

Laufkäfergemeinschaften am Ufer schotterreicher Fließgewässer der Nordalpen

Randolf MANDERBACH

Abstract: The ground beetle fauna of gravel rich riverbanks in the northern Alps. - A comprehensive investigation of the riverbank ground beetle fauna of 10 rivers and streams in the northern parts of the European Alps provided evidence of 50 species. The communities are dominated both in the number of species and in the number of individuals by the genus *Bembidion*. The most common species were *Bembidion conforme*, *B. varicolor*, *Nebria picicornis*, *B. cruciatum bualei*, *B. ruficorne*, *B. ascendens* and *B. tibiale*. A comparison with previously published studies showed that the 10 most dominant species are also common on riverbanks in other regions of the European Alps. In addition to abiotic factors such as altitude or shading of the shoreline, the level of human impact seems to have an influence on the composition of communities. In comparison to pristine sampling sites, the community structures were quite different in sections where human impact on water flow and sediment load was high.

1 Einleitung

Die Flüsse der Alpen sind häufig durch große uferbegleitende Schotterflächen ausgezeichnet. Stark schwankende Abflussverhältnisse und große Geschiebemengen verhindern natürlicherweise die Etablierung von geschlossener Vegetation. Je nach Talmorphologie können in sogenannten Umlagerungsstrecken diese vegetationsarmen Flächen mehrere hundert Meter der Auenbreite einnehmen (KARL & MANGELSDORF 1975; KARL et al. 1998).

Innerhalb der Makrofauna gehören Laufkäfer zu den dominanten Wirbellosen am Ufer solcher schotterreicher Fließgewässer (MANDERBACH 1998; PLACHTER 1986). Untersuchungen zur Zusammensetzung der Gemeinschaften (z.B. KAHLLEN 1995; MANDERBACH & REICH 1995; NIEMEIER et al. 1997; PLACHTER 1986; RAVIZZA 1968; 1970, 1972) dokumentieren zudem, dass die Zoozöosen eine hohe Spezifität aufweisen und regional variabel sind. Eine systematische Erfassung und Beschreibung der Laufkäfergemeinschaften schotterreicher Flussufer der Nordalpen fehlt jedoch bisher, da faunistische Studien über ripicole Laufkäfer entweder auf wenige Flusssysteme (s.o.), andere Flusstypen und Regionen (z.B. HENKEL 1999, HÖPPNER & HERING 1997; KÖHLER 1996, 2000) oder aber einzelne Laufkäfergattungen (z.B. *Bembidion*: RAVIZZA 1968, 1970, 1972; WIRTHUMER 1975) beschränkt waren.

Möglichst umfassende Kenntnisse zur Laufkä-

ferfauna dieses Lebensraumes sind jedoch aus Sicht des Arten- und Biotopschutzes dringend erforderlich. Wie allgemein in Mitteleuropa sind auch die schotterreichen Flusläuen der Nordalpen einer erheblichen menschlichen Einflussnahme ausgesetzt und zählen auch dort zu den am stärksten gefährdeten Landschaftstypen (vgl. CIPRA 1992; MÜLLER & BÜRGER 1990; PLACHTER 1998). Für Laufkäfer werden in der Roten Liste der gefährdeten Tiere von Deutschland wasserbauliche Maßnahmen als wesentliche Ursache für die Bestandsrückgänge zahlreicher Arten genannt (TRAUTNER et al. 1998). Für die vorliegende Untersuchung wurde deshalb ein breites Spektrum von naturnahen und bereits deutlich beeinträchtigten schotterreichen Flussabschnitten der Nordalpen ausgewählt und ihre Uferfaunen beschrieben und verglichen.

2 Untersuchungsgebiet und Methoden

Die Untersuchungen erfolgten an 14 Flussabschnitten in den Nordalpen und im nördlichen Alpenvorland (Abb. 1, Tab. 1). Die ausgewählten Abschnitte sind durch große, fließgewässerbegleitende Schotterflächen ausgezeichnet und liegen in unterschiedlichen Höhenlagen (440 - 1000m ü.NN.), mit differierender Ausprägung der Schotterflächen und unterschiedlichen anthropogenen Beeinträchtigungen von Abflussverhalten und Sedimenttrans-

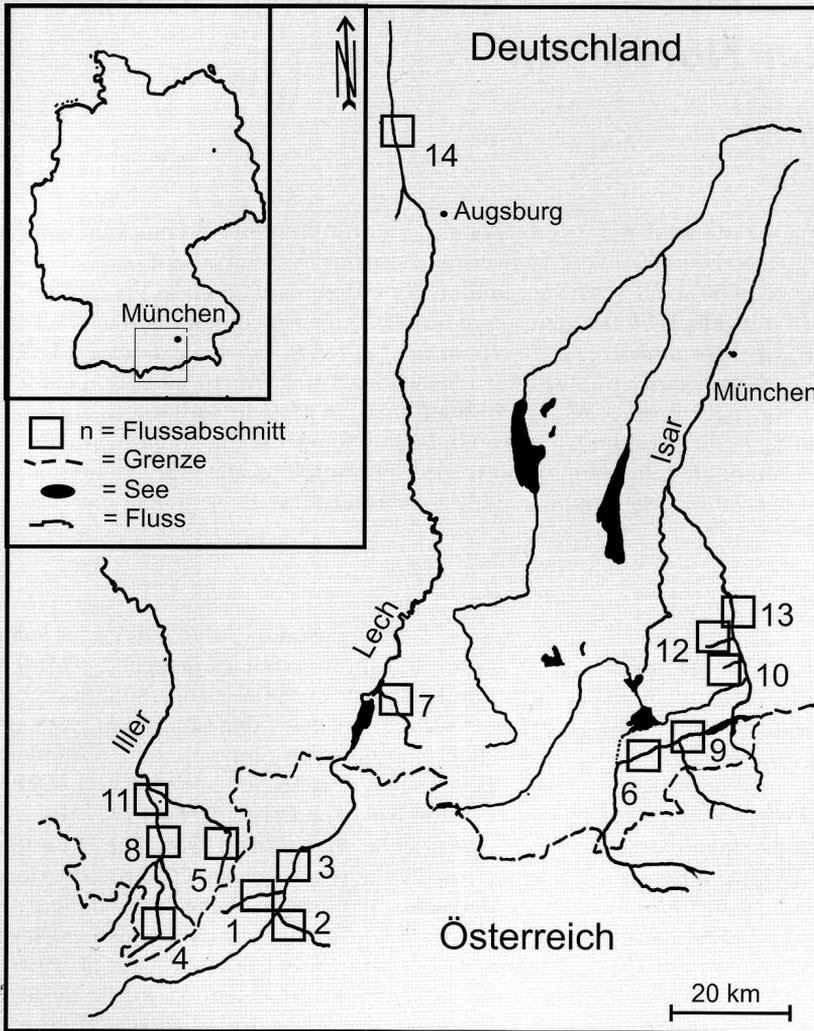


Abb. 1: Lage der untersuchten Flussabschnitte: Hornbach (1), Streimbach (2), Lech bei Forchach (3), Stillach (4), Ostrach (5), Isar bei Schröfeln (6), Halblech (7), Iller bei Rubi (8), Isar bei Vorderriß (9), Schwarzenbach (10), Iller bei Sonthofen (11), Arzbach (12), Isar bei Arzbach (13) und Lech bei Langweid (14).

port. Unter den Flussabschnitten befinden sich sowohl stark anthropogen beeinträchtigte (z.B. Lech bei Langweid) als auch die naturnähesten Abschnitte (Lech bei Forchach, Isar bei Vorderriß) in den Nordalpen (weitere detaillierte Informationen bei MANDERBACH 1998).

Zur Charakterisierung der Uferfauna wurden 1995 an allen 14 Flussabschnitten zeitbezogene Handaufsammlungen (vgl. ANDERSEN 1969) durchgeführt. Pro Flussabschnitt wurden dazu jeweils sechs vegetationsfreie Schotterbänke nach dem Zufallsprinzip ausgewählt und an der Uferlinie für jeweils 20 Minuten besammelt. Aus drei Aufsammlungsterminen (22.5. - 12.6.; 28.7. - 4.8.; 6.10. - 15.10.1995) im Jahr ergibt sich die Gesamt-

sammelzeit von 360 Minuten pro Flussabschnitt. Aufgrund von Hochwasserereignissen musste die Aufsammlungszeit an der Isar bei Arzbach (240 Min.) und am Lech bei Langweid (120 Min.) reduziert werden.

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Die Zusammensetzung der Laufkäfergemeinschaften am Ufer

An den Ufern der schotterreichen Flussabschnitten werden insgesamt 50 Laufkäferarten nachgewiesen (Tab. 2). Die Laufkäfergemeinschaften werden sowohl bei Arten- (26 Arten, 52% aller nachgewiesenen Laufkäferarten), als auch Individuenzahlen

(6389 Individuen, 94%) von Vertretern der Gattung *Bembidion* dominiert.

Die stetigsten uferbewohnenden Laufkäferarten sind *Bembidion conforme*, *B. varicolor* und *Nebria picicornis* an 13 Abschnitten, gefolgt von *B. cruciatum bualei*, *B. ruficorne* (12 Abschnitte) *B. ascendens* und *B. tibiale* (11 Abschnitte). Die Laufkäfergemeinschaften werden von wenigen Arten dominiert. Die fünf häufigsten Laufkäferarten (*Bembidion ascendens*, *B. conforme*, *B. complanatum*, *B. varicolor* und *B. fasciolatum*) stellen über 75% des Gesamtfangs.

16 Arten (32%) gelten laut Roter Liste für die BRD für Laufkäfer (TRAUTNER et al. 1998) mindestens als gefährdet, weitere 6 Arten (12%) sind auf der Vorwarnliste vermerkt.

Unter den nachgewiesenen Laufkäfern befindet sich ein sehr hohen Anteil von Arten mit starker Uferbindung. Die 10 häufigsten Arten der Untersuchung (Tab. 3) gelten nach MARGGI (1992), KOCH (1989) und BURMEISTER (1939) als ripicole Arten, wobei *N. picicornis*, *B. decorum* und *B. prasinum* nicht selten auch an Stillgewässeruferrn vorkommen. Nur die Laufkäferart *Bembidion cruciatum bualei* scheint auch in uferfernen Lebensräumen

regelmäßig aufzutreten. MARGGI (1992) bezeichnet *B. cruciatum* zwar als typische Uferart stehender und fließender Gewässer, er nennt jedoch auch offene Ruderalstandorte als Fundorte. In einem Auenabschnitt der Isar kann für die Art jedoch ein Aktivitätsschwerpunkt in vegetationsarmen und uferfernen Bereichen beobachtet werden MANDERBACH (1998).

Die aufgeführten Laufkäferarten sind auch an anderen Flüssen im gesamten Alpenraum verbreitet und gehören dort ebenfalls meist zu den dominanten Arten am Ufer (vgl. Tab. 3).

3.2 Charakterisierung der Flussabschnitte nach ihren uferbewohnenden Laufkäferzönosen

Die Laufkäferzönosen am Ufer der 14 untersuchten Flussabschnitte unterscheiden sich teilweise charakteristisch. Die Clusterung (Renkonen-Index, UPGMA-linkage) ergibt 8 "Fluss-Gruppen" (Ähnlichkeitsniveau 65%), welche sich in ihren faunistischen Ausstattungen unterscheiden (Tab. 4). Die 15 häufigsten Laufkäferarten am Ufer dieser Abschnitte können - nach ihren ökologischen An-

Tab. 1: Charakterisierung der untersuchten Flussabschnitte (sortiert nach Höhe ü.NN.). Anthropogene Eingriffe: 0 – naturnahe Bedingungen, 1 – geringe Eingriffe, 2 – starke Eingriffe, L – Längsverbauung (LL – beide Uferseiten), W – oberhalb gelegenes Wehr.

Nr.	Fluss (Fangort)	Höhe (m) ü.NN	Beschreibung	Auenbreite	Eingriffe
1	Hornbach	1000	Große Umlagerungsstrecke oberhalb einer Schluchtstrecke (Querbauwerk)	> 100 m	1
2	Streimbach	980	Überwiegend ein Hauptarm; erhöhte Fließgeschwindigkeit	10 – 50 m	0
3	Lech (bei Forchach)	910	Größte naturnahe Umlagerungsstrecke in den Nordalpen; große Schotterflächen; große vegetationsarme Bereiche zwischen den Schotterflächen und dem Auwald	> 100 m	0 (L)
4	Stillach	900	Große Umlagerungsstrecke oberhalb einer Schluchtstrecke	> 100 m	0 (L)
5	Ostrach	860	Überwiegend ein Hauptarm; erhöhtes Gefälle	10 – 50 m	0
6	Isar (bei Schröfeln)	810	Große Umlagerungsstrecke; große Schotterflächen; seit 1990 zunehmende Deckungsgrade der Vegetation in ehemals vegetationsarmen Auenbereichen; unterhalb des ‚Krüner Wehrs‘	10 – 50 m	1 (W)
7	Halblech	770	Überwiegend ein Hauptarm; kleine Schotterflächen; grobes Substrat mit Schlickbeimengungen; Algenwachstum	10 – 50 m	2 (LL)
8	Iller (bei Rubi)	770	Größte Schotterflächen entlang der Iller; Felswand am östlichen Flussufer; unmittelbar angrenzender Auwald	51 – 100 m	2 (L)
9	Isar (bei Vorderriß)	770	Größte naturnahe Umlagerungsstrecke in den deutschen Alpen; große Schotterflächen; unterhalb des ‚Krüner Wehrs‘	> 100 m	0 (W)
10	Schwarzenbach	760	Kleiner Nebenfluss der Isar unterhalb des ‚Sylvensteinspeichers‘; kleine Schotterflächen; beschattet durch uferbegleitenden Wald	< 10 m	0
11	Iller (bei Sonthofen)	720	Kleine, isolierte Schotterflächen; grobes Substrat mit Schlickbeimengungen; Relikte von Auwald	10 – 50 m	2 (LL)
12	Arzbach	700	Kleiner Nebenfluss der Isar unterhalb des ‚Sylvensteinspeichers‘; kleine Schotterflächen; z.T. beschattet durch uferbegleitenden Wald	< 10 m	0
13	Isar (bei Arzbach)	660	Große, isolierte Schotterflächen; grobes Substrat mit Schlickbeimengungen; Relikte von Auwald; Algenwachstum; unterhalb des Sylvensteinspeichers (Abflussregulierung)	10 – 50 m	2 (LL)
14	Lech (bei Langweid)	440	Ehemaliges Flussbett des Lech; nur zum Teil gefüllt mit langsam fließendem Wasser; große Schotterflächen; grobes Substrat mit Schlickbeimengungen; Algenwachstum; Hauptstrom des Lech wird oberhalb dieses Abschnitts abgeleitet	51 – 100 m	2 (LL)

Tab. 2: Die Laufkatergemeinschaften der 14 Flussabschnitte. Gesamtzahl der nachgewiesenen Individuen (*= mittlere Größengruppe von *B. fasciatus* s.l., s.Text). RL D = Rote Liste Deutschland (TRAUTNER et al. 1998): 1=Vom Aussterben bedroht, 2=Stark gefährdet, 3=Gefährdet; V= Arten der Vorwarnliste (*=sehr variable Bestandssituation innerhalb von Deutschland).

Art	Arzbach	Halblech	Hornbach	Iller bei Rubi	Iller bei Sonthofen	Isar bei Arzbach	Isar bei Schrófeln	Isar bei Vorderriß	Lech bei Forchach	Lech bei Langweid	Ostrach	Schwarzenbach	Stillaich	Streimbach	Gesamt	RL D
<i>Nebria picicornis</i> (Fabricius, 1801)	2	5	4	8	2	4	250	31	34	-	2	1	10	2	355	-
<i>Nebria jockischi</i> ssp. <i>jockischi</i> Sturm, 1815	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	4	-	-	5	3
<i>Nebria rufescens</i> (Stroem, 1768)	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Brosicus cephalotes</i> (Linné, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	V*
<i>Perileptus areolatus</i> (Creutzer, 1799)	-	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3
<i>Thalassophilus longicornis</i> (Sturm, 1825)	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	2
<i>Trechus rubens</i> (Fabricius, 1792)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	3
<i>Trechus cf. obtusus</i> Erichson, 1837	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Tachys micros</i> (Fischer von Waldheim, 1828)	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	3	2
<i>Elaphropus quadrisignatus</i> (Duftschmid, 1812)	-	-	-	-	-	-	1	2	1	-	-	2	-	-	6	V*
<i>Bembidion properans</i> (Stephens, 1828)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Bembidion punctulatum</i> Drapiez, 1820	-	5	-	-	-	7	-	2	-	-	-	-	-	-	57	V*
<i>Bembidion prasinum</i> (Duftschmid, 1812)	-	-	-	4	8	5	-	-	-	189	-	-	-	-	206	V*
<i>Bembidion tibiale</i> (Duftschmid, 1812)	1	56	9	1	8	4	13	-	1	-	2	45	2	-	142	-
<i>Bembidion geniculatum</i> Heer, 1837	7	1	5	-	1	-	-	-	-	2	2	1	5	-	24	-
<i>Bembidion complanatum</i> Heer, 1838	-	-	226	21	1	-	-	-	16	-	83	-	221	252	820	2
<i>Bembidion longipes</i> Daniel, 1902	-	1	4	-	-	-	-	-	-	2	-	5	15	-	27	1
<i>Bembidion varicolor</i> Fabricius, 1803	30	93	22	56	113	80	41	6	2	-	102	66	26	13	650	3
<i>Bembidion conforme</i> (Dejean, 1831)	49	105	360	25	9	2	109	39	10	-	37	48	175	151	1119	-
<i>Bembidion fasciolatum</i> (Duftschmid, 1812)	-	-	-	22	12	-	2	-	322	144	-	-	13	27	542	3
<i>Bembidion ascendens</i> Daniel, 1902	-	739	67*	175	161	119	229*	127*	106*	-	186*	-	63*	38*	2010	3
<i>Bembidion monticola</i> Sturm, 1825	-	1	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	5	3
<i>Bembidion fulvipes</i> Sturm, 1827	-	-	3	4	-	-	8	17	-	13	-	-	-	18	63	1
<i>Bembidion milleri milleri</i> Jacquelin du Val, 1851	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	V
<i>Bembidion tetracolum</i> Say, 1823	-	-	-	1	2	2	-	-	1	-	-	-	-	-	6	-
<i>Bembidion distinguendum</i> Jacquelin du Val, 1852	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3	-	4	1
<i>Bembidion cruciatum bualei</i> Duval, 1852	13	4	43	4	-	3	8	14	6	-	28	1	8	25	157	-
<i>Bembidion femoratum</i> Sturm 1825	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-
<i>Bembidion scapulare</i> Netolitzky, 1918	-	-	4	-	-	-	2	4	6	-	-	-	10	-	26	D
<i>Bembidion testaceum</i> (Duftschmid, 1812)	-	2	-	-	7	-	10	2	1	-	-	-	1	-	23	V
<i>Bembidion cf. testac.</i> (imm.) (Duftschmid, 1812)	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	V
<i>Bembidion decorum</i> (Zenker in Panzer, 1801)	2	120	-	6	10	37	69	37	-	53	-	-	-	-	334	-
<i>Bembidion modestum</i> (Fabricius, 1801)	-	-	-	-	-	-	9	1	-	-	-	-	-	-	10	2
<i>Bembidion ruficornis</i> Sturm, 1825	4	5	38	5	-	9	10	4	2	-	48	16	4	12	157	V*
<i>Bembidion schuëppelii</i> Dejean, 1831	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	2	-
<i>Bembidion azurescens</i> Dalla Torre, 1877	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	2
<i>Bembidion articulatum</i> (Panzer, 1796)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Bembidion</i> sp. (immatur)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Asaphidion caraboides</i> (Schränk, 1781)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	3	1
<i>Trichotichnus laevicollis</i> (Duftschmid, 1812)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	-
<i>Harpalus cf. latus</i> (Linné 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Pterostichus unctulatus</i> (Duftschmid, 1812)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Pterostichus pumilio</i> (Dejean, 1828)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-
<i>Pterostichus nigrita</i> (Paykull, 1790)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Pterostichus anthracinus</i> (Illiger, 1798)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
<i>Molops piceus</i> (Panzer, 1793)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
<i>Abax ovalis</i> (Duftschmid, 1812)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
<i>Agonum mülleri</i> (Herbst, 1784)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Platynus assimilis</i> (Paykull, 1790)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Paranichus albipes</i> (Fabricius, 1796)	-	2	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-
<i>Amara</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Amara cf. familiaris</i> (Duftschmid, 1812)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
Artenzahl	10	15	13	17	14	17	17	20	17	4	14	9	18	14		

Tab. 3: Verbreitung der 10 häufigsten Laufkäferarten der Untersuchung an weiteren Fließgewässern im Alpenraum.

Autor (-en)	Fluss	<i>Bembidion fasciolatum</i> s.l.	<i>Bembidion conforme</i>	<i>Bembidion complanatum</i>	<i>Bembidion varicolor</i>	<i>Nebria picicornis</i>	<i>Bembidion decorum</i>	<i>Bembidion prasinum</i>	<i>Bembidion cruciatum bualei</i>	<i>Bembidion ruficornis</i>	<i>Bembidion tibiale</i>
WIRTHUMER (1958) ¹⁾	Traun	●		○			●	●	○		
WIRTHUMER (1955) ¹⁾	Krems	●	○	○	●		●	○	○	○	●
WIRTHUMER (1962) ¹⁾	Alm	●	●		●		●		●	●	●
	Straneckbach	●	●		●		●		●	●	●
	Schindlbach	●	●		●		●		●	●	●
	Schwarzenbach		●		●		●			●	●
WIRTHUMER (1961) ¹⁾	Aschach						●				●
	Vöckla	●			●		●	○	○	●	●
RAVIZZA (1968, 1970) ²⁾	Dora baltea	●		●	○	○			●	●	○
RAVIZZA (1972) ²⁾	Zuflüsse der Dora baltea	●	○	●	○	○			●	●	●
HERING (1995)	Elmau	●	●	●	●				●	●	●
	Linder	●	●		●				●	●	●
	Neidernach	●	●	●	●		○		●	●	●
BIGOT & GAUTIER (1982)	Ouvèze	●	○				●		●	○	
AMIET (1967)	Vesubie	●	○		●		○		●	●	●
NELLES & GERKEN (1990)	Durance	●					●		●	●	●
KAHLEN (1995) ³⁾	Rißbach	○	○	○	○	○			○	○	○
SCHATZ et al. (1990) ³⁾	Inn	○		○	○	○			○	○	○
BIGOT & GALLISSIAN (1987)	Verdon						●		○	●	●
HEIDT et al. (1998)	Tagliamento Oberlauf	●	●		●	●	●		●	●	●
	Tagliamento Mittellauf	●	○		○	●	●		●	○	●
	Rhone	●					●		●		

¹⁾ Nur die Gattung *Bembidion* wurde erfaßt
²⁾ Quantitative Angaben nur für *Bembidion* spp.
³⁾ Keine quantitativen Angaben

○ = nachgewiesen
● = unter den 10 häufigsten Arten

sprüchen – in 6 “Arten- Gruppen“ unterteilt werden. Für die Sammelart *Bembidion fasciolatum* s.l. werden dabei vorläufig 3 Formen (*B. ascendens*, *B. ascendens** [Anmerkung s. Tabelle 2], *B. fasciolatum*) unterschieden. Taxonomische Untersuchungen zu dieser Gruppe lassen den Schluss zu, dass in den Nordalpen 3 statt bisher 2 Formen unterschieden werden müssen, die sich in ihrer Verbreitung unterscheiden (MANDERBACH 1998); der genaue taxonomische Status muss jedoch noch geklärt werden:

In Flussgruppe 1 und 2 (vgl. Tab. 4) sind naturnahe Flüsse hochmontaner Lagen zusammengefasst, welche besonders durch die Dominanz von *B. complanatum* gekennzeichnet sind. Bei dem Flussabschnitt ‚Lech bei Forchach‘ (Gruppe

4) handelt es sich um den größten naturnahen Flussabschnitt der Nordalpen. Die tiefere Lage, sowie der erhöhte Anteil von feineren Sedimenten am Ufer führt gegenüber Gruppe 1 und 2 zu hohen Dominanzwerten für *B. fasciolatum*.

In den Fluss-Gruppen 3, 5 und 8 sind Flussabschnitte zusammengefasst, die mehr oder weniger stark durch den Menschen beeinträchtigt sind. Die faunistische Ausstattung dieser Gebiete ist nicht allein durch die geographische Region und Höhenlage zu erklären. Vielmehr scheint die spezifische Zusammensetzung der Fauna auch als Folge menschlicher Eingriffe aufzutreten. In den Flussabschnitten der Gruppe 3, welche in erster Linie durch Abflussregulierungen durch ein Wehr beeinträchtigt sind (vgl. BILL 2000), ist das völlige

Tab. 4: Gruppierung der 14 Flussabschnitte nach ihren Laufkäfergemeinschaften („Fluss-Gruppe 1-8“; Clusteranalyse: Renkonen-Index, UPGMA-linkage, 60% Ähnlichkeit). Die 15 häufigsten Laufkäferarten sind nach ihren ökologischen Ansprüchen (OS = große offene Schotterflächen, GS = Grobschotter, FS= Feinsediment, BE = Beschattung, NB = Nährstoffbelastung, Uferfern = Verbreitungsschwerpunkt in uferfernen Habitaten) in 6 Gruppen unterteilt („Arten-Gruppe“ 1 - 6) und mit ihrer Häufigkeit an 14 Flussabschnitten dargestellt.

ÖKOLOGIE		"Arten-Gruppe"	"Fluss-Gruppe"	1 2 3 4 5 6 7 8														
				Art		Streibach	Stillach	Hornbach	Ostrach	Isar bei Schrófein	Isar bei Vorderriß	Lech bei Forchach	Iller bei Rubi	Iller bei Sonthofen	Isar bei Arzbach	Halblech	Schwarzenbach	Arzbach
hochmontan	OS	1	<i>Bembidion complanatum</i>	252	221	226	83	-	-	16	21	1	-	-	-	-	-	-
hochmontan	OS		<i>Bembidion longipes</i>	15	5	4	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
hochmontan	OS		<i>Bembidion ascendens*</i>	38	63	67	186	229	127	106	-	-	-	-	-	-	-	-
montan	OS	2	<i>Bembidion conforme</i>	151	175	360	37	109	39	10	25	9	2	105	48	49	-	-
montan	OS		<i>Bembidion ruficorne</i>	12	4	38	48	10	4	2	5	-	9	5	16	4	-	-
montan	OS		<i>Bembidion fulvipes</i>	18	-	3	13	-	8	17	4	-	-	-	-	-	-	-
montan	OS		<i>Bembidion scapulare</i>	-	10	4	-	2	4	6	-	-	-	-	-	-	-	-
montan	OS + GS		<i>Bembidion ascendens</i>	-	-	-	-	-	-	-	175	161	119	739	-	-	-	-
montan	GS (+BE?)		<i>Bembidion varicolor</i>	13	26	22	102	41	6	2	56	113	80	93	66	30	-	-
(montan) kollin	OS + GS + FS		<i>Bembidion fasciolatum</i>	27	13	-	-	2	-	322	22	12	-	-	-	-	-	144
montan/kollin	GS + FS (NB ?)	3	<i>Bembidion decorum</i>	-	-	-	-	69	37	-	6	10	37	120	-	2	53	
montan/kollin	OS + GS + FS (NB ?)		<i>Bembidion punctulatum</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	7	5	-	-	43
montan/kollin	OS + GS + FS + NB		<i>Bembidion prasinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8	5	-	-	-	189
montan/kollin	BE	4	<i>Bembidion tibiale</i>	-	2	9	2	13	-	1	1	8	4	56	45	1	-	
montan/kollin		5	<i>Nebria picicornis</i>	2	10	4	2	250	31	34	8	2	4	5	1	2	-	
montan/kollin	Uferfern	6	<i>Bembidion cruciatum b.</i>	25	8	43	28	8	14	6	4	-	3	4	1	13	-	

Fehlen von *B. complanatum* auffällig. In Gruppe 5 sind Flüsse aus unterschiedlichen Regionen zusammengefasst, die jedoch gemeinschaftlich erhebliche Längsverbauungen und Geschiebedefizite aufweisen. Auffällig ist die Dominanz von *B. ascendens* und *B. varicolor*. Der naturfernste Abschnitte der Untersuchung – Lech bei Langweid (Gruppe 8) – zeichnet sich durch die Dominanz von *B. prasinum* und dem häufigen Auftreten von *B. punctulatum* sowie *B. fasciolatum* aus. Insgesamt ist dort die Laufkäfergemeinschaft am Ufer sehr artenarm, aber individuenreich.

Bei den Flussabschnitten von Gruppe 6 und 7 handelt es sich um kleine Fließgewässer, die natürlicherweise keine sehr großen Schotterflächen aufweisen und an denen das Ufer teilweise beschattet ist. Dies führt u.a. zum Fehlen von *B. fasciolatum* s.l.

3.3 Die Bedeutung schotterreicher Flussauen für den Schutz von Laufkäfern

Das weitgehende Fehlen naturnaher Wildfluss-

landschaften in Mitteleuropa ist nicht natürlich, sondern die Folge erheblicher wasserbaulicher Eingriffe des Menschen in der Vergangenheit. Selbst an den großen Flüssen Rhein, Iller, Lech, Isar oder z.B. Donau belegen historische Karten die Anwesenheit ehemals großflächiger Schotterflächen bis zum Unterlauf.

Unter den im Rahmen der vorliegenden Arbeit untersuchten Flussabschnitten befinden sich die naturnahsten Flussabschnitte in den Nordalpen. Es konnten folglich eine erhebliche Anzahl von Arten nachgewiesen werden, die nach der gängigen Literatur als selten und/oder gefährdet eingestuft werden müssen. Dies ist auf die Bindung einiger Arten an einen mittlerweile nur noch selten vorhandenen Lebensraum zurückzuführen, da stenotope Arten vegetationsfreier Schotterufer oder vegetationsarmer Auenbereiche definitionsgemäß nur noch an den wenigen verbliebenen Abschnitten im Alpenraum nachgewiesen werden können.

Darüber hinaus wird die Bedeutung der untersuchten schotterreichen Fließgewässer für den Erhalt dieser und zahlreicher anderer Arten

deutlich. Zudem scheinen anthropogene Eingriffe an einigen schotterreichen Abschnitten bereits zu Veränderungen im Artenspektrum geführt zu haben. Bei weiterer Degradation oder Verlust der verbliebenen vegetationsarmen Auelebensräume und der vegetationsfreien Uferbereiche muss deshalb mit dem Aussterben zahlreicher Laufkäferarten in Deutschland gerechnet werden.

4 Zusammenfassung

An 14 untersuchten Flussabschnitten in den Nordalpen konnten charakteristische Artengemeinschaften von Laufkäfern am Ufer nachgewiesen werden. Ein hoher Anteil (44%) der nachgewiesenen Arten ist auf der Roten Liste der gefährdeten Laufkäferarten in Deutschland vermerkt.

Die Laufkäfergemeinschaften (zusammen 50 nachgewiesene Arten) werden überwiegend von Vertretern der Gattung *Bembidion* dominiert; die 15 häufigsten Arten der Nordalpen dominieren auch an anderen schotterreichen Flüssen im Alpenraum. Die Struktur der Artengemeinschaften wird offensichtlich außer durch natürliche Faktoren (z.B. Höhenlage) auch durch Eingriffe des Menschen beeinflusst. An Flussabschnitten mit erheblichen wasserbaulichen Eingriffen unterscheidet sich die Zusammensetzung der Artengemeinschaften charakteristisch von denen wenig beeinflusster Abschnitte.

Insgesamt konnte an den Ufern der schotterreichen Fließgewässer ein hoher Anteil (32%) von gefährdeten Laufkäferarten nachgewiesen werden. Dies verdeutlicht die Bedeutung von naturnahen schotterreichen Flußauen für den Schutz dieser Wirbellosengruppe.

Dank

Für Anmerkungen zum Manuskript danke ich Stefan Brunzel. Die Untersuchungen sind Bestandteil einer Dissertation, welche im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) geförderten Forschungsprojektes „Ökologie und Schutz alpiner Wildflüsse“ (Fördernummer: 033 95 30) durchgeführt wurde.

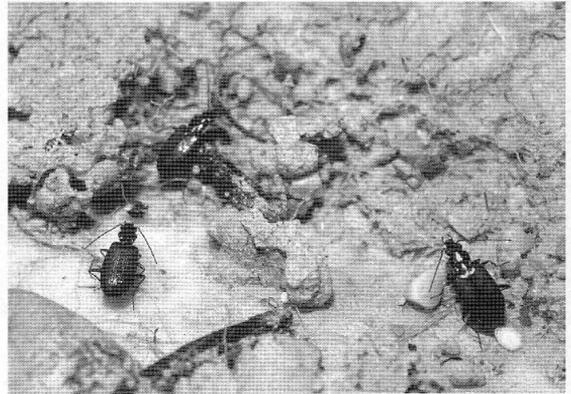


Abb. 2: *Bembidion conforme* (Dejean, 1831) ist eine der häufigsten Laufkäferarten an schotterreichen naturnahen Flussufern der Nordalpen (Foto: MANDERBACH).



Abb. 3: *Nebria picicornis* (Fabricius, 1801) ist die einzige große Laufkäferart, welche regelmäßig in den sonst von Vertretern der Gattung *Bembidion* dominierten Laufkäfergemeinschaft an den Nordalpenflüssen nachgewiesen wird (Foto: MANDERBACH).

Literatur

- AMIET, J. L. (1967): Les groupements des coléoptères terricoles de la haute vallée de la Vesubie (Alpes Maritimes). - Mem. Mus. Hist. Nat. Paris, S. A. Zoologie 46: 124-213.
- ANDERSEN, J. (1969): Habitat choice and life history of Bembidiini (Col., Carabidae) on river banks in central and northern Norway.- Norsk. Entomol. Tidskr. 17: 440-453.
- BIGOT, L. & G. GAUTIER (1982): La communauté des arthropodes des rives de l'Ouveze (Vaucluse). - Ecol. Mediterr. 8: 11-36.
- BIGOT, L. & A. GALLISSIAN (1987): Les effets du marnage sur les peuplements de lumbriciens et d'arthropodes ripicoles du lac de barrage de Saint - Croix du Verdon (Provence). - MESOGEE 47: 25-35.
- BILL, H.- CH. (2000): Besiedlungsdynamik und Populationsbiologie charakteristischer Pionierpflanzenarten nordalpiner Wildflüsse.- Dissertation Universität Marburg: 1- 202.

- BUKMEISIER, F. (1959): Biologie, Ökologie und Verbreitung der europäischen Käfer auf systematischer Grundlage. I. Band: Adephega, I. Familiengruppe: Caraboidea.- Krefeld: 307 S..
- CIPRA (Hrsg.) (1992): Die letzten naturnahen Alpenflüsse.- Kleine Schriften CIPRA 11/92.
- HEIDT, E., FRAMENAU, V., HERING, D. & R. MANDERBACH (1998): Die Spinnen- und Laufkäferfauna auf ufernahen Schotterbänken von Rhône, Ain (Frankreich) und Tagliamento (Italien) (Arachnida: Araneae; Coleoptera: Carabidae).- Entomol. Z. 108 (4): 142-153.
- HENKEL, N. (1999): Zur Bewertung und Typisierung der Auen und Umfeldstrukturen naturnaher und überformter Tiefland-Fließgewässer mit Hilfe der Laufkäfer.- Angewandte Carabidologie, Supplement 1: 95-102.
- HERING, D. (1995): Nahrungsökologische Beziehungen zwischen limnischen und terrestrischen Zoozönosen im Uferbereich nordalpiner Fließgewässer.- Dissertation Universität Marburg : 1-207.
- HÖPPNER, J. & D. HERING (1997): Uferbewohnende Laufkäfer auf Schotterbänken von Fließgewässern des östlichen Rheinischen Schiefergebirges (Coleoptera: Carabidae).- Entomol. Z. 107 (11): 465-481.
- KAHLEN, M. (1995): Die Käfer der Ufer und Auen des Reißbaches.- Naturkundl. Beitr. Abt. Umweltschutz, Innsbruck, Sonderbd. 2: 1-63.
- KARL, J. & J. MANGELSDORF (1975): Die Wildbachtypen der Ostalpen.- Interpraevent - Innsbruck 1: 397-406.
- KARL, J., MANGELSDORF, J., SCHEURMANN, K., LENHART, B., SEITZ, G., LURGING, P., SCHAUER, T., MISCHLER, T., HUBER, F., HEBAUER, F., HAUSMANN, A., BINDER, W. & W. GRÖBMAIER (1998): Die Isar - ein Gebirgsfluß im Wandel der Zeiten.- Jb. Ver. z. Schutz d. Bergwelt 63: 1-130.
- KOCH, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie.- Bd. 1: 1-440.
- KÖHLER, F. (1996): Eine neue Schwemmtechnik für faunistisch-ökologische Untersuchungen der Käferfauna an Gewässeruferrn.- Ent. Bl. 92 (3): 137-161.
- KÖHLER, F. (2000): Untersuchungen zur Käferfauna (Coleoptera) vegetationsarmer, dynamischer Flussumfer der Ems nordwestlich von Münster mit einer allgemeinen Analyse der deutschen Uferkäferfauna.- Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 62 (1): 1-44.
- MANDERBACH, R. (1998): Lebensstrategien und Verbreitung terrestrischer Arthropoden in schotterreichen Flußauen der Nordalpen.- Dissertation Universität Marburg: 1- 209.
- MANDERBACH, R. & M. REICH (1995): Auswirkungen großer Querbauwerke auf Laufkäferzönosen (Coleoptera, Carabidae) von Umlagerungsstrecken der Oberen Isar.- Arch. Hydrobiol. Suppl. 101 (Large Rivers 9): 573-588.
- MARGGI, W. A. (1992): Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz (Cicindelidae & Carabidae) Coleoptera.- Teil 1: Text; Teil 2: Verbreitungskarten. Documenta Faunistica Helvetiae 13: 1-477 und 1-243.
- MÜLLER, N. & A. BÜRGER (1990): Flußbettmorphologie und Auenvegetation des Lech im Bereich der Forchacher Wildflußlandschaft (Oberes Lechtal, Tirol).- Jahrb. Ver. Schutz Bergwelt, München 55: 43-74.
- NELLES, U. & B. GERKEN (1990): Zur Carabidenfauna (Coleoptera: Carabidae) einer südostfranzösischen Auenlandschaft - Zöologische Charakterisierung hochflutgeprägter Standorte und ihre aktuelle Gefährdung.- Acta Biol. Benrodis 2: 39-56.
- NIEMEIER, S., REICH, M. & H. PLACHTER (1997): Ground Beetle Communities (Coleoptera: Carabidae) on the Banks of Two Rivers in the Eastern Carpathians, the Ukraine.- Verh. Ges. Ökol. 27: 365-372.
- PLACHTER, H. (1986): Die Fauna der Kies- und Schotterbänke dealpiner Flüsse und Empfehlungen für ihren Schutz.- Ber. ANL 10: 119-147.
- PLACHTER, H. (1998): Die Auen alpiner Wildflüsse als Modelle störungsgeprägter ökologischer Systeme.- Schr. R. Landschaftspfl. u. Naturschutz 56: 21-66.
- RAVIZZA, C. (1968): I Bembidion popolanti i greti del basso corso aostano della Dora Baltea.- Boll. Soc. entomol. Ital. 100: 42-65.
- RAVIZZA, C. (1970): I Bembidion popolanti i greti del corso submontano della Dora Baltea (Valle D' Aosta).- Boll. Soc. entomol. Ital. 102: 42-57.
- RAVIZZA, C. (1972): I Bembidion popolanti gli orizzonti montano, subalpino e alpino della valle d' Aosta. Studi sui Bembidion, IX Contributo.- Mem. Soc. entomol. Ital. 51: 91-122.
- SCHATZ, I., HAAS, S. & M. KAHLEN (1990): Coleopterenzönosen im Naturschutzgebiet Kufsteiner und Langkampfener Innauen (Tirol, Österreich).- Ber. nat.-med. Verein Innsbruck 77: 199-224.
- TRAUTNER, J., MÜLLER-MOTZFELD, G. & M. BRÄUNICKE (1998): Rote Liste der Sandlaufkäfer (Coleoptera: Cicindelidae).- in: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands.- Schr. R. Landschaftspfl. u. Naturschutz, 55, 434 S.
- WIRTHUMER, J. (1955): Über die Anpassungsfähigkeit der Flußufer-Bembidien der Krems an die verschiedenen Schwemmlandformen.- Naturkundl. Jb. Linz 1: 275-284.
- WIRTHUMER, J. (1958): Beobachtungen an den Bembidien der Traunufer von Ebelsberg bis zur Mündung.- Naturkundl. Jb. Linz 16: 221-241.
- WIRTHUMER, J. (1961): Die Bembidionarten in ihrer Abhängigkeit von den Ablagerungen an den Flußuferrn.- Naturkundl. Jb. Linz 7: 219-234.
- WIRTHUMER, J. (1962): Der Almfluß und seine Bembidien.- Naturkundl. Jb. Linz 8: 275-286.
- WIRTHUMER, J. (1975): Die Bembidien Oberösterreichs.- Beitr. Landesk. Oberösterreich 2: 1-127.

Anschrift des Verfassers

Dr. Randolf MANDERBACH
Friedensstraße 6
D - 63071 Offenbach

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Angewandte Carabidologie](#)

Jahr/Year: 2002

Band/Volume: [4-5](#)

Autor(en)/Author(s): Manderbach Randolf

Artikel/Article: [Laufkäfergemeinschaften am Ufer schotterreicher Fließgewässer der Nordalpen 33-40](#)