

Laufkäfer als Zielarten für ein Naturschutzmanagement von Niedermooren

Thomas Huk

Synopsis

Ground beetles as target species for nature conservation management of fens

One aim of the BMBF – project »Management of fen ecosystems« is the development and protection of wet meadows. Monitoring of target species from different animal taxa should evaluate suitable management strategies. This paper shows my way to select target species from ground beetles (Coleoptera, Carabidae). Two aspects were stressed:

- To show a way how to obtain abundances with pitfall trapping by analysing presence/absence data in the traps for each species separately. Considering the factors influencing trap efficacy the percentage of traps with at least one beetle should be a better measurement of abundance than the number of individuals caught.
- Why it is questionable that it can be demonstrated that target species are keystone species.

Based on multivariate statistical analysis, two target species, *Carabus clathratus* and *Blethisa multipunctata*, seem to be suitable target species.

Zielarten, Schlüsselarten, Laufkäfer, Ökosystemmanagement, Feuchtwiese, Niedermoor, Bodenfallen

Target species, keystone species, Carabidae, ecosystem management, wet meadow, fen, pitfall trapping

1 Einleitung

Im Rahmen des BMBF-Verbundvorhabens »Ökosystemmanagement für Niedermoore« existieren zwei sich ergänzende Leitbilder. Zum einen soll eine weitgehend ganzjährige Vernässung von Sackungsmulden den Torfkörper tiefgründiger Niedermoorflächen erhalten oder sogar wieder Torfbildung ermöglichen (PFADENHAUER 1995). Aufgrund sozioökonomischer und gesellschaftspolitischer sowie naturschutzfachlicher Aspekte stellt der Aufbau artenreicher Feuchtwiesen das zweite Leitbild dar. Dieses Ziel ergibt sich außerdem zwangsläufig aus den hydrologischen Rahmenbedingungen, da »die Flächen zumeist höchstens während der verdunstungsarmen Jahreszeit an- oder überstaut werden können« (PFADEN-

HAUER 1995). In dieser Veröffentlichung wird auf das Leitbild der artenreichen Feuchtwiesen eingegangen.

Für die Entwicklung von Managementmaßnahmen und die Erfolgskontrolle der durchgeführten Maßnahmen wird in dem Verbundvorhaben das Zielartenkonzept (HOVESTADT & al. 1991) angewendet, da »eine standardisierte Erfassung aller möglichen Tiergruppen nicht durchgeführt werden kann« (MÜHLENBERG 1989) und Erfolg oder Mißerfolg durchgeführter biotopverbessernder Maßnahmen durch das Monitoring der ausgewählten Arten überprüfbar werden. Die Auswahl der Zielarten muß aus diesem Grund so getroffen werden, daß die Sicherung der Lebensbedingungen dieser Arten einen Schirmeffekt für weitere biotoptypische Arten aufspannt; deren Vorkommen steht somit stellvertretend für eine niedermoorotypische Zönose. Die ausgewählten Arten müssen folglich das Leitbild der Feucht- oder Naßwiesen in signifikant höheren Stetigkeiten besiedeln. Aufgrund dieser Forderungen bilden in dieser Untersuchung die analysierten Leitarten (FLADE 1995) die Grundlage für die Auswahl der Zielarten.

Das Verbundvorhaben berücksichtigt entsprechend den Kriterien einer regional angepassten Zielartenliste (HOVESTADT & al. 1991) Artengruppen mit verschiedenen Raumansprüchen. In diesem Beitrag soll dargestellt werden, wie die Auswahl von Zielarten für die Tiergruppe der Laufkäfer erfolgte.

2 Untersuchungsgebiet und Methoden

Bei dem Untersuchungsgebiet handelt es sich um den Drömling, einem 350 km² großen, vermoorten Niederungsbecken, das 35 km nordöstlich der Stadt Braunschweig und 50 km nordwestlich der Stadt Magdeburg liegt.

Die Erfassung der Laufkäfer erfolgte mit mindestens fünf Bodenfallen pro Fläche (Fallendurchmesser 9,5 cm) während der Hauptaktivitätsphasen im Sommerhalbjahr. Die Fallen waren 1992 mit Fangflüssigkeit gefüllt. Da nachgewiesen werden konnte, daß die Fangeffizienz von Lebendfallen ähnlich ist (HUK 1995) wurden 1993–95 ebendiese mit entsprechend kürzeren Fangintervallen eingesetzt.

Tab. 1
Anzahl der Flächen mit je einem Fallentransekt auf den
Untersuchungsstandorten.

Standort:	Intensivgrünland		Moordammkulturen			Feucht-/Naßgrünland	
	Wassensdorf	Breitenrode	M	Parsau	Kiefholzwiese	Streitwiese	S5
1992	1		1	1		3	1
1993		4			4	4	
1994		4			4	4	
1995					4	9	

Table 1
Number of sites at the investigation areas with one row of
pitfall traps.

Die Nomenklatur der Arten richtet sich nach FREUDE (1976), LOMPE (1989) und SCHMIDT (1994).

3 Datengrundlage

Es wurden 21 Flächen auf sieben Standorten in mindestens einem Jahr untersucht. Bei den Standorten handelte es sich um intensiv genutzte Frischwiesen, Moordammkulturen, Feucht-, und Naßgrünländer (Tab. 1). Um jahreszeitliche Aktivitätsunterschiede zu berücksichtigen, wurden die Fangergebnisse auf den Flächen für jeden Monat getrennt betrachtet. Unter dem Begriff »Fläche« wird im folgenden ein Fallentransekt einer augenscheinlich einheitlichen Struktur über den Betrachtungszeitraum definiert.

Von den insgesamt nachgewiesenen 106 Laufkäferarten wurden lediglich die Arten in die weitere Untersuchung einbezogen, von denen mindestens 10 Individuen gefangen wurden. Als Datengrundlage diente somit die Verteilung von 23485 Individuen aus 61 Arten.

Da die Fangergebnisse in den Bodenfallen keine direkten Rückschlüsse auf die Populationsdichte zulassen und die Aktivitätsdichte von einem Faktorenkomplex beeinflusst wird (vgl. ADIS 1979, MORRILL & al. 1990), wurden die Fangzahlen in den einzelnen Bodenfallen rein qualitativ ausgewertet. Einen Schätzwert der Abundanz erhält man durch die Berechnung der Stetigkeit, in dem die Art auf dem Fallentransekt in dem betreffenden Fangzeitraum, hier ein Monat, angetroffen wurde. Hierdurch werden die verschiedenen Erfassungsmethoden vergleichbar, und man erhält Häufigkeitsangaben mit einem deutlich geringeren methodischen Fehler, als er bei der Aufsummierung der Individuenzahlen in den einzelnen Fallen, der Aktivitätsdichte, auftritt. Der Vorteil dieses Auswertungsverfahrens liegt in der rein qualitativen Betrachtung der Fangergebnisse in den einzelnen Fallen, die somit gewährleistet, daß »lauffreudige« Arten, z. B. *Poecilus versicolor*, gegenüber »langsamen« Arten,

z. B. *Clivina fossor*, nicht überrepräsentiert werden. Als Schätzwert für die Abundanz wurde aus diesem Grund die oben erwähnte Stetigkeit gewählt. Der Begriff der Abundanz wird im folgenden in diesem Sinne benutzt.

4 Multivariate Analyse der Leitarten

Die Analyse der Leitarten für die verschiedenen Wiesentypen erfolgte in zwei Abschnitten.

- 1) Gruppierung der Flächen aufgrund der Laufkäferzönosen.
- 2) Überprüfung der Gruppierung anhand einer Diskriminanzanalyse mit einer Darstellung der diskriminatorisch wichtigen Arten.

Mit Hilfe einer Clusteranalyse wurden die Flächen aufgrund der Abundanzunterschiede der Laufkäferarten gruppiert. Da als Abundanzkriterium für die einzelnen Arten jeweils die Stetigkeit (%) des Vorkommens gilt, ist eine weitere Standardisierung der Daten nicht notwendig. Ein Schwachpunkt der hierfür verwendeten Distanzmaße ist jedoch deren Nullanfälligkeit, da der Abstand zwischen 1 und 3 größer als zwischen 0 und 1 ist. Distanzmaße berücksichtigen somit das Fehlen einer Art auf einer Fläche nicht entsprechend. Aus diesem Grund wurden die in Form der Stetigkeit (%) vorliegenden Abundanzangaben in Häufigkeitsklassen nach ENGELMANN (1978) zusammengefaßt. Die logarithmische Skalierung der Klassen weist den berechneten Abständen biologisch sinnvolle Inhalte zu. Das Chi-Quadrat-Distanzmaß wurde verwendet, da es Häufigkeitsklassen zuläßt. Als Fusionierungsalgorithmus wurde das Average Linkage (innerhalb der Gruppen) Verfahren gewählt, da es ebenfalls keine intervallskalierten Distanzmaße voraussetzt und die durchschnittliche Distanz aller Flächen innerhalb eines Clusters so klein wie möglich hält (BACKHAUS & al. 1994).

Das Ergebnis der Clusteranalyse zeigt, daß aufgrund der Carabidenzönosen neun Flächengruppen voneinander unterschieden werden können (Abb. 1).

Die Überprüfung der hierdurch erzielten Gruppierung durch eine schrittweise Diskriminanzanalyse weist 96,36 % der Flächen eine richtige Zuordnung zu.

Die Laufkäferzönosen gewährleisteten eine gute Trennung der unterschiedlich strukturierten Flächen (Tab. 2). Der Standort »Streitwiesen« wurde 1993/94 langfristig überstaut, so daß die Fallentransekte vor dem Überstau als Feuchtwiesenflächen und nachher als Naßwiesen eingestuft werden mußten.

Aus diesem Grund werden die Flächen dieses Standortes in unterschiedliche Cluster eingruppiert.

Als Ergebnis der Diskriminanzanalyse lassen sich 14 Arten als diskriminatorisch bedeutsam abgrenzen (Tab. 3). Diese Arten kann man als Leitarten für bestimmte Wiesentypen ansehen, da deren Verteilung entscheidend die Gruppeneinteilung der Flächen erklärt.

5 Analyse der Zielarten

Als Zielarten für das Leitbild des Feucht-/Naßwiesenschutzes kommen nur Arten in Frage,

- deren Verbreitungsschwerpunkt auf Feucht- oder Naßwiesen liegt und
- die aufgrund ihrer leichten Erkennbarkeit ökologische Freilanduntersuchungen und ein späteres Monitoring der Arten von Nicht-Spezialisten ermöglichen.

Diese Kriterien werden von den Arten *Blethisa multipunctata* und *Carabus clathratus* am besten erfüllt (Tab. 3). Bei den anderen Arten handelt es sich z. T. um schwer unterscheidbare Zwillingarten, z. B. *Pterostichus rhaeticus* und *Pterostichus nigrita*, oder, wie bei *Poecilus versicolor*, um Arten mit Verbreitungsschwerpunkten im frischen Grünland. Ein weiteres Entscheidungskriterium für *Blethisa multipunctata* und *Carabus clathratus* ist deren überregionaler Gefährdungsstatus (vgl. TRAUTNER & MÜLLER-MOTZFELD 1995).

In der weiteren Betrachtung dieser beiden Arten soll der Schirmeffekt für die Laufkäferfauna abge-

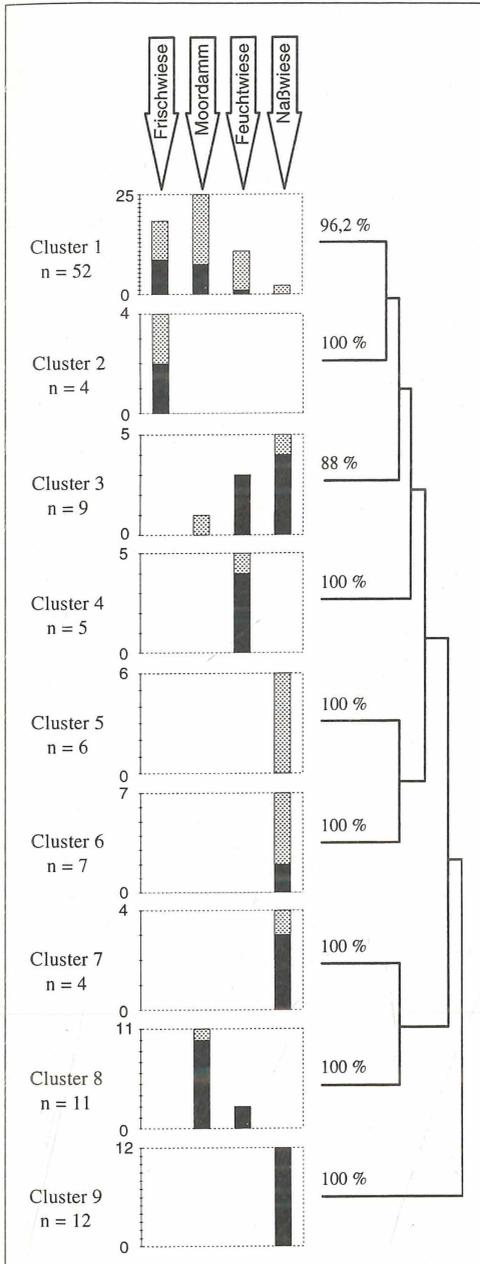


Abb. 1

Schematische Darstellung der Flächengruppierung mittels Clusteranalyse aufgrund der Abundanzunterschiede von 61 Laufkäferarten (zur Methodik siehe Text) und deren statistische Absicherung durch eine Diskriminanzanalyse (Prozentzahl korrekter Zuordnung im Dendrogramm). Graphische Angabe der Anzahl verschiedener Wiesentypen innerhalb eines Clusters. Die schwarzen Balken geben die Anzahl der Frühjahrsflächen (bis einschließlich Juli) und die grauen Balken die Herbstflächen (ab August) wieder. n = Anzahl der Flächen in einem Cluster.

Fig. 1

Diagram showing sites grouped together as a result of a cluster analysis on account of differences in abundances of 61 ground beetle species. The percentage of sites grouped correctly due to discriminant analysis is given for each cluster. Graphical information about the number of different meadow types in a cluster. Black columns indicate spring sites (investigation until July) and grey columns indicate autumn sites (investigation from August onwards). n = number of sites within a cluster.

Tab. 2
Beschreibung der Zusammensetzung der in Abbildung 2
dargestellten Flächengruppen.

Cluster	Die Flächencluster setzen sich zusammen, aus...
Cluster 1	Moordammkulturen und Frischwiesen sowie den im Herbst auftretenden Laufkäfergemeinschaften feuchterer Wiesen
Cluster 2	Frischwiesen eines intensiv genutzten Standortes
Cluster 3	9 Flächen des Standortes »Streitwiesen« 1993 und 1995 sowie einer Moordammkultur
Cluster 4	Flächen des Standortes »Streitwiesen« 1992
Cluster 5	Herbstflächen des Standortes »Streitwiesen« 1995
Cluster 6	Flächen des Standortes »Streitwiesen« 1994
Cluster 7	Naßwiesenflächen eines Standortes 1995
Cluster 8	9 feuchte Moordammkulturflächen und 2 Flächen des Standortes »Streitwiese«
Cluster 9	Sommerflächen des Standortes »Streitwiesen« 1995

Table 2
Description of the composition of the sites grouped together
in figure 2.

Tab. 3
Auswahl der Zielarten anhand der Laufkäferarten, die in der
schrittweisen Diskriminanzanalyse signifikant zur
Verbesserung der Trennung zwischen den gruppierten
Flächen beitragen. Angabe des multivariaten Wilks' Lambda
als inverses Gütemaß. Erfüllte Kriterien zur Auswahl der
Zielarten sind optisch hervorgehoben.

Table 3
Selection of target species of ground beetle species based
on species significantly improving the separation of
clustered sites by discriminant analysis. Information about
the multivariate Wilks' Lambda as an inverse grade. Fulfilled
criteria for selection of target species printed in bold letters.

Ergebnis der Diskriminanzanalyse		Kriterien zur Auswahl der Zielarten		
berücksichtigte Art	Wilks' Lambda	Verbreitungsschwerpunkt im Drömling	Gefährdung* ohne Binokular	Bestimmbarkeit
<i>Pterostichus rhaeticus</i>	0,19660	Feucht-/Naßwiesen	nicht gefährdet	nicht möglich
<i>Poecilus versicolor</i>	0,06286	Frischwiesen	nicht gefährdet	eingeschränkt
<i>Agonum afrum</i>	0,02913	Feucht-/Naßwiesen	nicht gefährdet	nicht möglich
<i>Blethisa multipunctata</i>	0,01397	Naßwiesen	gefährdet	einfach
<i>Agonum fuliginosum</i>	0,00708	Feucht-/Naßwiesen	nicht gefährdet	nicht möglich
<i>Carabus clathratus</i>	0,00314	Feuchtwiesen	vom Aussterben bedroht	einfach
<i>Agonum piceum</i>	0,00172	Feucht-/Naßwiesen	potentiell gefährdet	nicht möglich
<i>Agonum mülleri</i>	0,00107	Feucht-/Naßwiesen	nicht gefährdet	nicht möglich
<i>Bembidion guttula</i>	0,00066	Frischwiesen	nicht gefährdet	nicht möglich
<i>Pterostichus nigrita</i>	0,00042	Feucht-/Naßwiesen	nicht gefährdet	nicht möglich
<i>Platynus obscurus</i>	0,00027	Feuchtwiesen	nicht gefährdet	eingeschränkt
<i>Pterostichus gracilis</i>	0,00017	Feucht-/Naßwiesen	nicht gefährdet	nicht möglich
<i>Pterostichus anthracinus</i>	0,00012	Feucht-/Naßwiesen	nicht gefährdet	eingeschränkt
<i>Acupalpus dubius</i>	70,54E-05	Moordammkulturen	nicht gefährdet	nicht möglich

* Da für Niedersachsen keine Rote Liste für Laufkäfer vorliegt wurde der Gefährdungsgrad des angrenzenden Bundeslandes Sachsen-Anhalt angewendet (TRAUTNER & MÜLLER-MOTZFELD 1995).

schätzt werden. Die Sicherung der Zielart sollte die Lebensraumbedingungen für eine Vielzahl weiterer, biototypischer Arten gewährleisten. Kritisch ist jedoch das Kriterium der »Schlüsselarten, deren Verschwinden das Aussterben vieler weiterer Arten nach sich zieht« (HOVESTADT & al. 1991), zu beurteilen. Die Habitatwahl der Arten wird durch ihre ökologische Nische bestimmt. Diese Nische ist durch eine Vielzahl abiotischer und biotischer Ansprüche gekennzeichnet und kann sich bei den Arten eines Biotores stark unterscheiden (BEGON & al. 1996). Die ökologische Plastizität gegenüber den abiotischen und biotischen Ansprüchen sowie oftmals auch die Anzahl dieser Anspruchsfaktoren ist für die meisten Arten jedoch nicht ausreichend bekannt. Der eindeutige Nachweis des Aussterbens weiterer Arten beim Verschwinden der gewählten Zielart erscheint aus diesem Grund nur bei sehr engen Wechselbeziehungen möglich. Als Beispiel wäre hier der Schirmeffekt einer Pflanze für die darauf spezialisierten monophagen Tierarten zu nennen. Bei der Auswahl von Zielarten als Evaluierungsobjekte für angewandte Naturschutzmaßnahmen sollte aus diesem Grund im Gegensatz zur bisherigen Definition (HOVESTADT & al. 1991) von dem Kriterium der Schlüsselarten abgesehen werden.

Der Schirmeffekt von *Carabus clathratus* und *Blethisa multipunctata* wird im folgenden über einen Vergleich der Ähnlichkeit (Pearson Korrelationskoeffizient) in den Verbreitungsmustern der Arten mittels einer Clusteranalyse (Average Linkage innerhalb der Gruppen) abgeschätzt. Die 61 Arten wurden durch die Clusteranalyse in sechs Gruppen zusammengefaßt. Aufgrund der Fragestellung erfolgt in Tabelle 4 lediglich die Darstellung der Ergebnisse für die Artengruppen in denen die beiden Zielarten eingruppiert wurden. Aufgrund des ähnlichen Verbreitungsmusters ist es sehr wahrscheinlich, daß Maßnahmen, die zu einer Sicherung der beiden Zielarten *Blethisa multipunctata* und *Carabus clathratus* führen, ebenfalls die in Tab. 4 aufgeführten Arten fördern.

Aufgrund dieser Ergebnisse lassen sich die beiden Laufkäferarten *Blethisa multipunctata* und *Carabus clathratus* als Zielarten für das betrachtete Niedermoorgebiet ableiten. Während *Blethisa multipunctata* sich stellvertretend für die Fauna langfristig überstauter Bereiche darstellt, kann *Carabus clathratus* als Zielart für die Förderung extensiver Feuchtwiesen im Drömling angesehen werden.

Danksagung

Diese Untersuchung wurde im Rahmen des BMBF-Verbandvorhabens »Ökosystemmanagement für Niedermoore«, Projekt-Nr. 0339559, durchgeführt.

Tab. 4

Laufkäferarten, die mit *Blethisa multipunctata* bzw. *Carabus clathratus* ein ähnliches Verbreitungsmuster im Untersuchungsgebiet aufweisen. Berechnung mittels Clusteranalyse (Average Linkage innerhalb der Gruppen, Pearson Korrelationskoeffizient) aufgrund der Fangstetigkeit in den Fallentrakten pro Leerungstermin.

Table 4

Ground beetle species showing similar distribution pattern with *Blethisa multipunctata* respectively *Carabus clathratus*. Calculation with cluster analysis (Average Linkage within Groups, Pearson correlation coefficient) based on capture continuity within a row of pitfall traps during a capture interval.

		Zielarten	
		<i>Blethisa multipunctata</i>	<i>Carabus clathratus</i>
Arten mit ähnlichen Verbreitungsmustern		<i>Agonum marginatum</i>	<i>Agonum afrum</i>
		<i>Agonum mülleri</i>	<i>Agonum fuliginosum</i>
		<i>Bembidion articulatum</i>	<i>Agonum pelidnum</i>
		<i>Bembidion obliquum</i>	<i>Agonum piceum</i>
		<i>Bembidion varium</i>	<i>Agonum versutum</i>
		<i>Dyschirius lüdersi</i>	<i>Agonum viduum</i>
		<i>Elaphrus cupreus</i>	<i>Anthraxus consputus</i>
		<i>Elaphrus riparius</i>	<i>Badister dilatatus</i>
		<i>Stenolophus mixtus</i>	<i>Bembidion assimile</i>
			<i>Bembidion biguttatum</i>
			<i>Carabus granulatus</i>
			<i>Chlaenius nigricornis</i>
			<i>Oodes helopioides</i>
			<i>Pterostichus anthracinus</i>
			<i>Pterostichus gracilis</i>
			<i>Pterostichus minor</i>
		<i>Pterostichus nigrita</i>	
		<i>Pterostichus rhaeticus</i>	

Literatur

- ADIS, J., 1979: Problems of interpreting arthropod sampling with pitfall traps. – Zoologischer Anzeiger, 202(3/4): 177–184.
- BACKHAUS, K., ERICHSON, B., PLINKE, W. & R. WEIBER, 1994: Multivariate Analysemethoden. – 7/Ed. Springer-Verlag, Berlin: 594 S.
- BEGON, M., HARPER, J.L. & C.R. TOWNSEND, 1996: Ecology – Individuals, Populations, Communities. – Blackwell Scientific Publications, Oxford: 106 S.

- ENGELMANN, H.-D., 1978: Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. – *Pedobiologia*, 18: 378–380.
- FLADE, M., 1995: Aufbereitung und Bewertung vogelkundlicher Daten für die Landschaftsplanung unter besonderer Berücksichtigung des Leitartenmodells. – *Schr.-R. Landschaftspfl. Naturschutz*, 43: 107–146.
- FREUDE, H., 1976: Die Käfer Mitteleuropas. – Adepfaga 1. In: FREUDE, H., HARDE, K.W. & G.A. LOHSE (eds.): Die Käfer Mitteleuropas. Band 2. – Goecke & Evers, Krefeld: 302 S.
- HOVESTADT, T., RÖSER, J. & M. MÜHLENBERG, 1991: Flächenbedarf von Tierpopulationen als Kriterium für Maßnahmen des Biotopschutzes und als Datenbasis zur Beurteilung von Eingriffen in Natur und Landschaft. – *Forschungszentrum Jülich*: 277 S.
- HUK, T., 1995: Appropriateness of pitfall traps for estimating population densities of ground beetles. – *Z. Kulturtechnik und Landentwicl.*, 36(3): 177–179.
- LOMPE, A., 1989: Ergänzungen und Berichtigungen zu »Die Käfer Mitteleuropas« Band 2. – In: LOHSE, G.A. & W.H. LUCHT (eds.): Die Käfer Mitteleuropas. 1. Supplementband – Goecke & Evers, Krefeld: 23–59.
- MORRILL, W.L., LESTER, D.G. & A.E. WRONA, 1990: Factors affecting efficacy of pitfall traps for beetles (Coleoptera: Carabidae and Tenebrionidae). – *J. Entomol. Sci.*, 25(2): 284–293.
- MÜHLENBERG, M., 1989: Freilandökologie. – 2. Aufl., Quelle & Meyer, Heidelberg: 430 S.
- PFADENHAUER, J., 1995: »Ökosystemmanagement für Niedermoore« – Ausblick auf die zweite Phase des Verbundvorhabens. – *Z. Kulturtechnik und Landentwicl.*, 36(3): 132–137.
- SCHMIDT, J., 1994: Revision der *Agonum* (s.str.) *viduum* (PANZER, 1797) verwandten Arten (Coleoptera, Carabidae). – *Beitr. Entomol.*, 44(1): 3–51.
- TRAUTNER, J. & G. MÜLLER-MOTZFELD, 1995: Faunistisch-ökologischer Bearbeitungsstand, Gefährdung und Checkliste der Laufkäfer. – *Naturschutz u. Landschaftsplanung*, 27(3): 96–105.

Adresse

Thomas Huk
 Zoologisches Institut
 Technische Universität Braunschweig
 Fasanenstr. 3
 D-38106 Braunschweig

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [27_1996](#)

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

Artikel/Article: [Laufkäfer als Zielarten für ein Naturschutzmanagement von Niedermooren 207-212](#)