

Lauterbornia H. 22: 31-49, Dinkelscherben, November 1995

# Die Wasserinsektenfauna einiger nordalpiner Flussauen (Insecta: Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera, Trichoptera)

[The limnic insect fauna of some north-alpine floodplains (Insecta: Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera, Trichoptera)]

Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Fördernr.: 033 95 30)

Daniel Hering

Mit 2 Abbildungen und 5 Tabellen

**Schlagwörter:** Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera, Trichoptera, Insecta, Loisach, Ammer, Donau, Isar, Oberbayern, Bayern, Deutschland, Alpen, Fluss, Wildfluss, Faunistik, Gefährdung, Verbreitung

Nachweis von 22 Eintagsfliegen-, 43 Steinfliegen-, 39 Wasserkäfer- und 69 Köcherfliegenarten im Rahmen eines größeren Forschungsprojektes 1993/94 in nordalpinen Flussauen. Von faunistischem Interesse sind die Funde von *Rhithrogena alpestris*, *Capnioneura nemuroides*, *Bidessus delicatus*, *Glossosoma bifidum*, *Apatania muliebris* und *Ernodes vicinus*.

Records for 22 mayfly species, 43 stonefly species, 39 waterbeetle species and 69 caddisfly species as part of a scientific program 1993/94 in north-alpine floodplains. The findings of *Rhithrogena alpestris*, *Capnioneura nemuroides*, *Bidessus delicatus*, *Glossosoma bifidum*, *Apatania muliebris* and *Ernodes vicinus* are of specific interest.

## 1 Einleitung

Limnofaunistische Untersuchungen fanden im deutschen Alpenraum bislang nur vereinzelt statt; die meisten Untersuchungen sind älteren Datums und beschränken sich auf einzelne Artengruppen. Das faunistische Wissen Anfang der 80er Jahre wurde von BURMEISTER & REISS (1983) zusammenfassend dargestellt. Dieser Kenntnisstand wurde seither u. a. durch die Arbeiten von MENDL (1988), WEINZIERL (1992a), SCHULTE (1993) und BRÜCKMANN (1994) zwar wesentlich erweitert, jedoch bestehen immer noch große geographische Lücken, aus denen bislang keine limnofaunistischen Daten publiziert wurden.

Im Rahmen eines umfangreichen Untersuchungsprogrammes der schotterführenden Auen alpiner Fließgewässer, dessen Schwerpunkte auf den terrestrischen Lebensgemeinschaften der Auen, den Auswirkungen wasserbaulicher Eingriffe und Managementprogrammen liegen (vgl. PLACHTER 1986, 1993), wurden auch limnofaunistische Untersuchungen durchgeführt, die im folgenden dargestellt werden.

## 2 Untersuchungsgebiete

Die Untersuchungen fanden statt in der Isaraue zwischen Scharnitz und Lengries sowie in den Tälern von Neidernach, Linder und Elmau in den Ammergauer Bergen (Abb. 1). An der Isar wurden acht Probestellen untersucht, an Neidernach, Linder und Elmau sowie ihren Nebenbächen insgesamt sechs Probestellen.

Im den Auen von Isar, Neidernach, Linder und Elmau herrscht ein alpines Talklima, das durch kühle Witterung und zwei jährliche Maxima des Niederschlages gekennzeichnet ist: ein Hauptmaximum im Sommer (der regenreichste Monat im langjährigen Mittel ist der Juli) und ein Nebenmaximum im Januar. Etwa ein Viertel des Niederschlages fällt als Schnee.

Das Isartal ist wie alle alpinen Täler in erster Linie ein Ergebnis der Eiszeiten; die Gletscher übertieften die inneralpinen und alpenrandnahmen Täler, in die sie sich bei Ende der Eiszeiten zurückzogen, stark und hobelten sie in Form von Trogtälern aus. Diese Trogtäler wurden mit Sedimenten verschiedenen Alters z. T. wieder aufgefüllt. Die Mächtigkeit der Sedimente beträgt im Isartal zwischen Wallgau und dem Sylvensteinspeicher etwa 100 Meter, stellenweise bis über 200 Meter. Auch die unteren Talbereiche von Neidernach, Linder und Elmau sind als typische Trogtäler ausgebildet, die nach Ende der letzten Eiszeit aufgeschottert wurden.

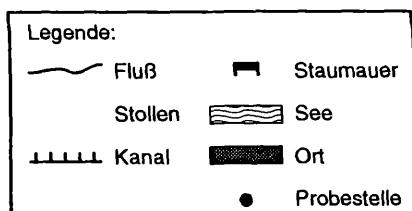
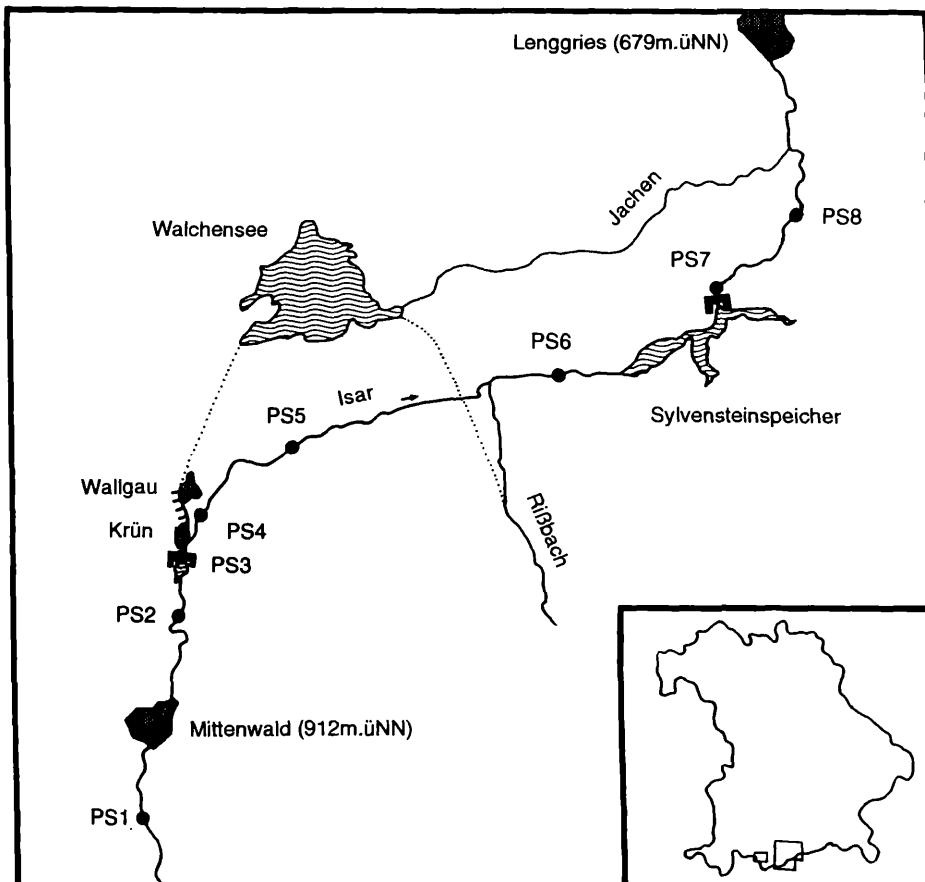
Die Isar entspringt mit zwei Quellbächen im Karwendelgebirge und mündet nach 283 km Fließstrecke bei Deggendorf in die Donau. Das mittlere Gefälle beträgt 3,2 Promille, im Oberlauf zwischen Scharnitz und dem Sylvensteinspeicher durchschnittlich 5,8 Promille (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN 1979).

Neidernach, Linder und Elmau gehören zum Flussystem der Isar (Flußgebietsfolgen: Neidernach - Loisach - Isar - Donau; Linder/Ammer/Amper - Isar - Donau; Elmau Linder/Ammer/Amper Isar Donau). Die Linder ist als Haupt-Quellfluss der Ammer anzusehen, die unterhalb des Ausflusses aus dem Ammersee als Amper bezeichnet wird. Neidernach, Linder und Elmau sind im Bereich der untersuchten Abschnitte Gewässer dritter bis vierter Ordnung, die Probestellen liegen maximal 12 Kilometer von der Quelle entfernt.

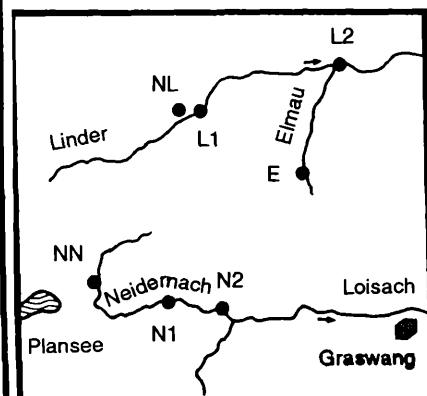
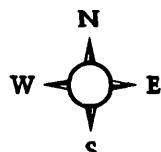
Unveröffentlichte Untersuchungen des Wasserwirtschaftsamtes Weilheim und des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft kennzeichnen die Neidernach als ein Gewässer mit der Gewässergütekategorie I (unbelastet), ähnliches gilt auch für Linder und Elmau. Die Isar besitzt nach den gleichen Quellen an der Grenze zwischen Deutschland und Österreich einen Saprobenindex von etwa 2,0; bis oberhalb des Krüner Sees verbessert sich die Wasserqualität auf Werte zwischen 1,2 und 1,7. Die gleiche Wasserqualität konnte auch im weiteren Verlauf der Isar bis zum Sylvensteinspeicher ermittelt werden (Untersuchungszeitraum 1989 bis 1993).

---

**Abb. 1: Das Untersuchungsgebiet.** L 1 = Probestelle "Linder 1"; L2 = Probestelle "Linder 2"; E = Probestelle "Elmau"; N1 = Probestelle "Neidernach 1"; N2 = Probestelle "Neidernach 2"; NL = Probestelle "Nebenbach der Linder"; NN = Probestelle "Nebenbach der Neidernach"



0 2 4km



Trotz massiver, im folgenden näher erläuterter wasserbaulicher Eingriffe ist das Isartal eine der letzten nordalpinen Flussauen, in denen die natürliche Flussdynamik noch landschaftsgestaltend wirksam wird.

Von 1923 bis 1990 wurde fast das gesamte Isarwasser nahe der Ortschaft Krün über einen Ausleitungskanal in den Walchensee geleitet, wo es zur Stromerzeugung genutzt wurde. Nur Hochwässer über  $25 \text{ m}^3/\text{s}$  wurden noch im alten Flussbett belassen. Den größten Teil des Jahres kam es im Isartal unterhalb Krün jedoch zu keinem oberflächlichen Abfluß mehr; erst auf halber Strecke zwischen Krün und Vorderriß begann sich das Isarbett durch Seitenuflüsse wieder zu füllen. Seit Mai 1990 wird ein Mindestabfluß von  $4,8 \text{ m}^3/\text{s}$  im Sommer und  $3 \text{ m}^3/\text{s}$  im Winter über das Krüner Wehr in das alte Isarbett geleitet (KUHN 1993, REICH 1993).

1959 wurde der Sylvensteinspeicher fertiggestellt, der in erster Linie zur Hochwasserfreilegung und Niedrigwasseraufbesserung dient. Der Abfluß unterhalb des Sylvensteinspeichers ist mehr oder weniger konstant, größere Hochwässer treten nicht mehr auf. Der Fluss besitzt in diesem Abschnitt ein ungesättigtes Transportvermögen und tieft sich stark ein (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN 1979).

Das Abflußverhalten von Neidernach, Linder und Elmau wurde anthropogen nicht verändert.

Kenndaten der 15 Probestellen an Isar, Neidernach, Linder, Elmau und Lech sind in Tab. 1 zusammengestellt.

**Tab. 1: Kenndaten der Probestellen**

Probestelle	Höhe ü NN [m]	Quellentfernung [km]	Flußkilometer	Breite der Aue [m]	Rechtswert	Hochwert
Isar PS 1 (ob. Mittenwald)	935	19,5	261,6	200	44 44000	52 52900
Isar PS 2 (Isarhorn)	875	29,0	252,1	150	44 45875	52 60700
Isar PS 3 (Krün)	865	30,9	250,2	100	44 45900	52 62150
Isar PS 4 (Wallgau)	840	34,6	246,5	400	44 47725	52 65525
Isar PS 5 (Schröfeln)	815	39,7	241,4	300	44 51800	52 67425
Isar PS 6 (Vorderriß/Fall)	770	48,6	232,5	300	44 59950	52 69375
Isar PS 7 (Sylvenstein)	725	57,7	223,4	350	44 66375	52 73050
Isar PS 8 (Rauchenberg)	705	62,5	218,6	450	44 69325	52 76075
Nebenbach Neidernach	1120	0,1		/	44 14800	52 61575
Neidernach 1	850	6,0		30	44 18400	52 61175
Neidernach 2	820	7,3		100	44 19675	52 61025
Linder	1010	6,0		50	44 18725	52 68600
Nebenbach Linder	1040	2,0		/	44 18525	52 68850
Elmau	970	5,2		100	44 23400	52 67825

### 3 Material und Methoden

An allen Probestellen wurden je zwei Benthosaufsammlungen (Zetaufsammlungen von 10 Minuten Dauer) vorgenommen. Eine Aufsammlung fand jeweils in der letzten März- oder ersten Aprilwoche statt, eine weitere in der ersten Augustwoche. Die Isarabschnitte wurden im Jahr 1993 gesammelt, Neidernach, Elmau und Linder im Jahr 1994. Die Aufsammlungen erfolgten, soweit Wassertiefe und Strömungsverhältnisse es zuließen, entlang eines Transektes zwischen beiden Ufern. Zusätzlich zu diesen Aufsammlungen wurden an allen Probestellen zahlreiche weitere Fänge von Benthos und Wasserinsekten-Imagines vorgenommen. An der Isar fanden die Aufsammlungen 1993 in unregelmäßigen Abständen und 1994 monatlich von April bis Oktober statt, an Neidernach, Linder und Elmau wurden von April bis Oktober 1994 monatlich Fänge vorgenommen. An jedem Aufsammeltermin wurde die Ufervegetation für 20 Minuten nach Imagines abgesammelt und über dem Wasserspiegel fliegende Insekten gefangen. Zusätzlich wurde eine Benthosaufsammlung von fünf Minuten Dauer vorgenommen und schlupfreife Larven sowie Wasserkäfer-Imagines im Gelände aussortiert. Neben den fließenden Bereichen fanden auch stehende Seitenarme und Stillgewässer Berücksichtigung. Zur Erfassung der Köcherfliegenfauna dienten insgesamt 15 Lichtfänge. An den Probestellen "Isar 4" (bei Wallgau) und "Neidernach 1" wurden im Jahr 1994 einige Driftfänge vorgenommen; die in diesem Zusammenhang gewonnenen faunistischen Daten gehen ebenfalls in die folgende Darstellung mit ein.

Die Nomenklatur richtet sich nach folgenden Werken: Ephemeroptera: BAUERNFEIND (1994); Plecoptera: WEINZIERL (1993); Coleoptera: FREUDE & al. (1971), LOHSE & LUCHT (1989), STEFFAN (1979), Trichoptera: PITSCHE (1993).

Mit Ausnahme von *Rhithrogena alpesris* EATON wurden die *Rhithrogena*-Larven lediglich bis zur Artengruppe bestimmt, da die taxonomische Situation für eine sichere Bestimmung immer noch zu unsicher erscheint. Auch die Unterscheidung von *Ecdyonurus helveticus* EATON und *E. zelleri* (EATON) im Larvalstadium war mir nicht sicher möglich, so daß die entsprechenden Larven als "*E. helveticus*-Gruppe" geführt werden.

Die Angaben zum "Rote Liste-Status" beziehen sich auf folgende Autoren (erste Angabe: "Rote Liste Bundesrepublik"; zweite Angabe: "Rote Liste Bayern"): Ephemeroptera: PUTHZ (1984), ADAM (1992); Plecoptera: ZWICK (1984), WEINZIERL (1992b); Coleoptera: GEISER & al. (1984), HEBAUER (1992); Trichoptera: Gefährdungsstufe nach KLIMA & al. (1994), PITSCHE & WEINZIERL (1992).

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Ephemeroptera

Insgesamt konnten 22 verschiedene Arten und Artengruppen nachgewiesen werden (Tab. 2), darunter vier gefährdete Arten.

*Baetis alpinus* ist an fast allen Probestellen mit deutlichem Abstand die häufigste Art. An der Probestelle "Isar 2" stellt sie 91 %; lediglich an der Isar unterhalb des Sylvensteinspeichers, an der Neidernach und den Quellbächen kommt die Art nicht oder nur sehr selten vor.

Mit 959 Individuen ist *Siphlonurus lacustris* die zweithäufigste Eintagsfliegenart. An den Probestellen "Isar 5" und "Isar 6" bildet sie vor allem in periodischen Tümpeln Massenvorkommen; Larven konnten aber auch in langsam fließenden Abschnitten und Uferzonen der Isar gefunden werden. Eine weitere Stillwasser-Art ist *Centroptilum luteolum*; die Arten *Ecdyonurus cf. helveticus*, *Habroleptoides confusa* und *Ephemerella danica* wurden vorwiegend in strömungsberuhigten Zonen, häufig ufernah, gefunden.

Die Eintagsfliegenfauna von Neidernach, Linder und Elmau unterscheidet sich von der Isar durch das Auftreten der alpinen Art *Epeorus alpicola* und dem Fehlen von Unterlaufarten sowie verschmutzungstoleranter Taxa.

Tab. 2: An den Probestellen nachgewiesene Eintagsfliegenarten (Larven und Imagines)

weniger als 1 % der gefangenen Eintagsfliegen an der Probestelle oder nur 1 Exemplar

1-10 % der gefangenen Eintaqsfliegen an der Probestelle

(bei weniger als 50 Tieren Gesamtfang: > 2 Exemplare)

10-30 % der gefangenen Eintagsfliegen an der Probestelle

> 30 % der gefangenen Eintagsfliegen an der Probestelle

**Tab. 3: An den Probestellen nachgewiesene Steinfliegenarten (Larven und Imagines). Symbole vgl. Tab. 2**

Art	Individuenzahl		Individuenzahl	Individuenzahl	Individuenzahl	Individuenzahl	Individuenzahl	Individuenzahl
<i>Dicyogenus</i> spec.	8			494				
<i>Perlodes microcephalus</i> (PICTET)	7			1297				
<i>Perlodes</i> spec. (Larven)	94			832				
<i>Isoperla grammatica</i> (PODA)	22			821				
<i>Isoperla rivulorum</i> (PICTET)	13			3183				
<i>Isoperla</i> spec. (Larven)	405			401				
<i>Dinocras cephalotes</i> (CURTIS)	71			364				
<i>Perla grandis</i> RAMBUR	1	3		494				
<i>Perla bipunctata/grandis</i> (Larven)	18			Isar PS1				
<i>Perla marginata</i> (PANZER)	12	2	3	Isar PS2				
<i>Perla</i> spec.	13			Isar PS3				
<i>Chloroperla susemicheli</i> ZWICK	62			Isar PS4				
<i>Chloroperla</i> spec. (Larven)	28			Isar PS5				
<i>Siphonoperla</i> spec. (Larven)	30			Isar PS6				
<i>Taeniopteryx hubaulti</i> AUBERT	1	3		Isar PS7				
<i>Taeniopteryx kühltreiberi</i> AUBERT	14	4S		Isar PS8				
<i>Brachyptera risi</i> (MORTON)	19			Isar PS9				
<i>Rhabdiopteryx neglecta</i> (ALBARDA)	2			Isar PS10				
<i>Rhabdiopteryx</i> spec. (Larven)	13			Isar PS11				
<i>Amphinemura standfussi</i> (RIS)	2			Isar PS12				
<i>Amphinemura sulcicollis</i> (STEPH.)	27			Isar PS13				
<i>Amphinemura triangularis</i> (RIS)	22			Isar PS14				
<i>Amphinemura</i> spec. (Larven)	125			Isar PS15				
<i>Protonemura auberti</i> ILLIES	17			Isar PS16				
<i>Protonemura intricata</i> (RIS)	5			Isar PS17				
<i>Protonemura lateralis</i> (PICTET)	17			Isar PS18				
<i>Protonemura nimborum</i> (RIS)	32			Isar PS19				
<i>Protonemura nitida</i> (PICTET)	208			Isar PS20				
<i>Protonemura</i> spec. (Junglarven)	194			Isar PS21				
<i>Nemoura avicularis</i> MORTON	1	2	4S	Isar PS22				
<i>Nemoura cinerea</i> (RETIUS)	61			Isar PS23				
<i>Nemoura mortoni</i> RIS	48	2		Isar PS24				
<i>Nemoura sinuata</i> RIS	4			Isar PS25				
<i>Nemoura</i> spec. (Larven)	30			Isar PS26				
<i>Nemurella pictetii</i> Klapalek	199			Isar PS27				
<i>Capnia nigra</i> (PICTET)	19			Isar PS28				
<i>Capnia</i> spec. (Larven)	11			Isar PS29				
<i>Capnioneura nemuroides</i> RIS	24	1	1	Isar PS30				
<i>Leuctra albida</i> KEMPNY	140			Isar PS31				
<i>Leuctra alpina</i> KÜHTREIBER	36			Isar PS32				
<i>Leuctra armata</i> KEMPNY	41			Isar PS33				
				Isar PS34				
				Isar PS35				
				Isar PS36				
				Isar PS37				
				Isar PS38				
				Isar PS39				
				Isar PS40				
				Isar PS41				
				Isar PS42				
				Isar PS43				
				Isar PS44				
				Isar PS45				
				Isar PS46				
				Isar PS47				
				Isar PS48				
				Isar PS49				
				Isar PS50				
				Isar PS51				
				Isar PS52				
				Isar PS53				
				Isar PS54				
				Isar PS55				
				Isar PS56				
				Isar PS57				
				Isar PS58				
				Isar PS59				
				Isar PS60				
				Isar PS61				
				Isar PS62				
				Isar PS63				
				Isar PS64				
				Isar PS65				
				Isar PS66				
				Isar PS67				
				Isar PS68				
				Isar PS69				
				Isar PS70				
				Isar PS71				
				Isar PS72				
				Isar PS73				
				Isar PS74				
				Isar PS75				
				Isar PS76				
				Isar PS77				
				Isar PS78				
				Isar PS79				
				Isar PS80				
				Isar PS81				
				Isar PS82				
				Isar PS83				
				Isar PS84				
				Isar PS85				
				Isar PS86				
				Isar PS87				
				Isar PS88				
				Isar PS89				
				Isar PS90				
				Isar PS91				
				Isar PS92				
				Isar PS93				
				Isar PS94				
				Isar PS95				
				Isar PS96				
				Isar PS97				
				Isar PS98				
				Isar PS99				
				Isar PS100				
				Isar PS101				
				Isar PS102				
				Isar PS103				
				Isar PS104				
				Isar PS105				
				Isar PS106				
				Isar PS107				
				Isar PS108				
				Isar PS109				
				Isar PS110				
				Isar PS111				
				Isar PS112				
				Isar PS113				
				Isar PS114				
				Isar PS115				
				Isar PS116				
				Isar PS117				
				Isar PS118				
				Isar PS119				
				Isar PS120				
				Isar PS121				
				Isar PS122				
				Isar PS123				
				Isar PS124				
				Isar PS125				
				Isar PS126				
				Isar PS127				
				Isar PS128				
				Isar PS129				
				Isar PS130				
				Isar PS131				
				Isar PS132				
				Isar PS133				
				Isar PS134				
				Isar PS135				
				Isar PS136				
				Isar PS137				
				Isar PS138				
				Isar PS139				
				Isar PS140				
				Isar PS141				
				Isar PS142				
				Isar PS143				
				Isar PS144				

	Art	Individuenzahl	Rote Liste Bundesrepublik	Rote Liste Bayern	Isar PS1	Isar PS2	Isar PS3	Isar PS4	Isar PS5	Isar PS6	Isar PS7	Isar PS8	Nebenbach Neidernach	Neidernach 1	Neidernach 2	Linder	Nebenbach Linder	Elmau
<i>Leuctra aurita</i> NAVAS	46																	
<i>Leuctra braueri</i> KEMPNY	12																	
<i>Leuctra cingulata</i> KEMPNY	7																	
<i>Leuctra fusca</i> (LINNÉ)	243																	
<i>Leuctra hippopus</i> KEMPNY	41																	
<i>Leuctra inermis</i> KEMPNY	647																	
<i>Leuctra inermis</i> s.l.	4929																	
<i>Leuctra major</i> BRINCK	53	2																
<i>Leuctra mortoni</i> KEMPNY	243																	
<i>Leuctra moselyi</i> MORTON	109																	
<i>Leuctra nigra</i> (OLIVIER)	10																	
<i>Leuctra rauscherae</i> AUBERT	21																	
<i>Leuctra rosinae</i> KEMPNY	61																	
<i>Leuctra spec.</i> (Junglarven)	125																	

### 3.2 Plecoptera

Von den 43 nachgewiesenen Steinfliegen-Taxa (Tab. 3) kommen 36 an der Isar vor, 35 konnten an den Vergleichsflüssen gefunden werden. Sechs der an der Isar nachgewiesenen und sechs an den Vergleichsflüssen vorkommenden Arten stehen auf den "Roten Listen" der Bundesrepublik oder Bayerns.

An allen untersuchten Isarabschnitten oberhalb des Sylvensteinspeichers (Probestellen 1 bis 6) ist *Leuctra inermis* die mit deutlichem Abstand häufigste Steinfliegen-Art. Auch die in Tab. 3 als *Leuctra inermis* s.l. (*L. inermis*, *L. rauscherae* und *L. teriolensis*) geführten Larven sind sicher vorwiegend der Art *L. inermis* zuzurechnen, da nur sehr vereinzelt Imagines von *L. rauscherae* gefunden wurden. An den Vergleichsflüssen gehört *L. inermis* ebenfalls zu den häufigsten Steinfliegen. Weitere im gesamten untersuchten Isarabschnitt verbreitete Arten sind *Isoperla* spec. (nach Imaginalfunden vorwiegend *I. grammatica*), *Amphinemura sulcicollis*, *A. triangularis*, *Leuctra fusca*, *L. mortoni* und *L. moselyi*. Arten, die an der Isar nur oberhalb des Krüner Wehres gefunden wurden, sind teilweise alpine Arten (*Taeniopteryx kühetreiberi*, *Leuctra rosinae*) teilweise handelt es sich um Arten kleiner Fließgewässer (*Amphinemura standfussi*, *Protoneemura intricata*, *P. lateralis*). Einige Arten mit hohen Ansprüchen an die Wasserqualität haben ihren Verbreitungsschwerpunkt unterhalb des Sylvensteinspeichers: *Perla marginata*, *Dinocras cephalotes* und *Nemoura avicularis*.

Die Steinfliegenfauna von Neidernach, Linder und Elmau zeichnet sich gegenüber der Isar durch das Fehlen einiger euryöker Arten und Bewohner größerer Flüsse aus, dafür kommen einige alpine Arten und Bewohner kleiner Fließgewässer hinzu, die an der Isar fehlen: *Dictyogenus* spec. (nur Larvenfun-

de), *Taeniopteryx hubaulti*, *Protonemura auberti*, *Capnioneura nemuroides*, *Leuctra alpina*, *L. armata* und *L. nigra*.

### 3.3 Coleoptera

Von den mindestens 39 nachgewiesenen Wasserkäfer-Arten (Tab. 4) kommen 34 in der Isaraue und nur 13 an den Vergleichsflüssen vor. Acht der nachgewiesenen Wasserkäfer-Arten stehen auf den "Roten Listen" der Bundesrepublik oder Bayerns. Neben der verschiedenen Anzahl von Probestellen ist die unterschiedliche Artenzahl auch darauf zurückzuführen, daß es im Tal der Oberen Isar zahlreiche stehende Gewässer gibt, in denen Stillwasserarten vorkommen, während an den Vergleichsflüssen fast ausschließlich Arten fließender Gewässer gefunden wurden. Besonders hohe Arten- und Individuenzahlen konnten an den Probestellen "Isar 2" (Isarhorn) und "Isar 5" (bei Schröfeln) nachgewiesen werden, an denen sich besonders viele stehende Gewässer in der Aue befinden.

Die stehenden Gewässer an Probestelle "Isar 2" sind vegetationsreiche Flutmulden der Isar, die teilweise von Nebenbächen gespeist werden. Hier konnten vor allem euryöke *Halipplus*-, *Agabus*-, *Hydroporus*- und *Laccobius*-Arten gefunden werden, wie auch in den vegetationsreichen Tümpeln der Probestellen "Isar 4" und "Isar 5". An der Probestelle "Isar 5" finden sich neben älteren Sukzessionsstadien und von Druckwasser gespeisten Tümpeln am äußeren Auenrand auch ganz vegetationslose Kiestümpel, vorwiegend ehemalige Isararme, die im Laufe des Jahres austrocknen. Dieser Gewässertyp, der auch an den Probestellen "Isar 4" und "Isar 6" vorkommt, ist das bevorzugte Habitat von *Oreodytes davisi*.

*Ochthebius minimus*, *O. nobilis*, *Laccobius minutus*, *L. alternus* und *Helophorus arvernicus* fanden sich vor allem im feuchten Kies am Ufer fließender Gewässer.

In dem Isarabschnitt unterhalb des Sylvensteinspeichers wurden keine Stillwasserbewohner nachgewiesen; stehende Gewässer treten dort nicht auf und die beruhigten Zonen des Fließgewässers waren nicht mit Wasserkäfern besiedelt. Dagegen wurden unterhalb des Sylvensteinspeichers die meisten Elmidae gefunden, Arten, die z. T. hohe Ansprüche an die Wasserqualität stellen.

Wasserkäfer wurden an Elmau, Linder und Neidernach nur vereinzelt nachgewiesen. Eine Ausnahme bildet die Probestelle "Neidernach 1", an der im Verlauf eines Driftanges am 22./23.08.1994 über 100 Käfer gefangen wurden.

### 3.4 Trichoptera

Es wurden 69 Köcherfliegenarten nachgewiesen, darunter 21, die auf der "Roten Liste" Bayerns stehen oder nach KLIMA & al. im Bereich der Bundesrepublik (Süd) gefährdet sind (Tab. 5).

In der Isar oberhalb des Sylvensteinspeichers dominiert *Allogamus auricollis*; 70,7 % aller gefangenen Köcherfliegen sind dieser Art zuzurechnen. Vor allem oberhalb des Krüner Wehrs erreicht sie hohe Abundanz und stellt an Probestelle "Isar 2" etwa 90 % der benthischen Biomasse. Unterhalb des Sylvensteinspeichers tritt *Allogamus auricollis* nur noch selten auf. In diesen Bereichen (Probef-

Tabelle 4: An den Probestellen nachgewiesene Wasserkäferarten (Larven und Imagines). Symbole vgl. Tab. 2

**Tab. 5: An den Probestellen nachgewiesene Köcherfliegenarten (Larven und Imagines). Symbole vgl. Tab. 2**

Art	Individuenzahl	Rote Liste Bundesrepublik (Süd)		Rote Liste Bayern			
		Isar	PS	Isar	PS	Isar	PS
<i>Rhyacophila aurala</i> BRAUER	6			2560	Isar PS1		
<i>Rhyacophila dorsalis</i> CURTIS	75			5135	Isar PS2		
<i>Rhyacophila intermedia</i> McL.	15	4		11	Isar PS3		
<i>Rhyacophila torrentium</i> PICTET	24			263	Isar PS4		
<i>Rhyacophila tristis</i> PICTET	19			197	Isar PS5		
<i>Rhyacophila vulgaris</i> PICTET	32			185	Isar PS6		
<i>Rhyacophila vulgaris</i> PICTET s.l.	90			630	Isar PS7		
<i>Rhyacophila spec.</i>	7			315	Isar PS8		
<i>Glossosoma bifidum</i> McLACHLAN	1	2	2				
<i>Glossosoma boltoni</i> CURTIS	18						
<i>Glossosoma conformis</i> NEBOISS	52						
<i>Agapetus fuscipes</i> CURTIS	1						
<i>Agapetus nimbulus</i> McLACHLAN	2	3	3				
<i>Agapetus ochripes</i> CURTIS	8						
<i>Ptilocolepus granulatus</i> (PICTET)	7						
<i>Hydroptila forcipata</i> EATON	18	4					
<i>Hydroptila martini</i> MARSHALL	104	3	2				
<i>Hydroptila tineoides</i> DALMAN	3	1					
<i>Hydroptila vecalis</i> CURTIS	3						
<i>Philopotamus ludificatus</i> McL.	26						
<i>Philopotamus montanus</i> (DON.)	3						
<i>Philopotamus variegatus</i> (SCOP.)	36						
<i>Wormaldia copiosa</i> McLACHLAN	32	2	3				
<i>Wormaldia occipitalis</i> (PICTET)	1						
<i>Wormaldia spec.</i>	1						
<i>Hydropsyche angustipennis</i> (CURT.)	36						
<i>Hydropsyche dinarica</i> MARINCOVIC	153	4	4S				
<i>Hydropsyche guttata</i> PICTET	15	3	3				
<i>Hydropsyche instabilis</i> (CURTIS)	91						
<i>Hydropsyche incognita</i> PITTSCH	23						
<i>Hydropsyche silitai</i> DÖHLER	1						
<i>Hydropsyche lenuis</i> NAVAS	1		4S				
<i>Hydropsyche spec.</i>	230						
<i>Plectrocnemia geniculata</i> McL.	1						
<i>Polycentropus flavomaculatus</i> (PIC.)	31						
<i>Cyrnus flavidus</i> McLACHLAN	2						
<i>Cyrnus trimaculatus</i> (CURTIS)	2						
<i>Psychomyia pusilla</i> (FABRICIUS)	224						



stellen 7 und 8) gelangen *Hydropsyche*- und *Sericostoma*-Arten zur Dominanz, vor allem *H. dinarica*.

Neun der nachgewiesenen Köcherfliegenarten bevorzugen Stillgewässer als Lebensraum und haben sich wahrscheinlich im Krüner Stausee, im Sylvensteinspeicher, in kleinen Auengewässern oder beruhigten Zonen der Isar entwickelt: *Cygnus flavidus*, *C. trimaculatus*, *Tinodes waeneri*, *Oligotricha striata*, *Limnephilus flavicornis*, *L. germanus*, *L. lunatus*, *Ceraclea dissimilis* und *Mystacides azurea*. Vor allem an Probestelle "Isar 2" sind offenbar viele Stillwasserarten vom nahegelegenen Krüner See zugeflogen.

Mit *Ptilocolepus granulatus*, *Apatania muliebris*, *Cranoecia irrorata*, *Beraea pullata* und *Ernades vicinus* konnten fünf stenotope Quellarten nachgewiesen werden, die wohl aus kleinen Seitenquellen zugeflogen waren, wie sie sich vor allem im Tal der Neidernach häufig finden. Das Auftreten von *Apatania muliebris* und der Oberlaufarten *Lithax niger* und *Silo nigricornis* an Probestelle 2 ist wohl auf einen starken Grundwasserzufluss in Teilbereichen des Krüner Stausees und auf Sickerquellen an seinem Rand zurückzuführen.

An Neidernach, Linder und Elmau fehlen die Stillwasserarten und einige Arten größerer Fließgewässer; auch einige alpine Arten konnten lediglich an der Isar nachgewiesen werden. Ausschließlich an den Vergleichsflüssen fanden sich alpine Arten mit Verbreitungsschwerpunkt an kleinen Fließgewässern (*Micrasema morosum*, *Metanoea rhaetica*).

### **3.5 Vergleich verschiedener Standorte anhand ihrer Eintagsfliegen-, Steinfliegen-, Wasserkäfer- und Köcherfliegenfauna**

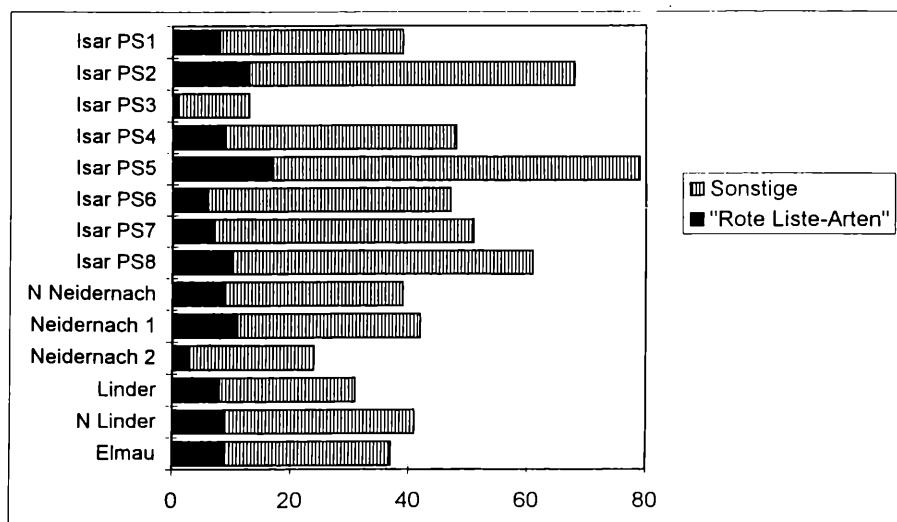
Die höchsten Artenzahlen wurden an den Probestellen "Isar 5" (79 Arten) und "Isar 2" (68 Arten) festgestellt, den einzigen untersuchten Auenabschnitten mit zahlreichen Stillgewässern (Abb. 2). An der Probestelle "Isar 3" (Krün) hingegen wurden nur 16 verschiedene Taxa gefunden. Die Strukturarmut dieser Probestelle schlägt sich offenbar auch in der faunistischen Ausstattung nieder: durch Kiesabbautätigkeiten vor dem Krüner Wehr wurden viele Habitate beseitigt.

## **4 Diskussion: Verbreitung und Habitatansprüche ausgewählter Arten**

### ***Epeorus alpicola* EATON**

*E. alpicola* ist in kleinen alpinen Fließgewässern verbreitet und kommt meist in über 1.000 m üNN vor (STUDEMANN & al. 1992). Mit Ausnahme der Probestelle "Neidernach 2", an der eine Larve gefangen wurde, liegen auch alle Fundpunkte, an denen *E. alpicola* im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nachgewiesen wurde, über 1.000 m. Die Art kommt auch in Österreich und in der Schweiz vor (BAUERNFEIND 1994, STUDEMANN & al. 1992). Deutsche Fundorte sind spärlich, die Art fehlt offenbar auch in den bayerisch/böhmisichen Grenzgebirgen (SCHÖLL 1988) und ist ganz auf die Alpen beschränkt. BURMEISTER & REISS (1983) listen fünf Literaturstellen mit Funden von *E. alpicola* in Bayern auf. Nach BURMEISTER (1990) kommt die Art auch im Isartal bei München vor.

**Abb. 2: Anzahl der an den einzelnen Probestellen nachgewiesenen Eintagsfliegen-, Steinfliegen-, Wasserkäfer- und Köcherfliegenarten und Anteil gefährdeter Arten nach den "Roten Listen" Deutschlands und Bayerns (vgl. Text)**



### ***Rhithrogena alpestris* EATON**

Die Art wird von ULMER (1927) für den Rhein bei Basel genannt. *R. alpestris* gilt sowohl in Bayern als auch in der Bundesrepublik als "vom Aussterben bedroht" (ADAM 1992, PUTHZ 1984), kommt aber in der Schweiz noch verbreitet vor (STUDEMANN & al. 1992) und wird auch für Österreich genannt (BAUERNFEIND 1994, WEICHSELBAUMER 1990).

### ***Taeniopteryx kuehtreiberi* AUBERT**

Die ersten Meldungen der Art aus dem deutschen Alpenraum stammen von ILIES (1952) und MENDL (1966). Die Art ist auch in Österreich verbreitet: POMEISL (1958) nennt zwei Fundorte, MENDL (1968) listet vier weitere Fundpunkte auf. Das Fehlen aktueller Funddaten aus dem deutschen Alpenraum ist wohl auf geringe Sammeltätigkeit zurückzuführen.

### ***Leuctra mortoni* KEMPNY**

*Leuctra mortoni* ist nach *Leuctra inermis* die zweithäufigste Art der Gattung im oberen Isartal. Sie konnte an allen Probestellen in vergleichbarer Häufigkeit nachgewiesen werden und fliegt dort von Anfang August bis in den Oktober. Obwohl nach den Untersuchungen von KÜHTREIBER (1934) in Nordtirol früher eine der häufigsten Steinfliegenarten, die in Österreich auch später öfters gefunden wurde (MENDL 1968), scheint *L. mortoni* in Bayern nur an wenigen Stellen, dann aber massenhaft, vorzukommen. In der Übersicht zur Wasserinsektenfauna Bayerns von BURMEISTER & REISS (1983) wird nur eine Literaturstelle zu *L.*

*mortoni* angeführt (MENDL 1964), in der aber lediglich auf die Untersuchungen Kühtreibers in Österreich Bezug genommen wird.

Von einem weiteren großen Vorkommen an der Rest-Iller zwischen Memmingen und Ulm berichtet MENDL (1988). Die Aussage MENDLS (1988), die Art sei in kleinen alpinen Fließgewässern häufig, ist nach der Literaturlage nicht haltbar, sofern sie sich nicht auf unveröffentlichtes Material bezieht.

### ***Capnioneura nemurooides* RIS**

*C. nemurooides* wird auf der "Roten Liste" Bayerns in der Kategorie "vom Aussterben bedroht" geführt und kommt in Deutschland wohl lediglich im Alpenraum vor (WEINZIERL 1994). Die Art wurde von MENDL (1964) im Allgäu erstmals für Deutschland nachgewiesen und später noch an sechs weiteren Stellen im Allgäu (MENDL 1966) sowie an einer Stelle in Österreich und am Auslauf des Ammersees (MENDL 1968) gefunden. Aktuelle Fundmeldungen fehlen.

### ***Bidessus delicatulus* SCHAUM**

Nach HEBAUER (1994) der rheophilen Ufersandgesellschaft und der silicophilen Kiesgrubengesellschaft zugehörig. SCHAEFLEIN (1989) nennt zwei Fundorte aus den 70er und 80er Jahren in Niederbayern und zwei ältere bayerische Funddaten, darunter die Pupplinger Au bei Wolfratshausen. Neuere bayerische Fundorte werden auch in der Arbeit von SCHULTE (1993) nicht aufgeführt. In Ostdeutschland (Gebiet der ehemaligen DDR) ist die Art wohl verschollen (KLAUSNITZER & al. 1982), aus Österreich sind einige alte Funde (SCHAEFLEIN & WEWALKA 1982) und wenige aktuelle (in Niederösterreich und bei Wien; JÄCH 1982, 1986) bekannt.

### ***Hydroporus foveolatus* HEER**

Eine alpine bis hochalpine Art, die vor allem in Schmelzwassertümpeln auftritt (KOCH 1989). Nach HEBAUER (1994) die Charakterart alpiner Seegesellschaften, tritt aber auch in der kryophilen Pioniergesellschaft auf. Von SCHULTE (1993) wurde die Art in Bayern nur in Oberbayern gefunden (ein Funddatum in der Nähe des Watzmannes). In Österreich ist *H. foveolatus* in den meisten Bundesländern verbreitet (SCHAEFLEIN & WEWALKA 1982). Das an der Neidernach gefundene Tier könnte vom Schmelzwasser verdriftet worden sein.

### ***Oreodytes davisi* (CURTIS)**

Nach HEBAUER (1994) ein alpiner Vertreter der rheobionten Geröllgesellschaft, der alpinen Seegesellschaft und der boreomontanen Gletscherrandgesellschaft. Die Art wurde bereits vereinzelt im Oberen Isartal nachgewiesen (SCHULTE 1993) und ist bis unterhalb von Wolfratshausen verbreitet (BURMEISTER 1990). In Österreich kommt *O. davisi* in den meisten Bundesländern vor (SCHAEFLEIN & WEWALKA 1982).

### ***Agapetus nimbulus* McLACHLAN**

*A. nimbulus* wurde in Sonthofen und am Alpsee von DÖHLER (1948) erstmals für Deutschland nachgewiesen und seitdem vereinzelt in Bayern und Baden-

Württemberg gefunden (KLIMA & al. 1994, PITSCHE 1993). Im Gegensatz zu anderen Arten mit Verbreitungsschwerpunkt im Alpenraum tritt *A. nimbulus* auch noch im Alpenvorland auf (z. B. entlang der Münchner Isar, WEINZIERL & DORN 1989).

### ***Glossosoma bifidum* McLACHLAN**

*G. bifidum* kommt in Deutschland nur im Alpenraum vor, auch hier wurde sie bislang nur vereinzelt gefunden: meines Wissens ist bislang nur ein Funddatum veröffentlicht (FISCHER 1968, bei Sonthofen; vgl. KLIMA & al. 1994, PITSCHE 1993). Die Art tritt auch sporadisch in den benachbarten Alpenländer auf: in Österreich sind einzelne Fundorte aus sechs Bundesländern bekannt (MALICKY 1989), in Italien Funde aus zwei Regionen (CIANFICCONI & MORETTI 1991).

### ***Hydroptila martini* MARSHALL**

*H. martini*, in Deutschland bisher lediglich in Brandenburg und Bayern sicher nachgewiesen, wird meist als Fließwasserart mit weiter ökologischer Amplitude bezeichnet (KLIMA & al. 1994). Offenbar ist sie jedoch auch in der Lage, sich in Stillgewässern zu entwickeln, wobei sich in den Randbereichen des Krüner Stausees große quellige Bereiche finden, die ebenfalls als Larvalhabitat in Frage kommen. Nach BURMEISTER & REISS (1983) bezieht sich das von ULMER (1920; ein Exemplar am Chiemsee) als *H. occulta* bezeichnete Tier auf *H. martini*, weitere Funde waren vor 1983 nicht bekannt. Die Art kommt auch in der Schweiz (MALICKY 1986), in Ober- und Niederösterreich (MALICKY 1989) und in Italien (CIANFICCONI & MORETTI 1991) vor.

### ***Hydroptila tineoides* DALMAN**

Die in ganz Deutschland verbreitete Art scheint in Bayern ausgesprochen selten zu sein; es existiert bislang lediglich ein Fundpunkt (ULMER 1920: bei Starnberg; vgl. KLIMA & al. 1994). In Österreich tritt die Art lediglich in Ober- und Niederösterreich auf (MALICKY 1989), in Italien ist sie in sechs Regionen verbreitet (CIANFICCONI & MORETTI 1991).

### ***Hydropsyche dinarica* MARINCOVIC**

*H. dinarica* tritt vor allem in den Isarabschnitten unterhalb des Sylvensteinspeichers regelmäßig auf. Die erst 1979 beschriebene Art wurde bislang in sechs Bundesländern gefunden (KLIMA & al. 1994); sie wurde auch in Niederösterreich und Kärnten nachgewiesen (MALICKY 1989). In Bayern scheint ein Verbreitungsschwerpunkt im Bayerischen Wald und im Böhmerwald zu liegen; aus den Alpen existieren nur wenige Nachweise (PITSCHE 1993).

### ***Apatania muliebris* McLACHLAN**

Von der sich parthenogenetisch vermehrenden Art *A. muliebris* wurden bislang folgende deutsche Fundorte veröffentlicht: Vogelsberg (BURKHARDT & TOBIAS 1982), Niederbayern (SCHULTE & WEINZIERL 1990), Münchner Isar, Iller und Gröbenzell/Oberbayern (WEINZIERL & DORN 1989). Auch in Österreich wurden bislang lediglich zwei Tiere gefunden (WARINGER 1991), aus Italien sind keine

Funde bekannt (CIANFICCONI & MORETTI 1991). Vermutlich ist die Art im Alpenraum jedoch häufiger als bisher angenommen; in der Arbeit von KLIMA & al. (1994) wird sie für Bayern als "häufig" bezeichnet, aus allen anderen Bundesländern mit Ausnahme Hessens existieren jedoch keine Funddaten. Mit der vorliegenden Untersuchung werden drei weitere bayerische Fundorte bekannt.

### ***Allogamus auricollis* (PICTET)**

Die in den oberen Bereichen des untersuchten Isarabschnittes dominierende Köcherfliegenart ist weit verbreitet (GRAF & al. 1992, KLIMA & al. 1994). Wo sie auftritt, bildet sie häufig Massenvorkommen (PLOSS 1992, WARINGER 1989). Nach GRAF & al. (1992) macht die Art an einem Nebenbach des Inns im Jahresdurchschnitt 25 % der benthischen Biomasse aus, kurz vor dem Schlupf steigt dieser Wert auf 72 %.

### ***Ernades vicinus* (McLACHLAN)**

Eine montane bis alpine Krenalart, die in Deutschland bislang in Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Bayern vereinzelt gefunden wurde (KLIMA & al. 1994). Zwei alte bayerische Fundorte werden von ULMER (1920), drei weitere von FISCHER (1968) angeführt. In Österreich hingegen ist die Art weit verbreitet (MALICKY 1989), im italienischen Alpenraum wurde sie bislang lediglich im Valle d'Aosta nachgewiesen (CIANFICCONI & MORETTI 1991).

### **Dank**

Dem Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft und dem Wasserwirtschaftsamt Weilheim danke ich für die Überlassung unveröffentlichter Daten zur Wasserqualität der Untersuchungsgewässer.

### **Literatur**

- ADAM, G. (1992): Rote Liste gefährdeter Eintagsfliegen (Ephemeroptera) Bayerns.- Schr.-R. Bay- er. Landesamt Umweltschutz 111: 73-75, München.
- BAYER. STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (Hrsg.) (1979): Wasserwirtschaftlicher Rahmenplan Isar.- 2 Bd., München.
- BAUERNFEIND, E. (1994): Bestimmungsschlüssel für die österreichischen Eintagsfliegen (Insecta Ephemeroptera) 1. Teil.- Wasser und Abwasser Suppl. 4/94: 1-92, Wien.
- BRÜCKMANN, R. (1994): Köcherfliegenfauna (Trichoptera) eines bayerischen Gebirgsbaches in den Ammergauer Alpen mit Bemerkungen zur Nachtaktivität.- Lauberbornia 16: 89-95, Dinkelscherben.
- BURKHARDT, R. & W. TOBIAS (1982): Ein Nachweis von *Apatania muliebris* McLACHLAN 1866 in Deutschland (Trichoptera: Limnephilidae).- Ent. Z. 92: 313-318, Essen.
- BURMEISTER, E.-G. (1990): Makroinvertebraten der Isar und ihrer Nebengewässer in und südlich von München.- Lauterbornia 4: 7-23, Dinkelscherben.
- BURMEISTER, E.-G. & F. REISS (1983): Die faunistische Erfassung ausgewählter Wasserinsektengruppen in Bayern (Eintagsfliegen, Libellen, Steinfliegen, Köcherfliegen, Zuckmücken).- Inf.-Ber. Bayer. Landesamt Wasserwirtschaft 7/83: 1-193, München.
- CIANFICCONI, F. & G. P. MORETTI (1991): The second list of Italian Trichoptera.- Proc. Int. Symp. Trichoptera 6: 266-274, The Hague.
- DÖHLER, W. (1948): Beitrag zur Trichopteren-Fauna von Schwaben.- Ber. Naturf. Ges. Augsburg 1: 98-100, Augsburg.
- FISCHER, H. (1968): Die Tierwelt Schwabens, 18. Teil: Die Köcherfliegen.- Bericht der naturf. Ges. Augsbg. 22: 121-136, Augsburg.

- FREUDE, H., K. W. HARDE & G. A. LOHSE (1971): Die Käfer Mitteleuropas 3: Adephaga 2, Palpicornia, Histeroidea, Staphylinoidea 1:1-365, (Goecke & Evers) Krefeld.
- GEISER, R. (1984): Rote Liste der Käfer (Coleoptera).- In: BLAB, J., E. NOWAK, W. TRAUTMANN & H. SUKOPP (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland: 75-114, (Kilda-Verl.) Greven.
- GRAF, W., U. GRASSER & O. MOOG (1992): The role of *Allogamus auricollis* (Trichoptera: Limnephilidae) larvae in benthic communities of a 4th-order crystalline mountain stream with some ecological notes.- Proc. Int. Symp. Trichoptera 7: 297-303, The Hague.
- HEBAUER, F. (1992): Rote Liste gefährdeter Wasserkäfer (Hydradephaga, Palpicornia, Dryopoidea) Bayerns.- Schr.-R. Bayer. Landesamt Umweltschutz 111: 110-115, München.
- HEBAUER, F. (1994): Entwurf einer Entomosoziologie aquatischer Coleoptera in Mitteleuropa (Insecta, Coleoptera, Hydradephaga, Hydrophiloidea, Dryopoidea).- Lauberbornia 19: 43-57, Dinkelscherben.
- ILLIES, J. (1952): Die bayerischen Plecopteren der Zoologischen Sammlung des Bayerischen Staates.- Nachr.Bl. bayer. Entomologen 7: 49-51 und 58-60, München.
- JÄCH, M. (1982): Beitrag zur Kenntnis der Wasserkäfer des Bezirkes Scheibbs (NÖ) (Col. Elmidae, Hydraenidae, Dytiscidae).- Koleopt. Rdsch. 56: 75-88, Wien.
- JÄCH, M. (1986): Bemerkenswerte Käferfunde aus Österreich.- NachrBl. bay. Ent. 35: 28-31, München.
- KLAUSNITZER, B., U. JACOB & W. JOOST (1982): Ausgestorbene und bedrohte rheobionte Wasserinsekten der DDR unter besonderer Berücksichtigung potamaler Arten.- Ent. Nachr. Ber. 26: 151-156, Leipzig.
- KLIMA, F. & al. (1994): Die aktuelle Gefährdungssituation der Köcherfliegen Deutschlands (Insecta, Trichoptera).- Natur und Landschaft 69: 511-518, Köln.
- KOCH, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie.- Bd. 1: 1-440, (Goecke & Evers) Krefeld.
- KÜHTREIBER, J. (1934): Die Plecopterenfauna Nordtirols.- Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 43/44: 1-219, Innsbruck.
- KUHN, J. (1993): Naturschutzprobleme einer Wildflusslandschaft: Anmerkungen zur "Teilrückleitung der oberen Isar" (Oberbayern).- Natur und Landschaft 68: 449-454, Köln.
- LOHSE, G.A. & H. W. LUCHT (1989): Die Käfer Mitteleuropas. Bd. 12: 1-346, (Goecke & Evers) Krefeld.
- MALICKY, H. (1986): Trichopterenfunde in der Schweiz, September - Oktober 1986.- Ent. Ber. Luzern 16: 147-150, Luzern.
- MALICKY, H. (1989): Eine ergänzte Liste der österreichischen Köcherfliegen (Insecta, Trichoptera).- Z. Arbeitsgemeinschaft Österr. Entomologen 41: 32-40, Wien.
- MENDL, H. (1964): Vorläufige Liste der im Jahre 1964 gesammelten Steinfliegen aus dem Allgäu (Insecta, Plecoptera).- Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten 8: 35-52, Kempten.
- MENDL, H. (1966): Steinfliegen aus dem Allgäu (Fortsetzung) (Insecta - Plecoptera).- Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten 10: 27-33, Kempten.
- MENDL, H. (1968): Plecopteren aus Österreich (Insecta - Plecoptera), ein Beitrag zur Kenntnis der Plecopteren Fauna Österreichs.- Gewässer und Abwässer 47: 61-73, Kempen-Hüls.
- MENDL, H. (1988): Zur Plecopteren-Fauna der "Rest-Iller" zwischen Memmingen und Ulm.- Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten 28: 29-35, Kempten.
- PITSCH, T. (1993): Zur Larvaltaxonomie, Faunistik und Ökologie mitteleuropäischer Fließgewässer-Köcherfliegen (Insecta: Trichoptera).- Landschaftsentwicklung und Umweltforschung Sonderheft S 8: 1-286, Berlin.
- PITSCH, T. & A. WEINZIERL (1992): Rote Liste gefährdeter Köcherfliegen (Trichoptera) Bayerns.- Schr.-R. Bayer. Landesamt Umweltschutz 111: 201-205, München.
- PLACHTER, H. (1986): Die Fauna der Kies- und Schotterbänke dealpiner Flüsse und Empfehlungen für ihren Schutz.- Ber. ANL 10: 119-147, Laufen.
- PLACHTER, H. (1993): Alpine Wildflüsse.- Garten + Landschaft 4/1993: 47-52, München.
- PLOSS, E. (1992): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an der oberen Ulster (Rhön) anhand der Trichopteren-, Plecopteren- und Psychodidenemergenz.- 146 S., Diplomarb. Univ. Marburg.

- POMEISL, E. (1958): Ü.-Ordn.: Perlodea, Ordn.: Plecoptera, Steinfliegen.- Catalogus Faunae Austriae, ein systematisches Verzeichnis aller auf österreichischem Gebiet festgestellten Tierarten **XIIb1**: 1-12, Wien.
- PUTHZ, V. (1984): Rote Liste der Eintagsfliegen (Ephemeroptera).- In: BLAB, J., E. NOWAK, W. TRAUTMANN & H. SUKOPP (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland: 118-120, (Kilda-Verlag) Greven.
- REICH, M. (1993): Verwehrte Wildnis.- Garten + Landschaft **6/93**: 49-52, München.
- SCHAEFLEIN, H. (1989): Dritter Beitrag zur Dytiscidenfauna Mitteleuropas (Coleoptera) mit ökologischen und nomenklatorischen Anmerkungen.- Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. A **430**: 1-39, Stuttgart.
- SCHAEFLEIN, H. & G. WEWALKA (1982): Ordn.: Coleoptera, Fam.: Hygrobiidae, Haliplidae, Dytiscidae.- Catalogus Faunae Austriae, ein systematisches Verzeichnis aller auf österreichischem Gebiet festgestellten Tierarten **XVc**, Wien.
- SCHÖLL, F. (1989): Zur näheren Kenntnis des Makrozoobenthos der Fließgewässer im Nationalpark Bayerischer Wald.- Ent. Z. **99**: 257-272, Essen.
- SCHULTE, H. (1993): Notizen zur Faunistik der Wasserkäfer im südöstlichen und südlichen Bayern (Insecta, Coleoptera: Hydradephaga, Hydrophiloidea, Dryopoidea).- Lauterbornia **13**: 1-19, Dinkelscherben.
- SCHULTE, H. & A. WEINZIERL (1990): Beiträge zur Faunistik einiger Wasserinsektenordnungen (Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera, Trichoptera) in Niederbayern.- Lauterbornia **6**: 1-83, Dinkelscherben.
- STEFFAN, A. W. (1979): Elminthidae.- In: Freude, H., K. W. Harde & G. A. Lohse: Die Käfer Mitteleuropas. Diversicornia **6**: 265-294, (Goecke & Evers) Krefeld.
- STUDEMANN, D., P. LANDOLT, M. SARTORI, D. HEFTI & I. TOMKA (1992): Ephemeroptera.- Insecta Helvetica **9**: 1-174, Fribourg.
- ULMER, G. (1920): Die Trichopterenfauna Deutschlands. III. Bayern.- Zeitschr. wiss. Insektenbiol. **25**: 183-186, 206-220, Berlin.
- ULMER, G. (1927): Verzeichnis der deutschen Ephemeropteren und ihrer Fundorte.- Konowia **6**: 234-252, Wien.
- WARINGER, J. A. (1989): Life cycle, horizontal microdistribution and current resistance of *Allogamus auricollis* (Trichoptera: Limnephilidae) in an Austrian mountain brook.- Freshwater Biol. **22**: 177-188, Oxford.
- WARINGER, J. A. (1991): Phenology and the influence of meteorological parameters on the catching success of light-trapping for Trichoptera.- Freshwater Biol. **25**: 307-319, Oxford.
- WEICHSELBAUMER, P. & R. SOWA (1990): Beitrag zur Kenntnis der Eintagsfliegenfauna Österreichs.- Ber. nat.-med. Verein Innsbruck **77**: 113-122, Innsbruck.
- WEINZIERL, A. (1992a): Steinfliegen (Plecoptera) und Köcherfliegen (Trichoptera) von der Thorau, Chiemgauer Alpen.- Lauterbornia **10**: 61-71, Dinkelscherben.
- WEINZIERL, A. (1992b): Rote Liste gefährdeter Steinfliegen (Plecoptera) Bayerns.- Schr.-R. Bay. Landesamt Umweltschutz **111**: 80-82, München.
- WEINZIERL, A. (1993): Die Steinfliegen (Plecoptera) Bayerns.- Lauterbornia **17**: 79-87, Dinkelscherben.
- WEINZIERL, A. & A. DORN (1989): Stein- und Köcherfliegennachweise entlang der Münchner Isar (Insecta: Plecoptera, Trichoptera).- Lauterbornia **1**: 6-22, Dinkelscherben.
- ZWICK, P. (1984): Rote Liste der Steinfliegen (Plecoptera).- In: BLAB, J., E. NOWAK, W. TRAUTMANN & H. SUKOPP (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland: 115-116, (Kilda-Verlag) Greven.

Anschrift des Verfassers Daniel Hering, Fachbereich Biologie, Fachgebiet Naturschutz, Philipps-Universität Marburg, 35032 Marburg

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lauterbornia](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [1995\\_22](#)

Autor(en)/Author(s): Hering Daniel

Artikel/Article: [Die Wasserinsektenfauna einiger nordalpiner Flussauen \(Insecta: Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera, Trichoptera\). 31-49](#)