenstreu.

Die phänologische Differenzierung der streubewohnenden Kurzflüglerarten *Liogluta granigera*, *L. microptera* und *L. wüsthoffi* wurde bereits dargestellt (vgl. Phänologie). Die Werte für die relative Überlappungsfrequenz zeigen jeweils eine recht deutliche Nischentrennung: *L. granigera* - *L. wüsthoffi* R = 12,3 %; *L. granigera* - *L. microptera* R = 15,6 % und *L. microptera* - *L. wüsthoffi* R = 19,2 %. Dies beruht tatsächlich vor allem auf zeitlicher Vikarianz, denn in der räumlichen Verteilung der Arten sind keine auffälligen Unterschiede nachzuweisen (Abb. 105).

Sehr hohe Ansprüche an die Bodenfeuchtigkeit stellen die Kurzflügler *Atheta brunneipennis* und *A. aquatilis* (Abb. 105). Im Naturwaldreservat werden sie fast nur in der Streuschicht naßfeuchter bis nasser Stellen gefunden. Das Raum-Zeit-Muster beider Arten unterscheidet sich dennoch stark (R = 12,2 %), so daß eine deutliche Nischentrennung zu erkennen ist. *A. aquatilis* scheint, wie auch ihr Name andeutet, stärker als *A. brunneipennis* ganz nasse Bereiche zu bevorzugen.

#### 3.10.6.4.3 Arten der Krautschicht.

Der Blattflohkäfer *Longitarsus suturellus* lebt und entwickelt sich am Fuchsschen Greiskraut. Da die Krautschicht nicht direkt mit Fallen erfalßt werden konnte, wurde die Art nur durch Zufallsfänge in Bodenfallen und Starnneklectoren nachgewiesen. Die hohe Zahl dieser Fänge deutet darauf hin, daß eine starke Population des Käfers das Gebiet bewohnt.

Dies wurde durch Beobachtungen an den Futterpflanzen bestätigt. *L. curtus* soll dagegen an Reinwell- und Lungenkrautarten (SEIDE 1992) leben, Pflanzen die im Untersuchungsgebiet nicht vorkommen (HOCKE 1996). *L. curtus* wurde dementsprechend auch nur äußerst selten in der Strauchschicht nachgewiesen. Beide Blattkäferarten verhalten sich sehr auffällig, denn sie erscheinen, zeitlich versetzt (*L. suturellus* im Frühjahr, *L. curtus* im Herbst), regelmäßig an stehenden Buchen (Abb. 106).

Bereits HEBKERTINGER (1912) berichtet von den Blattflohkäfern *Phyllotreta nigripes* und *Psylliodes lateola*, daß sie regelmäßig im Spätsommer Eichenbüsche besetzen, ohne daß es sich um ihre Fraß- und Entwicklungspflanzen handeln würde. Er spricht von Aufenthaltspflanzen, ohne jedoch einen Grund für das Verhalten zu nennen. Viele Käfer schwärmen zur Paarungszeit umher und liegen gerne, wie manche *Apion*-Arten (Rüsselkäfer), höhere Sträucher und Bäume an HORJON (1949b). Dieses „Aufbaumen“ könnte bedeuten, daß im Frühjahr zumindest ein Teil der *L. suturellus*-Population des Naturwaldreservats zur Paarung stehende Buchen aufsucht und sich die Larven im Sommer auf dem nunmehr herangewachsenen Greiskraut entwickeln. *L. curtus* trifft sich im Herbst auf den Buchen zur Paarung. Die Eier werden auf früh im Jahr erscheinende Pflanzen wie Lungenkräuter gelegt, wo die Larven ohne Verzögerung Nahrung aufnehmen können. Entsprechend ihrer verschiedenen Nahrungspflanzen und Fortpflanzungsrhythmen ist mit  $R = 2.2\%$  die relative Überlappungsfrequenz für die beiden Blattflohkäfer sehr niedrig, d. h. ihre ökologischen Nischen sind deutlich getrennt.

#### 3.10.6.4.4 Holzbewohner.

Die Schimmelkäfer *Corticaria abietorum*, *Corticaria gibbosa* und *Dienerella elongata* unterscheiden sich deutlich in ihren Raum-Zeit-Strukturen (Abb.106). Entsprechend fallen ihre R-Werte sehr niedrig aus: *C. abietorum* - *C. gibbosa*  $R = 8.8\%$ ; *C. abietorum* - *D. elongata*  $R = 9.7\%$  und *C. gibbosa* - *D. elongata*  $R = 5.6\%$ . *C. gibbosa* lebt in der Kraut- und Strauchschicht und wird deshalb überwiegend in Flugfallen gefangen. *C. abietorum* und *D. elongata* besiedeln dagegen Bäume, wobei letztere vor allem Dürrständer und freiliegende, frisch entwurzelte Buchen bevorzugt. *C. abietorum* wird am häufigsten an stehenden, lebenden Buchen angetroffen.

Die Kurzflügler *Phyllodrepa melanocephala*, *P. nigra* und *Hapalaraea* (früher *Phyllodrepa*) *pygmaea* werden alle selten (vgl. bemerkenswerte Arten) in Verbindung mit alten Laubbäumen gefunden (Abb. 107).

Trotz enger Verwandtschaft und ähnlicher Lebensweise grenzen sich ihre ökologischen Nischen deutlich gegeneinander ab, wie die Werte ihrer relativen Überlappungsfrequenzen zeigen: *P. melanocephala* - *P. nigra*  $R = 8.4\%$ ; *P. melanocephala* - *H. pygmaea*  $R = 0.0\%$  und *P. nigra* - *H. pygmaea*  $R = 5.5\%$ . Im Naturwaldreservat Schotten beruht dies vor allem auf zeitlichen Vikarianzen. *P. nigra* ist danach eine Winterart, *H. pygmaea* tritt im Sommer auf, während *P. melanocephala* einen Frühjahrs- und einen Herbstbestand aufweist.

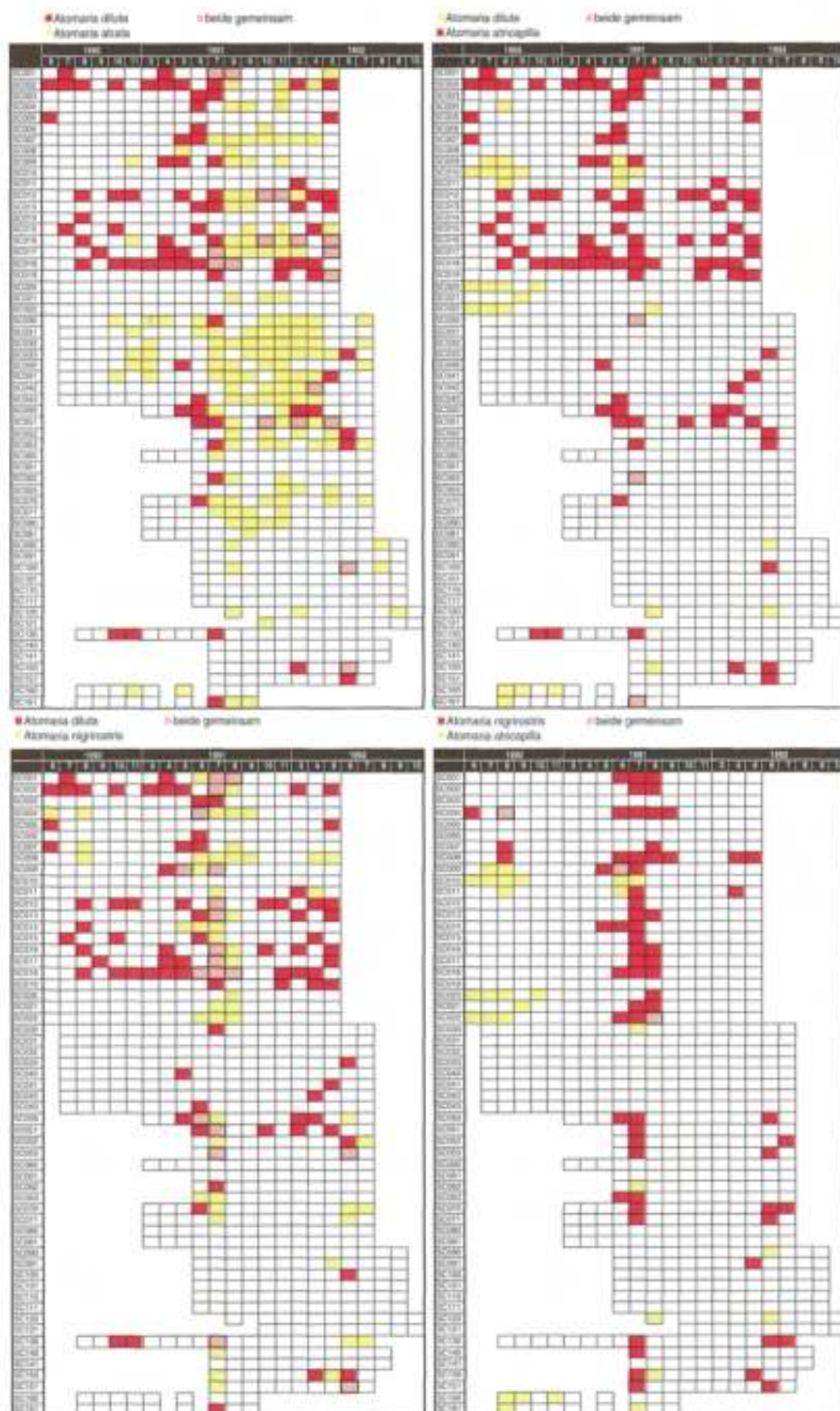


Abb. 104: Nischentrennung von vier häufigen Arten der Schimmelkäfergattung *Atomaria* im Naturwaldreservat Schotten.

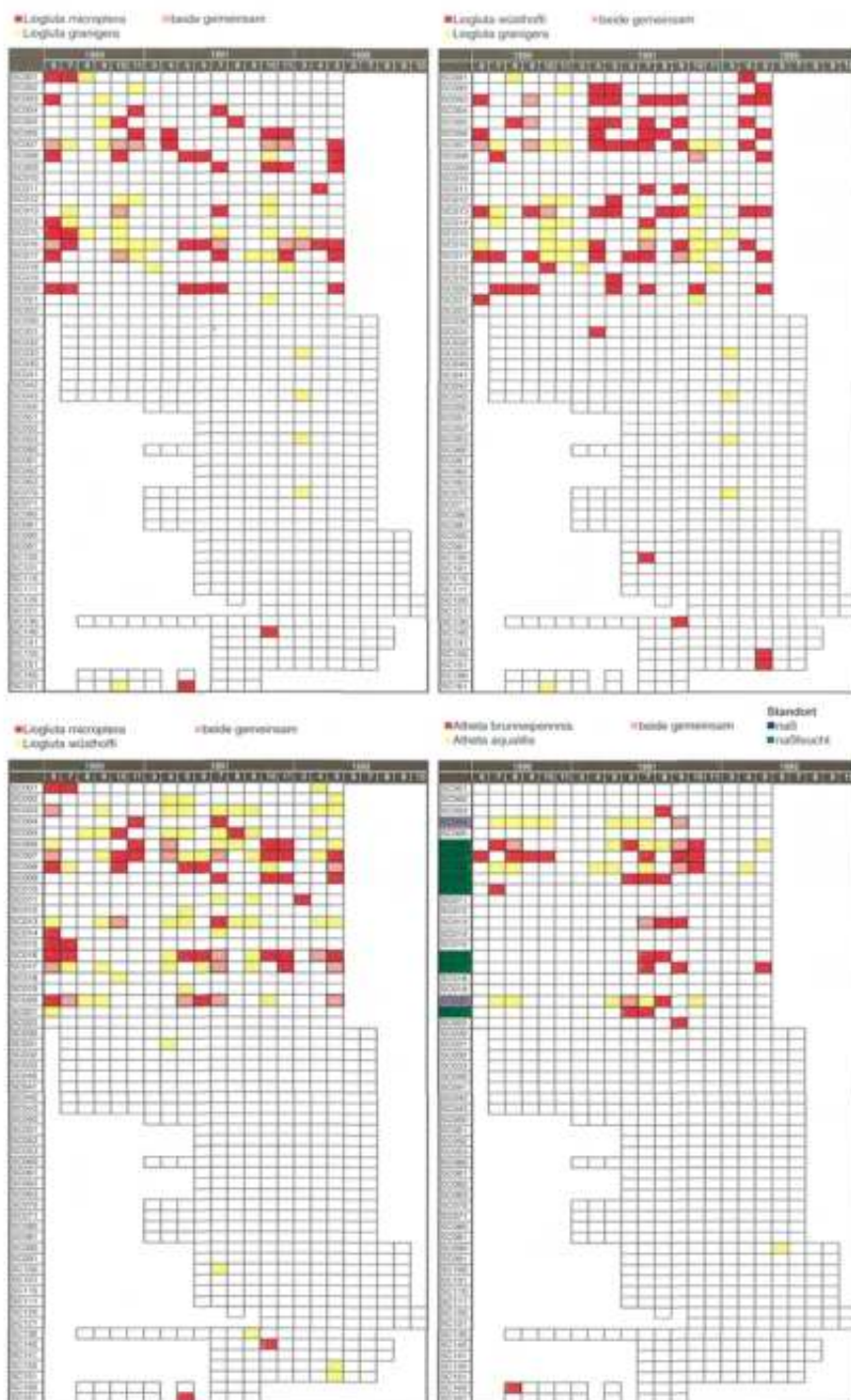


Abb. 105: Nischentrennung von streubewohnenden Kurzflüglern im Naturwaldreservat Schotten: drei nah verwandte Arten der Gattung *Liogluta* und zwei in ihrem Vorkommen auf nasse Standorte beschränkte Vertreter der Gattung *Atheta*.



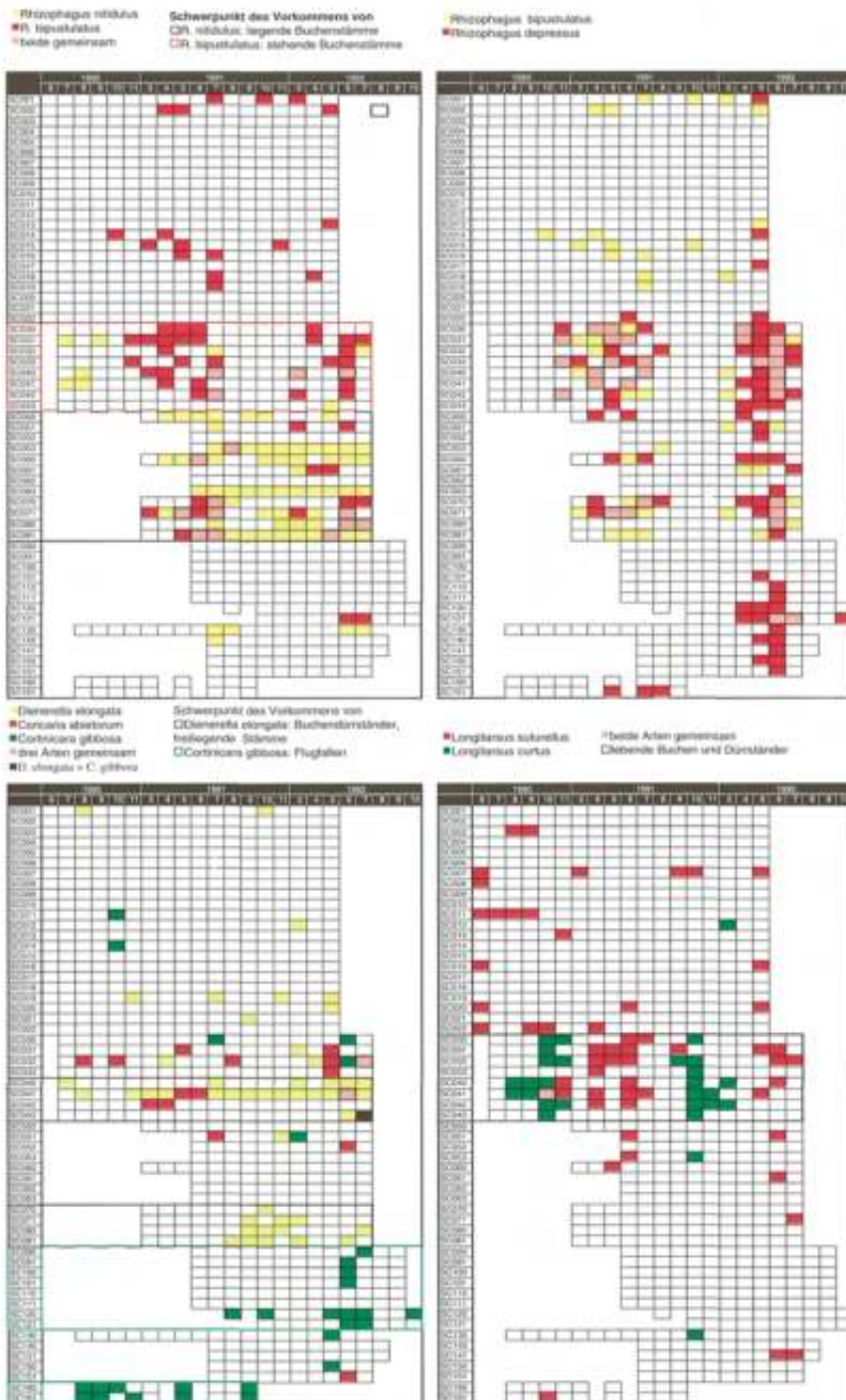


Abb. 106: Zeitlich differenziertes „Aufbaumen“ zweier die Krautschicht bewohnender Flohkäferarten und die Nischentrennung dreier Rinden- bzw. Moderkäferarten durch unterschiedliche räumliche und zeitliche Aktivitätsmuster.

Der Wert der relativen Überlappungsfrequenz liegt für die Baumschwammkäfer *Rhopalodontus perforatus* und *Cis lineatocibratus* (vgl. bemerkenswerte Arten) sehr niedrig ( $R = 9.5\%$ ). Im Gegensatz zu den vorhergehenden Arten handelt es sich um eine rein räumliche Sonderung. *R. perforatus* besiedelt Zunderschwämme an Buchendürrständern, während sich *C. lineatocibratus* in Baumschwämmen an liegenden Stämmen entwickelt, ja sogar am Boden aktiv ist.

Der R-Wert der Dusterkäfer *Orchesia minor* und *O. undulata* (vgl. bemerkenswerte Arten) ist mit  $R = 3.9\%$  außerordentlich gering. Im Untersuchungsgebiet bewohnt *O. undulata* vor allem liegende Stämme, während *O. minor* besonders an den Stämmen lebender Buchen erbeutet wurde (Abb. 107). Die Art entwickelt sich wahrscheinlich in dünnen Ästen dieser Bäume.

Die Glanzkäfer *Epyraeus variegata* und *E. unicolor* treten an zahlreichen Standorten im Gebiet auf (Abb. 107). Der Wert ihrer relativen Überlappungsfrequenz ( $R = 6.9\%$ ) weist auf eine deutliche Trennung der ökologischen Nischen hin. *E. unicolor* zeigt eine starke Flugaktivität, daneben findet man sie vor allem an stehenden, besonders lebenden Bäumen. Der Verbreitungsschwerpunkt von *E. variegata* liegt dagegen an älteren, schon länger am Boden aufliegenden Buchenstämmen.

Für 43 häufige Käferarten im Naturwaldreservat Schotten konnte gezeigt werden, daß bei nahe verwandten Arten mit ähnlichen ökologischen Ansprüchen eine Nischentrennung über wenige einfache Schlüsselfaktoren im Raum-Zeit-Muster erreicht wird. In vielen Fällen geschieht dies durch phänologische Differenzierungen. Unterschiedliche Aktivitätszeiten resultieren aus unterschiedlichen Reproduktions- und Entwicklungszyklen. Verschiedene Präferenzen für abiotische Faktoren können zur räumlichen Isolierung von Arten führen. Im Untersuchungsgebiet konnte dies für Belichtungs- und vor allem für die Bodenfeuchtigkeitsverhältnisse nachgewiesen werden. Letztere wurde bereits von DEN BOER (1963) und LÖSER (1972) als Schlüsselfaktor für die kleinräumige Verteilung von Laufkäfern ermittelt. In einer Reihe von Fällen (z. B. Arten aus der Laufkäfergattung *Trechus*) erfolgt die Nischentrennung aus einer Kombination von räumlicher und zeitlicher Sonderung. Nur für neun Arten unter den ausgewählten Fallbeispielen muß eine ökologische Vikarianz auf einer diffizileren Ebene, wie z. B. verschiedenen tageszeitlichen Aktivitäten (LÖSER 1980) oder ungleichen Ernährungsgewohnheiten (TOPP 1980) oder auch nur in anderen abiotischen Faktoren, wie z. B. dem pH-Wert (PAJE & MOSSAKOVSKI 1984), gesucht werden.

Mittels Standortfrequenzen konnte für 94 (von 149) Arten mit  $N > 100$  eine enge Bindung an bestimmte Standorte nachgewiesen werden. Im Raum-Zeit-Muster der Arten verborgene Nischenauftrennungen können mit Hilfe der relativen Überlappungsfrequenzen aufgesplittet werden. Auf diese Weise konnten für weitere 20, meist häufige und eng verwandte Arten (zusätzlich zu den oben genannten) unterschiedliche Nischen in der Streu-, Kraut- und Gehölzschicht demonstriert werden.

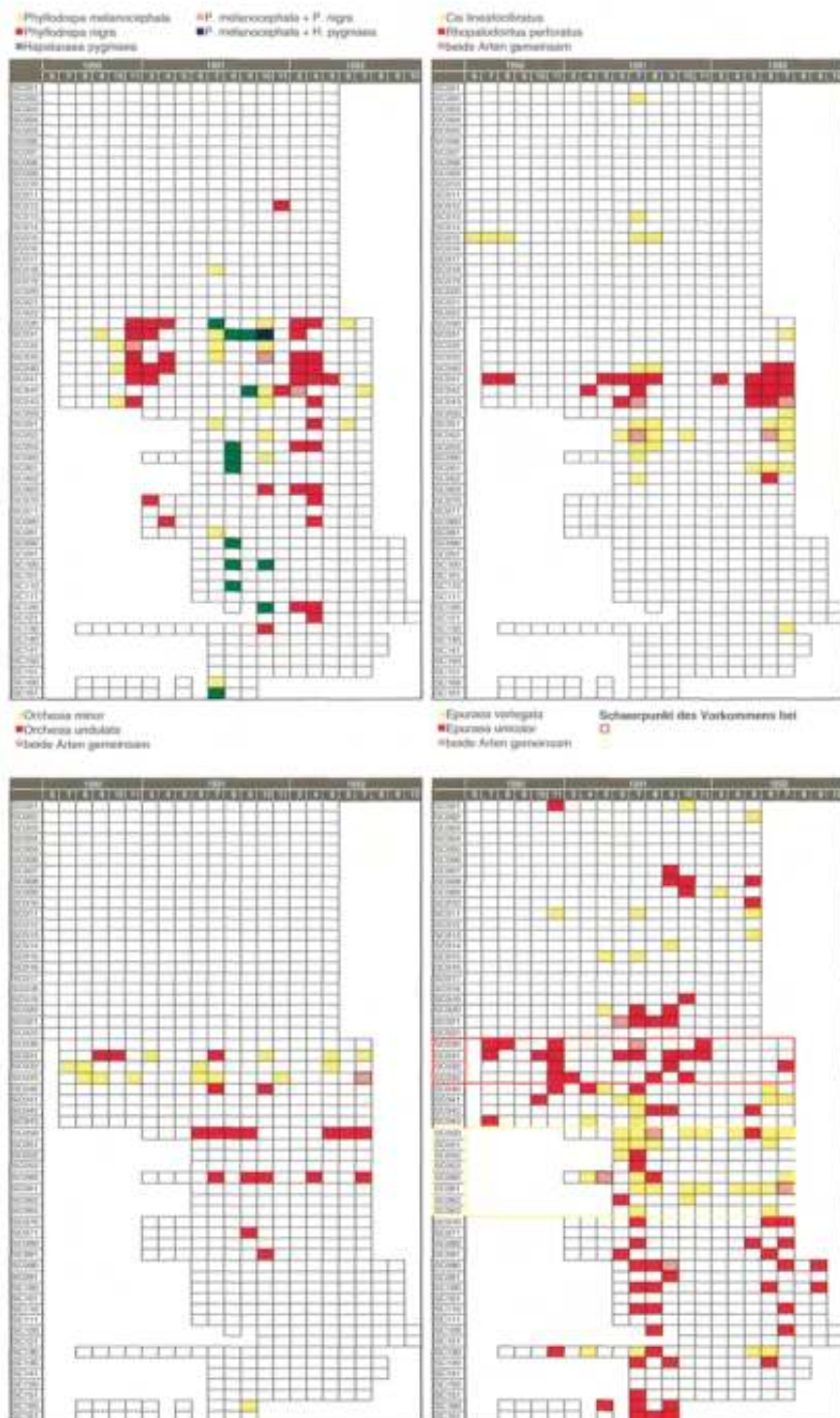


Abb. 107: Räumliche und zeitliche Einnischung von neun vorwiegend als selten geltenden, holzbewohnenden Käferarten im Naturwaldreservat Schotten.



### 3.10.7 Repräsentativität der Erfassungen.

FREI-SULZER (1941) schätzte die Zahl der Tierarten in allen mitteleuropäischen Buchenwaldgesellschaften auf mehr als 6800 Arten. Allein die hohe Zahl von 938 Käferarten, die etwa 1/7 aller in Deutschland beheimateten Arten entspricht, in einem Waldgebiet auf einer Fläche von einem dreiviertel Quadratkilometer verdeutlicht, daß der Artenbestand relativ vollständig erfaßt worden sein muß. Der Vergleich mit anderen Walduntersuchungen (teilweise mit anderen Zielsetzungen) wie z. B. dem Sollingprojekt (FLEFENBERG et al. 1986), einem Waldgebiet in Wuppertal (KOLBE 1978), dem Burgholzprojekt (KOLBE 1989b, 1992a, 1992b, 1993), einem Buchenwald im Nordschwarzwald (BUCK 1983, FRIEBE 1982), einem Kalkbuchenwald bei Göttingen (SCHÄFFER 1982, 1989, 1995), Wäldern in der Umgebung von Ulm (FUNKE 1986, 1990, ROTTE et al. 1983) oder auch Untersuchungen in Naturwaldreservaten (RAUTH 1993) ergibt, daß in allen Fällen nur Teilaspekte der Käfergemeinschaft (ca. 200-500 Arten) eines Gebiets erfaßt wurden.

Nur die Untersuchungen von KÖHLER (1996) in vier Waldgebieten der Eifel (Naturwaldreservate bzw. Wirtschaftswald) zeigen, daß die von uns nachgewiesene hohe Diversität der Käfergemeinschaft eines Waldgebiets kein Einzelfall ist. Wesentliche Unterschiede zwischen Hohem Vogelsberg und der Eifel beruhen auf klimatischen Faktoren. Zahlreiche mehr oder weniger wärmeliebende Arten west- und südeuropäischen Ursprungs werden in der Eifel angetroffen, in unserem Gebiet fehlt diese Gruppe fast vollständig. Dafür sind deutlich mehr kälteliebende, montane oder gar boreomontane Arten, vorwiegend in Nordeuropa beheimatet, im Naturwaldreservat Schotten vertreten.

Viele Gemeinsamkeiten auf Grund ähnlicher klimatischer, geographischer und standörtlicher Rahmenbedingungen lassen sich dagegen mit der Käferfauna des Roten Moores (Fichten-, Birkenwälder und weitgehend degeneriertes Hochmoor) in der Rhön feststellen, obwohl die untersuchten Habitate durchaus verschieden sind (FRISCH 1995). Dagegen ist die ökologische Struktur der Käfergemeinschaften z. B. hinsichtlich der Verteilung der Arten auf Biotope, Nischen oder Ernährungstypen in den Buchenwäldern der Eifel und im Hohen Vogelsberg außerordentlich ähnlich.

Die quantitative Auswertung der Fallenfänge zeigt meist eine gute Übereinstimmung mit bekannten Daten, wie z.B. hinsichtlich des phänologischen Auftretens häufiger Arten. Es darf deshalb vermutet werden, daß zahlreiche neue, standortbezogene Erkenntnisse auf fundiertem Material beruhen.

## 3.10.8 Zusammenfassende Bewertung der Tiergruppe im Gebiet.

### 3.10.8.1 Qualitative Merkmale.

#### 3.10.8.1 Biodiversität.

- Mit 938 Arten (830 KF, 713 VF) wurden in einem montanen Buchenwaldgebiet auf einer Fläche von weniger als einem  $\frac{1}{4}$  Quadratkilometer 1/7 aller in Deutschland beheimateten Käferarten nachgewiesen. Die Artenvielfalt der Käfergemeinschaften im NWR ist wesentlich höher als nach fast allen bisher durchgeführten Walduntersuchungen zu vermuten war.

#### 3.10.8.1.2 Bedeutung für den Naturschutz.

- 317 (32.7 %) der im Naturwaldreservat vorkommenden Koleopterenarten gelten bundesweit als faunistisch bemerkenswert. 20 Neufunde für Hessen, 25 Wiederfunde von mehr als 50 Jahre in diesem Bundesland verschollene Arten und 149 in Hessen sehr seltene Arten, von denen hier aktuell allein 39 mit maximal zwei weiteren Fundorten bekannt sind und 48 Arten in der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland unterstreichen das hohe Naturschutzpotential des Untersuchungsgebietes.

- Unter den faunistisch bemerkenswerten Arten sind im Verhältnis deutlich mehr mittel- und nordeuropäische, d. h. montane, kälte- und feuchtigkeitsliebende Arten als unter den Gesamtkäfern vertreten. Ebenso ist unter ihnen der Anteil der Waldbewohner und der Totholzbesiedler merklich höher. Damit werden auch die qualitativ wichtigsten Merkmale des Gebietes über diese Artengruppe angesprochen.

- Die in der Roten Liste vertretenen Arten zeigen eine deutliche Überbewertung der Gehölzschicht und insbesondere der Totholzbewohner. Die regional-faunistische Auswertung des Käferbestandes weist aber nach, daß allein in der Boden- und Streuschicht des NWR mehr schützenswerte Arten als in der Gehölzschicht zu finden sind.

#### 3.10.8.1.3 Standörtliche Besonderheiten, Indikatoren für naturnahe Verhältnisse.

- Großräumige geographische Komponenten wie das Klima und die historische Entwicklung werden in der Käferfauna des Untersuchungsgebietes dokumentiert. Es liegt im Schnittpunkt kontinentaler und atlantischer Einflüsse, wie 13 Arten, die hier ihre westliche Verbreitungsgrenze erreichen und 3, die an den östlichen Rand ihres Arealen stossen, belegen. Für 40 Arten sind Funde aus Hessen nur von der Rhön und/oder vom Vogelsberg bekannt.

- 16 boreomontane Arten weisen als Glazialrelikte auf vielfältige kleinklimatische Besonderheiten und ursprüngliche Habitatbedingungen im NWR hin.

- Der forstliche Einfluß auf die Artenzusammensetzung ist relativ gering, denn nur 9.6 % der Waldbewohner im Untersuchungsgebiet sind an standortfremde Nadelhölzer gebunden.

Fast die Hälfte von ihnen sind typische Laubwaldbesiedler. Unter den montanen Arten ist der Anteil der Silvicolen mit 69,8 % im Vergleich zu 50,0 % der Gesamtkälerfauna überproportional hoch. Es sind also besonders viele standorttypische Waldarten vorhanden.

- Im Naturwaldreservat müssen langfristig günstige Totholzbedingungen geherrscht haben, denn es kommen hier im Hohen Vogelsberg eine Reihe von Arten (relikitär?) vor, die sonst in Hessen nur in Rhein-Main-Gebiet und/oder im niederen Vorgebirgsland gefunden werden. Hochspezialisierte Sukzessionsgemeinschaften in Zunderschwämmen an Buchendürrstämmen sind ein weiteres Indiz für eine derartige Totholztradition, ebenso wie montane Holzkäfer, die im Rhein-Main-Gebiet völlig fehlen oder nur sehr vereinzelt auftreten. Insgesamt wurden im Untersuchungsgebiet 301 xylobionte Käferarten, d.h. 22,4 % aller deutschen Arten dieses Typs nachgewiesen.
- Charakteristisch für das Naturwaldreservat ist eine gut ausgeprägte, artenreiche Krautschicht, die eine ebenso reiche, weitgehend walddespezifische Kälerfauna beherbergt. Menschliche Einflüsse machen sich in Gestalt von Allerweltsarten vorwiegend an den Rändern der Wege bemerkbar.
- Die Vielzahl hygrophiler Arten ist ein Indikator für die relativ ungestörten und naturnahen Verhältnisse im Wasserhaushalt des Naturwaldreservats.
- Dynamische Prozesse im Artenbestand des Untersuchungsgebietes werden unter anderem von Adventivarten angezeigt. So tritt der Ende des letzten Jahrhunderts in Mitteleuropa eingewanderte Schimmelkäfer *Aridius nodifer* fast in allen Bereichen des Naturwaldreservats häufig auf, während der Federflügler *Acrotichis insularis* erst vor wenigen Jahren in unseren Breiten aufgetaucht ist und schon jetzt zu den dominanten Arten an morschen, auf dem Boden liegenden Stämmen zählt, obwohl noch keine Nachweise aus Hessen bekannt waren.

#### 3.10.8.1.4 Regionale Vergleiche.

- Die ökologische Struktur der Käfergemeinschaften z. B. hinsichtlich der Verteilung der Arten auf Biotope, Nischen oder Ernährungstypen in den Buchenwäldern des Hohen Vogelsbergs und der Eifel ist außerordentlich ähnlich.
- Wesentliche Unterschiede zwischen beiden Gebieten beruhen auf klimatischen Ursachen. Mehr oder minder wärmeliebende Arten west- und südeuropäischer Herkunft, wie sie in nennenswerter Zahl in der Eifel angetroffen werden, fehlen in unserem Gebiet fast völlig. Ihren Platz nehmen kälteliebende montane oder gar boreomontane Arten ein, die vorwiegend in Nordeuropa beheimatet sind. So finden wir 162 montane Arten im Naturwaldreservat Schotten, während in der Eifel maximal 39 Vertreter dieses Typs in einem Waldgebiet nachgewiesen wurden.
- Die geographische Verbreitung der Käfer in den Buchenwäldern des Naturwaldreservats Schotten weist größere Ähnlichkeiten zu den Artengemeinschaften in den Birken- und Fichtenwäldern bzw. im weitgehend degenerierten Hochmoor des Roten Moores in der Hoehrhön auf, als zu den Buchenwäldern in der Eifel.

Regionalklimatische Eigenschaften beeinflussen die Herkunft der Käferfauna mehr als standörtliche Ähnlichkeiten.

- Obwohl infolge des kälteren Klimaregimes mehr boreomontane Käferarten im Roten Moor zu erwarten wären, wurden deutlich mehr Arten dieses Typs im NWR Schotten gefunden. Offensichtlich haben sich die degradierenden Eingriffe des Menschen in die Moor- und Waldflächen des Roten Moores stärker ausgewirkt als im Buchenwald des Untersuchungsgebietes.

### 3.10.8.2 Quantitative Merkmale.

#### 3.10.8.2.1 Arten- und Individuenzahlen.

- Die Unterschiede zwischen Kern- und Vergleichsfläche sind relativ gering, denn die Arten- und Individuenzahlen in beiden Teilflächen sind recht ähnlich.

- In der Streu- und der Gehölzschicht bzw. im Flug werden annähernd gleich viele Arten angetroffen. Dies gilt auch für die Individuenzahlen, nur fliegende Tiere werden wesentlich seltener gefunden. Die Fugfallen können nicht mit der Krautschicht gleichgesetzt werden, denn zusätzlich zu deren Bewohnern werden besonders Arten kurzlebiger Habitate und der Gehölzschicht gefangen.

Arten- und Individuenzahlen der Fallenfänge liefern brauchbare Hinweise auf die Aktivitätsdichten in den verschiedenen Straten, nicht aber auf die tatsächliche Zahl der Arten, die in den verschiedenen Höhenstufen leben, denn kleine Minderheiten vieler Populationen strahlen in andere Teilbereiche (Jagd, Fortpflanzung, Ausbreitung) aus.

- Während des zweijährigen Untersuchungszeitraumes fangen alle Fallentypen beachtliche bis hohe Arten- (63 [Totholzelektoren] - 470 [Bodenfallen]) und Individuenzahlen (729 [Totholzelektoren] - 53883 [Bodenfallen]). Hinsichtlich der Artenzahlen sind am effektivsten Fensterfallen mit 29,9 Arten pro Standort und Monat, gefolgt von Lutkelektoren mit 18,7 und Eklektoren am Stamm lebender Buchen mit 13,3. Fast am Schluß rangieren Bodenfallen mit 4,7 Arten.

Die meisten Individuen pro Standort und Monat liefern Eklektoren am Stamm lebender Buchen mit 241, vor Eklektoren an freiliegenden Stämmen/innen mit 161 und Fensterfallen mit 157.

- Mißt man die Effektivität der Nachweismethoden an Hand der exklusiven, d. h. der ausschließlich in einem Fallentyp gefangenen Arten (insgesamt 320), dann führen Bodenfallen mit 134 deutlich vor Aufsammlungen mit 65, Eklektoren am Stamm lebender Buchen mit 42 und Fensterfallen mit 41. Fast nur in Bodenfallen finden sich exklusive Arten mit genügend hohen Individuenzahlen, um ihre Bindung an bestimmte Standortverhältnisse ableiten zu können.

- Die Individuenzahlen nehmen im zweiten Untersuchungsjahr durchschnittlich um mehr als 100 % zu. Die altbekannte Tatsache, daß Insektenpopulationen von Jahr zu Jahr stark schwanken, wird eindrucksvoll bestätigt. Bestandsentwicklungen lassen sich nur über langfristige Untersuchungen (Größenordnungen von mindestens 10 Jahren!) erkennen.

- Die Artenzahlen steigen in der Streuschicht trotz des enormen Anschwellens der Individuenzahlen nur geringfügig an. An stehenden Buchen (lebende Bäume, Dürrständer) wachsen dagegen die Artenzahlen im zweiten Untersuchungsjahr deutlich. Diese Habitate sind weniger konstant in ihrer Artenzusammensetzung als die Streu- und Bodenschicht, falls der Effekt nicht auf einer zu geringen Fallenzahl an den Bäumen beruht.
- Natürlich nimmt die Aktivität der wechselwarmen, von ihrer Umgebungstemperatur abhängigen Käferarten in der kalten Jahreszeit ab. Deshalb überrascht die große Artenvielfalt und relativ hohe Dichte der Koleopteren im montan geprägten Untersuchungsgebiet während der langen schneereichen und mit niedrigen Temperaturen verbundenen Winter. Allein in der Bodenstreu waren bis zu 100 und an Buchendürrständern bis zu 57 Käferarten in den Wintermonaten aktiv.
- Hinsichtlich der Arten- und Individuenzahlen ist zwischen allen Fallenstandorten eine starke Heterogenität festzustellen. Insgesamt heben sich aber diese Unterschiede zwischen Kern- und Vergleichsfläche wieder weitgehend auf. Während des gesamten Untersuchungszeitraumes wurden an den einzelnen Fallenstandorten zwischen 32 und 280 Arten bzw. zwischen 242 und 7313 Individuen gefangen. Maximale Artenzahlen pro Fallenstandort und Monat wurden in einem Eklektor an lebender Buche mit 153, in einem Luftklektor mit 114, in einer Fensterfalle mit 105, in einer Bodenfalle mit 66 und in einem Eklektor an einem Dürrständer mit 54 erbeutet. Maximale Individuenzahlen pro Fallenstandort und Monat wurden in einem Eklektor an lebender Buche mit 1515, in einer Farbschale mit 1176, in einer Bodenfalle mit 1042, in einem Luftklektor mit 971 und in einem Eklektor an einem Dürrständer mit 739 erhalten.
- Arten- und Individuenzahlen nehmen im zweiten Untersuchungsjahr beträchtlich zu. Dies ist jedoch kein einheitlicher Prozess. Während bei Eklektoren an lebenden Buchen und Dürrständern die Artenzahlen zwischen 20 % und 100 % bzw. die Individuenzahlen zwischen 53 % und 325 % im zweiten Untersuchungsjahr ansteigen, fallen diese Werte beim Stubbeneklektor leicht. Auch bei den Bodenfallen zeigt sich kein einheitliches Bild. Einem Anwachsen der Artenzahl bis zu 64 % (SC012 Jungwuchs) steht als anderes Extrem ein leichtes Minus von 5 % (SC010 Waldwiese) gegenüber. Ähnliches gilt für die Individuenzahlen, die sich im zweiten Jahr maximal um 224 % (SC002 Streu) erhöhen, aber auch bis zu 25 % (SC019 Blockfeld) erniedrigen können.

### 3.10.8.2.2 Diversität und Evenness.

- Diversitäts- und Evennesswerte der Käfergemeinschaften im Naturwaldreservat Schotten verändern sich von Jahr zu Jahr nur wenig. Wenn man diese Werte als Maße der Raumstruktur und der von ihr verursachten biologischen Vielfalt betrachtet, dann hat sich in beiden Untersuchungsjahren im Komplex der Nischenstrukturen des NWR kaum etwas geändert. Die Strukturen der Artengemeinschaften und der sie tragenden abiotischen und biotischen Rahmenbedingungen sind relativ ähnlich geblieben. Lediglich exogene Faktoren wie Temperatur und Niederschläge, die diese Strukturen zumindest nicht offensichtlich verändern, führen zu drastischen Schwankungen in den Individuenzahlen, weniger in den Artenzahlen und lasten die Struktur der Käfergemeinschaften kaum an. Deshalb erscheinen

Diversitäts- und Evennesswerte gerade für langfristig im Gebiet auftretende Strukturveränderungen als geeignete Maßwerte.

- Teilweise werden für die einzelnen Fallentypen außerordentlich hohe Diversitätswerte (Fensterfällen 4.39, Lufteklektoren 4.23, Bodenfällen 4.22) erreicht. Sie unterscheiden sich zwischen Kern- und Vergleichsfläche nur wenig, so daß von insgesamt recht ähnlichen Lebensbedingungen in beiden Teilgebieten ausgegangen werden muß.

- Die maximalen Diversitätswerte für Einzelfallen aller Fallentypen liegen nur unwesentlich unter dem jeweiligen Gesamtwert. Die Höchstwerte für Einzelfallen übersteigen bei Eklektoren an Dürrständern (3.67), Bodenfällen (3.98), Lufteklektoren (4.11) und Fensterfällen (4.22) einen Wert von 3.5, der nach der Literatur in Mitteleuropa von Biozönosen meist nicht überschritten wird. Selbst die maximalen monatlichen Diversitätswerte für Einzelfallen können außerordentlich hoch ausfallen: Fensterfälle 3.96, lebende Buehe 3.63, Lufteklektor 3.56 und Bodenfälle 3.54. Die Zahlen gerade bei den Bodenfällen und Dürrständern deuten auf eine reiche und gut strukturierte Käferfauna in unserem Gebiet hin. Für komplette Artengemeinschaften der Käfer und darüber hinaus der Wirbellosen eines Waldgebietes scheinen noch zu wenig umfassende Erhebungen vorzuliegen, so daß die Diversitätswerte solcher Standorte bisher unterschätzt wurden.

- Zu einer hohen räumlichen Heterogenität der Käfergemeinschaften des Naturwaldreservats Schotten kommt noch eine starke zeitliche Veränderung der Diversitätswerte im Jahresverlauf hinzu. Vor allem an Bodenfallenstandorten mit guter Wasserversorgung und stark entwickelter Kraut- bzw. Strauchschicht bewegen sich die Diversitätswerte während der gesamten Untersuchungszeit auf einem relativ hohen Niveau. Auch bei den meisten Eklektoren an lebenden Bäumen, Dürrständern und an aufliegenden Stämmen/äußen wird ein monatlicher Diversitätswert von 1.00 nicht unterschritten. An diesen Standorten werden auch im schneereichen Mittelgebirge während der Wintermonate relativ diverse Käfergemeinschaften aufrecht erhalten.

- Die maximalen Evennesswerte für Einzelfallen fast aller Typen liegen über 0.90, d. h. diese Käfergemeinschaften erreichen unter den gegebenen Rahmenbedingungen fast die maximal möglichen Diversitätswerte.

### 3.10.8.2.3 Ähnlichkeit.

- Die Übereinstimmung des Arteninventars (Soerenenquotienten) zwischen den einzelnen Fallentypen ist meist gering, d. h. sie fangen weitgehend eigenständige Käfergemeinschaften und kennzeichnen damit direkt (Bodenfällen, Eklektoren) oder indirekt (Flugfällen) verschiedene Lebensbereiche im NWR.

- Ähnlichkeiten werden dort am größten, wo Standortbedingungen einander gleichen oder Austauschvorgänge stattfinden können (z. B. frei zugängliche Eklektoren). Andererseits werden deutliche Unterschiede sichtbar, wie z. B. zwischen den Totholzbewohnern stehender und liegender Stämme und von dürren Ästen.

- Vergleicht man die Einzelfallenstandorte miteinander, so bestehen die größten Ähnlichkeiten zwischen Fallen des gleichen Typs. Wainstein-Index und Soerensenquotient liefern prinzipiell dieses gleiche Ergebnis. Es fällt aber bei dem auch auf Häufigkeiten beruhenden Wainstein-Index wesentlich unschärfer aus, als bei dem nur auf der Anwesenheit der Arten basierendem Soerensen-Quotienten.
- Die Käfergemeinschaften der Bodenfallen zeigen deutliche Gemeinsamkeiten zu Ekkektoren an aufliegenden Stämmen/äußen, Stubben- und Zeltekktoren. Dies sind alles Fallen, die wenigstens teilweise die Streuschicht direkt abfangen oder über eine große Kontaktzone mit dieser verbunden sind. Es gibt also Vernetzungen der Gesellschaften der verschiedenen Straten. Wesentlich stärker aber grenzen sich insgesamt die Gemeinschaften der Boden- und Streuschicht (Bodenfallen, Zeltekktoren) von der Gehölzschicht (Stamm- und Tothholzekktoren) und von der Krautschicht (v. a. Farbschalen) ab, so daß von einer Untergliederung in Stratozönosen gesprochen werden muß.
- Für die repräsentative Erfassung des Käferbestandes eines Waldgebietes ist damit grundsätzlich ein breites Methodenspektrum notwendig. Eine Kombination der verschiedenen im Projekt eingesetzten Fallentypen, die jeweils in genügender Zahl eingesetzt werden müssen, ist unerlässlich für diesen Zweck.
- Die Ähnlichkeit der Käfergemeinschaften der einzelnen Bodenfallen hängt von den jeweiligen Standortbedingungen ab. Zwei Faktoren scheinen die Zusammensetzung der Zönosen an den einzelnen Standorten entscheidend zu prägen. Deutlich setzen sich die Gesellschaften der offenen Standorte mit hoher Lichteinstrahlung von allen anderen ab. Fast durchgehend ist die Ähnlichkeit zu den anderen Bodenfallen nur mittel bis gering. Aber auch die Übereinstimmung zwischen den Käfergemeinschaften der beiden offenen Standorte ist nicht hoch. Dies liegt vermutlich an den unterschiedlichen Bodenfeuchtigkeitsverhältnissen, denn innerhalb des geschlossenen Bestandes hängt die Ähnlichkeit der Bodenfallenstandorte weitgehend von diesem Faktor ab. Obwohl alle Bereiche im Naturwaldreservat Schotten gut mit Wasser versorgt sind, scheinen die in dieser Hinsicht bedingten standörtlichen Unterschiede der wesentliche limitierende Faktor für die Zusammensetzung und Verteilung der Käfergemeinschaften in der Boden- und Streuschicht des geschlossenen Bestandes zu sein.

#### 3.10.8.2.4 Dominanz.

- Die Käferfauna in Kern- und Vergleichsfläche unterscheidet sich relativ wenig, denn in beiden Teilflächen sind die Dominanzstrukturen recht ähnlich.
- Auch einige der häufigsten Käferarten (Dominante des Gebietes über die gesamte Untersuchungsdauer) scheinen als regionale Leitformen (*Proteinus crenulatus*, *Atheta europaea*, *Rhinomias forticornis*) oder auch zur Differenzierung von Standorteigenschaften (*Patrobis atrocifus*) geeignet zu sein.
- Weitaus die meisten Individuen der häufigsten Käferarten in der Streu- und Gehölzschicht werden erwartungsgemäß in ihrem eigentlichen Lebensraum in den dort eingesetzten Fallen

gefangen. Abweichungen bei den Gehölbewohnern können dann vorkommen, wenn sie sich vorwiegend in anderen Bäumen als der Buche entwickeln.

- Während des gesamten Untersuchungszeitraumes dominieren insgesamt 37 Arten in den Koleopterengemeinschaften der verschiedenen Fallentypen des Gebietes. Die Dominanten in den einzelnen Fallentypen charakterisieren auch gleichzeitig bestimmte Lebensbereiche.

- Wie sich in einer Blumenwiese der Gesamtaspekt der Blütenfarben von gelb im Frühling über blau nach weiß im Hochsommer verändert, so dominieren je nach Jahreszeit verschiedene Käferarten in den einzelnen Gemeinschaften des Naturwaldreservates. Trotz der gewaltigen Unterschiede der Populationsdichten im ersten und zweiten Untersuchungsjahr werden die Koleopterengemeinschaften regelmäßig von den gleichen Arten dominiert. Diese kann man wohl zurecht als stete Charakterarten für das Gebiet bezeichnen. Andere Arten wie z. B. der Schwammkugelkäfer *Leiodes lucens* entwickeln nur unter besonderen Bedingungen hohe Aktivitäts- und Populationsdichten und gehören nur zeitweilig zu den beherrschenden Arten im Gebiet.

- 119 eu- bis subdominante Käferarten treten im Verlauf des gesamten Untersuchungszeitraumes an den einzelnen Fallenstandorten auf. 106 von ihnen zählen zu den insgesamt 149 Arten, die mit mehr als 100 Individuen nachgewiesen wurden. Die in der vertikalen Aufgliederung des Waldes festgestellten Stratozönosen werden von ihnen eigenen dominanten Käferarten beherrscht. Nur 13 Arten dominieren außer in der Streuschicht noch in weiteren Straten.

- Ebenso wie die Ähnlichkeit der Käfergemeinschaften an den verschiedenen Bodenfallenstandorten hängt auch das eu- bis subdominante Auftreten der häufigsten Arten hauptsächlich von den Feuchtigkeits- und Belichtungsverhältnissen ab. Sie gruppieren sich in der Bodenstreu des Naturwaldreservates in Bewohner relativ offener Standorte und Besiedler des geschlossenen Waldbestandes. Beide Gruppen untergliedern sich wiederum in Arten, die an Standorte mit relativ geringer (frisch bis feucht) oder an Bereiche mit hoher Bodenfeuchtigkeit (naßfeucht bis naß) gebunden sind. Hinsichtlich dieser Faktoren nehmen nur wenige mesophile Arten eine intermediäre Stellung ein. Ebenfalls nur wenige der häufigsten Koleopterenarten kommen unabhängig von den Feuchtigkeits- und Belichtungsverhältnissen eurytop in der Streuschicht des NWR vor.

- Mit einigen Unschärfen bilden die dominanten Käfer an Buche fünf ökologische Gruppen. „Fuxylobionte“ besiedeln unspezifisch alle Formen des Buchenholzes, während eine andere Gruppe stehende Bäume bevorzugt. Auf frisch entwurzelte, freiliegende Stämme sind weitere Arten spezialisiert, während morsche, schon länger am Boden liegende Stämme und totes Astholz jeweils eigene Charakterformen beherbergen.

- Von den eu- bis subdominanten Käferarten in den Flugfallen finden wir nur wenige in zwei oder mehr von diesen Fallentypen. Deutlich unterscheiden sich die dominanten Arten der Luftlektoren und der Fenstertallen. Beide weichen beträchtlich von den Farbschalen ab, denn an die Stelle der Krautschichtbewohner treten vielfach Besiedler kurzlebiger Kleinhabitate und der Gehölzschicht.



- Die dominanten Arten der beiden Farbschalenstandorte bevorzugen teilweise bestimmte Farben. Viel auffälliger ist jedoch die völlig unterschiedliche Zusammensetzung der häufigsten Arten an den beiden Fangplätze in Kern- und Vergleichsfläche. Bereits bei den Fallentypen wurde dies auf die unterschiedlichen Standortbedingungen - blütenreiche Hochstaudenflur in der Kernfläche, blütenarmer Windwurf in der Vergleichsfläche - zurückgeführt. Bei der Gegenüberstellung der Standorte stößt man jedoch auf ein eigenartiges Phänomen. So finden wir unter den eu- bis subdominanten Arten nur in der Vergleichsfläche die Blütenböcke *Strangalia melanura* und *S. quadrifasciata*. Begibt sich der erfahrene Spezialist an diesen Standort, wird er trotz aller Mühe die genannten Arten hier kaum entdecken. Sucht er nun in der Hochstaudenflur der Kernfläche, dann wird er sie in den Blüten von Mädesüß und anderen Pflanzen in großer Zahl antreffen. Einige Arten beachten Farbschalen nur dann, wenn keine blühenden Pflanzen in der Nähe sind, während andere (z. B. *Euspahalerum longipenne*, *E. stramineum*) häufig in Farbschalen an den Orten gefangen werden, wo auch die von ihnen besuchten Blüten häufig sind. Wenigstens die quantitative Auswertung der Farbschalenausbeuten in Beziehung zu ihrem Standort ist eine difficile Angelegenheit.

### 3.10.8.2.5 Phänologie.

- Für die 54 häufigsten Arten ( $N > 400$ ) wurden Phänologiekurven über den zweijährigen Untersuchungszeitraum dargestellt. Insgesamt konnten acht grundsätzliche Formen der Kurvenverläufe festgestellt und mit bekannten Entwicklungsabläufen in Einklang gebracht werden. Am häufigsten vertreten sind eingipfelige Kurvenverläufe mit einem Sommermaximum, d. h. in der Regel handelt es sich um Larvalüberwinterer.

- Die meisten Arten der Streu- und Krautschicht durchlaufen eine einjährige Entwicklung. Aber wie es charakteristisch für montane Bergwaldbewohner ist, finden sich in der Streuschicht einige Arten mit zweijähriger Entwicklung. Einzelne Arten besitzen noch längere Lebensspannen, wie der Schnellkäfer *Athous subfuscus*, dessen Larvenstadien sieben Jahre im Boden verbringen. Langjährige Entwicklungszeiten finden wir vor allen bei größeren Arten, die sich im Holz entwickeln. Sie sind aber wie z. B. der Hirschkäfer *Sinodendron cylindricum* im Gebiet nicht unter den häufigen Arten vertreten. Primärzerstörer unter den Holzbewohnern wie die Borkenkäfer können unter günstigen klimatischen Bedingungen zwei Generationen im Jahr hervorbringen. Von den häufigen Arten im Naturwaldreservat gibt es aber keine derartigen Beobachtungen für den mitteleuropäischen Raum. Die einzige sehr häufige Art mit zwei oder sogar mehr Generationen im Jahr dürfte der winzige Federflügler *Acrotichis insularis* sein. Unter den Faulstoff- und Schimmelpilzfressern sind unter den weniger häufigen Arten sicher weitere mit einem derartigen Entwicklungsmodus zu finden.

### 3.10.8.2.6 Phänologische und standörtliche Differenzierungen.

- Für 43 häufige Käferarten im Naturwaldreservat Schotten konnte gezeigt werden, daß bei nahe verwandten Arten mit ähnlichen ökologischen Ansprüchen eine Nischentrennung über wenige einfache Schlüsselfaktoren im Raum-Zeit-Muster erreicht wird. Vielfach geschieht dies allein durch phänologische Differenzierungen. Unterschiedliche Aktivitätszeiten

resultieren aus unterschiedlichen Reproduktions- und Entwicklungszyklen und führen zu einer zeitlichen Sonderung möglicher Konkurrenten. Verschiedenen Präferenzen für abiotische Faktoren können darüber hinaus zur räumlichen Isolierung von Arten führen. Im Untersuchungsgebiet sind Belichtungs- und vor allem die Bodenfeuchtigkeitsverhältnisse für die Verteilung, Häufigkeit und Abgrenzung vieler Arten verantwortlich.

- Mittels Standortfrequenzen konnte für 94 von 149 Käferarten mit  $N > 100$  eine enge Bindung an bestimmte Standorte nachgewiesen werden.
- Im Raum-Zeit-Muster der Arten verborgene Nischenaufteilungen können mit Hilfe der relativen Überlappungsfrequenzen aufgespürt werden. Für weitere 20, meist häufige und eng verwandte Arten (zusätzlich zu den oben genannten 43) konnten unterschiedliche Nischen in der Gehölz-, Kraut- und Streuschicht ermittelt werden. Selbst für die an ausgesprochen nasse Standorte angewiesenen Kurzflügler *Atheta aquaticis* und *A. brunneipennis* konnte auf diese Weise eine zeitliche und räumliche Trennung nachgewiesen werden, die zu einer starken Sonderung der beiden Arten führt.



### 3.10.9 Literatur.

- ADLER, E. 1963-64. Zur Kenntnis der Insektenfauna des Naturschutzgebietes bei der Sababurg im Rheinhardswald. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie* 53: 345-410.
- AREND, H. 1967. Über den tierischen Abbau von Fichtenzapfen. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie* 59: 74-109.
- ABMANN, T. 1995. Laufkäfer als Reliktarten alter Wälder in Nordwestdeutschland (Col.: Carabidae). *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie* 10(1-6): 305-308.
- BALOGH, J. 1958. *Lebensgemeinschaften der Landtiere*. Berlin, Budapest: Akademie Verlag & Verlag der ungarischen Akademie der Wissenschaften, 560 S.
- BATHON, H. 1968. Kleine coleopterologische Mitteilungen. *Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde* 75: 22-31.
- BATHON, H. 1969. Kleine coleopterologische Mitteilungen. *Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde* 76: 28-31.
- BATHON, H. 1975. Ein Beitrag zur Cerambycidenfauna (Ins., Coleoptera) der weiteren Umgebung von Offenbach am Main, von Langenbrombach im Odenwald und des hessischen Rieds. *Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde* 79: 30-37.
- BATHON, H. 1981. Käferfunde aus der weiteren Umgebung von Offenbach am Main und Darmstadt. *Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde* 82: 21-27.
- BATHON, H. 1982. Käferfunde der Jahre 1980-1981 aus Hessen. *Hessische Faunistische Briefe* 2(4): 64-71.
- BATHON, H. 1985. Käfer der Jahre 1982-1984 aus Hessen. (2. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen). *Hessische Faunistische Briefe* 5(2): 20-29.
- BATHON, H. 1988. Käferfunde der Jahre 1985 und 1986 aus Hessen. (3. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen Teil 1+2). *Hessische Faunistische Briefe* 8(2-3): 29-36, 38-47.
- BATHON, H. 1989. Zusammenfassung der bereits erschienenen Teile der Faunistik der hessischen Koleopteren in der Reihenfolge ihres Erscheinens. *Mitteilungen des internationalen entomologischen Vereins Frankfurt a.M.* 13(3-4): 162-163.
- BATHON, H. 1991. Käferfunde der Jahre 1987 bis 1989 aus Hessen (4. Bericht der Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen). *Hessische Faunistische Briefe* 11(1): 1-18.
- BATHON, H. 1992a. Käferfunde der Jahre 1990 bis 1992 aus Hessen. Teil 1: Familien Carabidae bis Buprestidae. *Hessische Faunistische Briefe* 12(3): 44-48.
- BATHON, H. 1992b. Käferfunde der Jahre 1990 bis 1992 aus Hessen. Teil 2: Familie Staphylinidae. *Hessische Faunistische Briefe* 12(4): 60-64.
- BATHON, H. 1993. Käferfunde der Jahre 1990 bis 1992 aus Hessen. Teil 3: Familien Dermestidae bis Curculionidae. *Hessische Faunistische Briefe* 13(1): 6-15.
- BATHON, H. & BRENNER, U. 1996. Käferfunde des Jahres 1993 aus Hessen. *Hessische Faunistische Briefe* 15(1): 1-10.
- BAUER, T. 1974. Ethologische, autökologische und ökophysiologische Untersuchungen an *Elaphrus cupreus* Duft. und *Elaphrus riparius* L. (Coleoptera, Carabidae). *Oecologia* 14: 139-196.
- BAUMANN, E. & IRMIER, U. 1979. Die Fauna der Gänge und Nester von Wühlmäusen im Naturpark Hoher Vogelsberg. III. Die Käfer (Ins. Coleoptera). *Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer* 74(3): 145-154.

- BECK, L. 1983. Zur Bodenbiologie des Laubwaldes. Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft 76: 37-54.
- BENICK, G. 1938. Einige neue Atheren aus Deutschland (Col. Staphyl.). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 34(4): 180-187.
- BENICK, G. 1940. Acht neue deutsche Atheten. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 36(6): 180-186.
- BENICK, G. & LOHSE, G.H. 1974. Tribus 14 (Callicerini). In: FREUDE, H. HARDE, K.W. & LOHSE, G.A. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas Band 5, 381 S. Krefeld: Goecke & Evers. S.: 72-220.
- BERGER, H. 1976. Faunistik der hessischen Koleopteren. Vierter Beitrag: Familie Lucanidae. Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins e. V. Frankfurt a. M. 3(3): 47-52.
- BERGER, M. & MEYER-ARNDT, S. 1986. Beitrag zur Chrysomelidenfauna (Coleoptera) der Hohen Rhön. Hessische Faunistische Briefe 6(1): 6-12.
- BESUCHET, C. 1974. 24. Familie (Pselaphidae). In: FREUDE, H. HARDE, K.W. & LOHSE, G.A. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas Band 3, 365 S. Krefeld: Goecke & Evers. S.: 305-362.
- BIAR, J., NOWAK, E., TRACTMANN, W. & SUKOPP, H. (Hrsg.) 1984. Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland (4. Auflage). Naturschutz aktuell 1: 270 S.
- BORDONI, A. 1982. Fauna d'Italia, Coleoptera, Staphylinidae, Generalita - Xantholininae. Bologna: Edizioni Calderini. 434 S.
- BORNHOLDT, G. 1991. Auswirkungen der Pflegemaßnahmen Mahd, Mulch, Beweidung und Gehölzrückschnitt auf die Insektenordnungen Orthoptera, Heteroptera, Anchenorrhyncha und Coleoptera der Jalbtrockenrasen im Raum Schlüchtern. Marburger Entomologische Publikationen 2(6): 1-330.
- BORTMANN, I. 1995. Heterogenität in der Verteilung der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) eines Buchenwaldes (Asperulo - Fagetum). Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie 10(1-6): 167-171.
- BOUWER, R. 1979. Beitrag zur Käferfauna Hessens. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 75(1-2): 12-29.
- BOUWER, R. 1989. Beitrag zur Käferfauna Hessens. 2. Folge. Entomologische Zeitschrift 99(11): 145-160.
- BRANDMAYR, P. & ZETTO-BRANDMAYR, T. 1986. Phenology of Ground Beetles and its Ecological Significance in some of the Main Habitat Types of Southern Europe. In: DEN BOER, P. J., LEEF, M. L., MOSSAKOWSKI, D. & WEBER, F. (Hrsg.): Carabid beetles - their adaptations and dynamics, 551 S. Stuttgart, New York: Gustav Fischer. S. 195-220.
- BROHN, B. V. 1965. Vergleichende Untersuchungen über die Laufkäferbesiedlung (Coleoptera, Carabidae) einiger norddeutscher Waldbestände und angrenzender Kahlschlagflächen. Deutsche Entomologische Zeitschrift 12: 67-82.
- BRUNDEN, L. 1942. Monographie der paläarktischen Arten der *Athera*-Untergattung *Ilygroecia* (Coleoptera, Staphylinidae). Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 53(2): 149-300.
- BÜCKING, H. 1930-32. Die Käfer von Nassau und Frankfurt. Erster Nachtrag zur II. Auflage des Hauptverzeichnisses von L. V. HEYDEN. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 26(4): 145-163; 27(1): 39-42; 27(2): 83-89; 27(3): 123-128; 27(4): 174-183; 28(2): 73-80; 28(3): 122-125; 28(4): 167-170.

- DALANG, T. 1981. Zur Beurteilung der Biotopansprüche verschiedener Laufkäferarten (Coleoptera: Carabidae) auf Grund ihrer Verbreitung in Schweizer Wäldern. Zürich: ETH Zürich (Dissertation). 143 S.
- DEHNERT, E. 1959. Käferfunde in der Umgebung von Hanau. Jahresberichte der Wetterauischen Gesellschaft für die gesamte Naturkunde. 87-112: 57-84.
- DEHNERT, E. 1970. Zur Faunistik der Käfer des Untermaingebiets einschließlich Spessart und Taunus -2. Beitrag-. Jahresberichte der Wetterauischen Gesellschaft für die gesamte Naturkunde 121-122: 15-37.
- DEHNERT, E. 1973. Zur Faunistik der Käfer des Untermaingebiets einschließlich Spessart und Taunus -3. Beitrag-. Jahresberichte der Wetterauischen Gesellschaft für die gesamte Naturkunde 123-124: 1-14.
- DEHNERT, E. 1981. Zur Faunistik der Käfer des Untermaingebiets einschließlich Spessart und Taunus - 4. Beitrag -. Jahresberichte der Wetterauischen Gesellschaft für die gesamte Naturkunde 131-132: 1-27.
- DEMELT, C. VON 1966. Die Tierwelt Deutschlands, 52. Teil, II. Bockkäfer oder Cerambycidae. In: DAHL, M. & PEUS, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands. Jena: Gustav Fischer. 115 S.
- DEN BOER, P. J. 1965. Verbreitung von Carabiden und ihr Zusammenhang mit Vegetation und Boden. In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Biosoziologie. Berichte über das internationale Symposium Stolzenau/Weser. Den Haag: Junk. S. 172-183.
- DEN BOER, P. J. 1990. Density limits and survival of local populations in 64 carabid species with different powers of dispersal. *Journal of evolutionary Biology* 3: 19-48.
- DESENDER, K. 1989. Dispersievermogen en ecologie van loopkevers (Coleoptera, Carabidae) in België: en evolutionaire benadering. Studiendocumenten van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen 54: 136 S.
- DEZORDO, I. 1979. Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen des zentralalpiner Hochgebirges. III. Lebenszyklen und Zönotik von Coleopteren. Innsbruck: Kommissionsverlag der Österreichischen Kommissionsbuchhandlung Paul Sündt. 132 S.
- DIECKMANN, L. 1961. Zur Biologie und Verbreitung deutscher Rüsselkäfer. *Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer* 57: 58-75.
- DIECKMANN, L. 1962. Curculioniden-Studien. *Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer* 58(3): 168-177.
- DIECKMANN, L. 1965. Zur Biologie einiger mitteleuropäischer Curculionidenarten. *Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer* 61(3): 185-191.
- DIECKMANN, L. 1970. Die Arten der Untergattung *Chonostropheus* PRELL aus der Gattung *Deporaus* LEACH. *Beiträge zur Entomologie* 20(5/6): 579-588.
- DIECKMANN, L. 1971. Revision der *Apion cerdo*-Gruppe (Col. Curculioniidae). *Entomologische Nachrichten Dresden* 15(9-10): 93-99 und 111.
- DIECKMANN, L. 1989. Die Zucht mitteleuropäischer Hyperini-Arten (Col. Curcul.). *Entomologische Nachrichten und Berichte* 33(3): 97-102.
- DÖBERL, M. 1983. Bemerkenswerte Alticinenfunde aus Südwestdeutschland (Coleoptera, Chrysomelidae, Alticinae). *Mitteilungen Entomologischer Verein Stuttgart* 18: 47-74.
- DÖBERL, M. 1994. 88. Familie Chrysomelidae, U.F. Alticinae. In: LOHSE, G.A. & LUCHT, K.W. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas 3. Supplementband, 403 S. Krefeld: Goecke & Evers. S.: 92-141.
- DOGUET, S. 1994. Faune de France, Coleopteres Chrysomelidae, Volume 2 Alticinae. Paris: Federation Francaise des Societes de Sciences Naturelles. 694 S.

- DORN, K. 1916. Ein Sammelbericht aus der Rhön. Entomologische Jahrbücher Krancher 25: 167-172.
- DORN, K. 1935. *Sitona gressorius* (Kleine coleopterologische Mitteilungen Nr. 967). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 31(5): 210.
- DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. 1992. Naturwaldreservate in Hessen No. 3. Zoologische Untersuchungen - Konzept. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 26: 159 S.
- ELBERT, A. 1969. Bemerkenswerte Käferfunde aus dem Untermaingebiet zwischen Hanau und Würzburg. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Museums Aschaffenburg N. F. 12: 59 S.
- ELBERT, A. 1994. Bemerkenswerte Käferfunde aus dem Untermaingebiet zwischen Hanau und Würzburg. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg 16: 3-113.
- ELLENBURG, H., MAYER, R. & SCHAUERMANN, J. (Hrsg.). 1986. Ökosystemforschung. Ergebnisse des Solling-Projekts. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. 507 S.
- ERBER, D. & MENGEL, M. 1981. Blattkäfer (Coleoptera, Chrysomelidae) im oberen Ederseegebiet. Hessische Faunistische Briefe 1(3): 49-58.
- ESCHERICH, K. 1923. Die Forstinsekten Mitteleuropas, Band 2. Berlin: Verlag Paul Parey. 663 S.
- FISCHER, R. 1984. Zur Kenntnis von *Sclerophaedon orbicularis* (SUFFR.) und seiner Entwicklungsstadien (Coleoptera, Chrysomelidae). Deutsche Entomologische Zeitschrift N.F. 31(4-5): 281-298.
- FISCHER, R. 1985. Ökologische Untersuchungen an *Sclerophaedon orbicularis* (SUFFR.) (Coleoptera, Chrysomelidae). Deutsche Entomologische Zeitschrift N.F. 32(1-3): 143-163.
- FLECHTNER, G. & KLINGER, R. 1991. Zur Insektenfauna einer Großstadt: Käferfunde aus Frankfurt/Main. Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins e. V. Frankfurt a. M. 16(1-2): 37-82.
- FLECHTNER, G., DOROW, W.H.O. & KOPELKE, J.-P. 1995. Die Fauna des Naturwaldreservates „Niddahänge östlich Rudingshain“ (Hoher Vogelsberg). In: Stiftung Hessischer Naturschutz (Hrsg.): Wieviel Urwald braucht das Land? 101 S. Melsungen: Bernecker Mediagruppe. S.: 11-26.
- FOLWACZNY, B. 1937. Beitrag zur Verbreitung einiger Käferarten in Deutschland. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 33(5): 343-345.
- FOLWACZNY, B. 1959. Faunistische Diversa (Kl. Mitt. Nr. 1647). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 126: 59-68.
- FOLWACZNY, B. 1963. Faunistische Diversa (Kl. Mitt. Nr. 1723-1741). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 59(1): 52-55.
- FOLWACZNY, B. 1965. Faunistische Diversa (Kl. Mitt. Nr.1801). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 61(2): 127.
- FOLWACZNY, B. 1967. Faunistische und biologische Diversa (Kl. Mitt. Nr. 1822-1837). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 63(1): 60-62.
- FOLWACZNY, B. 1976. Faunistische Diversa (Carabidae, Staphylinidae, Cantharidae, Chrysomelidae, Curculionidae) (Kl. Mitt. Nr. 1937). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 72(3): 183-1847.

- FOLWACZNY, B. 1977. Faunistische Diversa (Ostomidae, Nitidulidae, Cryptophagidae, Latridiidae, Cisidae, Lyctidae, Serrupalpidae, Cerambycidae, Curculionidae) (Kl. Mitt. Nr. 1949). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 73(3): 186-187.
- FOLWACZNY, B. 1980. Bemerkenswerte Funde aus Deutschland, vorwiegend aus Hessen (Staphylinidae, Coccinellidae, Chrysomelidae, Scarabaeidae) (Kl. Mitt. Nr. 1986). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 75(3): 173-175.
- FOLWACZNY, B. 1982. Faunistische Notizen aus Deutschland, vorwiegend aus Hessen (Hydrophilidae, Staphylinidae, Lampyridae, Cantharidae, Elateridae, Cryptophagidae, Phytidae, Tenebrionidae) (Kl. Mitt. Nr. 2010). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 78(1): 35-36.
- FRANCK, P. 1933. Zur Käferfauna des Meißner. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 29(4): 150-155.
- FRANZ, H. 1950. Bodenzöologie als Grundlage der Bodenpflege. Mit besonderer Berücksichtigung der Bodenfauna in den Ostalpen und im Donaubecken. Berlin: Akademie Verlag. 317 S.
- FRANZ, H. 1972. Urwaldrelikte in der Koleopterenfauna des pannonischen Klimagebietes im Osten Österreichs. Folia Entomologica Hungarica (S. N.) 25(19): 313-325.
- FREI-SULZER, M. 1941. Erste Ergebnisse einer biocoenologischen Untersuchung schweizerischer Buchenwälder. Bericht Schweizer Botanischer Gesellschaft 51: 479-530.
- FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOUSE, G. A. 1964-1983. Die Käfer Mitteleuropas. Krefeld: Goecke & Evers. Bände I-III. 3552 S.
- FRIEBE, B. 1982. Die Makroarthropodenfauna eines Buchenwaldbodens unter besonderer Berücksichtigung der Coleoptera. Dissertation Universität Karlsruhe. 195 S.
- FRISCH, J. 1992a. *Boreophila eremita* RYE erstmals im Vogelsberg/Hessen (Staphyl.) (Kl. Mitt. Nr. 2116). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 88(2-3): 154.
- FRISCH, J. 1992b. Erstnachweis von *Atheta pfaundleri* BENCK aus einem hessischen Mittelgebirge (Staphylinidae) (Kl. Mitt. Nr. 2117). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 88(2-3): 154.
- FRISCH, J. 1995. Die Käferfauna des Roten Moores (Insecta: Coleoptera). Beiträge zur Naturkunde in Osthessen 30: 3-180.
- FRITSCH, C. 1851. Ueber die jährliche Vertheilung der Käfer. Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften (Wien) 1851 (Januar): 3-42.
- FRITZSCHE, R. 1957. Zur Biologie und Ökologie der Rapsschädlinge aus der Gattung *Meligethes*. Zeitschrift für angewandte Entomologie 40: 222-280.
- FUNKE, W. 1983. Waldökosysteme in der Analyse von Struktur und Funktion - Untersuchungen an Arthropodenzönosen. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie (Mainz 1981) 10: 13-26.
- FUNKE, W. 1986. Tiergesellschaften im Ökosystem "Fichtenforst" (Protozoa, Metazoa - Invertebrata). Kernforschungszentrum Karlsruhe Projekt Europ. Forschungs-z. f. Massnahmen zur Luftreinhaltung (KfK-PEF) 9: 1-150.
- FUNKE, W. 1987. Wirbellose Tiere als Bioindikatoren in Wäldern. VDI-Berichte (VDI-Kolloquium "Bioindikatoren") 609: 133-176.



- FUNKE, W. 1990. Struktur und Funktion von Tiergesellschaften in Waldökosystemen - Bodentiere als Indikatoren von Umwelteinflüssen. Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich 127: 1-49.
- FUNKE, W. & SAMMEL, G. 1980. Stammanflug und Stammanflug von Gliederfüßern in Laubwäldern (Arthropoda). Entomologia Generalis 6 (2-4): 159-168.
- GEISER, R. 1980. Grundlagen und Maßnahmen zum Schutz der einheimischen Käferfauna. Schriftenreihe Naturschutz und Landschaftspflege 12: 71-80.
- GEISER, R. 1986. Käfer. In: KAULE, G. (Hrsg.): Arten- und Biotopschutz, S. Stuttgart: Ulmer. S.: 242-243.
- GIERS, E. 1985. Die Habitargrenzen der Carabiden (Coleoptera, Insecta) im Melico-Fagetum des Teuloburger Waldes. Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster in Westfalen 35: 1-36.
- GRUSCHWITZ, W. 1981. Die Bedeutung der Populationsstruktur von Carabidenfaunen für Bioindikation und Standortdiagnose (Col. Carabidae). Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine Angewandte Entomologie e. V. 3: 126-129.
- HANSEN, K. 1964. *Aphodius zenkeri* GERM. (Kl. Mitt. Nr. 1775). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 60(2): 137.
- HANSEN, K. 1967. Wieder- und Neufunde aus Hessen. (Kl. Mitt. Nr. 1838). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 63(1): 62-64.
- HARTMANN, P. 1977. Struktur und Dynamik von Staphyliniden-Populationen in Buchenwäldern des Solling. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie (Göttingen 1976) 5: 75-91.
- HEIKERTINGER, F. 1912. Zur Praxis des Käferfanges mit dem Käseher. III. Die Standpflanze. Wiener Entomologische Zeitung 31(5-6): 195-223.
- HEIKERTINGER, F. 1926. Resultate fünfzehnjähriger Untersuchungen über die Nahrungspflanzen einheimischer Haliacinen. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 22: 1-9, 42-62.
- HEYDEMANN, B. 1956. Untersuchungen über die Winteraktivität von Staphyliniden auf Feldern. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 52: 138-150.
- HEYDEMANN, B. 1963. Die biozönotische Entwicklung vom Vorland zum Koog. II. Teil: Käfer (Coleoptera). Mainz: Akademie der Wissenschaften und Literatur, Abhandlungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse Jahrgang 1962, Nummer 11: 173-370.
- HEYDEN, L. VON 1872. Entomologische Excursion auf den Hohen Vogelsberg zu Pfingsten 1867. Berichte des Offenbacher Vereins für Naturkunde 12: 1-11.
- HEYDEN, L. VON 1904. Die Käfer von Nassau und Frankfurt. 2. Auflage. Frankfurt/M.: Knauer. 426 S.
- HINTERSEILER, W. 1979. Faunistische Mitteilungen über einige in Deutschland seltenere Käferarten, vorwiegend aus Hessen (Kl. Mitt. Nr. 1960). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 74(3): 180-181.
- HOCH, K. 1952. *Hydraena excisa* KIESW. und *belgica* D'ORCH. in Hessen (Col. Hydrophilidae). Berichte der limnologischen Flußstation Freudenthal 3: 85-86.
- HOCKE, R. 1996. Naturwaldreservate in Hessen No. 5(1). Niddahänge östlich Rudingshain. Waldkundliche Untersuchungen. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 31: 191 S.
- HÖNNER, W. 1984. Faunistische Mitteilungen aus Hessen (Cryptophagidae, Cisidae, Anobiidae) (Kl. Mitt. Nr. 2034). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 80(1): 57.

- HOLDHAUS, K. 1912. Kritisches Verzeichnis der boreoalpinen Tierformen der mittel- und südeuropäischen Hochgebirge. Annalen des Naturhistorischen Hofmuseums Wien Jahrgang 1912: 399-440.
- HOLDHAUS, K. 1924. Spuren der Eiszeit mit Faunenbild von Europa. Veröffentlichungen des Naturhistorischen Museums Wien 4: 22 S.
- HOLDHAUS, K. & LINDROTH, C. H. 1939. Die europäischen Koleopteren mit boreoalpiner Verbreitung. Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 50: 123-292.
- HORION, A. 1939. Studien zur deutschen Käferfauna 10. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 35(1): 3-18.
- HORION, A. 1941. Faunistik der deutschen Käfer, Band 1: Adephaga - Caraboidca. Krefeld: Verlag A. Goecke. 463 S.
- HORION, A. 1949a. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band 2: Palpicornia - Staphylinoidea. Frankfurt am Main: Verlag V. Klostermann. 388 S.
- HORION, A. 1949b. Käferkunde für Naturfreunde. Frankfurt am Main: Verlag V. Klostermann. 292 S.
- HORION, A. 1951a. Beiträge zur Kenntnis der Käfer-Fauna des Feldberggebietes 1. Montane und subalpine Arten. Mitteilungen des badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e. V. Freiburg im Breisgau N. F. 5(4/5): 196-212.
- HORION, A. 1951b. Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas (Deutschland, Österreich, Tschechoslowakei). Stuttgart: Alfred Kerns Verlag, 2 Bände: 536 S.
- HORION, A. 1953. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band 3: Malacodermata, Sternoxia (Elateridae bis Throscidae). München: Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey (Sonderband). 340 S.
- HORION, A. 1954. Koleopterologische Neumeldungen für Deutschland (1. Nachtrag zum "Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer"). Deutsche Entomologische Zeitschrift N. F. 1(1-2): 1-22.
- HORION, A. 1954/1955. Bemerkenswerte Käferfunde aus Deutschland (2. Nachtrag zum "Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas"). Entomologische Zeitschrift 64(12/13/23): 137-143, 152-160, 277-280; 65(3-5/7/9): 36-40, 44-48, 59-64, 85-86, 108-110.
- HORION, A. 1955a. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band 4: Sternoxia (Buprestidae), Fossipedes, Macroductylia, Brachymera. München: Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey (Sonderband). 280 S.
- HORION, A. 1955b. Bemerkenswerte Käferfunde aus Deutschland. 2. Reihe. (4. Nachtrag zum "Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer"). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 51(1-2): 61-75.
- HORION, A. 1956a. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band 5: Heteromera. München: Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey (Sonderband). 336 S.
- HORION, A. 1956b. Koleopterologische Neumeldungen für Deutschland II. Reihe. (3. Nachtrag zum "Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer"). Deutsche Entomologische Zeitschrift N. F. 3(1): 1-13.
- HORION, A. 1956c. Bemerkenswerte Käferfunde aus Deutschland. 3. Reihe. (6. Nachtrag zum "Verzeichnis der Mitteleuropäischen Käfer"). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 52(3): 108-123.
- HORION, A. 1957. Koleopterologische Neumeldungen für Deutschland III. Reihe. (5. Nachtrag zum "Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer"). Deutsche Entomologische Zeitschrift N. F. 4(1): 8-21.
- HORION, A. 1958. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band 6: Lamellicornia (Scarabaeidae - Lucanidae). Überlingen: Selbstverlag. 343 S.

- HORION, A. 1960a. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band 7: Clavicornia 1. Teil (Sphaeritidae bis Phalacridae). Überlingen: Selbstverlag, 346 S.
- HORION, A. 1960b. Koleopterologische Neumeldungen für Deutschland IV. Reihe. (7. Nachtrag zum "Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer"). Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft 50: 119-162.
- HORION, A. 1961. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band 8: Clavicornia 2. Teil (Thorictidae bis Cisidae), Terebrida, Coccinellidae. Überlingen: Selbstverlag, 375 S.
- HORION, A. 1963. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band 9: Staphylinidae 1. Teil (Micropeplinae bis Eucinetinae). Überlingen: Selbstverlag, 412 S.
- HORION, A. 1965a. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band 10: Staphylinidae 2. Teil (Paederinae bis Staphylininae). Überlingen: Selbstverlag, 335 S.
- HORION, A. 1965b. Neue und bemerkenswerte Käfer in Deutschland. (8. Nachtrag zum "Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer"). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 61(3): 134-181.
- HORION, A. 1967. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band 11: Staphylinidae 3. Teil (Habrocerinae bis Aleocharinae) (Ohne Subtribus Athetae). Überlingen: Selbstverlag, 419 S.
- HORION, A. 1969. 9. Nachtrag zum "Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer". Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 65(1): 1-47.
- HORION, A. 1970. Zehnter Nachtrag zum "Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer". Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 66(1): 1-29.
- HORION, A. 1971a. Elfter Nachtrag zum "Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer". Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 20: 97-117.
- HORION, A. 1971b. Familie Mordellidae. Kurze faunistische Zusammenstellung der mitteleuropäischen Arten. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 67(3): 137-146.
- HORION, A. 1972. Zwölfter Nachtrag zum "Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer". Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 68(1): 9-42.
- HORION, A. 1974. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band 12: Cerambycidae - Bockkäfer. Überlingen: Selbstverlag, 228 S.
- HORION, A. 1975. Nachtrag zur Faunistik der mitteleuropäischen Cerambycidae. (Col.). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 24(6): 97-115.
- HURKA, K. 1956. The Developmental Type of Carabidae in the Temperate Zones as a Taxonomic Character. In: DEN BOER, P. J., LUFF, M. L., MOSSAKOWSKI, D. & WEBER, F. (Hrsg.): Carabid beetles - their adaptations and dynamics, 551 S. Stuttgart, New York: Gustav Fischer, S. 187-193.
- ILLIES, J. 1949. Die Wasserkäfergesellschaften der Fulda. Berichte der Limnologischen Flußstation Freudenthal 1: 11-16.
- ILLIES, J. 1953. Die Besiedlung der Fulda (insbes. das Benthos der Salmonidenregion) nach dem jetzigen Stand der Untersuchung. Berichte der Limnologischen Flußstation Freudenthal 5: 1-28.
- ISRAELSON, G. 1971. An inventory of the coleopterous summer-fauna of subterranean mole-runs in a Danish forest. Entomologisk Tidskrift 92(1-2): 74-77.
- KASULE, F.K. 1970. Field studies on the life histories of *Othius punctulatus* (GOEZE) and *O. myrmecophilus* (KJESSENWEITLER) (Coleoptera, Staphylinidae). Proceedings of the Royal Entomological Society London 45: 55-67.
- KENTNER, E. 1990. Temporal distribution and habitat preference of congeneric insect species found at rat carrion. Pedobiologia 34: 347-359.

- KIPPENBERG, H. 1983. U. Fam. Hylobiinae. In: FREUDE, H. HARDE, K.W. & LOHSE, G.A. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas Band 11, 342 S. Krefeld: Goecke & Evers. S.: 121-153.
- KLAUSNITZER, B. 1982. Die Hirschkäfer. Wittenberg Lutherstadt: A. Ziemsen Verlag (Die Neue Brelun-Bücherei 551). 83 S.
- KLEINE, R. 1909. Die europäischen Borkenkäfer und ihre Feinde aus den Ordnungen der Coleopteren und Hymenopteren. Entomologische Blätter 5(3): 41-50; 5(4): 76-79.
- KLENNER, M. F. 1989. Überlebensstrategien einer stenotopen Waldart: Untersuchungen zur Dynamik einer westfälischen *Carabus auronitens* Population (Col. Carabidae). Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 18: 781-791.
- KLESS, J. 1959. Bemerkenswerte Käferarten aus der Wutachschlucht. Mitteilungen des badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz NF 7(5): 357-362.
- KLINGER, R. 1983. Eusphaleren, blütenbesuchende Staphyliniden. 1) Zur Biologie der Käfer. Deutsche Entomologische Zeitschrift N.F. 30(1-3):37-44.
- KLINGER, R. 1986. Faunistik der hessischen Coleopteren. Sechzehnter Beitrag: Familie Staphylinidae I. Gattung *Eusphaleron*. Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins e. V. Frankfurt a. M. 10(3-4): 167-182.
- KNE, J. 1975. Vergleichend-ökologische Untersuchungen der Carabidenfauna verschiedener Standorte des Kottenforstes bei Bonn. Decheniana 128: 3-19.
- KOCH, D. 1983. *Pterastichus nigrata*, ein Komplex von Zwillingarten. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 79(2):141-152.
- KOCH, K. 1968a. Beitrag zur Biologie und Ökologie der rheinischen Rüsselkäfer. Decheniana 120: 135-223.
- KOCH, K. 1968b. Käferfauna der Rheinprovinz. Decheniana-Beihefte 13: 1-382.
- KOCH, K. 1989a. Die Käfer Mitteleuropas Ökologie. Band 1. Krefeld: Goecke & Evers. 440 S.
- KOCH, K. 1989b. Die Käfer Mitteleuropas Ökologie. Band 2. Krefeld: Goecke & Evers. 382 S.
- KOCH, K. 1992a. Die Käfer Mitteleuropas Ökologie. Band 3. Krefeld: Goecke & Evers. 389 S.
- KOCH, K. 1992b. Dritter Nachtrag zur Käferfauna der Rheinprovinz, Teil II: Staphylinidae - Byrrhidae. Decheniana 145: 32-92.
- KOCH, K. 1993. Dritter Nachtrag zur Käferfauna der Rheinprovinz, Teil III: Ostromidae - Scolytidae. Decheniana 14: 203-271.
- KÖHLER, F. 1990. Anmerkungen zur ökologischen Bedeutung des Alt- und Tothholzes in Naturwaldzellen. Naturschutzzentrum Nordrhein-Westfalen - Seminarberichte 10: 14-18.
- KÖHLER, F. 1996. Käferfauna in Naturwaldzellen und Wirtschaftswald. Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/ Landesamt für Agrarordnung NRW, LÖBI - Schriftenreihe 6: 283 S.
- KOLBE, W. 1978. Die Coleopterenfauna der Bodenstreu in ausgewählten Wäldern im Gebiet der Gelpo in Wuppertal. Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal 31: 49-57.
- KOLBE, W. 1984. Coleopterenfänge mit Hilfe von Baum-Photoektoren im Staatswald Burgholz. Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal 37: 24-34.
- KOLBE, W. 1989a. Zur Eignung von Käfern als Bioindikatoren in Wäldern. Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal 42: 77-85.

- KOLBE, W. 1989b. Das Burgholz-Projekt ein zoologischer Beitrag zur Ökosystemforschung in heimischen Wäldern. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie (Göttinger 1987) 17: 365-369.
- KOLBE, W. 1992a. Das Artenspektrum der Kurzflügler (Coleoptera, Staphylinidae) in 2 ausgewählten Forstbiotopen. Ergebnisse aus dem Burgholz-Projekt 1978-1990. Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal 45: 17-23.
- KOLBE, W. 1992b. Rüsselkäfer (Coleoptera, Curculionidae) in 2 ausgewählten Forstbiotopen. Ergebnisse aus dem Burgholz-Projekt 1978-1990. Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal 45: 24-29.
- KOLBE, W. 1993. Das Artenspektrum der Käfer (Coleoptera) aus 2 Biotopen des Staatsforstes Burgholz in Solingen (ohne Staphylinidae und Curculionidae). - Resultate 10jähriger Untersuchungen mit Hilfe von Boden- und Baumphotoelektronen (1978-1990). Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal 46: 38-45.
- KOLBE, W. & HOUVER, G. 1977. Standortansprüche bodenbewohnender Coleopteren in ausgewählten Biotopen des Staatswaldes Burgholz. Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal 30: 55-69.
- KORBEL, L. 1973. Synusien der Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae) in den Buchenwäldern der Karpaten. Biologia (Bratislava) 28(11): 933-938.
- KORELL, A. 1986. Faunistik der hessischen Koleopteren. Fünfhundertter Beitrag: Familie Carabidae II. Gattung *Carabus* LINNAEUS. Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins e. V. Frankfurt a. M. 10(3-4): 145-166.
- KORGE, H. 1978. Koleopterologischer Jahresbericht 1976 (W. LUCHT). Berlin: Bemerkenswerte Funde. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 74(1-2): 114.
- KRÄTSCHEMER, O. E. 1971. Ein Beitrag zur Coleopteren-Fauna von Südhessen und der angrenzenden Gebiete Nordbadens. Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins e. V. Frankfurt a. M. 1(4): 6-10.
- KRAUSE, R. 1978. Untersuchungen zur Biotopbindung bei Rüsselkäfern der Sächsischen Schweiz (Coleoptera, Curculionidae). Entomologische Abhandlungen des Staatlichen Museums für Tierkunde in Dresden 42: 1-201.
- KUNZ, R. 1994. Ökologisch-faunistische Studien über die Curculionidenfauna des Vogelsberges. Das Künanzhaus Suppl. 4: 179 S.
- JAMPE, K.H. 1975. Die Fortpflanzungsbiologie und Ökologie des Carabiden *Abax ovalis* DEE. und der Einfluß der Umweltfaktoren Bodentemperatur, Bodenfeuchtigkeit und Photoperiode auf die Entwicklung in Anpassung an die Jahreszeit. Zoologische Jahrbücher für Systematik 102: 128-170.
- LARSSON, S. G. 1939. Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten der dänischen Carabiden. Entomologiske Meddelelser 20: 277-560.
- LAUTERBACH, A.W. 1964. Verbreitungs- und aktivitätsbestimmende Faktoren bei Carabiden in sauerländischen Wäldern. Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster in Westfalen 26(4): 3-103.
- LIEBEGOTT, D. 1989. Faunistik der hessischen Koleopteren. Siebzehnter Beitrag: Familie Curculionidae I. Gattung *Apion* HERBST. Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins e. V. Frankfurt a. M. 14(3): 79-220.
- LINK, M. 1936. Käfer aus Murmeltierbauten im Naturschutzgebiet von Berchtesgaden. Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Halle 14: 10-12.
- LIPKOW, E. 1966. Biologisch-ökologische Untersuchungen über *Tachyporus*-Arten und *Tachinus rufipes*. Pedobiologia 6: 140-177.

- LÖSER, S. 1970. Brutflursorge und Brutpflege bei Laufkäfern der Gattung *Abax*. *Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft* 1969: 322-326.
- LÖSER, S. 1972. Art und Ursachen der Verbreitung einiger Carabidenarten (Coleoptera) im Grenzraum Ebene-Mittelgebirge. *Zoologische Jahrbücher Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere* 99: 213-262.
- LÖSER, S. 1980. Zur tageszeitlichen Aktivitätsverteilung von Arthropoden der Bodenstreue (Coleoptera, Diplopoda, Isopoda, Opiliones, Araneae) eines Buchen-Eichen-Waldes (Fago-Quercetum). *Entomologia Generalis* 6(2/4): 169-180.
- LOIMEYER, W. & RABELER, W. 1965. Aufbau und Gliederung der mesophilen Laubmischwälder im mittleren und oberen Wesergebiet und ihre Tiergesellschaften. In: TUXEN, R. (Hrsg.): *Biosozologie. Bericht über das internationale Symposium Stolzenau/Weser*. Den Haag: Junk. S. 238-257.
- LOHSE, G. A. 1956. Neuheiten der deutschen Käferfauna III. *Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer* 52: 48-61.
- LOHSE, G. A. 1981. Bodenfallenzänge im Naturpark Wilseder Berg mit einer kritischen Beurteilung ihrer Aussagekraft. *Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal* 34: 43-47.
- LOHSE, G. A. 1982. 13. Nachtrag zum Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer. *Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer* 78(2-3): 115-126.
- LOHSE, G. A. 1983. Unterfamilie Rhynchophorinae. In: FREUDE, H., HARDE, K.W., LOHSE, G.A. (Hrsg.): *Die Käfer Mitteleuropas*. Band 11, 342 S. Krefeld: Goecke & Evers. S.: 157-159.
- LOHSE, G. A. 1984. 14. Nachtrag zum Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer. *Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer* 80(2-3): 143-152.
- LOHSE, G. A. 1986. 15. Nachtrag zum Verzeichnis Mitteleuropäischer Käfer. *Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer* 82(1-2): 15-20.
- LOHSE, G. A. 1987. 16. Nachtrag zum Verzeichnis Mitteleuropäischer Käfer. *Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer* 83(2-3): 141-146.
- LOHSE, G. A. 1991. 17. Nachtrag zum Verzeichnis mitteleuropäischer Käfer. *Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer* 87(1-2): 92-98.
- LOHSE, G. A. & LUCHT, W. H. 1989. *Die Käfer Mitteleuropas*. 1. Supplementband mit Katalogteil Band 12. Krefeld: Goecke & Evers. 346 S.
- LOHSE, G. A. & LUCHT, W. H. 1992. *Die Käfer Mitteleuropas*. 2. Supplementband mit Katalogteil Band 13. Krefeld: Goecke & Evers. 375 S.
- LOHSE, G. A. & LUCHT, W. H. 1994. *Die Käfer Mitteleuropas*. 3. Supplementband mit Katalogteil Band 14. Krefeld: Goecke & Evers. 403 S.
- LOHSE, G. A. & TISCILER, T. 1983. U. Fam. Mecyninae. In: FREUDE, H., HARDE, K.W. & LOHSE, G.H. (Hrsg.): *Die Käfer Mitteleuropas*. Band 11, 342 S. Krefeld: Goecke & Evers. S. 259-282.
- LOREAL, M. 1986. Niche differentiation and community organization in forest Carabid beetles. In: DEN BOER, P. J., LUFF, M. L., MOSSAKOWSKI, D. & WEBER, F. (Hrsg.): *Carabid beetles - their adaptations and dynamics*, 551 S. Stuttgart, New York: Gustav Fischer. S. 465-488.
- LUCHT, W. 1976. Revision mitteleuropäischer *Hypocoelus*-Funde (Col., Eucnemidae). *Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer* 72(3): 129-165.
- LUCHT, W. 1981. Die Präimaginalstadien von *Hypocoelus alexii* PALM (Col., Eucnemidae) nebst Bestimmungstabelle der Larven nord- und mitteleuropäischer *Hypocoelus*-Arten. *Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer* 77(1-2): 61-74.

- MANI, M. S. 1968. Ecology and biogeography of high altitude insects. The Hague: Dr. W. Junk Publishers. Series Entomologica 4: 527 S.
- MARTIUS, C. 1886. Die Laufkäferfauna (Carabidae: Coleoptera) eines Kalkbuchenwaldes. *Drosera* 86: 1-11.
- MASCUWITZ, U. 1990. Stellungnahme zum künftigen Volkspark Niddatal aus zoologischer Sicht. In: LUSTIKOW, K. U. (Hrsg.): Zur Natur im Volkspark Niddatal. 36 S. Frankfurt: J. Weisbecker. S. 27-32.
- MEYER-ARNDT, S. 1983. Die Carabiden des NSG Rotes Moor. In: NENTWIG, W. & DROSTE, M. (Hrsg.): Die Fauna des Roten Moores in der Rhön. Erhebungen im Jahr 1982 im Auftrag der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsbiologie (Bonn-Bad Godesberg). Marburg 64-72.
- MÖLLER, G. 1989. Bemerkenswerte Kälerfunde aus dem Saarland und dem angrenzenden Rheinland-Pfalz. Arbeitsgemeinschaft Rheinischer Koleopterologen Rundschreiben 4 / 1989: 98-102.
- MÖLLER, G. & SCHNEIDER, M. 1992. Koleopterologisch-entomologische Betrachtungen zu Alt- und Totholzbiotopen in der Umgebung Berlins. Teil 1. Entomologische Nachrichten und Berichte 36: 73-86.
- MÖLLER, G. & SCHNEIDER, M. 1994. Koleopterologisch-entomologische Betrachtungen zu Alt- und Totholzbiotopen in Berlin und Brandenburg. Teil 2. Entomologische Nachrichten und Berichte 38: 227-232.
- MÖHR, K. H. 1962. Bestimmungstabelle und Faunistik der mitteleuropäischen *Longitarsus*-Arten. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 58: 55-118.
- MOHR, K. H. 1966. Fam. Chrysomelidae. In: FREUDE, J.L., HARDE, K.W. & LOISE, G.A. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas. Band 9, 299 S. Krefeld: Goecke & Evers. S.: 95-299.
- MÜHLFENBERG, M. 1989. Freilandökologie. Heidelberg, Wiesbaden: Quelle & Meyer (UTB). 430 S.
- MÜLLER, R. 1973. Bemerkenswerte Käferarten aus Bodenpilzen. Entomologische Zeitschrift 83(24): 265-274.
- MÜLLER-MOTZFELD, G. 1989. Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) als pedobiologische Indikatoren. *Pedobiologia* 33: 145-153.
- NAGEL, G. 1979. 1. Die Palpicornia (Coleoptera) des Vogelsberges. In: MÜLLER, P. (Hrsg.): Erfassung der westpaläarktischen Tiergruppen. Fundortkataster der Bundesrepublik Deutschland. Regionalkataster des Landes Hessen. 70 S. Saarbrücken und Heidelberg: Esprint. 11: 1-47.
- NEUMANN, D. 1907. Einiges über Staphylinen (Col.). Die Typen und Originale aus der Sammlung des Pfarrers D. SCRIBA. Deutsche Entomologische Zeitschrift Jahrgang 1907: 327-330.
- NIEHUIS, M. 1988. Die Prachtkäfer (Coleoptera: Buprestidae) in Rheinland-Pfalz. Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv Beiheft 9: 196 S.
- NIELSEN, B. O. 1975. The species composition and community structure of the beech canopy fauna in Denmark. Videnskabelige Meddelelser fra dansk naturhistorisk Forening 138: 137-170.
- NUNBERG, M. 1976. Klucze Do Oznaczenia Owadow Polski, Czesc XIX Chrzaszczce - Coleoptera, Zeszyt 65 Lyszczykowate - Nitidulidae. Warszawa: Panstwowe Wydawnictwo Naukowe. 92 S.
- OWEN, J. A. 1984. A note on *Autulia longicornis* SCHEERPELTZ (Col., Staphylinidae) in Britain. Entomologists Monthly Magazine 120: 223-225.

- PAJE, F. & MOSSAKOWSKI, D. 1984. Habitat preferences and habitat selection in carabid beetles. *Oecologia* 64: 41-46.
- PALM, T. 1948. Svensk Insektfauna. 9 Skalbaggar. Coleoptera Kortvingar. Fam. Staphilinidae Underfam. Micropeplinae, Phlococharinae, Olisthaerinae, Proteinae, Omaliinae. Stockholm: Entomologiska Föreningen. 133 S.
- PALM, T. 1951. Die Holz- und Rindenkäfer der nordschwedischen Laubbäume. Meddelanden från Statens Skogsforskningsinstitut 40(2): 242 S.
- PALM, T. 1959. Die Holz- und Rindenkäfer der süd- und mittelschwedischen Laubbäume. Opuscula Entomologica Suppl. 16: 374 S.
- PALM, T. 1961. Svensk Insektfauna. 9 Skalbaggar. Coleoptera Kortvingar. Fam. Staphilinidae Underfam. Oxytelinae, Steninae, Lueaesthetinae. Stockholm: Entomologiska Föreningen Häfte 2: 126 S.
- PALM, T. 1963. Svensk Insektfauna. 9 Skalbaggar. Coleoptera Kortvingar. Fam. Staphilinidae Underfam. Paederinae, Staphylininae. Stockholm: Entomologiska Föreningen Häfte 3: 168 S.
- PALM, T. 1966. Svensk Insektfauna. 9 Skalbaggar. Coleoptera Kortvingar. Fam. Staphilinidae Underfam. Habrocerinae, Trichophyinae, Tachyporinae. Stockholm: Entomologiska Föreningen Häfte 4: 91 S.
- PALM, T. 1966. Svensk Insektfauna. 9 Skalbaggar. Coleoptera Kortvingar. Fam. Staphilinidae Underfam. Aleocharinae (Deinopsis-Trichomicra). Stockholm: Entomologiska Föreningen Häfte 5: 112 S.
- PALM, T. 1970. Svensk Insektfauna. 9 Skalbaggar. Coleoptera Kortvingar. Fam. Staphilinidae Underfam. Aleocharinae (Athera). Stockholm: Entomologiska Föreningen Häfte 6: 118-296.
- PALM, T. 1972. Svensk Insektfauna. 9 Skalbaggar. Coleoptera Kortvingar. Fam. Staphilinidae Underfam. Aleocharinae (Aleunota-Timotus). Stockholm: Entomologiska Föreningen Häfte 7: 302-467.
- PLEZ, A. VON & KAHLER, M. 1977. Die Käfer von Südtirol. Innsbruck: Selbstverlag Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum. 525 S.
- PEFFER, A. 1994. Zentral- und Westpaläarktische Borken- und Kornkäfer (Coleoptera: Scolytidae, Platypodidae). *Entomologica Basiliensia* 17: 5-310.
- POSPISCHIL, H. 1982. Käfer als Indikatoren für den Wasserhaushalt des Waldes. *Decheniana-Beihefte* 26: 158-170.
- POSPISCHIL, H. & THIELE, H.U. 1979. Bodenbewohnende Käfer als Bioindikatoren für menschliche Eingriffe in den Wasserhaushalt des Waldes. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie* 7: 453-463.
- PUTHZ, V. 1966. Staphyliniden (Col.) des politischen Bezirks Scheibbs (N.Ö.). *Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen* 12(12): 113-125, 13(1, 2): 4-10.
- PUTHZ, V. 1977a. Faunistische Diversa (Staphylinidae) (Kl. Mitt. Nr. 1956). *Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer* 73(3): 190.
- PUTHZ, V. 1977b. Staphylinidenfunde auf dem Obersberg/Bad Hersfeld (Kl. Mitt. Nr. 1957). *Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer* 73(3): 190-191.
- PUTHZ, V. 1979. Faunistische Mitteilungen aus Hessen (Staphylinidae, Pselaphidae, Coccinellidae) (Kl. Mitt. Nr. 1971). *Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer* 74(3): 186.
- PUTHZ, V. 1982. Faunistisch-ökologische Meldungen aus Nordhessen, vor allem Obersberg/Bad Hersfeld/NB53(Staph.) (Kl. Mitt. Nr. 2011). *Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer* 78(1): 36-37.



- RABELER, W. 1962. Die Tiergesellschaften von Laubwäldern (Quercus-Fagetes) im oberen und mittleren Wesergebiet. Mitteilungen der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft Neue Folge 9: 200-229.
- RAMISCH, H. & BOMBOSCH, S. 1986. Ein Beitrag zur Brutbaumerkennung von *Trypodendron lineatum* und *Trypodendron domesticum*. Zeitschrift für angewandte Entomologie 102: 422-431.
- RAUIG, J. 1993. Faunistisch-ökologische Bewertung von Naturwaldreservaten anhand repräsentativer Tiergruppen. Schriftenreihe Naturwaldreservate in Bayern 2: 199 S.
- REIGNITZ, J. 1987. *Phloeostichus denticollis* REDT. (Col., Cucujidae) (Kl. Mitt. Nr. 93). Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart 22: 100.
- RENKEN, W. 1956. Untersuchungen über das Winterlager der Insekten. Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere 45: 34-106.
- RENNER, K. 1991. Neuheiten und Seltenheiten der westfälischen Käferfauna (V). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 87(3): 129-137.
- RENNER, K. & GRUNDMANN, B. 1984. Neuheiten und Seltenheiten der westfälischen Käferfauna III. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 80(2): 71-84.
- RESKA, M. 1994. Bestimmungstabellen der mitteleuropäischen Arten der Gattungen *Micrambe* THOMSON und *Cryptophagus* HERBST (Insecta: Coleoptera: Cryptophagidae). Annalen des Naturhistorischen Museums Wien 96B: 247-342.
- RIEHL, F. 1863. Verzeichnis bei Cassel in einem Umkreise von ungefähr drei Meilen aufgefundenen Coleopteren. Berichte des Vereins für Naturkunde Cassel 13: 63-102.
- ROHDE, M. & BRISSEM, U. 1996. Untersuchungen zur Bekämpfung des Waldmaikäfers in Südhessen 1994. Teil A: Versuche zur Verminderung der Schäden durch den Waldmaikäfer (*Melolontha hippocastani* F.) im Flugjahr 1994 in den Hessischen Forstämtern Bensheim und Lampertheim. Hessische Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie: Forschungsbericht, Band 22: 1-66.
- ROTH, M. & FUNKE, W. 1984. Käfergesellschaften in Fichtenforsten - "Eklektorfauna". Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal 37: 35-38.
- ROTH, M., FUNKE, W., GÖNI, W. & STRAUB, S. 1983. Die Käfergesellschaften mitteleuropäischer Wälder. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie (Mainz 1981) 10: 35-50.
- ROUBAL, J. 1947. O Trech Vyznanych Vzacnych Zimmich Broucich Prazske Zvireny. Casopis Csl. Spolecnosti Entomologicke 44(1-2): 59-66.
- RÜCKER, W.H. 1986. Lathridiidae (Col.), immer noch eine lohnende Familie! (kl. Mitt. Nr. 2064). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 79(1-2): 124.
- RUPP, R. 1973. Die Elateridenfauna des Naturparkes Hoher Vogelsberg (Coleoptera). Entomologische Zeitschrift 83(10): 105-116.
- RUPP, R. 1976. Nachtrag zur Elateridenfauna des Naturparkes Hoher Vogelsberg (Coleoptera). Entomologische Zeitschrift 86(11): 112-114.
- SAALAS, U. 1917. Die Fichtenkäfer Finnlands I. Allgemeiner Teil und Spezieller Teil 1. Annales Academiae Scientiarum Fennicae Ser. A 8(1): 1-547.
- SAALAS, U. 1923. Die Fichtenkäfer Finnlands II. Spezieller Teil 2 und Larvenbestimmungstabelle. Annales Academiae Scientiarum Fennicae Ser. A 22(1): 1-746.
- SCHALFER, M. 1982. Zur Funktion der saprophagen Bodentiere eines Kalkbuchenwaldes: Ein langfristiges Untersuchungsprogramm im Göttinger Wald. Drosera 82: 75-82.

- SCHAEFER, M. 1983. Kurzflügler (Coleoptera: Staphylinidae) als Teil des Ökosystems „Kalkbuchenwald“. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 11: 361-372.
- SCHAEFER, M. 1989. Die Bodentiere eines Kalkbuchenwaldes. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie (Göttingen 1987) 17: 203-212.
- SCHAEFER, M. 1995. Die Artenzahl von Waldinsekten: Muster und mögliche Ursachen der Diversität. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie 10(1-6): 387-395.
- SCHAEFER, M. & SCHAUERMANN, J. 1990. The soil fauna of beech forests: comparison between a mull and a moder soil. Pedobiologia 34: 299-314.
- SCHAEFLEIN, H. 1979. Beitrag zur Dytiscidenfauna Mitteleuropas (Col.). Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde Ser.A 325: 20 S.
- SCHAFFRATH, U. 1994. Beitrag zur Kenntnis der Blatthorn- und Hirschkäfer (Col.: Trogidae, Geotrupidae, Scarabaeidae, Lucanidae) in Nordhessen. Philippia 7(1): 1-60.
- SCHAUERMANN, J. 1981. Die Rolle der Käferfauna im Ökosystem Sauerhumus-Buchenwald. Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal 34: 16-22.
- SCHAWALLER, W. 1976. Interessante Cucujiden- und Colydiiden-Funde (Kl. Mitt. Nr. 1938). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 72(3): 184-185.
- SCHAWALLER, W. 1983. Faunistik der hessischen Koleopteren. Neunter Beitrag: Familie Silphidae. Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins e. V. Frankfurt a. M. 7(3-4): 47-65.
- SCHEDL, K.E. 1981. 91.Fam. Scolytidae. In: FREUDE, H. HARDE, K.W. & LOHSE, G.H. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas. Band 10, 310 S. Krefeld: Goecke & Evers. S.: 34-99.
- SCHERF, H. 1964. Die Entwicklungsstadien der mitteleuropäischen Curculioniden (Morphologie, Bionomie, Ökologie). Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft 506: 1-335.
- SCHERF, H. 1966. Zunderpilz und Hartpilzkäfer. Natur und Museum 96(3): 89-98.
- SCHERF, H. 1968. Die Carabidenfauna des Naturschutzparkes Hoher Vogelsberg. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 64(3): 130-156.
- SCHERF, H. 1976. Ergebnisse entomofaunistischer Studien in ihrer Auswirkung auf Maßnahmen zur Habitaterhaltung im Naturpark Hoher Vogelsberg. Mitteilungen der Deutschen Entomologischen Gesellschaft 35: 53-57.
- SCHERF, H. 1979. Die Halipliden-Fauna des Vogelsberges mit Genitalabbildungen zur Erleichterung der Determination der Männchen in der Untergattung Haliplinus (Coleoptera). Entomologische Zeitschrift 89(6): 57-64.
- SCHERF, H. 1981a. Die im Vogelsberg bisher nachgewiesenen Käfer aus der Familie Pythidae. Entomologische Zeitschrift 91(12): 138-141.
- SCHERF, H. 1981b. Die Carabidenfauna des Naturparkes Hoher Vogelsberg. 2. Nachtrag. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 77(1-2): 97-100.
- SCHERF, H. 1982. Zur Kenntnis der Marienkäfer des Vogelsberges (Coleoptera: Coccinellidae). Beiträge zur Naturkunde in Osthessen 18: 105-113.
- SCHERF, H. 1985. Zur Kenntnis der Familie Lucanidae (Coleoptera) im Vogelsberg. Beiträge zur Naturkunde in Osthessen 21: 175-188.
- SCHERF, H. 1995. Beitrag zur Kenntnis des Arteninventars und der Lebensweise der Blatthornkäfer aus den Familien Trogidae, Geotrupidae und Scarabaeidae im Vogelsberg. Oberhessische Naturwissenschaftliche Zeitschrift 57: 95-111.

- SCHERE, H. & DRÜCHSEL, U. 1971. Die Carabidenfauna des Naturschutzparkes Hoher Vogelsberg. 1. Nachtrag. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 67(3): 147-156.
- SCHREFF, H. & DRÜCHSEL, U. 1973. Faunistisch bemerkenswerte Nachweise von Coleopteren in Hessen durch Lichtfang. Entomologische Zeitschrift 83(4): 33-45.
- SCHOOP, A. 1937. Koleopterologische Mitteilungen aus dem Nahetal. Decheniana 95B: 113-125.
- SCHRAMM, W. 1941. *Aphodius*-Arten aus Wildkot (Kl. Mitt. Nr. 1380). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 37(4): 173-174.
- SCHÜRMAN, N. 1968. Koleopterischer Jahresbericht 1967 (W. LUCHT). Frankfurt: Arbeitsgemeinschaft hessischer Koleopterologen. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 64(3): 197-199.
- SCHÜRMAN, N. 1976. Koleopterologischer Jahresbericht 1975 (W. LUCHT). Frankfurt a. M.: Bemerkenswerte Funde. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 72(2): 121.
- SCHÜRMAN, N. 1980. Koleopterologischer Jahresbericht 1977 (W. LUCHT). Frankfurt a. M.: Bemerkenswerte Funde. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 75(2): 186.
- SCHÜRMAN, N. 1981. Koleopterologischer Jahresbericht (W. LUCHT). Frankfurt a. M.: Bemerkenswerte Funde. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 76(2-3): 186.
- SCHÜRMAN, N. & GÜSTHARDT, M. 1980. Faunistik der hessischen Koleopteren. Siebter Beitrag: Familie Cerambycidae I. Unterfamilie Prioninae-Lepturinae. Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins e. V. Frankfurt a. M. 4(2-4): 15-49.
- SCHWENKE, W. (Hrsg.). 1974. Die Forstschädlinge Europas, 2. Band: Käfer. Hamburg, Berlin: Verlag Paul Parey. 500 S.
- SCRIBA, W. 1863-69. Die Käfer im Großherzogtum Hessen und seiner nächsten Umgebung. Berichte der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde 10(1863): 1-61; 11(1865): 1-59; 12(1867): 1-51; 13(1869): 89-99.
- SIEDE, D. 1991. Das "gespaltene Hähnchen" - *Lema duftschidi* (REDF.) neu für die Rheinprovinz (Col., Chrysomelidae). Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Rheinischer Koleopterologen 1(1): 25-28.
- SIEDE, D. 1992. *Longitarsus monticola* KUESENER, 1863 - Neu für die Rheinprovinz (Col. Chrysomelidae). Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Rheinischer Koleopterologen 2(4): 131-134.
- SIMON, M. 1995. Untersuchungen zu an Buche (*Fagus sylvatica* L.) lebenden Borkenkäfern (Col.: Scolytidae). Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie 10(1-6): 161-165.
- SINGER, K. 1955. Die Käfer (Coleoptera). Beiträge zur Fauna des unteren Maingebietes von Hanau bis Würzburg mit Einschluß des Spessarts. Aschaffenburg: Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg Heft 7: 272 S.
- SMETANA, A. 1958. Fauna CSR, Svazek 12 Drabcikovití - Staphylinidae, 3 Staphylininae (Rad. Brouci - Coleoptera). Praha: Československé Akademie Věd. 435 S.
- STEIN, J. 1981. Biotopschutzprogramm Altholzinseln im hessischen Wald. Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg Beiheft 20: 91-110.
- STEINWARZ, D. 1986. In: Landschaftsökologische Untersuchung Band 3: Biotopkartierung 1986. Wiesbaden: Landeshauptstadt Wiesbaden-Grünflächenamt. S. 42-49.

- STEINWARZ, D. 1990. Präsenz und Präferenz der Käfer in einem Mosaik unterschiedlich bearbeiteter Grünflächen. *Decheniana* 143: 340-352.
- SUNDE, E. 1971. Gattung *Acrotichis*. In: FREUDE, H. HARDE, K.W. & LOISE, G.A. (Hrsg.): *Die Käfer Mitteleuropas Band 3*, 365 S. Krefeld: Goecke & Evers. S.: 335-342.
- SUSTEK, Z. 1983. Zeitkorrelierte Veränderungen der Diversität verschiedener Carabidenzönosen in Mitteleuropa. *Biologia (Bratislava)* 38: 959-970.
- SZUJECKI, A. 1976. Klucze Do Oznaczania Owadów Polski, Część XIX Chrząszcze - Coleoptera, Zeszyt 24d Kusakowate - Staphylinidae, Wydłużaki - Xantholinac. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe. 43 S.
- SZUJECKI, A. 1980. Klucze Do Oznaczania Owadów Polski, Część XIX Chrząszcze - Coleoptera, Zeszyt 24e Kusakowate - Staphylinidae, Kusaki - Staphylininae. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe. 163 S.
- SZUJECKI, A. 1987. Ecology of forest insects. Dordrecht, Boston, Lancaster: Dr. W. Junk Publishers & Warszawa: PWN-Polish Scientific Publishers (Series Entomologica 26). 601 S.
- TAMM, J. C. 1985. Zur Fauna eines Sumpfes im Werratal ("Franzosenried" bei Witzenhausen). *Decheniana* 138: 104-117.
- THIEDE, U. 1979. Insekten-zöologische Untersuchungen in Fichtenforsten: Coleoptera. *Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal* 32: 51-55.
- THIELE, H. U. 1956. Die Tiergesellschaften der Bodenstreu in den verschiedenen Waldtypen des Niederbergischen Landes. *Zeitschrift für angewandte Entomologie* 39: 316-367.
- THIELE, H. U. 1962. Zusammenhänge zwischen Jahreszeit der Larvalentwicklung und Biotopbindung bei waldbewohnenden Carabiden. *Proceedings of the 11th International Congress of Entomology Vienna 1960(3)*: 165-169.
- THIELE, H. U. 1977. Carabid beetles in their environments. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag. 369 S.
- THIELE, H. U. & KOLBE, W. 1962. Beziehungen zwischen bodenbewohnenden Käfern und Pflanzengesellschaften in Wäldern. *Pedobiologia* 1: 157-173.
- THETZE, F. 1966. Ein Beitrag zur Laufkäferbesiedlung (Col. Car.) von Waldgesellschaften des Südharz. *Hercynia (N. F.)* 3: 340-358.
- THETZE, F. 1968. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Bodenfeuchte und Carabidenbesiedlung in Wiesengemeinschaften. *Pedobiologia* 8: 50-58.
- THETZE, F. 1973. Zur Ökologie, Soziologie und Phänologie der Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae) des Grünlandes im Süden der DDR. *Hercynia* 10: 3-76.
- TOPP, W. 1981. *Biologie der Bodenorganismen*. Heidelberg: Quelle & Meyer (UTB). 224 S.
- TOPP, W. 1982. Vorkommen und Diversität von Laufkäfer-Gemeinschaften in verschiedenen Ökosystemen (Col. Carabidae). *Drosera* 82: 109-116.
- VOGEL, J. 1981. Revision der Gattung *Megaloscapa* SEIDLITZ, 1899 (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae). *Entomologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden* 44(3): 45-57.
- VOGT, H. 1961. Bemerkenswerte Käfergesellschaften. *Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer* 57: 27-31.
- VOGT, H. 1968. Bemerkenswerte Käfergesellschaften II. - Anbrütliche Buche mit *Lasius brunneus* LATR. *Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen* 17: 50-55.

- VOGT, H. 1972. Bemerkenswerte Käfergesellschaften III. Die moderne Holzkammer. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 68(2): 115-123.
- WAGNER, B. & SCHAEFER, M. 1989. Rüsselkäfer und Blattkäfer (Coleoptera: Curculionidae, Chrysomelidae) als Phytophage in einem Kalkbuchenwald (Zur Funktion der Fauna in einem Mullbuchenwald 11). Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie (Göttingen 1987) 17: 273-278.
- WARCHALOWSKI, A. 1971. Klucze Do Oznaczania Owadów Polski, Czesc XIX Chrzaszcze - Coleoptera, Zeszyt 94a Stonkowate - Chrysomelidae, Czesc ogolna i podrodziny: Donaciinae, Orsodacninae, Criocerinae, Clytrinae, Cryptocephalinae, Lamprosomatinae i Eumolpinae. Warszawa: Panstwowe Wydawnictwo Naukowe. 113 S.
- WARCHALOWSKI, A. 1973. Klucze Do Oznaczania Owadów Polski, Czesc XIX Chrzaszcze - Coleoptera, Zeszyt 94a Stonkowate - Chrysomelidae, Podrodziny: Chrysomelinae i Galerucinae. Warszawa: Panstwowe Wydawnictwo Naukowe. 97 S.
- WARCHALOWSKI, A. 1978. Klucze Do Oznaczania Owadów Polski, Czesc XIX Chrzaszcze - Coleoptera, Zeszyt 94a Stonkowate - Chrysomelidae, Podrodziny: Halticinae, Hispinae i Cassidinae. Warszawa: Panstwowe Wydawnictwo Naukowe. 157 S.
- WEBER, F. 1966. Zur Verbreitung von *Carabus irregularis* FABR. im Teutoburger Wald und Eggegebirge (Westfalen). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 62(1): 1-5.
- WEBER, L. 1903. Verzeichnis der bei Cassel in einem Umkreis von ungefähr 25 Kilometern aufgefundenen Coleopteren. Abhandlungen des Vereins für Naturkunde Cassel 1902-03: 97-212.
- WEIDEMANN, G. 1977. Struktur der Zoozönose im Buchenwald-Ökosystem des Solling. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie (Göttingen 1976) 5: 59-73.
- WENZEL, E. 1994a. Revision rheinischer Käfernachweise nach dem zweiten Supplementband zu den Käfern Mitteleuropas. Teil IV: Latridiidae, Mycetophagidae (Ins. Col.). Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Rheinischer Koleopterologen 4(3): 153-178.
- WENZEL, E. 1994b. Untersuchungen zur Ökologie und Phänologie laubwaldtypischer Koleopterenassoziationen im Bergischen Land bei Radevormwald (Ins., Col.). Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Rheinischer Koleopterologen 4(1): 7-40.
- WESTHOFF, F. 1881. Die Käfer Westfalens. Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westfalens 38(Supplement): 1-323.
- WILLIAMS, C. B. 1953. The relative abundance of different species in a wild animal population. Journal of Animal Ecology 22: 14-31.
- WILMS, B. 1969. Untersuchungen zur Bodenkäferfauna in drei pflanzensoziologisch unterschiedlichen Wäldern in der Umgebung Münsters. Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster in Westfalen 23: 1-13.
- WINTER, K. 1985. Über die Rolle der phytophagen Insekten in Buchenwäldern. Der Forst- und Holzwirt 4: 93-99.
- WUNDERLE, P. 1990. Revision der mitteleuropäischen Arten der Gattung *Ischnoglossa* KRAATZ 1856 (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 86(1-2): 51-68.
- ZANETTI, A. 1987. Fauna d'Italia, Coleoptera, Staphylinidae, Omaliinae. Bologna: Edizioni Calderini. 472 S.
- ZEBE, V. 1963. Curculioniden im Mittelrheingebiet. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 59(2): 113-124.

- ZEBE, V. 1972. Funde mittelrheinischer Käfer. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 68(1): 43-48.
- ZWICK, P. 1969. *Oxytelus mutator* LOHSE - neu für Hessen (Kl. Mitt. Nr. 1845). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 65(2): 120.
- ZWICK, P. 1970. *Gabrius bishopi* SHP. neu für Hessen (Kl. Mitt. Nr. 1856). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 66(2): 123.
- ZWICK, P. 1983. Faunistik der hessischen Koleopteren. Zwölfter Beitrag: Familie Cholevidae (= Catopidae). Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins e.V. Frankfurt a. M. 8(4): 61-94.
- ZWICK, P. 1984. *Hydraena bohemica* HRBACEK im Thomasbrunnen, neu für Hessen (Coleoptera: Hydraenidae). Beiträge zur Naturkunde in Osthessen 20: 123-125.