

Laufkäferuntersuchungen mit Eklektoren - Erste Ergebnisse aus der Bremer Flussmarsch

Klaus HANDKE

Abstract: A Study of Ground Beetle Fauna using Emergence Traps – Preliminary Results from an Estuarine Marsh Near Bremen. - Between 1992 and 1995 the carabid beetle communities of meadows and fallow land in an estuarine marsh near Bremen were investigated by means of emergence traps (0.25 m²) and pitfall traps. The use of emergence traps demonstrated that carabid beetles are very abundant in meadows (75 to 229 Ex. per m² and year) and on fallow land (250 Ex. per m² and year). The most abundant species was *Acupalpus exiguus*.

59 species of carabid beetles from 24 emergence traps were recorded from the area of Brokhuchting. The highest numbers of species were found on fallow land and permanently waterlogged grassland, whereas the species richness was low in 'normal' (mesophilous) grassland. The study suggests that some carabid species, like *Pterostichus nigrita* and *Poecilus cupreus*, are able to survive in permanently waterlogged meadows. In comparison to the results from pitfall traps, emergence traps provide additional information on the occurrence of species.

1 Einführung

Im Gegensatz zu Hand- und Barberfallenfängen zählen Photo-Eklektoren nicht zu den üblichen Erfassungsmethoden bei Laufkäfern. Sie werden daher bei den Empfehlungen zur Carabidenerfassung nicht aufgeführt (z.B. TRAUTNER 1992).

Im Rahmen umfangreicher Untersuchungen über die Auswirkungen von Vernässungs- und Extensivierungsmaßnahmen auf Wirbellose in der Bremer Flussmarsch (HANDKE 1993, HANDKE 1997, HANDKE et al. 1999) bot sich die Möglichkeit, die Laufkäfer aus Eklektorfängen auszuwerten.

Um zu klären, ob es im Bereich der überstauten Flächen zu einem Rückgang der Wirbellosenfauna und damit der potentiellen Nahrung von Wiesenvögeln kommt, wurden 1992/93 im Auftrag des Senators für Umweltschutz und Stadtentwicklung Bremen erstmalig im Bremer Raum Photo-Eklektoruntersuchungen durchgeführt, die wohl gebräuchlichste Methode zur Ermittlung von Schlupfabundanz (FUNKE 1971, 1977, TSCHIRNHAUS 1981, MÜHLENBERG 1993). Diese Untersuchung sollte auch die anderen im Grünland bisher verwendeten Methoden wie Barberfallen- und Kescherränge (HANDKE 1993) und Extraktionen aus Bodenproben (EKSCHMITT 1991) ergänzen, um unsere Kenntnisse über die Zusammensetzung der Wirbellosenfauna von Grünland- und Brachflächen

zu erweitern. Photo-Eklektoren wurden bisher im norddeutschen Raum nur an wenigen Stellen eingesetzt (HELLER & IRMLER 1997, BELTING & BELTING 1999). Überwiegend wurden damit in Deutschland Waldstandorte bearbeitet (FUNKE 1971). Aus dem Bremer Raum liegen bisher nur Ergebnisse aus den Ästuarwiesen bei Bremerhaven vor (HILDEBRANDT 1990).

Da Laufkäfer in den Eklektorfängen in hoher Arten- und Individuenzahl vorhanden waren (HANDKE & MENKE 1996), wurden Eklektoren im Verlauf weiterer Untersuchungen zur Erfassung in sehr lang überstauten Grünlandflächen (HANDKE 1995) und zur Untersuchung von Brachen im Niedervieland eingesetzt. Seit 1998 sind Eklektoren auch eine wesentliche Untersuchungsmethode bei der Erfolgskontrolle von Extensivierungs- und Vernässungsmaßnahmen auf Grünland- und Brachstandorten im Werderland bei Bremen im Rahmen eines 10-jährigen Untersuchungsprogrammes (OLBRICH 1999, BUND 2002).

Da bisher kaum Angaben über Schlupfabundanz von Laufkäfern aus norddeutschen Grünlandarealen vorliegen, soll an dieser Stelle ein kurzer Überblick über die Ergebnisse gegeben und die Methodik vorgestellt werden.

Bei Frau Dipl.-Geogr. Karin Menke, Bremen und Herrn Dipl.-Biol. Uwe Handke, Delmenhorst, bedanke ich mich für die Mitarbeit bei der Auf-

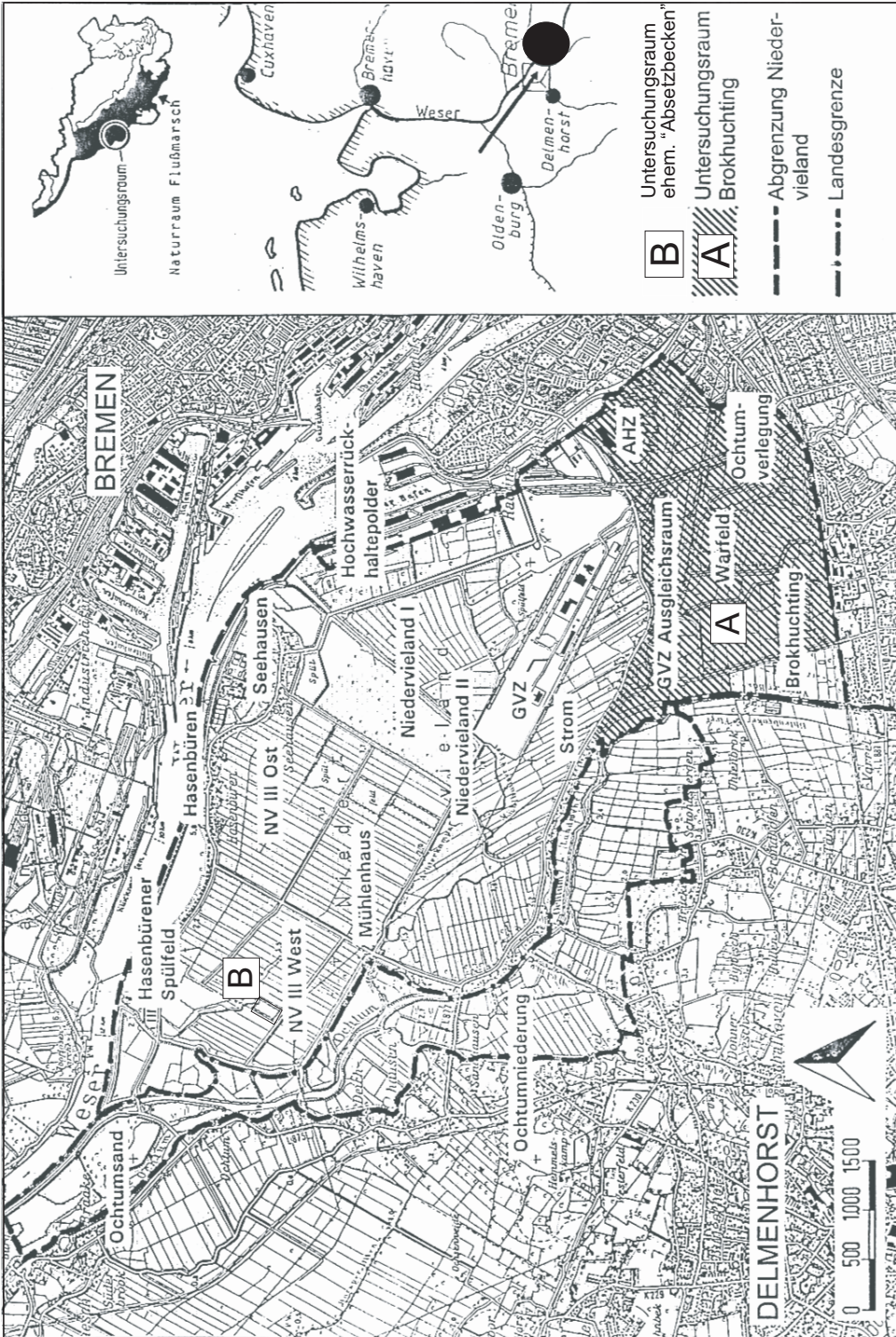


Abb. 1.: Lage der Untersuchungsgebiete.

Foto 1: Eklektor auf dem „ehemaligen Absetzbecken“ im Niedervieland. (Foto: K. MENKE).



stellung und Leerung der Eklektoren; bei Frau Dipl.-Biol. Julia Adena für die Mitarbeit bei der Fertigstellung des Manuskriptes. Dem Senator für Umweltschutz und Stadtentwicklung, insbesondere Herrn Dipl.-Ing. H.-W. Blank, danke ich für die Möglichkeit, diese Untersuchung durchzuführen.

2 Untersuchungsgebiet

Das ca. 25 km² große Niedervieland ist Teil des Naturraumes Wesermarsch. Es grenzt unmittelbar an die Hafenanlagen und Gewerbegebiete Bremens und liegt ca. 10 km vom Stadtzentrum entfernt (s. Abb. 1). Das Klima von Bremen ist durch die Meeresnähe atlantisch beeinflusst. Typisch sind hier milde Winter und kühle, niederschlagsreiche Sommer. Das langjährige Niederschlagsmittel beträgt ca. 752 mm/Jahr. Die Mittelwerte der Lufttemperatur liegen bei 0,7 °C im Januar und 17,3 °C im Juli (BÄTJER & HEINEMANN 1980). Genauere Angaben zum Untersuchungsraum finden sich bei HANDKE (1993). Die meisten Untersuchungsflächen befinden sich im Bereich Brokhuchting (Untersuchungsraum A), im Süden des Niedervielandes (s. Abb. 1). Hier wurden große Grünland- und Ackerflächen im Rahmen von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen durch Schaffung von Wasserflächen, Anlage neuer Lebensräume (z.B. Blänken, Auwaldstrukturen, Kiesinsel) und winterliche Überstauung seit 1987

erheblich verändert (HANDKE 1993, HANDKE & HANDKE 1994, KUNDEL & HOBRECHT 1994, HANDKE et al. 1999). Ca. 100 ha dieser Fläche werden regelmäßig von November bis April überstaut. Einige Bereiche stehen mehr als 150 Tage unter Wasser, um das Vorkommen brütender und rastender Vögel zu fördern. Die Nutzung auf allen untersuchten Grünlandflächen ist extensiv. Düngung ist somit auf diesen Flächen verboten.

Eine weitere Untersuchungsfläche lag im Bereich eines „ehemaligen Absetzbeckens“ im Niedervieland (Untersuchungsraum B, Abb. 1). Dieses Gebiet wird seit 1994 im Rahmen von Ausgleichsmaßnahmen für die Schlickgutdeponie Bremen in Feuchtgrünland- und Röhrichtflächen umgewandelt. Dabei wurde der im „Absetzbecken“ eingespülte Schlack mit einer Höhe von 1,8 bis 2 m über NN abgetragen. Die Flächengröße dieses Gebietes beträgt ca. 6 ha.

3 Material und Methodik

Im Raum Brokhuchting sind 1992 auf 11 und 1993 auf 12 Standorten jeweils zwei runde Photo-Eklektoren mit einer Grundfläche von 0,25 m² von Anfang April bis Ende September exponiert worden (s. Foto 1). Um die Beeinflussung des Mikroklimas möglichst gering zu halten (s. TSCHIRNHAUS 1981), wurden die Photo-Eklektoren alle vier Wochen um-

Tab. 1: Übersicht über die Eklektoruntersuchungsflächen im Niedervieland (Bremer Flussmarsch) 1992-1995. (sehr lange überstaut ≥ 150 Tage (bis Mai), lang überstaut = 70 bis 150 Tage (bis April), kurz überstaut ≤ 70 Tage).

Nr.	Gebiet	Standort	Untersuchungs-jahr	Fangzeit
1	Raum Brokhuchting	Wiese, lang überstaut	1992/1993	April-September
2	Raum Brokhuchting	Mähweide, kurz überstaut	1992/1993	April-September
3	Raum Brokhuchting	Wiese, kurz überstaut	1992/1993	April-September
4	Raum Brokhuchting	Wiese, kurz überstaut	1992/1993	April-September
5	Raum Brokhuchting	Mähweide, kurz überstaut	1992/1993	April-September
6	Raum Brokhuchting	Wiese, kurz überstaut	1992/1993	April-September
7	Raum Brokhuchting	Wiese, lang überstaut	1992/1993	April-September
8	Raum Brokhuchting	Wiese, sehr lang überstaut	1992/1993	April-September
9	Raum Brokhuchting	Weide, sehr lang überstaut	1992/1993	April-September
10	Raum Brokhuchting	Mähweide, nicht überstaut	1992/1993	April-September
11	Raum Brokhuchting	Brache, nicht überstaut	1992/1993	April-September
12	Raum Brokhuchting	Streuwiese, nicht	1993	April-September
13	Raum Brokhuchting	Wiese, sehr lang überstaut	1994/1995	Mai-Juni
14	Raum Brokhuchting	Wiese, sehr lang überstaut	1994/1995	Mai-Juni
15	„ehemaliges Absetzbecken“ Niedervieland	junge Feuchtbrache, nicht überstaut	1995	April-September
16	„ehemaliges Absetzbecken“ Niedervieland	junge Feuchtbrache, nicht überstaut	1995	April-September
17	„ehemaliges Absetzbecken“ Niedervieland	junge Feuchtbrache, nicht überstaut	1995	April-September
18	„ehemaliges Absetzbecken“ Niedervieland	junge Feuchtbrache, nicht überstaut	1995	April-September

gesetzt. Als Fanggefäße dienten runde, lichtdurchlässige Plastikdosen, die mit Ethylenglycol (20 %) gefüllt waren. Gleichzeitig wurde in jedem Eklektor eine Bodenfalle eingegraben. Die Leerungen erfolgten im Abstand von ca. 30 Tagen.

Alle Eklektoren in Weiden und Mähweiden wurden eingezäunt, um Störungen durch Vieh zu vermeiden. Eine Übersicht der Standorte gibt Tabelle 1. Es wurden Wiesen (zweimalige Mahd), Mähweiden, eine Weide, eine Brache sowie eine Streuwiese untersucht, die nicht, kurz (d. h. weniger als 70 Tage), lang (d. h. 70 bis 150 Tage) oder sehr lang (d. h. mehr als 150 Tage) unter Wasser standen.

Parallel zu den Eklektoren sind in einem Untersuchungs-jahr (1993) auch Barberfallenuntersuchungen durchgeführt worden. Es wurden dabei weiße, glattwandige Plastikbecher (Höhe 8,2 cm, Durchmesser oben 7 cm), die in Reihen von je fünf Fallen im Abstand von ca. 5 m eingegraben wurden (s. HANDKE 1995), verwendet.

Ausfälle durch menschliche Störungen traten fast nicht auf, da die Untersuchungs-räume eingezäunt waren. Mehrfach trampelten Rinder die Zäune nieder und beschädigten Eklektoren. Wiederholt kam es auch zu Ausfällen bei starken Stürmen, da die Eklektoren sehr windanfällig sind. Einige Ausfälle ergaben sich auch durch plötzlich

steigende Wasserstände.

1994/95 wurden in zwei sehr lange überstauten Wiesen (bis Ende Mai) im Raum Brokhuchting im Zeitraum von Anfang Mai bis Mitte Juni je zwei Eklektoren eingesetzt, um Laufkäfer noch vor dem Trockenfallen der Flächen zu erfassen. Diese Eklektoren wurden nicht umgesetzt.

Im Bereich des „ehemaligen Absetzbeckens“ im Niedervieland wurden 1995 acht Eklektoren von Anfang April bis Ende September aufgestellt und jeweils alle vier Wochen umgesetzt. Parallel dazu waren außerdem Barberfallenreihen mit je fünf Fallen exponiert.

4 Ergebnisse

4.1 Unterschiedlich genutzte und vernässte Grünlandflächen im Bereich Brokhuchting 1992/1993

Übersicht

Tab. 2 zeigt für die Untersuchungsflächen im Raum Brokhuchting die Ergebnisse der Eklektorfänge aus den Jahren 1992/1993. Dabei sind die Fangergebnisse der Kopfdose und der im Eklektor aufgestellten Bodenfalle zusammengefasst.

Insgesamt konnten in den zwei Untersuchungs-jahren mit den eingesetzten Eklektoren 59 Laufkä-

	Summe insgesamt	Vorkommen auf Standorten		Summe aller Laufkäfer in den Kopfdosen der Eklektoren	Summe aller Laufkäfer 1992	Summe aller Laufkäfer 1993	Exemplare/m ² und Jahr							
							Brache, nicht überstaut	Streuweise, nicht überstaut	Mähweide, nicht überstaut	Mähweiden, kurz überstaut	Wiesen, kurz überstaut	Wiesen, lang überstaut	Wiese, sehr lang überstaut	Weide, sehr lang überstaut
Anzahl d. Eklektoren							2	2	2	4	6	4	2	2
Arten														
<i>Acupalpus exiguus</i>	389	8	54	335	70	319	21	36	9	21,5	70,3	33	11	10
<i>Acupalpus flavicollis</i>	1	1		1	1								1	
<i>Acupalpus meridianus</i>	2	2		2	1	1							1	1
<i>Acupalpus parvulus</i>	1	1		1	1					0,33				
<i>Agonum fuliginosum</i>	9	3	3	6	5	4	4		1	1			3	
<i>Agonum marginatum</i>	35	5	14	21	11	24			1	1	0,33	2,5	23	3
<i>Agonum mülleri</i>	5	1	5		5					1,5	0,33	0,5		
<i>Agonum viduum</i>	4	4	1	3	2	2	1			0,5	0,67			
<i>Amara apricaria</i>	2	2	1	1	1	1				0,5				1
<i>Amara aulica</i>	9	5	1	8	9		1					0,5	2	5
<i>Amara communis</i>	10	3	9	1	6	4	3		6	0,5				
<i>Amara convexior</i>	3	3	1	2	2	1			1	0,5	0,33			
<i>Amara convexiuscula</i>	1	1		1	1					0,5				
<i>Amara familiaris</i>	15	3	5	10	11	4			12		1			
<i>Amara lunicollis</i>	53	6	36	17	24	29	10	12	12	8	2,67	0,5		
<i>Amara ovata</i>	1	1		1	1	1					0,33			
<i>Amara plebeja</i>	17	5	12	5	11	6	1	2		1	1,67		8	
<i>Amara similata</i>	2	1		2	1	1					0,67			
<i>Amara strenua</i>	11	4	10	1	2	9	1	2				0,5	8	
<i>Anisodactylus binotatus</i>	15	6	9	6	4	11		2	4	0,5	1,67	1		2
<i>Anthraxus consputus</i>	5	2	2	3	5					1	1			
<i>Badister bullatus</i>	3	3	1	2	2	1	1							
<i>Bembidion aeneum</i>	241	6	161	80	114	127		10		31,5	12	55,5	10	16
<i>Bembidion articulatum</i>	1	1		1	1	1					0,33			
<i>Bembidion biguttatum</i>	178	8	102	76	73	105	30	18	1	14	15,3	27	7	3
<i>Bembidion bipunctatum</i>	1	1		1	1	1					0,33			
<i>Bembidion glivipes</i>	16	1	15	1	7	9	16							
<i>Bembidion guttula</i>	297	8	177	120	134	163	19	26	27	41,5	27	35	2	2
<i>Bembidion properans</i>	2	2	2		2	2	2							
<i>Bembidion semipunctatum</i>	1	1		1	1					0,5				
<i>Bradycellus harpalinus</i>	1	2	1		1		1							
<i>Calathus fuscipes</i>	4	1	4			4								4
<i>Carabus granulatus</i>	39	5	25	14	14	25	17	4		2	3	3,5		
<i>Chlaenius nigricornis</i>	4	2	3	1	4					1,5			1	
<i>Clivina fossor</i>	71	7	67	4	27	44	4	6	14	2	13	1,5		4
<i>Demetrias atricapillus</i>	2	2	1	1	1	1			1		0,33			
<i>Philorhizus melanocephalus</i>	1	2	1		1	1	1							
<i>Philorhizus sigma</i>	1	2		1	1	1	1							
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	12	3	12		2	10					0,67	1		8
<i>Leistus terminatus</i>	3	2		3	2	1	3							
<i>Loricera pilicornis</i>	5	2	3	2	4	1					1,33	0,5		
<i>Nebria brevicollis</i>	11	2	10	1	5	6			5		2			
<i>Notophilus substriatus</i>	1	1	1	1	1						0,33			
<i>Oodes helopioides</i>	26	3	9	17	17	9	25			0,5				
<i>Anchomenus dorsalis</i>	3	1	2	1	2	1					1			
<i>Oxytelus obscurus</i>	1	1	1		1	1								1
<i>Poecilus cupreus</i>	89	8	73	16	41	48	5	2	2	6	15	9	4	2
<i>Poecilus versicolor</i>	213	7	149	64	137	76	14	22	37	10	37,3	9		1
<i>Pterostichus diligens</i>	32	3	26	6	12	20	27	4		0,5				2
<i>Pterostichus macer</i>	2	1	2		2						0,67			
<i>Pterostichus melanarius</i>	67	6	65	2	50	17	3	2	47	1,5	3,33		2	1
<i>Pterostichus minor</i>	2	3	2		2						0,33	0,5		
<i>Pterostichus niger</i>	2	2	1	1	1	1						0,5	1	
<i>Pterostichus nigrita</i>	13	6	10	3	4	9	6			1,5	0,33	1	1	
<i>Pterostichus strenuus</i>	98	7	89	9	58	40	31	18	9	7	10,3	1,5		1
<i>Pterostichus vernalis</i>	18	7	14	4	10	8		4	1	1,5	2	1,5	1	2
<i>Stenolophus mixtus</i>	22	3	14	8	9	13				0,5	1		12	6
<i>Trechus obtusus</i>	4	5	1	3	2	2	1			0,5	0,33	0,5		
<i>Trichocellus placidus</i>	1	2	1		1		1							
Exemplare	2078		1209	869	912	1166	250	85	189	321	686	372	98	75
Artenzahl	59		49	47	50	47	28	16	18	30	36	22	18	20
Ex.m² und Jahr					166	194	250	170	189	161	229	186	98	75

Tab. 2: Ergebnisse der Laufkäferfänge in den Photoelektoruntersuchungen 1992/93 im Raum Brokhuchting/ Niedervieland. Erläuterungen: kurz überstaut \leq 70 Tage, lang überstaut = 70 bis 150 Tage, sehr lang überstaut \geq 150 Tage).

ferarten nachgewiesen werden; das entspricht ca. 55 % der 108 aus dem Grünland des Großraumes Niedervieland bisher bekannten Arten (HANDKE 1995). Die häufigsten Arten waren *Acupalpus exiguus* (18,7 %), *Bembidion guttula* (14,3 %), *B. aeneum* (11,6 %) und *Poecilus versicolor* (10,3 %). Zwischen den zwei Untersuchungsjahren ergaben sich bezüglich der Arten- und Individuenzahlen mit 50 Arten/912 Ex. (1992) und 47 Arten/1166 Ex. (1993) nur geringe Unterschiede. Bei Betrachtung der Arten fällt insbesondere das häufige Vorkommen von *A. exiguus* im 2. Untersuchungsjahr auf.

Mit Hilfe der Kopfdosen wurden 47, in den Bodenfallen 49 Arten nachgewiesen. *Pterostichus melanarius*, *Pt. strenuus*, *Nebria brevicollis*, *Pseudoophonus rufipes*, *Clivina fossor*, *Bembidion gilvipes*, *Amara strenua* und *A. communis* wurden fast ausschließlich am Boden gefangen. *Acupalpus exiguus* und *Amara aulica* waren hingegen in den Kopfdosen häufiger zu finden.

Zwischen den Standorten ergaben sich deutliche Unterschiede. So wurden *Bembidion gilvipes*, *Carabus granulatus*, *Oodes belopioides* und *Pterostichus nigrita* fast ausschließlich oder nur in der Brache gefangen.

Von den häufigeren Arten fehlten u.a. *Amara lunicollis*, *A. communis*, *A. familiaris* und *Nebria brevicollis* in den lang und sehr lang überstauten Grünlandflächen.

Ein bemerkenswertes Ergebnis war der Nachweis von 27 Laufkäferarten auf den sehr lang überstauten Standorten (Wiese und Weide), darunter Arten wie *Pseudoophonus rufipes*, *Acupalpus meridianus*, *Amara aulica*, *Calathus fuscipes* und *Oxyypselaphus obscurus*, die bisher kaum oder nicht auf überstautem Grünland mit Barberfallenreihen registriert wurden (HANDKE 1997). *C. fuscipes* und *O. obscurus* wurden mit der Eklektormethode sogar erstmalig im Grünland im Raum Brokhuchting festgestellt. Diese Arten sind am Rand des UG auf Dämmen (*C. fuscipes*) bzw. in Auwaldresten (*O. obscurus*) häufig.

Vergleich zwischen Eklektoren und Barberfallenreihen

Für folgende vier Untersuchungsflächen wurden die Ergebnisse einjähriger Untersuchungen mit Eklektoren (Kopfdose mit je einer Bodenfalle im Eklektor) und Barberfallenreihen (mit jeweils 5 Fallen) gegenübergestellt (s. Tab. 3):

Standort 11: Brachfläche mit Röhrichtbeständen aus *Carex acuta*, *Glyceria maxima* und *Pbalaris arundinacea* und mit stark ausgeprägter Streuschicht. 1990 wurde die Fläche ausnahmsweise mit Rindern beweidet; bei stärkeren Regenfällen stand sie zeitweise unter Wasser

Standort 12: Streuwiese im Polder Alte Ochtum; diese Fläche lag einige Jahre brach und wird seit 1988 einmal im August gemäht; eine Streuschicht ist geringfügig ausgebildet

Standort 6: kurz überstaute Wiese (zeitweilige Überschwemmung zwischen Mitte November und Anfang März); Mahd ab 15.6.; keine Streuauflage

Standort 8: sehr lang überstaute Wiese (Mitte November bis Ende Mai); Mahd ab 15.6.; keine Streuauflage

Die mit Barberfallen in der Brache (Pst. 11) ermittelten Artenzahlen liegen mit 34 Arten deutlich über den mit den Eklektoren ermittelten Werten von nur 18 Arten (Gesamt: 37 Arten). Kaum eine Art konnte in ähnlicher Häufigkeit mit beiden Fangmethoden nachgewiesen werden. Ausschließlich mit Eklektoren wurden drei Arten gefangen (*Bembidion properans*, *Phylorhizus melanocephalus* und *P. sigma*). In deutlich höherer Dominanz ist nur *Acupalpus exiguus* in Eklektoren festgestellt worden.

19 Arten wurden hingegen ausschließlich mit Barberfallenreihen nachgewiesen, darunter einige Arten auch in mindestens fünf Exemplaren wie *Pterostichus melanarius*, *Pt. vernalis*, *Agonum affine*, *Amara communis*, *Bembidion aeneum*, und *Anisodactylus binotatus*.

Mit beiden Methoden sind in der Streuwiese (Pst. 12) 16 Arten festgestellt worden, darunter zwei Arten ausschließlich mit Eklektoren (*Pt. vernalis*, *A. binotatus*) und zwei Arten nur mit Barberfallenreihen (*Pt. nigrita*, *Bembidion properans*). Diese vier Arten traten allerdings nur in ein-zwei Exemplaren auf. Auch hier ergaben sich nur bei wenigen Arten bei einem Vergleich der Dominanzen ähnliche Werte (*Clivina fossor*, *Pt. diligens*). Nur *Amara plebeja* und *Poecilus versicolor* wurden deutlich häufiger mit Barberfallenreihen, *A. exiguus*, *Amara lunicollis*, *B. biguttatum* und *Pt. strenuus* deutlich häufiger in Eklektoren gefangen.

Auf der kurz überstauten Wiese (Pst. 6) konnten als einziger Probestfläche mit den Eklektoren

Tab. 3: Vergleich von einjährigen Barberfallen- und Eklektorfängen auf 4 Standorten im Raum Brokhuchting 1993. Eklektoren: 2 x 0,25 m², Kopfdose und Bodenfalle; Barberfallenreihen: je fünf Fallen; dominante Arten mit mehr als 10 % Individuenanteil sind fett gedruckt, grau unterlegt = Arten wurden nur mit Eklektoren nachgewiesen; Rote Liste BRD nach TRAUTNER et al. (1998); Niedersachsen und Bremen nach ASSMANN et al. (im Druck).

Arten	Rote Liste		Brache (PF11) nicht überstaut				Streuweise (PF12) nicht überstaut				Wiese (PF 6) kurz überstaut				Wiese (PF8) sehr lang überstaut				
	BRD	Nds	BF		E		BF		E		BF		E		BF		E		
	1998	i. Druck	Ex.	%	Ex.	%	Ex.	%	Ex.	%	Ex.	%	Ex.	%	Ex.	%	Ex.	%	
<i>Acupalpus exiguus</i>	3	V	5	1,3	20	13,7	2	0,4	18	21,2	-	-	9	11,8	3	1,7	7	13,2	
<i>Acupalpus meridianus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,9	
<i>Acupalpus parvulus</i>	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,3	-	-	-	-	
<i>Agonum afrum</i>	-	-	5	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Agonum fuliginosum</i>	-	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5,7	
<i>Agonum gracile</i>	3	3	1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Agonum marginatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1,7	-	-	1	0,6	18	34
<i>Agonum mülleri</i>	-	-	1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,6	-	-	
<i>Agonum thoreyi</i>	-	-	3	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Agonum viduum</i>	-	-	2	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Amara apricaria</i>	-	-	1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Amara communis</i>	-	-	9	2,3	-	-	-	-	-	-	3	1,7	-	-	-	-	-	-	
<i>Amara convexior</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,3	-	-	-	-	
<i>Amara familiaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3,9	-	-	-	-	
<i>Amara lunicollis</i>	-	-	2	0,5	4	2,7	4	0,9	6	7,1	7	4	3	3,9	-	-	-	-	
<i>Amara plebea</i>	-	-	-	-	-	-	56	12,1	1	1,2	2	1,1	-	-	2	1,1	1	1,9	
<i>Amara strenua</i>	2	2	-	-	-	-	1	0,2	1	1,2	7	4	-	-	-	-	7	13,2	
<i>Anisodactylus binotatus</i>	-	-	20	5,1	-	-	-	-	1	1,2	1	0,6	-	-	-	-	-	-	
<i>Badister bullatus</i>	-	-	1	0,1	1	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Bembidion aeneum</i>	-	-	13	3,3	-	-	6	1,3	5	5,9	58	32,8	1	1,3	72	40,7	3	5,7	
<i>Bembidion biguttatum</i>	-	-	42	10,8	24	16,4	7	1,5	9	10,6	1	0,6	2	2,6	6	3,4	4	7,5	
<i>Bembidion gilvipes</i>	V	-	8	2,1	9	6,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Bembidion guttula</i>	V	-	10	2,6	12	8,2	17	33,7	13	15,3	5	2,8	15	19,7	6	3,4	-	-	
<i>Bembidion properans</i>	-	-	-	-	2	1,4	1	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Blethisa multipunctata</i>	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,6	-	-	
<i>Carabus granulatus</i>	-	-	50	12,9	12	8,2	36	7,8	2	2,4	8	4,5	4	5,3	9	5,1	-	-	
<i>Chlaenius nigricornis</i>	V	V	3	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1,1	-	-	
<i>Clivina collaris</i>	V	V	1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Clivina fossor</i>	-	-	8	2,1	4	2,7	17	3,7	3	3,5	4	2,3	3	3,9	8	4,5	-	-	
<i>Philorhizus melanocephalus</i>	-	-	-	-	1	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Philorhizus sigma</i>	V	-	-	-	1	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Demetrias imperialis</i>	V	-	3	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Harpalus affinis</i>	-	-	1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	-	-	1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,6	-	-	
<i>Leistus terminatus</i>	-	-	2	1,7	1	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Loricera pilicornis</i>	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,6	-	-	
<i>Nebria brevicollis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2,6	-	-	-	-	-	
<i>Oodes helopioides</i>	-	-	14	3,6	9	6,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Anchomenus dorsalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,3	-	-	-	-	
<i>Poecilus cupreus</i>	-	-	28	7,2	5	3,4	13	2,8	1	1,2	34	19,2	7	9,2	41	23,2	1	1,9	
<i>Poecilus versicolor</i>	-	-	34	8,7	7	4,8	291	62,7	11	12,9	44	24,9	13	17,1	7	4	-	-	
<i>Pterostichus diligens</i>	V	-	34	8,7	17	11,6	8	1,7	2	2,4	-	-	-	-	1	0,6	-	-	
<i>Pterostichus melanarius</i>	-	-	24	6,2	-	-	1	0,2	1	1,2	-	-	7	9,2	1	0,6	-	-	
<i>Pterostichus niger</i>	-	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,6	1	1,9	
<i>Pterostichus nigrita</i>	-	-	17	4,4	4	2,7	2	0,4	-	-	-	-	-	-	11	6,2	1	1,9	
<i>Pterostichus strenuus</i>	-	-	24	6,2	13	8,9	2	0,4	9	10,6	-	-	2	2,6	1	0,6	-	-	
<i>Pterostichus vernalis</i>	-	-	15	3,9	-	-	-	-	2	2,4	-	-	-	-	1	0,6	1	1,9	
<i>Stenolophus mixtus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2,6	-	-	5	9,4	
Arten gesamt			34		18		16		16		13		17		21		13		
Exemplare gesamt			389		146		464		85		177		76		177		53		

mehr Arten (17 Arten) als mit Barberfallen (13 Arten) nachgewiesen werden. Nur mit Eklektoren wurden hier neun Arten registriert (z.B. *A. exiguus* oder *Pt. melanarius*), nur mit Barberfallen konnten die fünf Arten *Agonum marginatum*, *Amara communis*, *A. plebeja*, *A. strenua* und *A. binotatus* gefangen werden. In deutlich höherer Dominanz

wurde nur *Bembidion aeneum* in den Barberfallen festgestellt, in den Eklektoren nur *Bembidion guttula*.

Auf der sehr lang überstauten Wiese (Pst. 8) konnten mit Barberfallen deutlich mehr Arten gefangen werden als mit den Eklektoren. Insgesamt 12 Arten wurden ausschließlich mit Barberfallen

Arten	Rote Liste		Gesamt	Barberfallen- reihen	Eklektoren	Eklektoren Ex./m ²
	BRD	Nds.				
<i>Acupalpus exiguus</i>	3	V	6	1	5	2,5
<i>Acupalpus meridianus</i>	-	-	1	1	-	-
<i>Agonum marginatum</i>	-	-	156	156	-	-
<i>Agonum mülleri</i>	-	-	4	3	1	0,5
<i>Agonum viduum</i>	-	-	82	79	3	1,5
<i>Agonum viridicupreum</i>	3	3	1	1	-	-
<i>Amara aenea</i>	-	-	3	3	-	-
<i>Amara apricaria</i>	-	-	9	7	2	1
<i>Amara aulica</i>	-	-	5	4	1	0,5
<i>Amara bifrons</i>	-	-	7	7	-	-
<i>Amara communis</i>	-	-	2	1	1	0,5
<i>Amara convexuscula</i>	-	-	439	262	177	88,5
<i>Amara familiaris</i>	-	-	11	10	1	0,5
<i>Amara fulva</i>	-	-	1	1	-	-
<i>Amara plebeja</i>	-	-	53	45	8	4
<i>Amara similata</i>	-	-	140	131	9	4,5
<i>Amara strenua</i>	2	2	11	11	-	-
<i>Anisodactylus binotatus</i>	-	-	190	146	44	22
<i>Bembidion aeneum</i>	-	-	58	39	19	9,5
<i>Bembidion biguttatum</i>	-	-	53	26	27	13,5
<i>Bembidion bruxellense</i>	-	-	45	44	1	0,5
<i>Bembidion dentellum</i>	-	3	1	1	-	-
<i>Bembidion femoratum</i>	-	-	3	1	2	1
<i>Bembidion guttula</i>	V	-	6	3	3	1,5
<i>Bembidion illigeri</i>	-	-	1	1	-	-
<i>Bembidion lampros</i>	-	-	1	1	-	-
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	-	-	20	17	3	1,5
<i>Bembidion semipunctatum</i>	-	V	12	12	-	-
<i>Blethisa multipunctata</i>	2	2	2	2	-	-
<i>Carabus granulatus</i>	-	-	112	106	6	3
<i>Chlaenius nigricornis</i>	V	V	29	29	-	-
<i>Clivina fossor</i>	-	-	12	11	1	0,5
<i>Demetrias atricapillus</i>	-	-	1	-	1	0,5
<i>Elaphrus cupreus</i>	-	-	25	25	-	-
<i>Elaphrus riparius</i>	-	-	16	16	-	-
<i>Harpalus affinis</i>	-	-	16	15	1	0,5
<i>Harpalus distinguendus</i>	-	V	27	26	1	0,5
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	-	-	54	40	14	7
<i>Leistus terminatus</i>	-	-	1	-	1	0,5
<i>Loricera pilicornis</i>	-	-	71	67	4	2
<i>Ophonus rufibarbis</i>	-	-	1	1	-	-
<i>Nebria brevicollis</i>	-	-	12	12	-	-
<i>Notiophilus substriatus</i>	-	V	4	1	3	1,5
<i>Oodes helopioides</i>	-	-	1	1	-	-
<i>Poecilus cupreus</i>	-	-	1380	1312	68	34
<i>Poecilus versicolor</i>	-	-	10	9	1	0,5
<i>Anchomenus dorsalis</i>	-	-	1	1	-	-
<i>Pterostichus gracilis</i>	3	2	6	4	2	1
<i>Pterostichus melanarius</i>	-	-	5	4	1	0,5
<i>Pterostichus niger</i>	-	-	25	19	8	4
<i>Pterostichus nigrita</i>	-	-	14	13	1	0,5
<i>Pterostichus strenuus</i>	-	-	4	3	1	0,5
<i>Pterostichus vernalis</i>	-	-	4	2	2	1
<i>Stenolophus mixtus</i>	-	-	57	33	24	12
<i>Trechus obtusus</i>	-	-	2	-	2	1
<i>T. obtusus/quadristriatus (w)</i>	-	-	1	1	-	-
Artenzahl			55	53	36	
Summe			3214	2767	447	223,5

Tab. 4: Ergebnisse der Barberfallen- und Eklektoruntersuchungen in den Brachen des „ehemaligen Absatzbecken“/Niedervieland 1995. Probestellen 15-18, je 5 Barberfallen (N = 20) und 2 Eklektoren (N = 8); grau unterlegt = Arten wurden nur mit Eklektoren nachgewiesen.

festgestellt, während mit den Eklektoren nur vier zusätzliche Arten (*Acupalpus meridianus*, *Agonum fuliginosum*, *Amara strenua* und *Stenolophus mixtus*) registriert werden konnten. Nur *B. aeneum* und *Poecilus cupreus* wurden deutlich häufiger mit Barberfallenreihen, *A. exiguus* und *Agonum marginatum* deutlich häufiger in Eklektoren gefangen.

4.2 Untersuchungen auf einer jungen Feuchtbrache 1995 im „ehemaligen Absetzbecken“ Niedervieland: Vergleich zwischen Eklektoren und Barberfallenreihen

Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in Tab. 4 zusammengefasst. Von den 55 insgesamt nachgewiesenen Arten sind 53 (= 96,4 %) mit Barberfallenreihen, 36 Arten (= 65,5 %) mit Eklektoren registriert worden. Nur in den Eklektoren nachgewiesen wurden lediglich zwei Arten in Einzeltieren (*Leistus terminatus* und *Demetrius atricapillus*).

Ausschließlich mit Barberfallenreihen wurden 19 Arten festgestellt, u.a. als häufigere Arten *Agonum marginatum*, *Chlaenius nigricornis* und *Elaphrus cupreus*. Außerdem wurde eine Reihe weiterer Arten wie *Agonum viduum*, *Amara convexiuscula*, *A. plebeja*, *A. similata*, *Anisodactylus binotatus*, *Bembidion bruxellense*, *Carabus granulatus*, *Loricera pilicornis* und *Poecilus cupreus* häufiger in den Barberfallenreihen gefangen.

4.3 Übersicht über Schlupfabundancen von Laufkäfern in verschiedenen Lebensräumen (Ex./m²)

Angaben zu den Schlupfabundancen von Laufkäfern in nordwestdeutschen „Offenland-Lebensräumen“ fehlen weitgehend. Daher soll aufgrund dieser Untersuchungen ein kurzer Überblick über die Schlupfabundancen der häufigsten Arten gegeben werden (s. Tab. 2 und 4).

Die Angaben beziehen sich auf die Anzahl der Laufkäfer, die mit Kopfdose und je einer Bodenfalle in einer bzw. zwei Vegetationsperioden je Eklektor (0,25 m²) gefangen wurden. Es erfolgte dann eine Umrechnung auf einen m² und ein Jahr. Dabei ist zu berücksichtigen, dass man so nicht die Dichte gleichzeitig anwesender Individuen ermittelt, son-

Tab. 5: Ergebnisse der Eklektorfänge in vier Eklektoren auf sehr lang überstauten Grünlandflächen im Raum Brokhuchting 1995. Expositionsdauer sechs Wochen (Exposition auf den überstauten Flächen); Rote Liste-Arten (BRD u./o. Nds.) sind grau unterlegt.

Arten	Ex./m ²	Arten	Ex./m ²
<i>Acupalpus exiguus</i>	4	<i>Chlaenius nigricornis</i>	4
<i>Agonum marginatum</i>	38	<i>Elaphrus cupreus</i>	4
<i>Agonum viduum</i>	21	<i>Elaphrus riparius</i>	2
<i>Anthraxus consputus</i>	7	<i>Loricera pilicornis</i>	4
<i>Bembidion aeneum</i>	8	<i>Pterostichus gracilis</i>	3
<i>Bembidion biguttatum</i>	18	<i>Pterostichus nigrita</i>	6
<i>Blethisa multipunctata</i>	20	<i>Stenolophus mixtus</i>	9
<i>Carabus granulatus</i>	1	Gesamt	149

dern die Gesamtzahl dort in einer Vegetationsperiode angetroffener Käfer – man könnte hier von „Jahresproduktion“ sprechen.

Die Schlupfabundancen für alle Laufkäfer schwankten im Bereich zwischen maximal 250 Ex./m²/Jahr in der Brache und 75 Ex./m²/Jahr in einer lang überstauten Weide (s. Tab. 2 und 4). Hohe Dichten (über 40 Ex./m²/Jahr) erreichten die Arten *A. exiguus*, *B. aeneum*, *B. guttula* und *Pterostichus melanarius*. Diese Arten werden auch bei Hand- und Barberfallenfängen im Untersuchungsgebiet häufig gefangen (HANDKE 1995, HANDKE et al. 1999). Allerdings ist *A. exiguus* bei Handfängen deutlich häufiger als im Barberfallenmaterial (HANDKE et al. 1999). Ungewöhnlich hoch war auch der Wert von 88,5 Individuen der Art *Amara convexiuscula* je m² in der Feuchtbrache im „ehemaligen Absetzbecken“ Niedervieland.

Bemerkenswert war auch, dass eine große Art wie *Pt. melanarius* auf einem der Standorte relativ hohe Schlupfabundancen erreichte (s. Tab. 2). Damit dürften Laufkäfer im Grünland zu den häufigsten größeren Wirbellosenarten gehören (s. auch HANDKE & MENKE 1996). Neben den Kurzflüglern (Staphylinidae) sind die Laufkäfer die häufigste Käferfamilie. Bei einem Vergleich der Individuenzahlen von Spinnen, Zweiflüglern, Hautflüglern, Käfern, Wanzen und Zikaden zählten die Käfer im Grünland (17,2 %), auf den Streuwiesen (25,7 %) und der Brache (21,6 %) zu den häufigsten Tiergruppen der Eklektorfänge.

4.4 Nachweis von Laufkäfern in sehr lang überstauten Grünlandstandorten

1994/95 wurde mit Eklektoren untersucht, ob sich

auch auf sehr lang überstauten Grünlandflächen Laufkäfer entwickeln können (Überstauung > 150 Tage). Dazu wurden die Eklektoren ausgebracht, als die Flächen noch jeweils 5–20 cm unter Wasser standen. Die Ergebnisse der Fänge des Jahres 1995 sind in Tab. 5 dargestellt. Nach Rückgang der Überstauung (ein bis zwei Wochen später) waren die Flächen so weit abgetrocknet, dass auch eine Bodenfaller im Eklektor eingegraben werden konnte.

Dabei wurden auf einem m² innerhalb von sechs Wochen 15 Arten mit 149 Individuen gefangen. Viele Individuen waren noch nicht ausgehärtet, d. h. frisch geschlüpft (z.B. *Stenolophus mixtus*, *Pterostichus gracilis*), so dass eine Entwicklung innerhalb der überstauten Fläche wahrscheinlich ist. Bemerkenswert ist das Vorkommen von fünf Rote Liste-Arten mit 38 Ex./m² (= 25,5 % der Gesamtindividuen).

5 Diskussion

5.1. Vergleich von Barberfallenreihenuntersuchungen mit dem Einsatz von Photo-Eklektoren

Quantitativ ergeben die Daten aus Eklektor- und Barberfallenfängen auf allen Standorten erhebliche Unterschiede für die meisten Arten. Kleinere Arten wie *A. exiguus*, *Pt. strenuus* und *A. lunicollis* sind offensichtlich im Grünland oder in Brachen häufiger als es die Auswertung der Barberfallen erwarten lässt. Insbesondere *A. exiguus*, die dominante Art im Eklektormaterial, wird mit dieser Methode häufiger gefangen als mit Barberfallenreihen. Größere und laufaktivere Arten wie die *Poecilus*-Arten, *C. granulatus*, *Pt. melanarius* u.a. sind hingegen erwartungsgemäß in den Barberfallenreihen z. T. häufiger erfasst worden. Aus der Literatur sind ähnliche vergleichende Untersuchungen nicht bekannt. Das Resultat wird auch durch Handfänge bestätigt. Auf lang überstauten Grünland- und Bracheflächen lässt sich die Handfangmethode im UG auch erfolgreich einsetzen (HANDKE et al. 1999). Bei dieser Methode werden ebenfalls häufiger kleinere Individuen (unter 6 mm) gefangen, als die Barberfallenreihenuntersuchungen erwarten ließen. Im Barberfallenmaterial sind große Tiere (über 6 mm) überrepräsentiert. Es ist daher zu vermuten, dass die Eklektorfänge wesentlich realistischere Werte über die Zusammensetzung der Laufkäferfauna im Grünland und in Brachen vermitteln.

Qualitativ machte sich der Einsatz von Photo-

eklektoren nur auf einem Standort (Standort 6, Brokhuchting) bemerkbar. So wurden hier mit den Eklektoren neun Arten zusätzlich nachgewiesen. An den übrigen Standorten sind jeweils nur zwischen zwei-vier Arten zusätzlich mit dieser Methode ermittelt worden, darunter aber typische Feuchtgrünlandarten wie z.B. *A. exiguus* und auch die stark gefährdete Auenart *Amara strenua*.

5.2 Schlupfabundancen

Nach unseren Untersuchungen gehören die Laufkäfer im Grünland und in den Feuchtbrachen flächenbezogen zu den individuenstärksten Wirbelosengruppen (max. bis 250 Ex./m²/Jahr). Dies wird auch durch Handfänge im Gebiet bestätigt. Auch hier zählen die Laufkäfer neben den Spinnen und Kurzflüglern zu den individuenreichsten Wirbelosengruppen.

Diese Ergebnisse liegen aber deutlich über Werten aus der Literatur. So wurden in verschiedenen Waldtypen im Solling mit Eklektoren nur Dichten von drei-sieben Ex./m² ermittelt (HARTMANN 1979). In schwedischen Laubmischwäldern registrierten AXELSSON et al. (1984) eine Dichte von 15 Ex./m². In einer Goldhaferwiese im Solling wurden 13 Ex./m² (MARX 1978) und in einer schwedischen Wiese 37 Ex./m² gefangen (PERSSON & LOHM 1977). Dabei handelte es sich allerdings nicht um Feuchtgrünland- und Feuchtbrachestandorte.

Welche Erklärungen für die hohen Schlupfabundancen im Grünland und in Brachen im Untersuchungsraum sind denkbar?

- Laufkäfer sind auf Grünlandstandorten häufiger als im Wald. Diese Vermutung lässt sich zumindest für sehr lange überstaute Flächen, die mit ihren offenen Bodenstellen eher an Ufer erinnern und für streureiche Brachen mit Hilfe von Handfängen im Untersuchungsgebiet belegen. An solchen Standorten ist es innerhalb von 60 Minuten nach eigenen Erfahrungen möglich, 50–100 Laufkäfer auf einer Fläche von ein-zwei m² zu sammeln.
- Durch das mehrfache Umsetzen der Eklektoren im Grünland und in Brachen (in der Regel 6x) in einer Vegetationsperiode wird eine deutlich höhere Dichte ermittelt. Zumindest bei den großen Arten wie *C. granulatus*, *Pt. melanarius* oder *P. versicolor* wäre ein „Leerfangeffekt“ innerhalb von 4 Wochen auf den jeweils 0,25 m² großen Flächen denkbar. Die in Tab. 2

und 4 ermittelten Werte lassen sich zumindest teilweise damit erklären, dass sie sich aus den geschlüpften Tieren mehrerer Teilflächen zusammensetzen, d. h. in der Regel wurden die Daten auf einer bis zu 6 mal größeren Fläche ermittelt.

- Die hohen Laufkäferzahlen erklären sich durch Zuwanderung von Individuen. Obwohl versucht wurde, die Eklektoren durch Eingraben der Ränder und Abdichten aller Lücken mit feuchtem Kleiboden möglichst gut abzuschließen, ist denkbar, dass Tiere auch von außen zumindest zeitweise einwandern konnten. Dies gilt insbesondere für Trockenperioden, wenn sich im Klei innerhalb weniger Tage Trockenrisse bilden. Die Eklektoren stellen, insbesondere wenn sie in Bereichen mit kurzer Vegetation aufgestellt sind (Weiden, gemähte Wiesen), einen attraktiven Versteckplatz für Wirbellose dar.

Es ist anzunehmen, dass alle o. g. Faktoren die hohen Zahlen verursacht haben könnten, die auch durch Untersuchungen aus dem Werderland 1998 durch OLBRICH (1999) belegt werden. Hier wurden Schlupfabundanzen bis zu 96 Ex./m²/Jahr ermittelt. Eigene Untersuchungen auf den gleichen Grünland- und Feuchtrachestandorten im Jahre 2001 (BUND 2002) erbrachten Werte zwischen 30 bis 144 Ex./m²/Jahr, Durchschnitt auf sieben Standorten: 76,6 Ex./m².

5.3 Sonstige Informationen: Einfluss von Überstauung

Im Gegensatz zu Untersuchungen mit Barberfallenreihen ergeben sich mit Hilfe der Eklektoren auch Hinweise darauf, welche Arten sich an einem Standort reproduzieren können, da eine Zuwanderung unmöglich ist, wenn die Eklektoren auf den überstauten Flächen ausgebracht werden. Dabei war es überraschend, dass neben vielen hygrophilen Arten, wie z.B. dem stark gefährdeten *Blethisa multipunctata*, auch eine weit verbreitete Art mesophiler Standorte wie *Carabus granulatus*, nachgewiesen werden konnte. Dies bestätigt die Untersuchung von FUELLHAAS (1997), der für diese Art am Dümmer anhand markierter Tiere das Überleben einer sechsmonatigen winterlichen Überstauung feststellen konnte. Bemerkenswert war auch der Nachweis von *B. aeneum*, einer weit verbreiteten Art der Küste, von der bisher ange-

nommen wurde, dass sie die überstauten Bereiche jeweils neu besiedelt (HANDKE 1993).

Insgesamt zeigt die Eklektoruntersuchung in den überstauten Flächen, dass dort fast ausschließlich hygrophile Arten leben, wenn eine Zuwanderung von außen unmöglich ist. Mit Barberfallenreihen werden hingegen auf lang überstauten Standorten auch viele Arten mesophiler Standorte wie *P. versicolor*, *P. cupreus*, *Pseudoophonus rufipes*, *Pt. melanarius* und *Pt. strenuus* in großer Anzahl gefangen (HANDKE 1997). Diese Fallen können aber erst nach dem Trockenfallen der Flächen exponiert werden und berücksichtigen auch zugewanderte Arten.

5.4 Folgerungen

- Zur Laufkäfererfassung eines größeren Gebietes, das durch Grünland und Brachen geprägt ist, eignen sich Eklektoren grundsätzlich zur Ermittlung des Artenspektrums und der häufigen Arten, wenn viele Eklektoren eingesetzt werden (nach unserer Erfahrung an mindestens 10 Standorten je zwei Eklektoren) und wenn ergänzend Handfänge durchgeführt werden. Da der Aufwand für die Leerungen der Eklektoren mit je einer Bodenfalle im Vergleich zum Auswechseln von Barberfallenreihen allerdings höher ist, wird man diese Methode nur dann einsetzen, wenn man auch andere Tiergruppen mit erfassen will (z.B. Spinnen, Zikaden, Dipteren etc.).
- Zur Erfassung der Laufkäferfauna eines Standortes (z.B. Ermittlung der Arten, Häufigkeiten, Untersuchung von Veränderungen) eignen sich die von uns eingesetzten zwei Eklektoren nur wenig für eine Bearbeitung. Mit Barberfallen werden i.d.R. deutlich mehr Individuen und auch mehr Arten gefangen. In Ergänzung zu Barberfallenreihen bietet diese Methode aber gute Zusatzinformationen zur Schlupfabundanz einzelner Arten (z.B. *A. exiguus*) und zur Ermittlung der Bodenständigkeit. So ist es aus Naturschutzsicht relevant, zu wissen, ob Laufkäfer auf überstauten Böden überleben können oder zuwandern. Dies betrifft vor allem die gefährdeten Feuchtrachlandkennarten. Im Vergleich zu der sehr aufwendigen Wiederfangmethode mit „enclosures“ (FUELLHAAS 1997) ist das Aufstellen der Eklektoren in einem kurzen Zeitraum relativ einfach (Zeitaufwand

je Eklector und 6 Wochen max. 1 Std.). Dabei ist allerdings zu bedenken, dass mit enclosure-Versuchen auch andere Daten (z.B. Fitness der Individuen, Zeitpunkt der Eiablage) gewonnen werden können, über die mit Eklectorfängen keine Aussagen gemacht werden können.

6 Zusammenfassung

Von 1992 bis 1995 sind im Niedervieland, einem Bremer Flussmarschengebiet, Laufkäfer an 18 Standorten (Feuchtgrünland und Brachen) mit Eklectoren (0,25 m²), in denen je eine Bodenfalle exponiert war, untersucht worden. Je Standort wurden zwei Eklectoren eingesetzt, die monatlich umgesetzt wurden. Parallel zu den meisten Untersuchungen wurden je fünf Barberfallen eingesetzt.

Bei zweijährigen Eklectoruntersuchungen auf 12 Standorten im Raum Brokhuchting wurden 1992/93 59 Laufkäferarten nachgewiesen. Die häufigsten Arten waren *Acupalpus exiguus* (18,7 %), *Bembidion guttula* (14,3 %), *B. aeneum* (11,6 %) und *Poecilus versicolor* (10,3 %). Besonders artenreich war eine Brache mit 28 Arten.

Laufkäfer gehören im Grünland flächenbezogen zu den häufigsten Wirbelosengruppen und treten stellenweise in sehr hohen Dichten auf (max. 75 bis 229 Ex./m²). Auch in Brachen wurden max. 250 Ex./m² und Jahr registriert. Dabei handelt es sich um absolute Dichten, da die Eklectoren mehrfach umgesetzt wurden. Neben dem Umsetzen ist als weitere Erklärungsmöglichkeit für die hohen Dichten auch eine Zuwanderung von Individuen denkbar.

Insbesondere kleinere Arten, wie z.B. die Feuchtgrünlandart *A. exiguus*, sind im Grünland häufiger, als nach den Barberfallenreihenuntersuchungen zu erwarten war.

Eklectoruntersuchungen in lang überstauten Standorten belegen, dass Käfer dort auch in größerer Anzahl die Überstauung überleben können, darunter viele gefährdete Arten wie *Blethisa multipunctata*, *Anthracus consputus* oder *Pterostichus gracilis*.

Mit Hilfe vieler Eklectoren (mindestens 10) lässt sich das Artenspektrum im Bereich von Feuchtgrünland und Brachen in ein-zwei Untersuchungsjahren erfassen.

Literatur

- ASSMANN, T., DORMANN, W., FRÄMBS, H., GÜRLICH, S., HANDKE, K., HUK, T., SPRICK, P. & H. TERLUTTER (im Druck): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Laufkäfer mit Gesamtverzeichnis. Niedersächsisches Landesamt f. Ökologie - Fachbehörde f. Naturschutz, Informationsdienst Naturschutz.
- AXELSSON, B., U. LOHM & T. PERSSON (1984): Enchytraeids, Lumbricids and soil arthropods in a northern deciduous woodland - a quantitative Study. - *Holarctic Ecol.* 7: 91-103.
- BÄTJER, D. & H.-J. HEINEMANN (1980): Eineinhalb Jahrhunderte meteorologische Beobachtungen in Bremen. - *Abh. Naturwiss. Ver. Bremen* 39: 185-261.
- BELTING, S. & H. BELTING (1999): Zur Nahrungsökologie von Kiebitz (*Vanellus vanellus*) und Uferschnepfen- (*Limosa limosa*) Küken im wiedervernässten Niedermoor-Grünland am Dümmer. - *Vogelkundl. Ber. Niedersachs.* 31 (1): 11-25.
- BUND (2002): Monitoringbericht für die Kompensationsflächen im Werderland für das Jahr 2001 - Ergebnisse der Funktionskontrolle und der Begleituntersuchungen zur Erfolgskontrolle 2001. - Unveröff. Gutachten i. A. des SBU, der WfG und der haneg, 82 S. + Anhang.
- EKSCHMITT, C. (1991): Abschlussbericht über Begleituntersuchungen zur Wirkung unterschiedlicher Überstauungsintensivitäten auf die Bodenfauna von Grünland 1987-1990. - Unveröff. Bericht d. AG „Ökosystemforschung u. Bodenökologie“ für den Senator f. Umweltschutz u. Stadtentwicklung Bremen, 36 S.
- FUELLHAAS, U. (1997): Der Einfluß von Vernässung und Überstauungsmaßnahmen in degeneriertem Niedermoorgrünland auf ausgewählte Laufkäferarten (Coleoptera: Carabidae). - *Arbeitsberichte Landschaftsökol. Münster* 18: 133-146.
- FUNKE, W. (1971): Food and energy turnover of leaf-eating insects and their influence on primary production. - In: ELLENBERG, H. (ed.): *Integral experimental ecology*: 81-93, Berlin, Heidelberg, New York.
- FUNKE, W. (1977): Das zoologische Forschungsprogramm im Sollingprojekt. - *Verh. Ges. Ökol. Göttingen*: 59-74.
- HANDKE, K. (1993): Tierökologische Untersuchungen über Auswirkungen von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen in einem Graben-Grünland-Gebiet der Wesermarsch bei Bremen. - Dissertation naturwiss. Fak. Universität Münster. - *Arb. Ber. Landschaftsökol. Münster* 15, 142 S. + 115 S. Anhang.
- HANDKE, K. (1995): Die Laufkäferfauna eines Flußmarschengebietes (Niedervieland/Ochtumniederung/Ochtumsand). - *Z. Ökol. Naturschutz* 4: 203-225.
- HANDKE, K. (1997): Auswirkungen von Überstauungsmaßnahmen auf Wirbellose in der Bremer Flußmarsch - Eine Bilanz 10jähriger Untersuchungen. - *Arbeitsberichte Landschaftsökologie Münster* 18: 77-112.
- HANDKE, K. & U. HANDKE (1994): Zur Entwicklung einer renaturierten Flußmarschenlandschaft bei Bremen aus zoologischer Sicht (Brokhuchting/Niedervieland). - *Initiativen zum Umweltschutz* 1: 146-163.
- HANDKE, K., W. KUNDEL, H.-U. MÜLLER, M. RIESNER-KABUS & K.-F. SCHREIBER (1999): Erfolgskontrolle zu Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für das Güterverkehrszentrum Bremen in der Wesermarsch - 10 Jahre Begleituntersuchungen zu Grünlandextensivierung, Vernässung und Gewässerneuanlagen. - *Arb. Ber. Landschaftsökol. Münster* 19, 445 S. + Anhang

- HANDKE, K. & K. MENKE (1996): Ergebnisse von Eklektor-Untersuchungen auf Grünlandflächen im Niedervieland unter besonderer Berücksichtigung überstauter Flächen. – Bremer Beitr. f. Naturkunde u. Naturschutz 1(1): 189–196.
- HARTMANN, F. K. (1979): Biologisch-ökologische Untersuchungen an Staphyliniden-populationen verschiedener Ökosysteme des Solling. Dissertation Göttingen (Soll.-Nr. 269).
- HELLER, K. & U. IRMLER (1997): Auswirkungen der Wiedervernäsung auf die Wirbelosengemeinschaften in Grünlandssystemen des NSG „Alte Sorge Schleife“. – Arbeitsberichte Landschaftsökologie Münster18: 63–76.
- HILDEBRANDT, J. (1990): Terrestrische Tiergemeinschaften der Salzwiesen im Ästuarbereich. – Dissertation FB Biologie/Chemie d. Universität Bremen, 290 S.
- KUNDEL, W. & K. HOBRECHT (1994): Zur Entwicklung einer renaturierten Flußmarschenlandschaft bei Bremen aus vegetationskundlicher Sicht. – Initiativen zum Umweltschutz 1: 134–145.
- MARX, L. (1978): Untersuchungen über die räumliche und zeitliche Verteilung der Käferfauna einer Mähwiese im Solling. – Staatsex. Arb. Göttingen.
- MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie. 3. Aufl., Heidelberg, Wiesbaden, 512 S.
- OLBRICH, B. (1999): Landschaftsökologisches Monitoring auf Kompensationsflächen im Werderland - Untersuchungen zur Carabidenfauna 1998 (Endbericht). Unveröff. Gutachten i. A. der LFB, 19 S.
- PERSSON, H. & U. LOHM (1977): Energetical significance of the annelids and arthropods in a Swedish grassland soil. – Ecol. Bull. (Stockholm) 23: 211 S.
- TRAUTNER, J. (1992): Laufkäfer. Methoden der Bestandsaufnahme und Hinweise für die Auswertung bei Naturschutz- und Eingriffsplanungen. – In : TRAUTNER, J. (Hrsg.): Arten- und Biotopschutz in der Planung: Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen, Ökologie in Forschung u. Anwendung 5: 39–52.
- TRAUTNER, J.; G. MÜLLER-MOTZFELD & M. BRAUNICKE (1998): Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer (Coleoptera: Cicindelidae et Carabidae). – In: BfN 1998 (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe f. Landschaftspflege und Naturschutz (55). 159–167.
- TSCHIRNHAUS, M. (1981): Die Halm- und Minierfliegen im Grenzbereich Land - Meer der Nordsee. Eine ökologische Studie mit Beschreibung von zwei neuen Arten und neuen Fang- und Konservierungsmethoden (Diptera: Chloropidae et Agromyidae). – Spixiana, Suppl. 6, 416 S.

Anschrift des Verfassers

Dr. Klaus HANDKE
Riedenweg 19
D-27777 Ganderkesee

