

Die Ahlenläufer-Arten der *Bembidion*-Untergattungen *Bracteon* und *Odontium*

Verbreitung, Bestandssituation, Habitate und Gefährdung charakteristischer Flußauwe-arten in Deutschland

Michael BRÄUNICKE und Jürgen TRAUTNER

Abstract: The *Bembidion*-species of the subgenera *Bracteon* and *Odontium*. Distribution, habitats and state of endangerment of typical floodplain species in Germany. - Current and historical distribution, habitats and state of endangerment of the 5 ground beetle species of the subgenera *Bracteon* Bedel, 1879 and *Odontium* LeConte, 1848 in Germany are described. In each case the complete distribution and the situation in adjacent countries is also taken into account. Altogether the work is based on more than 1.000 records. The species are typical inhabitants of sun-exposed, sandy banks with poor or lacking vegetation, primarily associated with larger streams and rivers. All of them have shown decline and area losses in the past. In particular this applies to the most specialised and endangered species *Bembidion striatum* and *B. foraminosum*, the latter being restricted to the mountainous regions between the Pyrénées and the Carpathians. Causes of decline can be mainly attributed to hydraulic engineering schemes. During the planning of measures effecting flowing waters special attention must be paid to the protection and the re-development of suitable habitats for these species. Even the protection of secondary habitats such as gravel pits is of great medium-term importance. Some proposals for protective measures are given.

1 Einleitung

In den einleitenden Absätzen seines Kapitels zum Ausbau von Fließgewässern und dessen ökologischen Folgen schreibt SCHÖNBORN (1992: 348): "Flussregulierungen [...] dienen heute dem Hochwasserschutz, der Wasserentnahme, Bewässerung von Feldkulturen, Schiffbarmachung, Energiegewinnung und Entwässerung von Feuchtgebieten. Die Maßnahmen der Fließgewässer-Regulierung zur Erfüllung dieser Zielvorstellungen sind daher auch entsprechend vielfältig. Sie hatten fast immer negative, oft katastrophale Folgen für die davon betroffenen Ökosysteme."

Seinen Ausdruck findet dies unter anderem in den Roten Listen gefährdeter Organismen Deutschlands (vgl. BINOT et al. 1998) und anderer Staaten (z.B. DUELLI 1990), die auch zahlreiche Bewohner von Fließgewässern, deren Ufern sowie der Auenbereiche umfassen.

Laufkäfer sind in Auen unter natürlichen Bedingungen mit einer hohen Artenzahl vertreten. Allein rund 110 Laufkäferarten der deutschen Fauna

werden den Bewohnern vegetationsarmer Ufer, Bänke und Aufschwemmungen in der Aue zugeordnet, von diesen wurden über 60% bundesweit als gefährdet oder als Arten der Vorwarnliste eingestuft (TRAUTNER et al. 1997). Hinzu kommen zahlreiche weitere Arten vegetationsreicher Ufer oder gewässerbegleitender Auwälder, Riede und Röhrichte.

Während regionale, auf bestimmte Biotoptypen oder Flüsse bezogene Untersuchungen zu Laufkäfern in großer Zahl vorliegen (s. auch andere Beiträge in diesem Band), fehlten bislang bundesweite Übersichten zu Habitaten und Bestandssituation ausgewählter Arten. Hier sollte die vorliegende Arbeit ansetzen. Ausgewählt wurden die fünf einheimischen Arten der *Bembidion*-Untergattungen (UG) *Bracteon* und *Odontium*. Diese sind auffällig und gut nachweisbar, in Mitteleuropa nach älteren Quellen überwiegend weit verbreitet und es war auch von einer historisch relativ guten Datenerhebung auszugehen. Bei den Arten handelt es sich um Vertreter der Fauna dynamischer Uferstrukturen v.a. an größeren Fließgewässern.

2 Systematische Stellung und Bestimmung

Nach der Revision von MADDISON (1993) sind *Bembidion striatum* und *B. foraminosum* zur UG *Odontium* zu stellen. Die übrigen Arten gehören der UG *Bracteon* an, deren Typusart *Bembidion litorale* ist. Entsprechende nomenklatorische Vorgaben fanden Eingang in die 'Systematic List of Ground Beetles' (LORENZ 1998) sowie einige neuere Länderverzeichnisse und Faunistiken (z.B. HURKA 1996). Eine Übersicht zur systematischen Stellung der Arten gibt Tabelle 1.

Die Bestimmung der in Deutschland vorkommenden Arten der UG *Bracteon* bereitet im allgemeinen keine Probleme. Sie ist anhand gängiger Literatur wie z.B. FREUDE (1976) möglich. Dagegen kommt es bei den beiden Vertretern der UG *Odontium* gelegentlich zu Verwechslungen, weshalb an dieser Stelle das wichtigste Unterscheidungsmerkmal nochmals genannt sei. Der auffälligste Unterschied, auf den z.B. NETOLITZKY (1942) hinweist, liegt in der Größe der grubchenartigen Vertiefung im Bereich der Dorsalpunkte des 3. Flügeldeckenstreifens (vgl. Abb. 1). Bei *B. foraminosum* nehmen diese die gesamte Breite des 3. Zwischenraums der Flügeldecken ein und greifen auf Teile der angrenzenden Flügeldecken-Zwischenräume über. Bei *B. striatum* erreichen die Grübchen dagegen nur die Mitte des 3. Flügeldeckenzwischenraums, sind weniger tief und eher punktförmig. Weitere Unterschiede bestehen im Glanz der Flügeldecken sowie in der Aufhellung der basalen Fühlerglieder: Bei *B. striatum* sind

auch die Wurzeln des 2. und 3. Fühlerglieds aufgehellt und die Flügeldecken matter, jedoch in der Färbung i.d.R. heller als bei *B. foraminosum*. Die zuletzt genannten Unterschiede sind weniger eindeutig und sollten nur als weitere Unterscheidungshilfe ergänzend zur Punktgruben-Größe herangezogen werden.

3 Material und Methoden

Der Arbeit liegen vor allem Fundmitteilungen zahlreicher Kollegen, eine Literatursammlung sowie eigene Daten zugrunde. Daneben wurden in geringem Umfang Museumsbelege ausgewertet (insbesondere des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart, SMNS). Jedem Fundort wurden - soweit die Angaben hinreichend konkret waren - geographische Koordinaten zugeordnet, auf deren Basis dann Verbreitungskarten erstellt wurden. Diese beinhalten neben den in Deutschland gelegenen auch grenznahe Funde aus der Schweiz, dem Elsass/Frankreich, den Niederlanden, Polen sowie aus Vorarlberg/Österreich. In den Karten werden Fundortangaben vor 1901, 1901 bis 1950, 1951 bis 1970, 1971 bis 1984 und nach 1985 sowie solche ohne Datumsangabe unterschieden. Hierdurch sind u.E. auch Rückschlüsse auf Bestandsveränderungen möglich.

Karten zur Verbreitung in Europa wurden auf Basis von NEZOLITZKY (1913, 1918), NETOLITZKY & SAINT-CLAIRE DEVILLE (1913), NETOLITZKY & MEYER (1939), TURIN et al. (1977) und MADDISON (1993) sowie neuerer Länderverzeichnisse und Faunistiken erstellt. Bei letzteren handelte es sich

Gattung	Bembidion Latreille, 1802	
Untergattung	Odontium LeConte, 1848	Bracteon Bedel, 1879
	Bembidion foraminosum Sturm, 1825	Bembidion argenteolum Ahrens, 1812
	Bembidion striatum (Fabricius, 1792)	Bembidion litorale (Olivier, 1790)
		Bembidion velox (Linnaeus, 1761)

Tab. 1: Systematische Stellung der besprochenen Arten.

Arten	Datensätze insgesamt	in Verbreitungskarte berücksichtigt	phänologisch ausgewertet
<i>Bembidion striatum</i>	242	194	119
<i>Bembidion foraminosum</i>	149	73	81
<i>Bembidion argenteolum</i>	200	184	122
<i>Bembidion velox</i>	216	189	126
<i>Bembidion litorale</i>	303	254	184
	$\Sigma = 1110$	$\Sigma = 894$	$\Sigma = 632$

Tab. 2: Übersicht zu den ausgewerteten Daten.

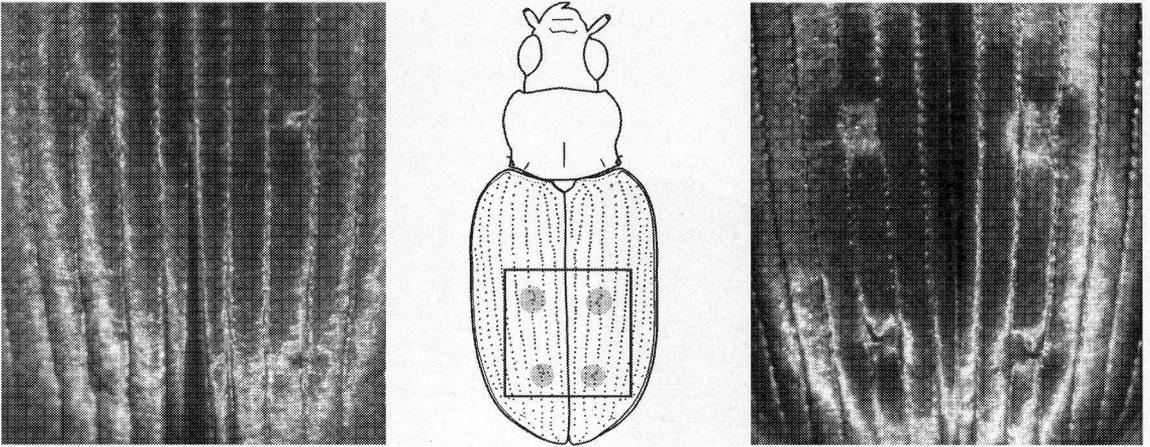


Abb. 1: Die Ausdehnung der Grübchen um die Porenpunkte auf den Flügeldecken stellt das wichtigste äußere Unterscheidungsmerkmal zwischen *Bembidion striatum* (links) und *B. foraminosum* (rechts) dar. Bei der zuletzt genannten Art sind sie erheblich größer, nehmen den gesamten 3. Zwischenraum der Streifen ein und greifen zumindest teilweise auf angrenzende Zwischenräume über.

v.a. um ADAM (1996), BONADONA (1971), CALLOT & SCHOTT (1993), FRANZ (1970), HIEKE & WRASE (1988), HURKA (1996), KRZYZHANOVSKIJ et al. (1995), LINDROTH (1945-1949), LUFF (1998), MAGISTRETTI (1965), MARGGI (1992), PEEZ & KAHLER (1977), SCHERDLIN (1908a, b), TURIN (1981), WIRTHUMER (1975) sowie ZABALLOS & JEANNE (1994).

Für die Auswertung phänologischer, biologischer und ökologischer Daten wurden alle uns vorliegenden Daten aus Mitteleuropa herangezogen.

4 Übersicht zur Datenlage

Insgesamt wurden 1.110 Datensätze aus Deutschland und benachbarten Staaten ausgewertet. Eine Übersicht gibt Tabelle 2.

Die Datenlage ist als gut zu bezeichnen, was sowohl für die historische als auch für die aktuelle Situation gilt. Dies ist nicht zuletzt auf die eingangs erwähnte gute Erfassbarkeit und Auffälligkeit der Arten zurückzuführen.

Bei *B. foraminosum* und *B. striatum* dürfte jeweils ein Großteil der ehemals und aktuell besiedelten Flußabschnitte bekannt sein. Demgegenüber sind v.a. bei *B. litorale* weitere Vorkommen (ehemalige und aktuelle) anzunehmen. Für solche ist jedoch davon auszugehen, dass sie sich innerhalb der bereits bekannten Verbreitungsschwerpunkte konzentrieren.

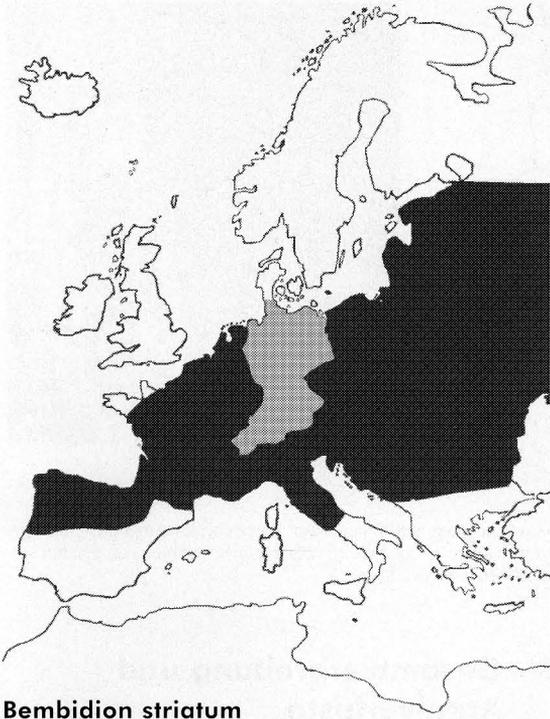
5 Gesamtverbreitung und Arealverluste

Bei den betrachteten *Bracteon*- und *Odontium*-Arten handelt es sich um europäische (*B. foraminosum*) bzw. paläarktische Faunenelemente (übrige Arten). Ältere Angaben, nach denen *B. litorale* auch in Nordamerika vorkommen soll (z.B. CSIKI 1946), beruhen wahrscheinlich auf Verwechslungen mit nahe verwandten Arten.

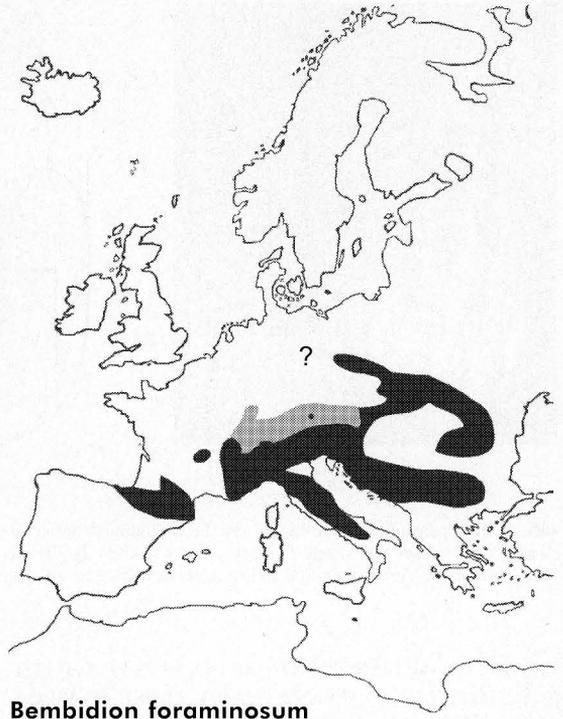
Im Folgenden wird auf die Verbreitung der einzelnen Arten unter besonderer Berücksichtigung der Situation in Europa eingegangen.

Das Gesamtareal von *Bembidion striatum* reicht von Nordportugal bis Sibirien. Zur östlichen Verbreitungsgrenze liegen unterschiedliche Angaben vor. Nach KRZYZHANOVSKIJ et al. (1995) verläuft diese am Jenissei, nach NETOLITZKY (1918) sind auch Funde aus Ostsibirien bekannt (z.B. Aldanmündung in die Lena). In Europa fehlt die Art im Norden ebenso wie im äußersten Süden (vgl. Abb. 2a). Nachweislich erloschen ist sie in weiten Teilen Deutschlands, in der Schweiz sowie in Tschechien. Von weiteren Arealverlusten dieser v.a. im Tief- und Hügelland verbreiteten Art ist auszugehen.

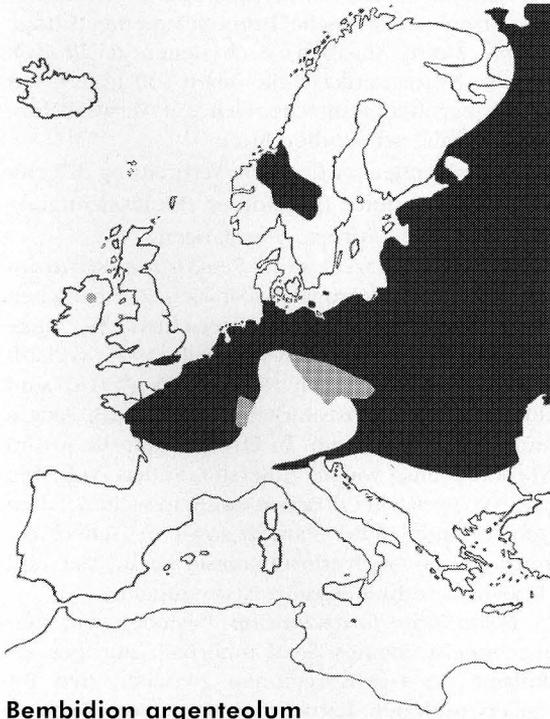
Bembidion foraminosum besiedelt ein vergleichsweise kleines Areal innerhalb Europas. Es umfasst die Gebirgsregionen zwischen den Pyrenäen und den Karpaten sowie deren Vorland



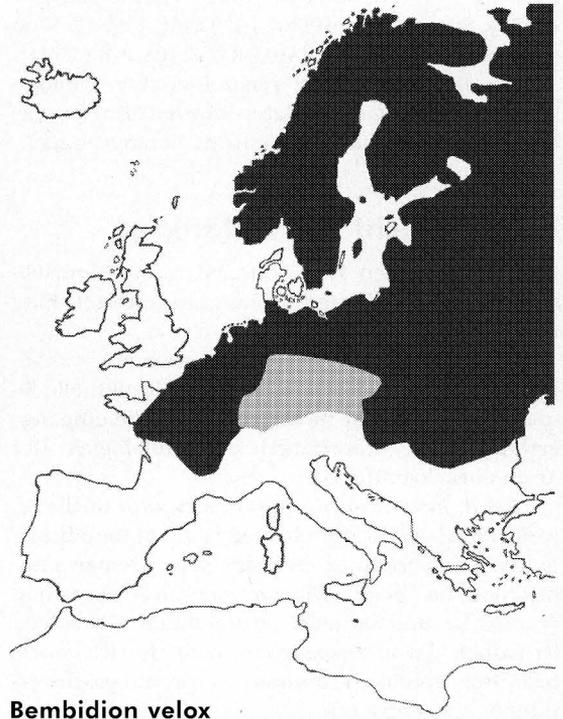
Bembidion striatum



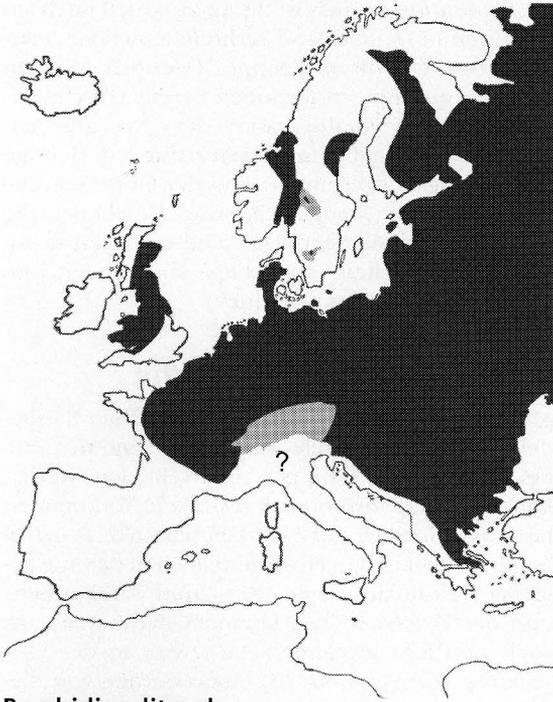
Bembidion foraminosum



Bembidion argenteolum



Bembidion velox



Bembidion litorale

(vgl. Abb. 2b). Deutliche Arealverluste sind hier v.a. für den Nordrand des Verbreitungsgebietes belegt: Elsass, Nordschweiz, Süddeutschland und Teile Nordösterreichs. Am Südrand der Alpen findet sich dagegen noch eine Anzahl aktueller Vorkommen.

Bembidion argenteolum ist im Tief- und Hügelland von Mittelfrankreich bis Sibirien (Lena) bzw. China (Amur, Ussuri) verbreitet (vgl. MADDISON 1993). In Südeuropa, in weiten Teilen Nordeuropas sowie in bestimmten Regionen Mitteleuropas fehlt die Art (vgl. Abb. 2c). Arealverluste sind für Irland, Tschechien und Teile Deutschlands belegt.

Das Gesamtareal von *Bembidion velox* erstreckt sich von Mittelfrankreich bis Sibirien, nach MADDISON (1993) bis zum Jenissei, nach KRZYZHANOVSKIJ et al. (1995) auch bis Ostsibirien. In Europa kommt die Art nördlich des 47. Breitengrades mit Ausnahme der Britischen Inseln und Dänemarks vor (Abb. 2d). Größere Arealverluste sind für Mitteleuropa belegt (Elsass, Süddeutschland, Niederösterreich und Burgenland, Tschechien).

Bembidion litorale ist von Südfrankreich bis zum Baikalgelände in Sibirien verbreitet (MADDISON 1993). In Nordeuropa gibt es mehrere isolierte Teilareale in Skandinavien und England. Nur auf

Abb. 2a-e: Verbreitung der behandelten *Bembidion*-Arten der Untergruppen *Bracteon* und *Odontium* in Europa. Grau dargestellt sind überwiegend mitteleuropäische - Arealteile, für die historische Belege vorliegen, in denen die betreffenden Arten jedoch nach aktuellem Kenntnisstand (derzeit) keine Vorkommen mehr haben.

der Balkan-Halbinsel dringt *B. litorale* weiter nach Süden vor (vgl. Abb.2e). Fraglich ist, ob die Art früher auch in Norditalien vorkam. Entsprechendes wird von MAGISTRETTI (1965) angezweifelt. Aktuell fehlt *B. litorale* hier ebenso wie in großen Teilen der Schweiz (MARGGI 1992), Süddeutschlands und Südschwedens (BERGLUND et al. 1997).

6 Verbreitung und Bestandentwicklung in Deutschland

Die Abbildungen 3a-e zeigen Verbreitungskarten aller behandelten Arten für Deutschland mit zeitlicher Differenzierung und Bezug zu den wichtigsten Fließgewässern auf Basis der verfügbaren Daten (s. Tab. 2).

Bembidion striatum besiedelte bis zur Jahrhundertwende alle größeren Flusssysteme Deutschlands. So liegen Nachweise von Rhein, Elbe, Donau, Oder, Weser und Ems sowie deren Nebenflüssen vor. Danach unterlag die Art drastischen Bestandsrückgängen, verschwand zunächst an Donau, Main und Weser, im Anschluss auch an der Elbe (letzter Nachweis: Lauenburg 1961). Heutzutage kommt *B. striatum* in Deutschland nur noch in der Rheinaue etwa zwischen der Murgmündung (bei Rastatt in Baden-Württemberg) und der holländischen Grenze vor.

Bei *Bembidion foraminosum* beschränken sich die bekannten Funde auf das Alpenvorland und den Oberrhein. Hier war die Art allerdings weit verbreitet, besiedelte nahezu alle Nebenflüsse der Donau und den Rhein flussabwärts bis Straßburg (SCHERDLIN 1908a, b). Bei Fundortangaben nördlich des 50. Breitengrades (z.B. Düsseldorf-Meerbusch) handelt es sich mit hoher Wahrscheinlichkeit entweder um hochwasserverdriftete Exemplare (vgl. auch HORION 1941) oder um Verwechslungen mit *B. striatum*. Allerdings finden sich Exemplare in der Keller'schen Sammlung in Gotha, die Nicolai an der Saale bei Halle gefangen hat (NETOLITZKY & MEYER 1935). Wie dieser Fundort in Zusammenhang mit den übrigen bekannten Vorkommen zu sehen ist, ist unklar.

Am Hoch- und Oberrhein ist *B. foraminosum*

seit über 90 Jahren nicht mehr gefunden worden; einzelne entsprechende Angaben, die überprüft werden konnten, erwiesen sich als Fehlbestimmungen. Bis vor kurzem galt die Art auch an den Ufern der Donau und ihrer Zuflüsse als verschollen (letzter Fund 1952: Gars am Inn). Zwischenzeitlich liegen zwei aktuelle Nachweise (jeweils Einzeltiere) vom Südost- und Ostufer des Chiemsees vor (FAAS, mdl.). Da beide Fundorte nicht dem Habitatschema entsprechen, ist davon auszugehen, dass es sich hierbei um durch Hochwasser verdriftete Tiere der Tiroler Aache handelt. Eine genauere Lokalisierung der dortigen Lebensräume steht noch aus. Aus Vorarlberg und Nordtirol gibt es nicht lange zurückliegende Meldungen vom Alpenrhein (1976) und Lech (1992). Ob die Art am Alpenrhein auch heutzutage noch vorkommt, ist jedoch fraglich.

Bembidion argenteolum fehlt im Süden Deutschlands (Baden-Württemberg, Bayern; jedoch aus dem Elsaß gemeldet) sowie in einer Reihe von Mittelgebirgsregionen, v.a. im Hessischen Bergland, in der Rhön, im Vogelsberg und im Rothaargebirge. In Mittel- und Norddeutschland ist die Art schwerpunktmäßig an Mittel- und Niederrhein, Mittel- und Unterelbe sowie an der Ostseeküste einschließlich Rügens verbreitet. Hier finden sich auch aktuell noch zahlreiche Vorkommen. An den Oberläufen von Ems, Weser, Oder und Elbe sind dagegen frühere Vorkommen offensichtlich bereits erloschen.

Bembidion velox zeigt heutzutage eine ähnliche Verbreitung wie *B. argenteolum*, war jedoch früher weiter verbreitet als dieser. So kam die Art auch im Norden Baden-Württembergs sowie in Bayern vor (Rednitz, Donau und Zuflüsse). Von der Donau liegen keine Funde aus diesem Jahrhundert vor. Der letzte Fund von der Rednitz stammt aus dem Jahr 1932 (FISCHER 1962).

Bembidion litorale ist die auch aktuell noch am weitesten in Deutschland verbreitete Art der *Bracteon-* und *Odontium-*Gruppe. Dennoch ist auch diese Art aus einigen Regionen bereits verschwunden, z.B. dem Voralpenraum, dem Neckargebiet, von Werra, Oberelbe und deren Zuflüssen. Heutige Verbreitungsschwerpunkte sind der Oberrhein bei Karlsruhe, die Niedersächsische Tiefebene, die Mecklenburgische Seenplatte und Ostseeküste sowie die fränkischen Sandgebiete im weiteren Umfeld von Nürnberg (v.a. Rednitz).

7 Lebensraumsprüche

Alle Arten besiedeln mehr oder weniger ausgedehnte, vegetationsfreie (bis -arme) Sandufer, wobei folgende drei Gruppen unterschieden werden können: Bei *B. foraminosum* sind die Vorkommen fast ausschließlich auf Flüsse beschränkt, *B. striatum* besiedelt neben Flussufern auch in der Aue gelegene Sekundärbiotope (Kies- und Sandgruben) und die *Bracteon-*Arten kommen darüber hinaus auch an Ufern größerer Seen sowie an der Ostseeküste vor (vgl. Abb. 10). Auch werden von diesen Arten Sekundärbiotope außerhalb von Auen besiedelt.

Bei den wenigen Nachweisen von *Bembidion foraminosum*, die nicht von Flussufern stammen (Forgensee, Chiemsee), handelt es sich mit hoher Wahrscheinlichkeit um durch Hochwasser verdriftete Tiere. In Sekundärbiotopen scheint die Art - auch in benachbarten Staaten - dagegen vollständig zu fehlen.

Auch hinsichtlich der Flächengröße geeigneter Uferstrukturen zeigt sich *B. foraminosum* besonders anspruchsvoll. Besiedelt werden nur ausgedehntere Uferstrukturen, zumeist Kiesbänke mit höherem Sandanteil (vgl. Tab. 3). Wichtig scheint dabei auch eine weitgehend intakte Gewässerdyna-

Tab. 3: Besiedelte Substrate sowie Einschätzung des relativen Flächenanspruchs und der von den Imagines präferierten Bodenfeuchte.

Arten	Flächenanspruch	besiedelte Substrate			von Imagines präferierte Bodenfeuchte
		Sand	Schluff	Ton	
<i>Bembidion striatum</i>	mittel	●	(●)		hoch
<i>Bembidion foraminosum</i>	hoch	●			hoch*
<i>Bembidion argenteolum</i>	mittel	●	(●)		mittel
<i>Bembidion velox</i>	mittel	●			hoch
<i>Bembidion litorale</i>	gering bis mittel	●	●	(●)	mittel bis gering

● = geeignet, (●) = bedingt geeignet, Einschätzung überwiegend aufgrund eigener Beobachtungen, * nach BAUER (1975)

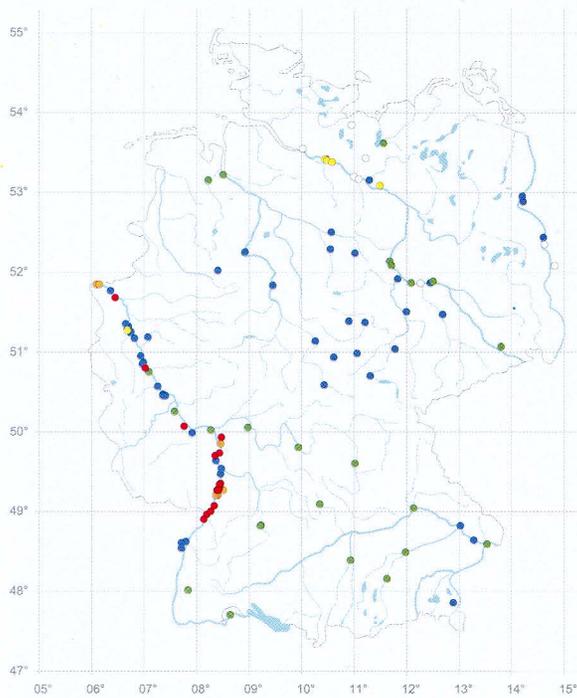
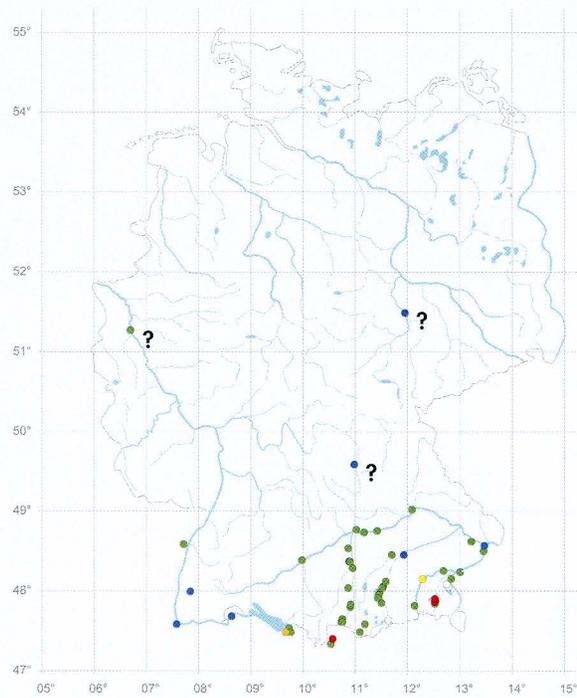
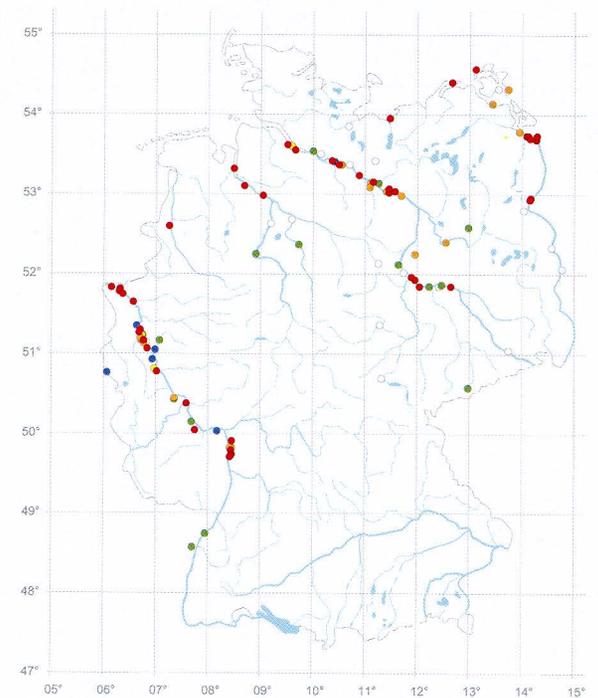
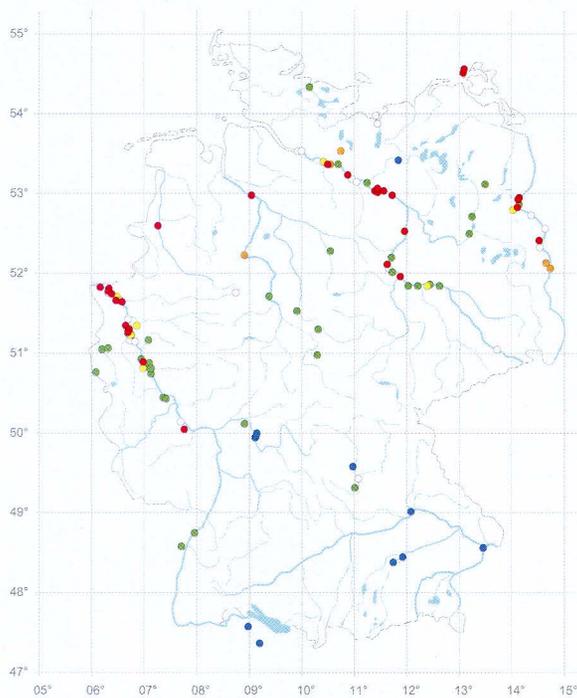
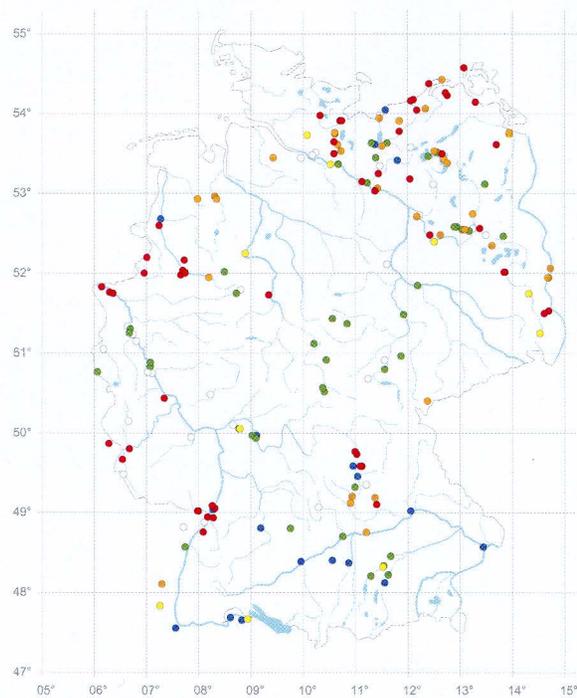
**Bembidion striatum****Bembidion foraminosum****Bembidion argenteolum****Bembidion velox****Bembidion litorale**

Abb. 3a-e: Aktuelle und historisch dokumentierte Verbreitung der *Bracteon-* und *Odontium-*Arten in Deutschland.

Grenznahe Funde aus anderen Staaten sind teilweise berücksichtigt. Einzelne alte - vor 1951 bzw. aus dem letzten Jahrhundert datierende - Meldungen von *B. foraminosum* außerhalb des geschlossenen (ehemaligen) süddeutschen Areals sind mit ? versehen und könnten auf Verwechslung oder Verschleppung/Verdriftung zurückgehen.

- | | | | |
|---|-----------------|---|-------------|
| ○ | Ohne Zeitangabe | ● | 1951 - 1970 |
| ● | vor 1901 | ● | 1971 - 1984 |
| ● | 1901 - 1950 | ● | ab 1985 |

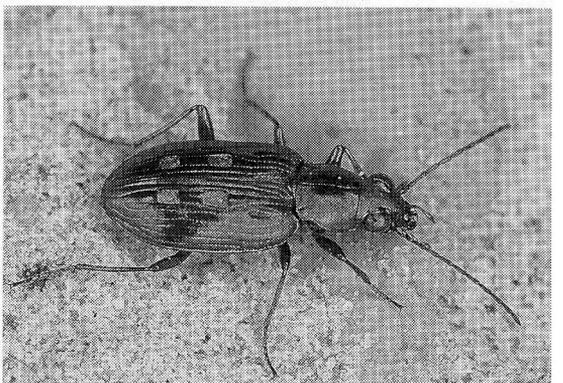
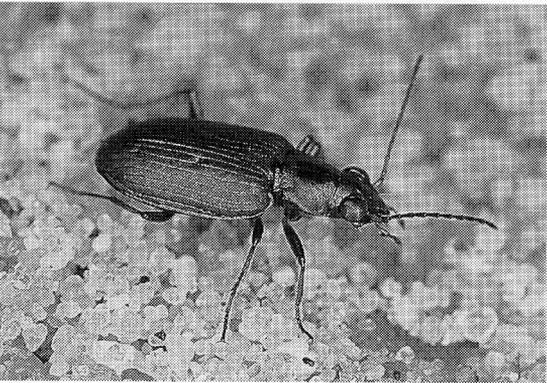
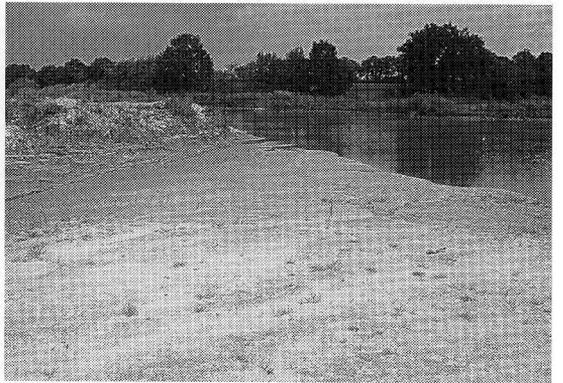
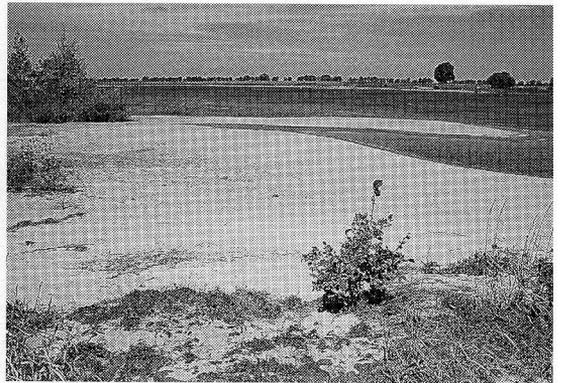
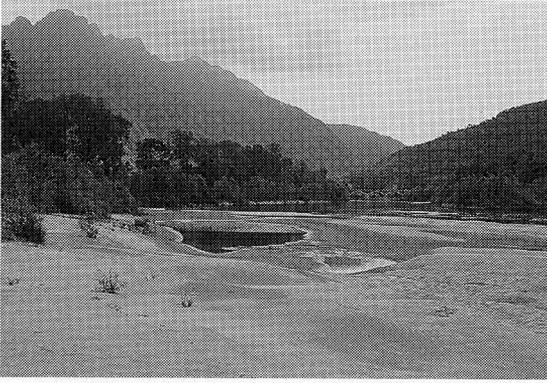


Abb. 4-7: Beispiele von Lebensräumen der *Bracteon*- und *Odontium*-Arten.

4 (oben links): Flußufer mit syntopem Vorkommen von *B. striatum* und *B. foraminosum* in Oberitalien (Toce).

5 (Mitte links): Sekundärlebensraum von *B. striatum* in einem Naturschutzgebiet (ehemaliges Abbaugelände) am Oberrhein.

6 (oben rechts): Flußufer mit syntopem Vorkommen von *B. argenteolum* und *B. velox* (Elbe bei Pevestorf).

7 (Mitte rechts): Sekundärlebensraum von *B. litorale* in einer norddeutschen Kiesgrube (Travemünde).

Abb. 8 (unten links): *Bembidion striatum*

Abb. 9 (unten rechts): *Bembidion litorale*

Alle Aufnahmen von den Verfassern.

mik (Geschiefbeführung) zu sein. So fehlt die Art z.B. unterhalb von Stauwehren, selbst wenn dort noch Strukturen in ausreichender Größe vorhanden sind.

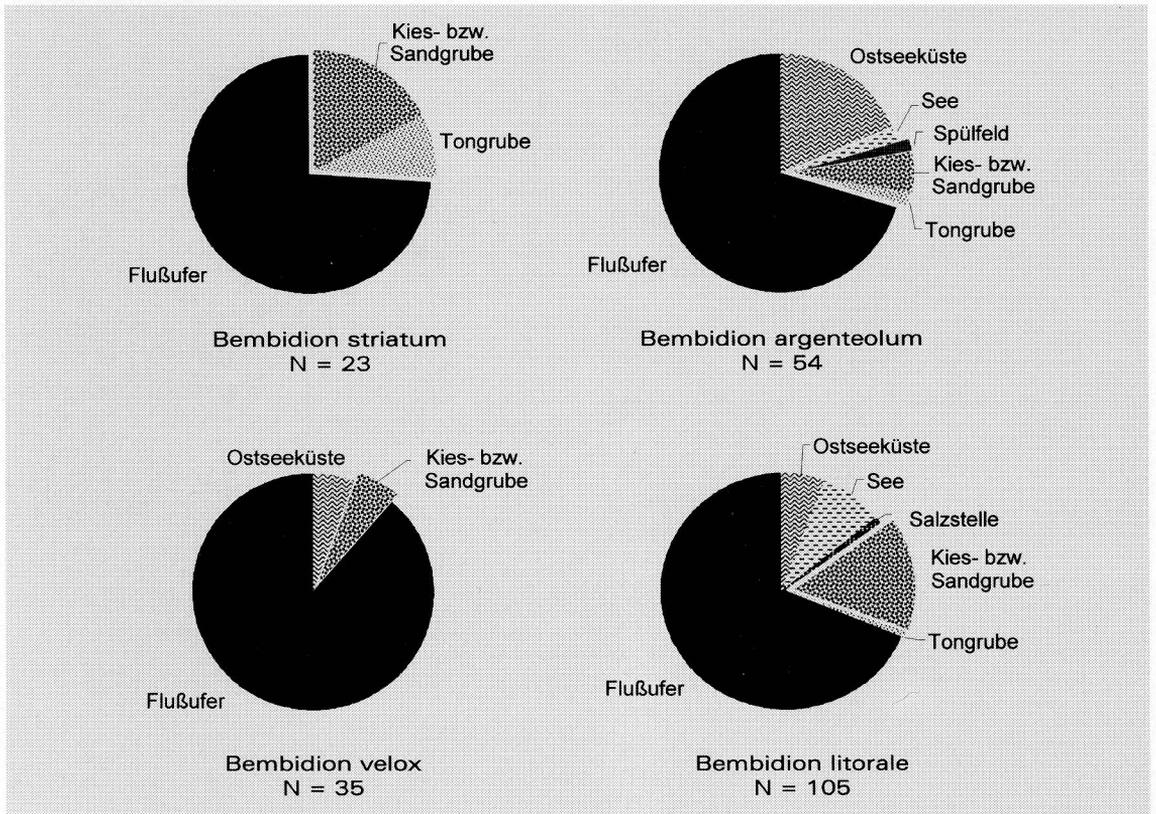
B. striatum hat ähnliche Ansprüche wie *B. foraminosum*, jedoch kommt die Art auch in Sekundärbiotopen vor (Beispiel vom Oberrhein s. Abb. 5) und hat auch offenbar etwas geringere Flächenansprüche. Beide Arten kamen früher im Voralpenraum sowie an Hoch- und Oberrhein gemeinsam vor. Möglicherweise ist für das Vorkommen von *B. striatum* (und *B. foraminosum*) neben dynamischen Uferstrukturen eine hinreichend gute Wasserqualität erforderlich. Dies könnte z.B. die Rückgänge der Art an der Elbe und deren Zuflüssen erklären. Hier verschwand *B. striatum* Mitte diesen Jahrhunderts, zur Zeit allgemein stark ansteigender Gewässerverschmutzung.

Von den *Bracteon*-Arten weist *Bembidion velox* das eingeschränkste Habitatspektrum auf. So hat die Art einen deutlichen Vorkommensschwerpunkt an Flüssen, während Sekundärbiotope und Vor-

kommen an der Ostseeküste nur eine untergeordnete Rolle spielen. Als Substrat werden Sande bevorzugt, auf denen sich die Imagines fast immer in unmittelbarer Nähe zum Gewässer aufhalten (PALMEN & PLATONOV 1943, GRUBE mdl. und eigene Beobachtungen).

B. argenteolum und *B. litorale* besiedeln dagegen ein vergleichsweise breites Spektrum an Lebensräumen und verhalten sich auch hinsichtlich Flächengröße und Substrat weniger anspruchsvoll als z.B. *B. foraminosum*. Vor allem *B. litorale* tritt stetig auch in einiger Entfernung zum Gewässer an trockeneren und lückig bewachsenen Standorten auf.

Abb. 10: Von den *Bracteon*- und *Odontium*-Arten besiedelte Lebensräume in Deutschland und grenznahen Bereichen. Berücksichtigt wurden nur Funde nach 1971. Für *B. foraminosum* wurde auf eine Abbildung verzichtet, da aus dem Bezugsraum nur 2 Fundmeldungen nach 1971 vorliegen.



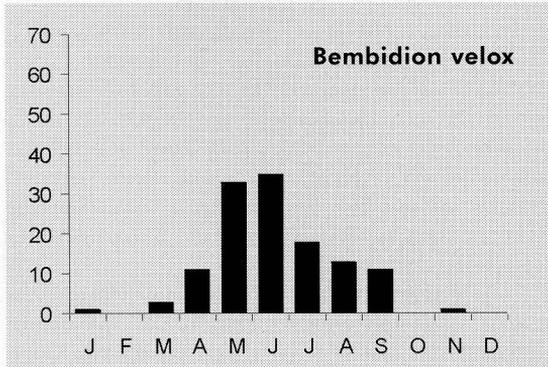
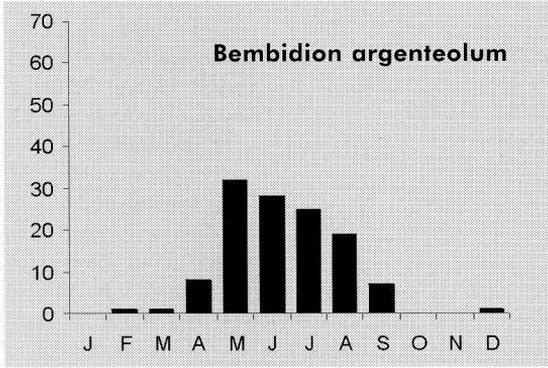
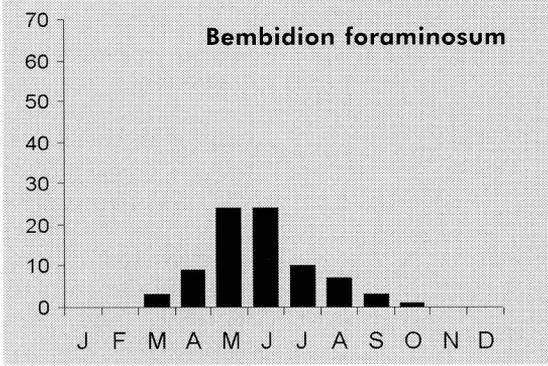
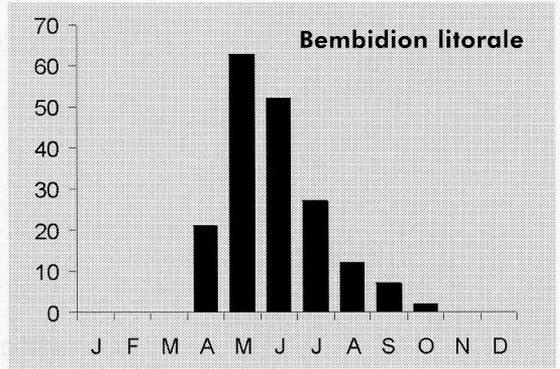
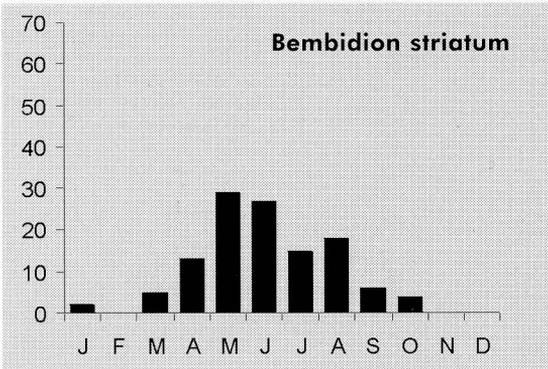


Abb. 11a-e: Zeitliche Verteilung der Fundmeldungen aller behandelten Arten aus Deutschland und - soweit verfügbar - aus benachbarten Staaten.

8 Zeitliche Verteilung der Fundmeldungen

Die zeitliche Verteilung der ausgewerteten Funde aus Deutschland und angrenzenden Staaten ist in Abb. 11 dargestellt. Alle Arten zeigen demnach als Imagines ein ausgeprägtes Maximum ihrer Aktivitätszeit zwischen Mai und August. In geringem Umfang liegen Nachweise auch aus den Wintermonaten vor, die ein Überwintern als Imago bestätigen (*Bembidion striatum*, *B. argenteolum* und *B. velox*). Die Larvalentwicklung erfolgt im späteren Frühjahr und Frühsommer (vgl. z.B. BAUER 1975, LINDROTH (1945-1949)).

9 Gefährdungssituation und mögliche Schutzmaßnahmen

Alle betrachteten Arten sind in den Roten Listen Deutschlands und z.T. der benachbarten Staaten als in unterschiedlichem Ausmaß gefährdet eingestuft. Nach der aktuellen Roten Liste Deutschlands mit Bearbeitungsstand Dezember 1996 (TRAUTNER et al. 1997) gilt *Bembidion foraminosum* als ausgestorben oder verschollen, *B. striatum* als vom Aussterben bedroht. *B. velox* und *B. argenteolum* wurden als stark gefährdet, *B. litorale* als gefährdet eingeordnet. Diese Beurteilung wird durch die nun im Detail ausgewerteten Daten bestätigt. Bei *Bembidion foraminosum* ist es aufgrund der neuen Einzelfunde am Chiemsee allerdings möglich, dass an der Tiroler Ache noch eine Population in

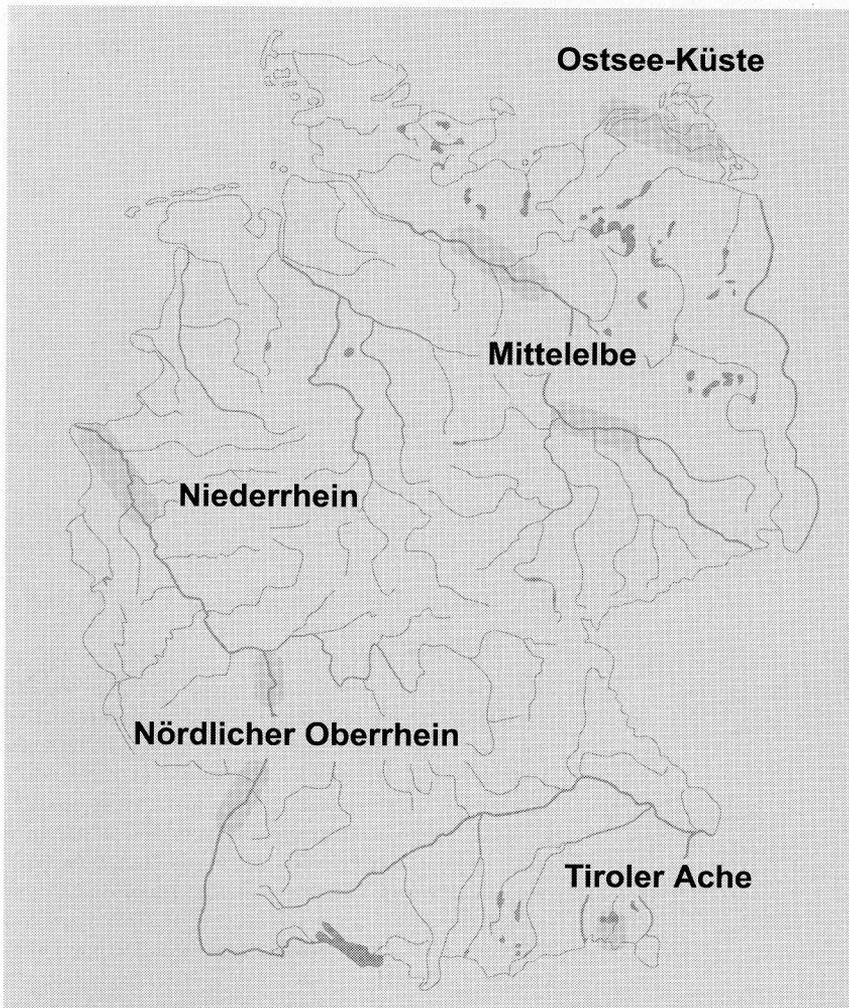


Abb. 12: Vorrangige Schwerpunktgebiete zum Schutz und zur Förderung der behandelten Arten der *Bembidion*-Untergattungen *Bracteon* und *Odontium* in Deutschland.

strukturen geführt hat. Sowohl mit Begräddigung und Flussbettvertiefung für die Schifffahrt als auch mit einer Wasserkraftnutzung (über Stauhaltungen) ist eine Reduzierung der Grenzlinien Wasser-Land und der natürlichen Fließgewässerdynamik verbunden, die für eine raum-zeitliche Kontinuität ausgedehnter, vegetationsfreier Sandufer entscheidend ist.

Nur in wenigen Fällen, insbesondere am Niederrhein und am Mittel- und Unterlauf

Deutschland besteht. Dies sollte geprüft werden, bei positivem Ergebnis wäre die Einstufung entsprechend in Kategorie 1 (vom Aussterben bedroht) zu ändern.

Die Bestandsrückgänge, welche die *Bracteon*- und *Odontium*-Arten in Deutschland und anderen Staaten zeigen, äußerten sich vor allem in einer Verringerung der Stetigkeit entlang verschiedener Flusssysteme oder im völligen Ausfallen an diesen. Besonders drastisch ist dies bei *Bembidion striatum* an Donau und Elbe sowie bei *B. foraminosum* in Süddeutschland erkennbar.

Die Hauptursachen hierfür liegen auf der Hand: der Ausbau vor allem der großen Fließgewässer, der in vielen Fällen zum vollständigen oder weitgehenden Verlust geeigneter Lebensraum-

der Elbe (vgl. auch Beitrag von GÜRLICH in diesem Band), sind trotz des Ausbaus umfangreiche Sandufer erhalten geblieben oder z.B. im Bereich von Bühnenbauwerken neu entstanden.

In anderen Flussabschnitten konzentrieren sich die heutigen Vorkommen hier behandelter Arten auf Sekundärlebensräume in Abbaugeländen, sind dort nach Betriebsaufgabe in der Regel aber nicht langfristig zu sichern. Dies trifft zum Beispiel für den südlichen Oberrhein zu, wo aktuelle Vorkommen von *Bembidion litorale* und *B. striatum* fast ausschließlich aus Kies-, Sand- und Tongruben belegt sind.

Neben dem direkten Lebensraumverlust könnte aber noch ein anderer Faktorenkomplex zum Rückgang der *Bracteon*- und *Odontium*-Arten bei-

getragen haben: die bis in die 60er Jahre, teilweise - vor allem an der Elbe - noch bis in die 80er Jahre massiv angestiegene stoffliche Belastung der Gewässer, die sowohl strukturelle Auswirkungen hatte als auch erheblichen Einfluss auf die gewässerbewohnende Fauna (vgl. Beiträge in LOZAN & KAUSCH 1996, TITTIZER et al. 1991 u.a.). Besonders in den letzten Jahren wurden einerseits die engen Beziehungen uferbewohnender Laufkäfer zur aquatischen Fauna (die als Nahrungsgrundlage dient), andererseits Konkurrenz als wichtige besiedlungsbestimmende Faktoren an Ufern herausgestellt (z.B. SOWIG 1986, HERING 1995).

Entsprechende Einflüsse sind auch bei den *Bracteon*- und *Odontium*-Arten denkbar. So verweist KÖHLER (in lit.) darauf, dass vor allem in den 60er Jahren - also in einem zeitlichen Abschnitt besonders starker Gewässerbelastung - trotz zahlreicher Exkursionen an den Niederrhein keine Nachweise von *Bembidion striatum* gelangen, während dieser zwischenzeitlich dort wieder auftritt. An der Elbe sind Vorkommen dieser möglicherweise gegenüber Gewässerverunreinigung besonders empfindlichen Art im selben Zeitraum erloschen. Bei den übrigen der betrachteten Arten ist die Datenlage zwar weniger eindeutig, jedoch kann auch hier zumindest für bestimmte Flusssysteme ein zeitweises Fehlen oder ein deutlicher Rückgang an Funden belegt werden. So liegen für *Bembidion velox* keine Funde von der Elbe zwischen 1957 und 1979 vor; *Bembidion argenteolum* konnte trotz intensiver Nachsuche am Niederrhein in diesem Zeitraum nur an wenigen Stellen nachgewiesen werden.

Hinsichtlich der Gewässerbelastung wurden Verbesserungen erreicht. Es kann aber dennoch nicht davon ausgegangen werden, dass sich die Lebensbedingungen für die hier behandelten Arten an deutschen Flüssen günstig erhalten oder in Zukunft verbessern werden. Hier sei der aktuelle Bericht "Daten zur Natur 1999" des BUNDEAMTES FÜR NATURSCHUTZ (1999: 33) zitiert: "Derzeit ist kein Ende der zugunsten der Schifffahrt vorgenommenen Eingriffe abzusehen. Dies gilt für alle regelmäßig durchgeführten Maßnahmen der Gewässerunterhaltung, die den Schifffahrtsbetrieb aufrecht erhalten sollen, ökomorphologische Entwicklungen aber regelmäßig zurückwerfen. Aber mehr noch, die Ansprüche an die Wasserwege steigen mit zunehmender Schiffsgröße und dem nachdrücklichen Wunsch, an möglichst vielen Tagen des Jahres - auch während der Niedrigwasserzeiten -

den Fluss nutzen zu können. Dies könnte erfahrungsgemäß früher oder später dazu führen, dass an den als Bundeswasserstraße genutzten Flüssen weitere Eingriffe vorgenommen werden, die die Lebensverhältnisse, wie sie sich mittlerweile eingestellt haben, abermals nachhaltig verändern." So liegen offenbar für die folgenden Flüsse weitergehende Ausbaupläne vor bzw. werden derzeit diskutiert: Elbe, Havel, Donau, Saale, Weser, Peenestrom, Hunte, Rhein und Mosel. In benachbarten Staaten wird z.B. in Österreich der weitere Ausbau von Lech und Donau zur Wasserkraftnutzung erwogen.

Leider können und konnten die *Bracteon*- und *Odontium*-Arten nicht oder allenfalls in geringem Umfang von den bundesweit zahlreichen Gewässer-Renaturierungen der letzten Jahre profitieren. In der Mehrzahl der Fälle handelte es sich entweder um zu kleine Gewässer, die auch in einem optimalen Zustand keine Besiedlung durch die betreffenden Arten erwarten lassen, oder aber die betreffenden Flussabschnitte liegen - wie z.B. an der Donau in Baden-Württemberg - weit außerhalb derzeit noch besiedelter Regionen. Renaturierungsmaßnahmen wie an der Donau sind jedoch bundesweit eher die Ausnahme. I.d.R. werden in großen Flussauen v.a. aus Gründen der Gewässerunterhaltungspflicht die Uferpartien ausgenommen, so dass sich Maßnahmen auf die Entwicklung anderer Auebiotope wie z.B. von Auwäldern bzw. die Ausweitung von Retentionsflächen beschränken (müssen).

Umso wichtiger erscheint es daher, noch vorhandene Reste dynamischer Flusssauabschnitte vor einem weiteren Ausbau nachhaltig zu sichern, nicht zuletzt um das Artenpotential für eine spätere Förderung in angrenzenden Aueabschnitten zu erhalten. In der Gewässerentwicklungsplanung (speziell mit Bezug zur Umsetzung der EU-Wasserrichtlinie) sollte daher auch den Belangen des Schutzes oder der Wiederentwicklung von Beständen der hier behandelten Arten ein besonderes Gewicht beigemessen werden. Sie stehen im übrigen stellvertretend für eine große Zahl weiterer Tier- und Pflanzenarten dynamischer Auestrukturen (vgl. z.B. BAUMGÄRTEL & ZEHEM 1999). Es wird empfohlen, auf Bundes- oder Länderebene gezielte Kartierungen aktueller Vorkommen als Grundlage für weitere Schutzmaßnahmen zu veranlassen. Die im vorliegenden Artikel dargestellten Daten können hierfür nur einen Rahmen bilden. Der Aufwand für entsprechende Kartierungen ist durch die

relativ leichte Nachweisbarkeit begrenzt. Einen Überblick über vorrangige Schwerpunktbereiche zur Sicherung und Förderung der betrachteten Arten nach dem aktuellen Kenntnisstand gibt Abbildung 12.

Welche Rolle Sekundärlebensräume zur Sicherung der Arten spielen können (vgl. auch Abb. 10), soll am Beispiel des Oberrheins verdeutlicht werden. Fast alle rezenten Nachweise der beiden Arten *Bembidion litorale* und *B. striatum* stammen hier aus Kies-, Sand- und Tongruben. Lediglich *B. argenteolum* ist in größerer Zahl auch direkt vom Rheinufer belegt. Im Kiesabbau kommt den umfangreichen Schwemmlächen, die bei der Kieswäsche entstehen und durch ständige Auflandung weiteren Materials größere vegetationsarme Bereiche aufweisen, eine besondere Bedeutung zu. Dies sollte sowohl in Genehmigungsverfahren wie auch bei Folgenutzungsplanungen berücksichtigt werden. Auch Sekundärbiotop, die aus Naturschutzgründen angelegt werden, können zumindest vorübergehend als Lebensraum dienen. So wurde z.B. eine etwa 50 ha große, neu angelegte Sandgrube im mittleren Emsland innerhalb kurzer Zeit von *Bembidion argenteolum*, *B. velox* und *B. litorale* besiedelt (BERNHARDT & HANDKE 1989). Zwar ist i.d.R. keine langfristige Sicherung der Populationen in entsprechenden Lebensräumen möglich, die Vorkommen können jedoch wichtige Ausgangspunkte zur Wiederbesiedlung renaturierter Flußufer darstellen.

Zum Abschluss sei noch auf Renaturierungsmaßnahmen an der Loire in Frankreich hingewiesen, die aufzeigen, welche Umsetzungsmöglichkeiten bei einvernehmlichem Vorgehen von Naturschutz, Energieunternehmen und Politik bestehen. Während vielerorts noch über den weiteren Ausbau von Flüssen nachgedacht wird, wurden an der Loire neuerdings zwei Stauwehre zurückgebaut. Durch die verbesserte Durchlässigkeit und Gewässerdynamik soll hierdurch in erster Linie der Lachs gefördert werden. Indirekt werden durch diese Maßnahmen sicherlich auch die vier von der Loire bekannten *Bracteon*- und *Odontium*-Arten profitieren.

Für *Bembidion foraminosum* wird im übrigen vorgeschlagen, diesen als prioritäre Art in Anhang II der FFH-Richtlinie der Europäischen Union (DER RAT DER EUROPÄISCHEN UNION 1997) aufzunehmen. Gründe sind sein auf Teile Europas beschränktes Gesamtareal (besondere Schutzverant-

wortung der EU), seine Bedrohung (vordringlicher Schutzbedarf) sowie seine Indikatorfunktion für natürliche oder naturnahe Ökosysteme größerer Fließgewässer.

Kurzfassung

Aktuelle und historische Verbreitung, Bestandssituation, Habitate und Gefährdung der 5 Ahlenläufer-Arten aus den Untergattungen *Bracteon* und *Odontium* (Gattung *Bembidion*) in Deutschland werden dargestellt, wobei auch auf die Gesamtverbreitung und die Situation in angrenzenden Staaten eingegangen wird. Insgesamt konnten über 1.000 Datensätze berücksichtigt werden. Bei allen Arten handelt es sich um typische Bewohner besonnter, vegetationsarmer Sandufer vor allem der größeren Flüsse. Alle unterlagen in der Vergangenheit Bestandsrückgängen und weisen Arealverluste auf. In besonderem Maße gilt dies für die anspruchsvollsten und hochgradig gefährdeten Arten *Bembidion striatum* und *B. foraminosum*; die letztgenannte Art ist mit ihrem relativ kleinen Areal auf die Gebirgsregionen zwischen den Pyrenäen und den Karpaten mit deren Vorland beschränkt. Ursachen der Bestandsrückgänge sind in erster Linie in wasserbaulichen Eingriffen zu sehen. Bei Planungen an Flüssen und in deren Auen muss dem Schutz und der Wiederentwicklung von Beständen der betreffenden Arten eine besondere Aufmerksamkeit gelten. Mittelfristig spielt auch die Bestandssicherung in Sekundärlebensräumen wie Kiesgruben eine große Rolle. Notwendige Ansätze für Schutzmaßnahmen werden aufgezeigt.

Dank

Unser herzlichster Dank gilt den folgenden Herren für das Überlassen von Funddaten oder Literaturhinweisen, ohne deren Mithilfe diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre: Wolfgang Ciupa, Rainer Grube, Markus Faas, Michael-Andreas Fritze, Stefan Gürlich, Dr. Klaus Handke, Matthias Hartmann, Uwe Heinig, Horst Knapp, Frank Köhler, Wolfgang Lorenz, Andreas Malten, Werner Marggi, Christian Maus, Prof. Dr. Gerd Müller-Motzfeld, Christoph Neumann, Andreas Niedling, Manfred Persohn, Dr. Klaus Renner, Arno Schanowski, Menno Schilthuisen, Peter Schüle, André Skale, David W. Wrase. Herrn Dr. W. Schwallier danken wir für den Zugang zur Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart.

Literatur

- ADAM, L. (1996): A check-list of the Hungarian caraboid beetles (Coleoptera). - *Folia ent. hung.*, 57: 1-51.
- BAUMGÄRTEL, R. & ZEHR, A. (1999): Zur Bedeutung von Fließgewässerdynamik für naturnahe Rheinufer unter besonderer Betrachtung der Schwarzpappel (*Populus nigra*) und Sandrasen. - *Natur und Landschaft*, 74 (12): 530-535.
- BAUER, T. (1975): Zur Biologie und Autökologie von *Notiophilus biguttatus* F. und *Bembidion foraminosum* Strm. (Coleopt., Carabidae) als Bewohner ökologisch extremer Standorte. - *Zool. Anz.*, 194: 305-318.
- BERGLUND, S.A., EHNSTRÖM, B. & LJUNGBERG, H. (1997): Stranskalbaggar, biologisk mångfald och reglering av små vattendrag - exemplen Svartån och Mjällån. - *Ent. Tidskr.*, 118: 137-154.
- BERNHARDT, K.G. & HANDKE, K. (1989): Untersuchungen zur Erstbesiedlung von Bodenarthropodengemeinschaften (Col., Carabidae, Het., Saldidae) sandig-kiesiger Pionierstandorte im Emsland. - *Natur und Landschaft*, 64 (4): 146-152.
- 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*, 55: 9-32; Bonn-Bad Godesberg.
- BONADONA, P. (1971): Catalogue des coleopteres carabiques de France. - *Nouv. Revue ent.*, Suppl.: 177 S.; Toulouse.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (1999): Daten zur Natur. - 266 S.; Bonn.
- CALLOT, H.J. & SCHOTT, C. (1993): Catalogue et Atlas des Coléoptères D'Alsace. Tome 5: Carabidae. - 172 S.; Strasbourg.
- CSIKI, E. (1946): Die Käferfauna des Karpaten-Beckens. I. Band: Allgemeiner Teil und Caraboidea. - 798 S.; Budapest.
- DER RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (1997): Richtlinie 97/662/EG des Rates vom 27. Oktober 1997 zur Anpassung der Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen an den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt. - *Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften*, Nr. L 305: 42-65.
- DUELLI, P. (1990): Rote Listen der gefährdeten Tierarten der Schweiz. - *Informationsblatt des Forschungsbereiches Landschaft*, 7: 6 S.
- FISCHER, H. (1962): 77. Die Tierwelt Schwabens, 5. Teil: Die Laufkäfer. - *Ber. Naturf. Ges. Augsburg*, 15: 37-84.
- FRANZ, H. (1970): Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. Eine Gebietsmonographie. Band III: Coleoptera 1. Teil, umfassend die Familien Cicindelidae bis Staphylinidae. - 501 S.; Wagner, Innsbruck, München.
- FREUDE, H. (1976): Adephaga 1: Familie Carabidae (Laufkäfer). - In: FREUDE, H., HARDE, K.W., LOHSE, G.A. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas, 2: 302 S.; Goecke u. Evers, Krefeld.
- HERING, D. (1995): Nahrungsökologische Beziehungen zwischen limnischen und terrestrischen Zoonosen im Uferbereich nordalpiner Fließgewässer. - Dissertation: 207 S.; FB Biologie der Philipps-Universität Marburg.
- HIEKE, F. & WRASE, D.W. (1988): Faunistik der Laufkäfer Bulgariens (Coleoptera, Carabidae). - *Dtsch. ent. Z.*, N.F. 35 (1-3): 1-171.
- HORION, A. (1941): Faunistik der deutschen Käfer. Bd. I: Adephaga - Caraboidea. - 464 S.; Goecke, Krefeld.
- HURKA, K. (1996): Carabidae of the Czech and Slovak Republics. - 565 S.; Kabourek, Zlín.
- KRYZHANOVSKIJ, O.L., BELOUSOV, I.A., KABAK, I.I., KATAEV, B.M., MAKAROV, K.V. & SHILENKOV, V.G. (1995): A checklist of the ground-beetles of Russia and adjacent lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae). - *Pensoft Series Faunistica*, 3: 271 p.; Pensoft, Sofia, Moscow.
- LINDROTH, C.H. (1945-1949): Die fennoskandischen Carabiden. I-III. - *Kgl. Vet. Vitterh. Samh. Handl. Göteborg (B)*, 4: 1-709, 1-277 und 6: 1-911.
- LORENZ, W. (1998): Systematic list of extant ground beetles of the world. - 502 S.; Tutzing.
- LOZÁN, J. & KAUSCH, H. (Hrsg.) (1996): Warnsignale aus Flüssen und Ästuaren. Wissenschaftliche Fakten. - 391 S.; Parey, Berlin.
- LUFF, M.L. (1998): Provisional atlas of the ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of Britain. - 194 S.; Biological Records Centre, Huntindon.
- MADDISON, D.R. (1993): Systematics of the holarctic beetle subgenus *Bracteon* and related *Bembidion* (Coleoptera: Carabidae). - *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 153 (3): 143-299.
- MAGISTRETTI, M. (1965): Fauna d'Italia. Coleoptera: Cicindelidae, Carabidae. Catalogo topografico. - 512 S.; Calderini, Bologna.
- MARGGI, W. A. (1992): Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz (Cicindelidae & Carabidae, Coleoptera). - *Documenta Faunistica Helvetica*, 13: 477 S. (Teil 1/Text); 243 S. (Teil 2/Verbreitungskarten); Neuchatel.
- NETOLITZKY, F. (1913): Zur Verbreitungskarte des *Bembidion foraminosum* Sturm. - *Ent. Bl. Biol. Syst. Käfer*, 9: 130-133.
- NETOLITZKY, F. (1918): Die Verbreitung des *Bembidion striatum* F. - *Ent. Bl. Biol. Syst. Käfer*, 14 (4-5), Beil.: 1-4.
- NETOLITZKY, F. & SAINT-CLAIRE DEVILLE, J. (1913): Die Verbreitung des *Bembidion foraminosum* Sturm.. *Ent. Bl. Biol. Syst. Käfer* 9 (5-6), Beil.: 9-12.
- NETOLITZKY, F. & MEYER, P. (1939): Die Verbreitung des *Bembidion vexillox* L.- *Ent. Bl. Biol. Syst. Käfer*, 35, Beil.: 1-4.
- NETOLITZKY, F. (1941-1942): Bestimmungstabelle der *Bembidion*-Arten des paläarktischen Gebietes (Bestimmungs-Tabellen europ. Käfer). - *Koleopt. Rdsch.* 28 (1941): 29-124; 29 (1942): 1-70.
- PALMEN, E. & PLATONOV, S. (1943): Zur Autökologie und Verbreitung der Ostfennoskandischen Flußuferkäfer. - *Ann. entom. Fenn.*, 9: 74-195.
- PEEZ, A. v. & KAHLER, M. (1977): Die Käfer von Südtirol. Faunistisches Verzeichnis der aus der Provinz Bozen bisher bekannt gewordenen Koleopteren. - *Veröff. Museum Ferdinandeum, Begleitbd.* 2: 525 S.; Innsbruck.
- SCHERDLIN, P. (1908a): Die Coleopteren der Straßburger Stadumwallung. - *Mitt. Phil. Ges. Els.-Lothr.*, 6: 201-215.
- SCHERDLIN, P. (1908b): Die in der Umgebung Straßburgs beobachteten Carabidae. - *Soc. Ent. Belgique*, 30 (7): 221-240.
- SCHÖNBORN, W. (1992): Fließgewässerbiologie. - 504 S.; G. Fischer, Jena, Stuttgart.
- SOWIG, P. (1986): Experimente zur Substratpräferenz und zur Frage der Konkurrenzverminderung uferbewohnender Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae). - *Zool. Jb. Syst.*, 113: 55-77.
- TITTIZER, T., SCHÖLL, F., DOMMERMUTH, M., BÄTJE, J. & ZIMMER, M. (1991): Zur Bestandsentwicklung des Zoobenthos des Rheins im Verlauf der letzten neun Jahrzehnte. - *Wasser und Abwasser*, 35: 125-166.
- TRAUTNER, J., MÜLLER-MOTZFELD, G. & BRÄUNICKE, M. (1997): Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Deutschlands (Coleoptera: Cicindelidae et Carabidae), 2. Fassung, Stand Dezember 1996 [unter Mitarb. von Erik ARNDT u.a.]. - *Naturschutz und Landschaftsplanung*,

29 (9): 261-273.

TURIN, H. (1981): Provisional Checklist of the European Ground Beetles (Coleoptera, Cicindelidae & Carabidae). - Mon. ned. Ent. Ver., 9: 249 S.; Amsterdam.

TURIN, H., HAECK, J. & HENGEVELD, R. (1977): Atlas of the carabid beetles of The Netherlands. - 228 S.; North-Holland Publishing Company, Amsterdam.

WIRTHUMER, J. (1975): Die Bembidien Oberösterreichs. - Beitr. Landeskde. Oberösterreich, Naturwiss. Reihe, II/1: 127 S. + Anhang.

ZABALLOS, J.P. & JEANNE, C. (1994): Nuevo Catalogo de los Carabidos (Coleoptera) de la Peninsula Iberica. - Monografias S.E.A., 1: 159 S.; Sociedad Entomológica Aragonesa.

Anschrift der Verfasser

Michael BRÄUNICKE und Jürgen TRAUTNER

Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung

Johann-Strauß-Straße 22

D-70794 Filderstadt

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Angewandte Carabidologie](#)

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: [Supp_1](#)

Autor(en)/Author(s): Trautner Jürgen, Bräunicke Michael

Artikel/Article: [Die Ahlenkäfer-Arten der Bembidion-Untergattungen Bracteon und Odontium 79-94](#)