©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Faun.-Ökol. Mitt. 7, 387-404 Kiel, 1998

Die vertikale Verteilung flugaktiver Käfer (Coleoptera) in drei Wäldern Norddeutschlands

von Ulrich Irmler

Summary

The vertical distribution of beetles (Coleoptera) in three forests of northern Germany

At three different forests (beech, alder, and oak) of Schleswig-Holstein, northern Germany, the vertical distribution of beetles was investigated by flight intercept traps. Traps were installed in the following levels above soil surface: 1.5 m, 5 to 9 m, 17 to 19 m, and 27 m during April and October 1992. Overall, 308 species were caught with highest abundances and species richness in the lowest stratum at all three forests. Saproxylic beetles contributed to 23 % of all species and included the most endangered species according to the Red Area Book of Schleswig-Holstein. They were also found with highest amounts in the uppermost strata. Five types of vertical distribution were differentiated. Several species, which were known from the beech forest living in dead wood at soil surface or in the litter layer, were not found even in the lowest stratum. It is concluded, that most species originated from the forest itself and were caught during seeking for breeding habitats. The importance of dead wood in the upper stratum for breeding habitats of endangered saproxylic beetles is discussed.

Einleitung

Käfer gehören zu den vielgestaltigsten Tiergruppen unserer Erde. Sie nutzen in unglaublicher Fülle ökologische Nischen in den verschiedensten Kleinstrukturen der Ökosysteme und können daher als gute Indikatoren für die Biodiversität eingesetzt werden. Besonders Wälder besitzen eine Vielzahl von Kleinstrukturen, die durch Käfer besiedelt werden, z.B. Totholz, Pilze, Nester von Wirbeltieren und sozialen Wirbellosen, Straten der Vegetation u.a., so daß diese Tiergruppe wertvolle Aussagen über den Zustand, insbesondere die Habitatvielfalt von Waldökosystemen liefern kann (RAUH 1993). Als Folge der hohen räumlichen Ausdehnung der Wälder wurden bislang allerdings nur wenige Arbeiten durchgeführt, die sich über den ganzen vertikalen Gradienten erstreckten.

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Ökosystemforschung im Bereich der Bornhöveder Seenkette" war es möglich, Türme in drei verschiedenen Wäldern zu nutzen, um durch Fensterfallen flugaktive Wirbellose über den ganzen Höhengradienten der drei Wälder zu erfassen (RAABE et al. 1996). Die Nutzung des vertikalen Gradienten durch die

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

flugaktiven Fliegengruppen der Empidoidea (Diptera) mit bodenlebenden Larven wurde bereits untersucht, wobei sich herausstellte, daß gleiche Arten die Straten der verschiedenen Wälder in unterschiedlichem Maße nutzen. Da die Käfer eine ökologisch wesentlich heterogenere Gruppe bilden als die Empidoidea, soll anhand dieser Tiergruppe den Problemen der Biodiversität in den Straten der verschiedenen Wäldern nachgegangen werden. Hierbei ergeben sich folgende Fragen:

- Wie verteilen sich verschiedene Habitatbindungstypen im vertikalen Gradienten?
- Gibt es Unterschiede in der vertikalen Stratifikation der Habitatbindungstypen zwischen den drei Wäldern?
- Wie wird die Biodiversität in den Wäldern durch die angrenzenden Biotope beeinflußt?

Untersuchungsgebiete und Methoden

Die Untersuchungen wurden in zwei Gebieten durchgeführt. Das eine Gebiet liegt am Westufer des Belauer Sees, ca. 30 km südlich von Kiel, im Grenzbereich zwischen dem Ostholsteinischen Hügelland und der Geest. Das andere Gebiet liegt ca. 10 km nordwestlich von Segeberg im Segeberger Forst im Naturraum der Holsteinischen Geest. Im Gebiet am Belauer See wurden ein Buchenwald und ein Erlenwald, im Segeberger Forst ein Eichenwald untersucht.

Der stark durchforstete Buchenwald liegt auf mittelbasischen Braunerden mit einer Moderhumusauflage, besitzt eine gering ausgeprägte Kraut- und Strauchschicht und kann eher als ein strukturarmer Buchenforst angesprochen werden. Er besitzt allerdings als Folge der Durchforstungsmaßnahmen einen relativ hohen Anteil an Buchenstubben (IRMLER et al. 1996). Der ca. 60 Jahre alte Erlenwald am Belauer See ist dagegen relativ strukturreich, besitzt eine ausgeprägte Kraut- und Strauchschicht und neben einigen Baumstubben auch wenige höher stehende Totholzteile. Der Eichenwald ist auch nur ca. 70 Jahre alt und besitzt wegen seiner lichten Struktur ebenfalls eine reiche Krautschicht, die einen hohen Anteil von Zwergsträuchern enthält. Höhere Strauchstrukturen sind durch Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*) und Faulbaum (*Rhamnus frangula*) vertreten. Ältere Baumstubben sind kaum, größere tote Äste sowohl am Boden, aber auch an den Bäumen vorhanden.

Die Untersuchungen fanden in der Zeit vom 26.4. bis 14.10.1992 mit 14-tägiger Probenentnahme statt. An den Türmen waren in folgenden Höhenstufen Fensterfallen vorhanden: im Buchenwald bei 1,5 m, 9 m, 18 m und 27 m, im Erlenwald bei 1,5 m, 5 m und 17 m und im Eichenwald bei 1,5 m, 7m und 19 m. In jeder Höhenstufe waren jeweils 2 Fensterfallen angebracht, die aus Gründen der Stabilität nur eine Fläche von 0,25 m^2 abdeckten. Da Vorder- und Rückseite der Fensterfallen getrennt betrachtet werden können, wurden insgesamt jeweils 4 Parallelproben in jeder Höhenstufe berücksichtigt. Die Fensterfallen bestanden aus einer 50 x 50 cm großen und 0,5 cm dicken UV-durchlässigen Plexiglasscheibe, die in einen festen Rahmen eingespannt war. Der Rahmen war je nach Untersuchungshöhe an zwei Metallstangen, die am Boden verankert wurden, oder mit Hilfe von Schellen direkt an den Meßtürmen befestigt. Am unteren Rand der Scheibe waren beiderseits Auffangrinnen angebracht, die mit 4%-igem Formalin als Fang- und Konservierungsflüssigkeit gefüllt waren. Als Entspannungsmittel wurde Agepon zugesetzt. Ausführlichere Angaben über die drei Wälder sowie die Klimaverhältnisse während des Untersuchungszeitraumes sind RAABE et al. (1996) zu entnehmen.

Die ökologische Einordnung der Käfer wurde nach KOCH (1989-1992) vorgenommen. Die statistische Auswertung, z.B. Varianzanalyse (ANOVA), wurde mit Hilfe des Programms Statistica (STAT SOFT 1996) durchgeführt. Die Diversität wurde nach SHANNON & WEAVER (1963) berechnet.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Artenzusammensetzung und saisonale Verteilung

Insgesamt wurden 308 Käferarten aus den Fensterfallen bestimmt (Tab. 1). Die höchsten Artenzahlen wurden im Erlenwald mit 197, die geringsten im Eichenwald mit 109 gefunden. Im Buchenwald waren 168 Arten vorhanden. Die Diversität schwankte zwischen 3,0 ± 0,2 im bodennahen Horizont und 2,2 ± 0,2 im Stammbereich des Buchenwaldes. Statistisch nachweisbare Unterschiede zwischen den Wäldern und den Horizonten konnten nicht gefunden werden. Mit 75 Arten stammten die weitaus meisten aus der Familie der Staphylinidae. Aber auch Familien mit weniger flugfähigen Arten wie Carabidae (19 Arten) und Curculionidae (17 Arten) traten relativ artenreich auf. Dagegen waren die Blattkäfer mit nur 10 Arten noch geringer vertreten als die allgemein artenärmeren Cerambycidae mit 14 Arten. Insgesamt war in allen drei Wäldern ein Trend mit fallender Artenzahl von den unteren zu den oberen Höhenstufen zu verzeichnen, wobei der Buchen- und der Erlenwald durch besonders hohen Artenreichtum in der untersten Höhenstufe hervortraten (Abb. 1). Die Varianzanalyse der Artenzahlen ergab dann auch nur für diese Höhenstufe der beiden Wälder einen signifikanten Unterschied zu den übrigen Höhenstufen.

Unter den Käfern befanden sich 29 seltene und gefährdete Arten der Roten Liste in Schleswig-Holstein (ZIEGLER et al. 1994). Somit können 9,4 % der erfaßten Arten als gefährdet angesehen werden. Darunter waren auch einige besonders seltene Arten zu verzeichnen, die bislang nur wenige Male in Schleswig-Holstein gefunden wurden, wie unter den Cerambycidae *Oberea linearis* und *Leptura scutellata,* unter den Elateridae *Ampedus rufipennis* und *Hylis foveicollis* (sogar mit 4 Ind.), unter den Lathridiidae *Enicmus testaceus,* unter den Scolytidae *Xyleborus monographus* und unter den Staphylinidae *Aleochara verna, Philonthus subuliformis* und *Zyras haworthi.* Bei den meisten gefährdeten Arten handelt es sich entweder um xylosaprophage Bewohner von Totholz oder um nidicole Arten bei Wirbeltieren (Vögel) oder sozialen Wirbellosen.

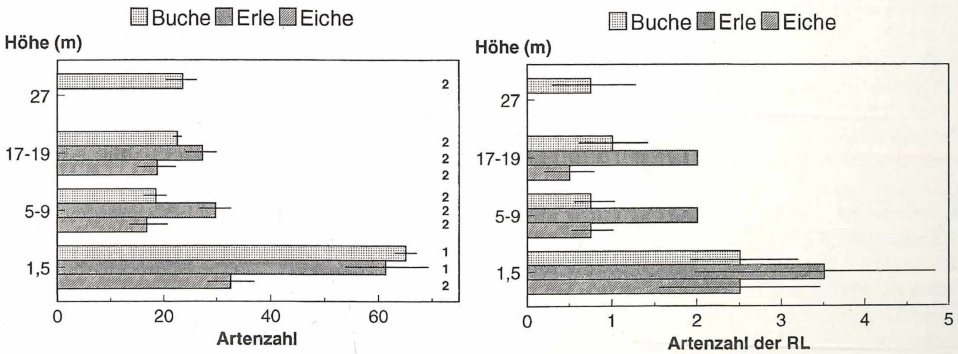

Abb. 1: Vertikale Verteilung der Anzahl der Arten insgesamt und ausschließlich der Arten der Roten Liste Schleswig-Holstein (RL). Gleiche Ziffern bedeuten eine Gruppe nach ANOVA mit der Signifikanz $p < 0,05$.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Tabelle 1: Mittlere Flugaktivitätsdichte ($\bar{x}$) und Standardabweichung (s.a.) der Käfer (Ind./0,25 m² Jahr) in den verschiedenen Höhen der drei untersuchten Wälder.

	Buche								Erle						Eiche					
	1.5 m		9m		18m		27m		1.5m		5m		17m		1.5m		7m		19m	
	$\bar{x}$	s.a.	$\bar{x}$	s.a.	$\bar{x}$	s.a.	$\bar{x}$	s.a.	$\bar{x}$	s.a.	$\bar{x}$	s.a.	$\bar{x}$	s.a.	$\bar{x}$	s.a.	$\bar{x}$	s.a.	$\bar{x}$	s.a.
Anobidae																				
Anobium costatum	0,5	0,6	.	.	.	.	1,5	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ptilinus pectinicornis	0,8	1,0	.	.	0,5	0,6	1,3	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5
Dryophilus pusillus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.
Hedobia imperialis	0,5	1,0	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5	0,3	0,5	.	.
Xestobium plumbeum	.	.	0,5	1,0	0,8	0,5	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthicidae																				
Omonadus formicarius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.
Anthribidae																				
Brachytarsus nebulosus	0,3	0,5	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	0,3	0,5	0,3	0,5
Brachyderinae																				
Sitona lepidus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	0,5	0,6	.	.	.	.	.	.
Sitona lineatus	0,3	0,5	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	1,0	0,8	0,5	1,0	.	.	.	.	.	.
Buprestidae																				
Agrilus betuleti	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.
Agrilus viridis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Byturidae																				
Byturus ochraceus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Byturus tomentosus	0,8	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,0	0,8	.	.	.	.
Cantharidae																				
Cantharis livida	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	0,6	0,5	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.
Cantharis nigricans	12,0	8,7	1,0	0,8	3,0	2,9	1,3	2,5	1,5	1,3	1,3	1,9	.	.	.	.	.	.	.	.
Malthodes marginatus	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.
Rhagonycha atra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5
Rhagonycha fulva	.	.	1,8	2,1	.	.	0,3	0,5	7,5	10,4	0,3	0,5	3,5	5,2	.	.	.	.	.	.
Rhagonycha lignosa	0,5	0,6	1,8	0,5	0,5	1,0	2,3	1,7	10,3	8,7	2,5	4,4	3,3	2,5	.	.	0,3	0,5	.	.
Rhagonycha testacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Carabidae																				
Amara eyrinota	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Amara familiaris	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Amara plebeja	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Amara similata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.
Asaphidion flavipes	0,5	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bembidion tetracolum	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.
Bradycellus harpalinus	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	0,3	0,5	0,5	0,6	0,8	1,0	0,5	1,0
Clivina fossor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.
Dromius agilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	0,3	0,5
Dromius quadrimaculatus	.	.	0,8	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5	.	.	.	.	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5
Loricera pilicornis	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Notiophilus biguttatus	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Platynus assimilis	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Platynus dorsalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.
Pseodoophonus rufipes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.
Pterostichus niger	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pterostichus strenuus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Trechus obtusus	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trechus quadristriatus	.	.	0,5	1,0	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerambycidae																				
Alosterna tabacicolor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Clytus arietis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

	Buche								Erle						Eiche					
	1.5 m		9m		18m		27m		1.5m		5m		17m		1.5m		7m		19m	
	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.
Grammoptera ustulata	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	0,3	0,5	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Leiopus nebulosus	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.
Leptura scutellata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Molorchus minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	1,0	.	.	.	.
Oberea linearis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Obrium brunneum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Phymatodes testaceus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	0,6	0,3	0,5	0,3	0,5
Pogonocherus hispidus	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhagium bifasciatum	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5
Strangalia quadrifasciata	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.
Strangalia maculata	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Strangalia melanura	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Cerylonidae																				
Cerylon ferrugineum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	0,5	1,0
Cholevidae																				
Catops coracinus	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Catops kirby	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Catops nigricans	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Catops tristis	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ptomaphagus seriatus	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8	1,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sciodrepoides watsoni	.	.	.	.	.	.	.	.	4,0	4,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chrysomelidae																				
Agelastica alni	.	.	.	.	.	.	.	.	2,5	2,5	.	.	1,0	1,4	.	.	.	.	.	.
Chrysolina varians	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.
Cryptocephalus pusillus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Galerucella lineola	.	.	.	.	.	.	.	.	5,8	5,6	3,5	1,3	3,0	2,4	.	.	.	.	.	.
Gastrophysa viridula	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Linaeidea aenea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.
Lochmaea suturalis	.	.	.	.	.	.	.	.	1,0	2,0	0,3	0,5	0,8	1,0	.	.	.	.	.	.
Oulema gallaeciana	0,3	0,5	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	0,6	.	.	.	.	.	.
Oulema melanopus	0,8	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5	0,5	0,6	0,8	1,0	0,5	0,6	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5
Psylliodes chrysocephala	0,5	0,6	0,5	0,6	.	.	0,3	0,5	0,5	0,6	1,3	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.
Cisidae																				
Cis festivus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5
Cis hispidus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Cis rugulosus	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cleridae																				
Thanasimus formicarius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Coccinelidae																				
Adalia 10-punctata	.	.	1,0	2,0	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Adalia bipunctata	0,5	1,0	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	0,8	1,0	.	.
Scymnus rubromaculatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Anisosticta 19-punctata	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aphidecta obliterata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8	1,0	.	.	.	.	0,3	0,5	0,3	0,5
Calvia 10-guttata	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calvia 14-guttata	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Coccidula rufa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.
Coccinella 11-punctata	0,5	0,6	16,0	7,5	0,3	0,5	0,5	0,6	0,3	0,5	1,8	1,0	0,3	0,5	.	.	2,5	3,1	.	.
Coccinella 7-punctata	1,0	.	.	.	0,5	0,6	0,3	0,5	0,3	0,5	1,0	1,2	0,5	1,0	1,3	1,0	2,0	2,2	.	.
Hippodamia variegata	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Propylaea 14-punctata	1,0	0,8	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.
Subcoccinella 24-punctata	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

	Buche								Erle						Eiche					
	1.5 m		9m		18m		27m		1.5m		5m		17m		1.5m		7m		19m	
	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.
Colydiidae																				
Synchita humeralis	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cryptophagidae																				
Antherophagus nigricornis	0,3	0,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Antherophagus pallens	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Atomaria fuscata	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8	1,0	.	.
Atomaria turgida	0,5	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cryptophagus pilosus	0,8	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	0,5	1,0
Cryptophagus cellaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Cryptophagus saginatus	25,5	16,2	.	.	0,3	0,5	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Cryptophagus scanicus	11,0	14,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Micrambe abietis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.
Cucujidae																				
Pediacus depressus	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Curculionidae																				
Anthonomus phyllocola	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceutorhynchus pallidactylus	3,0	1,4	.	.	.	.	.	.	0,5	0,6	1,0	1,4	0,5	0,6	.	.	.	.	.	.
Ceutorhynchus floralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceutorrhynchus constrictus	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cionus tuberculosus	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cionus hortulanus	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Curculio nucum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8	1,0	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.
Curculio betulae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Hylobius abietis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5
Micrelus ericae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Otiorhynchus singularis	0,8	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.
Phyllobius argentatus	27,8	7,6	0,8	1,0	3,0	0,8	5,5	3,0	0,3	0,5	.	.	.	.	13,0	8,3	0,5	0,6	7,8	4,4
Pissodes pini	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Rhynchaenus fagi	3,3	1,7	0,8	1,0	1,3	1,3	2,8	1,3	.	.	.	.	.	.	1,0	1,4	1,3	1,3	1,3	1,5
Rhynchaenus quercus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8	1,0	1,8	1,7	1,0	0,8
Strophosoma capitum	0,5	0,6	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Strophosoma melanogram.	0,8	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.
Dermestidae																				
Attagenus pellio	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Dermestes lardarius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.
Elateridae																				
Agriotes aterrimus	2,0	1,4	0,3	0,5	1,0	1,2	0,3	0,5	0,8	1,5	0,3	0,5	.	.	0,8	0,5	0,5	0,6	2,0	1,6
Ampedus rufipennis	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ampedus cinnebarinus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.
Argypnus murinus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Athous haemorrhoidalis	0,5	1,0	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Athous subfuscus	13,3	11,5	0,3	0,5	4,8	1,5	7,0	6,1	7,5	11,7	.	.	0,5	1,0	4,0	3,2	.	.	6,0	2,4
Dalopius marginatus	14,5	12,8	0,5	0,6	3,0	2,2	7,8	5,6	0,5	1,0	.	.	.	.	3,8	1,3	5,3	5,0	7,3	4,7
Denticollis linearis	3,3	4,0	.	.	.	.	0,3	0,5	1,5	1,9	.	.	.	.	1,3	2,5	.	.	0,3	0,5
Hylis foveicollis	0,8	1,5	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melanotus rufipes	1,0	1,2	0,3	0,5	.	.	.	.	3,3	3,4	0,3	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,3	0,5
Stenagostus rhombeus	0,3	0,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geotrupidae																				
Anoplotrupes stercorosus	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geotrupes spiniger	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Haliplidae																				
Haliplus heydeni	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

	Buche								Erle						Eiche					
	1.5 m		9m		18m		27m		1.5m		5m		17m		1.5m		7m		19m	
	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.
Histeridae																				
Carcinops pumilio	.	.	1,8	2,2	.	.	.	.	.	.	2,3	1,9	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.
Gnathoncus buyssoni	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.
Margarinotus obscurus	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Margarinotus ventralis	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Margarinotus striola	0,8	1,0	.	.	.	.	0,3	0,5	0,3	0,5	.	.	.	.	0,5	0,6	.	.	.	.
Saprinus semistriatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.
Hydrophilidae																				
Anacaena limbata	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cercyon pygmaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cercyon obsoletus	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.
Cercyon impressus	0,5	1,0	.	.	.	.	.	.	2,0	2,8	.	.	0,3	0,5	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5
Cercyon lateralis	0,5	0,6	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	1,0	2,0	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Helophorus brevipalpis	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Helophorus flavipes	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Megasternum obscurum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphaeridium bipustulatum	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphaeridium lunatum	0,5	0,6	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5	0,3	0,5
Lagriidae																				
Lagria hirta	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lathridiidae																				
Aridius nodifer	3,0	2,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Corticarina similata	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5
Cortinicara gibbosa	1,5	3,0	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5
Enicmus testaceus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	0,3	0,5
Enicmus transversus	0,8	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lathridius minutus	0,5	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	1,0	.	.	0,3	0,5
Stephostethus alternans	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Stephostethus angusticollis	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stephostethus lardarius	0,5	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.
Leiodidae																				
Agathidium nigripenne	1,5	1,9	.	.	.	.	0,3	0,5	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5
Agathidium rotundatum	5,5	5,5	0,3	0,5	.	.	1,5	1,3	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agathidium seminulum	0,3	0,5	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anisotoma humeralis	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8	1,0	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Malachiidae																				
Anthocomus coccineus	.	.	.	.	.	.	.	.	1,5	1,7	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Melandryidae																				
Conopalpus testaceus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5
Hallomenus binotatus	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Orchesia luteipalpis	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Orchesia undulata	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melyridae																				
Dasytes coeruleus	0,8	1,5	1,5	1,9	0,8	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dasytes plumbeus	1,0	0,8	0,5	0,6	0,5	1,0	0,3	0,5	1,0	1,4	0,3	0,5	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.
Mordellidae																				
Mordellochroa abdominalis	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mycetophagidae																				
Litargus connexus	0,5	1,0	.	.	1,8	1,3	0,5	1,0	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	0,3	0,5
Mycetophagus atomarius	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nitidulidae																				
Cryptarcha strigata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

	Buche								Erle						Eiche					
	1.5 m		9m		18m		27m		1.5m		5m		17m		1.5m		7m		19m	
	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.
Cychramus luteus	1,3	1,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epurea depressa	4,8	2,2	1,8	3,5	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	0,8	1,	0,5	1,0	.	.	0,3	0,5
Epurea limbata	.	.	1,8	3,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epurea longula	0,5	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epurea melanocephala	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,3	2,9	.	.
Epurea melina	1,5	3,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epurea terminalis	.	.	7,8	6,5	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epurea unicolor	44,8	15,1	3,0	5,4	7,3	4,8	6,5	5,2	7,3	4,8	1,0	0,8	7,0	5,4	4,3	1,7	.	.	2,0	1,4
Glischrochilus quadriguttat.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glischrochilus hortensis	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Meligethes aeneus	106,0	66,4	1,5	1,3	0,3	0,5	1,0	0,8	91,3	90,4	55,0	80,3	5,3	3,3	17,3	10,9	2,0	1,4	2,3	1,3
Meligethes sulcatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8	1,0	0,3	0,5	.	.
Meligethes viduatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Rhizophagidae																				
Rhizophagus bipustulatus	15,8	7,0	.	.	1,8	1,5	0,5	0,6	0,3	0,5	.	.	0,8	1,5	4,3	2,9	.	.	1,3	2,5
Rhizophagus ferrugineus	0,8	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Rhynchaetidae																				
Bycticus betulae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.
Deporaus betulae	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	0,8	1,0	.	.	0,3	0,5	.	.	0,8	1,5	.	.
Salpingidae																				
Rhinosimus planirostris	21,3	10,3	1,3	1,0	3,0	0,8	8,8	2,5	1,0	0,8	0,5	0,6	2,3	1,7	6,5	2,5	0,8	0,5	4,8	2,8
Rhinosimus ruficollis	4,3	3,9	.	.	.	.	0,3	0,5	0,8	0,5	.	.	0,5	0,6	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5
Scarabeidae																				
Protaetia cuprea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	0,3	0,5	.	.	0,5	0,6	.	.
Serica brunnea	1,0	0,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,0	0,8	0,3	0,5	.	.
Aphodius ater	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Aphodius corvinus	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8	0,5	.	.	.	.
Aphodius contaminatus	1,3	1,9	.	.	0,3	0,5	.	.	2,0	3,0	1,0	1,5	0,3	0,5	2,0	2,5	0,5	1,0	.	.
Aphodius fimetarius	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aphodius prodromus	4,0	5,7	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Aphodius rufipes	1,3	1,0	.	.	.	.	.	.	0,5	0,6	.	.	.	.	1,3	1,0	.	.	.	.
Onthophagus similis	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scirtidae																				
Cyphon coarctatus	.	.	.	.	.	.	.	.	3,3	6,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cyphon ochraceus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.
Cyphon padi	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	16,0	8,3	0,3	0,5	3,3	1,9	.	.	.	.	.	.
Cyphon palustris	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5	.	.	1,5	1,0	.	.	0,5	0,6	.	.	.	.	.	.
Cyphon phragmiteticola	.	.	.	.	0,5	0,6	.	.	9,5	6,2	0,5	1,0	2,0	1,8	.	.	.	.	.	.
Cyphon pubescens	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	0,8	1,0	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.
Microcara testacea	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prionocyphon serriconis	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scirtes hemisphaericus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Scolytidae																				
Dryocoetes autographus	0,8	1,5	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	0,5	1,0	.	.	.	.
Ernoporicus fagi	0,8	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hylastes cunicularius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8	1,0	.	.	.	.
Hylastes opacus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Hylurgops palliatus	0,5	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scolytus intricatus	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5
Scolytus multistriatus	0,3	0,5	0,5	0,6	.	.	0,8	1,5	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.
Xyleborus cryptographus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5
Xyleborus monographus	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	0,3	0,5	0,5	1,0	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

	Buche								Erle						Eiche					
	1.5 m		9m		18m		27m		1.5m		5m		17m		1.5m		7m		19m	
	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.
Xyleborus saxsensi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Xyloterus domesticus	2,5	2,4	.	.	1,0	2,0	.	.	1,3	1,5	.	.	0,8	0,5	1,5	1,3	.	.	.	.
Xyloterus lineatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	0,6	.	.	.	.
Scraptidae																				
Anaspis flava	0,8	0,5	.	.	0,3	0,5	0,3	0,5	2,8	3,6	0,3	0,5	.	.	1,3	1,7	0,3	0,5	.	.
Anaspis frontalis	1,0	0,8	.	.	0,8	1,0	1,0	2,0	7,3	1,7	.	.	0,8	1,0	0,5	0,6	.	.	.	.
Anaspis maculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Anaspis rufilabris	22,3	14,1	.	.	1,0	2,0	4,3	5,4	2,3	3,2	0,3	0,5	1,0	0,8	24,3	12,7	.	.	3,3	3,0
Anaspis thoracica	0,5	0,6	.	.	.	.	.	.	0,5	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Silphidae																				
Necrophorus humator	0,5	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Necrophorus investigator	0,8	1,0	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Necrophorus vespillo	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Necrophorus vespilloides	2,5	2,6	.	.	.	.	.	.	4,5	5,4	0,3	0,5	.	.	0,5	0,6	.	.	.	.
Oeceoptoma thoracica	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Staphylinidae																				
Aleochara bilineata	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aleochara lanuginosa	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	1,3	1,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aleochara sparsa	0,8	1,0	.	.	1,0	0,8	0,5	1,0	1,8	1,5	.	.	13,0	9,5	.	.	.	.	.	.
Aleochara verna	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	0,8	1,0	.	.	.	.	.	.
Aloconota gregaria	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	0,3	0,5	0,5	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.
Anotylus mutator	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Anotylus rugosus	0,5	0,6	0,3	0,5	.	.	.	.	8,5	14,4	0,5	1,0	1,3	1,3	.	.	.	.	.	.
Anotylus sculpturatus	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	1,5	1,3	.	.	.	.	.	.	.	.
Anotylus tetracarinatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Atheta elongatula	.	.	.	.	.	.	.	.	1,0	0,8	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Atheta fungi	0,5	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	0,8	1,5	.	.	0,5	1,0	.	.
Atheta longicornis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.
Atheta macrocera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.
Atheta malleus	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Atheta nigricornis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8	0,5	.	.	.	.	.	.
Atheta triangulum	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Atheta crassiscornis	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	4,8	3,9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Atheta coriaria	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Atheta atramentaria	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Atheta aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bledius opacus	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Coprophilus striatulus	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gabrius splendidulus	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gabrius pennatus	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	0,6	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Geostiba circellaris	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gnypeta carbonaria	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gyrohypnus angustatus	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	1,0	0,8	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.
Haploglossa villosula	.	.	.	.	0,5	0,6	0,3	0,5	0,5	1,0	.	.	2,3	2,1	.	.	.	.	.	.
Lathrobium brunnipes	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leptusa pulchella	0,5	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lesteva longelytrata	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	0,5	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Liogluta nitidula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.
Lordithion trinotatus	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lordithion lunulatus	0,3	0,5	0,3	0,5	.	.	.	.	0,8	1,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mycetoporus lepidus	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nothotecta flavipes	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

	Buche								Erle						Eiche					
	1.5 m		9m		18m		27m		1.5m		5m		17m		1.5m		7m		19m	
	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.	x̄	s.a.
Omalium rivulare	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	1,3	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Omalium excavatum	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oxypoda spectabilis	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oxypoda umbrata	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oxytelus laqueatus	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	0,5	0,6	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Oxytelus fulvipes	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Philonthus cognatus	0,3	0,5	0,5	0,6	.	.	.	.	1,8	1,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Philonthus decorus	.	.	.	.	.	.	.	.	1,3	1,0	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.
Philonthus fimetarius	0,5	0,6	.	.	.	.	.	.	3,0	3,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Philonthus fumarius	.	.	.	.	.	.	.	.	2,0	2,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Philonthus rotundicollis	1,0	2,0	.	.	.	.	.	.	5,0	3,7	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Philonthus sanguinolentus	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Philonthus spermophili	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Philonthus splendens	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Philonthus subuliformis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.
Philonthus succicola	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Philonthus tenuicornis	0,3	0,5	.	.	.	.	0,3	0,5	0,8	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phyllodrepa floralis	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Platystethus arenarius	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	1,0	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Quedius cruentus	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.
Quedius maurus	0,3	0,5	.	.	0,5	1,0	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.
Quedius mesomelinus	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.
Quedius semiaeneus	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quedius xanthopus	0,3	0,5	.	.	.	.	0,5	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sepedophilus littoreus	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tachinus fimetarius	1,3	0,5	0,5	1,0	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tachinus laticollis	.	.	.	.	.	.	.	.	1,5	1,9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tachinus marginellus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Tachinus pallipes	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tachinus signatus	.	.	.	.	.	.	.	.	2,8	2,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tachyporus chrysomelinus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Tachyporus hypnorum	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	0,6	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Tachyporus nitidulus	0,3	0,5	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tachyporus obtusus	.	.	.	.	.	.	.	.	1,0	0,8	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Tachyporus solutus	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Xantholinus longiventris	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Zyras harworthi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.
Zyras humeralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	1,0	.	.	.	.
Zyras laticollis	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tenebrionidae																				
Tribolium castaneum	0,3	0,5	0,8	1,5	.	.	.	.	.	.	0,3	0,5	.	.	.	.	0,5	1,0	.	.
Throscidae																				
Trixagus dermestoides	0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	1,0	0,8	.	.	0,3	0,5	0,3	0,5	.	.	.	.
Trogositidae																				
Nemosoma elongatum	.	.	.	.	0,5	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	0,6	.	.	0,5	0,6

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Von den insgesamt 4797 erfaßten Käfern kam der größte Teil in der untersten Höhenstufe im Buchenwald vor, wo mit 407 ± 298 Ind./0,25 m² im Erfassungszeitraum die weitaus meisten Tiere gefangen wurden. Dies lag im wesentlichen an der hohen Dominanz von *Meligethes aeneus*, der mit 106 ± 66 Ind./0,25 m² im Erfassungszeitraum die deutlich am häufigsten festgestellte Käferart im Buchenwald war. Auch die noch relativ hohe Flugaktivitätsdichte in der unteren Höhenstufe des Erlenwaldes war wesentlich auf diese Käferart zurückzuführen. Ansonsten wurden zwischen ca. 50 Ind./0,25 m² und 100 Ind./0,25 m² im Erfassungzeitraum gemessen. Dies bedeutet, daß ca. 1 bis 2 Käfer/Tag während der Vegetationsperiode durch einen Quadratmeter Luftraum der Wälder flogen. Wie bei der Artenzahl war in allen drei Wäldern ein Trend zu geringerer Flugaktivitätsdichte von den unteren zu den oberen Höhenstufen festzustellen, der sich wegen der hohen Varianz zwischen den Parallelfallen allerdings statistisch nicht absichern ließ.

Die höchste Flugaktivität der Käfer lag zwischen Mitte Mai und Ende Juni (Abb. 2). In dieser Zeit wurden 75% aller erfaßten Individuen gemessen. Danach wurden mit 18% aller Individuen nur noch sehr wenige Individuen nachgewiesen. Diese saisonale Verteilung war unabhängig von der Höhenstufe und dem Waldtyp. Somit flogen in der Hauptflugaktivitätszeit im Buchenwald ca. 7 Ind/m² • Tag, im Erlenwald ca. 8 Ind/m² • Tag und im Eichenwald ca. 4 Ind/m² • Tag, während in der restlichen Zeit nur 1 Ind/m² • Tag den Buchen- und Erlenwald bzw. 0,3 Ind./m² • Tag den Eichenwald durchflogen.

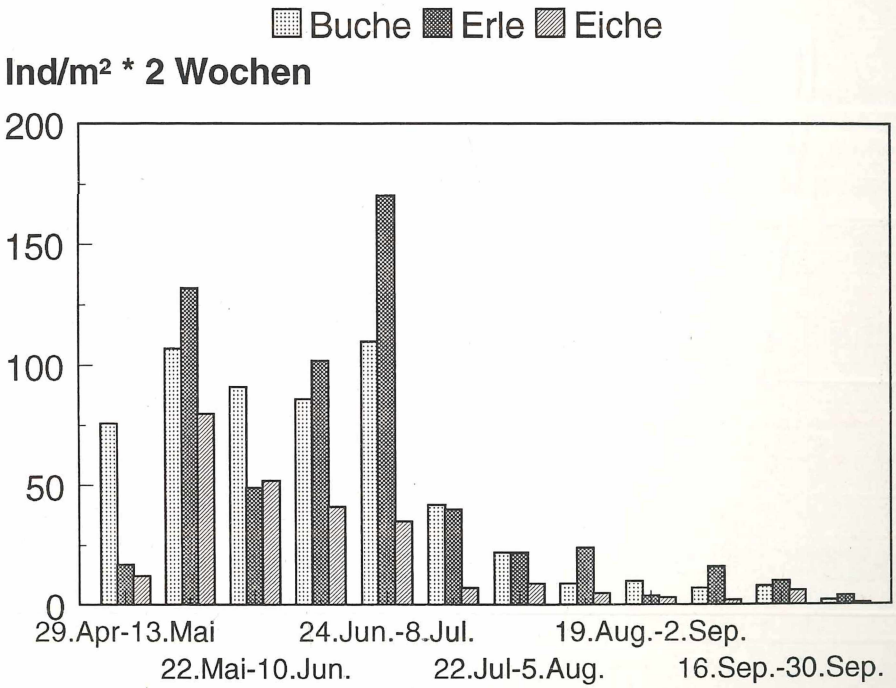

Abb. 2: Saisonale Verteilung der Flugaktivitätsdichte in den drei untersuchten Wäldern.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

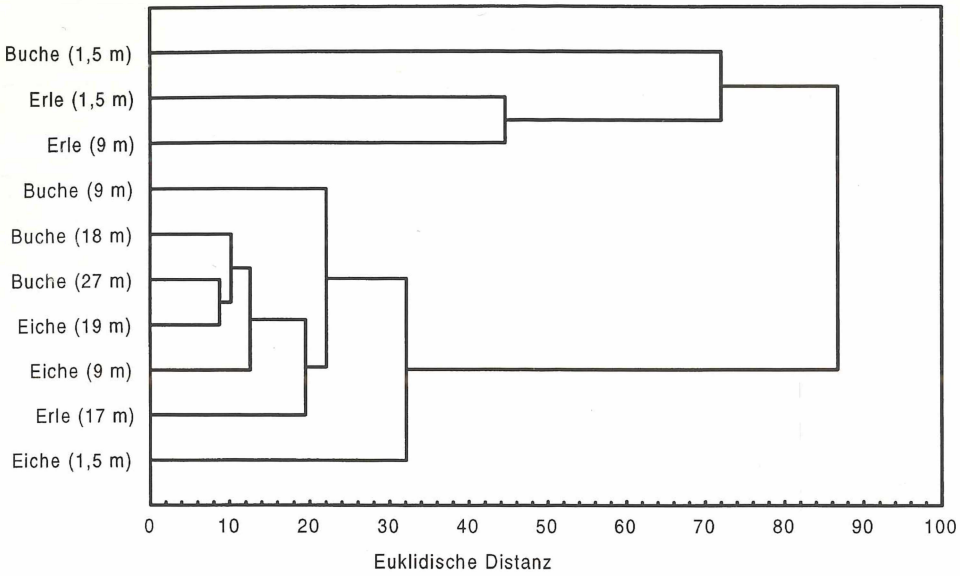

Abb. 3: Cluster Analyse der untersuchten Höhenstufen in den drei Wäldern (Unweighted Pair-Group Average der Euklidischen Distanzen).

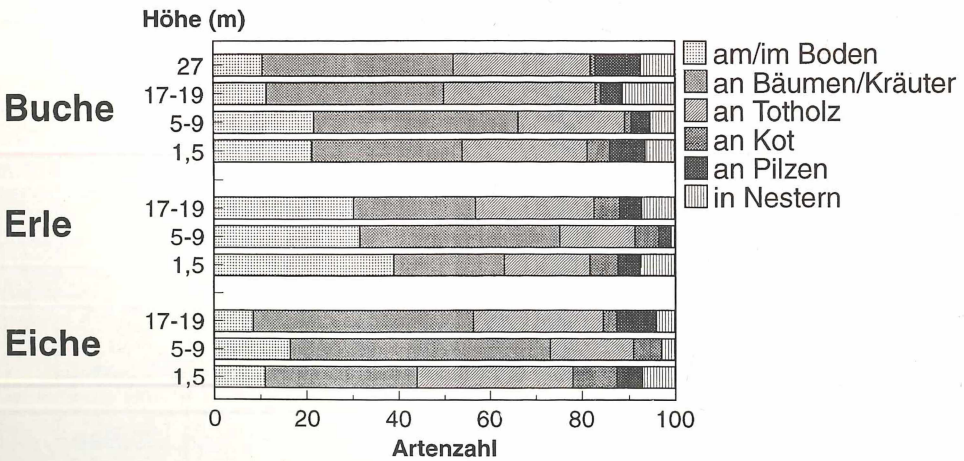

Abb. 4: Vertikale Verteilung der Habitatbindungstypen der Käfer.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Die Ähnlichkeit der einzelnen Straten wurde mit Hilfe der Average Cluster Analyse untersucht (Abb. 3). Dabei ergab sich entsprechend der Mengenverteilung der Käferabundanzen ein Cluster mit den Höhenstufen 1,5 m im Buchen- und Erlenwald und 9 m im Erlenwald. Ein anderes Cluster faßt die übrigen Waldbereiche zusammen. Es ergab sich eine zunehmende Ähnlichkeit der Bestände mit steigender Höhe der Straten. Diese Ähnlichkeitsdifferenzierung läßt sich wieder auf das Vorkommen von *Meligethes aeneus* zurückführen, der in den drei Waldbereichen von Buche und Erle (1,5 m) sowie Erle (9 m) dominierte.

Verteilung der Habitatbindungstypen

Von den 308 Käferarten kann der größte Teil von ca. 33 % zur Bodenfauna gerechnet werden. Dies liegt wesentlich an der großen Artenzahl der flugaktiven Staphylinidae. Dagegen waren nur 24 % als Bewohner von Kräutern, Bäumen oder Blüten vorhanden und damit etwa gleich viel wie die im weiteren Sinne an Totholz gebundenen Arten mit 23 %. Nach der Analyse der vertikalen Verteilung der Habitatbindungstypen kamen erwartungsgemäß die meisten Arten der Bodenfauna in den bodennahen Schichten vor, jedoch waren selbst in 27 m Höhe (im Buchenwald) noch über 10 % der Arten zur Bodenfauna zu zählen (Abb. 4). Während die an Pflanzen (Kräuter und Bäume) gebundenen Käferarten weitgehend gleichmäßig über den Höhengradienten verteilt waren, wurde bei den an Totholz lebenden Arten durchschnittlich ein leichter Anstieg mit zunehmender Höhe festgestellt. In der untersten Höhenstufe waren etwa 26 % der Arten xylosaprophag, in der obersten waren es ca. 30 %. Die coprophagen Arten waren im Gegensatz zu den mycetophagen Arten hauptsächlich in Bodennähe zu finden. Dort waren fast 7 %, in 27 m Höhe nur noch etwa 1 % coprophage Arten vorhanden. Dagegen stieg der Anteil fungicoler Arten durchschnittlich von ca. 6 % in Bodennähe auf fast 10 % in 27 m Höhe.

Diese Tendenzen waren auch unter Berücksichtigung der Abundanzen nachweisbar (Tab. 2). Interessant ist in diesem Zusammenhang die weitere Analyse der xylodetri-

Tabelle 2: Flugaktivitätsdichten (Ind./0,25m² • Erfassungszeitraumschichten) der Käfergilden in den verschiedenen Höhenstufen der drei Wälder.

Standort/ Höhenstufe		Xylodetriticol xylo-phag	xylosa-prophag	zoo-phag	Summe	pedicol	herb/ar-boricol	nidicol	fungi-col	nekro-copro-phag
Buche	1,5 m	1,5	0,6	14,4	17,2	10,3	41,0	1,8	10,9	2,4
	9 m	2,5	0,4	5,9	8,9	6,8	49,8	3,4	21,9	0,4
	18 m	4,4	0,4	16,3	24,2	3,5	34,4	2,6	13,7	0,4
	27 m	5,4	19,1	25,1	2,4	36,4	1,5	10,1		
Erle	1,5 m	0,9	1,4	5,6	7,9	27,4	45,3	3,2	3,1	5,2
	5 m	2,0	0,2	2,0	4,5	14,0	74,6		1,0	1,7
	17 m	1,6	1,0	7,9	11,2	16,8	28,6	22,7	9,5	0,7
Eiche	1,5 m	4,4	0,6	24,6	29,8	2,1	30,8	0,8	3,1	3,7
	7 m	3,6	1,4	3,6	9,4	10,1	66,9	1,4		3,6
	19 m	2,5	1,3	16,9	21,2	2,1	50,8	0,4	4,7	

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

ticolen Arten nach ihrer trophischen Einordnung. Es zeigte sich dabei nämlich, daß die zoophagen Arten mit den höchsten Flugaktivitäten zwischen 4 Ind./0,25m² und 25 Ind./0,25m² im Erfassungszeitraum vorhanden waren. Sie waren damit die weitaus aktivsten Tiere unter den xylodetriticolen Arten. Die hohe Aktivität der herbi- und arboricolen Arten ließ sich im wesentlich auf den Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus*) zurückführen, während die der zoophagen xylodetriticolen Arten hauptsächlich durch die beiden *Rhinosimus*-Arten zustande kam.

Unter den Käfern lassen sich hinsichtlich der Stratifikation mindestens 5 Verteilungstypen unterscheiden (Abb. 5). Sehr viele Arten waren fast ausschließlich in dem bodenna-

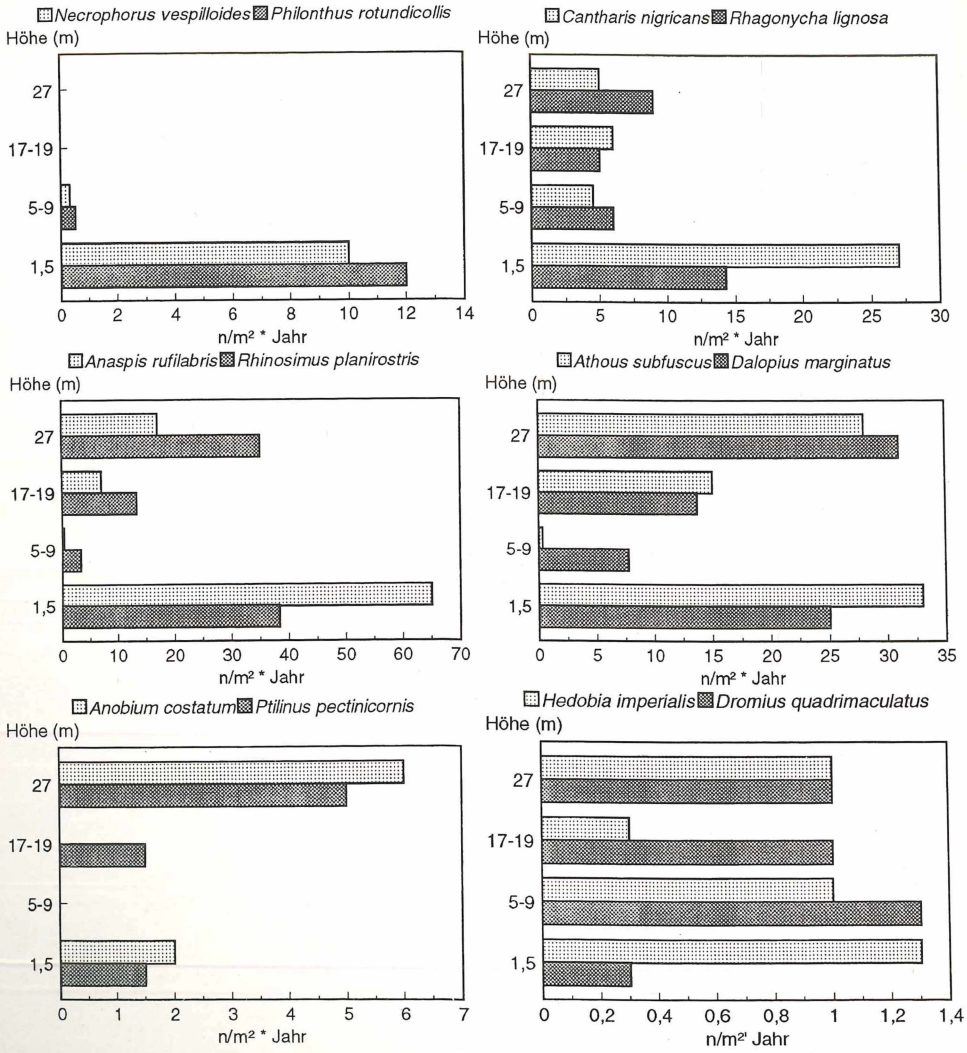

Abb. 5: Vertikale Zonierung einiger Käferarten im Durchschnitt der drei Wälder.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

hen Horizont zu finden. Hierzu gehören coprophage oder nekrophage Arten, wie z.B. *Necrophorus vespilloides,* aber auch viele zoophage Staphylinidae, z.B. *Philonthus tenuicornis,* die meist von Dipterenlarven leben und daher häufig an Kot oder Aas anzutreffen sind. Hierunter waren auch die meisten flugaktiven Carabidae einzuordnen, die mit Ausnahme von *Bradycellus harpalinus* nur im bodennahen Horizont flugaktiv waren. Außerdem waren hier Arten mit Biotopwechsel anzutreffen, wie z.B. *Meligethes aeneus* und *Tachinus signatus,* die einen saisonalen Wechsel zwischen Wald und Agrarsystemen vornehmen (LIPKOW 1966).

Die zweite Gruppe besteht aus Arten, die zwar eine hohe Domianz im bodennahen Stratum aufwiesen, aber regelmäßig auch im oberen Bereich der Kronenregion anzutreffen waren, z.B. die als arboricol bekannten Cantharidae *Cantharis nigricans* und *Rhagonycha lignosa.* Aber auch an Totholz gebundene Arten, wie der zoophage *Rhinosimus ruficollis* oder die aphidivoren Coccinellidae gehören hierzu.

Die dritte Gruppe setzt sich zusammen aus Arten, die eine deutlich Auslöschungszone im Stammbereich besaßen. Hierunter fallen die meisten zoophagen, an Totholz gebundenen Arten, wie *Anaspis rufilabris* und *Rhinosimus planirostris,* aber auch Arten mit bodenlebenden Larven und arboricolen Imagines, wie *Athous subfuscus, Dalopius marginatus* und *Phyllobius argentatus.* Auch einige fungicole Arten, z.B. *Epurea unicolor,* scheinen diesem Stratifikationstyp anzugehören. Der fungicole *Enicmus testaceus* wurde sogar ausschließlich in den oberen Horizonten nachgewiesen, wenn auch nur mit sehr wenigen Individuen.

In der vierten Gruppe sind solche Arten enthalten, die eine deutliche Aktivitätsdominanz in der Kronenregion der Wälder besaßen. Hier waren vor allem xylophage oder xylosaprophage Arten anzutreffen, z.B. *Anobium costatum* und *Ptilinus pectinicornis.* Aber nicht alle xylophagen Arten hatten einen solchen Verteilungstyp. So dominierte der Scolytidae *Xyloterus domesticus* eher in den unteren Horizonten. Andererseits waren auch arboricole Phytophage ohne bodenlebende Larven, wie *Rhynchaenus fagi,* hauptsächlich in der Kronenregion vertreten.

Die Arten der fünften Gruppe waren im ganzen Höhengradienten zu finden, ohne eine Bevorzugung eines Stratums aufzuweisen. Als Vertreter diesen Typs konnten sowohl xylophage Arten, wie *Hedobia imperialis,* als auch arboricole zoophage Arten, z.B. *Dromius quadrimaculatus* gefunden werden.

Diskussion

Für die Bewertung von Wäldern hinsichtlich ihrer Natürlichkeit und ihrer Bedeutung für die Erhaltung der Biodiversität werden vielfach die Käfer als eine Indikatorgruppe herangezogen (RAUH 1993, FLÜCKIGER & DUELLI 1997), da sie durch ihre außerordentlich hohe Artenfülle die Biodiversität und wegen ihrer Bindung an viele Kleinstrukturen die Nischendiversität in Ökosystemen repräsentieren können. Insbesondere die xylodetriticolen Arten sind wegen ihrer Bindung an verschiedene Totholzstrukturen bedeutsam für die Bewertung von Wäldern. Die Erfassung nicht nur der Käferarten ist aber in Wäldern wegen der schlechten Erreichbarkeit des Kronenraumes sehr schwierig. Es hat sich in der letzten Zeit gezeigt, daß Fensterfallen oder ähnlich funktionierende Fangsysteme, die auch im Kronenraum aufgestellt werden können, wichtige Informationen über das Vorhandensein xylodetriticoler Käfer geben (WEIGEL 1996). Auch der hohe Anteil xylodetriticoler und gefährdeter Arten bei unseren Untersuchungen deuten darauf hin, daß durch Fensterfallen repräsentative Ergebnisse über die Artenzusammensetzung in Wäldern oberhalb des Bodens erzielt werden können.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Von den 4 gefundenen Arten, die auf der Roten-Liste unter die vom Aussterben bedrohten Arten (RL 1) zu rechnen sind, gehören 3 zu der Gilde der xylodetriticolen Arten, 1 zu den myrmecophilen Arten. Es stellt sich daher die Frage, ob bei der Gefährdungseinstufung nicht nur die tatsächliche Gefährdung, sondern auch die schwierige methodische Erfassung durch das Leben im Kronenraum eine Rolle spielt.

Die Untersuchung hat gezeigt, daß die einzelnen Käferarten verschiedene Aktivitätshorizonte besitzen. Gerade einige xylodetriticole Arten scheinen vornehmlich oder ausschließlich die Kronenregion zu bewohnen. Aufschlußreich sind dabei Vergleiche mit dem Bodenhorizont sowie den im Totholz am Boden lebenden Arten aus denselben Wäldern (IRMLER et al. 1996, 1997). Von den aus Totholz am Boden gezüchteten 44 xylodetriticolen Käferarten des Buchen- und Erlenwaldes waren 20 identisch mit den 71 dort in Fensterfallen festgestellten xylodetriticolen Arten. Selbst einige der häufig oder regelmäßig in den Fensterfallen vertretenen Arten wie *Rhinosimus ruficollis, Ptilinus pectinicornis* oder *Hedobia imperialis* wurden in dem am Boden liegenden Totholz nicht nachgewiesen. Der in den Fensterfallen häufige *Rhinosimus planirostris* wurde am Boden nur in jungen Totholzteilen gefunden. Dies deutet daraufhin, daß die meisten der spezifisch in den Fensterfallen erfaßten Arten die jungen Totholzteile in der Stamm- und Kronenregion bewohnen und die hohe Flugaktivität, die zur Erfassung geführt hat, biologisch mit einer Suchaktivität nach Bruthabitaten zu erklären ist.

Es ist außerdem auffällig, daß in den Fensterfallen hauptsächlich solche Arten gefunden wurden, die kleine, heterogen verteilte Habitate, wie Pilze, Totholz, Nester, Aas und Kot, bewohnen, während die Arten der Bodenstreu weitgehend fehlen. Dies betrifft nicht nur flugunfähige Arten der Carabidae oder Staphylinidae (z.B. *Othius myrmecophilus*), sondern auch durchaus flugfähige Arten wie *Othius punctulatus*, die in der Bodenstreu des Buchenwaldes sehr häufig sind (IRMLER 1995). Auch etliche Staphylinidae des am Boden liegenden Totholzes wurden in den Fensterfallen nicht nachgewiesen, obwohl sie dort zu den häufigsten Arten zählen, z.B. *Baptolinus affinis, Anomognathus cuspidatus* und *Atheta celata* (IRMLER et al. 1997). Andere Arten, wie *Gabrius splendidulus* und *Atheta fungi*, die entweder im Totholz am Boden oder in der Bodenstreu außerordentlich häufig sind, kamen in den Fensterfallen vergleichsweise wenig vor.

Während sich bei der Analyse der Empidoidea (Diptera) aus denselben Fängen (RAABE et al. 1996) herausstellte, daß ein Anteil von ca. 10 % der Arten aus den umliegenden Biotopen (Acker und Grünland) stammen könnte, liegt dieser Anteil bei den Käfern wesentlich niedriger. Es ist bei nicht mehr als 10 Arten (3 %) eine Einwanderung aus den angrenzenden Biotopen wahrscheinlich. Wie bei den Empidoidea fällt aber auf, daß der Einfluß der Nachbarschaft zu Agrarsystemen in den unteren Horizonten des Buchen- und Erlenwaldes offensichtlich wird. Beide Wälder sind relativ klein und in einer agrarisch genutzten Landschaft gelegen. Im Gegensatz zu dem in andere Wälder eingebetteten Eichenwald ist hier die Dominanz agricoler und praticoler Arten hoch. Die aufgestellten Fensterfallen scheinen aber insgesamt weniger die Käfer bei Verbreitungsflügen zu erfassen, sondern vornehmlich silvicole Arten, die an heterogene Kleinstrukturen gebunden sind und in den entsprechenden Waldhorizonten umherfliegen, um ihre Bruthabitate aufzusuchen. Daher stammen die nachgewiesenen gefährdeten Käferarten sehr wahrscheinlich auch aus den untersuchten Wäldern und nicht aus deren weiterer Umgebung.

Aus den vorliegenden Untersuchungen läßt sich zwar die relativ hohe Bedeutung auch forstlich genutzter Wälder für den Erhalt der Biodiversität eines Landschaftsraumes ablesen, aber es können keine Anhaltspunkte zum Einfluß der Nutzungsintensität der Forstwirtschaft gewonnen werden. Die forstwirtschaftliche Nutzung der untersuchten Wälder kann mit einer mittleren Intensität bewertet werden, da keine intensive Nadelholznutzung vorliegt. Untersuchungen an Totholz eines naheliegenden Nadelwaldes ergaben

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

deutlich niedrigere Artenzahlen als in den untersuchten Laubwäldern (IRMLER et al. 1996, 1997). Während im Fichtentotholz unterschiedlichen Alters 16 bis 28 Käferarten gefunden wurden, waren es im Buchentotholz 58 bis 94 Arten. Auch NICOLAI (1995) gibt für Fichtentotholz niedrigere Artenzahlen als für Buchentotholz an. Ein Vergleich der Käferbesiedlung von Totholz zwischen einem naturnahen Wald und einem Forst aus Laubbäumen ergab 519 Arten für den naturnahen Wald und nur 252 Arten für den Forst (MENKE 1995). Bei Auswahl der xylodetriticolen Arten fiel der Unterschied noch deutlicher aus. FLÜCKIGER & DUELLI (1997) verglichen unterschiedlich naturnahe Waldränder, wobei sie auch die vertikale Verteilung durch Fensterfallen untersuchten. Sie kamen ebenfalls zu dem Ergebnis, daß die Artenzahl mit steigender Naturnähe zunimmt.

Möglicherweise reichen wenige alte Bäume mit Pilzbefall an stehendem Totholz aus, um gefährdete xylosaprophagen Arten zu erhalten (SIMANDL 1993, SIITONEN 1994). Wichtig sind hierbei nicht nur Totholzanteile in verschiedenen Straten des Waldes, sondern auch der Befall durch unterschiedliche Pilze (KAILA et al. 1994). Während der langfristgen Sukzession des Holzabbaus initieren die Erstbesiedler eine zunehmende Habitatdifferenzierung, die bei Nutzung des Totholzes als Bruthabitat durch Vögel noch gesteigert wird. Möglicherweise kommt es dabei zu einem gegenseitigen Aufschaukeln der Nischendifferenzierung, die die ungeheure Artenfülle naturnaher Wälder erklären kann (PETTERSSON et al. 1995, IRMLER 1996).

Literatur

FLÜCKIGER, P.F. & DUELLI, P. (1997): Waldränder - Zentren der Biodiversität. Mitt. Dtsch. Ges. allg. angew. Ent. 11, 115-118.

IRMLER, U. (1995): Die Stellung der Bodenfauna im Stoffhaushalt schleswig-holsteinischer Wälder. Faun.-Ökol.Mitt.Suppl. 18, 1-199.

IRMLER, U. (1996): Vertikale Struktur der Arthropodenfauna in einheimischen Wäldern. Insecta 4, 49-57

IRMLER, U., WARNING, J. & HELLER, K. (1996): Age and tree species as factors influencing the populations of insects living in dead wood (Coleoptera, Diptera: Sciaridae, Mycetophilidae). Pedobiologia 40, 134-148.

IRMLER, U., WARNING, J. & HELLER, K. (1997): Die Kurzflügelkäfer aus Totholz schleswig-holsteinischer Wälder. Faun. ökol. Mitt. 7,

KAILA, L., MARTIKAINEN, P., PUNTTILA, P. & YAKOVLEV, E. (1994): Saproxylic beetles (Coleoptera) on dead birch trunks decayed by different polypore species. Ann. Zool. Fennici 31, 97-107.

KOCH, K. (1989-1992): Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie Bd. 1 - 3. Krefeld, Goecke & Evers.

LIPKOW, E. (1966): Biologisch-ökologische Untersuchungen über *Tachyporus*-Arten und *Tachinus rufipes* (Col., Staphyl.). Pedobiologia 6, 140-177.

MENKE, N. (1995): Untersuchungen zur Sukzession xylobionter Käfer an Eichentotholz. Mitt. dtsch. Ges. allg. angew. Ent. 10, 157-160.

NICOLAI, N. (1995): Vierjährige Untersuchungen zur Fauna von Buchen- und Fichtentotholz – Ein Vergleich. Mitt.dtsch.Ges.allg.angew.Ent. 10, 151-156.

PETTERSSON, R. B., BALL, J. P., RENHORN, K.-E., ESSEN, P.A. & SJÖBERG, K. (1995): Invertebrate communities in boreal forest canopies as influenced by forestry and lichens with implications for passerine birds. Biol. Conserv. 74, 57-63.

RAABE, M., IRMLER, U. & MEYER, H. (1996): Vertikalzonierung flugaktiver Empidoidea (Diptera: Empididae, Hybotidae, Dolichopodidae) in Waldökosystemen. Faun.-Ökol. Mitt. 7, 93-108.

RAUH, J. (1993): Naturwaldreservate in Bayern. Bd. 2 Faunistisch-Ökologische Bewertung von Naturwaldreservaten anhand repräsentativer Tiergruppen. Schr. Bayer. Staatsmin. Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2, 1-199.

SIITONEN, J. (1993): Faunistic records of Carabidae and Staphylinidae (Coleoptera) caught by pitfall trapping in western Finnish Lapland. Ent.Fenn. 4, 225-231.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

SIMANDL, J. (1993): The spatial pattern, diversity and niche partitioning in xylophagous beetles (Coleoptera) associated with *Frangula alnus* Mill. Acta Oecologia 14, 161-171

SHANNON, C.E. & WEAVER, W. (1963): The mathematical theory of communication. Urbana, Univ. Illinois Press.

STATSOFT (1996), Statistica für Windows (Computer Programm-Handbuch). Tulsa, Statsoft, Inc.

WEIGEL, A. (1996): Beitrag zur Methodik der Holzkäfer-Erfassung (Coleoptera xylobionta). Mitt. Thür. Entomologenverband 3, 24-28.

ZIEGLER, W., SUIKAT, R. & GÜRLICH, S. (1994): Rote Liste der in Schleswig-Holstein gefährdeten Käferarten. Landesamt füe Naturschutz u. Landschaftspflege Schleswig-Holstein, Kiel, 96 S.

Anschrift der Autoren:
Dr. Ulrich Irmler
Ökologie-Zentrum, Universität
Schauenburgerstr. 112
24118 Kiel
Germany
email @fsoe.uni-kiel.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Faunistisch-Ökologische Mitteilungen

Jahr/Year: 1995-1999

Band/Volume: 7

Autor(en)/Author(s): Irmler Ulrich

Artikel/Article: Die vertikale Verteilung flugaktiver Käfer (Coleóptera) in drei Wäldern Norddeutschlands 387-404