

Die Laufkäferzönosen (Col., Carabidae) ausgewählter dynamischer Flussuferabschnitte an der Sieg und der Agger (Nordrhein-Westfalen, Rhein-Sieg-Kreis)

Karsten Hannig

1. Einleitung

In Nordrhein-Westfalen sind 80 % der Laufkäferarten von vegetationsarmen Ufern, Bänken sowie Aufschwemmungen gefährdet (SCHÜLE & TERLUTTER 1998). Das Arteninventar der dynamischen Uferlebensräume gehört damit zu den am meisten bedrohten Laufkäfer-Lebensgemeinschaften in unserem Bundesland und bedarf einer besonderen Aufmerksamkeit. Das Süderbergland ist in Relation zu anderen Naturräumen NRWs bezügl. der coleopterologischen Datenlage unterrepräsentiert. Es gibt nur wenige systematisch erhobene Daten von dynamischen, schotterigen Flussuferbereichen, z.B. von der Ruhr (HANNIG & DREWENSKUS 2005). Die Sieg zählt, neben Ruhr und Lippe, mit ihrem Einzugsgebiet von 2862 km² zu den größten Nebenflüssen des Rheins in NRW (LUA NRW 2001). Obwohl Agger- und Siegufer noch zu den am besten besammelten Uferregionen des Rheinlandes zählen, sind diese Daten überwiegend älterer Natur, bis auf wenige faunistisch bemerkenswerte Arten unpubliziert (u.a. ROETTGEN 1911, KOCH 1968, 1974, 1990) und teilweise nicht mehr exakt lokalisierbar („unteren Aggertal bis Donrath“, ROETTGEN 1911).

Neben einer Anzahl Einzelmeldungen (u.a. KOCH 1990, LUA NRW 2001, HANNIG 2006a, b) gibt es lediglich aus der Siegmündungsregion (HEIMACHER 1978) sowie der Siegaue bei Troisdorf-Bergheim (KÖHLER 2006) umfangreiche, publizierte Untersuchungen. Diese berücksichtigen jedoch nicht explizit dynamische Schotterufer. Auch vergleichbare Uferlebensräume an der Agger sind aktuell unterrepräsentiert bearbeitet (vgl. HORION 1941, KOCH 1968, 1974, 1990, KÖHLER 1996, KÖHLER & STUMPF 1992). Um den aktuellen Wissensstand zu dokumentieren, wurden im Rhein-Sieg-Kreis exemplarisch vier geeignete Uferstandorte an der Sieg sowie ein Standort an der Agger ausgewählt und im Rahmen mehrerer Begehungen zwischen 2004 und 2007

auf ihre Laufkäferzönosen hin untersucht. Die Ergebnisse der fünf Untersuchungsgebiete werden hiermit vorgestellt und auf ihren naturschutzfachlichen Aspekt hin kommentiert.

2. Material und Methode

2.1. Untersuchungsgebiete

Der untersuchte Uferabschnitt an der Agger liegt bei Lohmar (MTB 5109, Blatt Lohmar, siehe auch Abb. 1). „Die Agger fließt in einem Regelprofil, das sich auf der linken Uferseite auf einer Länge von etwa 200m im Verfall befindet. Dadurch konnten sich ein flaches Kiesufer und eine Mittenbank ausbilden. Die Bänke sind z.T. mit Weiden bewachsen. Die Bankstrukturen bewirken eine mäßige Strömungsdifferenzierung“ (LUA NRW 2001). Die genaue geographische Lage sowie weiterführende Angaben zu morphologischen Gewässerparametern, dem Gerinne, der Strömung, den Sohlsubstraten, den Ufer- und Auestrukturen, der Nutzung des Einzugsgebietes sowie physiko-chemischen Parametern sind LUA NRW (2001) zu entnehmen, wobei faunistische Daten an diesem Standort vom Landesumweltamt NRW nicht erhoben wurden.

An der Sieg wurden von Westen nach Osten in Höhe der vier Orte „Stadt Blankenberg“ (MTB 5210, Blatt Eitorf), „Herchen“ (MTB 5211, Blatt Weyerbusch), „Hoppengarten“ (MTB 5211, Blatt Weyerbusch) sowie „Rosbach“ (MTB 5211, Blatt Weyerbusch) jeweils ein geeigneter Uferabschnitt ausgewählt (siehe Abb. 1). Exemplarisch sei die Gewässerbeschreibung für den Untersuchungsstandort bei „Stadt Blankenberg“ mitgeteilt. „Der betrachtete Laufabschnitt liegt am Rand des Rheinischen Schiefergebirges kurz vor dem Übergang zur Niederrheinischen Bucht auf einer Höhe von 75 Metern über dem Meeresspiegel.

Die Sieg verläuft hier in einem Mäandertal. Der Gerinnebettgrundriss ist als Folge des Gewässerausbaus heute schwach gewunden. Abschnittsweise kommt es in den Gleitufern zu einer ausgeprägten Bildung von Bänken, die ihrerseits durch Rinnen gegliedert sind. Auf den Bänken ist eine 2 – 5 Jahre alte Weidensukzession zu beobachten. Das weitere Umfeld auf der Bogeninnenseite wird als Grünland genutzt und ist durch einen Deich vom Hochwassergeschehen der Sieg weitgehend abgekoppelt“ (LUA NRW 2001).

Neben weiteren technischen Gewässerparametern (u.a. Gerinne, Strömung, Sohlsubstrate etc., siehe oben), wurden an diesem Standort vom Landesumweltamt NRW auch faunistische Daten, wie z.B. Makrozoobenthos, Laufkäfer und Spinnen, erhoben (siehe auch LUA NRW 2001). Auch die drei restlichen Uferstandorte an der Sieg bei Herchen, Hoppengarten und Rosbach wurden schwerpunktmäßig nach ihrer Uferbeschaffenheit, primär vegetationsarmen, sonnenbeschienenen Kiesufern sowie Schotterbänken, ausgewählt.

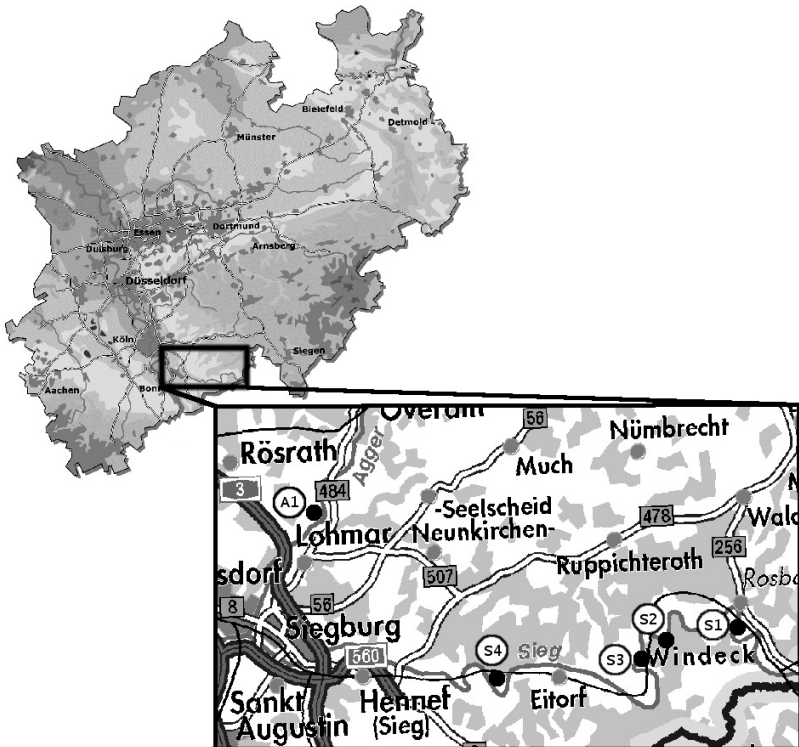


Abb. 1: Übersicht zur geographischen Lage der fünf Untersuchungsstandorte (Kartengrundlage: <http://www.geoserver.nrw.de>, Landesvermessungsamt NRW, verändert).

2.2. Untersuchungszeitraum und Fangmethodik

In den Vegetationsperioden 2004 bis 2007 wurden in unregelmäßigen Abständen (Exkursionsdaten siehe Tab. 1) an den fünf Untersuchungsstandorten schwerpunktmäßig sonnenexponierte Stellen mit Abbruchkanten und möglichst vegetationsarme Schotterflächen sowie Schotterbänke beprobt, um die uferspezifische (ripicole) Carabidenfauna zu erfassen. Hierbei wurde auch der durch das Hochwasser erreichbare, höher gelegene Uferstreifen einschl. der angrenzenden Vegetation berücksichtigt. Jeder Uferabschnitt wurde mittels Handfängen im engeren Sinne, Schwemm-, Gesiebe- sowie Kescherproben untersucht (zur Methodik siehe auch T RAUTNER 1999, N IEDLING & SCHELOSKE 1999, KÖHLER 2000, HANNIG & DREWENSKUS 2005).

Untersuchungsstandort	Standortkürzel in Tab. 2	Exkursionsdaten
Aggerufer bei Lohmar	A 1	22.VII.2006, 29.IV.2007
Siegufer bei Rosbach	S 1	16.V.2004, 21.V.2005
Siegufer bei Hoppengarten	S 2	21.V.2005, 27.V.2005, 23.IX.2006
Siegufer bei Herchen	S 3	16.V.2004, 21.V.2005, 20.V.2007
Siegufer bei Stadt Blankenberg	S 4	VI und IX.1999 (LUA NRW 2001), 23.IX.2006, 20.V.2007

Tab. 1: Zuordnung der Exkursionsdaten auf die fünf Untersuchungsstandorte.

Des Weiteren wurden Daten von G. KATSCHAK (Kleve) berücksichtigt, die mit demselben Methodenspektrum zwischen 1980 und 1992 an den beschriebenen Sieg-Standorten erhoben wurden und die teilweise von HANNIG (2006a) oder KOCH (1990) schon vorab publiziert worden sind. Ausschließlich von G. KATSCHAK nachgewiesene (und vom Verfasser in kritischen Fällen überprüfte) Arten sind in Tab. 2 folgendermaßen gekennzeichnet: „+*“

Die Carabidendaten vom Siegufer bei Stadt Blankenberg wurden zum Teil vom Landesumweltamt NRW (im Juni und September 1999) unter Verwendung der bewährten Nachweismethoden erhoben und publiziert (LUA NRW 2001), wobei alle vom LUA nachgewiesenen Arten 2006/2007 auch durch den Verfasser bestätigt werden konnten. Alte Literaturdaten (HÖRION 1941, KOCH 1968, 1974, 1990, KÖHLER & STUMPF 1992), die aktuell nicht bestätigt werden konnten, werden in Tab. 2 mit einem „+***“ gekennzeichnet. Da die

ausgewertete Datenbasis sehr heterogen und damit quantitativ nicht vergleichbar ist, erfolgt die Auswertung auf qualitativer Ebene (s. Tab. 2).

Die unterstrichenen Arten besitzen zumindest in dem Lebensraumtyp „Vegetationsarme Kies- und Schotterflächen dynamischer Fließgewässerabschnitte“ ein Schwerpunktorkommen und können somit als Charakterarten derartiger Uferlebensräume bezeichnet werden (siehe auch KÖHLER 2000). Hiermit besitzen sie auch als Bioindikator für die Bewertung der Habitatqualität einen hohen Stellenwert.

Die verwendete Systematik und Nomenklatur der vorliegenden Arbeit richten sich nach MÜLLER-MOTZFELD (2004).

Angaben zum Rote Liste-Status sind der Roten Liste der Laufkäfer Nordrhein-Westfalens (SCHÜLE & TERLUTTER 1998) sowie der Roten Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Deutschlands (TRAUTNER et al. 1997) entliehen. Die Gefährdungskategorien sind dabei wie folgt gegliedert:

Kategorie „D“	= Daten defizitär (Datenlage zur Einstufung nicht ausreichend)
Kategorie „0“	= Ausgestorben oder verschollen
Kategorie „1“	= Vom Aussterben bedroht
Kategorie „2“	= Stark gefährdet
Kategorie „3“	= Gefährdet
Kategorie „V“	= Vorwarnliste
Kategorie „V**“	= Arten der Vorwarnliste, die sehr unterschiedliche Gefährdungssituationen, z.B. im Norden und Süden Deutschlands aufweisen (TRAUTNER et al. 1997).
Kategorie „-“	= nicht gefährdet

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1 Tabellarische Darstellung des Artenspektrums sowie Kurzbewertung der Untersuchungsflächen

An den untersuchten Uferstandorten (siehe Tab. 1) wurden von Mai 2004 bis April 2007 mehr als 4500 Carabiden-Individuen in insgesamt 64 Arten registriert. Bei allen 14 Begehungen (inkl. der LUA NRW-Untersuchung) stellten die beiden Schotterufer-Arten *Bembidion atrocaeruleum* sowie *Bembidion decorum* mit mindestens 49 % bis maximal 88 % den Großteil der

Tab. 2: Gesamtartenliste der vorgefundenen Carabidenarten, deren Verteilung auf die Untersuchungsstandorte und Gefährdungsstatus (RL) nach SCHÜLE & TERLUTTER (1998) / TRAUTNER et al. (1997) (weitere Erläuterungen siehe Text).

Art	RL	S1	S2	S3	S4	AI
<i>Nebria brevicollis</i> (FABRICIUS, 1792)		+	+		+	+
<i>Notiophilus biguttatus</i> (FABRICIUS, 1779)		+				
<i>Notiophilus palustris</i> (DUFTSCHMID, 1812)						+
<i>Elaphrus aureus</i> MUELLER, 1821	2 / 2				+	
<i>Elaphrus cupreus</i> DUFTSCHMID, 1812		+	+			+
<i>Elaphrus riparius</i> (LINNAEUS, 1758)			+			+
<i>Loricera pilicornis</i> (FABRICIUS, 1775)						+
<i>Clivina collaris</i> (HERBST, 1784)		+		+		
<i>Dyschirius intermedius</i> PUTZEYS, 1846	2 / 3		+			
<i>Thalassophilus longicornis</i> (STURM, 1825)	2 / 2		+			
<i>Paratachys micros</i> (FISCHER VON WALDHEIM, 1828)	3 / 2			+		+**
<i>Elaphropus parvulus</i> (DEJEAN, 1831)			+	+	+	+
<i>Elaphropus quadrisignatus</i> (DUFTSCHMID, 1812)	1 / V*		+	+	+	
<i>Tachyta nana</i> (GYLLENHAL, 1810)						+
<i>Ocys harpaloides</i> (AUDINET-SERVILLE, 1821)	V / 3				+	
<i>Bembidion articulatum</i> (PANZER, 1796)			+	+		+
<i>Bembidion atrocaeruleum</i> (STEPHENS, 1828)	3 / 3	+	+	+	+	+
<i>Bembidion biguttatum</i> (FABRICIUS, 1779)					+	
<i>Bembidion decorum</i> (PANZER, 1799)	3 / -	+	+	+	+	+
<i>Bembidion dentellum</i> (THUNBERG, 1787)		+	+			+
<i>Bembidion fasciolatum</i> (DUFTSCHMID, 1812)	- / 3	+*				
<i>Bembidion femoratum</i> STURM, 1825						+
<i>Bembidion fluviatile</i> DEJEAN, 1831	2 / 1			+*		+**
<i>Bembidion lampros</i> (HERBST, 1784)			+		+	
<i>Bembidion lunulatum</i> (GEOFFROY, 1785)						+**
<i>Bembidion millerianum</i> HEYDEN, 1883	3 / V*					+**
<i>Bembidion prasinum</i> (DUFTSCHMID, 1812)	0 / V*	+	+	+	+	
<i>Bembidion properans</i> (STEPHENS, 1828)			+	+	+	
<i>Bembidion punctulatum</i> DRAPIEZ, 1820	V / V*	+	+	+	+	+
<i>Bembidion quadrimaculatum</i> (LINNAEUS, 1761)			+		+	+
<i>Bembidion testaceum</i> (DUFTSCHMID, 1812)	- / V	+	+	+		+
<i>Bembidion tetracolum</i> SAY, 1823		+	+	+	+	+
<i>Bembidion tibiale</i> (DUFTSCHMID, 1812)	V / -	+	+	+		+
<i>Asaphidion curtum</i> (HEYDEN, 1870)			+			

Art	RL	S1	S2	S3	S4	AI
<i>Asaphidion flavipes</i> (LINNAEUS, 1761)		+				
<i>Stomis pumicatus</i> (PANZER, 1796)		+				
<i>Poecilus versicolor</i> (STURM, 1824)					+	
<i>Pterostichus cristatus</i> (DUFUR, 1820)					+	
<i>Pterostichus madidus</i> (FABRICIUS, 1775)					+	
<i>Pterostichus melanarius</i> (ILLIGER, 1798)					+	
<i>Pterostichus nigrita</i> (PAYKULL, 1790)			+	+	+	+
<i>Pterostichus vernalis</i> (PANZER, 1796)					+	
<i>Abax parallelepipedus</i> (PILLER & MITT., 1783)						+
<i>Abax parallelus</i> (DUFTSCHMID, 1812)					+	+
<i>Oxypselaphus obscurus</i> (HERBST, 1784)		+			+	
<i>Paranchus albipes</i> (FABRICIUS, 1796)		+	+	+	+	+
<i>Limodromus assimilis</i> (PAYKULL, 1790)			+		+	
<i>Anchomenus dorsalis</i> (PONTOPPIDAN, 1763)						+
<i>Agonum emarginatum</i> (GYLLENHAL, 1827)		+		+		+
<i>Agonum marginatum</i> (LINNAEUS, 1758)						+
<i>Agonum micans</i> (NICOLAI, 1822)		+	+	+	+	
<i>Agonum muelleri</i> (HERBST, 1784)		+	+		+	+
<i>Agonum sexpunctatum</i> (LINNAEUS, 1758)			+			+
<i>Agonum viduum</i> (PANZER, 1796)		+		+		+
<i>Platynus livens</i> (GYLLENHAL, 1810)	3 / 3	+			+	
<i>Amara aenea</i> (DE Geer, 1774)				+	+	
<i>Amara ovata</i> (FABRICIUS, 1792)		+			+	+
<i>Anisodactylus binotatus</i> (FABRICIUS, 1787)		+				
<i>Diachromus germanus</i> (LINNAEUS, 1758)	V / -		+		+	
<i>Harpalus rufipes</i> (DE GEER, 1774)		+				+
<i>Ophonus rufibarbis</i> (FABRICIUS, 1792)			+			
<i>Stenolophus mixtus</i> (HERBST, 1784)		+				
<i>Stenolophus teutonius</i> (SCHRANK, 1781)					+	
<i>Acupalpus flavicollis</i> (STURM, 1825)						+
<i>Acupalpus meridianus</i> (LINNAEUS, 1761)			+			+
<i>Dicheirotichus rufithorax</i> (C. R. SAHLBERG, 1827)	3 / -	+	*			
<i>Chlaenius nigricornis</i> (FABRICIUS, 1787)	V / V*	+				
<i>Oodes helopioides</i> (FABRICIUS, 1792)	V / -	+				
<i>Badister meridionalis</i> PUEL, 1925	1 / D	+	*			
<i>Lebia cruxminor</i> (LINNAEUS, 1758)	D / 3	+	*			
<i>Demetrias monostigma</i> SAMOUELLE, 1819		+	*			
<i>Lionychus quadrillum</i> (DUFTSCHMID, 1812)	V / V		+		+	
Summe Arten = 72		32	30	20	32	35

Gesamtindividuenzahlen. Unter Einbeziehung der wenigen lokalisierbaren, publizierten Literatur der letzten Jahrzehnte (u. a. HORION 1941, KOCH 1968, 1974, 1990, KÖHLER & STUMPF 1992, LUA NRW 2001, HANNIG 2006a) sowie den unsystematischen Handaufsammlungen von G. KATSCHAK (Kleve) zwischen 1980 und 1992 wird diese Liste um weitere acht Arten ergänzt. Bis heute sind insgesamt 72 Laufkäferarten von den fünf Untersuchungsstandorten bekannt (siehe auch Tab. 2). Mit Ausnahme des Siegufers bei Herchen (Standort S3: 20 Arten) bewegen sich die Gesamtartenzahlen zwischen 30 (Siegufer bei Hoppengarten: Standort S2) und 35 (Aggerufer bei Lohmar: Standort A1) Laufkäferspezies (siehe auch Abb. 2).

3.2 Rote Liste-Arten

Von dem vorgefundenen Artenspektrum werden 14 Arten in der Roten Liste der in NRW gefährdeten Sandlaufkäfer und Laufkäfer (SCHÜLE & TERLUTTER 1998) und elf Arten in der Roten Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Deutschlands (TRAUTNER et al. 1997) geführt. Während für *Lebia cruxminor* (L.) die Gefährdungssituation unklar ist (Kategorie „D“), gelten sechs Arten (*Paratachys micros*, *Bembidion atrocaeruleum*, *Bembidion decorum*, *Bembidion millerianum*, *Platynus livens*, *Dicheirotrichus rufithorax*) als „gefährdet“, vier Arten (*Elaphrus aureus*, *Dyschirius intermedius*, *Thalassophilus longicornis*, *Bembidion fluviatile*) als „stark gefährdet“, zwei Arten (*Elaphropus quadrisignatus*, *Badister meridionalis*) als „vom Aussterben bedroht“ und *Bembidion prasinum* sogar als „ausgestorben oder verschollen“ (siehe Tab. 2). Seit dem Erscheinen der Roten Liste NRW (SCHÜLE & TERLUTTER 1998) konnte diese bundesweit stark in Rückgang begriffene, stenotope Schotterufer-Art jedoch durch gezielte Nachsuche an allen vier untersuchten Sieg-Standorten nachgewiesen werden (LUA NRW 2001, HANNIG 2006a, b).

Angesichts der Untersuchungsstandort-Auswahl verwundert es nicht, dass von den 14 in der Roten Liste NRW geführten Laufkäferarten (SCHÜLE & TERLUTTER 1998) mit einer Ausnahme (*Lebia cruxminor* (L.)) alle anderen Spezies als ripicol bezeichnet werden können. Sie sind damit in unterschiedlichem Maß an verschiedene Uferlebensräume gebunden. Von diesen 13 Ufer bewohnenden Arten besitzen sieben (siehe Tab. 2; fett gedruckte Arten) zumindest in dem Lebensraumtyp „Vegetationsarme Kies- und Schotterflächen dynamischer Fließgewässerabschnitte“ ein Schwerpunktorkommen. Sie können somit als Charakterarten derartiger Uferlebensräume bezeichnet

werden (u. a. N IEDLING & SCHELOSKE 1999, HECKES et al. 1999, KÖHLER 2000, MANDERBACH 2002, HANNIG & DREWENSKUS 2005).

Die Verteilung der Laufkäferarten (Rote Liste NRW sowie ungefährdete Arten) auf die fünf Untersuchungsstandorte zeigt Abbildung 2. Je nach Standort bewegt sich die Anzahl der RL-Arten zwischen fünf (Aggerufer bei Lohmar: Standort A1) und acht Arten (Siegufener bei Rosbach: Standort S1).

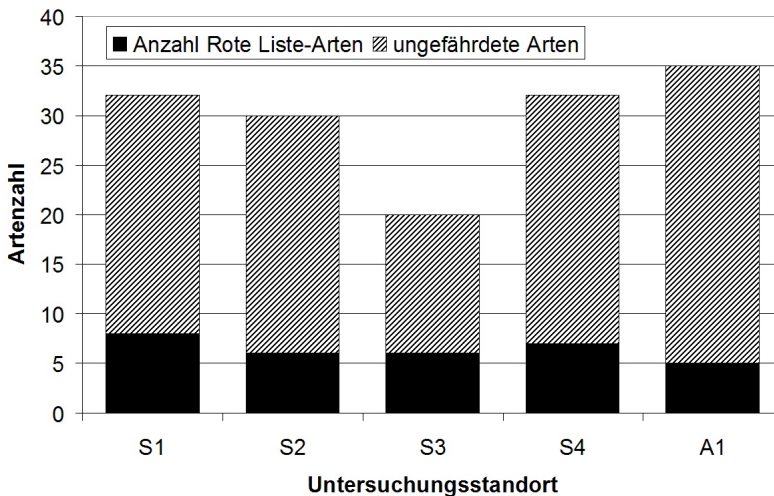


Abb. 2: Verteilung der Rote Liste NRW-Arten sowie der ungefährdeten Arten auf die fünf Untersuchungsstandorte.

3.3 Habitatpräferenzen, Gesamtartenbestand und Erfüllungsgrad

Aufgrund der Auswahl der fünf Untersuchungsstandorte handelt es sich erwartungsgemäß um eine schwerpunktmäßig von Offenland-Arten (62 Arten = 86 %) geprägte Laufkäfergemeinschaft, in der die hygrophilen Arten (52 Arten = 72 %) klar über die Xerophilen (6 Arten = 8 %) dominieren. Je nach Untersuchungsfläche variiert der Anteil an Offenland-Spezies zwischen 84 % (Siegufener bei Stadt Blankenberg: Standort S4) und 100 % (Siegufener bei Herchen: Standort S3), während sich der Anteil an feuchtigkeitsliebenden Arten zwischen 69 % (Siegufener bei Stadt Blankenberg: Standort S4) und 90 % (Siegufener bei Herchen: Standort S3) bewegt.

Von diesem hygrophilen Artenspektrum sind wiederum zwischen 59 % (Siegufener bei Stadt Blankenberg: Standort S4) und 83 % (Siegufener bei Herchen: Standort S3) als ripicol (insgesamt 36 Arten = 50 % des Gesamtartenspektrums) zu bezeichnen und damit in unterschiedlichem Maß an verschiedenste Uferlebensräume gebunden. Von den 36 Ufer bewohnenden Spezies besitzen 14 (siehe Fettdruck Tab. 2) zumindest in dem Lebensraumtyp „Vegetationsarme Kies- und Schotterflächen dynamischer Fließgewässerabschnitte“ ein Schwerpunktorkommen und können somit als Charakterarten für derartige Uferlebensräume herangezogen werden (siehe auch NIEDLING & SCHELOSKE 1999, HECKES et al. 1999, KÖHLER 2000, MANDERBACH 2002, HANNIG & DREWENSKUS 2005). Die Verteilung der hygrophilen, ripicolen sowie der charakteristischen Schotterufer-Bewohner auf die fünf Untersuchungsflächen zeigt Abb. 3.

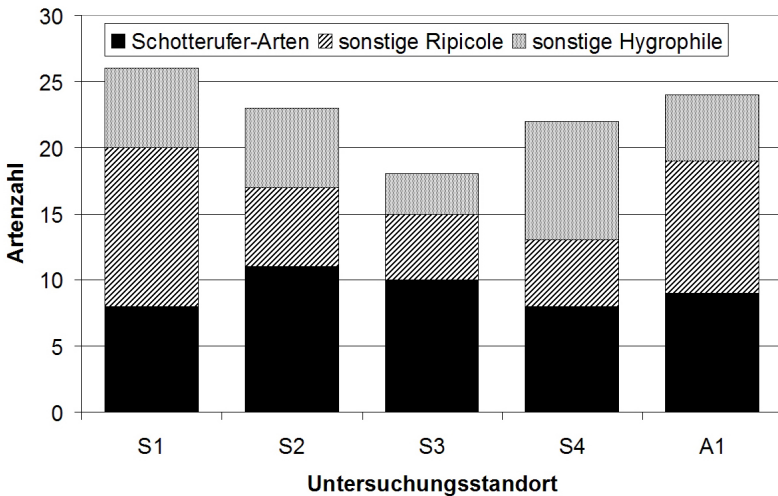


Abb. 3: Verteilung der Arten (Schotterufer-Bewohner, sonstige Ripicole, sonstige Hygrophile) auf die fünf Untersuchungsstandorte.

Wie Abb. 3 zu entnehmen ist, variiert der Anteil der Ufer bewohnenden (ripicolen) Arten an den Gesamt-Hygrophilen zwischen 59 % (= 13 Arten; Siegufener bei Stadt Blankenberg: Standort S4) und 83 % (= 15 Arten; Siegufener bei Herchen: Standort S3). Noch aussagekräftiger für die Bewertung der

Habitatqualität sind jedoch die Anteile der charakteristischen Schotterufer-Bewohner im Vergleich zur Gesamtripicolen-Anzahl, die zwischen 40 % (Siegufener bei Rosbach: Standort S1) und 67 % (Siegufener bei Herchen: Standort S3) liegen.

An keinem der fünf Standorte wurden sämtliche 14 Schotterufer-Bewohner (siehe fett gedruckte Arten in Tab. 2) nachgewiesen. Es konnten mindestens acht (Siegufener bei Rosbach: Standort S1; Siegufener bei Stadt Blankenberg: Standort S4) und maximal elf (Siegufener bei Hoppengarten: S2) charakteristische Schotterufer-Spezies registriert werden (Abb. 3). Die vier Habitat-spezialisten *Bembidion atrocaeruleum*, *Bembidion decorum*, *Bembidion punctulatum* sowie *Paranichus albipes* waren in allen fünf Untersuchungsflächen vertreten. An je einem Standort wurden *Thalassophilus longicornis*, *Bembidion fasciolatum* und *Bembidion millerianum* registriert. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass nur die erstgenannte Art aktuell (als Einzeltier, HANNIG, in Vorbereitung) nachgewiesen werden konnte, während (trotz intensiver Nachsuche!) *Bembidion fasciolatum* letztmalig 1992 vom Siegufener bei Rosbach (Standort S1, H ANNIG 2006a) und *Bembidion millerianum* letztmalig 1936 vom Aggerufer bei Lohmar (Standort A1, HORION 1941, KOCH 1968) gemeldet wurde.

Für die Flächenbewertung u.a. im Rahmen von Planungsvorhaben nennt TRAUTNER (1992) als wesentlichste Kriterien „Vorkommen und Artenvielfalt biotoptypischer, anspruchsvoller Arten, „Vollständigkeit“ von Artengemeinschaften, und Vorkommen seltener oder gefährdeter Arten. Im Zusammenhang mit der Vollständigkeit biotoptypischer Artengemeinschaften könnte in der vorliegenden Untersuchung mit zwei weiteren rezent in NRW vorkommenden Schotterufer-Arten, die eher beschattete Bereiche präferieren, gerechnet werden: *Bembidion stomoides* DEJEAN, 1831 und *Bembidion monticola* STURM, 1825. Diese beiden Arten wurden in den letzten Jahrzehnten noch in geeigneten Uferlebensräumen im Bergischen Land, im Sauerland sowie der Eifel nachgewiesen (u. a. KOCH 1968, STUMPF 1993, HANNIG 2001, 2003, 2005, 2006a, 2006b, H ANNIG & SCHWERK 2000, H ANNIG & DREWENSKUS 2005).

Unter Berücksichtigung der historischen Datenlage müssen zwei weitere, in NRW als „ausgestorben oder verschollen“ geltende Arten (SCHÜLE & TERLUTTER 1998, HANNIG 2006b), zusätzlich zur potentiell natürlichen Laufkäferfauna vegetationsarmer Kies- und Schotterflächen dynamischer Fließ-

gewässerabschnitte im Rhein-Sieg-Kreis gerechnet werden. Es handelt sich hierbei um *Perileptus areolatus* (CREUTZER, 1799) sowie *Bembidion ascendens* K. DANIEL, 1902, die historisch aus dem „unteren Aggertal bis Donrath“ (ROETTGEN 1911) bekannt waren und 1928 letztmalig im Rhein-Sieg-Kreis im Aggertal bei Overath nachgewiesen wurden (HANNIG 2006b, KÖHLER in litt.). Während dies für *Perileptus areolatus* zugleich auch den letzten Nachweis für das ganze Bundesland NRW darstellte, konnte *Bembidion ascendens* noch aus Aachen (HANNIG, 2006b) und dann letztmalig 1934 aus dem Kreis Brilon bei Hallenberg (HANNIG 2004) gemeldet werden.

Berücksichtigt man nun die 14 aktuell vorkommenden Habitatspezialisten (siehe Fettdruck Tab. 2), die zwei potentiell noch zu erwartenden Arten *Bembidion stomoides* DEJ. und *Bembidion monticola* STURM sowie die zwei als „vorbelastungsbedingten Verlust“ (siehe auch HECKES et al. 1999) eingestuften Arten *Perileptus areolatus* und *Bembidion ascendens*, so werden 18 Spezies zum ehemals „vollständigen Gesamtartenbestand“ der Untersuchungsgebiete gerechnet. Da je nach Untersuchungsstandort zwischen acht und elf charakteristische Schotterufer-Bewohner nachgewiesen werden konnten, liegt der Erfüllungsgrad zwischen 44 % und 61 %.

Die Ergebnisse decken sich weitestgehend mit den Resultaten von HECKES et al. (1999), die in Oberbayern am Lechufer nach dem Neubau einer Staustufe einen Erfüllungsgrad von maximal 64 % errechneten. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass im Rhein-Sieg-Kreis heute im Durchschnitt nur noch die Hälfte bis maximal drei Fünftel der potentiell natürlichen Laufkäferfauna vegetationsarmer Kies- und Schotterflächen dynamischer Fließgewässerabschnitte anzutreffen sind. Diese Ergebnisse belegen nachdrücklich KÖHLER'S (2000) Hinweis, „dass die Gefährdung und der daraus resultierende Artenschwund der Uferlaufkäferfauna Nordrhein-Westfalens im Vergleich zu den Bewohnern anderer Lebensräume als besonders schwerwiegend zu bezeichnen ist“ (HANNIG & DREWENSKUS 2005).

3.4 Ausgewählte faunistisch bemerkenswerte Arten

Thalassophilus longicornis (STURM, 1825) – Rote Liste-Status NRW „2“. Von dieser sehr seltenen, methodisch teils schwer erfassbaren im Schotter und Kies von Fließgewässeruferrn lebenden Trechine sind aus den letzten 30 Jahren in Nordrhein-Westfalen nur zwei Nachweise von der Lenne (1988) im Sauerland und aus Erwitte (2006) bekannt geworden (siehe auch RUDOLPH

1976, HANNIG 2001, 2004, 2008). Von einem alten Nachweis an der Sieg bei Imhausen aus dem Jahre 1947 berichtet K OCH (1968). Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung konnte am Siegufer bei Hoppengarten (Standort S2, siehe Tab. 2) unter tief liegendem Schotter am 23.IX.2006 ein Exemplar nachgewiesen werden (leg., det. et coll. SADOWSKI, t. HANNIG, siehe auch HANNIG in Vorbereitung).

Elaphrus aureus MÜLLER, 1821 – Rote Liste-Status NRW „2“.

Im westfälischen Landesteil NRW's liegen die Verbreitungsschwerpunkte dieser Art im Emssystem und dessen Bächen (z.B. Ems, Werse, Eltingmühlenbach etc.), wo sie als Charakterart von beschatteten, weitestgehend vegetationsfreien Bereichen der Weichholzgesellschaften gilt und recht stetig in geeigneten Lebensräumen nachgewiesen werden kann (u.a. B ALKENOHL 1983, POGUNTKE 1990, ASSMANN & TERLUTTER 1999, HANNIG & SCHWERK 2000, 2001, HANNIG 2006b, 2008). Im nördlichen Rheinland ist *Elaphrus aureus* nur punktuell und vereinzelt von geeigneten Uferhabitaten am Rhein bekannt (u.a. KOCH, 1968, 1990, HALLER, 2003, REISSMANN, mündl. Mitt.). Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde die Art am 20.V.2007 erstmals für den Naturraum Süderbergland (Großlandschaft VI) am Siegufer bei Stadt Blankenberg (Standort S4, siehe Tab. 2) in vier Expl. nachgewiesen (leg., det. et coll. Hannig).

Bembidion prasinum (DUFTSCHMID, 1812) – Rote Liste-Status NRW „0“.

„Diese boreomontan „von Südfrankreich und England über Skandinavien, Mitteleuropa, auch Jugoslawien bis Sibirien“ verbreitete Uferart (F REUDE 1976) ist dank massiver im letzten Jahrhundert durchgeführten gewässerbaulichen Maßnahmen, wie z. B. Flussbegradigungen, in vielen Regionen Deutschlands nicht mehr aktuell vertreten (KÖHLER & KLAUSNITZER 1998) oder solch starken Bestandsrückgängen unterworfen, dass sie in den meisten Roten Listen geführt wird“ (HANNIG 2006a). So gilt sie z. B. in Sachsen (GEBERT 2006), Thüringen (HARTMANN 2001), Schleswig-Holstein (ZIEGLER & SUIKAT 1994) und Nordrhein-Westfalen (SCHÜLE & TERLUTTER 1998) als „ausgestorben oder verschollen“, während sie in Rheinland-Pfalz (SCHÜLE et al. 1997) als „vom Aussterben bedroht“ eingestuft wird.

Bembidion prasinum wurde aufgrund von Hinweisen eines rheinländischen Sammlers (STOCK, mündl. Mitt.) sowie der publizierten Arbeit des LUA NRW (2001) gezielt an allen vier untersuchten Sieg-Standorten nachgewiesen (HANNIG 2006a, b). Am Siegufer bei Stadt Blankenberg (Standort S4, siehe

Tab. 2), von wo auch die ersten Funde bekannt geworden sind (LUA NRW 2001, HANNIG 2006a), wurden am 20.05.2007 mit annähernd 20 % der Laufkäfer-Gesamtindividuenzahlen hohe Abundanzen von *Bembidion prasinum* (DUFT.) registriert (HANNIG in Vorbereitung).

Dies darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass diese stenotope Schotterufer-Art früher in NRW weiter verbreitet gewesen ist, wie historische Meldungen u.a. von Wuppertal-Elberfeld, „Ennepenthal“, der Ruhr bei Hohensyburg, der Alme bei Paderborn, der Eder bei Fritzlar, der Weser bei Minden und Bückeberg (alle zitiert bei WESTHOFF 1881), sowie von der Ruhr bei Witten (BARNER 1949, HANNIG 2004) und dem unteren Aggertal bis Donrath (ROETTGEN 1911) zeigen. Auch im Rahmen der vorliegenden Untersuchung konnte *Bembidion prasinum* an der Agger bei Lohmar (Standort A1, siehe Tab. 2) trotz relativer räumlicher Nähe zu den Siegstandorten und historischer Nachweise aus dem Aggertal nicht wieder bestätigt werden.

Badister meridionalis PUEL, 1925– Rote Liste-Status NRW „1“
 „Der Großteil auch der publizierten Meldungen, die sich auf diese Art beziehen, sind Fehlmeldungen, die in der Regel auf Verwechslungen mit *Badister bullatus* (SCHRANK, 1798) oder *Badister lacertosus* STURM, 1815 zurückzuführen sind (siehe auch HANNIG & SCHWERK 1999, 2001)“ vermeldet HANNIG (2006a) für Westfalen. Auch das gesamte rheinische Material, das von KÖHLER und KIELHORN revidiert wurde (KÖHLER in litt.), stellte sich mit einer einzigen Ausnahme (siehe unten) als fehlbestimmt heraus. Bisher waren aus NRW lediglich ein Einzelfund von 1983 aus westfälischem Randgebiet, dem NSG Oppenweher Moor (ASSMANN & STARKE 1990, GRUNDMANN 1991, HANNIG 2004) sowie aus dem nördlichen Rheinland eine historische Einzelmeldung von Henseler aus Düsseldorf (3.V.1940, 1 Expl., det. Köhler, t. Kielhorn) bekannt (KÖHLER in litt., HANNIG 2006b). Am Siegufer bei Rosbach (Standort S1, siehe Tab. 2) wurden im Mai 1980 im Ufergenist mehr als zehn Exemplare dieser sehr seltenen und häufig verkannten Art von Gerhard Katschak (Kleve) nachgewiesen (leg., det. et coll. Katschak, 3 Expl. t. Hannig, HANNIG 2006a).

4. Abschlussbetrachtung

„Das weitgehende Fehlen naturnaher Wildflusslandschaften in Mitteleuropa ist nicht natürlich, sondern die Folge erheblicher wasserbaulicher Eingriffe des Menschen in der Vergangenheit“ (MANDERBACH 2002). Die aus den

Fließgewässer-Regulierungen resultierenden Maßnahmen zur Erfüllung diverser Zielvorstellungen (u. a. Hochwasserschutz, Bewässerung, Schiffbarmachung, Energiegewinnung, Entwässerung von Feuchtgebieten etc.) sind vielfältig und hatten fast immer negative Auswirkungen auf die davon betroffenen Ökosysteme (siehe auch SCHÖNBORN 1992, NIEDLING & SCHELOSKE 1999, KÖHLER 2000).

Diese negativen Auswirkungen schlagen sich erheblich in den Roten Listen gefährdeter Organismen Deutschlands nieder (BINOT et al. 1998). Von den Laufkäferarten, die bevorzugt vegetationsarme Ufer, Kies- und Schotterbänke sowie Aufschwemmungen bewohnen, sind bundesweit mehr als 60 % (TRAUTNER et al. 1997) und landesweit ca. 80 % (SCHÜLE & TERLUTTER 1998) in unterschiedlichem Maße gefährdet. Auch Köhler (2000) weist darauf hin, dass die Gefährdung und der daraus resultierende Artenschwund der Uferlaufkäferfauna Nordrhein-Westfalens im Vergleich zu den Bewohnern anderer Lebensräume als besonders schwerwiegend zu bezeichnen ist. Erwartungsgemäß wird der Großteil der im Rahmen dieser Untersuchung nachgewiesenen, stenotopen Schotterufer-Arten (siehe Tab. 2) demzufolge auch in der Roten Liste der in NRW gefährdeten Sandlaufkäfer und Laufkäfer geführt (SCHÜLE & TERLUTTER 1998).

„Da insbesondere zur Besiedlung dynamischer Lebensräume, wie z. B. vegetationsarmer Fließgewässerufer, ein hohes Ausbreitungsvermögen von Bedeutung ist (DEN BOER 1990a, 1990b), sind geringe Körpergröße und Flugfähigkeit typische Merkmale von Laufkäferarten, die Habitatinseln erfolgreich besiedeln (RANTA & AS 1982)“ (HANNIG & DREWENSKUS 2005). Die vorliegende Untersuchung bestätigt dies eindrucksvoll, da der Großteil aller nachgewiesenen Arten, nämlich 94 %, potentiell flugfähig ist. Dass trotz des vorhandenen Ausbreitungspotentials nur die vier Habitatspezialisten *Bembidion atrocaeruleum*, *Bembidion decorum*, *Bembidion punctulatum* sowie *Paranichus albipes* eine Stetigkeit von 100 % erreichen und dass der Erfüllungsgrad der Schotterufer-Arten je nach Standort nur zwischen 44 % und 61 % beträgt (siehe auch Kap. 3.3), ist ebenfalls als Indikator für die beeinträchtigte Habitatqualität und -quantität zu werten.

Uferregionen mit einer natürlichen Fließgewässerdynamik weisen eine speziell angepasste Laufkäferzönose auf, die es zu sichern und zu fördern gilt, indem die dynamische Entwicklung des betreffenden Fließgewässers gefördert und nicht unterbunden wird (u. a. MAAS 1999, TRAUTNER 1999, MANDERBACH

2002). Neben diesen, die Gewässerdynamik betreffenden Aspekte, kann jedoch auch die unsachgemäße Nutzung der wenigen noch vorhandenen und weiter in Rückgang befindlichen Schotterufer-Flächen den naturschutzfachlichen Wert herabsetzen (siehe auch HANNIG & DREWENSKUS 2005), wie die vorliegende Untersuchung zeigt. Bis auf das Siegufer bei Hoppengarten (Standort S2, siehe Tab. 2) sind alle anderen vier Flächen (teilweise trotz NSG-Status !) gerade in der Vegetationsperiode einem hohen Druck durch den Naherholungstourismus ausgesetzt, der mit massiver Trittverdichtung, Eutrophierung der Flächen, Müllbelastung etc. einhergeht. Da der Standort S2 (Siegufer bei Hoppengarten) den eben genannten Störfaktoren nicht in demselben Ausmaß ausgesetzt ist, wie die anderen vier Flächen, verwundert es auch nicht, dass hier die Anzahl der charakteristischen „Schotterufer“-Arten mit elf Spezies am höchsten ist. Es ist jedoch nach wie zuvor unumstritten, dass die noch verbliebenen Rohbodenuferarten im Untersuchungsgebiet langfristig nur durch Rückführung einiger Fließgewässerbereiche in natürliche, dynamische Systeme zu erhalten sind.

Danksagung

Für die Bereitstellung von Belegmaterial, die Erlaubnis zur Publikation von Daten, die Nachbestimmung kritischer Carabiden, die Literatursuche sowie weiterführende Hilfestellungen möchte ich mich bei folgenden Personen und Institutionen bedanken: B. Feldmann (Münster), Dr. M. Kaiser (Münster), G. Katschak (Kleve), C. Kerkering (Emsdetten), F. Köhler (Bornheim), F. Mehring (Xanten), M. Persohn (Herxheimweyer), H.-O. Rehage (Münster), K. Reißmann (Kamp-Lintfort), H. Röwekamp (Ennigerloh), M. Sadowski (Schermbek), Dr. A. Schwerk (Warschau), M. Stiebeiner (Dortmund), K. Stock (Roth), Dr. H. Terlutter (Billerbeck). Ein besonderer Dank gebührt nochmals Herrn Dr. M. Kaiser (Münster) für die kritische Manuskriptdurchsicht sowie die Anfertigung der Kartendarstellung.

Literatur

- ASSMANN, T. & STARKE, W. (1990): Coleoptera Westfalica: Familia Carabidae, Subfamiliae Callistinae, Oodinae, Liciniinae, Badistrinae, Panagaeinae, Colliurinae, Aephniidiinae, Lebiinae, Demetriinae, Cymindinae, Dromiinae et Brachininae. – Abh. Landesmus. Naturk. Münster (Münster) **52**, 3–61.
- ASSMANN, T. & TERLUTTER, H. (1999): Die längszonale Gliederung der Laufkäferfauna an der Ems. – Angew. Carabidologie Suppl. **I**, 33–40.

- BALKENOHL, M. (1983): Die Käferfauna des Ufers eines Emsaltwassers bei Münster. – Protokoll der Arbeitstagung Westfälischer Coleopterologen 1983 (unpubl.).
- BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKE, H. & PRETSCHER, P. (1998): Grundlagen und Bilanzen zur Roten Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schr.-R. Landschaftspflege u. Naturschutz (Bonn-Bad Godesberg) **55**, 9–32.
- DEN BOER, P. J. (1990a): Density limits and survival of local populations in 64 carabid species with different powers of dispersal. – J. Evol. Biol. **3**, 19–48.
- DEN BOER, P. J. (1990b): The survival value of dispersal in terrestrial arthropods. – Biol. Conserv. **54**, 175–192.
- FREUDE, H. (1976): 1. Familie: Carabidae, in: FREUDE, H., HARDE, K.W. & LOHSE, G.A. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas, Bd. **2**, Adepnaga 1. Goecke Evers, Krefeld.
- GEBERT, J. (2006): Die Sandlaufkäfer und Laufkäfer von Sachsen. Teil 1 (Cicindelini-Loricerini. – In: K LAUSNITZER, B. & REINHARDT, R. (Hrsg.), Beiträge zur Insektenfauna Sachsens, Band **4**. – Entomologische Nachrichten und Berichte (Dresden) Beiheft **10**, 1-180.
- GRUNDMANN, B. (1991): Die Coleopterenfauna des Oppenweher Moores. – Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld u. Umgegend (Bielefeld) **32**, 77–123.
- HALLER, I. (2003): Faunistisch-ökologische Untersuchung der Laufkäferzönosen in verschiedenen Gehölzbeständen des Rheinaue-Parks in Bonn (Coleoptera, Carabidae). – Mitt. Arb.gem. Rhein. Koleopterologen (Bonn) **13**, 3–39.
- HANNIG, K. (2001): Faunistische Mitteilungen über ausgewählte Laufkäferarten (Col., Carabidae) in Westfalen, Teil IV. – Natur u. Heimat (Münster) **61**, 97–110.
- HANNIG, K. (2003): Faunistische Mitteilungen über ausgewählte Laufkäferarten (Col., Carabidae) in Westfalen, Teil V. – Natur u. Heimat (Münster) **63**, 119–128.
- HANNIG, K. (2004): Aktualisierte Checkliste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer (Coleoptera: Cicindelidae, Carabidae) Westfalens (Bearbeitungsstand: 31.01.2003). – Angewandte Carabidologie **6**, 71–86.
- HANNIG, K. (2005): Faunistische Mitteilungen über ausgewählte Laufkäferarten (Col., Carabidae) in Westfalen, Teil VI. – Natur u. Heimat (Münster) **65**, 49–60.
- HANNIG, K. (2006 a): Faunistische Mitteilungen über ausgewählte Laufkäferarten (Col., Carabidae) in Westfalen, Teil VII. – Natur u. Heimat (Münster) **66**, 23–32.
- HANNIG, K. (2006 b): Faunistische Mitteilungen über ausgewählte Laufkäferarten (Col., Carabidae) in Nordrhein-Westfalen. – Natur u. Heimat **66**, 105–128.
- HANNIG, K. (in Vorbereitung): Faunistische Mitteilungen über ausgewählte Laufkäferarten (Col., Carabidae) in Nordrhein-Westfalen II. – Natur u. Heimat (Münster), in Vorbereitung.
- HANNIG, K. & SCHWERK, A. (1999): Faunistische Mitteilungen über ausgewählte Laufkäferarten (Col., Carabidae) in Westfalen. – Natur und Heimat **59**, 1–10.
- HANNIG, K. & SCHWERK, A. (2000): Faunistische Mitteilungen über ausgewählte Laufkäferarten (Col., Carabidae) in Westfalen, Teil II. – Natur Heimat **60**, 15–24.
- HANNIG, K. & SCHWERK, A. (2001): Faunistische Mitteilungen über ausgewählte Laufkäferarten (Col., Carabidae) in Westfalen, Teil III. – Natur Heimat **61**, 5–16.

- HANNIG, K. & DREWENSKUS, J. (2005): Charakterisierung redynamisierter Flussuferabschnitte an der Mittleren Ruhr anhand ihrer Laufkäferzönosen. – Hydrologie und Wasserbewirtschaftung **49**, 110–117.
- HARTMANN, M. (2001): Rote Liste der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) Thüringens, 2. Fassung. – Naturschutzreport **18**, 109–116.
- HECKES, U., LORENZ, W. & FRANZEN, M. (1999): Bestandsentwicklung von Laufkäfern der Uferbänke des dealpinen Lechs nach Neubau der Staustufe Kinsau/Oberbayern. – Angewandte Carabidologie, Suppl. **I**, 127–138.
- HORION, A. (1941): Faunistik der deutschen Käfer. I: Adephaga- Kommissionsverlag Hans Goecke, Krefeld. 464 S.
- KOCH, K. (1968): Die Käferfauna der Rheinprovinz: Decheniana-Beihefte (Bonn)**13**, I-VIII, 1–382.
- KOCH, K. (1974): Erster Nachtrag zur Käferfauna der Rheinprovinz. – Decheniana (Bonn) **126**, 191–265.
- KOCH, K. (1990): Dritter Nachtrag zur Käferfauna der Rheinprovinz. – Decheniana (Bonn) **143**, 307–339.
- KÖHLER, F. (1996): Eine neue Schwemmtechnik für faunistisch-ökologische Untersuchungen der Käferfauna an Gewässeruferrn. – Ent. Bl. **92**, 137–161.
- KÖHLER, F. (2000): Untersuchungen zur Käferfauna (Coleoptera) vegetationsarmer, dynamischer Flußufer der Ems nordwestlich von Münster mit einer allgemeinen Analyse der deutschen Uferkäferfauna. – Abh. Westf. Mus. Naturk. Münster (Münster) **62**, 1–44.
- KÖHLER, F. (2006): Zur Käferfauna in Hochwassergenieten in den Flußauen des Rheinlandes (Coleoptera). – Mitt. Arb.gem. Rhein. Koleopterologen (Bonn) **16**, 73–104.
- KÖHLER, F. & STUMPF, T. (1992): Die Käfer der Wahner Heide in der Niederheinischen Bucht bei Köln (Insecta, Coleoptera). Fauna und Artengemeinschaften, Veränderungen und Schutzmaßnahmen. – Decheniana-Beihefte **31**, 499–593.
- KÖHLER, F. & KLAUSNITZER, B. (Hrsg.) (1998): Verzeichnis der Käfer Deutschlands. – Ent. Nachr. Ber. (Dresden) Beiheft **4**.
- LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (LUA NRW) (Hrsg.) (2001): Referenzgewässer der Fließgewässertypen Nordrhein-Westfalens. Teil 2: Mittelgroße bis große Fließgewässer – Gewässerabschnitte und Referenzstrukturen. – Bearb.: Universität-GH Essen, Abt. Hydrobiologie. Merkblätter Nr. **29**, 1–247.
- LEHMACHER, H. (1978): Faunistisch-ökologische Untersuchung der Carabiden (Coleoptera: Carabidae) im Gebiet der Siegmündung: - Decheniana **131**, 188–197.
- MAAS, S. (1999): Zur Laufkäferfauna der Bachauen im mittleren Saarland. – Angewandte Carabidologie, Suppl. **I**: 55-74.
- MANDERBACH, R. (2002): Laufkäfergemeinschaften am Ufer schotterreicher Fließgewässer der Nordalpen. – Angewandte Carabidologie **4/5**, 33–40.
- MÜLLER-MOTZFELD, G. (Hrsg.) (2004): Bd. **2**, Adephaga 1: Carabidae (Laufkäfer). – In: FREUDE, H., HARDE, K.W., LOHSE, G.A. & B. K LAUSNITZER: Die Käfer Mitteleuropas. – Spektrum-Verlag (Heidelberg/Berlin), 2. Auflage.

- NIEDLING, A. & SCHELOSKE, H.-W. (1999): Erfassung und multivariate Analyse von Laufkäferzöenosen an Rohbodenufern in Franken. – *Angewandte Carabidologie, Suppl. I*, 115–125.
- POGUNTKE, S. (1990): Die Carabidenfauna am Ufer der Ems im Bereich naturnaher und begradigter Flussabschnitte. – Diplomarbeit, Universität Münster (unpubl.).
- RANTA, E. & AS, S. (1982): Nonrandom colonisation of habitat islands by carabid beetles. – *Ann. Zool. Fennici* **19**, 175–181.
- ROETTGEN, C. (1911): Die Käfer der Rheinprovinz. – *Verh. Nat. Ver. Bonn* **68**, 1–345.
- RUDOLPH, R. (1976): Coleoptera Westfalica: Familia Carabidae, Genera Perileptus, Thalassophilus, Epaphius, Trechus, Trechoblemus und Lasiotrechus. – *Abh. Landesmus. Naturk. Münster (Münster)* **38**, 23-30.
- SCHÖNBORN, W. (1992): Fließgewässerbiologie. – G. Fischer, Jena, Stuttgart, 504 S.
- SCHÜLE, P. & TERLUTTER, H. (1998): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Sandlaufkäfer und Laufkäfer. – *Angewandte Carabidologie* **1**, 51–62.
- SCHÜLE, P., PERSOHN, M., EISINGER, D. & MAAS, S. (1997): Rote Liste der in Rheinland-Pfalz und im Saarland gefährdeten Laufkäfer. – *Decheniana-Beihefte (Bonn)* **36**, 255-278.
- STUMPF, T. (1993): Beitrag zur Kenntnis der Käferfauna des südlichen Bergischen Landes (Ins., Col.). – *Mitt. Arb.gem. Rhein. Koleopterologen (Bonn)* **3**, 13–40.
- TRAUTNER, J. (1992): Laufkäfer - Methoden der Bestandsaufnahme und Hinweise für die Auswertung bei Naturschutz- und Eingriffsplanungen, in: TRAUTNER, J. (Hrsg.): Arten- und Biotopschutz in der Planung: Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen [BVDL-Tagung Bad Wurzach, 9.-10. November 1991]. – *Ökologie in Forschung und Anwendung* **5**, 145–162.
- TRAUTNER, J. (1999): Handfänge als effektive und vergleichbare Methode zur Laufkäfer-Erfassung an Fließgewässern – Ergebnisse eines Tests an der Aich (Baden-Württemberg). – *Angewandte Carabidologie, Suppl. I*, 139–144.
- TRAUTNER, J., MÜLLER-MOTZFELD, G. & BRÄUNICKE, M. (1997): Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Deutschlands (Coleoptera: Cicindelidae et Carabidae) 2. Fassung, Stand Dezember 1996. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* **29**, 261–273.
- ZIEGLER, W. & SUIKAT, R. (1994): Rote Liste der in Schleswig-Holstein gefährdeten Käferarten. – Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein, Hrsg. Kiel, 96 S.

Karsten Hannig, Dresdener Str. 6, 45731 Waltrop
e-Mail: karsten.hannig@gmx.de