©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

# Laufkäferzönosen unterschiedlich anthropogen beeinflußter Feuchtgrünländer in vier Niedermooren Norddeutschlands

**Mathias FISCHER, Uwe FUELLHAAS und Thomas HUK**

**Abstract:** Carabid communities differentiated on anthropogenic wet-grassland areas of four fens in Northern Germany. - The Carabid coenosis of four fen locations in the lowlands of Northern Germany (Dümmer and Drömling in Lower Saxony, Rhinluch in Saxony-Anhalt, and Friedländer Große Wiese in Mecklenburg Western Pomerania) were investigated as part of an integrated project, 'Management of fen ecosystems', supported by the German Ministry of Education, Science, Research and Technology. The analysis presented is based on a comparative study, carried out in 1996, of 33 grassland plots of differing soil moisture conditions and cultivation intensity. A statistical analysis of the data by Cluster analysis separates eight different clusters of species groups. Most of these calculated groups correspond very closely to the ecological preferences of Carabid species described in common literature. Typical species for moist fen grassland habitats such as *Pterostichus rhaeticus* and *Agonum fuliginosum* were found in higher proportions in all four fens. In addition to moisture conditions and the (often-) related level of use-intensity, regional differences were also found to be an important factor in determining the composition of the various groups of species. Regional differences between the four fens occur for example within the closely related species *Agonum viduum* and *A. afrum.*

## 1. Einleitung

Niedermoore sind grundwasserabhängige Flachmoore, die im natürlichen Zustand wichtige Funktionen im Naturhaushalt besitzen. Sie reinigen und speichern Wasser, fungieren als Stoffsenke (v. a. für Kohlenstoff und Stickstoff), und sind nicht zuletzt Lebensraum für viele speziell an die extrem nassen Bedingungen angepaßten Pflanzen- und Tierarten. Aufgrund ihrer guten Nährstoffversorgung waren Niedermoore auch für die Landwirtschaft interessant und so wurden sie in den Zeiten erhöhten Flächenbedarfs großflächig entwässert und der landwirtschaftlichen Nutzung zugeführt. Die Entwässerung hatte erhebliche ökologische Schäden für die Umwelt zur Folge. Moordegradation setzte ein, Nährstoffe, klimarelevante Gase als auch belastetes Wasser wurden freigesetzt, Lebensräume für moortypische Pflanzen und Tiere wurden vernichtet. Diese Entwicklung hin zur intensiveren Nutzung der Niedermoore vollzog sich derart schnell, daß heute nur noch 2% der Niedermoore einen naturnahen Zustand aufweisen.

Vor diesem Hintergrund sowie aufgrund der sich europaweit geänderten ökonomischen Rahmenbedingungen untersucht das BMBF-Verbundprojekt "Ökosystemmanagement für Niedermoore" vier große Niedermoore in Norddeutschland mit dem Ziel, Konzepte für die Erhaltung und Renaturierung von Niedermooren zu erarbeiten. Nähere Einzelheiten zu den genannten Bereichen finden sich bei PFADENHAUER (1995). Zwei Leitbilder existieren gleichberechtigt nebeneinander:

- Wiederherstellung von funktionierenden Niedermooren in Kernbereichen durch möglichst ganzjährige Vernässung und Initiierung einer torfbildenden Vegetation;
- Aufbau von extensiven und moorschonenden Landnutzungssystemen zur Wiederherstellung des moortypischen Feuchtgrünlandes.

Hierzu wurden in den vier Niedermooren Parzellen verschiedener Feuchtestufen (s.u.) eingerichtet, die einer unterschiedlichen Bewirtschaftung unterliegen.

Im Rahmen des faunistischen Monitorings werden u.a. Laufkäfer untersucht. Im vorliegenden Artikel soll dargestellt werden, aus welchen Arten sich die Laufkäferzönose in den untersuchten Niedermooren zusammensetzt und wie diese in ökologische Gruppen zusammengefaßt werden können.

 ISSN: 1437-0867

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

Obgleich der taxonomische und ökologische Kenntnisstand bei Laufkäfern sehr hoch ist und dieses Taxon sich nach ZULKA (1996) für Zustandserhebungen in Niedermooren sehr gut eignet, liegen - gemessen an den Publikationen über Hochmoore (vgl. u.a. ASSMANN 1982, 1983; MOSSAKOWSKI 1970, 1977; MOSSAKOWSKI & FRÄMBS 1993) - verhältnismäßig wenige carabidologische Publikationen speziell über diesen Lebensraumtyp vor.

Die im Folgenden zitierten Arbeiten stellen eine Übersicht der Untersuchungen an Carabiden verschiedener Niedermoorgebiete dar. So hat HUK (1997a) eine Analyse der Laufkäferzönose eines Niedermoorstandortes (Drömling) durchgeführt und eine Liste potentieller Zielarten bzw. Zielartengruppen für ein Naturschutzmanagement zur Erhaltung bzw. zur Förderung dieses Lebensraumes aufgestellt. In einer vorangegangenen Arbeit von HUK & FISCHER (1994) wurde bereits die Carabidenfauna des Drömlings mit der benachbarter Geestflächen verglichen. FRÄMBS (1988) untersuchte schwedische Palsmoore - Komplexe kleinräumig miteinander abwechselnder Hoch- und Niedermoorstandorte - und gliedert einzelne Arten nach der für die Besiedlung von Moorhabitaten bedeutsamen Faktoren wie z.B. Feuchtigkeit und Trophie. Mit autökologischen Untersuchungen nah verwandter hygrobionter *Agonum*- und *Pterostichus*-Arten beschäftigte sich DAWSON (1965). In einem Niedermoorstandort südwestlich von Berlin untersuchte MEIßNER (1997) die Hibernationsstrategien von Carabiden- und Staphylinidenarten. Bei TIETZE (1968, 1973a, 1973b, 1973c) und DÜLGE et al. (1994) werden Feuchtwiesen auf Niedermoor mit Grünlandtypen unterschiedlichen Bodentyps verglichen. Der Einfluß von Überstauung und/oder Wiedervernässung auf die Laufkäferfauna ist von FUELLHAAS (1995, 1997, 1998) und HUK (1997b) für Niedermoorgrünlandflächen und von STEGNER (1997) für einen Erlenbruchwald beschrieben

In dieser Veröffentlichung soll zum einen ein Beitrag zur Kenntnis der Laufkäferfauna norddeutscher Niedermoore gegeben werden und zum anderen der Einfluß von Feuchtegrad und Bewirtschaftungsintensität sowie die Bedeutung regionaler Aspekte dargestellt werden.

## 2. Untersuchungsgebiete und Methoden

Niedermoore lassen sich aufgrund der hydrologischen Verhältnisse in verschiedene Typen gliedern. Um einen repräsentativen Überblick über die Niedermoore Norddeutschlands zu erhalten, wurden folgende vier Niedermoore in das Untersuchungsprogramm mit aufgenommen: Dümmer (Niedersachsen), Drömling (Niedersachsen, Sachsen-Anhalt), Oberes Rhinluch (Brandenburg) sowie die Friedländer Große Wiese (im folgenden FGW genannt, in Mecklenburg-Vorpommern). Abbildung 1 stellt die Lage der Moore in Norddeutschland dar, Tabelle 1 gibt einen Überblick über wichtige Parameter der untersuchten Moore.

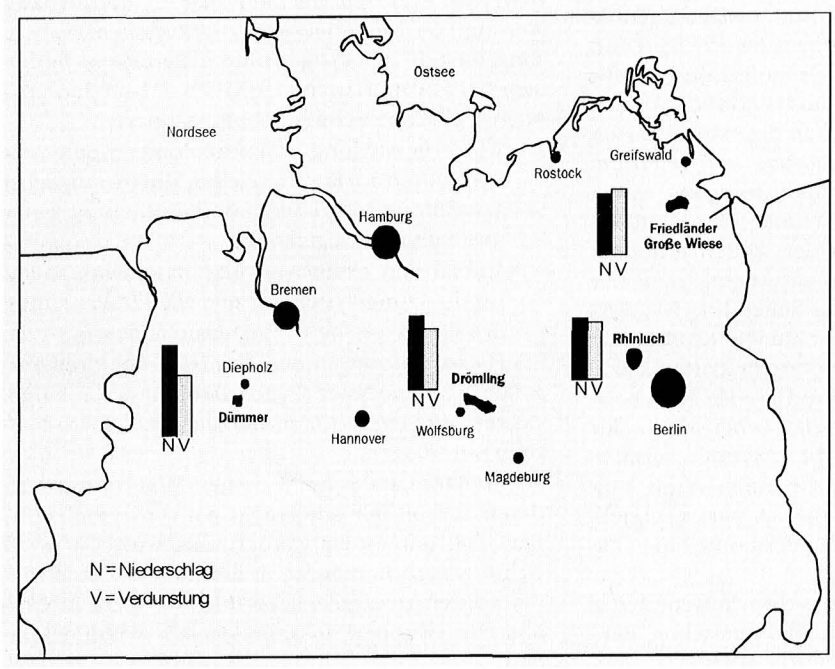



**Abb. 1:** Lage der vier Untersuchungsgebiete in Norddeutschland mit Angaben zur Wasserbilanz.

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

| Eigenschaft | Dümmer | Drömling | Oberes Rhinluch | FGW |
|---|---|---|---|---|
| **Naturraum** | Geest / Geestniederung | Altmoränenlandschaft | Jungmoränenlandschaft | Jungmoränenlandschaft |
| **Klima** | maritim / humid | Übergang von maritim / humid zu kontinental / trocken | kontinental / trocken | kontinental / trocken |
| **Größe** | Ca. 5.640 ha | Ca. 30.000 ha | Ca. 10.000 ha | 12.000 ha |
| **Moortyp** | relativ flachgründige Verlandungs- und Überflutungsmoore | sehr flachgründiges Versumpfungsmoor | flachgründiges Versumpfungsmoor | tiefgründiges Durchströmungs- und Verlandungsmoor |
| **Bodenreaktion** | kalkhaltig und sauer | sauer | kalkhaltig | kalkreich |
| **Nutzung** | intensiv, bäuerliche Veredlungswirtschaft (Gülle, Mais) | mäßig intensiv; Rimpau`sche Moordammkulturen | sehr intensiv, industriemäßige, großflächige Pflanzenproduktion, Saatgrasland | sehr intensiv, industriemäßige, großflächige Pflanzenproduktion, Saatgrasland |
| **Zustand** | kleinere Restbestände naturnah, großflächig Vernutzungserscheinungen | mäßig intensiv genutzte Kulturlandschaft | kleinere Restbestände naturnah, großflächig Vernutzungserscheinungen | sehr kleine Restbestände naturnah, großflächig Vernutzungserscheinungen |
| **Nährstoffversorgung (Versuchsflächen '96)** | hocheutroph | mesotroph | eutroph | eutroph |
| **Vegetation (Versuchsflächen '96)** | Wirtschaftsgrünland, Feuchtwiesen, Flutrasen, Röhrichte | Klein- und Großseggenriede, Röhrichte, Wirtschaftsgrünland | Wirtschaftsgrünland, Feuchtwiesen, Röhrichte | Röhrichte, Feuchtwiesen |

**Tab. 1:** Charakterisierung der vier Niedermoore.

| Feuchtestufe | Wasserstand | |
|---|---|---|
| | **im Winterhalbjahr** | **im Sommerhalbjahr** |
| **FS 1** = mäßig feucht | im Mittel 2 - 4 dm unter Flur | im Mittel nicht tiefer als 7 dm unter Flur |
| **FS 2** = feucht | im Mittel 0 - 2 dm unter Flur | im Mittel nicht tiefer als 4,5 dm unter Flur |
| **FS 3** = extrem feucht | 4-9 Monate über Flur | im Mittel nicht tiefer als 2,5 dm unter Flur |
| **FS 4** = naß (lang überstaut) | > 9 Monate über Flur | |
| **FS 5** = dauernaß (ständig überstaut) | ständig über Flur | |

**Tab. 2:** Definition der Feuchtestufen.

| | Dümmer | | | Drömling | | | Rhinluch | | | FGW | | | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Suk** | **1-S** | **2-S** | **Suk** | **1-S** | **2-S** | **Suk** | **1-S** | **2-S** | **Suk** | **1-S** | **2-S** | |
| **FS 1** = mäßig feucht | | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | | 2 | 14 |
| **FS 2** = feucht | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 10 |
| **FS 3** = extrem feucht | | | | | | | 1 | 1 | | 2 | | | 4 |
| **FS 4** = naß | | | | | | | | | | 2 | | | 2 |
| **FS 5** = dauernaß | 3 | | | | | | | | | | | | 3 |
| **Parzellenanzahl** | 7 | | | 6 | | | 8 | | | 12 | | | 33 |

**Tab. 3:** Anzahl der unterschiedlich bewirtschafteten Untersuchungsparzellen auf den vier Niedermooren in Abhängigkeit von der Feuchtestufe.

Die Fangergebnisse von 33 Parzellen aus dem Jahre 1996 liegen dieser Veröffentlichung zugrunde. Die Parzellen lassen sich aufgrund der Bewirtschaftungsform (1-Schnitt, 2-Schnitt, Sukzession) und des Feuchteregimes (vgl. Tab. 2) voneinander unterscheiden. Tabelle 3 gibt einen Überblick über die Verteilung der Parzellen in den untersuchten Moore.

Pro Parzelle wurden ein bis zwei Transekte mit jeweils fünf Bodenfallen ausgebracht. Die Bodenfallen - Prinzip nach BARBER (1931), jedoch stark abgewandelt - bestanden aus Konservendosen ohne Boden und Deckel, in die genau passende Plastikbecher mit einer lichten Öffnungsweite von 9,4 cm eingesetzt wurden. Die Fallen wurden in einem Abstand von 10 m zueinander ebenerdig eingelassen und mit einer Fangflüssigkeit nach RENNER (40% Brennspiritus, 30% Wasser, 20% Glyzerin und 10% Essigsäure) sowie eini-

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

gen Tropfen eines Detergenzes etwa zu einem Drittel gefüllt. Über die Fallen wurde zur Abwehr von Amphibien und Kleinsäugern ein Drahtgitter gestellt. Die Erfassungen erfolgten während der Hauptaktivitätsphasen der Carabiden in jeweils zwei Fangperioden im Frühjahr (Mai/Juni) und Herbst (August/September). Während des Frühjahrs wurden die Carabiden am Standort Drömling aufgrund zusätzlicher autökologischer Fragestellungen mit Lebendfallen untersucht. Die Fangeffizienz dieser im zweitägigen Wechsel geleerten Lebendfallen entspricht der von Totfallen (HUK 1995), weshalb eine Vergleichbarkeit gegeben ist.

Die Bestimmung der gefangenen Carabiden erfolgte v.a. nach FREUDE (1976), LOMPE (1989) und SCHMIDT (1994), die Nomenklatur richtet sich nach TRAUTNER et al. (1997).

Für den hier vorgestellten Vergleich der Laufkäferzönosen der vier Standorte wurden die Fangzahlen im Frühjahr und Herbst standardisiert auf die Anzahl gefangener Individuen/100 Fallentage (Ind./100 FT). Dabei gingen nur diejenigen Arten in die nachfolgende Auswertung mit ein, die insgesamt mit mehr als 3 Ind./100 FT nachgewiesen wurden.

Um zu prüfen, inwieweit sich die verschiedenen Bewirtschaftungsvarianten auch in einer unterschiedlich ausgeprägten Laufkäferzönose niederschlagen, wurden zwei Cluster-Analysen durchgeführt. Hierbei wurde aufgrund der Problematik der Nullanfälligkeit von Distanzmaßen ein Ähnlichkeitsmaß (Pearson-Korrelation) verwendet. Als Fusionierungsalgorithmus wurde das Average Linkage (within groups) Verfahren gewählt, da es zum einen Ähnlichkeitsmaße zuläßt und zum anderen die durchschnittlichen Distanz aller Fälle innerhalb eines Clusters so klein wie möglich hält (BACKHAUS et al. 1994).

## 3. Ergebnisse und Diskussion

Auf den vier Niedermooren wurden auf den untersuchten 33 Grünlandflächen 1996 insgesamt 84 Laufkäferarten mit 13.575 Individuen nachgewiesen (vgl. Tab. 4).

Diese Datengrundlage stellt jedoch nicht die gesamte Artenvielfalt auf den untersuchten Standorten da, da aus den vorigen Untersuchungsjahren noch weitere Arten bekannt sind (siehe z.B. HUK 1997b).

Während die Artenzahlen in den verschiedenen Mooren relativ gleich sind, stellt der Versuchsstandort Dümmer 70% aller gefangen Individuen. Die eudominante Art ist dort *Poecilus versicolor*, die 87% aller Individuen ausmacht. Das massenhafte Auftreten dieser euryöken Art, oft auch in Verbin-

| | Dümmer | Drömling | Rhinluch | FGW | alle Moore |
|---|---|---|---|---|---|
| **Artenzahl** | 49 | 42 | 42 | 48 | 84 |
| **Individuenzahl** | 9.515 | 1.309 | 1.478 | 1.273 | 13.575 |

**Tab. 4:** Arten- und Individuenzahlen gefangener Carabiden auf den vier Niedermooren 1996.

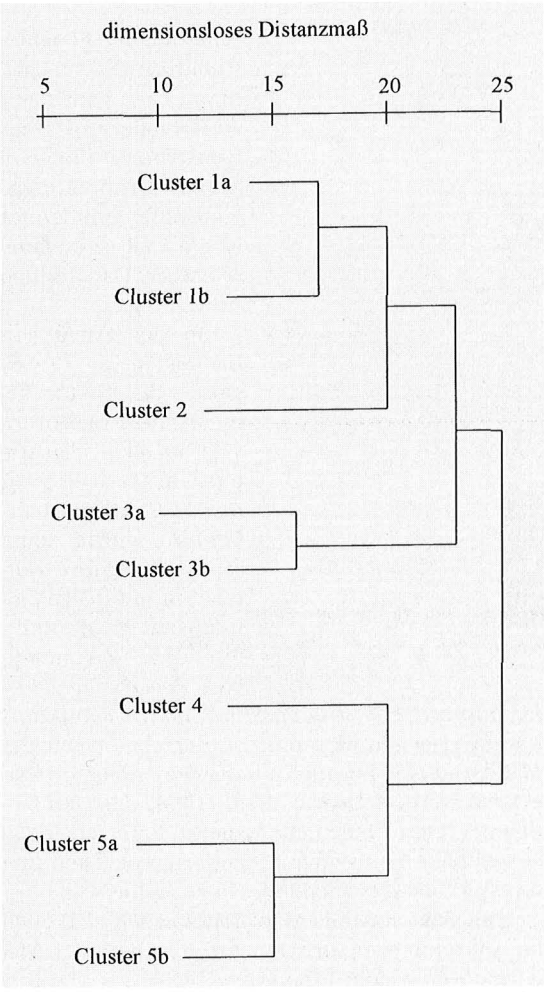
**Tab. 5:** Carabidenarten, die 1996 insgesamt mit weniger als 3 Individuen pro 100 Fallentagen nachgewiesen wurden.

| Standort | Arten |
|---|---|
| mehrere Moore | *Acupalpus parvulus, Agonum marginatum, Amara familiaris, Anthracus consputus, Bembidion obliquum, Leistus terminatus, Patrobus atrorufus, Panagaeus cruxmajor, Stenolophus teutonus, Synuchus vivalis* |
| Dümmer | *Acupalpus brunnipes, Bembidion lunulatum, Calathus fuscipes, Carabus arcensis, Philorhizus sigma, Harpalus latus, Nebria brevicollis, Oxypselaphus obscurus, Syntomus truncatellus* |
| Drömling | *Agonum versutum, Badister sodalis, Badister bullatus, Bradycellus harpalinus, Carabus nemoralis, Demetrias imperialis, Dicheirotrichus rufithorax* |
| Rhinluch | *Agonum lugens, Amara apricaria, Amara curta, Badister unipustulatus, Notiophilus palustris* |
| Friedländer Große Wiese | *Agonum gracile, Amara lucida, Amara similata, Bembidion doris, Bembidion fumigatum, Pterostichus oblongopunctatus* |

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

dung mit zahlreichen Nachweisen von *Pterostichus melanarius,* ist typisch für intensiv genutzte offene Kulturlandschaften (u.a. TIETZE 1985; FISCHER 1993; FUELLHAAS 1998).

Von den 84 Arten wurden 37 Arten nur in Einzelexemplaren mit weniger als 3 Individuen pro 100 Fallentagen gefangen. Lediglich 10 dieser 37 Arten konnten auf mehr als einem der vier Niedermoore nachgewiesen werden (Tab. 5). Anhand einer Clusteranalyse, bei der die Ähnlichkeit der Verbreitungsmuster aufgrund der Pearson-Korrelation zugrunde gelegt wurde, konnten von den 47 häufigeren Arten mit mindestens 3 Ind./100 FT acht verschiedene Gruppen unterschieden werden (Abb. 2 und Tab. 6). Die hierdurch gewonnene Gruppierung deckt sich in den meisten Fällen (Cluster 1a, 1b, 2, 4, 5a) sehr gut mit den ökologischen Anspruchsprofilen, die den einzelnen Arten von DÜLGE et al. (1994) für Feuchtgrünlandstandorte im Bremer Raum und MÜLLER-MOTZFELD (schriftl. Mitt.) für die nordostdeutsche Tiefebene gegeben wurden.




Kritisch müssen jedoch die Cluster 3a und 5b gesehen werden, da hier jeweils Arten mit unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen zusammen gruppiert wurden. Cluster 5b stellt ein "regionales" Cluster dar. Die Arten des Clusters 5b geben einen Ausschnitt der Zönose aus dem Dümmer wieder, da sie in dieser Zusammensetzung auf fast allen Parzellen dieses Standortes ungeachtet der Feuchtestufe vorkommen. Auf den anderen drei Niedermooren treten diese Arten nur vereinzelt auf.

Cluster 3a besteht aus einer sehr heterogenen Artenzusammensetzung. Im folgenden soll dargestellt werden, warum die beiden *Carabus*-Arten in dieses Cluster gruppiert wurden. *Carabus granulatus* kann als einzige Art sowohl auf mäßig feuchten als auch dauernassen Flächen an allen Standorten sehr häufig gefangen werden. *Carabus clatratus* ist in dieser Gruppe die Art mit der größten Habitatspezifität und im Drömling schwerpunktmäßig mit Arten vergesellschaftet, die hier unter Cluster 1a und 1b zusammengefaßt sind (vgl. HUK 1997a). Die Eingruppierung in Cluster 3a ergibt sich u.a. aus der besonderen regionalen Verbreitung. *C. clatratus* kommt am Dümmer und der Friedländer Großen Wiese nicht vor. Darüber hinaus wurde diese Art im Rhinluch auf mäßig feuchtem Grünland gefangen. Der Grund für dieses außergewöhnliche Verbreitungsmuster liegt an Randeffekten, da *C. clatratus* im Rhinluch seinen Schwerpunkt entlang der feucht-nassen Bereiche eines verlandeten Sees hat, die an die mäßig feuchten Untersuchungsflächen grenzen.

Ubiquitäre Arten der weitgehend offenen Kulturlandschaft sind v.a. in den Clustern 4 und 5a gruppiert. Diese Arten haben ihr Schwerpunktvorkommen auf den mäßig feuchten Parzellen, die wiederum fast alle in 1- oder 2-Schnittnutzung bewirtschaftet werden.

Insgesamt erfolgt die Gruppierung der Arten aufgrund von drei Faktoren:

- Feuchte,
- Bewirtschaftungsintensität,
- Regionalität.

**Abb. 2:** Gruppierung der häufigen Carabidenarten (mindestens 3 Ind./100 Fallentage) mittels einer Clusteranalyse (Average Linkage within groups, Pearson correlation). Die Arten in den einzelnen Clustern sind in Tab. 6 aufgeführt.

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

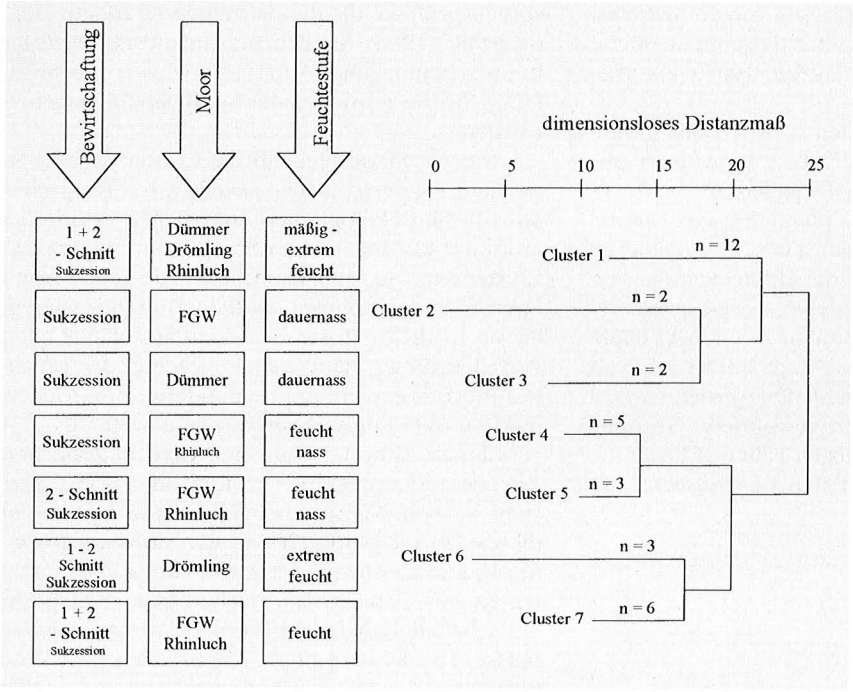



**Abb. 3:** Gruppierung der 33 Untersuchungsflächen mittels einer Clusteranalyse (Average Linkage within groups, Pearson correlation) mit Darstellung der relevanten Gruppierungsfaktoren. n = Anzahl der Flächen pro Clustergruppe. Die Schriftgröße gibt die ungefähre Flächenanzahl des jeweiligen Parameters an.

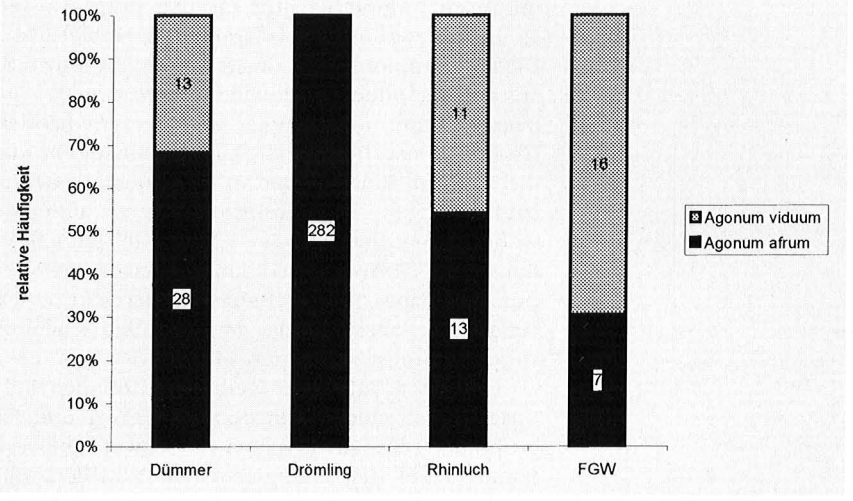



**Abb. 4:** Das Auftreten der sympatrischen Arten *Agonum afrum* und *A. viduum* auf den vier Niedermoorstandorten. Angabe der relativen Häufigkeiten beider Arten innerhalb eines Niedermoores und der absoluten Fangzahlen (in den Balken) im Untersuchungsjahr 1996.

Dabei lassen sich die beiden erstgenannten Faktoren nur schwer voneinander trennen, da sich die nassen bzw. dauernassen Bereiche einer Bewirtschaftung mangels Befahrbarkeit weitgehend entziehen. Eine Clusteranalyse der Flächen (Abb. 3) verdeutlicht neben den Einfluß dieser beiden Faktoren auch die Bedeutung der Regionalität, die z.B. in den Clustern 2, 3 und 6 zum Ausdruck kommt. In diesen Clustern werden nur Parzellen eines einzigen Moorstandortes gruppiert trotz z.T. unterschiedlicher Feuchtestufe bzw. Bewirtschaftung. Zur genaueren Differenzierung der Gewichtung der einzelnen Gruppierungsfaktoren zueinander ist die Analyse umfangreicherer Datenreihen notwendig.

In der Arbeit von KLIEBER et al. (1995) wurde der Faktor Bewirtschaftungsintensität auf Artniveau untersucht. Lediglich für *Bembidion mannerheimii* wurde eine schwach negative Korrelation mit der Mahdintensität festgestellt. Für das Vorkommen von *Poecilus versicolor, Pterostichus strenuus* und *Amara communis* konnte dagegen eine positive Korrelation mit der Mahd und eine negative mit der Bodenfeuchte festgestellt werden. IRMLER et al. (1998) dagegen fanden bei ihren Untersuchungen z.T. unterschiedlich ausgeprägte Zönosen auf Standorten gleichen Biotoptyps aber verschiedener Nutzungsintensität.

Der Faktor der Regionalität spiegelt sich auch im Auftreten sympatrischer Arten in den vier Niedermooren wieder (Abb. 4).

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

| | Art | Feuchtestufen 1 N=14 | 2 N=10 | 3 N=4 | 4 N=2 | 5 N=3 | Bewirtschaftung Sukz. N=12 | 1-S N=8 | 2-S N=13 | Literatur NO | NW |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1a | *Agonum afrum* | 13 | 50 | 75 | 0 | 100 | 50 | 50 | 18 | fO, fW | fG |
| | *Bembidion biguttatum* | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 8 | 20 | 0 | fO, fO*, fW | M |
| | *Agonum thoreyi* | 7 | 30 | 50 | 0 | 0 | 42 | 10 | 0 | fO | fG |
| | *Badister dilatatus* | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 8 | 20 | 0 | fO, fW | |
| | *Agonum fuliginosum* | 13 | 30 | 50 | 50 | 0 | 42 | 30 | 0 | fO | N |
| | *Bembidion assimile* | 20 | 30 | 50 | 100 | 67 | 58 | 20 | 27 | fO, fW | |
| | *Pterostichus anthracinus* | 20 | 40 | 50 | 0 | 0 | 25 | 60 | 0 | fW, (fO) | |
| | *Chlaenius nigricornis* | 27 | 30 | 50 | 0 | 0 | 33 | 30 | 18 | fO | fG |
| | *Pterostichus gracilis* | 13 | 20 | 100 | 0 | 0 | 50 | 20 | 0 | fO | fG |
| | *Agonum piceum* | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | fO | fG |
| | *Pterostichus nigrita* | 80 | 100 | 100 | 100 | 100 | 92 | 100 | 82 | fO, fW | |
| | *Pterostichus rhaeticus* | 40 | 40 | 75 | 0 | 100 | 67 | 50 | 27 | fO, fW | N |
| | *Pterostichus diligens* | 87 | 90 | 100 | 0 | 100 | 83 | 80 | 91 | fO, fW | fG |
| | *Bembidion lampros* | 13 | 0 | 25 | 0 | 0 | 0 | 20 | 9 | U | |
| 1b | *Agonum viduum* | 20 | 30 | 75 | 100 | 67 | 50 | 40 | 18 | fO, fW | fG |
| | *Bembidion mannerheimii* | 13 | 10 | 25 | 0 | 0 | 17 | 0 | 18 | fO, fW | |
| | *Pterostichus minor* | 20 | 60 | 100 | 0 | 67 | 50 | 60 | 18 | fO, fW | fG |
| | *Oodes helopioides* | 60 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 90 | 64 | fO, (fW) | fG |
| 2 | *Agonum viridicupreum* | 7 | 0 | 0 | 0 | 67 | 0 | 20 | 9 | fG | |
| | *Dyschirius luedersi* | 0 | 0 | 0 | 0 | 67 | 0 | 10 | 9 | fO* (fO) | fG |
| | *Blethisa multipunctata* | 0 | 20 | 50 | 50 | 67 | 17 | 40 | 9 | fG | fG |
| | *Elaphrus cupreus* | 13 | 40 | 50 | 100 | 67 | 42 | 50 | 18 | fO, fW | fG |
| | *Stenolophus mixtus* | 27 | 30 | 100 | 100 | 100 | 75 | 30 | 36 | fO, fO*, fW | fG |
| 3a | *Carabus clatratus* | 7 | 40 | 0 | 0 | 0 | 8 | 20 | 18 | fO | |
| | *Poecilus cupreus* | 40 | 10 | 25 | 0 | 0 | 0 | 20 | 45 | O | M |
| | *Pseudoophonus rufipes* | 60 | 10 | 0 | 0 | 0 | 17 | 20 | 55 | U | |
| | *Carabus granulatus* | 100 | 100 | 75 | 100 | 100 | 92 | 100 | 100 | fW | eG |
| 3b | *Loricera pilicornis* | 33 | 90 | 50 | 100 | 67 | 58 | 60 | 55 | U | eG |
| | *Amara aulica* | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 0 | 27 | O | |
| | *Pterostichus niger* | 67 | 60 | 50 | 0 | 0 | 42 | 50 | 64 | U | (fG) |
| 4 | *Amara communis* | 67 | 50 | 50 | 0 | 0 | 25 | 70 | 55 | U | eG |
| | *Dyschirius globosus* | 87 | 40 | 75 | 0 | 0 | 42 | 60 | 73 | U | eG |
| | *Anisodactylus binotatus* | 67 | 20 | 25 | 100 | 33 | 33 | 50 | 55 | U | (fG) |
| | *Pterostichus vernalis* | 93 | 40 | 50 | 100 | 67 | 58 | 60 | 91 | fO | eG |
| | *Epaphius secalis* | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 10 | 0 | fG, fW | fG |
| | *Bembidion gilvipes* | 27 | 30 | 0 | 0 | 0 | 8 | 40 | 18 | fG, fW, O | |
| | *Clivina fossor* | 87 | 40 | 50 | 0 | 33 | 42 | 50 | 82 | O | eG |
| 5a | *Bembidion properans* | 33 | 0 | 0 | 0 | 33 | 8 | 10 | 27 | O | M |
| | *Calathus melanocephalus* | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | O, tO, W | |
| | *Amara lunicollis* | 47 | 30 | 25 | 0 | 0 | 25 | 40 | 27 | O | eG |
| | *Pterostichus melanarius* | 67 | 30 | 25 | 0 | 0 | 0 | 50 | 73 | U | eG |
| | *Amara plebeja* | 53 | 10 | 0 | 50 | 67 | 25 | 20 | 55 | U | |
| | *Poecilus versicolor* | 93 | 50 | 50 | 100 | 33 | 58 | 60 | 91 | fG, O | eG |
| 5b | *Acupalpus exiguus* | 40 | 0 | 0 | 0 | 100 | 17 | 20 | 36 | fO, fW | fG |
| | *Pterostichus strenuus* | 73 | 30 | 50 | 50 | 33 | 67 | 30 | 55 | fO, fW, W, O | eG |
| | *Agonum sexpunctatum* | 13 | 0 | 0 | 50 | 33 | 8 | 20 | 9 | fG, fO* | (fG) |
| | *Bembidion guttula* | 40 | 10 | 0 | 0 | 0 | 8 | 10 | 36 | fO | eG |

**Tab. 6:** Die häufigen Carabidenarten (mehr als 3 Ind./100 FT) der vier Niedermoorstandorte. Gruppierung der Arten aufgrund einer Clusteranalyse (siehe Abb. 2). Angaben zur Frequenz (%) auf den verschiedenen Transekten und zur ökologischen Einstufung in der norddeutschen Tiefebene gemäß Literaturangaben.

Literatur: NO = nordostdeutsche Tiefebene (nach MÜLLER-MOTZFELD schriftl. Mitt.), NW = nordwestdeutsche Tiefebene (nach DÜLGE et al. 1994). N = Niedermoore, fO = feuchtes Offenland (vegetationsreiche Ufer, Sümpfe und Moore, Feucht- und Sumpfheiden), fO* = feuchtes Offenland (vegetationarme Ufer, Bänke und Aufschwemmungen), fG = Feucht- und Naßgrünländer, (fG) = regelmäßiger Gast auf Feucht- und Naßgrünländern, fW = Feucht- und Naßwälder, eG = eurytope Grünlandart, U = Ubiquist, M = Marschart, O = Biotope der weitgehend offenen Kulturlandschaft mittlerer Standorte, tO = trockene, an größeren Gehölzen freie oder arme Biotope, W = Wälder sonstiger Standorte, () = Nebenvorkommen.
Feuchtestufen: 1 = mäßig feucht, 2 = feucht, 3 = extrem feucht, 4 = naß, 5 = dauernaß.
Bewirtschaftung: Sukz = Sukzession, 1- S = 1-Schnitt, 2- S = 2-Schnitt.

Die Fangzahlen der beiden sympatrischen Arten *Agonum afrum* und *A. viduum* zeigen, daß sich deren Vorkommen regionalspezifisch stark unterscheidet (Abb. 4). *A. viduum* konnte im Drömling im Gegensatz zu den anderen Niedermooren in dem Untersuchungsjahr 1996 nicht nachgewiesen werden. Für dieses Phänomen kann die spezielle Geschichte der Untersuchungsfläche eine Rolle spielen, da diese nach einem lang anhaltenden Überstau 1994 z.T. neu besiedelt werden mußte. Darüber hinaus fanden sich nur dort flächig ausgebildete Schwadenröhrichte, die auf den anderen Untersuchungsflächen, auf denen die beiden Arten einzeln oder zusammen vorkommen, fehlen.

Die *Agonum viduum*-Artengruppe wurde erst 1994 getrennt (SCHMIDT 1994) und konnte somit in der Arbeit von DÜLGE et al. (1994) noch nicht eindeutig differenziert werden. *A. viduum* und *A. afrum* können relativ sicher anhand der Merkmale unterschieden werden, die FREUDE (1976) bereits für die Unterscheidung von *A. viduum* und *A. moestum* nennen. Hinter den bei FREUDE (1976) genannten Arten verbergen sich je-

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

**Abb. 5:** Blick in eine der Untersuchungsflächen im Drömling: die Streitwiese im Dezember 1996 (Foto: HUK).

doch weitere Arten, insbesondere *A. duftschmidti*. Da *A. viduum* und *A. afrum* nach unserer Erfahrung auf Niedermoor-Grünlandflächen die größte Bedeutung aus dieser Artengruppe haben, kann davon ausgegangen werden, daß es sich bei den von DÜLGE et al. (1994) erwähnten *A. moestum* tatsächlich um *A. afrum* handelte. Demnach ist auch auf den Niedermoorflächen in der Umgebung von Bremen *A. viduum* deutlich häufiger als *A. afrum* (DÜLGE et al. 1994).

Wie bereits eingangs erwähnt, gibt es spezielle Publikationen zu Carabiden in Niedermooren lediglich in eingeschränktem Umfang, im Besonderen fehlen Angaben zur typischen Laufkäferfauna ursprünglicher Niedermoore mit natürlichem, ungestörtem Wasserhaushalt. Dementsprechend schwierig gestaltet sich der Versuch, allgemein charakteristische Arten für diesen Biotoptyp zu formulieren.

DÜLGE et al. (1994) geben aufgrund der Verbreitungsmuster der Laufkäfer im Bremer Raum sechs Arten als Niedermoorarten an. Hiervon können lediglich *Pterostichus rhaeticus* und *Agonum fuliginosum* häufiger auf den von uns betrachteten vier Niedermooren gefangen werden. *Stenolophus teutonus* und *Agonum gracile* konnten nur in Einzelexemplaren nachgewiesen werden. *Agonum dolens* und *Agonum micans* konnten hingegen auf keinem der vier Niedermoore angetroffen werden. THIELE (1977) nennt ebenfalls *Agonum fuliginosum* und auch *Epaphius rivularis* als typisch für Niedermoore. Letzterer wurde bisher nur in der Friedländer Großen Wiese aus anderen Jahren nachgewiesen (STEGEMANN 1989). HOLMES et al. (1993) nennen 10 Spezialisten für Niedermoore unterschiedlicher Trophie und Bewirtschaftungsintensität in Wales, die sich mit den bereits erwähnten Arten decken und von denen lediglich *Elaphrus uligonosus* in keinem der hier betrachteten vier Moore nachgewiesen werden konnte.

Nach den bisherigen Ergebnissen erscheint es ratsam, für ein Niedermoormanagement Leitarten sowohl angepaßt an den Ausprägungen dieses Biotoptyps als auch an die regionalen Eigenheiten des betreffenden Niedermoores zu formulieren. HUK (1997a) hat dies für die eingangs erwähnten Leitbilder des BMBF-Projektes - extensiv genutztes Niedermoorgrünland bzw. wachsendes Niedermoor - für den Standort Drömling durchgeführt und diesbezüglich *Carabus clatratus* bzw. *Blethisa multi-*

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

*punctata* als Leitarten für den Drömling ermittelt.

Die Auswertung der Daten über den gesamten Forschungszeitraum von 1992-1998 soll am Ende des Forschungsprojektes dazu dienen, sowohl regionalspezifische und -typische Zönosen der einzelnen Moorstandorte als auch für den norddeutschen Raum spezifische Carabidenzönosen für unterschiedliche Ausprägungen des Niedermoores zu ermitteln.

## 4. Zusammenfassung

Im Rahmen des BMBF-Verbundprojektes "Ökosystemmanagement für Niedermoore" wurden auf vier norddeutschen Niedermooren die Laufkäferzönosen untersucht. Grundlage der vergleichenden Studie waren 33 unterschiedlich feuchte und unterschiedlich bewirtschaftete Grünlandparzellen. Als Ergebnis einer Clusteranalyse ließen sich 8 Artengruppen voneinander trennen, von denen die meisten sehr gut mit den aus der Literatur beschriebenen ökologischen Anspruchsprofilen übereinstimmen. Neben Feuchteunterschieden und den damit oftmals korrelierten Bewirtschaftungsvarianten bestimmen auch regionale Unterschiede die Bildung der verschiedenen Artengruppen. Am Beispiel der sympatrischen Arten *Agonum viduum* und *A. afrum* werden regionalspezifische Unterschiede zwischen den vier Niedermooren dargelegt.

## Dank

Diese Arbeit wurde vom BMBF unter Kennzeichen 0339559 gefördert. Wir danken E.-E. Krüper für die Überlassung der im Rhinluch erhobenen Daten.

## Literatur

ASSMANN, T. (1982): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an der Carabidenfauna naturnaher Biotope im Hahnenmoor (Coleoptera, Carabidae). - Osnabrücker naturwiss. Mitt. 9: 105-134.

ASSMANN, T. (1983): Über die Bodenkäferfauna des Naturschutzgebietes "Lengener Meer" im Kreis Leer (Ostfriesland) (Coleoptera, Carabidae). - Drosera, '83: 5-12.

BACKHAUS, K., ERICHSON, B., PLINKE, W. & WEIBER, R. (1994): Multivariate Analysemethoden. - 591 S.; Berlin, Springer.

BARBER, H. (1931): Traps for cave-inhabiting insects. - J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 46: 259-266.

DAWSON, N. (1965): A comparative study of the ecology of eight species of fenland Carabidae (Coleoptera). - J. Anim. Ecol. 34: 299-314.

DÜLGE, R., ANDRETZKE, H., HANDKE, K., HELLBERND-TIEMANN, I. & RODE, M. (1994): Beurteilung nordwestdeutscher Feuchtgrünlandstandorte mit Hilfe von Laufkäfergesellschaften (Coleoptera: Carabidae). - Natur und Landschaft 69 (4): 148-156.

FISCHER, M. (1993). Einfluß unterschiedlicher Mahdregime auf die Carabidenzönose von Niedermoorgrünland am Dümmer. - 101 S.; Diplomarbeit, Zoologisches Institut, TU Braunschweig (unveröff.).

FRÄMBS, H. (1988): Habitatpräferenz von Carabiden (Coleoptera) auf Palsmooren in Torne - Lappmark, Schweden. - Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 6: 379-390.

FREUDE, H., (1976): Adephaga 1: Familie Carabidae (Laufkäfer). - In: FREUDE, H., HARDE, K.W. & G.A. LOHSE (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas, 2: 302 S.; Goecke & Evers, Krefeld.

FUELLHAAS, U. (1995): Einfluß winterlicher Vernässung durch Überstau auf Carabiden. - Z. f. Kulturtechnik und Landentwicklung 36 (3): 164-166.

FUELLHAAS, U. (1997): Der Einfluß von Vernässung und Überstaumaßnahmen in degeneriertem Niedermoorgrünland auf ausgewählte Laufkäferarten (Coleoptera: Carabidae).- Arbeitsberichte Landschaftsökol. Münster 17: 133 - 146.

FUELLHAAS, U. (1998): Restitution von Feuchtgrünland auf Niedermoor - Der Einfluß mehrjähriger Überstau- und Vernässungsmaßnahmen auf Laufkäferzönosen. - Angewandte Carabidologie, 1: 3-12.

HOLMES, P.R., FOWLES, A.P. & REED, D.K. (1993): The ground beetle (Coleoptera: Carabidae) fauna of Welsh peatland biotopes - species assemblages in relation to peatland habitats and management. - Biol. Conserv. 65: 61–67.

HUK, T. (1995): Appropriateness of pitfall traps for estimating population densities of ground beetles. - Z. f. Kulturtechnik und Landentwicklung 36 (3): 177-179.

HUK, T. (1997a): Laufkäfer als Zielarten für ein Naturschutzmanagement von Niedermooren. - Verh. Ges. Ökol. 27: 207-212.

HUK, T. (1997b): Auswirkungen eines langfristigen Überstaus auf die Laufkäferfauna einer extensiv genutzten Niedermoorwiese. - Arbeitsberichte Landschaftsökol. Münster 17: 147-160.

HUK, T. & FISCHER, M. (1994): Zur Carabidenfauna des Drömlings und seiner Umgebung: Ein ökologischer Vergleich der Carabidenzönosen eines Niedermoorgebietes mit denen benachbarter Geestflächen. - Braunschw. naturkdl. Schr. 4 (3): 521-531.

IRMLER, U., SCHRAUTZER, J., GRABO, J., HANSSEN, U., HINGST, R. & PICHINOT, V. (1998): Der Einfluß von Nutzung und Bodenparametern auf die Biozönosen des Feuchtgrünlandes. - Z. Ökologie u. Naturschutz 7: 15-28.

KLIEBER, A., SCHRÖDER, U. & IRMLER, U. (1995): Der Einfluß der Mahd auf die Arthropoden des Feuchtgrünlandes. - Z. Ökologie u. Naturschutz 4: 227-237.

LOMPE, A. (1989): Ergänzungen und Berichtigungen zu "Die Käfer Mitteleuropas" Band 2. - In: FREUDE, H., HARDE, K.W. & LOHSE, G.A. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas, 12: 23-59; Goecke & Evers, Krefeld.

MEIßNER, A. (1997): Überwinterungsstrategien von Kurzflügel- und Laufkäfern (Coleoptera, Staphylinidae, Carabidae) in einem Niedermoor mit Überflutung im Winter. - Arbeitsberichte Landschaftsökol. Münster 17: 115-131.

MOSSAKOWSKI, D. (1970): Ökologische Untersuchungen an epigäischen Coleopteren atlantischer Moor- und Heidestandorte. - Z. wiss. Zool. 181: 233-316.

MOSSAKOWSKI, D. (1977): Die Käferfauna wachsender Hochmoorflächen in der Esterweger Dose. - Drosera, '77: 63-72.

MOSSAKOWSKI, D. & FRÄMBS, H. (1993): Carabiden als Indikatoren der Auswirkungen von Wiedervernässungsmaßnahmen auf die Fauna im Leegmoor. - Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachsen 29: 79-114.

PFADENHAUER, J. (1995): "Ökosystemmanagement für Niedermoore" - Ausblick auf die zweite Phase des Verbundvorhabens. - Z. f. Kulturtechnik und Landentwicklung 36 (3): 132-137.

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

SCHMIDT, J. (1994): Revision der mit *Agonum* (s.str.) *viduum* (Panzer, 1797) verwandten Arten (Coleoptera, Carabidae). - Beitr. Ent. 44 (1): 3-51.

STEGEMANN, K.-D. (1989): Ein Beitrag zur Kenntnis der Laufkäferfauna des Naturschutzgebietes Gahlenbecker See (Coleoptera, Carabidae). - Natur und Naturschutz in Mecklenburg-Vorpommern 28: 65-68.

STEGNER, J. (1997): Reaktion von Laufkäfern (Coleoptera: Carabidae) auf unnatürliche Überstauung eines Erlenbruchwaldes (Carici elongatae-Alnetum glutinosae). - Arbeitsberichte Landschaftsökol. Münster 17: 161-173.

THIELE, H.-U. (1977): Carabid Beetles in their environments. A study on Habitat Selection by Adaptions in Physiology and Behaviour. – 369 S.; Springer, Berlin.

TIETZE, F. (1968): Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Bodenfeuchte und Carabidenbesiedlung in Wiesengesellschaften. - Pedobiologia 8: 50-58.

TIETZE, F. (1973a): Zur Ökologie, Soziologie und Phänologie der Laufkäfer (Coleoptera - Carabidae) des Grünlandes im Süden der DDR; 1. Teil. - Hercynia 10: 3-76.

TIETZE, F. (1973b): Zur Ökologie, Soziologie und Phänologie der Laufkäfer (Coleoptera - Carabidae) des Grünlandes im Süden der DDR; 2. Teil. - Hercynia 10: 111-126.

TIETZE, F. (1973c): Zur Ökologie, Soziologie und Phänologie der Laufkäfer (Coleoptera - Carabidae) des Grünlandes im Süden der DDR; 3. Teil. - Hercynia 10: 243-263.

TIETZE, F. (1985): Veränderungen der Arten- und Dominanzstruktur in Laufkäfertaxozönosen (Coleoptera, Carabidae) bewirtschafteter Graslandökosysteme durch Intensivierungsfaktoren. - Zool. Jb. Syst. 112: 367-382.

TRAUTNER, J., MÜLLER-MOTZFELD, G. & BRÄUNICKE, M. (1997): Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Deutschlands (Col., Cicindelidae et Carabidae), 2. Fassung, Stand Dezember 1996. - Naturschutz und Landschaftsplanung 29 (9): 261-273.

ZULKA, K.P. (1996): Methodisches Design für die Erfassung und Bewertung von Arthropodenbeständen und Arthropodenlebensräumen am Beispiel der Laufkäferfauna (Coleoptera, Carabidae). - Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum 9: 341-361.

## Anschriften der Verfasser

Mathias FISCHER und Thomas HUK
Zoologisches Institut
Technische Universität Braunschweig
D-38092 Braunschweig

Uwe FUELLHAAS
Universität Osnabrück
FB 5 Biologie/Chemie, FG Ökologie
Barbarastraße 11
D-49069 Osnabrück

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Angewandte Carabidologie

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: 1

Autor(en)/Author(s): Fuellhaas Uwe, Huk Thomas, Fischer Mathias

Artikel/Article: Laufkäferzönosen unterschiedlich anthropogen beeinflußter Feuchtgrünländer in vier Niedermooren Norddeutschlands 13-22