Zum Flügelpolymorphismus und zur Besiedlung instabiler Lebensräume bei Bruchwaldcarabiden

Thomas Hozak

Synopsis

The carabid fauna of a swamp forest area was investigated by pitfall trapping. Six small alder swamp forests with winter inundation were surrounded by non-inundated deciduous forest. Carabid species that only were found in the alder swamp sites were mainly macropterous, according to the well known theory of instable habitats and the advantage of flight capability. Four dimorphic species showed very different frequencies of full winged individuals. For each of these four species flight capability must be of different importance.

carabidae, alder swamp forest, flight capability, instable habitat

Carabidae, Erlenbruchwald, Flugfähigkeit, instabiler Lebensraum

1. Einleitung

In vielen Untersuchungen wurde ein Zusammenhang zwischen der Stabilität von Lebensräumen und der Flugfähigkeit der Carabidenarten nachgewiesen (vgl. THIELE 1977, RIECKEN 1992). Nach DEN BOER (1970) besitzen dimorphe Arten aus instabilen Lebensräumen eine hohe Frequenz makropterer Individuen. Einige Ergebnisse zur Flugdynamik von Bruchwaldcarabiden werden hier vorgestellt.

2. Untersuchungsgebiet und Methode

In einem großen naturnahen Waldgebiet Ostniedersachsens wurde 1993 von April bis Ende September in 11 Untersuchungsflächen (UF) die Laufkäferfauna erfaßt. Bei dem Untersuchungsgebiet (UG) »Ehraer Holz« handelt es sich um ein kleinräumig wechselndes Biotopmosaik unterschiedlich feuchter Waldtypen. Die betrachteten Bruchwaldflächen sind im Winter bei hohen Grundwasserständen regelmäßig überschwemmt. Sechs Bruchwaldflächen von ca. 150 bis 5500 m^2, die als Habitatinseln innerhalb von nicht überschwemmtem Erlen-Eschen-Feuchtwald und mesophilem Mischwald liegen, wurden untersucht. In den umgebenden Waldflächen wurden zum Vergleich 5 weitere UF eingerichtet.

Zur Erfassung der Carabiden diente eine vereinfachte Ausführung der Barberfalle nach MELBER (1987). Es kamen 5 bzw. in zwei kleinen Bruchwaldflächen 3 Fallen zum Einsatz. Als Fanglösung diente ein Gemisch aus Äthanol, Glycerin, Essigsäure und Wasser (nach RENNER 1980). Die Flügelmessungen erfolgten mit Hilfe eines Binokulars mit Mikrometer, wobei die größte Flügellänge und -breite gemessen wurde. Die Tiere wurden als makropter eingeordnet, wenn die Flügel etwa 1,5 mal so lang wie die Elytren waren (vgl. ASSMANN & STARKE 1990, DEN BOER 1977). Es wurden zwischen 19 und 30 Exemplare vermessen. Zur statistischen Absicherung wurde der Chi-Quadrat-Test herangezogen.

3.1 Die Flugdynamischen Typen im Untersuchungsgebiet

Insgesamt wurden im UG 70 Carabidenarten mit 11160 Individuen erfaßt. Die Verteilung der Arten und Individuenzahlen auf die flugdynamischen Typen ist in Tab. 1 zusammengestellt. Dem makropteren Typ gehören mit 37 Arten die Mehrzahl der nachgewiesenen Carabidenarten an; bezogen auf die Individuenzahlen stellen sie dagegen den kleinsten Anteil. Ursache hierfür ist die große Zahl der makropteren Arten, von denen nur Einzelfänge vorliegen. Unter den 37 makropteren Carabidenarten waren 21 mit nur 1 bis 4 Individuen vertreten.

20 Carabidenarten zeigten eine sehr enge Bindung an die Bruchwaldflächen und wurden bis auf wenige Einzeltiere nur dort angetroffen. Unter diesen Bruchwaldcarabiden waren keine brachypteren Arten. Die Verteilung der Arten und Individuenzahlen auf die flugdynamischen Typen ist in Tab. 2 zusammengestellt. Bezogen auf die Artenzahlen ist die Mehrzahl der Carabiden makropter (13 Arten, 65 %), in den Individuenzahlen kehrt sich dieses Verhältnis aber um. Die 5 häufigsten Carabidenarten in den Fallen sind dimorph und stellen 64 % der gefangenen Individuen.

Während der hohe Anteil makropterer und das Fehlen brachypterer Arten prinzipiell den Erwartungen in diesem durch winterliche Überschwemmungen geprägten Lebensraum entspricht (vgl. z.B. RIECKEN 1992), lassen die dimorphen Arten zunächst keine Aussagen über die Bedeutung der Flug-

fähigkeit zu. Da alle 20 Bruchwaldarten als Imaginalüberwinterer angesehen werden (BARNDT & al. 1991), könnte man annehmen, daß sie die überschwemmten Flächen im Winter verlassen.

3.2 Dimorphe Arten

Die Interpretation der Ergebnisse im Hinblick auf die Bedeutung der Flugfähigkeit war durch den hohen Anteil dimorpher Arten erschwert. Deshalb wurden die 4 häufigsten dimorphen Bruchwaldcarabidenarten, von denen in ausreichender Zahl Individuen vorlagen, auf ihre Flügelausbildung hin untersucht: *Pterostichus minor* (n=30), *Pt. diligens* (n=19), *Agonum fuliginosum* (n=27) und *Platynus obscurus* (n=23).

Die 3 Arten *Pt. minor*, *Pt. diligens* und *Ag. fuliginosum* besitzen im UG zwischen 10 und 68 % makroptere Individuen. Die untersuchte Stichprobe von *Pl. obscurus* wies dagegen ausschließlich ungeflügelte Individuen auf. Während die Frequenzen makropterer Individuen bei *Ag. fuliginosum und Pl. obscurus* in der gleichen Größenordnung liegen wie bei DEN BOER (1977), weichen sie bei *Pt. minor* und *Pt. diligens* erheblich ab. Die mögliche Bedeutung dieser Ergebnisse wird im folgenden diskutiert.

Pterostichus minor wies in dieser Untersuchung eine signifikant geringere Frequenz (10%) geflügelter Individuen auf, als nach den Angaben von DEN BOER zu erwarten war (95%) ($p < 0{,}001$).

Dies könnte bedeuten, daß die Bruchwaldflächen in diesem Biotopmosaik nicht wirklich instabile Lebensräume für diese Art darstellen. Wenn Populationen sehr lange existieren und nur von wenigen flugfähigen Individuen anderer Populationen erreicht werden, so sinkt die Frequenz der »geflügelt«-Gene (DEN BOER & al. 1980).

Für *Pt. minor* scheint im UG ein hohes Ausbreitungsvermögen keine Bedeutung für die Besiedlung der Bruchwälder zu haben, vermutlich weil die Carabiden innerhalb oder in der Nähe der überschwemmten Bruchwälder überwintern.

Bei ***Pterostichus diligens*** stellt sich die Situation anders dar als bei der vorgenannten Art. Die Frequenz geflügelter Individuen liegt hier mit 68 % signi-

Tab. 1
Die Verteilung der Carabidenarten und Individuenzahlen im Untersuchungsgebiet »Ehraer Holz« auf die drei flugdynamischen Typen (nach BARNDT & al. 1991). * Für einige Arten liegen keine Angaben vor.

Tab. 1
The distribution of the carabid species and numbers of individuums from the investigation area »Ehraer Holz« referring to the three wing morphisms (from BARNDT & al. 1991). * For these species were no data at hand.

		Flügelausbildung			
		brachypter	makropter	dimorph	unbekannt *
Arten	n	10	37	19	4
	%	14	53	27	6
Individuen	n	2586	2377	6172	25
	%	23,2	21,3	55,3	0,2

Tab. 2
Die Verteilung der Carabidenarten und Individuenzahlen in den Bruchwaldflächen auf die drei flugdynamischen Typen (nach BARNDT & al. 1991). * Für einige Arten liegen keine Angaben vor.

Tab. 2
The distribution of the carabid species and numbers of individuums from the alder swamp sites referring to the three wing morphisms (from BARNDT & al. 1991). * For these species were no data at hand.

		Flügelausbildung			
		brachypter	makropter	dimorph	unbekannt *
Arten	n	–	13	5	2
	%	–	65	25	10
Individuen	n	–	177	360	21
	%	–	32	64	4

fikant über den Angaben von DEN BOER (3,7%) ($p < 0,001$). Darüber hinaus wurden Individuen in den Untersuchungsflächen sehr unstet angetroffen. Niemals wurde die Art in zwei oder mehr Fangintervallen nacheinander nachgewiesen. Es deutet sich ein sehr wechselhaftes räumlich-zeitliches Verbreitungsmuster im Untersuchungsgebiet an. Wahrscheinlich ist die hygrophile und überaus eurytope Art nur in wenigen Bruchwaldflächen des Ehraer Holzes bodenständig. Viele der Einzelnachweise in den Untersuchungsflächen stammen vermutlich von einwandernden Tieren.

Bei ***Agonum fuliginosum*** liegt die Frequenz makropterer Individuen mit 48% nur wenig (aber dennoch signifikant) über den Ergebnissen von DEN BOER (28%) ($p < 0,05$). Dies könnte bedeuten, daß anders als bei *Pt. minor* die Population im Ehraer Holz keiner oder nur einer geringen Selektion auf Flügellosigkeit unterliegt. Dazu müßte es aber häufiger zu Neugründungen von ausgestorbenen Populationen kommen. Das Ausbreitungspotential in Form der geflügelten Individuen reicht dazu offenbar aus. *Ag. fuliginosum* wurde in 5 der 6 Bruchwaldflächen nachgewiesen. Auch bei Aussterben einer lokalen Population in einer isolierten Bruchwaldfläche wird diese vermutlich schnell wiederbesiedelt.

Platynus obscurus ist dimorph mit sehr seltenen geflügelten Individuen, und auch im Ehraer Holz konnte kein makropteres Individuum gefunden werden. DEN BOER stuft sie als Spezies mit geringem Ausbreitungspotential ein. Die Art besiedelt 4 der 6 Bruchwaldflächen, die im UG eng benachbart sind. Die Ursache der geringeren Verbreitung könnte ein nicht ausreichendes Ausbreitungs- und Wiederbesiedlungsvermögen dieser Spezies sein. Dem widerspricht aber die Aussage von LINDROTH (1945), wonach die Art trotz großer Seltenheit makropterer Individuen ein gutes Ausbreitungsvermögen durch laufende Individuen haben soll.

3.3 Fazit

Die allgemeine Verteilung der flugdynamischen Typen folgt dem aus der Literatur bekannten Zusammenhang zwischen Flugfähigkeit und Stabilitiät des Lebensraumes. Dennoch lohnt die nähere Betrachtung einzelner Spezies. Durch die große Heterogenität des untersuchten Waldgebietes mit unterschiedlichen Waldtypen in enger Nachbarschaft hat die Flugfähigkeit für einzelne Carabidenarten eine gänzlich unterschiedliche Bedeutung. Betrachtet man dagegen nur die reinen Fangzahlen, so zeigen 20 Arten, unabhängig von ihrer Flügelausbildung, eine »enge Bindung« an die Bruchwaldflächen des UG.

4. Literatur

ASSMANN, T.; STARKE, W. (1990): Coleoptera Westfalica: Familia Carabidae, Subfamilia *Callistinae, Oodinae, Licininae, Badistrinae, Panagaeinae, Colliurinae, Aephnidiinae, Lebiinae, Demetrinae, Cymindinae, Dromiinae* et *Brachininae.* Abh. Westf. Mus. Naturk. Münster **52**, 1, S. 3–59

BARNDT, D.; BRASE, S.; GLAUCHE, M.; GRUTTKE, H.; KEGEL, B.; PLATEN, R.; WINKELMANN, H. (1991): Die Laufkäferfauna von Berlin (West) – mit Kennzeichnung und Auswertung der verschollenen und gefährdeten Arten (Rote Liste, 3.Fassung). In: AUHAGEN, A.; PLATEN, R. & SUKOPP, H.: Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. Bd. **S 6**. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, S. 243–275

BOER, P. J. den; VAN HUIZEN, T. H. P.; den BOER-DAANJE, W.; AUKEMA, B.; den BIEMAN, C. F. M. (1980): Wing Polymorphism and Dimorphism in Ground Beetles as Stages in an Evolutionary Process (Coleoptera, Carabidae). Entomologia Generalis **6**, 2/4, S. 107–34

BOER, P. J. den (1970): On the Significance of Dispersal Power for Populations of Carabid-Beetles (Coleoptera, Carabidae). Oecologia **4**, S. 1–28

BOER, P. J. den (1977): Dispersal Power and Survival. Miscellan. Pap., Landbouwhoges. Wageningen **14**, S. 1–190

LINDROTH, C. H. (1945): Die fennoskandischen Carabidae, 1. spezieller Teil. Göteborgs Kungl. Vetensk. Vitterh.-Samh. Handl. **4**, 1, S. 709

MELBER, A. (1987): Eine verbesserte Bodenfalle. Abh. Naturw. Verein Bremen **40**, 4, S. 331

RENNER, K. (1980): Faunistisch-ökologische Untersuchungen der Käferfauna pflanzensoziologisch unterschiedlicher Biotope im Evesell-Bruch bei Bielefeld-Sennestadt. Ber. Naturw. Vereins Bielefeld **Sonderheft 2**, S. 145-176

RIECKEN, U. (1992): Planungsbezogene Bioindikation durch Tierarten und Tiergruppen – Grundlagen und Anwendung. Schriftenrh. Landspfl. Naturschutz **36**, S. 187

THIELE, H.-U. (1977): Carabid Beetles in their Environments. A Study on Habitat Selection by Adaptation in physiology and behaviour. Berlin: Springer-Verlag, S. 369

Adresse

Dipl. Biol. Thomas Hozak
Domeierstr 47
31785 Hameln

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: 24_1995

Autor(en)/Author(s): Hozak Thomas

Artikel/Article: Zum Flügelpolymorphismus und zur Besiedlung instabiler Lebensräume bei Bruchwaldcarabiden 649-652