

Erfolgskontrolle von Naturschutzmaßnahmen in der Wümmeniederung bei Bremen anhand der Carabidenfauna

Hartmut ANDRETZKE

Abstract: Evaluating the success of nature conservation measures in the wetlands of the river Wümme near Bremen based on the carabid fauna - The wet grassland area 'Borgfelder Wümmewiesen' has been part of the governmental programme for the establishment and protection of valuable natural areas and landscapes of national importance since 1985. The principle target of this nature conservation project is the restitution of an extensively-managed wet grassland area. An additional goal is the restoration of the river Wümme and the promotion of natural dynamic processes. Sections of the riverbanks were restructured along more natural lines, a new course of the river was created and a flood protection dike was moved back to allow a 60 ha area of low lying land to be connected to the river system. The success of these nature conservation measures was evaluated by, amongst others, means of surveys on carabid beetles.

On mesophilic grassland the carabid beetle fauna showed no response to a more extensive agricultural management because the hydrological conditions did not change. However on wet, extensively-used meadows a typical carabid coenosis of wet grassland ecosystems was found. The establishment of this community is probably not related to the extensive land use but rather to the impact of moisture and periodical inundation.

The restoration of the river and its lateral connection to the meadow area through dike relocation has led to an immigration of typical flood plain carabid species. 10 years after the realisation of the measures a high percentage of the potential stock of species could be found. The results demonstrate that any restoration of the riverbed must be carried out along a long section of the stream in order to re-establish the natural diversity of the ecosystem with a characteristic carabid species community.

1 Einleitung

Wie viele Flußniederungen in Mitteleuropa unterlag auch die Wümmeniederung bei Bremen starken Veränderungen durch Aktivitäten des Menschen mit den bekannten Folgen für die Lebensräume und ihre Flora und Fauna (DIESTER 1991). Insbesondere Entwässerung und der Wandel landwirtschaftlicher Techniken hatten zur Folge, daß heute Feuchtgrünland zu den bedrohtesten Lebensräumen der Kulturlandschaft gehört (HILDEBRANDT 1994). Aus dieser Gefährdungssituation resultieren die Bemühungen zum Schutz und Erhalt dieses Lebensraumtypes, die in der Wümmeniederung 1987 zur Ausweisung der Borgfelder Wümmewiesen als Naturschutzgebiet führten. Das Gebiet ist seit 1985 Teil des Bundesförderprogrammes zur „Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung“ (GR). Außerdem gehört es zu den Feuchtgebieten internationaler Bedeu-

tung und ist seit 1988 Schutzgebiet gemäß der EG-Vogelschutzrichtlinie und Vorschlagsgebiet für das Schutzgebietssystem NATURA 2000 gemäß der FFH-Richtlinie.

In der Naturschutzverordnung wird die extensiv bewirtschaftete Kulturlandschaft als zentraler Schutzgegenstand und als Leitbild für die Gebietsentwicklung rechtlich festgeschrieben. Im NSG sind deshalb u.a. Mahdhäufigkeit und -zeitpunkt, Beweidungsstärken und Düngemiteleininsatz reglementiert (SENATOR FÜR UMWELTSCHUTZ 1987).

Neben dem Schutz bzw. der Entwicklung von extensiv bewirtschaftetem Feuchtgrünland werden weitere Ziele im Pflege- und Entwicklungskonzept bzw. -plan formuliert (DAMKE et al. 1988, PLANUNGSGRUPPE GRÜN 1994). So gehören zum Leitbild die Renaturierung der Aue bzw. die Tolerierung und Förderung natürlicher Dynamik im Nahbereich der Wümme (OERTEL 1998). Deshalb erfolgte die Ausdeichung flußnaher Teilareale und

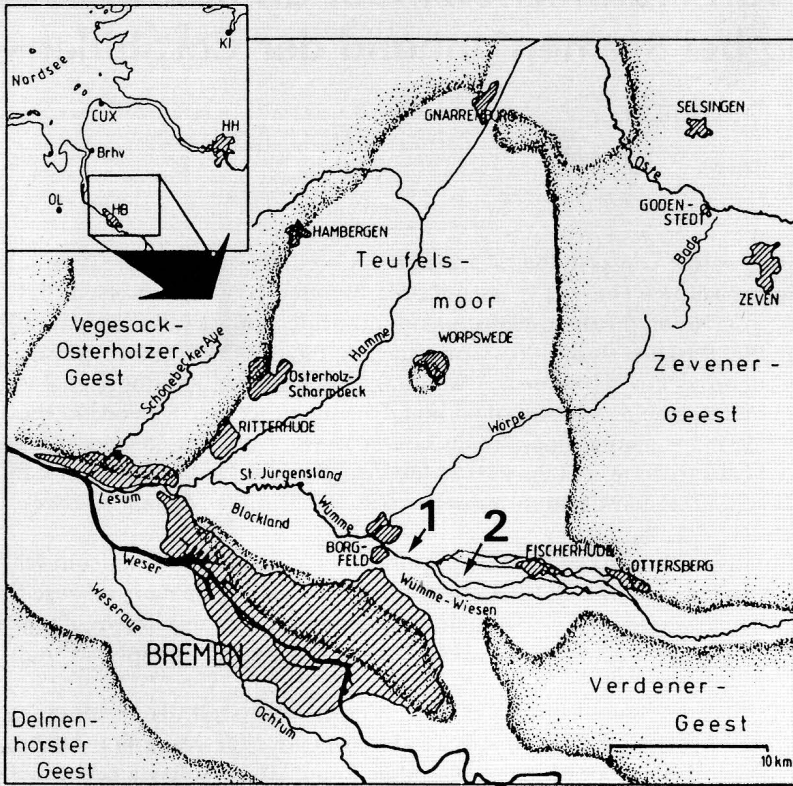


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes - 1 = NSG „Borgfelder Wümmewiesen“, 2 = Fischerhuder Wümmeniederung (Darstellung verändert nach ROSENTHAL (1992)).

der Rückbau von Fließgewässerabschnitten bzw. der Neubau von Flußarmen.

Um den Erfolg der durchgeführten Maßnahmen bewerten zu können, wurden vom Projektträger, der Umweltstiftung WWF-Deutschland, umfangreiche wissenschaftliche Begleituntersuchungen in Auftrag gegeben. Wesentliche Untersuchungsschwerpunkte waren Datenerhebungen zur Vegetation und zur Avifauna. Weiterhin gehörten zum wissenschaftlichen Begleitprogramm u.a. Untersuchungen zur Limnofauna sowie zu Amphibien, Libellen, Heuschrecken und zu den Laufkäfern. Ziel des Artikels ist die Darstellung der Erfolgskontrolle der Naturschutzmaßnahmen Grünlandextensivierung, Ausdeichung und Flußrenaturierung anhand der Carabidenfauna.

2 Material und Methode

2.1 Charakterisierung des Untersuchungsgebietes

Naturräumliche Eingliederung und geographische Lage - Das NSG „Borgfelder Wümmewiesen“

gehört zur Niederungslandschaft der Flüsse Wümme und Hamme. Das Wümme-Hamme-Becken ist von Geestrücken der Stader Geest umgeben und ist durch diese südlich vom Gewässersystem der Weser getrennt. Das Untersuchungsgebiet liegt in unmittelbarer Nähe Bremens am nordöstlichen Rand der Bremer Düne zwischen den Ortschaften Borgfeld und Fischerhude (s. Abb. 1) und hat eine Größe von 677 ha. Direkt östlich an das NSG grenzt das GR-Gebiet „Fischerhuder Wümmeniederung“.

Landschaftscharakter und Nutzung - Die Wümme-Hammeniederung zeigt den Charakter einer naturnahen, großflächig als Grünland genutzten Kulturlandschaft mit Relikten ursprünglicher Landschaftselemente wie Bruchwälder, Röhrichte und Hochmoore. Das Erscheinungsbild der Niederung wird im Bereich des Untersuchungsgebietes durch die Weite einer baumlosen Wiesen- und Weidelandschaft geprägt. In den feuchten Teilen der Kulturlandschaft dominiert großflächig die Wiesenutzung, während die randlichen trockeneren Zonen überwiegend der Weidewirtschaft unterliegen.

Böden – Die Flußniederung im Bereich des NSG „Borgfelder Wümmewiesen“ ist überwiegend durch Niedermoorböden charakterisiert, die heute in Abhängigkeit vom Mineralbodenrelief stark schwankende Mächtigkeiten aufweisen (HACKER 1970). So wechseln bis zu 1,5 m starke Niedermoor-schichten mit solchen, die eine Mächtigkeit von nur wenigen Zentimetern aufweisen und oft von Sandrücken und -kuppen durchbrochen werden, ab. In Bereichen, die einem geringeren Einfluß von Überschwemmungen unterliegen, aber dennoch durch hoch anstehendes Grundwasser gekennzeichnet sind, sind auch Gley- bzw. Anmoorgleyböden zu finden.

Hydrologische Verhältnisse – Die Wümme und ihre Nebenflüsse stellt das prägende Element des Untersuchungsraumes dar. Noch bis Ende des 19. Jahrhunderts teilte sich der Fluß in eine Vielzahl von mäandrierenden großen und kleinen Seitenarmen (PREUßISCHE LANDESAUFNAHME 1899). Bis in die Mitte der 70er Jahre letzten Jahrhunderts wurden sämtliche Gewässer reguliert oder verschüttet. Heute besteht das Fließgewässersystem nur noch aus den teilweise stark verbauten Süd-, Mittel- und Nordarm. Infolge des Gewässerausbaus war eine weitgehende Entwässerung der Niederung zu verzeichnen. Trotz zahlreicher wasserbaulicher Eingriffe innerhalb und außerhalb des Gebietes prägen winterliche Überschwemmungen bis heute das Bild dieser Kulturlandschaft (OERTEL 1998).

2.2 Erfassungsmethoden

Die Erfassung der Carabiden erfolgte an allen untersuchten Standorten nach BARBER (1931). Zum Einsatz kamen Bechergefäße aus Plastik mit einen Öffnungsdurchmesser von 9,5 cm und ein Volumen von 500 cm³. Als Fang- bzw. Konservierungsflüssigkeit diente 4 %iges Formaldehyd, dessen Oberflächenspannung durch Zusetzung einer seifenhaltigen Detergentie vermindert wurde. DUELLI et al. (1990) empfehlen mindestens drei Fallen pro Standort. Diese Zahl wurde an Standorten auf vier Fallen erhöht, die einer stärkeren Beeinträchtigung durch Hochwasser oder Viehtritt ausgesetzt waren. Die Becherfallen wurden in einem Abstand von ca. 10 m in linienförmiger Anordnung positioniert. Die Fangzeiträume sind der Tab. 1 zu entnehmen.

An den Uferstandorten wurden zusätzlich zum Barberfallen-Einsatz zwischen April und September

im monatlichen Rhythmus Handfänge durchgeführt. Zur Anwendung kamen einige der gebräuchlichen koleopterologischen Sammelmethoden (SCHEERPELTZ 1926): Absuchen der Bodenoberfläche und der Vegetation, Betreten und Beklopfen des Bodens, Überspülen der Uferpartien und Sieben von Spülsaumresten. Beprobungsdauer: 45 Minuten/Standort und Monat.

Die Bestimmung der Arten erfolgte nach FREUDE (1976), LINDROTH (1986), LOHSE & LUCHT (1989) sowie SCHMIDT (1994).

2.3 Probenahmeumfang, Probeflächen und Untersuchungsdesign

Insgesamt wurden zwischen 1991-2000 38 Standorte untersucht, wobei 196 Becherfallen zum Einsatz kamen.

Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung – Das GR-Gebiet ist in drei Zonen aufgeteilt, in denen die landwirtschaftliche Nutzung unterschiedlich geregelt ist (Nährstoffeintrag, Mahdtermine, Beweidungsdichten). Die beprobten Grünlandflächen lagen in Zone I und II und unterlagen einer vergleichsweise extensiven Nutzung (s. Tab. 1). Für den Variantenvergleich wurden Ergebnisse von extensiv und intensiv genutzten Grünlandflächen und Grünlandbrachen (s. Tab. 1) aus der an das GR-Gebiet angrenzenden Fischerhuder Wümmeniederung herangezogen.

Ausdeichung – Es wurden zwei wümmennahe Bereiche von ca. 6 ha (1988/89) und ca. 40 ha (1996/97) ausgedeicht. Die Beprobung erfolgte im Ausdeichungsbereich sowie in binnendeichs verbliebenen Flächen (s. Tab. 1). Die 1996/97 ausgedeichten Flächen konnten vor der Durchführung der Maßnahme beprobt werden, so daß ein Vorher-Nachher-Vergleich (1996/2000) möglich war. Nach anfänglicher Nutzung als Wiesen wurden die ausgedeichten Flächen aus der Nutzung entlassen, so daß sich Röhrichte entwickeln konnten.

Flußrenaturierung – 1988/89 wurde ein 300 m langer Nebenarm der Wümme angelegt und mit flachen Ufern profiliert. Außerdem erfolgten auf ungefähr gleicher Länge Uferabflachungen und Profilaufweitungen an der Wümme. Die Laufkäferfauna wurde sowohl an neu geschaffenen Gewässerschnitten als auch an umgestalteten Ufern

Maßnahme	Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung	Ausdeichung	Flußrenaturierung
Maßnahmebeginn	1987	1988/1996-97	1988/1996-97
Untersuchungsjahre	1991/92	1994/1996/2000	1994/2000
Untersuchungszeitraum	April bis Juni (8 Wochen) September (4 Wochen)	Ende April/Anfang Mai bis Mitte September	Ende April/Anfang Mai bis Mitte September
Methodenart	Variantenvergleich	Vorher/Nachher- und Varianten- Vergleich	Varianten-Vergleich
Erfassungsmethoden	4 Barberfallen/Standort	3 Barberfallen/Standort und Handfänge (Zufallsfunde)	4 Barberfallen/Standort Handfänge im monatlichen Rhythmus, April-September (45 min/Standort)
Standortvarianten/ Probeflächenanzahl	Brachen (5 Standorte) keine Nutzung, Rohrglanzgras- und Wasserschwadentrümpfe mit einem Alter von 2-6 Jahren, Niedermoor Extensive Nutzung (13 Standorte) ein- bis zweischürig, < 5 Rinder/ha, kein Wirtschaftsdünger, geringe Mineraldüngergaben (max. 60 kg N/ha/a), teilweise Mineraldüngerverbot, kein Schleppen, Walzen etc. Niedermoor Intensive Nutzung (4 Standorte) drei- bis 4 schürig, über 20 Rinder/ha, Aufbringung von Flüssigmist, Einsatz von Mineraldünger ohne Beschränkungen, Niedermoor	binnendeichs (3 Standorte) Feuchtgrünland, Niedermoor ausgedeicht (4 Standorte) nach Einstellung der Nutzung Aufwuchs von Röhrichten (Rohrglanzgras- und Wasser- schwaden), erhöhte Über- schwemmungshäufigkeit, Niedermoor	Ufer ohne Maßnahmen (2 Standorte) Steilufer, teilweise befestigt, ohne amphibische Zone, Gewässerlauf begradigt, Hochstaudenfluren, Trocken- röhrichte Ufer 6 Jahre nach Maßnahmenumsetzung (2 Standorte) Flachufer, vegetationsfreie Sand- und Schlammabänke, Röhrichte, beginnender Weiden- aufwuchs Ufer 10 Jahre nach Maßnahmenumsetzung (2 Standorte) Flach- und Steilufer, Feucht- bermen, nur noch sehr klein- flächig vegetationsfreie Sand- und Schlammabänke, dichte Röh- richt- und Weidenbestände

Tab. 1: Untersuchungsdesign - Erfolgskontrolle von Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung, Ausdeichung und Flußrenaturierung.

erfasst (s. Tab. 1). Als Referenzstandort diente ein nicht durch Naturschutzmaßnahmen modifiziertes Ufer. Für die Erfolgskontrolle wurde ein Pionierstadium (6 Jahre nach Maßnahmenumsetzung) und ein fortgeschrittenes Sukzessionsstadium (10 Jahre nach Maßnahmenumsetzung) beprobt.

2.4 Bewertungsmethoden

Die fachlichen Anforderungen an Erfolgskontrollen im tierökologischen Bereich wurden von RIEKEN (1994) beschrieben. Als Bewertungsparameter kommen relative Anteile ökologischer Gruppen auf die Gesamtartenzahl bzw. Gesamtaktivitätsdichte, zoozönotische Vergleiche und die Reaktionen einzelner Lebensraumtypischer Arten zur Anwendung. Außerdem kann die Vollständigkeit des Artenspektrums ein geeignetes Instrumentarium für die Erfolgskontrolle sein.

Der Vergleich des zu erwartenden Artenspektrums mit dem tatsächlichen nachgewiesenen Artenspektrum (Soll-Zustand) läßt Aussagen über die Eignung eines Lebensraumtyps (z.B. Grünland, Ufer, Röhricht, Sumpf, Bruchwald) für Tiere und damit über den Erfolg einer Maßnahme zu. Eine

weitgehende Vollständigkeit des nachgewiesenen Arteninventars signalisiert die hohe Qualität des untersuchten Biotopes. Hingegen können aus Artenfehlbeständen Defizite der Biotopqualität bzw. ein Maßnahmemißerfolg abgeleitet werden. Für die Bestimmung des potentiellen Arteninventars werden lokale Untersuchungen aus der Wümmeniederung (ANDRETTZKE 1991-96; DORMANN & HILDEBRANDT 1997; DÜLGE 1989), regionale Arbeiten (Bremen, Niedersachsen) wie z.B. von DÜLGE et al. (1994), HANDKE & KUNDEL (1989) oder MOSSAKOWSKI (1991) und überregionale Veröffentlichungen (z.B. LINDROTH 1985, 1986) herangezogen. Berücksichtigt werden bei dieser Methode nur Arten, die den betreffenden Lebensraum charakterisieren (stenotope bzw. stenöke Arten), eurytope bzw. euryöke Arten oder gar Irrgäste bleiben unberücksichtigt.

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Extensivierung

Die Auswirkungen von Nutzungsintensivierung der Grünlandbewirtschaftung auf die Carabidenfauna wurde in der Vergangenheit mehrfach wissen-

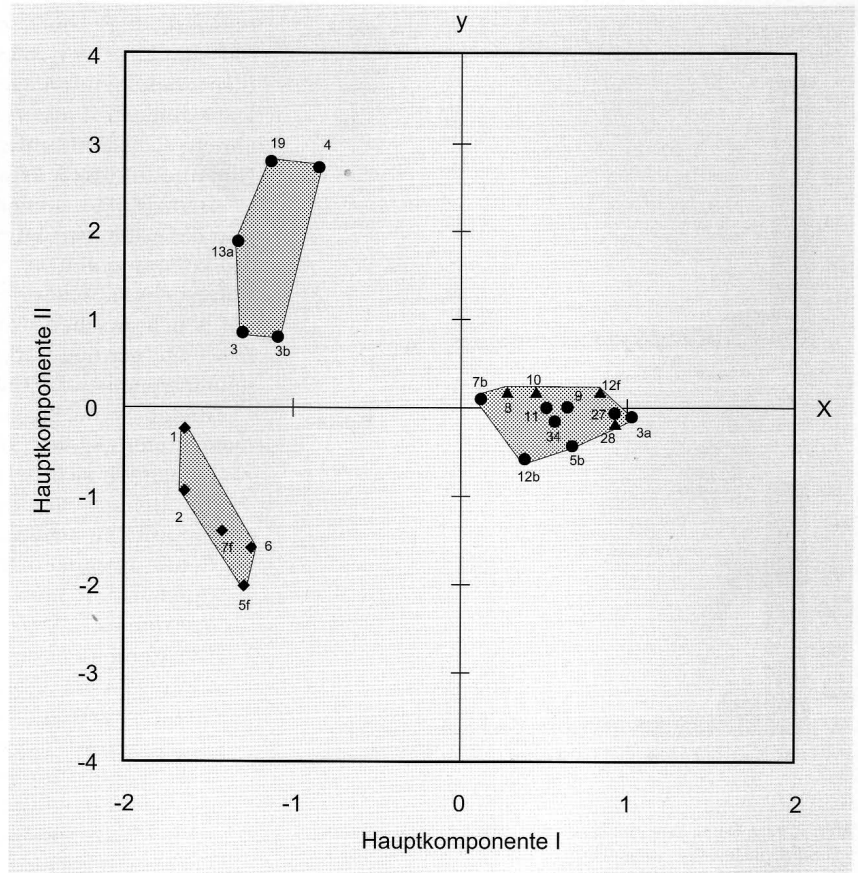
Abb. 2: Ordination nach LUDWIG & REYNOLDS (1988) der Carabidensynusien von Grünlandflächen mit unterschiedlicher Nutzungsintensität und von Brachen in der Wümmeniederung bei Bremen (1987/91/92):

- extensiv genutztes Grünland,
- ▲ intensiv genutztes Grünland,
- ◆ Brachen,

Eigenwerte:

I = 0,3321,

II = 0,2015.



schaftlich bearbeitet (u.a. DESENDER 1981; EYRE et al. 1990; SIEPEL et al. 1989; TIETZE 1985; DÜLGE et al. 1994), so daß auf umfangreiche Grundlagenkenntnisse zurückgegriffen werden kann. Folgewirkungen der Extensivierung landwirtschaftlicher Nutzung auf Laufkäfer diskutiert HANDKE (1999). Erschwert werden Untersuchungen der genannten Fragestellungen durch die Tatsache, daß sich mit einer Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung eine Vielzahl unterschiedlicher Einflußgrößen wie Bodenfeuchte, Nährstoffverhältnisse, Bodenreaktion, Bodendichte und Vegetationsstruktur ändern. Dies gilt mit Einschränkungen, hinsichtlich der Bodenfeuchte, auch bei Extensivierungsmaßnahmen. Deshalb ist bei der Auswertung der Daten die Anwendung von Ordinationsmethoden angezeigt.

Die Ordination nach LUDWIG & REYNOLDS (1988) trennt die untersuchten Carabidensynusien deutlich in drei Gruppen (s. Abb. 2):

1. Trotz stark differierenden Nutzungsintensitäten

(intensiv und extensiv bewirtschaftet) werden die Laufkäfergesellschaften von 12 Grünlandflächen entlang der y-Achse im 1. und 4. Quadranten in unmittelbarer Nähe zueinander angeordnet und weisen demnach eine hohe Ähnlichkeit auf. Diese basiert wahrscheinlich auf gleichartigen Feuchteverhältnissen (feucht-frisch).

2. Im 2. Quadranten sind die Laufkäfergesellschaften der nassen Feuchtwiesen zu einer Fraktion mit hoher Ähnlichkeit zusammengefaßt. Alle Standorte sind extensiv bewirtschaftet.

3. Weiterhin bilden die Brachen, die im 3. Quadranten positioniert sind, eine Standortgruppe.

Die Anordnung der 3 Gruppen entlang der Hauptkomponente I, der x-Koordinate spiegelt den Feuchtegradienten wider. Die Reihenfolge der Standorte von links nach rechts läßt Ähnlichkeiten mit der Rangfolge der Feuchte-Zeigerwerte nach

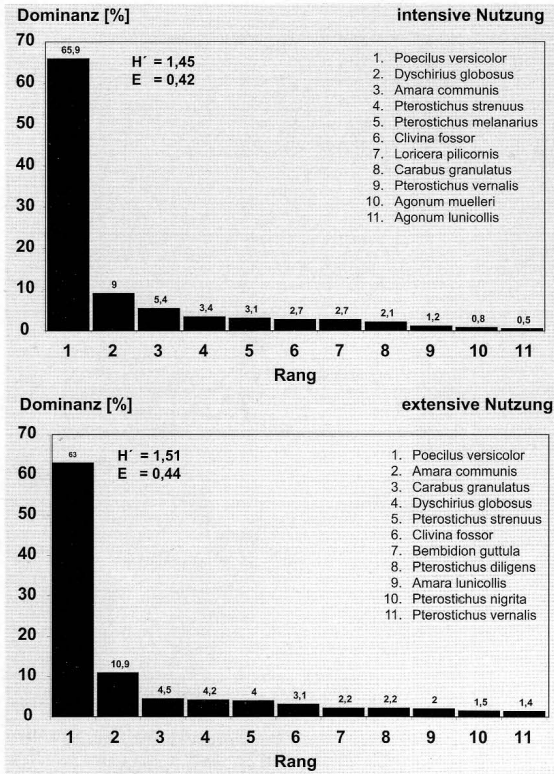


Abb. 3: Rang-Dominanzverhältnisse der Carabidensynusien unterschiedlich intensiv genutzter Grünlandflächen in der Wümmeniederung bei Bremen (1987/91/92) - Aufgetragen sind die Aktivitätsdominanzen der 11 häufigsten Carabidenarten der aufsummierten Fänge von 4 intensiv genutzten Probenahmestandorten (oben) und 8 extensiv genutzten Standorten (unten).

H' = Artendiversität (Shannon), E = Evenness.

ELLENBERG (1991) erkennen. Da die Gruppen der nassen Feuchtwiesen und der Brachen vergleichbare Feuchtigkeitsverhältnisse aufweisen, sind sie in gleicher Höhe entlang Abszisse im 2. und 3. Quadranten positioniert. Dementsprechend sind die feucht-frischen Grünlandstandorte in der rechten Hälfte des Koordinatensystems angeordnet.

In Richtung der Hauptkomponente II (y-Achse) werden die Brachestandorte deutlich von den Feuchtwiesen getrennt. Der wesentliche Unterschied zwischen diesen Standortvarianten ist die unterschiedlichen Vertikalstruktur bzw. die Höhe der Vegetation, der in der differierenden Positionierung der beiden Standortfraktionen zum Tragen kommt. Die Positionen der Brache- und der nassen Feuchtwiesen entlang der y-Achse streuen beträchtlich, was bedeutet, daß sie sich untereinander

teilweise stark unterscheiden. Hingegen weisen die Standorte des „mesophilen Grünlandes“ sehr dicht beieinanderliegende Ordinatenwerte auf. Die Habitatstrukturen der „mesophilen Standorte“ ähneln sich somit untereinander unabhängig ihrer Nutzungsintensität kaum.

Demzufolge stellen die Feuchteverhältnisse und die Habitatstrukturen die grundsätzlichen Einflußkomponenten auf die Carabidenzönosen der untersuchten Standorte dar. Da die Extensivierung auf feucht-frischen Niedermoorstandorten keine bzw. eine geringe Wirkung auf die Einflußkomponenten Feuchte und Habitatstruktur hat, zeigen die Carabiden keine Reaktionen auf die Naturschutzmaßnahmen (s. Abb. 3):

- Es handelt sich bei den nachgewiesenen Arten an beiden Standortvarianten (extensiviert/intensiv) ausschließlich um eurytope Arten.
- Beide Dominanz-Rang-Kurven zeichnen sich durch einen links steilen und rechts flachen Verlauf aus (s. Abb. 3).
- Die Carabidensynusien werden von einer Art (*P. versicolor*) dominiert (s. Abb. 3). An beiden Standortvarianten kommt sie in eudominanten Beständen vor (63 bzw. 66 %).
- 8 Arten gehören an beiden Standortvarianten zu den 11 häufigsten Arten (s. Abb. 3).
- An beiden Standortvarianten nehmen die Arten *Poecilus versicolor*, *Dyschirius globosus*, *Amara communis*, *Pterostichus strenuus* und *Clivina fossor* einen der ersten sechs Ränge ein.
- Die Werte für die Artendiversität (H') sind ähnlich und für Evenness (E) nahezu identisch (s. Abb. 3).

Dementsprechend weisen die Carabidensynusien der intensiv und extensiv genutzten Flächen eine hohe Artenidentität ($JZ = 85\%$) und eine hohe Dominantenidentität ($RZ = 87,4\%$) auf.

In den untersuchten nassen Feuchtwiesen, die weitgehend durch ein ausgeprägtes Bodenrelief charakterisiert sind, liegen verschiedene Kleinstlebensraumtypen nicht weit voneinander entfernt. So wechseln sich nasse Senken in denen bis in die Vegetationsperiode Wasser stehen kann mit leichten Bodenerhebungen ab, die einen trockeneren Charakter und somit eine andere Vegetation aufweisen. In den Senken bestehen eher uferartige Verhältnisse, die durch teilweise röhrichtartige Vegetation bzw. durch vegetationsfreie schlammige Bodenbereiche gekennzeichnet sein können. In

dieser komplexen Lebensraumausprägung findet ein breites Spektrum von Arten mit unterschiedlichen Habitatansprüchen geeignete Lebensräume. Ein entwässerter Standort kann zwar noch ein ausgeprägtes Bodenrelief aufweisen, aber die Senken bzw. Mulden zeichnen sich nicht oder nur unbedeutend durch einen hohen Feuchtigkeitsgrad aus. Dementsprechend sind Biotopformationen wie uferähnliche Strukturausprägungen mit Röhrichten und Großseggenriedern oder gar vegetationsfreie schlammige Bereiche im grundwasserregulierten Grünland nicht zu finden. Stenök hygrophile Arten, die auf adäquate Habitatstrukturen angewiesen sind, sind nicht in der Lage stark entwässertes Grünland zu besiedeln. Grundwasserabsenkungen bzw. Drainagemassnahmen führen demzufolge unweigerlich zum Verschwinden dieser Arten.

Im Umkehrschluß bedeutet dies, daß eine Extensivierung der Nutzung ohne Änderung der hydrologischen Verhältnisse nicht zu einer Etablierung einer Feuchtgrünland-typischen Laufkäferzönose führen kann, sondern allenfalls populations-ökologische Reaktionen einzelner euryöker Arten bewirkt. So konnten SIEPEL et al. (1989) belegen, daß eine Reihe von Laufkäferarten (*Amara communis*, *Clivina fossor*, *Loricera pilicornis*, *Poecilus versicolor* und *Pterostichus strenuus*) positiv in ihrer Abundanzentwicklung auf hohe N- und P-Mineraldüngergaben reagieren, und dementsprechend wahrscheinlich auch auf eine Verringerung von Nährstoffzufuhren, wie bei den hier diskutierten Extensivierungsmaßnahmen, eine Wirkung zeigen. Allerdings erfolgten die Untersuchungen von SIEPEL et al. im Gegensatz zu denen in der Wümmeniederung (vornehmlich Niedermoor) auf sandigem Mineralboden. Die Bewirtschaftung entwässerter Niedermoorböden bedingt eine ständige Freisetzung von Nährstoffen durch die Mineralisation der organischen Substanz. Im NSG „Borgfelder Wümmewiesen“ erreicht beispielsweise die Stickstoffmineralisation Überschußraten bis zu 1000 kg/ha/a (SCHRIEFER et al. 1992). Nach SCHRIEFER sind Unterschiede in der Pflanzenverfügbarkeit von Stickstoff in den mit unterschiedlichen N-Implikationen belasteten Schutzzonen des NSGs (I und II) nicht meßbar. Insofern ist die Menge der N-Implikationen durch die Landwirtschaft im Verhältnis zur N-Freisetzung durch die Bodenmineralisation als gering einzuschätzen. Dementsprechend sind die Standorte des „mesophilen Grünlandes“ unabhängig von ihrer Nutzungsintensität mit Stickstoff

übersorgt, weswegen die von SIEPEL et al. aufgeführten „Indikatorarten“ keine Reaktion zeigten.

Bearbeitungsgänge mit Maschinen wie mehrmalige Mahd, Heuwenden, Abfahren des Mähgutes, Walzen, Auftragung von Düngemitteln oder eine Beweidung in hoher Viehdichte verursachen erhebliche mechanische Störungen, deren Folgewirkungen auf die Fauna von Grasökosystemen u.a. von BONESS (1953) und HILDEBRANDT (1990) analysiert wurden. Die mechanische Belastung kann u.a. zu einer starken Einengung des Bodenspaltsystems und somit zu einer verringerten Bewegungsfreiheit von Insektenlarven und -imagines in den obersten Bodenschichten zur Konsequenz haben. TIETZE (1985) vermutet, daß die direkte Einwirkung der Druckbelastung zu einer erhöhten Mortalitätsrate von Eiern, Larven, Puppen und Imagines im Oberboden führt. Er erwähnt in diesem Zusammenhang besonders die großen Carabus-Arten und begründet deren Rückgang auf den von ihm untersuchten Grünlandflächen mit der Intensivierung der Nutzung. Die Abnahme in der Aktivitätsdichte von *Carabus granulatus* bei intensivierter Grünlandnutzung steht nach ABRAHAM et al. (1990) und TIETZE (1985) der Zunahme der euryöken Art *Pterostichus melanarius* gegenüber, die wahrscheinlich die freiwerdende ökologische Nische besetzt. In der Wümmeniederung zeigen weder die beiden nachgewiesenen Carabus-Arten (*C. granulatus*, *C. nemoralis*) noch *P. melanarius* zwischen den intensiv und extensiv genutzten Flächen Unterschiede in ihrer Aktivitätsdichte. Niedermoorboden gehört aufgrund seiner vergleichsweise hohen Elastizität nicht zu den verdichtungsgefährdeten Bodentypen (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1984). Möglicherweise kommt es deshalb nicht zu der von TIETZE (1985) beschriebenen Erhöhung der Mortalitätsraten bei großen Carabidenarten durch mechanische Druckeinwirkung. Insofern ist im Untersuchungsgebiet auf den Probenahmestandorten mit extensivierter Nutzung weder eine erhöhte Aktivitätsdichte der Carabus-Arten noch eine Verringerung der Dichte von *P. melanarius* nachzuweisen.

Bewertet man die Extensivierungsmaßnahmen anhand von Reaktionen der charakteristischen ökologischen Gruppe, den von DÜLGE et al. (1994) definierten Feuchtgrünlandarten, wird deutlich, daß das Ziel der Maßnahmen, typische Lebensgemeinschaften zu fördern, zumindest auf entwässerten Dauergrünlandflächen nicht erreicht wurde. Der

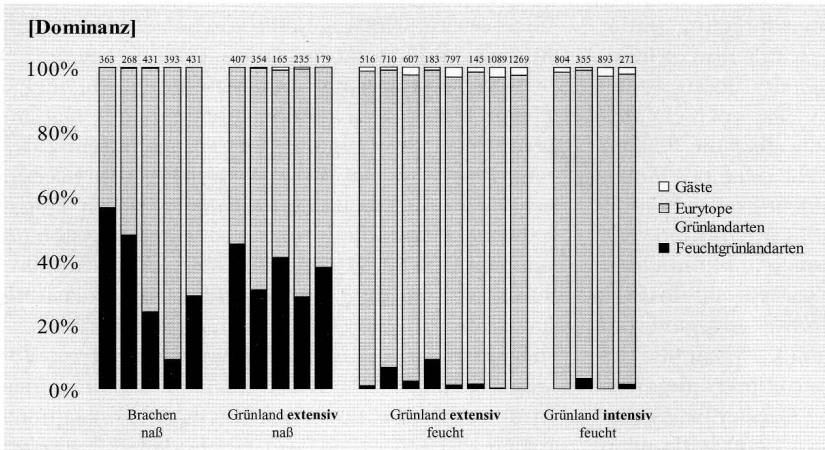


Abb. 4: Vergleich der Aktivitätsdominanzen von ökologischen Gruppen nach DÜLGE et al. (1994) in unterschiedlich genutzten Grünstandorten in der Wümmeniederung (1987/91/92) – Feuchtgrünlandarten, eurytope Grünlandarten, Gäste - in extensiv und intensiv genutzten Dauergrünlandflächen sowie in Grünlandbrachen; die Standorte sind innerhalb der Untersuchungsvarianten in abnehmender Reihenfolge nach Zeigerwerten von ELLENBERG (1991) geordnet.

Vergleich der Aktivitätsdominanzen zeigt deutlich, daß die Feuchtgrünlandarten auf die Extensivierungsmaßnahmen an den entwässerten Standorten (frisch-feucht) nicht reagieren (s. Abb. 4).

Auf nassen, extensiv genutzten Feuchtwiesen sind die Feuchtgrünlandarten mit einem Aktivitätsdominanzanteil von 28-45 % vertreten. Dies beruht allerdings nicht auf der Extensivierung der Nutzung, sondern vielmehr auf der hohen Bodenfeuchte. Die Flächen unterliegen häufigen, langanhaltenden und bis in das Frühjahr hineinreichenden Überschwemmungen, weshalb sie eine sehr hohe Bodenfeuchte aufweisen. Natürliche Überschwemmungen sind einer der wesentlichen Einflußfaktoren für die Etablierung stenotoper Uferarten bzw. stenök hygrophiler Arten (ZULKA 1994; ANDRETTZKE 1995).

Grünlandbrachen als extremste Form der landwirtschaftlichen Extensivierung führen auf nassen Standorten zu einer Verschiebung der Artenkombination innerhalb der ökologischen Gruppe der Feuchtgrünlandarten. Heliophile Spezies wie *Agonum marginatum* oder *Elaphrus cupreus* sind nur noch punktuell vertreten oder fallen aus. Allerdings kann der relative Anteil an Feuchtgrünlandarten ähnlich hoch sein wie auf nassen Feuchtwiesen (s. Abb. 4).

Die Diskussion über den Mißerfolg der Extensivierung landwirtschaftlicher Nutzung in entwässerten bzw. randlichen Zonen der Niederung führt schnell zur Frage, ob Laufkäfer hinsichtlich Extensivierungsmaßnahmen überhaupt eine geeignete Artengruppe für die Erfolgskontrolle darstellen (ZÖCKLER 1994). Abgesehen davon, daß Carabiden ausdrücklich für die Bearbeitung an Feuchtgrün-

landstandorten empfohlen werden (FINCK et al. 1992; RIECKEN 1994), sei angemerkt, daß auch die Erfolgskontrolle anhand anderer Artengruppen zu ähnlichen Ergebnissen kommt (ZÖCKLER 1994; EIKHORST 2001; SCHRÖDER 2001). So ist im NSG Borgfelder Wümmewiesen, obwohl die Extensivierungsmaßnahmen in der Naturschutzverordnung hauptsächlich neben botanischen auf avifaunistische Aspekte ausgelegt war, ein fortwährender Abwärtstrend der Bestände typischer Feuchtwiesenvogelarten zu verzeichnen (EIKHORST 2001). Auch in anderen norddeutschen Feuchtgebieten wird von vergleichbaren Tendenzen hinsichtlich der Brutvogelbestandsentwicklungen berichtet (HANDKE 1999, NEHLS et al. 2001). Insofern sollte darüber nachgedacht werden, ob in Zonen von Niederungen, die sich nicht wieder vernässen lassen, kosten- und verwaltungsintensive Extensivierungen oder energieintensive Pflegemaßnahmen nicht unterlassen werden sollten, da abgesehen vom begrenztem Erfolg der Maßnahmen auch ihre Effizienz ausgesprochen gering ist. Angesichts der Mittelknappheit muß im Naturschutz bei der Umsetzung von Zielvorstellungen immer die ökonomische Regel gelten, daß ein gestecktes Ziel mit minimalem Aufwand erreicht werden sollte (HAM-PICKE 1994).

3.2 Ausdeichung

Davon ausgehend, daß in den untersuchten Ausdeichungsflächen das Klimaxstadium der Sukzession nach Einstellung der landwirtschaftlichen Nutzung ein Komplex aus Großseggenriedern, Röhrichtern und Erlen- bzw. Weidenbrüchern ist,

Tab. 2: Potentielles Artenspektrum und nachgewiesenes Artenspektrum in ausgedeichten bzw. eingedeichten Flächen in der Wümmeniederung bei Bremen - berücksichtigt: alle in Bremen nachgewiesenen Bewohner der Röhrichte und Großseggenrieder (MOSSAKOWSKI 1991); Zuordnung der Arten zu dieser ökologischen Gruppe nach LINDROTH (1985, 1986) und KOCH (1989).

graue Schraffur = Artnachweis

→ Einwanderung von Arten (nur Arten, die mit größeren Individuenzahlen aufgetreten sind. Einzelfunde bleiben unberücksichtigt)

1994 und 1996 keine Trennung des Artenkomplexes *Agonum moestum/viduum*, 2000 Trennung in *Agonum afrum/viduum* nach SCHMIDT (1994).

Potentiell zu erwartende Arten	nachgewiesene Arten				
	ausgedeicht			binnendeichs	
	Grünland	Sukzession		Grünland	Grünland
	1994	1996	2000	1996	2000
<i>Acupalpus exiguus</i>					
<i>Agonum dolens</i>					
<i>Agonum fuliginosum</i>					
<i>Agonum moestum/viduum/afrum*</i>					
<i>Oodes helopioides</i>					
<i>Pterostichus nigrita/rhaeticus</i>					
<i>Pterostichus minor</i>					
<i>Agonum micans</i>					
<i>Badister dilatatus</i>	→				
<i>Stenolophus mixtus</i>	→				
<i>Agonum pelidnum</i>					
<i>Blethisa multipunctata</i>			→		
<i>Agonum gracile</i>					
<i>Agonum piceum</i>		→	→		
<i>Anthracus consputus</i>		→	→		
<i>Bembidion doris</i>		→	→		
<i>Badister peltatus</i>		→	→		
<i>Demetrias monostigma</i>					
<i>Elaphrus cupreus</i>		→	→		
<i>Pterostichus gracilis</i>		→	→		
<i>Pterostichus anthracinus</i>					
<i>Acupalpus parvulus</i>					
<i>Acupalpus flavicollis</i>					
<i>Bembidion gilvipes</i>					
<i>Dromius sigma</i>					
<i>Demetrias imperialis</i>					
<i>Dromius longiceps</i>					
<i>Dyschirius luedersi</i>					
<i>Elaphrus uliginosus</i>					
<i>Odacantha melanura</i>					
<i>Panagaeus cruxmajor</i>					
<i>Stenolophus teutonius</i>					

müßten zum potentiellen Artenspektrum neben typischen Besiedlern offener Sumpfformationen auch Sumpfwald bewohnende Arten gezählt werden. Allerdings kann die Etablierung von Gehölzen innerhalb von Großseggenriedern und Röhrichten sehr lange dauern. Insofern werden bei der Bewertung der Maßnahmen nur Arten der gehölzfreien Sumpfformationen (Besiedler von Röhrichten und Großseggenriedern) als potentielles Arteninventar zugrunde gelegt.

Der Vergleich der Laufkäfergemeinschaften der binnendeichs verbliebenen und denen der ausgedeichten Flächen zeigt, daß die Vollständigkeit des potentiellen Arteninventars sich in den ausgedeichten deutlich erhöhte. Während im binnendeichs

gelegenen Grünland lediglich 46 % (13 Arten) der in Tab. 2 aufgeführten potentiellen Besiedler von Röhrichten und Großseggenrieder auftraten, konnten nach dem Aufwachsen von Röhrichten in den Außendeichungsflächen 22 Arten des potentiellen Arteninventars (75 %) nachgewiesen werden. Demzufolge ist von einer Einwanderung von Arten aufgrund der durchgeführten Maßnahmen auszugehen. Eine Einwanderung wurde als belegt bewertet, wenn eine Art nicht nur mit wenigen Einzelindividuen, sondern in größeren Individuenzahlen oder mit hoher Stetigkeit (Nachweis an mehreren Probenahmestandorten) auftrat. Einige der nachgewiesenen Spezies erfüllen diese Kriterien wie *Agonum piceum*, *Anthracus consputus*, *Badister*

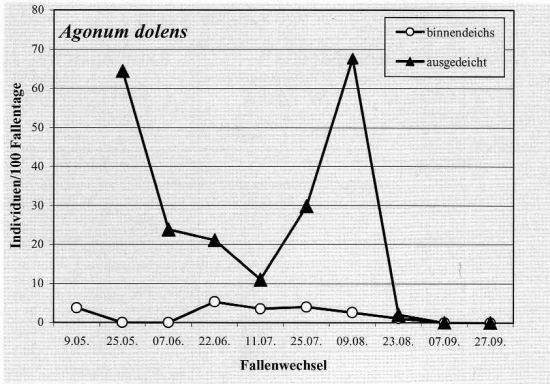


Abb. 5: Phänologie von *Agonum dolens* in binnendeichs verbliebenen und ausgedeichten Flächen im NSG „Borgfelder Wümmewiesen 2000“ - (tatsächliche Individuenzahl auf Individuenzahl/100 Fallentage umgerechnet), außendeichs vor 25.5. wegen Überschwemmung keine Daten.

dilatatus, *Badister peltatus*, *Blethisia multipunctata*, *Pterostichus gracilis* und *Stenolophus mixtus* (in Tab. 2 mit Pfeil gekennzeichnet). Insbesondere *A. piceum*, der in den Untersuchungsjahren 1994 und 1996 nicht festgestellt wurde, gehörte im Jahr 2000 zu den häufigsten Arten. Von ähnlichen Beobachtungen berichten HANDKE et al. (1999), die lang überstaute Flächen in der Wesermarsch bei Bremen untersuchten. In Seggenbeständen war *A. piceum* dort eine dominante Arten.

Typische Schilfröhrichtbewohner haben sich noch nicht (*Dromius sigma*, *Odacantha melanura*) oder nur mit Einzelindividuen (*A. pelidnum*) eingestellt. Das Fehlen dieser ökologischen Gruppe ist darauf zurückzuführen, daß Phragmitesröhrichte sich bis dato aufgrund der stark wechselnden Wasserstandsverhältnisse nicht etablieren konnten.

Ein Vergleich der Phänologiekurven von *Agonum dolens*, einer in Norddeutschland seltenen Charakterart von überschwemmten Auen (HANDKE 1999) zeigt deutliche Unterschiede zwischen den Populationsentwicklungen auf binnendeichs verbliebenen und ausgedeichten Flächen (Abb. 5). Als typischer Frühjahrsbrüter weist *A. dolens* in der Regel im Mai seine höchste Aktivitätsdichte auf. Unter günstigen Bedingungen kann die Art Massenbestände ausbilden (ZULKA 1994; ANDRETTZKE & ZÖCKLER 1997). Dieser charakteristische Phänologiekurvenverlauf ist allerdings nur an den ausgedeichten Probenahmestellen festzustellen. Die Maxima im Juli und August kennzeichnen den

Schlupf der Jungtiere, die bis zur Dormanz noch eine kurze Aktivitätsphase durchlaufen.

Die binnendeichs gelegenen Feuchtwiesen weisen weder einen typischen Phänologiekurvenverlauf noch die Entwicklung von Massenpopulationen auf, was darauf hindeutet, daß diese sich als Lebensraum in einem suboptimalen Zustand befinden. Ob die Art sich dort erfolgreich reproduzieren kann oder ob die Flächen lediglich immer aus günstigeren Lebensräumen wie z.B. den ausgedeichten Arealen oder Grabenrändern besiedelt werden, bleibt ungeklärt. In der Wesermarsch wurde *A. dolens* fast ausschließlich im überstaute Grünland, aber nicht an Ufern gefunden (HANDKE 1999).

Aufgrund der vergleichsweise hohen Vollständigkeit des potentiellen Arteninventars nach Ausdeichung und Nutzungseinstellung sowie der Populationsentwicklung charakteristischer Arten sind die Maßnahmen als erfolgreich zu bewerten. Das erste Auftreten von Bewohnern der Sumpfwaldformationen (z.B. *Badister unipustulatus*, einer im Bremer Raum sehr seltenen Art MOSSAKOWSKI 1991) in der Nähe von den wenigen vorhandenen Weichholzgebüsch signalisiert die fortschreitende Entwicklung der ausgedeichten Lebensräume und verdeutlicht, daß der Erfolg der Maßnahme noch nicht abschließend zu beurteilen ist.

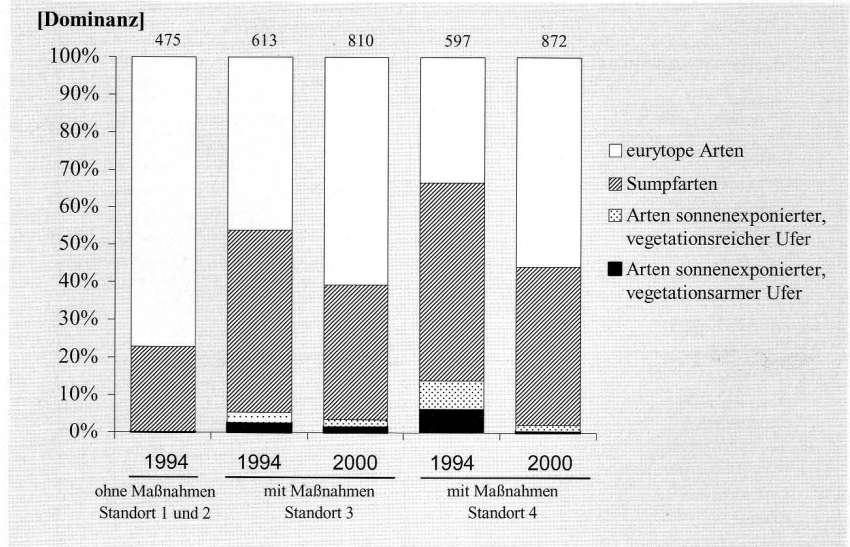
3.3 Fließgewässerrenaturierung

Für die Beurteilung der Qualität von Flußuferstrecken als Lebensraum für Laufkäfer bzw. der Veränderungen der Lebensräume nach Durchführung von Naturschutzmaßnahmen muß das Vorkommen von ripicolen, aber auch paludicolen Arten herangezogen werden.

Im Ausgangszustand vor der Durchführung von Maßnahmen wurden die Laufkäfergesellschaften an den Wümmeufeln vornehmlich durch eurytope Arten bestimmt – Uferarten fehlten und es waren lediglich Sumpfsarten mit vergleichsweise großer ökologischer Amplitude (z.B. *Agonum afrum*, *Pterostichus diligens*) vertreten (s. Tab. 3).

Die Anlage des Nebenarmes und die Uferabflachung ermöglichte als ersten Entwicklungsschritt der Tiersukzession die Etablierung einer typischen Ufer-Carabiden-Zönose. Der Vergleich des potentiellen Artenbestandes mit dem tatsächlich nachgewiesenen, zeigt deutlich die Zunahme von Ufer- und Sumpfsarten (s. Tab. 3). Besonders augen-

Abb. 6: Aktivitätsdominanz von Laufkäferarten mit differierenden Habitatansprüchen an Uferabschnitten mit Regelprofil und an „renaturierten“ Uferabschnitten (zeitlicher Vergleich 1994/2000) - NSG „Borgfelder Wümmewiesen“, 100 % = potentielles Arteninventar, Zahlen über den Säulen = Individuenzahlen.



fällig ist die Veränderung bei ripikolen Laufkäfern, die offene Sand- und Schlammflächen präferieren. Dort stieg die Vollständigkeit des Artenspektrums auf über 60 % an (unter Einbeziehung der Daten von DORMANN & HILDEBRANDT 1997 bis zu 80 %). Vergleicht man diesen „Vollständigkeitsgrad“ mit dem von Laufkäfergemeinschaften anderer Flüsse des norddeutschen Tieflandes (HANDKE & KUNDEL 1989; ASSMANN 1991; WÖLKERDING 1993), so war das ripikole Arteninventar 6 Jahre (1994) nach Durchführung der Maßnahmen als weitgehend vollständig zu bewerten. Nach weiteren vier Jahren war die erneute Veränderung der Laufkäfergemeinschaften eine zwingende Folge der Vegetationsentwicklung. So ging mit dem Aufwachsen von Röhrichtern Riedern und Gehölzsäumen die Verringerung offener, sonniger Uferpartien einher, was zum Ausfall von heliophilen Arten wie *Elaphrus riparius* und *Agonum marginatum* (s. Tab. 3) führte.

Ganz anders als die ripikolen reagierten die paludicolen Arten. Schon 1994 war ein deutlicher Anstieg sumpfbewohnender Laufkäfer an den umgestalteten Uferpartien zu verzeichnen gewesen (ANDRETTZKE & ZÖCKLER 1997). Mit der Ausbreitung von Riedern und Röhrichtern sowie der Entwicklung von Weidenbeständen entlang der abgeflachten Ufer stellten sich eine Reihe weiterer Sumpfbewohner ein. So wurden in den Röhrichtern im Bereich der amphibischen Zone z.B. *Agonum piceum*, *Demetrius imperialis*, *D. mono-*

stigma, *Odacantha melanura* und *Panageus cruxmajor* nachgewiesen, während *Anthracus consputus*, *Badister dilatatus*, *Dromius sigma* sowie *Pterostichus anthracinus* den Übergang zwischen feuchten Weichholzgebüsch und Riedern und Röhrichtern besiedeln. Das Inventar an paludicolen Arten ist als weitgehend vollständig anzusehen.

Der zeitliche Vergleich der Aktivitätsdominanz zeigt, daß die lebensraumtypischen Arten trotz ihrer Zunahme am Anteil der Artenzahl in ihrer relativen Häufigkeit abnehmen (s. Abb. 6). Insbesondere die Uferarten machen zehn Jahre nach der Durchführung der Maßnahmen (2000) nur noch einen sehr geringen Anteil des Gesamtfaanges aus (< 1 %). Dies ist nicht verwunderlich, da die Morphologie der abgeflachten Ufer sich strömungsbedingt stellenweise zu einem Kastenprofil veränderten und eine amphibische Zone an den Steilufer fast nicht mehr vorhanden ist. Die ripikolen Arten nutzen jetzt nicht mehr den unmittelbaren Uferbereich, sondern halten sich in Feuchtbermen auf, die sich in der flussabgewandten Seite des Uferwallies entwickelt. Lichtliebende Uferbewohner sind dort allerdings nicht vertreten, da der Weidenbestand so dicht aufgewachsen ist, daß kaum unbeschattete Bereiche vorhanden sind. Diese Arten (z.B. *Omophron limbatum*) nutzen vielmehr die noch kleinflächig verbliebenen offenen, periodisch überschwemmten Sandbereiche entlang des Uferwallies. Die Feuchtbermen sind auch für die Sumpfsarten ein wichtiger Teillebensraum. So

potentielles Artenspektrum	nachgewiesenen Arten		
	Befestigte Ufer 1994	Renaturierte Ufer 1994	Renaturierte Ufer 2000
ripicole Arten (Lebensraumschwerpunkt: Ufer von fließenden und stehenden Gewässern)			
<i>Dyschirius thoracicus</i>			
<i>Elaphrus cupreus</i>			
<i>Bembidion obliquum</i>			
<i>Agonum dolens</i>			
<i>Bembidion articulatum</i>			
<i>Blethisa multipunctata</i>			
<i>Omophron limbatum</i>			
<i>Dyschirius luedersi</i>			
<i>Elaphus riparius</i>			
<i>Agonum marginatum</i>			
<i>Platynus albipes</i>			
<i>Clivina contracta</i>			
<i>Bembidion illigeri</i>		X	
<i>Bembidion semipunctatum</i>		X	
<i>Dyschirius obscurus</i>		X	
<i>Dyschirius politus</i>		X	
<i>Bembidion bipunctatum</i>			
<i>Lasiotrechus discus</i>			
<i>Notiophilus substriatus</i>			
Paludicole Arten (Lebensraumschwerpunkt: Sümpfe)			
<i>Acupalpus exiguus</i>			
<i>Acupalpus flavicollis</i>			
<i>Agonum fuliginosum</i>			
<i>Bembidion dentellum</i>			
<i>Pterostichus diligens</i>			
<i>Pterostichus minor</i>			
<i>Pterostichus nigrita</i>			
<i>Agonum agrum</i> bzw. <i>viduum</i>			
<i>Agonum micans</i>			
<i>Bembidion biguttatum</i>			
<i>Chlaenius nigricornis</i>			
<i>Oodes helopioides</i>			
<i>Stenolophus mixtus</i>			
<i>Agonum piceum</i>			
<i>Anthraxus consputus</i>			
<i>Badister dilatatus</i>			
<i>Panagaeus cruxmajor</i>			
<i>Bembidion bruxellense</i>			
<i>Bembidion doris</i>			
<i>Bembidion mannerheimi</i>			
<i>Demetrias imperialis</i>			
<i>Demetrias monostigma</i>			
<i>Dromius sigma</i>			
<i>Odacantha melanura</i>			
<i>Pterostichus anthracinus</i>			
<i>Trichocellus placidus</i>			
<i>Badister peltatus</i>		X	
<i>Acupalpus parvulus</i>			
<i>Agonum gracile</i>			
<i>Agonum pelidnum</i>			
<i>Badister sodalis</i>			
<i>Bembidion gilvipes</i>			
<i>Leistus terminatus</i>			
<i>Pterostichus gracilis</i>			
<i>Stenolophus teutonius</i>			
<i>Trechobleemos micros</i>			

Tab. 3: Potentielles Artenspektrum an Uferlebensräumen im Bremer Raum und festgestelltes Artenspektrum am Wümm-Nordarm (Untersuchungsjahre 1994 und 2000) - berücksichtigt: alle in Bremen nachgewiesenen ripikolen und paludicolen Arten (MOSSAKOWSKI 1991), ohne extrem seltene ripicole und paludicole Arten, die nur in wenigen Einzelexemplaren (unter 10 Individuen nach MOSSAKOWSKI 1991) und Arten, die nur westlich der Weser (Marschbodenbesiedler) nachgewiesen wurden; ökologische Einteilung nach LINDROTH (1985, 1986) und KOCH (1989); grau = Art nachgewiesen, x = DORMANN & HILDEBRANDT (1997).

kommt z.B. *Bembidion dentellum* massenhaft in lichten Bereichen der Weidenbestände auf vegetationsfreien Schlammflächen vor.

Die verringerte Aktivitätsdominanz ist nicht in erster Linie von der Abnahme der ripikolen und paludikolen Arten, sondern hauptsächlich auf die Zunahme zweier eurytoper Arten *Carabus granulatus* (Aktivitätsdominanz 10-12 %) und *Dyschirius globosus* (30-33 %) zurückzuführen. Insbesondere *C. granulatus* profitiert von der Etablierung der Weichholzgebüsche entlang des Fließgewässers, da er diese Lebensraumaussprägung präferiert (LINDROTH 1985).

Wenn man die Vollständigkeit des Artenspektrums als das wesentliche Bewertungskriterium für den Erfolg von Naturschutzmaßnahmen zu Grunde legt, sind die Fließgewässerumgestaltungen hinsichtlich der paludikolen Arten als wirksam zu bewerten. Die abnehmende Zahl ripikoler Arten 10 Jahre nach Maßnahmeumsetzung könnte hingegen als ein Indiz für deren begrenzte Nachhaltigkeit gesehen werden. Allerdings ist zu hinterfragen, ob die Existenz essentieller Habitatstrukturen, in diesem Falle bodenoffene Schlamm- und Sandufer, überhaupt für den zu beurteilenden Lebensraum in großflächiger Ausprägung charakteristisch sind. Der untersuchte Wümmeabschnitt gehört als Nebengewässer zum Tieflandflusssystem der Weser und liegt im Bereich des Metapotamals (SCHOLLE & SCHUCHARDT 1997), wo geringe Fließgeschwindigkeiten und somit eine verlangsamte Morphodynamik kennzeichnend sind. Anthropogen geschaffene Schlamm- und Sandbänke bewachsen deshalb vergleichsweise schnell und fallen als Lebensraum für heliophile Uferlaufkäfer aus. Durch natürliche Morphodynamik entstehen Rohbodenufer nur in begrenztem Umfang, z.B. im Bereich von Strömungshindernissen wie umgestürzten Bäumen oder am Zusammenfluß von Seitenarmen.

Die Entfernung von Uferbefestigungen bzw. Profilmodellierungen, die lediglich auf eine kurze Flußstrecke beschränkt sind, müssen deshalb nicht zwangsläufig zur natürlichen Komplexität des Lebensraumes führen, sondern es können unter Umständen typische Habitatkomponenten fehlen. Der untersuchte Wümmeabschnitt weist aktuell noch eine hohe Vielgestaltigkeit auf (Sand- und Schlammufer mit unterschiedlichem Deckungsgrad der Vegetation, Röhrichte, Großseggenrieder, Weichholzbestände, vegetationsfreie trockene Flußwälle, Feuchtbermen), wobei vegetationsarme

Lebensräume einen sehr geringen Flächenanteil ausmachen. Eine erfolgreiche und nachhaltige Etablierung standorttypischer Laufkäferzönosen ist nur durch die Renaturierung längerer Flußabschnitte zu gewährleisten, was in den letzten Jahren in den Borgfelder Wümmewiesen sowie in der Fischerhuder Wümmeniederung auf einer Länge von mehreren Kilometer umgesetzt wurde (OERTEL & ZÖCKLER 1997).

4 Zusammenfassung

Das NSG „Borgfelder Wümmewiesen“ ist seit 1985 Fördergebiet des Bundesprogrammes zur „Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung“. Durch die Naturschutzverordnung sowie den Pflege- und Entwicklungsplan wurde die extensiv bewirtschaftete Kulturlandschaft als zentraler Schutzgegenstand und als Leitbild für die Gebietsentwicklung festgeschrieben. Außerdem gehören die Renaturierung der Aue bzw. die Tolerierung und Förderung natürlicher Dynamik im Nahbereich der Wümme zum Leitbild. Auf Basis des Leitbildes erfolgte die Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung, die Ausdeichung flußnaher Teilareale und der Rückbau von Fließgewässerabschnitten bzw. der Neubau von Flußarmen. Um den Erfolg dieser Maßnahmen zu kontrollieren, wurden vom Projektträger, der Umweltstiftung WWF-Deutschland, wissenschaftliche Begleituntersuchungen u.a. zur Laufkäferfauna in Auftrag gegeben.

Aus den erhobenen Daten konnten keine Reaktionen der Carabidenfauna auf die Extensivierungsmaßnahmen (u.a. Verringerung des Nährstoffeintrages in Form von Düngemitteln, Verbot von Flüssigmistanwendung und Reduzierung der Mahdhäufigkeit bzw. der Viehdichte) abgeleitet werden. Die Maßnahmen werden für die Etablierung einer charakteristischen Laufkäferzönose an frisch-feuchten Niedermoor-Grünlandstandorten als ungeeignet bewertet. Auch auf nassen Feuchtwiesen wird der Extensivierung eine geringe Bedeutung beigemessen, da sie von den Faktoren Feuchte bzw. Überschwemmung überlagert wird.

Die Ausdeichungen wurden als erfolgreiche Naturschutzmaßnahmen bewertet, weil sie zur Einwanderung typischer Auenarten, hier Besiedler von Röhrichten und Großseggenriedern, führten. Zehn Jahre nach Maßnahmenrealisierung wurde

ein hoher Vollständigkeitsgrad des erwarteten Arteninventars (75 %) festgestellt. Die Phänologiekurvenverläufe von Charakterarten der Aue deuten darauf hin, daß sie nur in ausgedehnten Arealen optimale Lebensbedingungen vorfinden. Ob sie sich auf binnendeichs verbliebenen Grünlandflächen erfolgreich reproduzieren können wird angezweifelt.

Die Renaturierung der Fließgewässerabschnitte bzw. der Neubau eines Nebenarmes förderte im ersten Sukzessionsschritt Uferarten, die bodenoffene Sand- und Schlammflächen präferieren. Der untersuchte Wümmeabschnitt liegt im Bereich des Metapotamals, das durch geringe Fließgeschwindigkeiten und somit eine verlangsamte Morphodynamik gekennzeichnet ist, so daß die anthropogen geschaffene Schlamm- und Sandbänke vergleichsweise schnell bewachsen (nach 10 Jahren) und als Lebensraum für heliophile Uferlaufkäfer ausfallen. Gleichzeitig nimmt aber die Vollständigkeit des paludikolen Artenspektrums mit zunehmender Entwicklung von Röhrichten, Riedern und der Weichholzaue zu.

Die Entfernung von Uferbefestigungen bzw. Profilmodellierungen, die lediglich auf eine kurze Flußstrecke beschränkt sind, müssen nicht zwangsläufig zur natürlichen Komplexität des Lebensraumes führen, sondern es können unter Umständen typische Habitatkomponenten (z.B. vegetationsarme Ufer) fehlen. Daraus wird abgeleitet, daß eine nachhaltige Förderung standorttypischer Laufkäferzönosen nur durch die Renaturierung längerer Flußabschnitte zu gewährleisten ist.

Dank

Besonderer Dank gebührt Frau Julia Adena, die durch ihre engagierte Unterstützung bei den praktischen Arbeiten sowie bei der Auswertung im Untersuchungsjahr 2000 wesentlich zum Gelingen des Projektes beigetragen hat. Außerdem danke ich Herrn Gunnar Oertel für die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

Literatur

- ABRAHAM, R., BAHLK, B., GÜRLICH, S., OLTHOFF, T., ROHLOFF, J. (1990): Sukzession am Beispiel Feuchtwiese - Hochstaudenflur - Wald, unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig Holstein.
- ANDRETZKE, H. (1991-1996): Untersuchungen der Laufkäferfauna im NSG „Borgfelder Wümmewiesen“ - unveröff. Gutachten im Auftrag des WFF.

- ANDRETZKE, H. & C. ZÖCKLER (1997): Reaktionen ausgewählter Faunengruppen (Libellen, Laufkäfer, Heuschrecken und Tagfalter) auf Flussrenaturierungsmassnahmen an der Wümme. Bremer Beitr. Naturkunde und Naturschutz, 3: 129-142.
- ANDRETZKE, H. (1995): Auswirkungen von Überschwemmungen auf die Carabidenfauna eines norddeutschen Grünlandgebietes. Mitt. Dtsch. Ges. allg. Ent. 9: 813-818.
- ASSMANN, T. (1991): Die ripikole Carabidenfauna der Ems zwischen Lingen und dem Dollart. Osnabrücker naturwiss. Mitt. 17: 95-112.
- BARBER, H. S. (1931): Traps for cave inhabiting insects; J. Eliska Mitchell sci. Soc. 46: 259-266.
- BONESS, M. (1953): Die Fauna der Wiesen unter besonderer Berücksichtigung der Mahd (Ein Beitrag zur Agrarökologie); Z. Morph. Ökol. Tiere 42: 225-227.
- DAMKE, W., EIKHORST, W., LAMPE, U., NAGLER, A., SCHLECHTWEIG, W., ZÖCKLER, C. (1988): Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung, Sonderdruck aus Natur und Landschaft 63 (7/8): 305-311.
- DESENSER, K., J.-P. MAILFAIT, M. D'HULSTER & M. VANHERCKE (1981): Ecological and faunal studies on Coleoptera in agricultural land. I. Seasonal occurrence of Carabidae in the grassy edge of a pasture; Pedobiologia 22: 379-384.
- DISTER, E. (1991): Situation der Flußauen in der Bundesrepublik Deutschland. Akad. Natursch. Landschaftspf. (ANL), Laufener Seminarbeitr. 4: 8-12.
- DORMANN W. & J. HILDEBRANDT (1997): Wirbellose im Bereich der Wümmeniederung - Auswirkungen von Überflutungen und wasserbaulichen Renaturierungsmaßnahmen in einem Feuchtgrünlandgebiete. In: HANDKE, K. & J. HILDEBRANDT (1997): Einfluß von Vernässung und Überstauung auf Wirbellose. Mitt. Landschaftsök. Forsschungsst. Bremen 18:227-243.
- DUELLI, P., STADER, M. & E. KATZ (1990): Minimalprogramme für die Erhebung und Aufarbeitung zooökologischer Daten als Fachbeiträge zu Planungen am Beispiel ausgewählter Arthropodengruppen, S.211-223 - In: RIECKEN, U. (1990): Möglichkeiten und Grenzen der Bioindikation durch Tierarten und Tiergruppen im Rahmen raumrelevanter Planungen, Bonn - Bad Godesberg, Schriftreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 32, 232 S.
- DÜLGE, R. (1989): Die Carabidenfauna in den Borgfelder Schweineweiden, In: Zoologische Untersuchungen in den Borgfelder Schweineweiden zur Beurteilung der Eingriffsfolgen einer Deichverlegung im Ortsbereich Borgfeld, unveröff. Gutachten im Auftrag des Bremischen Deichverbandes am rechten Weserufer e.V.
- DÜLGE, R., ANDRETZKE, H., HELLBERNDT, L., HANDKE, K. & M. RODE (1994): Beurteilung von nordwestdeutschen Feuchtgrünlandstandorten mit Hilfe von Laufkäfergesellschaften (Carabidae, Col.). Natur und Landschaft 4: 148-156.
- EIKHORST, W. & MAURUSCHAT, I. (2001): Die Brutvögel des NSG Borgfelder Wümmewiesen im Jahre 2000. Unveröff. Gut. Auftr. Sen. Bau u. Umw.
- ELLENBERG, H. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, Scripta Geobotanica, Göttingen, 248 S.
- EYRE, M. D., LUFF, M. L. & S.P. RUSHTON (1990): The ground beetle (Coleoptera, Carabidae) fauna of intensively managed agricultural grassland in northern England and southern Scotland. Pedobiologia 34: 11-18.
- FINCK, P., HAMMER, D., KLEIN, M., KOHL, A., RIECKEN, U., SCHRÖDER, E., SSYMANK, A. & W. VÖLKL (1992): Empfehlungen für faunistisch-ökologische Datenerhebung und ihre naturschutzfachliche Bewertung im Rahmen von Pflege- und Entwicklungsplänen für

- Naturschutzgroßprojekte des Bundes - Natur und Landschaft 7/8, S. 329 - 340.
- FREUDE, H., HARDE, K. W. & G. A. LOHSE (1976): Die Käfer Mitteleuropas. Bd. 2, Adephega (Carabidae). - Goecke & Evers - Krefeld 301 S.
- HACKER, E. (1970): Die Böden des Hamme-Wümm-Gebietes. Landschaft und Stadt, Beih. 5: 1-26.
- HANDKE, K. & W. KUNDEL (1989): Zur Besiedlung neugeschaffener Ufer in der Wesermarsch durch Gefäßpflanzen- und Arthropodengemeinschaften. - Landschaft + Stadt 21 (3): 87-92.
- HANDKE, K. (1999): Auswirkungen zehnjähriger Vernässungs- und Extensivierungsmaßnahmen auf die Fauna - Ergebnisse von Begleituntersuchungen in einem Flußmarschengebiet bei Bremen. LÖLF-Mitteilungen 3: 67-71.
- HANDKE, K., KUNDEL, W., MÜLLER, H. U., RIESNER-KABUS, M. & K.-F. SCHREIBER (1999): Erfolgskontrolle zu Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für das Güterverkehrszentrum Bremen in der Wesermarsch - 10 Jahre Begleituntersuchungen zu Grünlandextensivierung, Vernässung und Gewässerneuanlagen. Arbeitsberichte Landschaftsökologie Münster 19.
- HAMPICKE, U. (1994): Die Effizienz von Naturschutzmaßnahmen in ökonomischer Sicht. Schr. R. Landschaftspflege und Naturschutz, 40: 269-290.
- HILDEBRANDT, J. (1990): Terrestrische Tiergemeinschaften der Salzwiesen im Ästuarbereich, Dissertation, Universität Bremen 290 S.
- HILDEBRANDT, J. (1994): in FUN - PROJEKT FEUCHTGRÜNLAND (1994): Biotopschutzkonzeptionen der Bundesrepublik Deutschland für ausgewählte Biotoptypen: Feuchtgrünland, 120 S.
- KOCH, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie Bd. 1, Goecke & Evers Verlag Krefeld, 440 S.
- LINDRÖTH, C. H. (1985): The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark, Fauna Entomologica Scandinavica. Vol. 15, part 1: 1-232.
- LINDRÖTH, C. H. (1986): The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark, Fauna Entomologica Scandinavica. Vol. 15, part 2: 233-497.
- LOHSE, G. & W. H. LUCHT (1989): Die Käfer Mitteleuropas. Supplementband mit Katalogteil. 346 S., Goecke & Evers, Krefeld, 301 S.
- LUDWIG, J. A. & J. E. REYNOLDS (1988): Statistical ecology. John Wiley & Sons, New York, pp. 337.
- MOSSAKOWSKI, D. (1991): Zur Verbreitung der Laufkäfer (Carabidae) im Lande Bremen - in: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Verein In Bremen (1991), Heft 41: 543 - 640.
- NEHLS, G., BECKERS, B., BELTING, H., BLEW, J., MELTER, J., RODE, M. & C. SUDFELDT (2001): Situation und Perspektive des Wiesenvogelschutzes im Nordwestdeutschen Tiefland. Corax 18, Sonderheft 2: 1- 26.
- OERTEL, G. & C. ZÖCKLER (1997): Fließgewässerentwicklung im Naturschutzgroßprojekt Borgfelder Wümmewiesen. Bremer Beitr. f. Naturkunde und Naturschutz, 3: 111-116.
- OERTEL, G. (1998): Fließgewässerrenaturierung und naturnahe Auenentwicklung an der Wümm - planerische und wasserbauliche Probleme und Lösungen. Schr.-R. f. Landschaftspf. u. Natursch., 36: 199-219.
- PLANUNGSGRUPPE GRÜN (1994): Pflege- und Entwicklungsplan NSG „Borgfelder Wümmewiesen“ unveröff. Gutachten im Auftrag des WWF Deutschland.
- PREUSSISCHE LANDESAUFNAHME Hrsg. (1899): Topographische Karte 1:25000, Meßtischblatt 1372, Neue Nr. 2819, Reichsamt für Landesaufnahme, berichtet 1913, einzelne Nachträge 1937.
- RIECKEN, U. (1994): Fachliche Anforderungen an Effizienzkontrollen im tierökologischen Bereich. In : BLAB, J., SCHRÖDER, E. & W. VÖLKL (1994): Effizienzkontrollen im Naturschutz. Schr.-R. f. Landschaftspflege und Naturschutz, 40: 51-68.
- ROSENTHAL, G. (1992): Erhaltung und Regeneration von Feuchtwiesen. - Dissertation, Universität Bremen, Cramer Berlin, Stuttgart, 259 S.
- SCHEERPELTZ, O. (1926): Über das Sammeln ripikoler Insekten auf Schlamm-, Sand- und Schotterbänken. - Koleopterologische Rundschau 12: 245-257.
- SCHEFFER, F. & P. SCHACHTSCHNABEL (1984): Lehrbuch der Bodenkunde. - F. Enke Verlag, Stuttgart, 11 Aufl.
- SCHMIDT, J. (1994): Revision der *Agonum* (s.str.) *viduum* (PANZER, 1797) verwandten Arten (Coleoptera, Carabidae). Beitr. Ent. 44 (1): 3-51.
- SCHOLLE, J. & B. SCHUCHARDT (1997): Übersicht über die Benthon-Taxonözenosen im limnischen Abschnitt der Unterweser und in seinen Zuflüssen. Bremer Beitr. f. Naturkunde und Naturschutz, 3: 7-24.
- SCHRIEFER, T., BECKMANN, M., GEFKEN, M., RODIECK, T. & U. TIMMERMANN (1992): Bodenökologische Untersuchungen in den Borgfelder Wümmewiesen. Im Auftrage der Umweltstiftung WWF, 225 S.
- SCHRÖDER, K. (2001): Erfassung der aktuellen Verbreitung feuchtgebietstypischer Heuschreckenarten im NSG „Borgfelder Wümmewiesen“. - unveröff. Studie i. Auftr. d. WWF Deutschland, 45 S.
- SENATOR FÜR UMWELTSCHUTZ (1987): Verordnung über das Naturschutzgebiet „Borgfelder Wümmewiesen“ im Gebiet der Stadtgemeinde Bremen, Gesetzblatt der Freien Hansestadt Bremen, 12: 141-144.
- SIEPEL, H., MEIJER, J., MABELIS, A. A. & M. H. DEN BOER (1989): A tool to assess the influence of management practices on grassland surface macrofaunas, J. Appl. Ent. 108: 271-290.
- TIETZE, F. (1985): Veränderungen der Art- und Dominanzstruktur in Laufkäfertaxozözenosen (Coleoptera-Carabidae) bewirtschafteter Graslandökosysteme durch Intensivierungsfaktoren, Zool. Jb. Syst. 112: 367-382.
- WÖLKERLING, H. (1993): Untersuchung über die Auswirkung verschiedener ingenieurbaulicher Ausbaumethoden an der „Allerversuchsstrecke“ bei Gilde (Landkreis Gifhorn) auf die Laufkäfer-Zönose (Col., Carabidae) 20 Jahre nach dem Ausbau. - unveröff. Gutachten, Auftraggeber unbek.
- ZÖCKLER, C. (1994): Erfolgskontrolle im Naturschutzgroßprojekt Borgfelder Wümmewiesen (Land Bremen). Schr.-R. f. Landschaftspflege und Naturschutz, 40: 209-217.
- ZULKA, K. P. (1994): Überflutungsdynamik als Voraussetzung für das Überleben seltener Laufkäferarten (Coleoptera, Carabidae). In: Seidel, B. (ed.): Berichte des Symposiums Flußuferökologie Krems 1992, Wiss. Mitt. Niederöstr. Landesmuseum 8: 203-215.

Anschrift des Verfassers

Hartmut ANDRETTZKE
 BIOS-Norderney
 Gutachten für ökologische Bestandsaufnahmen,
 Bewertungen und Planung
 Gartenstr. 33
 26548 Norderney

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Angewandte Carabidologie](#)

Jahr/Year: 2002

Band/Volume: [4-5](#)

Autor(en)/Author(s): Andretzke Hartmut

Artikel/Article: [Erfolgskontrolle von Naturschutzmaßnahmen in der Wümmeniederung bei Bremen anhand der Carabidenfauna 3-17](#)