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

Zweijährige Laufkäferuntersuchungen an alten und neuen Stillgewässern in der Niederung des Fehntjer Tiefs (Landkreise Leer und Aurich).

Paul STEGMANN

Abstract: A Two-Year Study on Carabid Beetles of Established and Newly Created Pools in the Fehntjer Tief (Leer and Aurich counties). - During a two year research project the ground-beetle fauna of newly-created shallow pools in NW Germany was investigated in comparison to older near-natural ponds and ditches in the vicinity of the towns of Aurich and Leer (Lower Saxony). Over the last 200 years the natural habitats of the Central Europe lowlands have been progressively destroyed by draining and dyke construction. In large areas these water-dominated habitats lost their vitality and, as a consequence, ground beetle communities specialised to open banks, marshes and wet meadows lost their favoured habitats. A few wet plots remained as "natural islands" within an otherwise intensively used agricultural landscape. The investigation was carried out to study interchanges of carabids between these "islands". At the beginning of the project euritopic species such as *Carabus granulatus*, *Poecilus cupreus*, *P. versicolor* and *Loricera pillicornis* were dominant on the mesophilic grassland as well as on the newly created open banks of the pools. At the same time carabids preferring open banks, such as *Bembidion dentellum*, *Dyschirius politus*, recolonised the managed area. The study indicates that during the second year of the investigation a species-turnaround took place, and the dominance of eurytopic carabid species was superseded by ground beetles of marsh and reed bed habitats (e.g. *Agonum thoreyi*). This study demonstrates a successful "low cost" way of increasing structural diversity in degenerated fen areas. One question remains: Where do these species, adapted to open wet habitats, come from? Do they re-colonise from the river Ems, a distance of 6 km away, or do their populations survive for decades in relict habitats?

1 Einleitung

Eingriffe in die Morphologie und den Wasserhaushalt der Flussniederungen haben innerhalb der letzten 200 Jahre in Mitteleuropa zum Verlust auentypischer Lebensräume geführt (DISTER 1991). Insbesondere der Ausbau von Flussläufen trug dazu bei, vielen Arten, die ausschließlich in diesen dynamischen Lebensräumen vorkommen, die Lebensgrundlage zu entziehen. Hierzu gehören vor allem Arten der offenen Schlamm- und Sandufer, aber auch der Röhrichte, Seggenrieder und Sümpfe.

Im Rahmen von Optimierungsmaßnahmen im etwa 40 ha großen Naturschutzgebiet „Sandwater", südlich der Ortschaft Simonswolde im Landkreis Aurich, sollte die Strukturvielfalt erhöht und die Uferlinie des natürlichen Geestrandsees verlängert werden. So entstanden im Winter 2000/2001 auf einem ca. 5 ha großen Areal Uferstrukturen, die durch die offenen Bereiche und die darauf einsetzende Sukzession denen einer dynamischen Aue ähnelten. Mit der vorliegenden Arbeit sollte untersucht werden, welche Carabidenarten sich innerhalb der ersten zwei Jahre auf den neu geschaffenen Uferstandorten ansiedeln. Sie stellen zur Bewertung der hier vorgestellten Maßnahme eine geeignete Indikatorgruppe dar, da viele Arten offene Ufer besiedeln (BERNHARDT & HANDKE 1989), und z. T. sehr mobil sind.

Untersucht werden sollte weiterhin, von welchen Lebensräumen eine solche Besiedlung potentiell stattfinden kann. Zusätzlich sollte die Bedeutung kleinflächiger Lebensräume in der Agrarlandschaft bewertet werden.

Im einzelnen sollten dabei folgende Fragen beantwortet werden.

Kommen für eine Besiedlung der neu geschaffenen Uferstrukturen hauptsächlich weit verbreitete, wenig spezialisierte Carabiden in Frage, oder

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

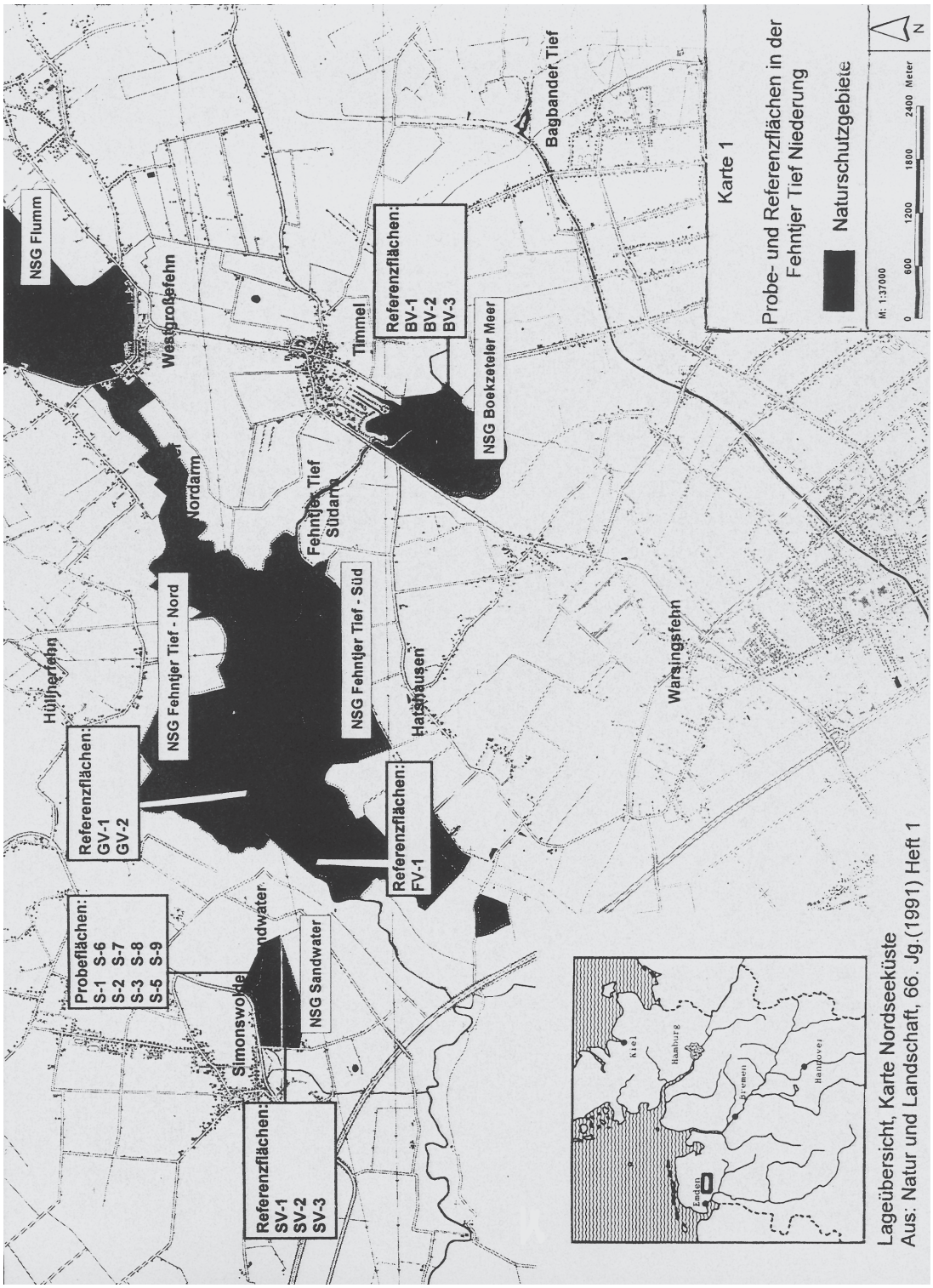

Abb. 1: Probe- und Referenzflächen in der Niederung des Fehntjer Tiefs.

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

werden sie auch von spezialisierten Arten über größere Entfernungen hinweg, z. B. von der nahegelegenen Ems, besiedelt?

Inwieweit können sich seltene und/oder spezialisierte Arten der offenen Ufer trotz einsetzender Sukzession auf den Probeflächen längerfristig etablieren?

Wann setzt eine Besiedlung durch typische Arten der Sümpfe und sumpfigen Ufer ein?

2 Untersuchungsraum

Der Niederungsraum des Fehntjer Tiefs liegt in Niedersachsen, Regierungsbezirk Weser-Ems, auf dem Gebiet der Landkreise (LK) Aurich und Leer. Hier konnten durch die Ausweisung von sechs Naturschutzgebieten (NSG) mit einer Gesamtfläche von 1.352 ha repräsentative Gebiete für vermoorte Flussniederungen im Übergangsbereich zwischen Geest und Marsch geschützt werden. Sie setzen sich aus vielfältigen, wertvollen Lebensräumen wie Feucht- und Nasswiesen, natürlichen Fließ- und Stillgewässern sowie Altwässern, Gräben und Kanälen, aber auch Schilfröhrichten, Großseggenriedern, Hochstaudenfluren und Feuchtgebüschen entlang bzw. im Einflussbereich des Fehntjer Tiefs zusammen. Mit Ausnahme der Brach- und Sukzessionsflächen werden alle Flächen als Dauergrünland genutzt.

Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit untersuchten neu angelegten Uferbereiche befinden sich im NSG „Sandwater". Hier wurden auf etwa 5 ha die Uferlinie des Geestrandgewässers verlängert und zusätzliche Wasserflächen geschaffen, um Entwicklungszonen für vielfältige Ufervegetation zu generieren und die Strukturvielfalt des bis zu seiner Unterschutzstellung 1975 eingedeichten Gewässers zu erhöhen.

Als Referenzflächen wurden ältere Ufer- und Grabenbereiche in den NSG „Fehntjer Tief Nord", „Fehntjer Tief Süd" und „Boekzeteler Meer" untersucht.

3 Material und Methoden

Als Auswahlkriterien für die 17 Probeflächen dienten Parameter wie die Unterschiedlichkeit der Uferböschung sowie der Bodenart. Da im Untersuchungsjahr 2001 die Probeflächen kaum eine Vegetationsbedeckung aufwiesen, war dieser Parameter bei der Auswahl nicht von Bedeutung.

Tab 1: Probe- und Referenzflächen in der Niederung des Fehntjer Tiefs.

Probestelle	Gefälle	Bodenart	Vegetationbedeckung
Probeflächen im Untersuchungsjahr 2001			
S-1-01	> 1:5	Niedermoor	5 %
S-2-01	> 1:5	Niedermoor / schluffiger Sand	10 %
S-3-01	0	Niedermoor	90 %
S-5-01	~ 1:5	Niedermoor / schluffiger Sand	10 %
S-6-01	0	Niedermoor	50 %
S-7-01	0	Niedermoor	40 %
S-8-01	~ 1:4	Niedermoor	80 %
S-9-01	~ 1:5	Niedermoor	60 %
Probeflächen im Untersuchungsjahr 2002			
S-1-02	> 1:5	Niedermoor	10 %
S-2-02	> 1:5	Niedermoor / schluffiger Sand	85 %
S-3-02	0	Niedermoor	90 %
S-5-02	~ 1:5	Niedermoor / schluffiger Sand	60 %
S-6-02	0	Niedermoor	95 %
S-7-02	0	Niedermoor	70 %
S-8-02	~ 1:4	Niedermoor	95 %
S-9-02	~ 1:5	Niedermoor	80 %
Referenzflächen im Untersuchungsjahr 2002			
SV-1-02	0	Niedermoor	20 %
SV-2-02	~ 1:5	Niedermoor	90 %
SV-3-02	~ 1:5	Sandiger Ton / Niedermoor	80 %
FV-1-02	~ 1:1	Lehmiger Ton	60 %
BV-1-02	> 1:5	Schluffiger Sand	50 %
BV-2-02	~ 1:2	Niedermoor	90 %
BV-3-02	~ 1:2	Niedermoor / schluffiger Sand	40 %
GV-1-02	~ 1:2	Niedermoor / lehmiger Sand	80 %
GV-2-02	~ 1:2	lehmiger Sand	80 %

Als Referenzflächen dienten alte Uferbereiche mit unterschiedlichen Strukturen (Vegetation sowie Böschung und Bodenart), die als potentielle Rekrutierungsflächen für die Carabidengesellschaften im neu angelegten Gewässerbereich am Sandwater dienen könnten.

Das neugeschaffene Stillgewässer wurde vom 08.04. – 09.09.2001 sowie vom 16.04. – 03.09.2002, die Referenzflächen vom 16.04. – 03.09.2002 untersucht.

Die Carabidenfauna wurde mittels Bodenfallen nach BARBER (1931) erfasst. Die Leerung erfolgte alle zwei Wochen. Dabei wurden Plastikbecher mit einer Höhe von 12 cm und einer Öffnungsweite von 9 cm als Fanggefäße verwendet. Als Fangflüssigkeit diente RENNER-Lösung. Als Regenschutz diente eine umgedrehte Petrischale. An jeder Probefläche wurden 5 Fallen in Reihe mit einem Abstand von 5 m eingesetzt.

Während des Untersuchungszeitraumes wurden an den Probe- und Referenzflächen der Ufer

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

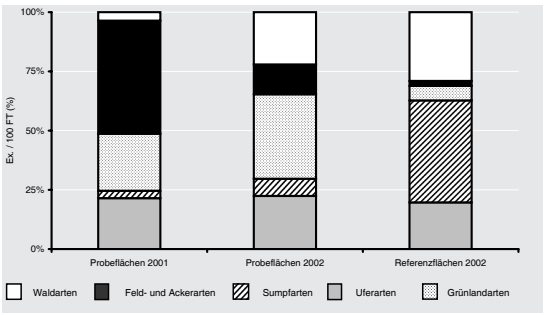

Abb. 2: Habitatansprüche der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Carabidenfauna.

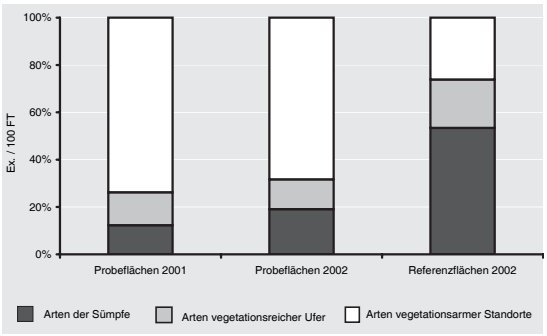

Abb. 3: Habitatansprüche der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen ripicolen Carabiden.

zusätzlich an 4 Terminen Handfänge, jeweils von April – Mai und August – September eines jeden Untersuchungsjahres, durchgeführt. Dabei wurde zuerst die Vegetation und die Bodenoberfläche, danach die obersten Bodenschichten durchsucht, wobei die Tiere durch Klopfen, Stampfen und Überspülen aus dem Substrat ausgetrieben wurden.

Für die Auswertung wurden nur Imagines berücksichtigt. Die Nomenklatur richtet sich nach TRAUTNER et. al. (1997), ebenso die Einteilung in Gefährdungsstufen auf Bundesebene. Die Angaben zur Roten Liste Niedersachsens stammen von ASSMANN et al. (2003).

Belege der gefangenen Arten befinden sich in der Sammlung von Stegmann bzw. wurden teilweise der Fakultät für Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur der FH Osnabrück überlassen. Ein Teil der Tiere wurde von PD Dr. Klaus Handke (Ganderkesee) und Dr. Uwe Fuellhaas (Osnabrück) überprüft.

4 Ergebnisse

4.1 Artenspektrum und Dominanzen

Auf den Probe- und Referenzflächen konnten mittels der Bodenfallen in den Jahren 2001 und 2002 98 Carabidenarten mit 10.588 Individuen nachgewiesen werden. Zusätzlich wurden durch ergänzende Handfänge die Arten *Agonum micans* und *Bembidion tetragrammum illigeri* festgestellt (siehe Tab.: 2).

Ein Wiederfund für Ostfriesland gelang für die Art *Lebia chlorocephala*. Nach Angaben des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie (ALTMÜLLER brieflich) liegt der letzte Nachweis für Ostfriesland in der Zeit vor 1900. Folgende faunistisch interessante Arten konnten ebenfalls nachgewiesen werden:

***Anthracus consputus* (Einzelfund)**
Eine in Norddeutschland seltene Art der Ufer und des Feuchtgrünlandes (DÜLGE et al. 1994).

***Agonum viridicupreum* (Einzelfund)**
Diese Art der vegetationsfreien Ufer erreicht nach BERNHARDT & HANDKE (1989) in Norddeutschland ihre Verbreitungsgrenze. Diese makroptere Art befindet sich zz. in nördlicher und östlicher Ausbreitung (vgl. TURIN 2000).

***Bembidion aeneum* (fünf Funde)**
Eine nach LOHSE (1945) paläarktisch verbreitete Küstenart die nach HANDKE (1995), ASSMANN (1991) und TERLUTTER (1999) zwischen Bremen und dem Dollart verbreitet vorkommt.

***Bembidion doris* (Einzelfund)**
Eine nach LINDROTH (1945) exklusive, jedoch eurytope Art vegetationsreicher Ufer, die in Nordwestdeutschland selten nachgewiesen wird.

***Bembidion lunatum* (44 Funde)**
Nach LINDROTH (1945) eine exklusive Uferart, die ausschließlich auf Feinsand oder Lehmboden unter hochgewachsener Vegetation vorkommt. In Nordwestdeutschland ist sie selten.

***Lebia chlorocephala* (Einzelfund)**
Diese Art der trockenen Waldränder und Feldraine erreicht nach FREUDE et al. (1976) in Norddeutschland ihre Verbreitungsgrenze.

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

***Notiophilus substriatus* (drei Funde)**
Nach GERSDORF & KUNTZE (1957 in HANDKE 1995) ist diese Art der überstauten Feuchtgrünländer in Niedersachsen selten anzutreffen; ausgenommen davon ist die Küstenregion.

Auf den Probeflächen am neu angelegten Stillgewässer konnten 70 Arten nachgewiesen werden, davon 64 bereits im ersten Jahr. Im darauffolgenden Jahr traten sechs Arten zusätzlich auf: *Amara apricaria*, *Pseudophonus rufipes*, *Synuchus vivalis*, *Agonum afrum, Trechoblemus micros* und *Lebia chlorocephala*.

Acht Arten wurden ausschließlich für das erste Untersuchungsjahr belegt. Hierbei handelte es sich hauptsächlich um Uferarten offener Bereiche, so z. B. die Arten *Bembidion minimum*, *B. obliquum*, *Anthracus consputus* und *Dyschirius politus.* Die im zweiten Untersuchungsjahr auf den Probeflächen neu nachgewiesenen Arten sind hauptsächlich Arten vegetationsreicherer Biotope, wie z. B. die Uferart *Agonum afrum* oder die Waldarten *Calathus rotundicollis* und *Pterostichus oblongopunctatus* sowie *Nebria brevicolis* und *Pterostichus niger*. Außerdem trat die Art *Loricera pilicornis* stärker auf.

Die zehn ausschließlich auf den Referenzflächen vorkommenden Arten sind hauptsächlich typische Arten der Seggenrieder, Sümpfe und vegetationsreicheren Ufer sowie Röhrichte, z. B. *Oodes helopioides, Demetrias monostigma, Agonum viridicupreum* und *Chlaenius nigricornis.*

Im Laufe der Untersuchungsphase traten 15 Arten als dominant auf (Tab. 3). Dies gilt im Besonderen für *Carabus granulatus* und *Loricera pilicornis*, die auf vielen Probeflächen mit hohen Aktivitätsdominanzen nachgewiesen wurden.

Die Veränderungen der Laufkäferfauna des Gebietes in den beiden Untersuchungsjahren zeigt sich im Vergleich mit den Referenzflächen in Abb. 2. und Abb. 3. Erkennbar ist, betrachtet man nur die ripicole Carabidenfauna (Abb. 3), eine Zunahme der Sumpfarten und eine Abnahme der Arten vegetationsarmer Ufer. Im Bezug auf das Gesamtartenspektrum (Abb. 3) fällt der hohe Anteil der Ackerarten, insbesondere *Amara plebeja*, auf den Probeflächen im ersten Jahr auf. Im Vergleich zu den Referenzflächen ist der Individuenanteil von Sumpf- und Uferarten noch gering.

4.2 Flugdynamische Typen

Im Bereich der neu geschaffenen Ufer dominierten die makropteren Arten. Im ersten Untersuchungsjahr stellen sie 68,7 % der gefangenen Individuen. Im darauffolgenden Jahr lag der Anteil der potentiell flugfähigen Individuen bei 75,8 %. Auf den alten Uferstandorten und in den Gräben lag der Anteil bei 51,4 %.

Den größten Individuenanteil stellten makropteren Arten auf den offenen, sandigen oder lehmigen Ufern im NSG „Boekzeteler Meer“, NSG „Fehntjer Tief Süd“ und am neugeschaffenen Stillgewässer (etwa 94 %). Auf dem sandigen Ufer im NSG „Boekzeteler Meer“ (BV-1-02) dominierten dabei die Arten *Omophron limbatum* und *Elaphrus riparius*. Die Uferart *Paranchus albipes* dominierte auf dem lehmigen Ufer am Fehntjer Tief (FV-1-02). Auf den Ufern des neuen Stillgewässers, mit einem Bodengemisch aus sowohl sandigem als auch moorigem Substrat, prägen sowohl die eurytope Art *Loricera pillicornis* als auch die ripicolen Arten *Bembidion bruxellense* und *Elaphrus riparius* die Carabidenfauna.

Carabiden mit dimorpher Flügelausbildung sind im ersten Untersuchungsjahr 31 %, im darauffolgenden 24,1 % veertreten. Von den brachypteren Arten konnten lediglich *Carabus nemoralis* und *Syntomus foveatus* in geringer Zahl nachgewiesen werden.

4.3 Fortpflanzungstypen

Auf den Probeflächen um das neu geschaffene Stillgewässer stellten Frühjahrsbrüter 91 % der Individuen im ersten und 81,8 % im zweiten Untersuchungsjahr. Auf den Referenzflächen lag der Anteil bei 88,2 %.

Dabei erreichten die Frühjahrsbrüter ihre größten Aktivitätsdominanzen auf offenen Uferabschnitten mit spärlicher Vegetationsdecke, so zum Beispiel an den alten Ufern der aufgeweiteten Gräben im NSG „Boekzeteler Meer“ und im ersten Jahr der Untersuchungen auf den neuangelegten Ufern des Stillgewässers. Eine substratabhängige Verteilung war nicht erkennbar.

Im Gegensatz dazu wiesen die Herbstbrütern auf den alten und vegetationsreichen Uferstandorten ein höheren Anteil auf (11,8 %). So konnten hohe Dichten auf den Sukzessionsflächen im

Tab. 2: Die Laufkäferfauna des Untersuchungsgebietes in den Jahren 2001 und 2002.

			Probeflächen 2001				Probeflächen 2002				Referenzflächen 2002				Ökologie					Verbreitung		
CODE	SPEZIES	Gesamtfang 2001 und 2002	Handfänge	Gesamtsumme der gefangenen Individuen	Stetigkeit (%)	Aktivitätsdominanz (%)	Handfänge	Gesamtsumme der gefangenen Individuen	Stetigkeit (%)	Aktivitätsdominanz (%)	Handfänge	Gesamtsumme der gefangenen Individuen	Stetigkeit (%)	Aktivitätsdominanz (%)	ökologische Ansprüche	ökologische Valenz	flugdyn. Typ	Fortpflanzungstyp	Größenklassen	Rote Liste Niedersachsen*	Rote Liste Deutschland	Bestandssituation Deutschland
	ARTEN DER ÄCKER																					
062-.009-.	*Agonum muelleri* (Herbst, 1784)	51		5,0	25,0	0,6		5,2	75,0	0,5		1,9	44,4	0,3	me	eu	m	f	3			sh
065-.055-.	*Amara apricaria* (Paykull, 1790)	19		0,0	0,0	0,0		3,7	75,0	0,4		0,0	0,0	0,0	xe	eu	m	h	3			mh
065-.026-.	*Amara familiaris* (Duftschmid, 1812)	3		0,4	12,5	0,0		0,4	25,0	0,0		0,0	0,0	0,0	me	eu	m	f	3			sh
065-.001-.	*Amara plebeja* (Gyllenhal, 1810)	880		206,4	100,0	25,9		57,5	100,0	5,5		0,8	33,3	0,1	me	eu	m	f	3			h
0622-.008-.	*Anchomenus dorsalis* (Pontoppidan, 1763)	6		1,1	25,0	0,1		0,2	12,5	0,0		0,4	11,1	0,1	me	eu	m	f	3			sh
029-.010-.	*Bembidion lampros* (Herbst, 1784)	100		8,2	62,5	1,0		11,8	75,0	1,1		3,1	22,2	0,5	me	eu	d	f	2			sh
029-.011-.	*Bembidion properans* (Stephens, 1828)	18		1,8	25,0	0,2		2,3	25,0	0,2		0,2	11,1	0,0	me	eu	d	f	2			sh
029-.090-.	*Bembidion quadrimaculatum* (Linné, 1761)	121	x	24,6	100,0	3,1		9,8	62,5	0,9		0,2	11,1	0,0	me	eu	m	f	2			sh
056-.006-.	*Calathus melanocephalus* (Linné, 1758)	11		1,1	25,0	0,1		1,6	25,0	0,2		0,0	0,0	0,0	me	eu	d	h	3			sh
001-.007-.	*Cicindela campestris* Linné, 1758	8		1,1	37,5	0,1		0,6	12,5	0,1		0,4	11,1	0,1	xe	eu	m	f	5			h
041-.030-.	*Harpalus affinis* (Schrank, 1781)	2		0,4	12,5	0,0		0,2	12,5	0,0		0,0	0,0	0,0	me	eu	m	f	4			sh
041-.031-.	*Harpalus distinguendus* (Duftschmid, 1812)	1		0,4	12,5	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	xe	eu	m	f	4			mh
0412-.001-.	*Pseudophonus rufipes* (De Geer, 1774)	15		0,0	0,0	0,0		2,9	62,5	0,3		0,0	0,0	0,0	me	eu	m	h	5			sh
080-.002-.	*Syntomus foveatus* (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	1		0,4	12,5	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	hy	st	b		2			mh
055-.001-.	*Synuchus vivalis* (Illiger, 1798)	9		0,0	0,0	0,0		0,2	12,5	0,0		1,5	11,1	0,3	me	eu	d	h	3			h
	GRÜNLANDARTEN																					
062-.004-.	*Agonum sexpunctatum* (Linné, 1758)	240		1,4	37,5	0,2		45,2	87,5	4,3		0,2	11,1	0,0	me	eu	m	f	3			mh
065-.021-.	*Amara aenea* (De Geer, 1774)	86		22,5	37,5	2,8		2,5	62,5	0,2		1,9	77,8	0,3	xe	eu	m	f	3			sh
065-.014-.	*Amara communis* (Panzer, 1797)	17		1,4	12,5	0,2		1,6	37,5	0,2		1,0	33,3	0,2	me	eu	m	f	3			h
065-.018-.	*Amara lunicollis* Schiödte, 1837	169		17,9	62,5	2,2		21,7	50,0	2,1		1,6	33,3	0,3	xe	eu	m	f	3			h
037-.001-.	*Anisodactylus binotatus* (Fabricius, 1787)	245		7,5	62,5	0,9		41,6	100,0	4,0		1,5	66,7	0,3	me	eu	m	f	4			sh
015-.001-.	*Clivinia fossor* (Linné, 1758)	81		7,5	87,5	0,9		9,7	100,0	0,9		2,0	55,6	0,3	hy	eu	d	f	2			sh
041-.045-.	*Harpalus latus* (Linné, 1758)	33		2,1	25,0	0,3		3,9	25,0	0,4		1,4	22,2	0,2	xe	eu	m	h	4			h
074-.001-.	*Lebia chlorocephala* (Hoffmann et al., 1803)	1		0,0	0,0	0,0		0,2	12,5	0,0		0,0	0,0	0,0	me	eu	m	f	3	3	V	mh
050-.007-.	*Poecilus cupreus* (Linné, 1758)	428	x	24,3	75,0	3,0		65,2	100,0	6,3		4,2	33,3	0,7	me	eu	m	f	4			h
050-.008-.	*Poecilus versicolor* (Sturm, 1824)	509	x	37,1	87,5	4,7		68,6	87,5	6,6		10,0	77,8	1,7	me	eu	m	f	4			sh
051-.015-.	*Pterostichus vernalis* (Panzer, 1796)	87		4,6	37,5	0,6		13,3	62,5	1,3		1,0	33,3	0,2	hy	eu	d	f	3			h
080-.004-.	*Syntomus truncatellus* (Lineé, 1761)	1		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,2	11,1	0,0	xe	eu	d	f	1			h
	HYGROPHILE ARTEN OHNE UFERBINDUNG																					
029-.100-.	*Bembidion aeneum* Germar, 1824	5		1,1	37,5	0,1		0,4	25,0	0,0		0,0	0,0	0,0	hy	st	d	f	2			s
029-.092-.	*Bembidion doris* (Panzer, 1797)	1		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,2	11,1	0,0	hy	st	m	f	2	V	V	mh
029-.078-.	*Bembidion gilvipes* (Sturm, 1825)	18	x	4,3	62,5	0,5		0,8	25,0	0,1		0,4	11,1	0,1	hy	st	d	f	1		V	mh
004-.012-.	*Carabus granulatus* Linné, 1758	1098	x	127,5	87,5	16,0		83,5	100,0	8,0		59,4	100,0	10,2	hy	eu	d	f	7			h
013-.001-.	*Loricera pilicornis* (Fabricius, 1775)	1063	x	73,9	100,0	9,3		148,0	100,0	14,2		17,1	88,9	3,0	hy	eu	m	f	3			sh
042-.004-.	*Stenolophus mixtus* (Herbst, 1784)	27		0,7	25,0	0,1		2,1	62,5	0,2	x	2,7	55,6	0,5	hy	eu	m	f	2			h
	UFERART OHNE SUBSTRATBINDUNG																					
046-.006-.	*Acupalpus parvulus* (Sturm, 1825)	15	x	2,9	50,0	0,4		0,8	50,0	0,1		0,6	22,2	0,1	hy	eu	m	f	2		V	mh
030-.004-.	*Asaphidion flavipes* (Linné, 1761)	21		2,5	62,5	0,3		1,7	50,0	0,2		1,0	33,3	0,2	me	eu	m	f	2			h
029-.018-.	*Bembidion obliquum* Sturm, 1825	2		0,7	25,0	0,1	x	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	hy	eu	m	f	2	V		mh
016-.032-.	*Dyschirius globosus* (Herbst, 1784)	39		0,4	12,5	0,0		1,2	37,5	0,1	x	6,2	44,4	1,1	hy	eu	d	f	1			sh
051-.020-.	*Pterostichus anthracinus* (Illiger, 1798)	2		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,4	22,2	0,1	hy	eu	m	f	4			h
051-.012-.	*Pterostichus diligens* (Sturm, 1824)	308	x	3,9	37,5	0,5		6,2	75,0	0,6	x	51,3	88,9	8,8	hy	st	d	f	2		V	h
	ARTEN VEGETATIONSREICHE UFER UND RÖHRICHTE																					
062-.029-.	*Agonum thoreyi* Delean, 1828	21		0,0	0,0	0,0	x	0,2	12,5	0,0	x	3,9	55,6	0,7	hy	st	m	f	3			mh
070-.003-.	*Badister lacertosus* Sturm, 1815	8		0,0	0,0	0,0		0,6	37,5	0,1		1,0	22,2	0,2	hy	eu	m	f	3			mh
076-.002-.	*Demetrias monostigma* Samouelle, 1819	3		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	x	0,2	11,1	0,0	hy	st	d	f	2			mh
012-.002-.	*Elaphrus cupreus* Duftschmid, 1812	114		0,0	0,0	0,0		13,9	62,5	1,3	x	8,1	55,6	1,4	hy	eu	m	f	3			h
068-.001-.	*Oodes helopioides* (Fabricius, 1792)	12		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	x	2,3	33,3	0,4	hy	st	m	f	3			h

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

Fortsetzung Tabelle 2.

			Probeflächen 2001				Probeflächen 2002				Referenzflächen 2002				Ökologie					Verbreitung		
		Gesamtfang 2001 und 2002	Handfänge	Gesamtsumme der gefangenen Individuen	Steitigkeit (%)	Aktivitätsdominanz (%)	Handfänge	Gesamtsumme der gefangenen Individuen	Steitigkeit (%)	Aktivitätsdominanz (%)	Handfänge	Gesamtsumme der gefangenen Individuen	Steitigkeit (%)	Aktivitätsdominanz (%)	ökologische Ansprüche	ökologische Valenz	flugdyn. Typ	Fortpflanzungstyp	Größenklassen	Rote Liste Niedersachsen*	Rote Liste Deutschland	Bestandssituation Deutschland
CODE	SPEZIES																					
	ARTEN DER SÜMPFE UND SUMPFIGEN UFER																					
046-.010-.	*Acupalpus exiguus* Dejean, 1829	11	x	1,8	50,0	0,2		0,6	37,5	0,1	x	0,6	22,2	0,1	hy	st	m	f	1	V	3	mh
046-.002-.	*Acupalpus flavicollis* (Sturm, 1825)	14		0,0	0,0	0,0	x	0,4	12,5	0,0		2,3	44,4	0,4	hy	eu	m	f	2			mh
062-.013-.	*Agonum afrum* (Duftschmid, 1812)	1		0,0	0,0	0,0		0,2	12,5	0,0		0,0	0,0	0,0	hy	eu	m	f	3			h
062-.028-.	*Agonum fuliginosum* (Panzer, 1809)	170		0,4	12,5	0,0		1,3	25,0	0,1		31,2	77,8	5,4	hy	eu	d	f	3			h
062-.026-.	*Agonum gracile* Sturm, 1824	2		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,4	11,1	0,1	hy	eu	m	f	3	3	3	mh
062-.012-.	*Agonum viduum* (Panzer, 1797)	136		0,4	12,5	0,0		5,8	87,5	0,6	x	20,3	77,8	3,5	hy	eu	m	f	3			h
029-.102-.	*Bembidion guttula* (Fabricius, 1792)	19		0,4	12,5	0,0		0,8	25,0	0,1		2,7	33,3	0,5	hy	eu	d	f	2		V	h
045-.005-.	*Bradycellus harpalinus* (Audinet-Serville, 1821)	33		0,7	12,5	0,1	x	3,3	37,5	0,3	x	2,7	55,6	0,5	me	eu	d	h	2			h
066-.005-.	*Chlaenius nigricornis* (Fabricius, 1787)	9		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		1,7	33,3	0,3	hy	eu	m	f	4	V	V	mh
016-.015-.	*Dyschirius aeneus* (Dejean, 1825)	10		1,4	50,0	0,2		1,2	37,5	0,1		0,0	0,0	0,0	hy	eu	m	f	1			h
051-.022-.	*Pterostichus minor* (Gyllenhal, 1827)	273		0,0	0,0	0,0		3,7	62,5	0,4	x	49,2	100,0	8,5	hy	eu	d	f	3			sh
051-.019-.	*Pterostichus nigrita* (Paykull, 1790)	280		2,1	37,5	0,3		9,3	75,0	0,9	x	43,8	100,0	7,5	hy	eu	m	f	4			sh
051-.0191-.	*Pterostichus rhaeticus* Heer, 1838	25		0,0	0,0	0,0		0,2	12,5	0,0		4,7	66,7	0,8	hy	eu	m	f	4			h
051-.011-.	*Pterostichus strenuus* (Panzer, 1797)	184	x	7,5	75,0	0,9		17,4	87,5	1,7	x	14,1	88,9	2,4	hy	eu	d	f	3			sh
042-.001-.	*Stenolophus teutonus* (Schrank, 1781)	73		1,8	37,5	0,2	x	11,6	87,5	1,1	x	1,5	22,2	0,3	hy	eu	m	f	3			h
044-.001-.	*Trichocellus placidus* (Gyllenhal, 1827)	2		0,0	0,0	0,0		0,2	12,5	0,0		0,2	11,1	0,0	hy	eu	m	f	2			mh
	ARTEN SCHLAMMIGER, OFFENER UFER																					
062-.008-.	*Agonum marginatum* (Linné, 1758)	126	x	14,6	87,5	1,8	x	16,1	62,5	1,5		0,4	11,1	0,1	hy	eu	m	f	4			mh
062-.006-.	*Agonum viridicupreum* (Goeze, 1777)	1		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,2	11,1	0,0	hy	st	m	h	4	3	3	s
029-.051-.	*Bembidion bruxellense* Wesmael, 1835	532	x	28,6	75,0	3,6	x	84,2	75,0	8,1	x	3,1	77,8	0,5	hy	eu	m	f	2			mh
029-.016-.	*Bembidion dentellum* (Thunberg, 1787)	2		0,7	25,0	0,1		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	hy	eu	m	f	2	3		h
029-.019-.	*Bembidion varium* (Olivier, 1795)	13	x	4,6	50,0	0,6		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	hy	eu	m	f	2			h
016-.008-.	*Dyschirius politus* (Dejean, 1825)	1		0,4	12,5	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	hy	eu	m	f	2	3		mh
	ARTEN LEHMIGER, OFFENER UFER																					
047-.001-.	*Anthracus consputus* (Duftschmid, 1812)	1		0,0	0,0	0,0		0,2	12,5	0,0		0,0	0,0	0,0	hy	eu	m	f	2	3	3	mh
029-.098-.	*Bembidion biguttatum* (Fabricius, 1779)	3		0,0	0,0	0,0		0,4	25,0	0,0		0,2	11,1	0,0	hy	eu	m	f	2			h
029-.058-.	*Bembidion femoratum* Sturm, 1825	12		3,6	25,0	0,4		0,2	12,5	0,0		0,2	11,1	0,0	hy	eu	d	f	2			h
029-.049-.	*Bembidion lunatum* (Duftschmid, 1812)	44		0,4	12,5	0,0		8,3	12,5	0,8		0,0	0,0	0,0	hy	st	m	f	2	2	2	s
029-.103-.	*Bembidion lunulatum* (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	14		1,4	25,0	0,2		1,2	37,5	0,1		0,8	22,2	0,1	hy	eu	m	f	2			mh
029-.086-.	*Bembidion minimum* (Fabricius, 1792)	2		0,7	25,0	0,1		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	hy	eu	m	f	1			mh
029-.054-.	*Bembidion tetracolum* Say, 1823	86	x	5,4	62,5	0,7		10,4	75,0	1,0		3,3	44,4	0,6	hy	eu	d	f	2			sh
029-.0671-.	*Bembidion tetragrammum illigeri* Netolitzky, 1914	2	x	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	hy	st	m	f	2			h
016-.016-.	*Dyschirius luedersi* Wagner, 1915	17	x	3,6	62,5	0,4		1,3	37,5	0,1		0,0	0,0	0,0	hy	eu	m	f	2			mh
009-.006-.	*Notiophilus substriatus* Waterhous, 1833	3		0,0	0,0	0,0		0,6	25,0	0,1		0,0	0,0	0,0	hy	eu	m	f	2	V		s
0631-.001-.	*Paranchus albipes* (Fabricius, 1796)	22		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		4,4	11,1	0,8	hy	eu	m	f	3			h
0212.001-.	*Trechoblemus micros* (Herbst, 1784)	1		0,0	0,0	0,0		0,2	12,5	0,0		0,0	0,0	0,0	hy	eu	m	h	2			h
	ARTEN SANDIG-LEMIGER, OFFENER UFER																					
029-.093-.	*Bembidion articulatum* (Panzer, 1796)	5		0,4	12,5	0,0		0,8	12,5	0,1		0,0	0,0	0,0	hy	eu	m	f	2			h
016-.002-.	*Dyschirius thoracicus* (Rossi, 1790)	2		0,7	25,0	0,1		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	hy	eu	m	f	2			mh
012-.003-.	*Elaphrus riparius* (Linné, 1758)	405	x	47,9	75,0	6,0	x	45,0	62,5	4,3	x	7,3	22,2	1,3	hy	eu	m	f	3			h
010-.001-.	*Omophron limbatum* (Fabricius, 1776)	329		0,0	0,0	0,0		2,9	50,0	0,3	x	60,4	22,2	10,4	hy	st	m	f	2		V	mh

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

Fortsetzung Tabelle 2.

			Probeflächen 2001				Probeflächen 2002				Referenzflächen 2002				Ökologie					Verbreitung		
		Gesamtfang 2001 und 2002	Handfänge	Gesamtsumme der gefangenen Individuen	Stetigkeit (%)	Aktivitätsdominanz (%)	Handfänge	Gesamtsumme der gefangenen Individuen	Stetigkeit (%)	Aktivitätsdominanz (%)	Handfänge	Gesamtsumme der gefangenen Individuen	Stetigkeit (%)	Aktivitätsdominanz (%)	ökologische Ansprüche	ökologische Valenz	flugdyn. Typ	Fortpflanzungstyp	Größenklassen	Rote Liste Niedersachsen*	Rote Liste Deutschland	Bestandssituation Deutschland
CODE	SPEZIES																					
	ARTEN FEUCHTER LAUBWÄLDER																					
056-.008-.	*Calathus rotundicollis* Dejean, 1828	3		0,0	0,0	0,0		0,2	12,5	0,0		0,4	11,1	0,1	me	eu	d	h	4			mh
006-.002-.	*Leistus rufomarginatus* (Duftschmid, 1812)	50		0,0	0,0	0,0		6,5	12,5	0,6		3,1	22,2	0,5	hy	eu	m	h	3			mh
006-.008-.	*Leistus terminatus* (Hellwig in Panzer, 1793)	19		0,7	12,5	0,1		1,0	12,5	0,1		2,3	55,6	0,4	hy	eu	m	h	3			h
007-.006-.	*Nebria brevicolis* (Fabricius, 1792)	569		1,4	25,0	0,2	x	88,3	87,5	8,5		20,4	88,9	3,5	me	eu	m	h	4			sh
009-.008-.	*Notiophilus biguttatus* (Fabricius, 1779)	7		0,4	12,5	0,0		0,6	25,0	0,1		0,6	11,1	0,1	me	eu	d	f	2			h
009-.003-.	*Notiophilus palustris* (Duftschmid, 1812)	3	x	1,4	37,5	0,2		4,1	50,0	0,4		1,2	22,2	0,2	hy	eu	d	f	2			h
0632-.006-.	*Oxypyelaphus obscurus* (Herbst, 1784)	44		1,8	25,0	0,2		0,6	25,0	0,1		6,9	22,2	1,2	hy	eu	d	f	2			h
063-.002-.	*Platynus assimilis* (Paykull, 1790)	126		0,0	0,0	0,0		0,2	12,5	0,0		24,0	11,1	4,1	hy	eu	m	f	4			sh
051-.026-.	*Pterostichus niger* (Schaller, 1783)	496		11,4	75,0	1,4	x	62,2	100,0	6,0		27,5	33,3	4,7	me	eu	d	h	6			sh
051-.024-.	*Pterostichus oblongopunctatus* (Fabricius, 1787)	176		0,0	0,0	0,0		2,3	25,0	0,2		31,5	22,2	5,4	me	eu	m	f	4			sh
021-.007-.	*Trechus obtusus* Erichson, 1837	25		1,8	25,0	0,2		3,5	25,0	0,3		0,4	22,2	0,1	hy	eu	d	h	2			h
021-.004-.	*Trechus rubens* (Fabricius, 1792)	1		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,2	11,1	0,0	hy	eu	m	f	2	3		mh
	EURYTOPE UND SONSTIGE ARTEN																					
004-.026-.	*Carabus nemoralis* O.F. Müller, 1764	42		1,8	25,0	0,2		0,6	37,5	0,1		6,5	22,2	1,1	me	eu	b	f	7			h
051-.027-.	*Pterostichus melanarius* (Illiger, 1798)	247	x	52,1	100,0	6,5		11,7	87,5	1,1		7,9	55,6	1,4	me	eu	d	h	5			sh
-	*Trechus obtusus / quadristriatus (??)*	16	x	0,7	12,5	0,1		1,8	12,5	0,2	x	1,0	33,3	0,2	-	-	-	-	2			
	Artenzahl			65				78				73										
	Individuenzahl / 100 FT			797,9				1.040,3				580,9										
	Rote Liste Arten / NDS			5				5				6										
	Rote Liste Arten / BRD			6				9				10										
	Artenzahl		98																			
	Individuenzahl / 100 FT		25																			
	Gesamtindividuenzahl		10,588																			
	Fallentage / Gesamt		11,008																			

Verwendete Abkürzungen:
Ökologische Ansprüche: hy = hygrophil, me = mesophil, xe = xerophil; ökologische Valenz: eu = eurytop, st = stenotop; flugdynamische Typen: m = potentiel flugfähig, d = dimorph, b = kurzflügelig; Fortpflanzungstypen: f = Frühjahrsforpflanzer, h = Herbstf

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

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

Tab. 3: Veränderungen der Aktivitätsdominanz (%), der dominanten Laufkäferarten auf den Probeflächen im Laufe des Untersuchungszeitraumes. Sortiert von, im Untersuchungszeitraum, abnehmenden Arten zu zunehmenden Arten.

SPEZIES	2001	2002
Amara plebeja	25,9 %	5,5 %
Carabus granulatus	16,0 %	8,0 %
Pterostichus melanarius	6,5 %	1,1 %
Bembidion quadrimaculatum	3,1 %	0,9 %
Elaphrus riparius	6,0 %	4,3 %
Amara aenea	2,8 %	0,2 %
Amara lunicollis	2,2 %	2,1 %
Poecilus versicolor	4,7 %	6,6 %
Poecilus cupreus	3,0 %	6,3 %
Anisodactylus binotatus	0,9 %	4,0 %
Agonum sexpunctatum	0,2 %	4,3 %
Bembidion bruxellense	3,6 %	8,1 %
Pterostichus niger	1,4 %	6,0 %
Nebria brevicolis	0,18 %	8,5 %
Loricera pilicornis	9,3 %	14,2 %

Süden und Norden des Stillgewässers festgestellt werden, wie auf den alten Uferstandorten am Sandwater (SV-2-02, SV-3-02), im Waldstück südlich des Stillgewässers (SV-1-02) sowie an vegetationsreichen Gräben im NSG „Fehntjer Tief-Nord“.

4.4 Gefährdete, seltene und spezialisierte Arten

Als Indikatoren für die Bewertung von Lebensräumen aus naturschutzfachlicher Sicht sind häufig Arten geeignet, die aufgrund ihrer speziellen Habitatansprüche und/oder ihrer spezialisierten Lebensweise weniger flexibel auf Umweltveränderungen reagieren. Sie werden durch anthropogene Eingriffe und daraus resultierenden Veränderung verschiedener Umweltparameter eher negativ beeinflusst, als eurytope Arten, die eine breitere ökologische Valenz aufweisen. Aus diesem Grunde werden diese spezialisierten – dazu meist seltenen - Arten häufig als schützenswert sowie förderungswürdig eingestuft und in die verschiedenen Roten Listen aufgenommen.

Im Untersuchungsraum wurden 18 Arten der Roten Listen Niedersachsens und der Bundesrepublik Deutschland nachgewiesen. Die Niedersächsische Rote Liste klassifiziert eine Art als „stark gefährdet“, sieben als „gefährdet“ und fünf als „potentiell gefährdet“. Auf der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland (TRAUTNER et al.1997) wird eine Art

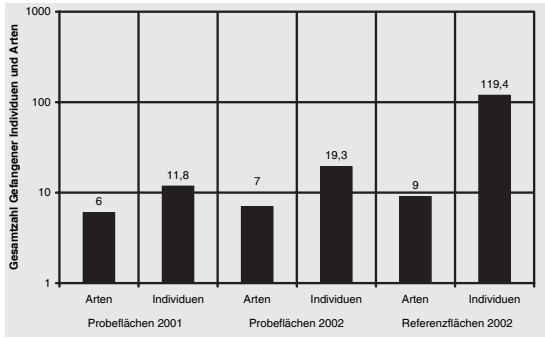

Abb. 4: Aktivitätsdominanz der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten der Roten Listen Niedersachsens und der Bundesrepublik.

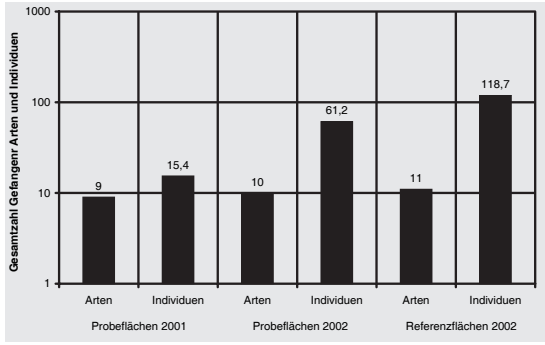

Abb. 5: Aktivitätsdominanz der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen stenotopen Arten.

als „stark gefährdet“, vier Arten als „gefährdet“ und acht Arten als „potentiell gefährdet“ eingestuft.

Auf den Probeflächen waren im ersten Jahr neun Rote Liste-Arten festzustellen (was einem Anteil von 13,8 % entspricht) und im zweiten Jahr elf (12,8 %). Auf den Referenzflächen wurden 13 (15,1 %) Arten der Roten Liste nachgewiesen. Im Vergleich der Individuenzahlen wird der Unterschied von Probe- zu Referenzflächen deutlicher. Stellen die Individuen der Roten Liste auf den Probeflächen einen minimalen Anteil am Gesamtfang, so weisen die Referenzflächen einen höheren Anteil auf (Abb. 4).

Alle im Untersuchungsraum nachgewiesenen bestandsbedrohten Arten sind, mit Ausnahme von *Lebia chlorocephala*, Uferarten oder zumindest Arten mit starker Feuchtepräferenz. Die meisten der potentiell gefährdeten Arten sind als hygrophil zu bezeichnen und weisen keine spezielle Ufer- oder Substratbindung wie z. B. *Bembidion gilvipes* und *Bembidion doris*, sowie *Acupalpus parvulus* und *Dyschirius globosus* auf. Als stark gefährdet, so-

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

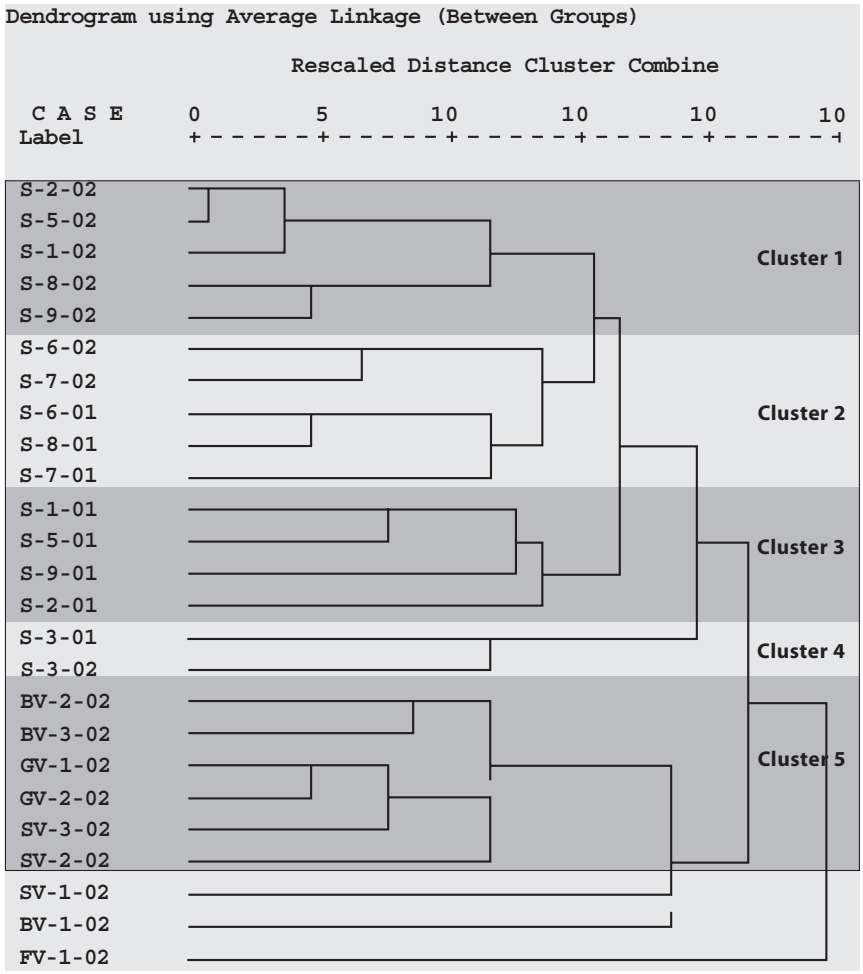

Abb. 6: Average-Linkage-Cluster Analyse der Dominanzidentität auf Basis der WAINSTEIN'schen Zahlen.

wohl bundesweit als auch in Niedersachsen, wird die halophile Art *Bembidion lunatum* eingestuft. Sie war jedoch im gesamten Untersuchungsgebiet auf nicht salzhaltigen Böden anzutreffen. In die Kategorie der gefährdeten Arten sind im Untersuchungsgebiet hauptsächlich Arten der Sümpfe und sumpfigen Ufer wie *Acupalpus exiguus* und *Agonum gracile* und der offenen Ufer wie *Agonum viridicupreum, Bembidion dentellum*, *Dyschirius politus* und *Anthracus consputus* einzuordnen.

Der Anteil stenotoper Arten lag in beiden Untersuchungsjahren bei 9 % während der Anteil auf den Referenzflächen bei 12,3 % lag (Abb. 5).

Im ersten wie auch zweiten Untersuchungsjahr waren *Bembidion aeneum* und *Bembidion gilvipes* die häufigsten stenotop-hygrophilen Arten an den Ufern des neu geschaffenen Stillgewässers. Im zweiten Untersuchungsjahr besiedelten dann zusätzlich stenotope Arten der vegetationsreichen Ufer wie *Agonum thoreyi* und *Elaphrus cupreus* die Probeflächen.

4.5 Biozönotische Ähnlichkeit der Probe- und Referenzflächen

Um eine Einschätzung über die Ähnlichkeit der Laufkäferzönosen der Probe- und Referenzflächen zu erhalten, wurden die Artenidentität nach JACCARD, die Dominanzidentität nach RENKONEN und daraus der Ähnlichkeitsindex nach WAINSTEIN berechnet. Die Darstellung erfolgt in Form von Cluster-Dendrogrammen. Dabei wurde die Berechnung nach dem average-linkage-Verfahren zwischen den

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

Gruppen durchgeführt (Abb. 6). Das Distanzmaß ist dabei die unquadrierte euklidische Distanz.

Das auf dem Ähnlichkeitsindex nach WAINSTEIN beruhende Cluster-Dendrogramm zeigt eine Trennung in insgesamt fünf Cluster und sowohl eine deutliche Trennung der Probe- von den Referenzflächen als auch des Standortes am Fehntjer Tief, des sandigen Standortes am Boekzeteler Meer und des einzigen Waldstandortes.

Das erste Cluster bilden Carabidengemeinschaften der neuangelegten Ufer im NSG „Sandwater" im zweiten Untersuchungsjahr. Hier weisen die sandigen, vegetationsarmen Ufer S-2-02 und S-5-02 die größten Ähnlichkeiten auf.

Die vegetationsreichen Sukzessionsflächen S-6-01/-02 und S-7-01/-02 sind für beide Untersuchungsjahre in einem Cluster zusammengefasst, wobei hier auch die schwach bewachsene Uferprobefläche S-8-01 dazu gehört.

Weiter werden die spärlich bewachsenen Uferprobeflächen des ersten Untersuchungsjahres ebenso in einem Cluster zusammengefasst, wie die Sukzessionsflächen auf der Wallkrone des neugeschaffenen Stillgewässers.

Das letzte Cluster bilden die Referenzflächen, wobei die alten Grabenstandorte GV-1-02 und GV-2-02 und die aufgeweiteten Ufer im NSG „Boekzeteler Meer" die größten Ähnlichkeiten aufweisen.

Die Flächen SV-1-02 und BV-1-02 sowie die Referenzfläche FV-1-02 weisen die geringsten Ähnlichkeiten zu den übrigen Flächen auf.

5 Diskussion

5.1 Die ripicole Laufkäferfauna zwischen Weser und Ems

Um die Qualität der neuangelegten Uferbereiche des Stillgewässers im NSG „Sandwater" als Lebensraum für die Laufkäferfauna beurteilen und Aussagen über potentielle Rekrutierungsflächen treffen zu können, werden zu den Ergebnissen der untersuchten Referenzflächen, zusätzlich Literaturangaben zu Vorkommen ripicoler und paludicoler Laufkäfer an den Ufern von Fließ- und Stillgewässern zwischen Weser und Ems herangezogen. In Tabelle 4 wird das potentielle Artenspektrum an Uferbiotopen in der Region Weser-Ems mit den tatsächlich im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten verglichen. Zur Ermittlung des potentiellen Artenspektrums wurde folgende Literatur zum Vergleich herangezogen:

Zur ripicolen Laufkäferfauna der Emsufer und des Emslandes: BERNHARDT & HANDKE (1989), ASSMANN (1991), TERLUTTER (1991), ASSMANN & TERLUTTER (1999), zur ripicolen Laufkäferfauna des Bremer Raumes und der Weser: MOSSAKOWSKI (1991), DÜLGE et al. (1994), HANDKE (1995), ANDRETZKE & ZÖCKLER (1997), HANDKE (1997), MARSCHNER (1997) (Tab. 4 und 5). Dabei wurden ausschließlich ripicole und paludicole Arten aufgelistet. Seltene Arten, die nur als Einzelfunde nachgewiesen sind, sowie halophile und halobionte Arten der Weser- und Emsmündungen, wurden nicht für die Definition des Leitartenspektrum herangezogen und sind daher nicht in Tabelle 4 und 5 aufgeführt.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Anzahl ripicoler Arten auf den Probeflächen im ersten Untersuchungsjahr niedriger ist, als auf den parallel untersuchten Referenz- und den Probeflächen des zweiten Jahres. Das Arteninventar kann im Vergleich zu anderen Uferstandorten in der Weser-Ems Region als typisch eingestuft werden (HANDKE 1995, MARSCHNER 1997, ASSMANN 1991). Das potentielle Leitarteninventar wird dennoch auf keiner der untersuchten Flächen vollständig nachgewiesen. Es fehlen Arten sumpfiger Ufer, wie *Agonum piceum* und *Blethisa multipunctata*, die sowohl von HANDKE (1995) und DÜLGE et al. (1994) an Gräben der Wesermarsch als auch von ASSMANN (1991) und ASSMANN & TERLUTTER (1999) an den Ufern der Ems nachgewiesen wurden.

Im ersten Jahr fehlen aufgrund schütterer Vegetation typische Arten der Röhrichte und vegetationsreicher Ufer. Dies ändert sich dann im Verlauf des zweiten Untersuchungsjahres mit zunehmender Vegetation, so dass ein Viertel des potentiellen Leitarteninventars erreicht wurde.

Der Anteil der Arten offener, lehmiger Ufer am Leitartenspektrum ist an den Ufern des neugeschaffenen Stillgewässers im Vergleich zu den Referenzflächen vergleichsweise hoch, jedoch fehlt hier *Clivina collaris*, die sowohl von HANDKE (1995) und MARSCHNER (1997) in der Wesermarsch als auch von ASSMANN (1991) und TERLUTTER (1999) für die untere Ems als Uferart beschrieben wurde. Ebenfalls sehr gering ist der Anteil der Arten sandiger, offener Ufer. So fehlen hier Arten wie *Dyschirius nitidus*, *Bembidion argentolum* sowie *B. litorale* und *B. velox* die z. B. an der Ems und bei Geeste nachgewiesen wurden (BERNHARDT & HANDKE 1989). Das Fehlen dieser Arten ist wahrscheinlich

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

auf den hohen Niedermooranteil im Bodensubstrat zurückzuführen.

5.2 Besiedlung der Ufer des neu angelegten Stillgewässers durch Carabiden

Anthropogen überformte Landschaftsteile zerschneiden heute in weiten Bereichen naturnahe Flächen und bilden für viele Tierarten mit hohen Lebensraumansprüchen durch pessimale ökologische Bedingungen eine Barriere. Diese zu überwinden, ist vielen Arten nicht möglich. Daher liegen naturnahe Habitate häufig wie verstreute Inseln in der intensiv genutzten Kulturlandschaft. Um diese Barrieren dennoch zu überwinden, stehen den Carabiden verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung: Laufaktivität, Flugaktivität sowie die passive Verbreitung.

Ebenso wie TURIN (1991) konnte BALKENHOL (1994) nachweisen, dass das Vorkommen flugdynamischer Typen nicht in direkter Abhängigkeit zu der Entfernung potentieller Rekrutierungsflächen steht, sondern vielmehr von dem geeigneten Habitat für die entsprechende Art.

Folgerichtig ist davon auszugehen, dass die für einen von Niedermooren und Feuchtgrünland geprägten Naturraum seltenen Arten offener und teils sandiger Ufer am neu angelegten Stillgewässer im NSG „Sandwater“ über größere Entfernungen einwandern mussten.

Dies lässt sich auch nach der Clusteranalyse des Ähnlichkeitsindex nach WAINSTEIN-Index vermuten, da weder Referenzflächen noch Probeflächen gemeinsam in Clustern auftreten . Dies lässt den Schluss zu, dass sich nicht das gesamte nachgewiesene Arteninventar von den alten Uferstandorten der unmittelbaren Umgebung rekrutiert. Gleichzeitig wird die Fauna von den Arten der umliegenden Agrarlandschaft, wie *Amara plebeja*, *Bembidion properans* und *B. quadrimaculatum*, geprägt.

Die Nachweise bestimmter Arten die mit großer Wahrscheinlichkeit nicht an Uferstandorten der unmittelbaren Umgebung aufgrund fehlender geeigneter Habitate vorkommen sind ein Hinweis das schnelle Besiedlung über größere Entfernung mög-

Arten	Leitartenspektrum vegetationsreicher Ufer		
	Probeflächen 2001	Probeflächen 2002	Referenzflächen 2001
Agonum micans			
Agonum piceum			
Blethisa multipunctata			
Demetrias imperialis			
Dromius sigma			
Odacantha melanura			
Panagaeus cruxmajor			
Chlaenius nigricornis			
Demetrias monostigma			
Oodes helopioides			
Acupalpus flavicollis			
Agonum afrum			
Agonum thoreyi			
Badister lacertosus			
Elaphrus cupreus			
Pterostichus minor			
Pterostichus rhaeticus			
Trichocellus placidus			
Acupalpus exiguus			
Agonum viduum			
Bembidion guttula			
Pterostichus nigrita			
Stenolophus teutonus			

Tab. 4: Potentielles Leitartenspektrum an vegetationsreichen Uferlebensräumen zwischen Weser und Ems (nach ASSMANN & TERLUTTER 1999, ASSMANN 1991, BERNHARDT & HANDKE 1989, MOSSAKOWSKI 1991, HANDKE 1997, ANDRETZKE & ZÖCKLER 1997, DÜLGE et al. 1994, MARSCHNER 1997) sowie die im Untersuchungsgebiet festgestellten Arten.

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

Tab. 5: Potentielles Leitartenspektrum an vegetationsarmen Uferlebensräumen zwischen Weser und Ems (nach ASSMANN & TERLUTTER 1999, ASSMANN 1991, BERNHARDT & HANDKE 1989, MOSSAKOWSKI 1991, HANDKE 1997, ANDRETZKE & ZÖCKLER 1997, DÜLGE et al. 1994, MARSCHNER 1997) sowie die im Untersuchungsgebiet festgestellten Arten.

Arten	Leitartenspektrum vegetationsarmer Ufer		
	Probeflächen 2001	Probeflächen 2002	Referenzflächen 2001
Bembidion litorale			
Bembidion semipunctata			
Clivina collaris			
Dyschirius nitidus			
Agonum viridicupreum			■
Paranchus albipes			■
Anthracus consputus		■	■
Bembidion biguttatum		■	■
Omophron limbatum		■	■
Agonum marginatum	■	■	■
Bembidion femoratum	■	■	■
Bembidion tetracolum	■	■	■
Elaphrus riparius	■	■	■
Bembidion articulatum	■	■	
Bembidion lunatum	■	■	
Dyschirius luedersi	■	■	
Notiophilus substriatus		■	
Trechoblemus micros		■	
Bembidion tetragrammum iligeri	■		
Dyschirius politus	■		

lich wäre. Im Falle des NSG „Sandwater“ kommen hierfür als Ausgangsflächen für eine Besiedlung die Ufer der Ems (Entfernung ca. 6 km) in Frage.

Geht man nun davon aus, dass eine Besiedlung auch über größere Entfernungen potentiell möglich ist, unterstreicht dies die Bedeutung solcher neugeschaffener Sukzessionsflächen als Trittsteine für Carabidengemeinschaften verschiedener Uferstrukturen bzw. -typen.

Folgt man der These von MACARTHUR & WILSON (1967), können kleine, naturnahe Habitatinseln als „stepping stones“ wirken und so bestimmten Arten die Überbrückung der oben erwähnten Isolationsbarrieren ermöglichen oder zumindest erleichtern. Dies gilt insbesondere für offene Uferbereiche wie z. B. Sand-, Kies- und Schotterflächen, d. h. Uferbereiche, die einer intensiven Dynamik unterliegen und durch den Ausbau der Fließgewässer stark bedroht sind (BLAB 1986). DRACHENFELS (1996) weist insbesondere auf die Gefährdung der Marschflüsse durch den Bau von Sielen und die Ausbaggerung für die Berufsschifffahrt und den damit einhergehenden Verlust sandig, schlickiger Uferbereiche mit eigener Dynamik hin. Gerade in diesen stark bedrohten Lebensräumen findet sich eine Vielzahl hochspezialisierter Tierarten, die aufgrund ihrer Stenotopie kaum Sekundärhabitate finden, in die sie ausweichen und überdauern können.

Da offene Ufer an vielen Stillgewässern kaum einer natürlichen Dynamik unterliegen, sondern zumindest im nordwestdeutschen Tiefland früher oder später im Verlauf natürlicher Sukzession zuwachsen, können einige dieser Ufer, den an das Leben in dynamischen Lebensräumen angepassten Carabiden nur für kurze Zeit als Lebensraum dienen. Dennoch kommt diesen Flächen aufgrund von Wasserstandsschwankungen oder anderen Faktoren, wie Viehtritt und anthropogenen Einfluss, eine nicht zu unterschätzende Bedeutung für Arten offener Ufer zu. Dies zeigt beispielsweise auch der Nachweis von 14 Arten offener Ufer mit einem Individuenanteil von 26,2 % auf den Referenzflächen, die der freien Vegetationsentwicklung unterliegen.

Ähnlich wie BERNHARDT & HANDKE (1989) im Untersuchungsgebiet bei Geeste, konnte im NSG „Sandwater“ innerhalb kürzester Zeit schon auf einer kleinen Fläche von ca. 5 ha 65 Carabidenarten mit einem großen Anteil ripicoler Arten nachgewiesen werden, wobei der Schwerpunkt auf Arten der

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

offenen Ufer lag. Unter ihnen waren allein 3 Arten, die sowohl in Niedersachsen als auch bundesweit auf der Roten Liste stehen (*Bembidion dentellum*, *B. lunatum* und *Dyschirius politus*). Gefördert wird das Auftreten dieser Arten immer durch die Nähe potentieller Rekrutierungsflächen (PLACHTER 1983 in BERNHARDT & HANDKE 1989). Die von BERNHARDT & HANDKE (1989) gestellte Frage, ob solche Bestände nach ihrer Ansiedlung länger existieren können, kann für das Untersuchungsgebiet im NSG „Sandwater" nach zwei Jahren noch nicht abschließend beantwortet werden. Von den 3 gefährdeten Arten konnte nur *B. lunatum* im zweiten Jahr erneut nachgewiesen werden. Dies ist ein Hinweis darauf, dass Carabidengemeinschaften in diesen restituierten Flächen anfänglich einer hohen Dynamik unterliegen (vgl. FUELLHAAS 2000). Eigene Untersuchungen in den Referenzflächen, aber auch der Nachweis von *Omophron limbatum* zwei Jahre nach Beginn der Sukzession auf den Probeflächen, sowie in Geeste zehn Jahre nach Beginn der Sukzession (HANDKE mdl.) und die Untersuchungen von MARSCHNER (1997) deuten daraufhin, dass sich einzelne Offenlandarten etablieren können.

Aus den hier vorgestellten Ergebnissen lässt sich schließen, dass eine starke Förderung der an offene Ufer gebundenen Arten nur durch die großflächige Wiederherstellung dynamischer Bedingungen in den Auen zu gewährleisten ist und offene Ufer kleiner, neu angelegter Stillgewässern nur vorrübergehend bis mittelfristig als Lebensraum dienen und einen kleinen Beitrag zur Erhaltung bzw. Förderung dieser Laufkäfergemeinschaften leisten können. Der positive Effekt solcher jungen Uferbereiche liegt in dem Bereitstellen von Trittsteinen und Ersatzlebensräumen für stenotope und stark bedrohte Laufkäferarten der Auen.

Werden Rohbodenflächen an Stillgewässern der Sukzession überlassen, wird sich, wie bei ANDRETZKE & ZÖCKLER (1997) beschrieben, eine standorttypische Carabidenfauna etablieren. Das heißt, dass sich auf den neugeschaffenen Uferbereichen im NSG „Sandwater" hauptsächlich Sumpf- und Röhrichtarten einstellen und die Arten der offenen lehmig, sandigen Ufer ihren Lebensraum wieder einbüßen werden. Da sich auch unter den Arten der Sümpfe und Röhrichte viele Arten finden, die in der intensiv genutzten Kulturlandschaft selten geworden sind, können sich die Ufer restituierter Stillgewässer zu wertvollen Lebensräumen entwickeln.

6 Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden Uferstandorte an einem 5 ha großen neu angelegten Stillgewässer im NSG „Sandwater" (Landkreis Aurich) auf die Besiedlung durch Carabiden untersucht. Diese einerseits schlammigen, andererseits sandigen Ufer wurden dabei über einen Zeitraum von zwei Jahren befangen. Um potentielle Rekrutierungsflächen für eine Neubesiedlung festzustellen, wurden im zweiten Untersuchungsjahr zusätzlich ältere Uferstandorte in den umliegenden NSG befangen und zudem die Untersuchungen von ASSMANN (1991) und TERLUTTER (1999) von der Ems als Vergleichsdaten herangezogen.

Insgesamt konnten 10.588 Individuen von 98 Arten nachgewiesen werden, wobei eurytope Arten wie *Carabus granulatus, Loricera pillicornis* und *Nebria brevicolis* dominierten. Jedoch konnten ebenfalls eine beträchtliche Anzahl stenotoper Arten offener Ufer wie *Bembidion dentellum*, *B. lunatum und Dyschirius politus* nachgewiesen werden. Diese nahmen im zweiten Untersuchungsjahr mit zunehmender Vegetationsdichte ab. Stattdessen siedelten sich Arten der sumpfigen Ufer, Röhrichte sowie feuchten Laubwälder wie *Elaphrus cupreus, Stenolophus teutonus*, *Agonum thoreyi* und *Pterostichus nigrita* an.

Die Untersuchungen geben Hinweise darauf, dass eine schnelle Besiedlung durch spezialisierte Arten offener Ufer auch über größere Entfernungen z. B. von der Ems her potentiell möglich ist, die meisten Arten wahrscheinlich jedoch von umliegenden anthropogen überformten Biotopen und nassen bis feuchten Reliktstandorten (Gräben, Senken, etc.) aus einwandern.

Die Bedeutung solcher der Sukzession überlassenen Uferstandorte für die Carabidenfauna wird durch das Vorkommen von 18 Rote Liste- Arten unterstrichen. Die Untersuchungen zeigen, dass auch kleinflächigen Maßnahmen geeignet sind die Arten- und Strukturvielfalt degenerierter Niedermoore zu erhöhen. Ein wirkungsvoller Schutz der Auenarten kann jedoch nur durch eine großflächige Renaturierung von Feuchtgebieten, die ihrer natürlichen Dynamik überlassen werden, erreicht werden.

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

Dank

Mein besonderer Dank gilt PD Dr. Klaus Handke, Prof. Dr. Herbert Zucchi und Dr. Uwe Fuellhaas für die große Unterstützung und die vielen Anregungen im Verlauf mehrerer Untersuchungen.

Literatur

ANDRETZKE, H. & C. ZÖCKLER (1997): Reaktion ausgewählter Faunengruppen (Libellen, Laufkäfer, Heuschrecken und Tagfalter) auf Flussrenaturierungsmaßnahmen an der Wümme. – Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 3: 129–142.

ASSMANN, T & H. TERLUTTER (1999): Die längszonale Gliederung der Laufkäferfauna an der Ems. – Angewandte Carabidologie Supplement 1, Laufkäfer in Auen: 33–40.

ASSMANN, T. (1991): Die ripicole Carabidenfauna der Ems zwischen Lingen und dem Dollart. – Osnabrücker naturwiss. Mitt. 17: 95–112.

BALKENHOL, B. (1994): Die Besiedelung verinselter Waldflächen (Feldgehölze) mit Aranee, Carabiden und Proturen. Dissertation, Universität Osnabrück, unveröffentlicht.

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

BASEDOW, T. (1985): Der Einfluss von Pflanzenschutzmitteln auf Käfer und Spinnen die räuberisch auf der Bodenoberfläche der Äcker leben. Pflanzenschutzmittel und Boden. Paul Parey, Hamburg/Berlin.

BERNHARDT, K.-G. & K. HANDKE (1989): Untersuchungen zur Erstbesiedelung von Bodenarthropodengemeinschaften (Col., Carabidae, Het., Saldidae) sandig-kiesiger Pionierstandorte im Emsland. – Natur und Landschaft 64 (4): 146–152.

BLAB, J. (1986): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. – Schr.-R. für Landschaftspflege und Naturschutz 24.

BONN, A & T. ZIESCH (2000): Auswirkungen von Uferbaumaßnahmen auf die Carabidenfauna eines Flusses - Folgen von Buhnensanierungen und Steinschüttungen am Beispiel der Elbe. – Naturschutz und Landschaftsplanung 32 (8): 242–249.

DISTER, E. (1991): Situation der Flußauen in der Bundesrepublik Deutschland. – Laufener Seminarbeiträge 4: 8–12.

DRACHENFELS, O. v. (1996): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Niedersachsens. – Naturschutz und Landschaftspfl. Nieders. 34.

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

FREUDE, H., HARDE, K. W. & G. A. LOHSE (Hrsg.) (1976): Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 2 Adephaga. Goecke & Evers, Krefeld.

FUELLHAAS, U. (2002): Restitution von Feuchtgrünland auf ehemaligem Niedermoor - Der Einfluß mehrjähriger Überstauungs- und Vernässungsmaßnahmen auf die Laufkäferfauna (Coleoptera, Carabidae). Dissertation, Universität Osnabrück.

HANDKE, K. (1995): Zur Laufkäferfauna eines Bremer Flussmarschengebietes (Niedervieland/Ochtumniederung/Ochtumsand). – Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 4: 203–225.

HANDKE, K. (1997): Auswirkung von Überstaumaßnahmen auf Wirbellose in der Bremer Flussmarsch - eine Bilanz 10 jähriger Untersuchungen. – Arbeitsbericht Landschaftsökologie Münster, 18: 77–112.

LINDROTH, C. H. (1945): Die Fenoscandischen Carabidae, Eine tiergeographische Studie, I. Spezieller Teil. Kungl. Vetenskaps- och Vitterhets Samhälls. Wettergren & Kerber, Göteborg.

LOHSE, G. & W. H. LUCHT (Hrsg.) (1989): Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 12, 1. Suplementband. Goecke & Evers, Krefeld.

MACARTHUR, R. H. & E. O. WILSON (1967): Biogeographie der Inseln. Goldmann Verlag, München.

MARSCHNER, S. (1997): Untersuchung zur Besiedlung neu angelegter Uferstrukturen für ausgewählte Wirbellosengruppen in der Bremer Flussmarsch (Ausgleichsraum für das Güterverkehrszentrum) – Eine Bilanz nach 10 Jahren-. Examensarbeit, Universität Hamburg, unveröffentlicht.

MOSSAKOWSKI, D. (1991): Zur Verbreitung der Laufkäfer (Carabidae) im Lande Bremen. – Abh. des Naturwissenschaftl. Verein Bremen 41: 543–640.

TERLUTTER, H. (1999): Die Laufkäferfauna der unteren Ems zwischen Herbrum und Emden. – Angewandte Carabidologie Supplement 1, Laufkäfer in Auen: 41–53.

TRAUTNER, J., MÜLLER-MOTZFELD, G. & M. BRÄUNICKE (1997): Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Deutschlands. – Naturschutz und Landschaftsplanung, 29 (9): 261–273.

Anschrift des Verfassers

Dipl.-Ing. (FH) Paul STEGMANN
Am Amazonenwerk 69
49205 Hasbergen

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

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Angewandte Carabidologie

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: 6

Autor(en)/Author(s): Stegmann Paul

Artikel/Article: Zweijährige Laufkäferuntersuchungen an alten und neuen Stillgewässern in der Niederung des Fehntjer Tiefs (Landkreise Leer und Aurich). 55-69