

Sukzessive Änderungen in phytophagen Käferzönosen nach naturnahem Rückbau einer Agrarlandschaft im Emsland

Heinrich Krummen

Abstract: Successions in phytophagous beetle communities by near-natural restoration of an agricultural landscape in Emsland. – In the year 1989, a project titled „Ecological development of the natural landscape Schillingmanngraben/Brögberner Teiche“ was started in Lingen/Ems aiming at reevaluating a mainly intensively used landscape. The concept of the ecological research was to find out the actual condition of the landscape (between 1998 and 1994) and to analyse and document the colonisation in the new habitats after restoration, in this case explicitly for phytophagous beetles (between 1995 and 1999).

When the actual condition was ascertained, 203 phytophagous beetle species from seven families built the basic data for analysis based on occurrences of colonisation in the new habitats. During a period of five years, 224 species were caught in the restored habitats, 65 of which were recorded for the first time. Such a species richness and increase in species alone do not prove the success of restoration measures. Fundamentally, it had to be examined, whether or to which extent characteristic species (in this case mainly wetland species) promoted by this project were involved in the colonisation. Following the restoration, measures species were found, which were newly discovered in the Weser-Ems-area or had not been registered there for a long time. Beetles considered to be endangered settled and species richness as well as the individual density of wetland species increased.

1. Einleitung

Mit dem Beginn landwirtschaftlicher Aktivitäten vor ca. 10.000 Jahren bewirkte die Ausbreitung der Landwirtschaft eine mosaikartige Struktur von Landschaftselementen und damit auch von Lebensräumen, wodurch die Biodiversität in Mitteleuropa zunahm (OETMANN-MENNEN & BEGEMANN 1998). Mitte des 20. Jahrhunderts leitete die Industrialisierung der Landwirtschaft den Abbau dieser ökologisch bedeutsamen Strukturvielfalt ein. Zur Steigerung der Produktivität bewirtschafteter Flächen wurden Bachläufe begradigt, Kleingewässer zugeschüttet, Feuchtbiotope entwässert usw., sodass heute zahlreiche Tier- und Pflanzenarten historischer Agrarlandschaften in ihrer Existenz bedroht sind.

Im Rahmen eines Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens wurde im Landschaftsraum Schillingmanngraben/Brögberner Teiche im Osten der Stadt Lingen/Ems ein Projekt ins Leben gerufen, das zum Ziel hatte, eine weitgehend intensiv genutzte Landschaft durch Renaturierung, Wiederherstellung und Neuanlage naturnaher, landschaftstypischer Lebensräume ökologisch aufzuwerten. Vor, während und nach der Bauphase wurde das Projekt über einen Zeitraum von elf Jahren (1989–1999) durch faunistisch-ökologische Untersuchungen begleitet, wobei zunächst die aktuelle Bestandssituation festzustellen und nach Ausführung der Baumaßnahmen die Entwicklung von Pflanzen- und Tiergemeinschaften zu überprüfen war.

Das Vorkommen phytophager Käfer vor den Renaturierungsmaßnahmen wurde von KRUMMEN (1997) vorgestellt. Im vorliegenden Beitrag soll dargelegt werden, ob bzw. in welchem Umfang unmittelbar nach der Bauphase Veränderungen innerhalb der Zönosen festzustellen waren.

2. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt im Westen Niedersachsens im Landkreis Emsland und gehört zur Stadt Lingen/Ems. Der Landschaftsraum Schillingmanngraben/Brögberner Teiche liegt im Osten von Lingen im Umkreis der Ortschaften Brögbern, Brockhausen und Baccum (Abb. 1); er umfasst eine Fläche von ca. 825 ha. Vor der Bauphase wurden weite Teile intensiv landwirtschaftlich genutzt. Die

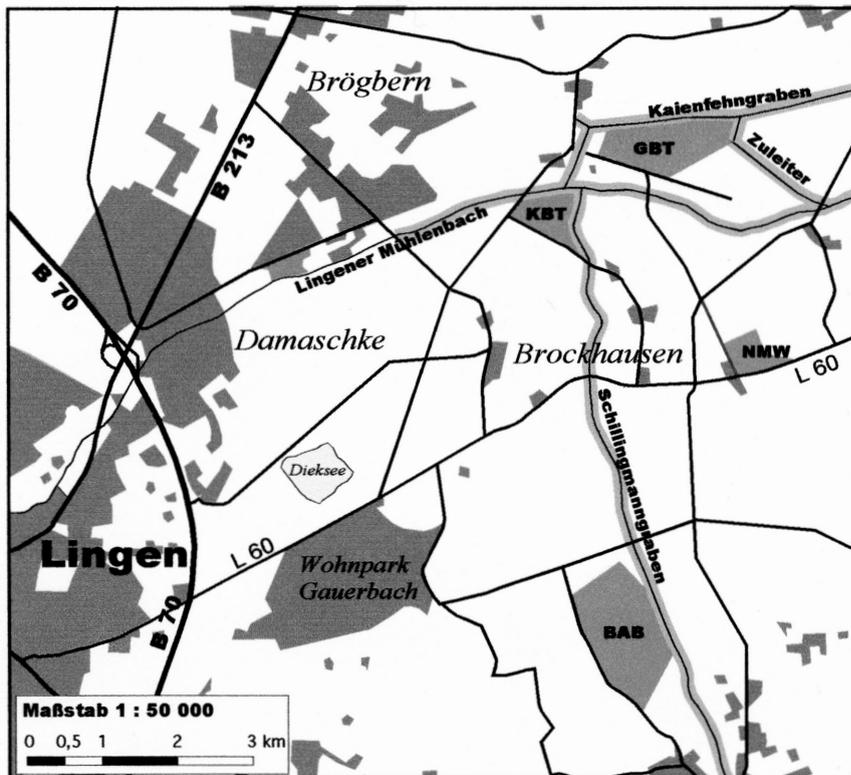


Abb. 1: Das Untersuchungsgebiet im Osten der Stadt Lingen/Ems, Landkreis Emsland mit Lage der renaturierten Flächen (grüne Felder) und ökologisch rückgebauten Gräben (BAB = Baccumer Bruch, GBT/KBT = Großer/Kleiner Brögberner Teich, NMW = Niedermoorwiesen).

Gräben und Bäche waren begradigt und die noch vorhandenen Feuchtwiesenreste und Erlen-Bruchwälder weitgehend trockengelegt.

Die fünf in der vorliegenden Arbeit betrachteten Teilflächen und die auf ihnen durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen stellen sich wie folgt dar:

1. Teilfläche Schillingmanngraben (SMG), Lingener Mühlenbach (LMG) und Kaienfehgraben (KFG)
Die Uferzonen der Fließgewässer wurden naturnah wiederhergestellt. Die Böschungen wurden abgeflacht, aufgeweitet und stellenweise mit Gehölzen bepflanzt, sodass sich unterschiedliche Uferlebensräume entwickeln können (Abb. 2).
2. Teilfläche Große Brögberner Teiche (GBT) und Kleine Brögberner Teiche (KBT)
Dem „GBT“ wurde über einem Zuleiter aus dem Lingener Mühlenbach Wasser zugeführt. Der stark mäandrierende Graben und die dazwischen liegenden Inseln, die mit Erlen und Weiden bepflanzt wurden, sollen sich zu einem Erlen-Weiden-Bruch entwickeln. Das Wasser des Grabens gelangt schließlich in eine Teichlandschaft, die aus einem großen Teich, der ständig mit Wasser versorgt wird, und einigen temporären Kleingewässern, die nur bei höheren Wasserständen eine Verbindung zum Teich haben, besteht. Über den Kaienfehgraben wird das Wasser in den Mühlenbach zurückgeleitet. Das gesamte Teilgebiet ist von einem Deich umgeben (Abb. 3).
Im Bereich KBT sollte sich durch eine weitverzweigte Führung des Schillingmanngrabens mit Stillwasserzonen sowie durch eine Bepflanzung mit Erlen und Weiden ebenfalls ein Lebensraum mit Bruchwaldcharakter entwickeln.
3. Teilfläche Baccumer Bruch (BAB)
Der stark entwässerte Bereich des BAB's sollte durch den Rückbau der Gräben wiedervernässt werden, damit sich Feuchtwiesen und Erlen-Bruchwälder entwickeln. Außerdem wurden Kleingewässer angelegt. Die als Feuchtgrünland vorgesehenen Flächen sollen, um einer Verbuschung entgegenzuwirken, extensiv beweidet werden.
4. Teilfläche Niedermoorwiesen in Brockhausen (NMW)
Im Osten des Ortsteils Brockhausen liegen Reste einer Niedermoorwiese, wo durch Wiedervernässung und extensive Nutzung eine Optimierung der Standortverhältnisse erzielt werden soll. Um eine Verbuschung zu vermeiden, werden Teile der Fläche gemäht oder von Schafen beweidet.



Abb. 2: Ausgeweitete Uferböschungen des Lingerer Mühlenbachs.



Abb. 3: Die wiederhergestellte Teichlandschaft der ehemaligen Großen Brögberner Teiche.

3. Erfassungsmethodik

Die Untersuchungen erfolgten über 11 Jahre (1989–1999), wobei die ersten sechs Jahre der Feststellung des „Ist-Zustandes“, die übrigen fünf dem Besiedlungsgeschehen in den neu entstandenen Lebensräumen galten. Die Erfassung von phytophagen Käfern erfolgte während der Vegetationsperioden (April–Oktober) und im Wesentlichen durch quantitative Netzfänge, die in regelmäßigen Abständen auf festgelegten Probeflächen durchgeführt wurden. Zusätzlich wurden außerhalb der Probeflächen potentielle Nahrungspflanzen phytophager Käfer gezielt abgestreift oder abgesucht. Weiterhin kamen Bodenfallen zur Erfassung epigäisch lebender Arthropoden zum Einsatz.

4. Arteninventar

4.1 Gesamtüberblick

Während der elf Jahre dauernden Untersuchungen wurden in den vier Teilflächen 267 phytophage Käferarten mit 18590 Individuen erfasst. Mit den weitaus meisten Arten ($n = 112$) waren die Curculioniden vertreten, gefolgt von den Chrysomeliden mit 85 und Apioniden mit 30 Arten. Die Elateriden kamen mit 21, die Cerambyciden mit 14, die Attelabiden mit einer und die Rhynchitiden mit 6 Arten vor (Tab. 1). Die Blattkäfer *Agelastica alni*, *Altica oleracea*, *Asiolestia transversa* und der Rüsselkäfer *Nedyus quadrimaculatus* waren mit jeweils mehr als 1000 Individuen die häufigsten Käfer. Weitere häufige Arten waren mit einer Individuendichte zwischen 700 und 800 Exemplaren *Trichapion simile*, *Phyllobius viridearis* und *Tychius picirostris*. Der größte Teil der phytophagen Käfer kam nur in geringen Abundanzen vor.

Tab. 1: Arteninventar der im Untersuchungsgebiet festgestellten phytophagen Käfer vor und nach den Renaturierungsmaßnahmen (Ö = ökologischer Anspruch, wobei: e = eurytop, s = stenotop, U = Ubiquist; A = abiotischer Anspruch, wobei: a = aquatisch, c = campicol, h = hygrophil, lh = leicht hygrophil, pr = praticol, ps = psammophil, r = ripicol, si = silvicol, sy = synanthrop, x = xerophil; R = Rote Liste Deutschland; N = Niedermoorwiese, G u KBT = Großer u. Kleiner Brögberner Teich, L u S = Lingener Mühlenbach u. Schillingmanngraben, BB = Baccumer Bruch; GU = Gesamtuntersuchungsgebiet; vR/nR = vor/nach Renaturierung).

	Ö	A	R	NMW			G u. KBT			L u. S			BB			GU		
				vR	nR	Σ	vR	nR	Σ	vR	nR	Σ	vR	nR	Σ	vR	nR	Σ
ELATERIDAE																		
<i>Actenicerus sjælandicus</i> (MÜLLER)	e	h	.	5	.	5	.	.	.	.	.	.	1	1		5	1	6
<i>Adrastus pallens</i> (F.)	e	pr	.	.	.	.	.	.	1	1	2	1	.	1		2	1	3
<i>Agriotes lineatus</i> (L.)	e	pr	.	30	107	137	6	3	9	20	4	24	10	.	10	66	114	180
<i>Agriotes obscurus</i> (L.)	e	.	.	20	5	25	37	8	45	169	22	191	11	25	36	237	60	297
<i>Agrypnus murina</i> (L.)	e	x	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Athous haemorrhoidalis</i> (F.)	U	.	.	1	.	1	3	.	3	5	.	5	9	.	9	18	.	18
<i>Athous subfuscus</i> (MÜLLER)	e	si	.	1	1	2	4	.	4	2	.	2	42	6	48	49	7	56
<i>Cardiophorus asellus</i> ERICHSON	s	ps	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	4	3	1	4	
<i>Cidnopus aeruginosus</i> (OLIVIER)	e	x	.	.	.	.	1	.	1	3	1	4	.	.	4	1	5	
<i>Ctenicera pectinicornis</i> (L.)	s	pr	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Dalopius marginatus</i> (L.)	e	si	.	4	2	6	12	4	16	9	1	10	13	.	13	38	7	45
<i>Denticollis linearis</i> (L.)	e	si	.	1	.	1	.	.	.	4	1	5	58	7	65	63	8	71
<i>Dicronychus cinereus</i> (HERBST)	e	x	.	1	.	1	1	1	2	1	3	4	2	.	2	5	4	9
<i>Ectinus aterimus</i> (L.)	e	si	.	.	.	.	1	.	1	4	.	4	5	.	5	10	.	10
<i>Hemicrepidius niger</i> (L.)	e	.	.	.	1	1	1	.	1	2	3	5	6	13	19	9	17	26
<i>Kibunia minutus</i> (L.)	e	x	.	4	.	4	1	.	1	.	1	1	5	.	5	10	1	11
<i>Melanotus rufipes</i> (HERBST)	e	si	.	1	.	1	.	.	.	1	.	1	1	.	1	3	.	3
<i>Negastrius pulchellus</i> (L.)	s	ps/r	.	.	.	.	.	.	.	24	24	.	.	.	.	24	24	
<i>Prosternon tessellatum</i> (L.)	e	si	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.	2	2	
<i>Selatosomus aeneus</i> (L.)	e	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	1	2	.	2
<i>Stenagostus rhombeus</i> (OLIVIER)	e	si	3	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1
CERAMBYCIDAE																		
<i>Agapanthia villosiviridescens</i> (DEG.)	e	.	.	1	.	1	5	2	7	6	.	6	8	1	9	20	3	23
<i>Clytus arietis</i> (L.)	e	si	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1
<i>Corymbia rubra</i> (L.)	e	si	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Grammoptera ruficornis</i> (F.)	e	si	.	.	.	.	3	.	3	.	.	.	1	.	1	4	.	4
<i>Leiopus nebulosus</i> (L.)	e	si	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	1	1	
<i>Leptura quadrifasciata</i> (L.)	s	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	1	2	3
<i>Oberea oculata</i> (L.)	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1
<i>Pachytodes cerambyciformis</i> (SCHR.)	s	si	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	1
<i>Pogonocherus hispidus</i> (L.)	e	si	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2	.	2
<i>Pseudovadonia livida</i> (F.)	e	.	.	.	.	.	6	.	6	8	.	8	.	1	1	14	1	15
<i>Stenurella melanura</i> (L.)	e	si	.	.	.	.	1	.	1	2	3	5	2	3	5	5	6	11
<i>Stenurella nigra</i> (L.)	e	si	.	.	.	.	5	.	5	4	4	1	.	1	6	4	10	
<i>Strangalia attenuata</i> (L.)	s	pr	.	.	.	.	2	.	2	2	1	3	2	1	3	6	2	8
<i>Tetrops praeusta</i> (L.)	e	.	.	2	.	2	3	.	3	.	.	.	2	.	2	7	.	7
CHRYSOMELIDAE																		
<i>Agelastica alni</i> (L.)	e	.	.	2	.	2	112	245	357	72	317	389	290	5	295	476	567	1043
<i>Altica aeneascens</i> WEISE	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	8	8	.	9	9
<i>Altica lythri</i> AUBE	e	h	.	.	.	.	.	.	.	3	2	5	35	.	35	38	2	40
<i>Altica oleracea</i> (L.)	e	.	.	33	47	80	15	209	224	17	515	532	147	156	303	212	927	1139
<i>Aphthona nonstriata</i> (GOEZE)	s	h	.	.	.	.	1	1	2	7	.	7	3	.	3	11	1	12
<i>Asiolestia ferruginea</i> (SCOPOLI)	e	x	.	1	2	3	14	102	116	8	121	129	65	26	91	88	251	339
<i>Asiolestia transversa</i> (MARSHAM)	e	h	.	53	52	105	3	44	47	25	59	84	312	453	765	393	608	1001
<i>Bromius obscurus</i> (L.)	e	si	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	2	2	1	3
<i>Cassida flaveola</i> THUNBERG	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	5	5	.	5
<i>Cassida nebulosa</i> L.	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	2	.	2
<i>Cassida nobilis</i> L.	e	.	.	.	.	.	.	24	24	.	21	21	.	.	.	45	45	
<i>Cassida rubiginosa</i> MÜLLER	e	.	.	1	.	1	8	3	11	16	14	30	16	4	20	41	21	62
<i>Cassida vittata</i> VILLIGER	e	.	.	.	.	.	2	4	6	3	5	8	4	4	8	9	13	22
<i>Chaetocnema aerosa</i> (LETZN.)	s	h	3	.	.	.	.	3	3	.	5	5	.	.	.	8	8	
<i>Chaetocnema arida</i> FOURDRAS	s	h	.	2	.	2	.	.	.	6	.	6	1	.	1	9	.	9
<i>Chaetocnema aridula</i> (GYLL.)	e	x	.	1	1	2	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2	1	3
<i>Chaetocnema concinna</i> (MARSHAM)	U	.	.	17	11	28	4	23	27	6	26	32	69	15	84	96	75	171
<i>Chaetocnema hortensis</i> (FOURCROY)	e	.	.	46	55	101	2	23	25	9	36	45	111	24	135	168	138	306
<i>Chaetocnema laevicollis</i> (THOMSON)	e	.	.	.	2	2	.	1	1	.	2	2	.	.	.	.	5	5
<i>Chaetocnema mannerheimi</i> (GYLL.)	s	h	.	.	.	.	4	2	6	1	7	8	1	.	1	6	9	15
<i>Chaetocnema sahlbergi</i> (GYLL.)	s	h	3	.	.	.	.	1	1	.	1	1	.	.	.	2	2	
<i>Chrysolina fastuosa</i> (SCOPOLI)	e	.	.	23	2	25	74	.	74	25	20	45	12	3	15	134	25	159
<i>Chrysolina polita</i> (L.)	e	.	.	.	.	.	17	2	19	6	.	6	27	1	28	50	3	53
<i>Chrysolina staphylea</i> (L.)	e	.	.	.	2	2	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	2	3

	Ö	A	R	NMW			G u. KBT			L u. S			BB			GU		
				vR	nR	Σ	vR	nR	Σ	vR	nR	Σ	vR	nR	Σ	vR	nR	Σ
<i>Chrysolina varians</i> (SCHALLER)	e	.	.	.	.	.	.	6	6	.	.	.	1	.	1	1	6	7
<i>Crepidodera aurata</i> (MARSHAM)	U	.	.	2	.	2	33	5	38	1	23	24	4	88	92	40	116	156
<i>Crepidodera fulvicornis</i> (F.)	e	.	.	1	.	1	14	6	20	.	5	5	115	34	149	130	45	175
<i>Crioceris asparagi</i> (L.)	s	c	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	1	1	2
<i>Cryptocephalus labiatus</i> (L.)	e	si	.	1	.	1	10	.	10	1	1	2	6	.	6	18	1	19
<i>Cryptocephalus ocellatus</i> DRAP.	e	h	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1
<i>Cryptocephalus pusillus</i> F.	e	h	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	4	6	10	5	6	11
<i>Donacia semicuprea</i> PANZER	s	h	.	.	1	1	.	.	.	32	21	53	.	.	.	32	22	54
<i>Donacia simplex</i> F.	s	h	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1
<i>Donacia sparganii</i> AHRENS	s	h,rip.	3	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	.	1
<i>Donacia thalassina</i> GERMAR	s	h	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1
<i>Epitrix pubescens</i> (KOCHE)	s	h	.	1	.	1	.	4	4	4	9	13	66	11	77	71	24	95
<i>Galerucella kerstensi</i> LOHSE	s	h	3	.	.	.	.	.	.	.	3	3	.	.	.	.	3	3
<i>Gastrophysa polygoni</i> (L.)	e	.	.	2	.	2	1	59	60	.	12	12	1	2	3	4	73	77
<i>Gastrophysa viridula</i> (DEGEER)	e	.	.	2	15	17	24	64	88	77	118	195	5	7	12	108	204	312
<i>Gonioctena olivacea</i> (FORSTER)	e	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	9	11	2	9	11
<i>Gonioctena quinquepunctata</i> (F.)	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	2	3	1	3	4
<i>Hippurhiphila modeeri</i> (L.)	s	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	1
<i>Leptinotarsa decemlineata</i> SAY	s	c	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	.	.	.	1	2	3
<i>Lilioceris lillii</i> (SCOPOLI)	s	sy	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	1
<i>Lochmaea capreae</i> (L.)	e	.	.	1	2	3	.	.	.	.	3	3	28	.	28	29	5	34
<i>Longitarsus atricillus</i> (L.)	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1
<i>Longitarsus jacobaeae</i> (WATERHOUSE)	s	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	17	.	.	17	17
<i>Longitarsus kutscherae</i> RYE	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1
<i>Longitarsus luridus</i> (SCOPOLI)	e	x	.	.	.	.	.	3	3	.	4	4	.	25	25	.	32	32
<i>Longitarsus melanocephalus</i> (DEGEER)	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	6	2	8	6	3	9
<i>Longitarsus parvulus</i> (PAYK.)	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	2	2
<i>Longitarsus pratensis</i> (PANZER)	e	pr	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1
<i>Longitarsus succineus</i> (FOUDRAS)	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	13	.	.	.	.	13	13
<i>Luperus longicornis</i> (F.)	e	.	.	12	.	12	.	.	.	.	.	.	27	.	27	39	.	39
<i>Lythraea salicariae</i> (PAYK.)	s	h	.	.	.	.	.	4	4	8	36	44	5	25	30	13	65	78
<i>Mantura chrysanthemi</i> (KOCHE)	s	x	.	2	.	2	.	1	1	4	4	8	6	11	17	12	16	28
<i>Neogalerucella lineola</i> (F.)	e	h	.	.	1	1	1	272	273	7	149	156	16	2	18	24	424	448
<i>Oulema gallaeciana</i> (HEYDEN)	e	.	.	12	3	15	4	11	15	11	16	27	29	10	39	56	40	96
<i>Oulema melanopus</i> (L.)	e	pr	.	18	32	50	17	36	53	26	125	151	80	19	99	141	212	353
<i>Phaedon armoraciae</i> (L.)	s	h	.	1	.	1	.	6	6	4	19	23	1	4	5	6	29	35
<i>Phaedon cochleariae</i> (F.)	e	h	.	.	.	.	.	11	11	.	11	11	7	.	7	7	12	19
<i>Phratora laticollis</i> (SUFF.)	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	2	2
<i>Phratora vitellinae</i> (L.)	e	.	.	2	.	2	18	1	19	6	9	15	23	30	53	49	40	89
<i>Phratora vulgatissima</i> (L.)	s	h	.	.	.	.	5	82	87	.	15	15	.	3	3	5	100	105
<i>Phyllotetra atra</i> (F.)	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	2	2
<i>Phyllotetra cruciferae</i> (GOEZE)	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	.	.	.	.	3	3
<i>Phyllotetra exclamations</i> (THUNBERG)	s	h	.	4	.	4	7	1	8	2	.	2	1	.	1	10	5	15
<i>Phyllotetra nigripes</i> (F.)	e	x	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	1	2	.	2
<i>Phyllotetra ochripes</i> (CURTIS)	e	h	.	.	.	.	4	2	6	1	3	4	6	.	6	11	5	16
<i>Phyllotetra striolata</i> (F.)	e	h	.	1	.	1	1	3	4	.	8	8	2	1	3	4	12	16
<i>Phyllotetra tetrastigma</i> (COM.)	s	h	.	4	.	4	1	.	1	1	.	1	1	.	1	7	.	7
<i>Phyllotetra undulata</i> (KUTSCHER)	U	.	.	2	.	2	1	5	6	2	8	10	2	1	3	7	14	21
<i>Plagioderma versicolora</i> (LAICH.)	e	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	1	.	1	1	.	3	3
<i>Prasocuris glabra</i> (HERBST)	e	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	1
<i>Prasocuris marginella</i> (L.)	e	h	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	2	.	2	3	1	4
<i>Prasocuris phellandrii</i> (L.)	e	h	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	1	1
<i>Psylliodes affinis</i> (PAYK.)	U	.	.	.	1	1	.	3	3	1	1	2	25	1	26	26	6	32
<i>Psylliodes chrysocephalus</i> (L.)	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1
<i>Psylliodes dulcamarae</i> (KOCHE)	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31	1	32	31	1	32
<i>Psylliodes laticollis</i> KUTSCHER	s	h	.	6	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	6
<i>Psylliodes napi</i> (F.)	e	h	.	1	.	1	1	.	1	1	.	1	34	1	35	37	1	38
<i>Psylliodes picinus</i> (MARSHAM)	e	h	.	.	.	.	2	.	2	1	13	14	4	1	5	7	14	21
<i>Sphaeroderma testaceum</i> (F.)	e	x	.	2	.	2	1	4	5	.	4	4	17	28	45	20	36	56
<i>Zeugophora flavicollis</i> (MARSHAM)	e	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1
<i>Zeugophora subspinosa</i> (F.)	e	.	.	.	.	.	.	2	2	1	1	2	.	.	.	1	3	4
R H Y N C H I T I D A E																		
<i>Caenorhinus germanicus</i> (HERBST)	e	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	7	.	7	9	.	9
<i>Deporaus betulae</i> (L.)	e	x	.	3	1	4	7	2	9	2	.	2	105	2	107	117	5	122
<i>Lasiornychites cavifrons</i> (GYLL.)	s	si	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1
<i>Pselaphorhynchites nanus</i> (GYLL.)	e	.	.	1	.	1	1	1	2	2	6	8	6	9	15	10	16	26
<i>Pselaphorhynchites tomentosus</i> (GYLL.)	e	.	.	.	.	.	.	3	3	.	2	2	.	.	.	.	5	5
<i>Rhynchites cupreus</i> (L.)	e	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1
A T T E L A B I A E																		
<i>Attelabus nitens</i> (SCOPOLI)	s	si	.	.	.	.	2	.	2	1	.	1	.	.	.	3	.	3

	Ö	A	R	NMW			G u. KBT			L u. S			BB			GU		
				vR	nR	Σ	vR	nR	Σ	vR	nR	Σ	vR	nR	Σ	vR	nR	Σ
APIONIDAE																		
<i>Acanephodus onopordi</i> (KIRBY)	U	.	.	.	3	3	.	.	.	1	1	2	8	6	14	9	10	19
<i>Aizobius sedi</i> (GERMAR)	e	x	.	2	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	3
<i>Apion cruentatum</i> WALTON	s	h	.	1	1	2	.	2	2	.	16	16	4	13	17	5	32	37
<i>Apion frumentarium</i> L.	e	.	.	.	2	2	.	2	2	1	10	11	2	5	7	3	19	22
<i>Apion haematodes</i> KIRBY	e	x	.	11	5	16	2	4	6	4	20	24	37	56	93	54	85	139
<i>Apion rubens</i> WALTON	s	x	.	.	15	15	.	7	7	.	33	33	2	9	11	2	64	66
<i>Apion rubiginosum</i> GRILL	s	x	.	.	.	.	.	4	4	.	9	9	.	3	3	.	16	16
<i>Catapion seniculus</i> (KIRBY)	e	.	.	.	.	.	.	3	3	.	9	9	.	.	.	.	12	12
<i>Ceratapion gibbirostre</i> (GYLL.)	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	2	2
<i>Eutrichapion viciae</i> (PAYK.)	e	.	.	.	.	.	.	2	2	6	61	67	1	7	8	7	70	77
<i>Exapion fuscirostre</i> (F.)	s	x	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	29	.	29	33	.	33
<i>Ischnopteration loti</i> (KIRBY)	e	x	.	7	10	17	2	144	146	1	98	99	.	14	14	10	266	276
<i>Ischnopteration virens</i> (HERBST)	e	.	.	.	3	3	1	6	7	.	4	4	5	27	32	6	40	46
<i>Melanapion minimum</i> (HERBST)	e	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1
<i>Nanophyes marmoratus</i> (GOEZE)	s	h	.	2	.	2	.	27	27	28	37	65	19	3	22	49	67	116
<i>Omphalapion hookerorum</i> (KIRBY)	e	x	.	.	.	.	.	17	17	.	9	9	.	.	.	.	26	26
<i>Oxystoma cerdo</i> (GERSTAECKER)	e	.	.	.	.	.	1	1	2	42	30	72	8	8	16	51	39	90
<i>Oxystoma cracca</i> (L.)	e	.	.	.	.	.	.	1	1	1	2	3	4	7	11	5	10	15
<i>Oxystoma pomonae</i> (F.)	e	.	.	.	.	.	.	1	1	.	4	4	1	.	1	1	5	6
<i>Perapion cyrtirostre</i> (GERMAR)	U	.	.	23	19	42	56	30	86	85	112	197	36	50	86	200	211	411
<i>Perapion hydrolapathi</i> (MARSHAM)	s	h	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	4	4	.	6	6
<i>Perapion marchicum</i> (HERBST)	e	x	.	10	7	17	.	18	18	2	46	48	12	61	73	24	132	156
<i>Perapion violaceum</i> (KIRBY)	e	lh	.	14	14	28	35	6	41	45	20	65	32	40	72	126	80	206
<i>Protapion apricans</i> (HERBST)	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	6	6	.	7	7
<i>Protapion assimile</i> KIRBY	U	.	.	.	1	1	.	1	1	.	.	.	.	2	2	.	4	4
<i>Protapion fulvipes</i> (FOURCROY)	U	.	.	1	2	3	4	112	116	2	190	192	31	133	164	38	437	475
<i>Protapion nigrirtarse</i> (KIRBY)	e	x	.	.	.	.	.	.	.	.	8	8	.	3	3	.	11	11
<i>Synapion ebenium</i> (KIRBY)	e	.	.	2	8	10	1	5	6	2	1	3	5	.	5	10	14	24
<i>Taenapion urticarium</i> (HERBST)	e	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	1
<i>Trichapion simile</i> (KIRBY)	e	.	.	64	2	66	227	21	248	58	.	58	128	280	408	477	323	780
CURCULIONIDAE																		
<i>Amalorrhynchus melanarius</i> (STEP.)	s	h	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Amalus scortillum</i> (HERBST)	s	h	.	.	.	.	1	8	9	.	14	14	1	.	1	2	22	24
<i>Anoplus plantaris</i> (NAEZEN)	s	si	.	.	.	.	.	.	.	4	.	4	2	.	2	6	.	6
<i>Anoplus roboris</i> SUFF.	s	h	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	2	1	3	2	2	4
<i>Anthonomus rubi</i> (HERBST)	U	.	.	1	.	1	1	.	1	6	1	7	13	2	15	21	3	24
<i>Auleutes epilobii</i> (PAYK.)	s	si	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	1
<i>Bagous collignensis</i> (HERBST)	s	a	2	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1
<i>Bagous limosus</i> (GYLL.)	s	h	3	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1
<i>Barypeithes mollicomus</i> (AHRENS)	e	.	.	2	12	14	.	9	9	5	3	8	.	.	.	7	24	31
<i>Barypeithes pellucidus</i> (BOHEMAN)	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1
<i>Ceutorhynchus atomus</i> BOHEMAN	e	ps	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	1	1	2
<i>Ceutorhynchus contractus</i> (MARSHAM)	U	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Ceutorhynchus erysimi</i> (F.)	U	.	.	1	1	2	10	6	16	5	26	31	15	6	21	31	39	70
<i>Ceutorhynchus floralis</i> (PAYK.)	U	.	.	6	3	9	4	36	40	10	32	42	85	7	92	105	78	183
<i>Ceutorhynchus hampei</i> BRISOUT	s	x	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1
<i>Ceutorhynchus obstructus</i> (MARSHAM)	U	.	.	3	1	4	1	2	3	62	7	69	67	2	69	133	12	145
<i>Ceutorhynchus pallidactylus</i> (MAR.)	U	.	.	1	1	2	.	1	1	1	1	2	3	.	3	5	3	8
<i>Ceutorhynchus pyrrothynchus</i> (MAR.)	s	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	3	3	.	3
<i>Ceutorhynchus querceti</i> (GYLL.)	s	h	.	.	.	.	3	12	15	.	13	13	34	4	38	37	29	66
<i>Ceutorhynchus rapae</i> GYLL.	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	2	2
<i>Ceutorhynchus rhenanus</i> SCHULTZE	s	x	3	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
<i>Chlorophanus viridis</i> (L.)	e	.	.	1	6	7	1	119	120	55	122	177	28	22	50	85	269	354
<i>Cionus hortulanus</i> (FOURCROY)	e	x	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	8	.	8	8	2	10
<i>Cionus scrophulariae</i> (L.)	s	h	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	.	1
<i>Cionus tuberculatus</i> (SCOPOLI)	s	h,si	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	5	.	5	5	2	7
<i>Coeliodes erythroleucus</i> (GMELIN)	s	si	.	.	1	1	1	.	1	.	.	.	1	1	2	2	2	4
<i>Coeliodes ruber</i> (MARSHAM)	s	si	.	2	.	2	4	.	4	1	.	1	.	.	.	7	.	7
<i>Curculio betulae</i> (STEPHENS)	s	si	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	2	.	2
<i>Curculio crux</i> F.	e	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	3	2	5	3	4	7
<i>Curculio pyrroceras</i> MARSHAM	e	si	.	3	.	3	1	.	1	.	.	.	4	.	4	8	.	8
<i>Curculio salicivorus</i> PAYK.	e	.	.	.	.	.	1	3	4	.	1	1	.	.	.	1	4	5
<i>Datonychus melanostictus</i> (MARSHAM)	s	h	.	.	.	.	.	1	1	2	.	2	5	.	5	7	1	8
<i>Dorytomus dejeani</i> FAUST	s	si	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	.	1
<i>Dorytomus longimanus</i> (FORSTER)	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	1
<i>Dorytomus melanophthalmus</i> (PAYK.)	e	.	.	.	.	.	5	.	5	.	1	1	13	5	18	18	6	24
<i>Dorytomus taeniatus</i> (F.)	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	2	.	2
<i>Furcipes rectirostris</i> (L.)	s	si	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	3	3	.	3
<i>Glocianus punctiger</i> (GYLL.)	s	pr	.	1	2	3	.	1	1	.	2	2	8	1	9	9	6	15
<i>Grypus equiseti</i> (F.)	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	2	2
<i>Gymnetron antirrhini</i> (PAYK.)	e	x	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1
<i>Gymnetron beccabungae</i> (L.)	s	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	1

	Ö	A	R	NMW			G u. KBT			L u. S			BB			GU			
				vR	nR	Σ	vR	nR	Σ	vR	nR	Σ	vR	nR	Σ	vR	nR	Σ	
<i>Gymnetron veronicae</i> (GERMAR)	s	h	.	.	.	.	1	1	.	3	3	.	2	2	.	6	6	
<i>Hadroplontus litura</i> (F.)	e	.	.	.	.	.	3	3	1	3	4	1	.	1	5	3	8	
<i>Hylobius abietis</i> (L.)	s	si	.	.	.	.	1	2	3	.	.	.	1	1	1	3	4	
<i>Hypera adspersa</i> (F.)	s	h	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1	
<i>Hypera arator</i> (L.)	e	.	.	.	.	.	3	3	.	4	4	.	.	.	.	7	7	
<i>Hypera meles</i> (F.)	s	x	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	2	2	
<i>Hypera plantaginis</i> (DEGEER)	s	h	.	4	4	.	.	.	.	.	.	.	3	3	.	7	7	
<i>Hypera rumicis</i> (L.)	e	h	.	.	.	.	.	.	1	1	2	.	.	.	1	1	2	
<i>Hypera suspiciosa</i> (HERBST)	e	.	.	.	.	.	4	1	5	9	3	12	.	1	13	5	18	
<i>Hypera zoilus</i> (SCOPOLI)	s	pr	.	.	.	.	.	3	3	.	1	1	1	.	1	4	5	
<i>Isochnus angustifrons</i> WEST	s	h	.	1	4	5	3	9	12	.	6	6	9	.	9	13	19	32	
<i>Isochnus populicola</i> SILFVERBERG	e	h	.	.	.	.	4	7	11	.	9	9	.	4	4	20	24	
<i>Magdalis barbicornis</i> (LATREILLE)	s	x	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	1	.	1	2	3		
<i>Magdalis carbonaria</i> (L.)	s	x	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	
<i>Magdalis cerasi</i> (L.)	e	x	.	2	.	2	1	.	1	.	.	.	.	.	3	.	3	
<i>Magdalis ruficornis</i> (L.)	e	x	.	1	.	1	.	.	.	.	.	3	1	4	4	1	5	
<i>Micrelus ericae</i> (GYLL.)	s	x	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	
<i>Microplontus campestris</i> (GYLL.)	s	x	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	
<i>Microplontus rugulosus</i> (HERBST)	e	x	.	1	.	1	.	.	.	4	4	1	2	3	2	6	8		
<i>Mononychus punctumalbum</i> (HERBST)	s	h	.	.	.	.	.	.	.	3	.	3	.	.	3	.	3	
<i>Nedus quadrimaculatus</i> (L.)	U	.	.	25	2	27	278	47	325	249	25	274	369	48	417	921	122	1043	
<i>Notaris acridulus</i> (L.)	e	h	.	1	1	2	46	9	55	33	38	71	57	63	120	137	111	248	
<i>Notaris scirpi</i> (F.)	s	h	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1
<i>Otiorthynchus ovatus</i> (L.)	e	x	.	16	.	16	5	3	8	14	11	25	20	22	42	55	36	91	
<i>Otiorthynchus singularis</i> (L.)	e	si	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	1
<i>Parethelcus pollinarius</i> (FORSTER)	s	h	.	3	1	4	15	.	15	10	5	15	55	7	62	83	13	96	
<i>Pelenomus canaliculatus</i> (FAHRS.)	s	h	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	.	1
<i>Pelenomus quadricorniger</i> (COLON.)	s	h	.	.	.	.	1	1	2	.	2	2	.	5	5	1	8	9
<i>Pelenomus quadrituberculatus</i> (F.)	s	h	.	1	1	.	7	7	.	2	2	1	2	3	1	12	13		
<i>Pelenomus waltoni</i> BOHEMAN	s	h/si	.	1	2	3	4	7	11	.	10	10	.	2	2	5	21	26	
<i>Philopodon plagiatus</i> (SCHALLER)	s	ps	.	.	.	.	1	1	1	1	12	13	3	6	9	4	19	23
<i>Phyllobius argentatus</i> (L.)	e	.	.	27	3	30	7	2	9	2	.	2	35	5	40	71	10	81	
<i>Phyllobius calcaratus</i> (F.)	e	h	.	1	.	1	2	.	2	4	.	4	128	2	130	135	2	137	
<i>Phyllobius maculicornis</i> GERMAR	e	.	.	3	.	3	21	49	70	1	55	56	16	6	22	41	110	151	
<i>Phyllobius pomaceus</i> GYLL.	e	.	.	8	4	12	14	22	36	84	16	100	119	33	152	225	75	300	
<i>Phyllobius pyri</i> (L.)	e	.	.	22	1	23	12	5	17	19	6	25	26	1	27	79	13	92	
<i>Phyllobius virideaeris</i> (LAICH.)	e	.	.	11	11	22	99	115	214	265	195	460	69	19	88	444	340	784	
<i>Poophagus sisymbrii</i> (F.)	s	h	.	5	.	5	.	.	.	.	.	6	.	6	11	.	11	11
<i>Rhampus pulicarius</i> (HERBST)	e	.	.	2	2	11	16	27	.	2	11	13	10	15	25	23	44	67	
<i>Rhinoncus bruchoides</i> (HERBST)	s	x	.	2	3	5	.	13	13	1	42	43	5	4	9	8	62	70	
<i>Rhinoncus castor</i> (F.)	s	x	.	16	4	20	.	52	52	11	175	186	107	62	169	134	297	427	
<i>Rhinoncus inconspicuum</i> (HERBST)	s	h	.	81	9	90	2	14	16	13	86	99	14	36	50	110	145	255	
<i>Rhinoncus pericarpus</i> (L.)	e	.	.	5	11	16	41	4	45	120	69	189	31	11	42	197	95	292	
<i>Rhinoncus perpendicularis</i> (REICH)	e	.	.	1	3	4	3	28	31	3	54	57	8	20	28	15	105	120	
<i>Rhynchaenus fagi</i> (L.)	s	si	.	.	.	.	3	.	3	.	.	.	.	.	3	.	3	3
<i>Rhynchaenus pilosus</i> (F.)	s	si	.	1	.	1	1	.	1	.	.	.	1	.	1	3	.	3	
<i>Rhynchaenus quercus</i> (L.)	s	si	.	3	1	4	2	.	2	1	.	1	2	1	3	8	2	10	
<i>Rhynchaenus rusci</i> (HERBST)	s	si	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	2	.	2	3	.	3
<i>Rhynchaenus testaceus</i> (MÜLLER)	s	.	.	.	.	.	1	.	1	3	3	6	9	6	15	13	9	22
<i>Sibinia primita</i> (HERBST)	s	x	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	1	1	2
<i>Sibinia pyrrodactyla</i> GERMAR	s	ps	.	.	.	.	1	1	1	.	18	18	.	.	.	19	19	19
<i>Sitona gressorius</i> (F.)	e	x	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	1	1	1
<i>Sitona griseus</i> (F.)	s	x	.	.	.	.	.	.	.	10	23	33	10	15	25	20	38	58
<i>Sitona hispidulus</i> (F.)	e	.	.	.	.	.	2	.	2	1	.	1	.	1	4	.	4	4
<i>Sitona lepidus</i> GYLL.	e	.	.	2	2	4	2	102	104	5	37	42	32	6	38	41	147	188	
<i>Sitona lineatus</i> (L.)	e	.	.	10	.	10	14	5	19	41	5	46	124	2	126	189	12	201	
<i>Sitona regensteiniensis</i> (HERBST)	s	x	.	.	.	.	4	.	4	8	.	8	28	4	32	40	4	44
<i>Sitophilus oryzae</i> (L.)	s	sy	.	.	.	.	11	.	11	.	2	2	.	1	1	11	3	14
<i>Stenopelmus rufinasus</i> GYLL.	s	a	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	1	.	1
<i>Strophosoma capitatum</i> (DEGEER)	e	si	.	12	6	18	30	.	30	15	16	31	55	.	55	112	22	134	
<i>Strophosoma melanogrammum</i> (FOR.)	e	si	.	21	1	22	34	3	37	19	12	31	24	9	33	98	25	123	
<i>Tachyerges decoratus</i> (GERMAR)	s	h	.	.	.	.	3	.	3	.	.	.	.	1	1	3	1	4
<i>Tachyerges salicis</i> (L.)	e	h	.	2	2	1	10	11	.	12	12	2	4	6	3	28	31	31	
<i>Tachyerges stigma</i> (GERMAR)	e	h	.	1	.	1	4	4	.	2	2	10	2	12	11	8	19	19	
<i>Tanysphyrus lemnae</i> (PAYK.)	s	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	2	2	2
<i>Tapinotus sellatus</i> (F.)	s	h	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	2	1	3	2	2	4
<i>Thamiocolus viduatus</i> (GYLL.)	s	h	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	1	1	1
<i>Trachyphloeus bifoveolatus</i> (BECK)	e	.	.	1	.	1	2	.	2	5	.	5	1	.	1	9	.	9	
<i>Tychius picirostris</i> (F.)	e	.	.	10	9	19	2	201	203	.	424	424	34	60	94	46	694	740	
Individuendichten				803	562	1365	1582	2691	4273	2061	4266	6327	4195	2430	6625	8641	9949	18590	
Artenzahlen				8	102	74	122	118	120	163	119	173	203	165	133	191	202	223	267

4.2 Gefährdete Arten

Die Gefährdungssituation der im Untersuchungsgebiet festgestellten Arten orientierte sich an der Roten Liste der Käfer Deutschlands (GEISER 1998). Insgesamt wurden 8 Rote Liste-Arten aus zwei Gefährdungskategorien nachgewiesen:

stark gefährdet:	<i>Bagous collignensis</i> – Curculionidae,
gefährdet:	<i>Stenagostus rhombeus</i> – Elateridae,
	<i>Chaetocnema aerosa</i> – Chrysomelidae,
	<i>Chaetocnema sahlbergi</i> – Chrysomelidae,
	<i>Donacia sparganii</i> – Chrysomelidae,
	<i>Galerucella kersteni</i> – Chrysomelidae,
	<i>Bagous limosus</i> – Curculionidae,
	<i>Ceutorhynchus rhenanus</i> – Curculionidae.

Bis auf die nur vor den Renaturierungsmaßnahmen erfassen *Donacia sparganii* und *Ceutorhynchus rhenanus* wurden alle stark gefährdeten bzw. gefährdeten Arten erst nach den Maßnahmen nachgewiesen.

4.3 Faunistische Besonderheiten

Als Grundlage für die Ausweisung der Arten als faunistische Besonderheit galt das Verzeichnis der Käfer des Weser-Ems-Gebietes (BELLMANN 1998).

Bislang im Weser-Ems-Gebiet nur vor 1900 nachgewiesen:

Longitarsus parvulus (PAYKULL, 1799) – 2 Ind. am Grabenufer jeweils des Schillingmanngrabens und des Lingener Mühlenbachs

Taeniopion urticarium (HERBST, 1784) – 1 Ind. in einer relativ trockenen Grünlandbrache im Baccumer Bruch.

Bislang im Weser-Ems-Gebiet nur vor 1950 nachgewiesen:

Chaetocnema arida FOU DRAS, 1860 – 1 Ind. im Erlen-Birkengebüsch, 2 Ind. in einer Niedermoorwiese, 6 Ind. am Uferand des Lingener Mühlenbachs (alle nur vor der Bauphase);

Longitarsus kutscherae RYE, 1872 – 1 Ind. am Ufersaum des Schillingmanngrabens nach der Uferneugestaltung;

Pelenomus waltoni (BOHEMAN, 1843) – 21 Ind. im Uferbereich der Gräben und Teiche, 3 Ind. auf Feuchtwiesen in Brockhausen, 1 Ind. im Erlen-Birkengehölz;

Stenopelmus rufinasus GYLLENHAL, 1836 – 1 Ind. am Ufersaum des Lingener Mühlenbachs nach der Uferneugestaltung.

Neue Arten für das Weser-Ems-Gebiet

Psylliodes laticollis KUTSCHER, 1864 – 6 Ind. in einer Feuchtwiese bei Brockhausen (nur vor der Bauphase, vgl. KRUMMEN 1997);

Aizobius sedi (GERMAR, 1818) – 3 Ind. im erhöhten Saumbereich einer stark entwässerten Feuchtwiese an *Sedum acre* L.;

Pelenomus canaliculatus (FAHRAEUS, 1843) – 1 Ind. am Uferand des Lingener Mühlenbachs nach der Uferneugestaltung.

5. Maßnahmen und ihre Auswirkungen

5.1 Veränderungen im Gesamtarteninventar

Im Anschluss an die Bauphase wurden von 1995 bis 1999 223 Arten mit 9949 Individuen nachgewiesen. Dies sind 21 Arten und 1308 Individuen mehr als bei den Voruntersuchungen gefangen wurden, obwohl die renaturierten Flächen ein Jahr weniger zu beproben waren. Weiterhin wurden 65 für das Untersuchungsgebiet neue Arten erfasst (Abb. 4).

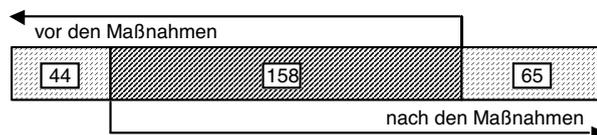


Abb. 4. Artenspektrum phytophager Käfer vor und nach den Renaturierungsmaßnahmen im Untersuchungsgebiet (dunkles Feld = vor und nach den Maßnahmen erfasstes Artenspektrum).

Wie zu erwarten, hatten die artenreichen Chrysomeliden und Curculioniden mit 26 bzw. 22 neuen Arten den größten Anteil am Artenzuwachs. Aus den übrigen Familien wurden jeweils weniger als 10 neue Arten festgestellt. *Attelabus nitens*, die einzige Attelabiden-Art, konnte während der Nachuntersuchungen nicht mehr erfasst werden.

Die häufigsten phytophagen Käfer (> 500 Ind.) der neu- bzw. umgestalteten Teilflächen waren die eurytopen Chrysomeliden *Agelastica alni* (567 Ind.), *Altica oleracea* (927 Ind.) und *Asiorestia transversa* (608 Ind.) sowie der ebenfalls eurytope Curculionid *Tychius picirostris* (694 Ind.). Bei den übrigen Familien dominierte *Agriotes lineatus* (114 Ind.) bei den Elateriden, *Stenurella melanura* (6 Ind.) bei den Cerambyciden, *Pselaphorhynchites nanus* (16 Ind.) bei den Rhynchitiden und *Protapion fulvipes* (437 Ind.) bei den Apioniden. Die meisten häufigen Arten gehörten schon vor der Bauphase zu den dominanten Käfern, nur für *Phratora vulgatissima* (stenotop, hygrophil), *Ischnopterapion loti* (eurytop, xerophil), *Protapion fulvipes* (Ubiquist) und *Tychius picirostris* (eurytop) wurden erst nach der Bauphase höhere Individuendichten festgestellt.

Wie schon oben erwähnt, wurden nach der Bauphase 21 Arten mehr erfasst als in den Jahren zuvor. Eine derartige positive Entwicklung zeichnete sich nicht gleich zu Beginn der Nachuntersuchungen ab, denn im ersten Jahr wurden 30 Arten weniger gefangen als zu Beginn der Vorphase. In den beiden darauffolgenden Jahren nahm die Zönose um 50 und um 46 Arten zu, sodass das Arteninventar schon nach drei Jahren um 16 Arten höher lag als im Vergleichsjahr der Voruntersuchung. Bei einem Zuwachs von 31 und 17 weiteren Kolonisten hatte nach Abschluss der Untersuchungen die Zönose der renaturierten Lebensräume 21 Arten mehr als die der Ursprünglichen zu verzeichnen.

Durch die Umgestaltung der Landschaft während der Bauphase fanden drastische Veränderungen in den zuvor untersuchten Biotopen statt. Großflächig entstanden Bereiche, die wieder neu besiedelt werden mussten. Somit stellte sich die Frage, ob in erster Linie schon bekannte Arten oder auch Arten, die bislang noch nicht erfasst wurden, am Kolonisationsprozess beteiligt waren. Die hohe Artenzahl der Nachuntersuchungen verdeutlicht zwar eine schnelle Wiederbesiedlung der umgestalteten Lebensräume, spiegelt jedoch nicht wider, in welchem Umfang Arten beteiligt sind, die vor der Bauphase im Untersuchungsgebiet nicht erfasst wurden. Um zu überprüfen, ob und in welchem Umfang „neue“ Käferarten am Besiedlungsgeschehen beigetragen haben, wurde vom ersten Jahr der Untersuchungen ausgehend der jährliche Zuwachs an Arten kumulativ aufgetragen (Abb. 5). Wie zu erwarten, ging während der 6-jährigen Voruntersuchungen von Jahr zu Jahr die Anzahl „neuer“ Arten zurück („regressive Nachweisbilanz“), sodass die Daten sich zum Ende der Voruntersuchungen hin allmählich einem gewissen Sättigungsgrad näherten. Erfahrungsgemäß wären unter gleichbleibenden Voraussetzungen wei-

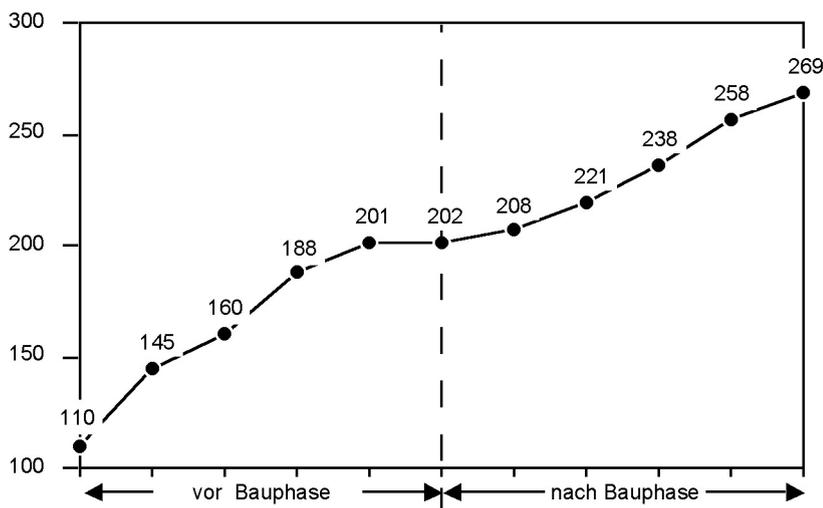


Abb. 5: Jährlicher kumulativer Artenzuwachs bei phytophagen Käfern im Laufe des gesamten E+E-Vorhabens.

tere Arten nur vereinzelt nachgewiesen worden. Durch die Baumaßnahmen unterlagen die Standorte jedoch drastischen Veränderungen, sodass wegen der neuen biotischen und abiotischen Verhältnisse eine günstige Ausgangssituation für solche Arten geschaffen sein sollte, die hier zuvor nicht vorkamen. Und wie zu erwarten, stieg beim kumulativen Artenzuwachs gleich im ersten Jahr der Nachuntersuchungen die Anzahl „neuer“ Arten ($n = 5$) wieder leicht an und im Gegensatz zur Voruntersuchung nahm jetzt Jahr für Jahr das Auftreten weiterer Arten deutlich zu („progressive Nachweisbilanz“). Erst im fünften Jahr setzte auch hier eine „regressive Nachweisbilanz“ ein.

Alein das Erscheinen vieler „neuer“ Arten ist selbstverständlich kein Indiz für die Effizienz der durchgeführten Maßnahmen, denn ein Ziel des Projektes war, charakteristische Arten von Feuchtbiotopen und besonders ihre hochgradig spezialisierten Vertreter zu fördern. Unter diesem Aspekt können von den 65 Arten, die erstmals nach der Bauphase im Untersuchungsgebiet festgestellt wurden, 25 Arten als Zielarten klassifiziert werden, die folgenden ökologischen Anspruchstypen (in Anlehnung an KOCH 1989, 1992) zuzuordnen sind:

stenotope, aquatische Arten: *Bagous collignensis*, *Stenopelmus rufinatus*;

stenotope Art sandiger Flussufer: *Negastrius pulchellus*;

stenotope Feuchtbiotoparten (herbicol): *Chaetocnema aerea*, *Chaetocnema sahlbergi*, *Donacia simplex*, *Donacia thalassina*, *Galerucella kerstensi*, *Hippuriphila modeeri*, *Perapion hydrolapathi*, *Amalorrhynchus melanarius*, *Bagous limosus*, *Gymnetron veronicae*, *Hypera adspersa*, *Hypera plantaginis*, *Notaris scirpi*, *Pelenomus canaliculatus*, *Tanyssphyrus lemnae*, *Thamioocolus viduatus*;

stenotope Feuchtbiotoparten (arboricol): *Altica aenescens*, *Oberea oculata*, *Phratora laticollis*;

eurytope Feuchtbiotoparten (herbicol): *Prasocuris glabra*, *Prasocuris phellandrii*;

eurytope Feuchtbiotoparten (arboricol): *Cryptocephalus ocellatus*.

Mit der Aufweitung der Gräben und der Anlage neuer Gewässer entstanden in den Uferzonen vegetationsfreie/-arme Bereiche, die temporär sandtrockenrasenartige Standortverhältnisse aufwiesen. An solchen Stellen erhielten Käfer der Trockenrasen – ein Anspruchstyp, der nicht unbedingt im Entwicklungskonzept vorgesehen war – die Möglichkeit sich anzusiedeln. Somit konnten die 13 xerophilen Arten, die in den Uferzonen nachgewiesen wurden, durchaus als landschaftstypisch und leitbildkonform klassifiziert werden. Ausgesprochen anspruchsvolle (stenotope) Arten von Trockenbiotopen waren *Longitarsus jacobaeae*, *Apion rubiginosum*, *Ceutorhynchus hampei*, *Hypera meles*, *Microplontus campestris* und *Sibinia pyrrhodactyla*. Als eurytope Trockenbiotoparten galten: *Agrypnus murina*, *Longitarsus luridus*, *Omphalapion hookerorum*, *Protapion nigritarse*, *Taeniapion urticarium*, *Gymnetron antirrhini* und *Sitona gressorius*.

Unter den neuen Arten werden einige als Waldarten charakterisiert und können aufgrund der Ausprägung der Biotope als nicht indigen eingestuft werden: *Prosternon tessellatum*, *Stenagostus rhombeus*, *Corymbia rubra*, *Leiopus nebulosus* und *Lasiorrhynchites cavifrons*. *Lilioceris lillii* ist ein stenotoper, synanthroper Blattkäfer und ist ebenfalls als biotopfremd einzustufen. *Ctenicera pectinicornis* und *Longitarsus pratensis* sind eurytope Wiesenarten.

Insgesamt 21 der „neuen“ Arten sind ausgesprochen eurytop bzw. Ubiquisten und als solche gewöhnlich häufig in der Kulturlandschaft anzutreffen. Entsprechend ihrer großen Anpassungsfähigkeit werden die dominanten Arten einer Zoozönose oft durch diese repräsentiert. Die Höhe ihrer Abundanz reflektiert oft das Ausmaß einer anthropogenen Überformung.

5.2 Renaturierungsmaßnahmen an den Gräben

Die Uferböschungen des Lingener Mühlenbaches und des Schillingmanngrabens hatten vor den Renaturierungsmaßnahmen ein trapezartiges Böschungsprofil. Die Uferzonen, hauptsächlich mit *Glyceria*- und Hochstaudenbeständen bewachsen, beschränkten sich auf einen schmalen Streifen entlang der Gräben und wechselten mit scharfem Übergang in eine grünlandartige Vegetation. An derartig ausgeprägten Uferböschungen umfasste

das Käferinventar 119 Arten. Um verflachte, naturnahe Uferzonen zu erreichen, mussten große Mengen Sand abtransportiert werden. Für die dort ansässigen, flugunfähigen bzw. wenig flugaktiven Arthropoden bedeuteten derartige Maßnahmen eklatante Individuenverluste, da sie kaum in der Lage waren, diesen Eingriffen rechtzeitig zu entfliehen. Ebenso waren durch den vollständigen Umbruch ihres Lebensraumes fast sämtliche Ressourcen verloren gegangen, sodass eine nur zögerliche Wiederbesiedlung zu erwarten war. Doch trotz dieser drastischen Maßnahmen wurde nach der Bauphase mit 173 Arten eine deutlich vielfältigere Artengemeinschaft festgestellt. Zusammen mit den Ergebnissen aus den Voruntersuchungen umfasste die Zönose der Uferzonen 205 phytophage Käferarten. Somit sind die Grabenränder der artenreichste Lebensraum des Untersuchungsgebietes.

Darüber hinaus hat die Umgestaltung der Gräben zu Veränderungen in der Dominanzstruktur geführt. Bei einigen während der Voruntersuchungen häufigen Arten waren deutliche Abundanzrückgänge zu verzeichnen, wie beispielsweise beim Schnellkäfer *Agriotes obscurus* (von 169 auf 22 Ind.) und beim Rüsselkäfer *Nedyus quadrimaculatus* (von 249 auf 25 Ind.). Schon unmittelbar im Anschluss an die Bauphase war der Blattkäfer *Altica oleracea* mit 182 Individuen (= 39,5 %) ein eudominanter (Klassifizierung nach ENGELMANN 1978) Kolonist und gehörte mit insgesamt 515 Individuen während der gesamten Nachuntersuchungen zu den häufigsten Arten, während der Voruntersuchungen konnten lediglich 17 Individuen gefangen werden. Im zweiten Jahr traten mit *Protapion fulvipes* (148 Ind.), *Rhinoncus castor* (126 Ind.) und *Tychius picirostris* (350 Ind.) drei weitere dominante Arten in Erscheinung.

Auch wenn die Abundanzen spezialisierter Käfer relativ gering waren und nach den Renaturierungsmaßnahmen noch anspruchslöse Vertreter in der Zönose dominierten, konnte die Bestandsentwicklung von Feuchtbiotoparten als weitgehend positiv dargestellt werden. Nach der Umbauphase wurden 33 stenotope Arten erfasst, von denen 24 als neue Arten für die Gräben zu verzeichnen waren. Typisch für die noch vegetationsarmen, sandigen Uferzonen war die Pionierart *Negastrius pulchellus*, der jedoch mit der Ausbildung einer geschlossenen Vegetationsdecke frühzeitig wieder verschwand. Einige Arten gelten im Weser-Ems-Gebiet als selten oder wurden bislang noch nicht erfasst (nach BELLMANN 1998, HANDKE & BELLMANN 2001): *Longitarsus kutscherae*, *Perapion hydrolopathi*, *Stenopelmus rufinatus*, *Pelenomus canaliculatus*, *Pelenomus waltoni*, *Amalus scortillum*, *Ceutorhynchus querceti*. Die angepflanzten Gehölze wurden schon frühzeitig von arboricole Käfern besiedelt, wobei auf Salicaceen spezialisierte Käfer die meisten Arten aufwiesen. Insgesamt 13 arboricole Arten wurden an den Grabenufern registriert, u. a. auch stenotope wie der Bockkäfer *Oberea oculata*, die Blattkäfer *Phratora laticollis* und *Phratora vulgatissima* sowie der Rüsselkäfer *Isochnus angustifrons*. Im dritten Jahr nach der Bepflanzung gehörten arboricole Käfer wie die Blattkäfer *Agelastica alni* und *Neogalerucella lineola* zu den häufigsten phytophagen Käfern der Grabenränder.

5.3 Neugestaltung einer Teichlandschaft

Während des gesamten Untersuchungszeitraumes wurden hier 165 Arten mit 4273 Individuen erfasst, von denen 73 Arten sowohl vor als auch nach der Neugestaltung erfasst wurden, 45 Arten waren nach der Umbauphase nicht mehr nachweisbar und 47 wurden erstmals registriert. In der Zeit nach der Umgestaltung wurden 120 Arten mit 2691 Individuen nachgewiesen, dies sind lediglich 2 Arten, jedoch 1109 Individuen mehr als vor der Umgestaltung. Die Häufigsten (< 200 Ind.) waren die Blattkäfer *Agelastica alni*, *Altica oleracea* und *Neogalerucella lineola* sowie der Rüsselkäfer *Tychius picirostris*, darauf folgten mit einer Individuendichte von 100–200 Tieren der Blattkäfer *Asiorestia ferruginea*, die Spitzmausrüssler *Ischnopterapion loti* und *Protapion fulvipes* sowie die Rüsselkäfer *Chlorophanus viridis*, *Phyllobius virideaeris* und *Sitona lepidus*. Sämtliche dominante Arten sind weitgehend als eurytop einzustufen.

Angesichts der drastischen Umgestaltung der Landschaft waren nach den Baumaßnahmen besonders unter den verschiedenen ökologischen Anspruchstypen einige zönotische Veränderungen zu erwarten. Vor den Maßnahmen dominierten eindeutig eurytrophe Vertreter und Ubiquisten mit 62 Arten und einem Individuenanteil von 80,5 % (= 1274 Ind.). Stenotope Arten der Feucht- und Trockenbiotope waren mit 15 Arten und einem In-

dividuenanteil von 3,5 % (= 55 Ind.) deutlich unterrepräsentiert (Abb. 6). Nach der Umgestaltung nahmen das Artenspektrum und die Individuendichte eurytoper Käfer und Ubiquisten zwar um 3 Arten/465 Individuen zu, aber ihre relativen Abundanzen gingen auf 64,6 % (= 1739 Ind.) zurück. Dafür war eine deutliche qualitative und quantitative Zunahme bei stenotop hygrophilen und xerophilen Käfern zu verzeichnen; das Inventar der Feucht- und Trockenbiotopspezialisten erhöhte sich auf 31 Arten und ihre relative Abundanz stieg auf 10,2 % (= 276 Ind.). Bei den weniger anspruchsvollen (eurytopen) Feucht- und Trockenbiotoparten waren ebenfalls positive Bestandentwicklungen zu beobachten.

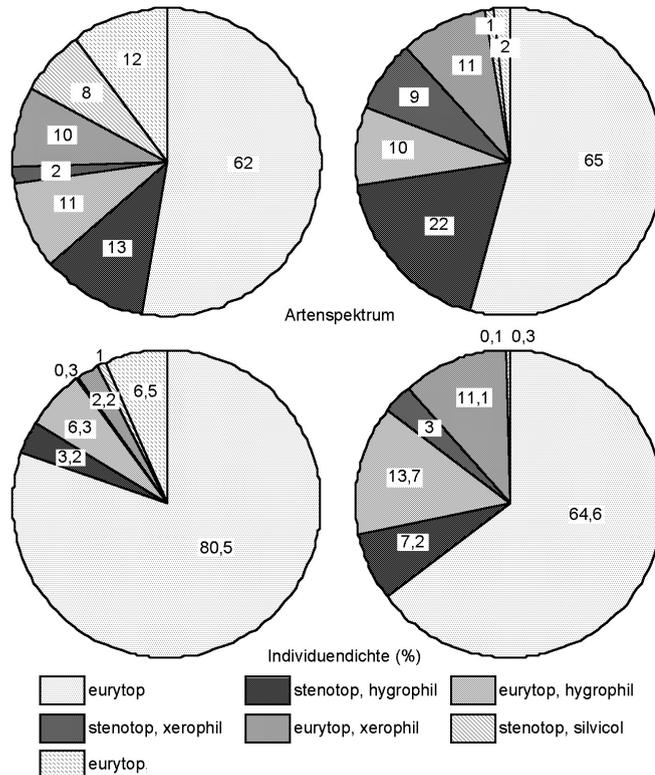


Abb. 6: Artenspektren und relative Individuendichten von phytophagen Käfern vor und nach den Renaturierungsmaßnahmen im Teilgebiet Großer und Kleiner Brögberner Teich.

5.3.1 Teiche und Bruchwälder

In der komplett neu gestalteten Teich- und Bruchlandschaft wurden 117 Arten mit 2420 Individuen erfasst. Im ersten Jahr nach der Bauphase gehörten an Polygonaceen lebende Käfer wie die Blattkäfer *Altica oleracea* (105 Ind.), *Gastrophysa polygoni* (32 Ind.) und *Gastrophysa viridula* (52 Ind.) sowie der Rüsselkäfer *Rhinoncus castor* (27 Ind.) zu den häufigsten Vertretern. Nur der polyphag an Cruciferen verbreitete *Ceutorhynchus floralis* erreichte mit 30 Individuen eine ähnlich hohe Abundanz. Im darauffolgenden Jahr gingen deren Individuendichten deutlich zurück und von o. g. Arten war nur noch *Altica oleracea* mit 34 Individuen als dominante Art präsent. An Papilionaceen lebende Käfer wie der Spitzmausrüssler *Protapion fulvipes* (23 Ind.) sowie die Rüsselkäfer *Tychius picirostris* (70 Ind.) und *Sitona lepidus* (49 Ind.) traten jetzt als dominante Arten auf. Mit der Besiedlung durch arboricole Käfer ereignete sich schon im vierten Jahr nach der Bauphase eine weitere Veränderung in der Dominanzstruktur. Die häufigsten Arten der Zönose waren jetzt die Blattkäfer *Agelastica alni* (130 Ind.) und *Neogalerucella lineola* (159 Ind.), die sich an den angepflanzten Erlen bzw. Weiden angesiedelt hatten, und mit jedoch deutlich geringeren Abundanzen die polyphagen Rüsselkäfer *Chlorophanus viridis* (70 Ind.) und *Phyllobius maculicornis* (33 Ind.).

Unter den Kolonisten befanden sich einige typische Feuchtbiotoparten, die zuvor im Gebiet nicht vorkamen, wie die Blattkäfer *Chaetocnema aerosa*, *Chaetocnema sahlbergi*, *Epitrix pubescens*, *Lythraia salicariae*, *Phaedon armoraciae*, *P. cochleariae*, die Spitzmausrüssler *Apion cruentatum*, *Nanophyes marmoratus*, die Rüsselkäfer *Datonychus melanostictus*, *Gymnetron veronicae*, *Pelenomus quadrituberculatus*, *Tachyerges decoratus*, *T. stigma*, *Tapinotus sellatus*, *Thamiocolus viduatus*.

Wie beim Schillingmanngraben und Lingener Mühlenbach entstanden auch hier durch die baulichen Maßnahmen sandtrockenrasenartige Bereiche, die von xerophilen Käfern besiedelt wurden. Die häufigste xerophile Art war der Spitzmausrüssler *Ischnopteropion loti*. Trockenrasenarten, die im Anschluss an die baulichen Maßnahmen erstmals auftraten, waren der Schnellkäfer *Agrypnus murina*, die Blattkäfer *Longitarsus luridus*, *Mantura chrysanthemii*, die Spitzmausrüssler *Apion rubens*, *Apion rubiginosum*, *Omphalopion hookerorum*, *Perapion marchicum* sowie die Rüsselkäfer *Microplontus campestris*, *Rhinoncus bruchoides* und *R. castor*. Typische Vertreter der vegetationsarmen Sandböden waren die Rüsselkäfer *Philopedon plagiatus* und *Sibinia pyrrhodactyla*.

Negative Bestandentwicklungen waren bei Schnell- und Bockkäfern festzustellen. Besonders Blüten besuchende Bockkäferarten, die das relativ reichhaltige Blütenangebot der „alten“ Grabenböschungen regelmäßig aufsuchten, waren nach der Umgestaltung der Gräben nicht mehr/nicht anzutreffen. Andere arboricole Arten wie z. B. *Trichapion simile*, der den Birkenaufwuchs an den ehemaligen Grabenböschungen in hohen Abundanz besiedelte, waren später nur noch vereinzelt nachzuweisen.

5.3.2 Deiche

Der Große Brögberner Teich wurde zum Schutz des Umlandes vor Überschwemmungen mit einem Deich umgeben. Hier wurden insgesamt 27 Arten mit 271 Individuen nachgewiesen. Die dominanten Käfer waren der Spitzmausrüssler *Protopion fulvipes* sowie die Rüsselkäfer *Sitona lepidus* und *Tychius picirostris*, der häufigste Blattkäfer war *Altica oleracea*. Die Schnellkäfer *Agriotes lineatus* und *Agrypnus murina* waren jeweils nur mit einem Individuum vertreten. Aus den verbliebenen Familien wurden keine Arten nachgewiesen.

Die Zönose des Deiches zeigte sich zum Abschluss der Untersuchungen als noch relativ arten- und individuenarm, obwohl diese über ein hohes Ressourcenpotential für phytophage Käfer verfügen könnten.

5.4 Baccumer Bruch

Im Baccumer Bruch wurde mit 191 Arten und 6625 Individuen die umfangreichste Käferzönose ermittelt, was auf den Strukturreichtum dieses Landschaftsausschnittes zurückzuführen ist. Die dominante Art war mit 765 Individuen der Blattkäfer *Asiorestia transversa*. *Altica oleracea* (303 Ind.), *Agelastica alni* (295 Ind.), *Trichapion simile* (408 Ind.) und *Nedyus quadrimaculatus* (417 Ind.) gehörten mit deutlich weniger Individuen ebenfalls zu den häufigsten Käfern.

Während die Untersuchungen nach den Renaturierungsmaßnahmen aufgrund einer reduzierten Erfassungsintensität nur 133 Arten mit 2430 Individuen erbrachten, wurde bei den Voruntersuchungen mit 165 Arten und 4195 Individuen ein deutlich umfangreicheres Käferinventar ermittelt. Insgesamt 105 Arten waren während beider Untersuchungsphasen präsent, 60 Arten wurden ausschließlich in den Voruntersuchungen und 28 Arten ausschließlich in den Nachuntersuchungen festgestellt. Die dominanten arboricolen Arten waren *Agelastica alni* (295 Ind.) und *Trichapion simile* (408 Ind.); letzterer erreichte eine derartig hohe Abundanz, weil er an einem durch starken Birkenaufwuchs geprägten Erlenbruchstandort in sehr hoher Individuendichte gefangen wurde. Fast sämtliche Erlenbrücher zeigten aufgrund langjähriger Entwässerungen deutliche Degenerationerscheinungen, die sich zoönotisch im Auftreten vieler eurytoper Arten wie *Asiorestia transversa*, *Altica oleracea*, *Anthonomus rubi*, *Nedyus quadrimaculatus* widerspiegelten. Nur an einem Standort hatte die Vegetation eine typische Ausprägung feuchter Wälder, die auch für einige stenotope Käfer relevant war (Tab. 2).

Tab. 2: Pflanzenarten eines naturnahen Erlenbruchs im Baccumer Bruch (nach LEMM & JANIESCH 1997) mit den an ihnen lebenden, stenotopen, phytophagen Käferarten.

Pflanzenarten	Käferarten
<i>Carex elongata/remota</i>	<i>Chaetocnema arida</i> <i>Chaetocnema mannerheimi</i>
<i>Iris pseudacorus</i>	<i>Aphthona nonstriata</i>
<i>Lycopus europaeus</i>	<i>Datonychus melanostictus</i>
<i>Lysimachia vulgaris</i>	<i>Lythrarina salicariae</i> <i>Tapinotus sellatus</i>
<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Nanophyes marmoratus</i>
<i>Mentha aquatica</i>	<i>Datonychus melanostictus</i>
<i>Polygonum hydropiper</i>	<i>Rhinoncus inconspicuous</i> <i>Ceutorhynchus quadrituberculatus</i> <i>Pelenomus waltoni</i>
<i>Solanum dulcamare</i>	<i>Epitrix pubescens</i>
<i>Urtica dioica</i>	<i>Parethelcus pollinarius</i>

Besiedlungen, die eventuell auf die Renaturierungsmaßnahmen zurückzuführen sind, sollten sich hier ausschließlich auf diejenigen Arten konzentrieren, die erstmals nach der Bauphase auftraten. Unter den 28 potenziellen Neubesiedlern des Baccumer Bruchs befanden sich 15 stenotope Arten, von denen *Hippuriphila modeeri*, *Phratora vulgatissima*, *Perapion hydrolapathi*, *Gymnetron veronicae*, *Hypera plantaginis*, *Pelenomus quadricorniger*, *Pelenomus waltoni*, *Tachyerges decoratus* und *Tanyssphyrus lemnae* als typische Vertreter von Feuchtbiotopen zu charakterisieren sind. Einige dieser Feuchtbiotop-spezialisten (z. B. *Gymnetron veronicae*, *Hypera plantaginis*, *Pelenomus quadricorniger*) wurden ausschließlich an Kleingewässern nachgewiesen, die im Zuge der Renaturierungsmaßnahmen auf ehemals bewirtschafteten Flächen angelegt wurden. Die beim Bodenaushub entstandenen trockenen und vegetationsarmen Sandstellen besiedelten Arten der Trockenrasen wie der Blattkäfer *Longitarsus jacobaeae* und der Spitzmausrüssler *Apion rubiginosum*. Der stenope, silvicole Rüsselkäfer *Hylobius abietis* ist als Besiedler von Nadelwäldern als biotopfremd einzustufen, wie auch der Blattkäfer *Lilloceris lili* und der Rüsselkäfer *Sitophilus oryzae*, die beide synanthrop sind.

Die einzigen Biotope, die im Baccumer Bruch über den gesamten Zeitraum regelmäßig untersucht wurden und somit eine Analyse von sukzessiven Veränderungen erlaubten, waren die ehemals intensiv bewirtschafteten Agrarflächen. Auf ihnen wurden Kleingewässer angelegt, die Gräben wurden aufgestaut, deren Uferböschungen aufgeweitet und offene Biotope wurden zur Vermeidung einer Verbuschung extensiv genutzt.

Insgesamt 107 Arten mit 2129 Individuen wurden auf den bewirtschafteten Flächen gefangen. In der Zeit vor den Baumaßnahmen wurden hier 68 Arten mit 818 Individuen erfasst. Bis dahin war der Rüsselkäfer *Nedyus quadrimaculatus* mit 211 Individuen die deutlich dominante Art gefolgt von den Blattkäfern *Altica oleracea* (79 Ind.) und *Asiores-tia ferruginea* (45 Ind.) sowie den Rüsselkäfern *Phyllobius virideaeris* (57 Ind.), *Parethel-cus pollinarius* (45 Ind.) und *Rhinoncus castor* (46 Ind.). In den Jahren nach der Bauphase entwickelte sich mit 90 Arten und 1311 Individuen eine deutlich arten- und individuenreichere Käferzönose. Zwar wurden 17 Arten nicht mehr festgestellt, aber 39 Arten erstmals erfasst.

Die Blattkäfer *Asiores-tia transversa* und *Altica oleracea* profitierten besonders von den veränderten Bedingungen und waren mit 218/132 Individuen die dominanten Arten. Bei vielen Feuchtbiotoparten deuteten sich positive Bestandsentwicklungen an. Die Individuendichte des stenotopen *Apion cruentatum* erhöhte sich von 3 auf 13 Individuen und die der Rüsselkäfer *Notaris acridulus* und *Rhinoncus inconspicuous* von 4 auf 52 bzw. von 12 auf 35 Tiere. Zahlreiche Arten, die im krautarmen Wirtschaftsgrünland nur vereinzelt vorkamen, hatten durch die Zunahme pflanzlicher Ressourcen deutlich erhöhte Individuendichten wie z. B. *Apion haematodes*, *Ischnopterapion virens*, *Perapion marchicum*, *Protapion fulvipes*, *Tychius picirostris* usw.; sie sind zwar keine seltenen oder gefährdeten Arten, doch sie deuten auf eine allmähliche Erhöhung der Pflanzendiversität hin.

Ein deutlicher Bestandsrückgang war bei *Nedyus quadrimaculatus* festzustellen. Dieser in der Voruntersuchung sehr häufig an *Urtica dioica* nachgewiesene Rüsselkäfer wurde nach den Renaturierungsmaßnahmen nur noch mit 12 Individuen erfasst.

Östlich der Ortschaft Brockhausen war vorgesehen, die Reste von zwei nebeneinander liegenden Niedermoorwiesen, die nur durch eine Wallhecke getrennt waren, aufgrund einer Reihe geschützter Pflanzenarten wiederzuvernässen und zur Vermeidung einer Verbuschung regelmäßig zu mähen oder durch Schafe extensiv zu beweideten. Trotz der geringen Größe (ca. 6 ha) wurden hier über den gesamten Zeitraum 124 Arten mit 1365 Individuen erfasst, wobei eurytope Arten nicht nur den Großteil des Artenspektrums ausmachten, sondern auch die höchsten Abundanzen erreichten. Die dominanten Arten waren: *Agriotes lineatus*, *Asiorestia transversa*, *Altica oleracea* und *Chaetocnema hortensis*. Die einzige häufige als stenotop-hygrophil charakterisierte Art (nach KOCH 1992) war *Rhinnoncus inconspicuosus*, über dessen zweifelhafte Stenotopie wird in der Diskussion näher eingegangen.

Verglichen mit den 102 Arten aus der Vorphase wurden bei den Nachuntersuchungen 28 Arten weniger erfasst. Die Ursache dafür ist in erster Linie eine deutlich reduzierte Erfassungsintensität, sodass beim anschließenden Vergleich der Daten nur solche Probeflächen zu berücksichtigen waren, die über den gesamten Zeitraum beprobt wurden. Somit standen schließlich Daten von 84 Arten mit 810 Individuen zur Verfügung, von denen 56 Arten mit 358 Individuen den Voruntersuchungen und 57 Arten mit 452 Individuen den Nachuntersuchungen zuzuordnen waren. Im Hinblick auf die eingeleitete Wiedervernässung und Extensivierung der Nutzung waren in den Wiesen Veränderungen, die eventuell auf die Renaturierungsmaßnahmen zurückgeführt werden können, kaum zu erkennen. Es gab keine nennenswerten Abundanzzunahmen bei typischen Feuchtwiesenarten. Dagegen nahm bei einigen eurytopen Arten die Individuendichte zu: z. B. *Agriotes lineatus* von 29 auf 107 Ind. und *Altica oleracea* von 9 auf 38 Ind. Außerdem waren nur 6 neue, jedoch nur vereinzelt auftretende stenotope Feuchtbiotoparten zu verzeichnen: *Donacia semicuprea*, *Phyllotetra exclamationis*, *Amalorrhynchus melanarius*, *Hypera plantaginis*, *Pelenomus quadrituberculatus* und als einzige arboricole Art *Anoplus roboris*.

6. Diskussion

Im Rahmen von Renaturierungsmaßnahmen oder anderen vergleichbaren Projekten waren phytophage Käfer in den wenigsten Fällen Bestandteil der Untersuchungen. So konnten aus dem Raum Niedersachsen/Bremen lediglich die Arbeiten von HANDKE (1995) und HANDKE & BELLMANN (2001) hinzugezogen werden. Doch gerade bei der Wiederherstellung naturnaher Lebensräume sollte geprüft werden, ob sich zusammen mit der Ausbildung einer den Zielvorgaben konformen Flora auch ein spezifischer Phytophagenkomplex eingestellt hat. Besonders artenreiche und trophisch spezialisierte Käferfamilien (z. B. Blattkäfer, Rüsselkäfer) sowie andere Insektengruppen (z. B. Zikaden) eignen sich hervorragend dazu, selbst auf kleinstem Raum ökologisch relevanten Fragestellungen nachzugehen, wo standardmäßig eingesetzte Tiergruppen (z. B. Brutvögel, Amphibien) häufig versagen.

Da phytophage Käfer in fast sämtlichen Lebensräumen anzutreffen sind, sind im Wesentlichen Modalität und Intensität der Erfassungen die Voraussetzung für das Erreichen eines repräsentativen Arteninventars. Unverzichtbar sind Netzfänge, wobei einerseits die Vegetation auf festgelegten Probeflächen regelmäßig abgestreift wird, um quantitative Aussagen treffen zu können, andererseits gezielt Pflanzen oder Pflanzenbestände abgestreift bzw. abgesucht werden, um das Arteninventar zu komplettieren, denn viele phytophage Käfer sind sehr zerstreut und oft nur in geringen Abundanzen verbreitet. Weiterhin ist der Einsatz von Bodenfallen sinnvoll, durch die einige, oft nachtaktive Arten (z. B. diverse *Barypeithes*- und *Otiorhynchus*-Arten) erfasst werden können. Bei Untersuchungen von Rüsselkäfern in der Agrarlandschaft Oldenburgs (KRUMMEN 2006) wäre ohne Bodenfallenfänge beispielsweise niemals festgestellt worden, dass *Barypeithes pellucidus* mit sehr hoher Stetigkeit und Abundanz bevorzugt in Hecken verbreitet war. Unter gegebenen Umständen (z. B. zur Ermittlung von Ausschlußfraten) ist der Einsatz von Elektoren oder das Einsammeln von Pflanzen/Pflanzenteilen zu empfehlen (TISCHLER 1985).

Die während der 11jährigen Untersuchung nachgewiesenen 267 phytophagen Arten sind einerseits das Resultat einer intensiven Erfassung, andererseits der Artenreichtum dieser Käfergruppe, dem viele Ressourcen in dem reich strukturierten Untersuchungsgebiet zur Verfügung standen. Nach BELLMANN (1998) sind aus den hier bearbeiteten Familien 885 Arten im Weser-Ems-Gebiet verbreitet; somit wurde 30,4 % dieses Inventars im Untersuchungsgebiet angetroffen.

Der Vergleich der Artenspektren vor (202 Arten) und nach (223 Arten) den Renaturierungsmaßnahmen zeigte, dass sich mit dem Abschluss des Projektes im gesamten Untersuchungsgebiet nach 5 Jahren ein schon umfangreicheres Arteninventar als vor den Maßnahmen eingestellt hat. Angesichts der Resultate aus dem kumulativen Artenzuwachs ist eine Ansiedlung weiterer Arten zu erwarten. Innerhalb der Dominanzstruktur hat sich in der umgestalteten Landschaft wenig verändert. Die meisten zuvor häufigen Arten, die oftmals auch zu den relativ anspruchslosen Vertretern gehörten, waren auch in den „neuen“ Lebensräumen dominant wie z. B. die Blattkäfer *Altica oleracea* und *Asiostrea transversa* oder der Rüsselkäfer *Phyllobius viridaeeris*. Die eurytopen Spitzmausrüssler *Ischnopterapion loti* und *Protapion fulvipes*, die in den sandtrockenrasenartigen Bereichen der aufgeweiteten Gräben und Teiche ideale Voraussetzungen vorfanden, profitierten schon frühzeitig von den baulichen Maßnahmen. Somit ist der Erfolg eines an einem definierten Leitbild orientierten Projektes in den Anfangsstadien sukzessiver Prozesse nicht unbedingt am Auftreten dominanter Arten zu messen, sondern sollte sich auf das Besiedlungsgeschehen der rezedenten, Leitbild konformen Artenkollektive konzentrieren. Auch HANDKE (2001) konnte im Rahmen von Renaturierungsprojekten feststellen, dass bei Blatt- und Rüsselkäfern nach 10 Jahren Vernässung und Extensivierung von Grünland typische Feuchtgrünlandarten immer noch selten waren bzw. fehlten.

Eine positive Entwicklung deuteten verringerte Abundanzen des Rüsselkäfers *Nedys quadrimaculatus* an. Seine Entwicklungspflanze ist *Urtica dioica*, die durch die Überdüngung der bewirtschafteten Flächen hohe Bestandsdichten aufwies. Die derzeit relativ geringe Individuendichte von *N. quadrimaculatus* signalisiert somit einen Rückgang unerwünschter nitrophiler Pflanzen.

Anhand des Auftretens leitbildkonformer Arten soll die Effizienz der eingesetzten Renaturierungsmaßnahmen dargestellt werden.

Die Uferänder des Lingener Mühlenbachs und des Schillingmanngrabens verfügten an sich schon über eine umfangreiche Käferzönose. Bei Untersuchungen in der Agrarlandschaft Oldenburgs wurden an Grabenböschungen 45 Rüsselkäferarten (i. w. S.) nachweisen (KRUMMEN 2006); dies entspricht genau der Artenzahl, die im Untersuchungsgebiet vor den Renaturierungsmaßnahmen an Gräben festgestellt wurde. Zu gleichen Ergebnissen kamen auch HANDKE (1995) und HANDKE & BELLMANN (2001) bei Untersuchungen in nordwestdeutschen Flussmarschgebieten, wo Blatt- und Rüsselkäfer die höchsten Arteninventare an Ufern und in Röhrichten aufwiesen.

Der drastische Eingriff bei der Erstellung naturnaher Uferzonen erwies sich als eine sehr effiziente Maßnahme, die Besiedlung von Feuchtbiotoparten zu fördern. Wider Erwarten erfolgte nach den Maßnahmen eine schnelle Wiederbesiedlung der stark abgeflachten Uferzonen und viele neue stenotope Feuchtbiotoparten konnten erfasst werden. Weiterhin haben sich fünf Arten der Roten Liste Deutschlands (GEISER 1998) angesiedelt, von denen die Blattkäfer *Chaetocnema aerosa*, *C. sahlbergi*, *Galerucella kerstensi* sowie der Rüsselkäfer *Bagous limosus* als gefährdet und *Bagous collignensis* als stark gefährdet eingestuft werden. Trotz allem haben sich im Vergleich mit den Untersuchungen in Bremer Flussmarschen einige durchaus zu erwartende Arten noch nicht ansiedeln können bzw. kamen nur in geringen Abundanzen vor. Beispielsweise wurden aus den Blattkäfergattungen *Donacia* und *Plateumaris*, die bei HANDKE (1998) mit insgesamt 11 Arten und z. T. mit sehr hohen Individuendichten aufgeführt werden, lediglich 4 *Donacia*-Arten erfasst. Dennoch kann die derzeitige Bestandsentwicklung durchaus als positiv eingeschätzt werden.

Ein positiver Nebeneffekt des naturnahen Rückbaus der Gräben war die Entstehung sandtrockenrasenartiger Bereiche. Auch wenn gewöhnlich nur Feuchtbiotoparten mit der typischen Artengemeinschaft von Fließgewässern in Verbindung gebracht werden, sollte man das natürliche Vorkommen von Arten xerothermer Lebensräume nicht unberücksichtigt lassen, denn selbst trockene Sandflächen gehören zum typischen Bild von Fließ-

gewässersystemen. Einige stenotope Arten der Trockenrasen, die an den begrabigten Gräben nur vereinzelt nachzuweisen waren (z. B. *Rhinoncus castor*, *Rhinoncus bruchoides*), kamen nach dem Rückbau in deutlich höheren Abundanzen vor. Der Spitzmausrüssler *Apion rubens*, der früher im Untersuchungsgebiet nur sporadisch verbreitet war, wurde an den Gräben in hoher Individuendichte erfasst. Stenotope Arten trockener, vegetationsarmer Sandflächen waren der Schnellkäfer *Cardiophorus asellus* sowie die Rüsselkäfer *Philopodon plagiatus* und *Sibinia pyrrhodactyla*. Ein weiterer typischer Vertreter der trockenen Uferzonen war der Rüsselkäfer *Sitona griseus*. In der Literatur (DIECKMANN 1980, FREUDE et al. 1981, KOCH 1992, SCHERF 1964) werden *Cytisus (Sarthamnus) scoparius*, *Ornithopus perpusillus* und/oder *Lupinus*-Arten als Entwicklungspflanzen angegeben. Auf den Probeflächen kamen diese Arten jedoch nicht vor, sodass offensichtlich auch andere Pflanzen angenommen werden. Die schon früh nach den baulichen Maßnahmen erschienenen *Lotus*-Bestände lassen die Vermutung zu, dass *Sitona griseus* sich hier reproduzierte, denn auch in den Tertiärdünen Ostfriesischer Inseln wurde *Sitona griseus* fern von o. g. Pflanzenarten nachgewiesen (KRUMMEN 2008, STEIN & HAESELER 1987), was die Vermutung bestärkt, dass auch hier *Lotus*-Arten als Entwicklungspflanzen in Frage kommen (vgl. auch MAUS 1988).

Der Erhalt der offenen Sandflächen ist in hohem Maß von einer ausreichenden Wasserdynamik abhängig. Die Gräben des Untersuchungsgebietes haben jedoch nur eine geringe Fließgeschwindigkeit, sodass die offenen Sandflächen im Laufe der Sukzession überwachsen und mit ihnen die spezifischen Käfer verschwinden werden.

Das Anlegen von Teichen bewirkte bei phytophagen Käfern ähnliche Bestandsentwicklungen wie beim naturnahen Rückbau der Gräben. Auch hier dominierten in erster Linie eurytope Arten. Typische Feuchtbiotoparten waren zwar weniger präsent, zeigten gegenüber den Voruntersuchungen aber eine deutliche Zunahme bei der Arten- und Individuendichte. Mit *Gymnetron veronicae* und *Chaetocnema sahlbergi* wurden zwei „Rote Liste-Arten“ erfasst. An höher gelegenen Stellen hatten sich stenotope Arten der Trockenrasen angesiedelt, jedoch in geringerer Anzahl und Abundanz als an den Gräben.

Zum Schutz der Anwohner wurde die aufgestaute Gewässerlandschaft des Großen Brögberner Teiches mit einem Deich umgeben. Unter extensiver Nutzung können sich an Deichen sehr heterogene Käferzöosen entwickeln, wie HANDKE et al. (2001) bei Rüsselkäferuntersuchungen (hier mit 53 Arten) in den Wesermarschen feststellten. Bei Untersuchungen auf der Ostfriesischen Insel Norderney wurden von KRUMMEN 1990/91 (unveröff.) an Deichen 43 Spitzmausrüssler- und Rüsselkäfer-Arten nachgewiesen. Im Untersuchungsgebiet waren sie nur mit 16 Arten vertreten. Das geringe Artenspektrum an den Deichen ist nicht auf ein mangelndes Dispersionspotential phytophager Käfer zurückzuführen, denn die schnelle Wiederbesiedlung der renaturierten Grabenränder stünde im Widerspruch zu dieser Aussage. Im Wesentlichen ist das Angebot krautiger Pflanzen in Grünlandbiotopen besiedlungsbestimmend: bei Rüsselkäfern besonders aus der Familie Papilionaceae (KRUMMEN 2006), bei Blattkäfern aus der Familie Brassicaceae. Die Vegetationsentwicklung des Deiches wird daher einen maßgeblichen Einfluss auf die Besiedlung phytophager Käfer haben.

Eine weitere Maßnahme, die Natürlichkeit und Diversität entlang der Teiche und Fließgewässer zu erhöhen bzw. bruchwaldähnliche Lebensräume zu entwickeln, war die Bepflanzung der Uferzonen mit standorttypischen Gehölzen. Die Neuanpflanzungen wurden relativ schnell von den weit verbreiteten Blattkäfern *Agelastica alni* und *Neogalerucella lineola* besiedelt, die sich im weiteren Verlauf zu den dominanten Arten der bepflanzen Standorte entwickelten. Eine Besiedlung durch stenotope, arboricole Arten blieb fast vollständig aus; lediglich der Bockkäfer *Oberea oculata* und der Blattkäfer *Phratora latcollis* waren vereinzelt nachzuweisen. Eine Besiedlung verläuft bei herbicolen Käfern anscheinend schneller als bei Arboricolen, denn durch Hecken und Feldgehölze geprägte Rekrutierungsareale mit entsprechend hohen Arteninventaren waren im Umfeld ausreichend vorhanden (KRUMMEN 1997).

Im Bereich der Erlenbruchwälder im Baccumer Bruch und der Feuchtgrünlandstandorte bei Brockhausen bestand die wichtigste Renaturierungsmaßnahme in einer Wiedervernässung der Böden durch eine dauerhafte Anhebung des Grundwassers, da diese

Standorte starke Degenerationsstadien aufwiesen, die auf eine starke Austrocknung zurückzuführen waren.

Zum Abschluss der Untersuchungen waren kaum positive Veränderungen zu verzeichnen. Über den gesamten Untersuchungszeitraum waren eurytope Arten die dominanten Vertreter. In einigen Fällen nahm die Individuendichte eurytoper Arten (z. B. *Agriotes lineatus*) sogar zu. Zu vergleichbaren Ergebnissen kamen auch HANDKE & BELLMANN (2001) auf Ausgleichsflächen für das Güterverkehrszentrum Bremen, wo selbst nach 10 Jahren die Auswirkungen von Vernässung und Extensivierung auf die Rüsselkäfer nicht beurteilt werden konnten.

Neben *Agriotes lineatus* und einigen weiteren eurytopen Arten (*Altica oleracea*, *Chaetocnema hortensis*) gehörte der stenotope *Rhinoncus inconspicuous* trotz starker Degeneration seines Habitats mit zu den dominanten Käfern. Schon bei KRUMMEN (2006) wird die Stenotopie von *R. inconspicuous* in Frage gestellt, was die relative Häufigkeit in der doch stark überformten Niedermoorwiesen des Untersuchungsgebietes unterstreicht. In Bremer Flussmarschen und der Ochtumniederung kam *Rhinoncus inconspicuous* an Deichen (ein Äquivalent zum mesophilen Grünland) in hoher Individuendichte vor (HANDKE et al. 2001), was eigentlich untypisch für stenotope Rüsselkäfer ist.

Als Fazit der durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen ist zu vermerken, dass Bereiche, in denen drastische Maßnahmen für einen naturnahen Rückbau erforderlich waren, relativ schnell wieder besiedelt wurden. Auch wenn eurytope Arten dominierten, ist das frühzeitige Erscheinen zahlreicher dem Leitbild konformer, seltener und gefährdeter Arten als positive Entwicklung darzustellen. Weniger positive Bestandsentwicklungen sind bei Maßnahmen zu erkennen, bei denen der Schwerpunkt auf die Wiedervernässung von Biotopen lag. Trotz allem scheint sich das Gebiet als solches in Richtung Zielvorgaben zu bewegen.

7. Zusammenfassung

Im Jahr 1989 begann in Lingen/Ems ein Projekt mit dem Titel „Ökologische Entwicklung des Naturraumes Schillingmanngraben/Brögberner Teiche“ mit dem Ziel, eine weitgehend intensiv genutzte Landschaft ökologisch aufzuwerten. Das Konzept der ökologischen Begleitforschung sah vor, von 1989–1994 den Ist-Zustand der Landschaft festzustellen, um dann nach Abschluss der Renaturierungsmaßnahmen von 1995 bis 1999 das Besiedlungsgeschehen für phytophage Käfer zu analysieren und zu dokumentieren.

Nach Ermittlung des Ist-Zustandes bildeten 203 phytophage Käferarten aus sieben Familien die Datenbasis für nachfolgende Untersuchungen zum Besiedlungsgeschehen in den neuen Lebensräumen. Während der fünfjährigen Erhebung wurden 224 Arten in den renaturierten Lebensräumen nachgewiesen, von denen 65 Arten erstmals im Untersuchungsgebiet registriert wurden. Diese Artenvielfalt und der Zuwachs an Arten allein sagen nur wenig über den Erfolg der Renaturierungsmaßnahmen aus. Zu prüfen war, ob und in welchem Umfang auch die durch dieses Projekt zu fördernden Leitarten (hier in erster Linie Feuchtbiotopspezialisten) am Besiedlungsgeschehen beteiligt waren. Nach den Renaturierungsmaßnahmen wurden Arten festgestellt, die neu für das Weser-Ems-Gebiet waren oder seit langem nicht mehr gemeldet wurden; es siedelten sich Käfer an, die als gefährdet gelten, und Arten- und Individuendichten von Feuchtbiotopspezialisten nahmen zu.

8. Literatur

- BELLMANN, A. (1998): Teilverzeichnis Weser-Ems. – In: F. KÖHLER & B. KLAUSNITZER (Hrsg.), Verzeichnis der Käfer Deutschlands. Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 4: 1–185.
- DIECKMANN, L. (1980): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Coleoptera – Curculionidae (Brachycerinae, Otorhynchinae, Brachyderinae). – Beiträge zur Entomologie 30: 145–310.
- ENGELMANN, H.-D. (1978): Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. – Pedobiologia 18: 378–380.
- HANDKE, K. (1995): Zur Blattkäferfauna eines nordwestdeutschen Flussmarschengebietes – Niederwieland/Ochtumniederung (Coleoptera, Chrysomelidae). – Drosera '95: 145–153.
- HANDKE, K. & A. BELLMANN (2001): Die Rüsselkäferfauna (Coleoptera: Curculionidae) eines norddeutschen Flussmarschengebietes (Niederwieland/Ochtumniederung/Ochtumsand). Ergebnisse von Erfolgskontrollen und faunistisch-ökologischen Bestandsaufnahmen (1985 bis 1998). – Faunistisch-Ökologische Mitteilungen 8: 107–134.

- FREUDE, H., K. W. HARDE & G. A. LOHSE (1981): Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 10. – Goecke & Evers, Krefeld. 310 S.
- GEISER, R. (1998): Rote Liste der Käfer (Coleoptera). – In: M. BINOT, R. BLESS, P. BOYE, H. GRUTTKE & P. PRETSCHER (Hrsg.), Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **55**: 168–230.
- KOCH, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas: Ökologie 2. – Goecke & Evers, Krefeld. 382 S.
- KOCH, K. (1992): Die Käfer Mitteleuropas: Ökologie 3. – Goecke & Evers, Krefeld. 389 S.
- KRUMMEN, H. (1997): Die phytophage Käferfauna (Coleoptera: Elateridae, Scarabaeidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Curculionoidea) einer Agrarlandschaft im Emsland. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **59**(4): 133–145.
- KRUMMEN, H. (2006): Rüsselkäfer in der Kulturlandschaft – Ansätze zur Beschreibung von Lebensraumqualitäten durch phytophage Käfer (Coleoptera, Curculionoidea: Rhynchitidae, Attelabidae, Apionidae, Curculionidae). – *Drosera* **2006**: 111–128.
- KRUMMEN, H. (2008): Phytophage Käfer der Ostfriesischen Inseln. – In: R. NIEDRINGHAUS, V. HAESELER & P. JANIESCH (Hrsg.), Flora und Fauna der Ostfriesischen Inseln. – Schriftenreihe Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer **11**: 241–252.
- LEMM, R. VON & P. JANIESCH (1997): Flora und Vegetation einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **59**: 17–37.
- MAUS, C. (1988): Beiträge zur Käferfauna Spiekeroogs/III. – Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz, N. F. **14**: 661–680.
- OETMANN-MENNEN, A. & F. BEGEMANN (1998): Genetische Vielfalt und pflanzengenetische Ressourcen – Gefährdungsursachen und Handlungsbedarf. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **29**: 35–46.
- SCHERF, W. (1964): Die Entwicklungsstadien der mitteleuropäischen Curculioniden (Morphologie, Biologie, Ökologie). – Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft **506**: 1–335.
- STEIN, W. & V. HAESELER (1987): Zum Vorkommen von Rüsselkäfern (Coleoptera, Curculionidae) in den Tertiärdünen ostfriesischer Inseln. – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen **40**: 355–366.
- TISCHLER, T. (1985): Freiland-Experimentelle Untersuchungen zur Ökologie und Biologie phytophager Käfer (Coleoptera: Chrysomelidae, Curculionidae) im Litoral der Nordseeküste. – Faunistisch-Ökologische Mitteilungen, Suppl. **6**: 1–180.

Anschrift des Verfassers:

Heinrich Krummen
Eschenweg 20
D–26349 Jaderberg

