

Lauterbornia H. 27: 81-91, Dinkelscherben, Dezember 1996

Bewertung der Eintagsfliegenfauna der baden-württembergischen Donau und ausgewählter Nebengewässer

[Evaluation of the Ephemeroptera from the Danube River and a few tributaries in Baden-Württemberg]

Thomas Peissner, Berthold Kappus und Peter Malzacher

Mit 1 Abbildung und 2 Tabellen

Schlagwörter: Ephemeroptera, Insecta, Donau, Baden-Württemberg, Deutschland, Faunistik

Durch Bestandsaufnahmen in den Jahren 1986, 1989 und 1993 wurden in der oberen Donau und ausgewählten Nebengewässern in Baden-Württemberg insgesamt 43 Eintagsfliegen festgestellt, davon kommen 39 Arten in der Donau selbst vor. 19 Arten stehen auf der „Roten Liste“ und sind damit als gefährdet eingestuft. Die Gewässerabschnitte werden nach den Belangen des Arten- und Biotopschutzes bewertet; die Donau erweist sich als bedeutsamer Lebensraum für Eintagsfliegen.

In 1986, 1989 and 1993 we studied the present distribution of ephemeroptera populations in the Danube River and a few tributaries in southern Baden-Württemberg using field collections. A total of 43 species we documented, 39 in the Danube River itself. Many of the species (about 50%) were determined as threatened. An evaluation for the protection of species and habitats of the different sections of the river system has been undertaken. The Danube River is assessed as an very significant habitat for the Ephemeroptera.

1 Einleitung

Zur Eintagsfliegenfauna der Oberen Donau in Österreich und der Bundesrepublik Deutschland wurden in den letzten Jahren verschiedene Ergebnisse publiziert (z. B. BURMEISTER 1988; MOOG & al. 1994; MARTEN 1994, 1995). Mit der Fauna Aquatica Austriaca von MOOG (1995) liegt eine erste umfassende Datensammlung ökologischer Angaben aquatischer Organismen vor, z. B. über die Habitate der jeweiligen Arten, die eine weitergehende Bearbeitung von Faunenlisten ermöglicht.

Traditionelle Verfahren der Bewertung des Makrozoobenthos sind vielfältig (u. a. MOOG 1993). Wesentlich in der Vergangenheit war die Auswertung hinsichtlich Artenstruktur, Dominanz sowie Ernährungstyp, in erster Linie wurde jedoch der Grad der organisch abbaubaren Belastung i. S. der Gewässergüte bestimmt. Dabei kommt den Eintagsfliegen im Verfahren nach DIN 38410 M1 mit 13 % der 158 aufgeführten Saprobier eine wichtige Bedeutung zu.

Neuesten Anforderungen einer innerhalb der EG zur Einführung anstehenden Gewässerbewertung Rechnung tragend, stellt die Gewässergüte lediglich ein Punkt dar. Wesentlich ist vielmehr eine Orientierung an ungestörten Bedingungen in den jeweiligen Gewässertypen (DRUCKSACHE DEUTSCHER BUNDESRAAT 1994). Vor dem Hintergrund der Etablierung dieses Beurteilungsverfahrens ist es das Ziel der vorliegenden Studie, auf der Basis von umfangreichen Bestandserhebungen der Wasserinsektengruppe der Ephemeroptera eine Bewertung von Gewässerabschnitten nach den Belangen des Arten- und Biotopschutzes vorzunehmen (vgl. KAULE 1991; FOECKLER & BOHLE 1992). Zusätzlich werden die prospektiven Veränderungen von Bestandsgewässern durch Hochwasserschutzmaßnahmen im Raum Riedlingen diskutiert.

2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfaßt nahezu den gesamten Abschnitt der oberen Donau in Baden-Württemberg und reicht vom rechtsseitigen Quellfluß, der Breg bei Wolterdingen, bis Öpfingen, 10 km oberhalb von Ulm. Von den 22 Probestellen lagen drei Stellen an der Breg, 15 an der Donau selbst und vier an Nebengewässern der Donau oberhalb von Riedlingen, die genauer untersucht wurden (Abb. 1).

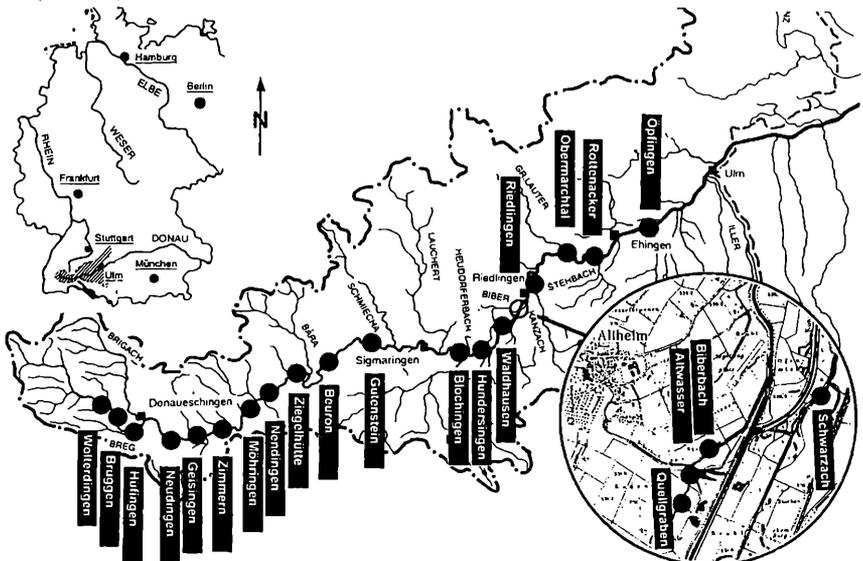


Abb. 1: Lage der Probestellen an der baden-württembergischen Donau

Während der westliche Teil der Untersuchungsstrecken in den Ausläufern des Schwarzwaldes (Baar) im Bereich des elektrolytarmen Buntsandsteins liegt und dem sommerkalten Hyporhithral zuzuordnen ist (Leitfähigkeit $< 100 \mu\text{s/cm}$),

befindet sich der mittlere und östliche Teil der Probestellen zwischen elektrolytreichen Weißjura-Schichten bzw. Quartären Schottern des sommerwarmen Epipotamals (Leitfähigkeit $> 500 \mu\text{s/cm}$).

Der Niedrigwasser-Abfluß (NQ) an den Probestellen der Donau und der Breg reicht von etwa $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ bis zu etwa $10 \text{ m}^3/\text{s}$ bei Ulm. Im Quellgraben in der Donauaue bei Riedlingen wurden 2 l/s Abfluß registriert. Die Gewässerbreite an den Probestellen erstreckte sich von 2-5 m am Quellgraben, über etwa 8-10 m an der Breg bis zu 30 m an der Donau oberhalb Ulm. Entsprechend der Siedlungsverdichtung und des zunehmenden Abflusses entlang der Donau verändern sich auch deren Sohl- und -Uferstrukturen. Ein natürliches Bett mit einer Sortierung des Geschiebes im Oberlauf wird von stark degradierten Verhältnissen abgelöst, welche vor allem im Abschnitt zwischen Sigmaringen und Ulm mit erheblich reduzierter Ufervegetation und Verbaumaßnahmen anzutreffen sind.

3 Methoden

Die Erfassung der Ephemeroptera erfolgte in drei Untersuchungsperioden. Im Rahmen von Kartierungen zum "Artenschutzprogramm Baden-Württemberg" (MALZACHER 1986), zum Projekt "Donausanierung" (MALZACHER 1989) sowie zur "Hochwassersicherung oberhalb Riedlingen" (PEISSNER & KAPPUS 1993) wurden 1986, 1989 und 1993 an insgesamt 22 Untersuchungsstellen (Abb. 1) eine auf Vollständigkeit ausgerichtete Erhebung durchgeführt.

Der Fang der aquatischen Larven erfolgte jeweils mit einem Handkescher im Frühjahr und Hochsommer und teilweise im Herbst, wobei sowohl im lenitischen Uferbereich als auch an der Gewässersohle verschiedene Substrate (Grobstein, Feinstein, Kies, Sand) einschließlich der Wasser- und Uferpflanzen beprobt wurden. An jeder Untersuchungsstelle schloß eine Kickprobe auf etwa $0,5 \text{ m}^2$ Fläche die Probenahme ab. 1993 wurde ergänzend zum Benthos der Uferbereich zum Fang der Imagines abgesehen sowie ein Lichtfang an ausgewählten Probestellen durchgeführt. Insgesamt konnten etwa 30.000 Larven bearbeitet werden, von denen ausreichend Belegexemplare entnommen und einer Sammlung zugeführt wurden.

Die Vorgehensweise zur Bewertung der untersuchten Gewässerabschnitte wird im entsprechenden Kapitel erläutert.

4 Artenspektrum

Insgesamt wurden 43 Eintagsfliegenarten (Tab. 1) festgestellt, davon konnten 39 Arten in der Donau selbst nachgewiesen werden, 2 Arten waren ausschließlich in der Breg, 6 nur in der Donau zu finden. 19 Arten sind in Baden-Württemberg als "gefährdet" eingestuft (MALZACHER 1993), darunter sind 6 "stark gefährdet" sowie 3 "vom Aussterben" bedroht. Für *Baetis pentaplebedes* und *B. liebenaue* ist die Gefährdungseinstufung derzeit unklar, es handelt sich jedoch um landesweit seltene bzw. sehr seltene Arten.

Tab. 1: Vorkommen, Populationsdichte und ökologische Klassifizierung der in der Donau und ausgewählten Nebengewässern in Baden-Württemberg im Zeitraum von 1986-1993 nachgewiesenen Ephemeroptera.

Art	Breg				Donau											Nebengew.			RL	Ökologie					
	Wolterdingen	Bruggen	Hüfingen	Neudingen	Geisingen	Zimmern	Möhlingen	Nendingen	Ziegelhütte	Beuron/Hausen	Gutenstein	Blochingen	Hundersingen	Waldhausen	Riedlingen	Obermarchtal	Rottenacker	Öpfingen			Altwasser	Quellgraben	Schwarzach	Biberbach	Bad.-Württ.
Siphonuridae																									
Siphonurus aestivalis (EATON, 1903)																									
Siphonurus alternatus (SAY, 1824)																									
Siphonurus croaticus ULMER, 1920																									
Siphonurus lacustris (EATON, 1870)																									
Rallidentidae																									
Ameletus inopinatus EATON, 1887																									
Baetidae																									
Baetis buceratus EATON, 1870																									
Baetis digitatus BENGTON, 1912																									
Baetis fuscatus (LINNAEUS, 1761)																									
Baetis liebenauae (KEFFERM., 1974)																									
Baetis lutheri MÜLLER-LIEBENAU, 1967																									
Baetis muticus (LINNAEUS, 1758)																									
Baetis niger (LINNAEUS, 1761)																									
Baetis pentaplebedes UJHELYI, 1966																									
Baetis rhodani PICTET, 1843																									
Baetis scambus EATON, 1870																									
Baetis vernus CURTIS, 1834																									
Centroptilum luteolum (MÜLLER, 1776)																									
Cloeon dipterum (LINNAEUS, 1761)																									
Cloeon simile EATON, 1870																									
Procloeon bifidum (BENGTON, 1912)																									
Procloeon pennulatum EATON, 1870																									

4.1 Donau

Die Ephemeroptera-Gemeinschaften an Breg und Donau zeichnen sich durch teilweise hohe Arten- und Individuendichte aus. Dies trifft insbesondere für die Probestellen an der Breg und die anschließenden Donau-Abschnitte zu mit Artenzahlen zwischen 18 und 26. Etwa ab Gutenstein, oberhalb von Sigmaringen, sinkt dann die Artenvielfalt der Eintagsfliegen ständig ab und erreicht bei Öpfingen mit nur noch 6 Arten den niedrigsten Wert. Auch die faunistisch besonders interessanten Arten finden sich schwerpunktmäßig in den oberen Gewässerabschnitten des Donausystems.

Unter den Siphonuridae müssen die "vom Aussterben bedrohte" *Siphonurus alternatus* und die "stark gefährdete" *S. croaticus* besonders erwähnt werden. Beide Arten wurden jeweils an nur einer Probestelle und in sehr geringer Bestandsdichte festgestellt: Breg bei Bruggen bzw. Donau bei Blochingen. Nach der Zusammenstellung von MARTEN (1996) sind von diesen beiden Arten in Baden-Württemberg nur 1 bzw. 2 Fundorte neueren Datums bekannt. *S. croaticus* war bislang in der baden-württembergischen Donau noch nicht nachgewiesen worden (vgl. MARTEN 1995). Die Larven dieser Art entwickeln sich in der ersten Jahreshälfte und bevorzugen ruhiges Wasser mit dichtem Pflanzenwuchs.

Zwei weitere Arten sind in Baden-Württemberg für die Donau bislang nicht dokumentiert (MARTEN 1995). Zum einen handelt es sich dabei um *Baetis liebenaueae*, deren Larven nur in der zweiten Jahreshälfte, bevorzugt in strömungs-armen Bereichen gefunden wurden. An submersen Pflanzen erreichen sie zwischen Donaueschingen und Beuron-Hausen stellenweise eine hohe Dichte (siehe Tab. 1). Weiter flußabwärts bei Waldhausen, Obermarchtal und Öpfingen kommen sie nur noch vereinzelt vor. Zum anderen konnte 1993 eine Larve von *Ecdyonurus insignis* im Donauabschnitt bei Waldhausen festgestellt werden (vgl. Kap. 4.2).

Neben der schon erwähnten *Siphonurus alternatus* sind noch zwei weitere Arten als "vom Aussterben bedroht" eingestuft (MALZACHER 1993): *Heptagenia fuscogrisea* und *Ephemerella notata*. Erstere ist in Baden-Württemberg außer an der Donau nur noch von der Jagst bekannt (MALZACHER 1986; MARTEN 1996). Sie besitzt an der Donau zwischen Donaueschingen und Beuron meist lokal begrenzte Populationen mit geringer Dichte. *H. fuscogrisea* ist eine typische Art der größeren Fließgewässer des Jura und Muschelkalks, die nur kalkhaltige Gewässer mit stärkerer sommerlicher Erwärmung und reichlich Pflanzenwuchs besiedelt. *E. notata* wurde von MARTEN (1995) erst in jüngster Zeit in der Donau nachgewiesen. Zusammen mit dem Fund bei Riedlingen (Kap. 4.2) dürfte es sich um die einzigen neueren Nachweise aus Baden-Württemberg handeln (MARTEN 1996).

Als faunistische Besonderheit der Donau in Baden-Württemberg soll *Baetis digitatus* erwähnt werden. Der für Deutschland erste Nachweis dieser seltenen und in Europa nur sehr zerstreut vorkommenden Art wurde 1980 von GRIMM

erbracht, der in der Donau unterhalb Beuron einzelne Larven fand. Nach unseren Untersuchungen von 1989 dürfte es sich um eine große, zusammenhängende Population handeln, die sich von der unteren Breg, nach Austritt aus dem Waldgebiet, bis in die Gegend von Blochingen/Hundersingen erstreckt, wobei ab Gutenstein die Abundanz stark abnimmt. Bei dieser Population dürfte es sich voraussichtlich um das einzige Vorkommen in Baden-Württemberg handeln, weshalb die Art als "stark gefährdet" eingestuft ist.

Derselben Gefährdungskategorie zugeordnet sind - neben den bereits erwähnten Arten wie *B. digitatus*, *Siphonurus croaticus* und *Ecdyonurus insignis* - noch drei weitere Spezies mit *Ameletus inopinatus*, *Procloeon pennulatum* und *Rhiithrogena beskidensis*. Insbesondere die Bestände von *Ameletus inopinatus* scheinen in Baden-Württemberg deutlich rückläufig zu sein, denn es liegen seit den Untersuchungen von MALZACHER (1986) keine neueren Nachweise vor (MARTEN 1996).

4.2 Auegewässer bei Riedlingen

Es handelt sich bei diesen Gewässern um die Probestelle Waldhausen (an der Donau selbst), ein abgekoppeltes Altwasser, einen Quellgraben und die beiden Zuflüsse Schwarzach und Biberbach. Von Mai bis Oktober 1993 konnten insgesamt 22 Ephemeroptera-Arten überwiegend als Larven nachgewiesen werden. Acht davon sind nach der Roten-Liste Baden-Württemberg (MALZACHER 1993) als "vom Aussterben bedroht" (A1) bis "potentiell gefährdet" (A4) eingestuft.

Während im Altwasser nur wenige ubiquitäre Stillwasserarten (z. B. *Caenis horaria*, *Cloeon dipterum*) gefunden wurden, und auch der von Äckern und Wiesen umgebene Quellgraben mit Ausnahme von *Habrophlebia fusca* - eine stark verarmte Eintagsfliegenfauna aufwies, war diese in der Schwarzach mit 11 Arten sehr reich. Sie setzte sich dort überwiegend aus Hyporhithral- sowie aus Potamalarten zusammen. Von den sechs Rote-Liste-Arten sind besonders *Rhiithrogena beskidensis* und *Ecdyonurus insignis*, zwei in Baden-Württemberg "stark gefährdete" Arten, zu erwähnen, die auch an einzelnen Stellen in der Donau nachgewiesen wurden (s. u.). *E. insignis* erreichte in der Schwarzach eine hohe Abundanz.

Die Ephemeroptera-Gesellschaft des sommerkalten Biberbaches rekrutierte sich aus acht Arten, die durch den hohen Anteil an rheophilen Formen charakterisiert ist. Bemerkenswert ist hierbei die in höherer Dichte nachgewiesene *Caenis beskidensis*.

In der Donau selbst bei Waldhausen fanden wir 10 Arten, wobei unter den vier Heptageniidae *Ecdyonurus insignis* erstmals für die Donau selbst dokumentiert wurde. Der Anteil standorttypischer Arten war hier relativ hoch. Mittels Lichtfang konnte die "vom Aussterben bedrohte" *Ephemerella notata* als Einzelexemplar im Bereich des Donau-Altarmes nachgewiesen werden. Als typische Art des Epipotamals dürfte sie der Donau zuzuordnen sein.

5 Bewertung und Diskussion

Die Bewertung erfolgte hinsichtlich der Belange des Arten- und Biotopschutzes nach KAULE (1991), ergänzt durch RECK (1990). Grundlage hierfür ist das Vorkommen von Tierarten, wobei in einer 9-stufigen Skala von Wertstufe 1 "sehr stark belastend" bis Wertstufe 9 "landesweit bis international bedeutsam" eine faunistische Bonitierung der Gewässerabschnitte anhand der Ephemeroptera-Gesellschaft vorgenommen wurde. Nach RECK (1996) sind "die einzigen objektivierbaren Maßeinheiten bzw. direkten Bewertungskriterien für den Arten- und Biotopschutz die Artenvorkommen und die (Lebensraum-)Ansprüche gewollter oder vorhandener Arten.

5.1 Donau

Der Eintagsfliegenbestand der Donau in Baden-Württemberg ist entlang der Fließstrecke von der Breg bei Wolterdingen bis Öpfingen unterschiedlich einzu-stufen. Die Bewertung für die Belange des Artenschutzes reicht von Stufe 4 (= stark verarmte Flächen) bis Stufe 8 (= landesweit bedeutsame Flächen) (Tab. 2). Mit einem rechnerischen Mittel von Stufe 6,8 werden die untersuchten 18 Abschnitte des Donau-Laufes als zumindest „regional bedeutsame Flächen“ bezeichnet. Diese sind dadurch charakterisiert, daß

- an 5 Stellen mindestens eine vom Aussterben bedrohte Art vorkommt,
- an 13 Stellen 1-2 Arten als stark gefährdet gelten,
- z.T. eine überdurchschnittliche Individuendichte zahlreicher gefährdeter Arten zu verzeichnen ist und
- zahlreiche Faunengemeinschaften zu einem überwiegenden Anteil aus biotop-typischen Arten bestehen.

Die Donau ist insgesamt ein außerordentlich wichtiger Standort für die Ephemeroptera. Die hohe Qualität der Donau als Lebensraum für die Eintagsfliegen-fauna wird gestützt durch Befunde von weiteren Tiergruppen, wie den Köcherfliegen (MARTEN 1996), aber auch den Neunaugen (s. KAPPUS & RAHMANN 1995).

Die hochwertigsten Flächen befinden sich in der Breg bei Bruggen und Hüfingen sowie in der Donau bei Neudingen, Zimmern und Ziegelhütte. Der prozentuale Anteil der gefährdeten Arten reicht von 71% bei Wolterdingen bis 17% bei Öpfingen. Mit 26 Arten erwies sich der Bereich der Breg bei Bruggen als artenreichster Standort. Hier und auch bei Neudingen und Zimmern wurden mit 9 gefährdeten Arten die jeweils "besten" Standorte festgestellt. Die flußabwärts gelegenen Abschnitte sind aufgrund der Zunahme der Besiedlung und damit auch der anthropogenen Eingriffe in das Ökosystem Donau insgesamt von etwas geringerer naturschutzfachlicher Wertigkeit. Dies wird auch durch die eher durchschnittlich bis ungünstige Bewertung der Nebengewässer in der Donau-Aue bei Riedlingen untermauert.

Tab. 2: Artenvielfalt, Gefährdungsgrad und Bewertung der Eintagsfliegen-Gemeinschaften an der Donau und den Auegewässern bei Riedlingen

	Breg			Donau															Nebengewässer				
	Wolterdingen	Bruggen	Hülfingen	Neudingen	Geisingen	Zimmern	Möhlingen	Nendingen	Ziegelhütte	Beuron/Hausen	Gutenstein	Blochingen	Hundersingen	Waldhausen	Riedlingen	Obermarchtal	Rottacker	Öpfingen	Altwasser	Quelligraben	Schwarzach	Biberbach	
Anzahl Arten (43)	7	26	21	20	16	24	19	18	22	18	15	16	13	11	12	15	19	6	4	3	11	9	
Gefährdete Arten																							
Prozentualer Anteil	71	35	33	45	31	37	32	33	36	33	33	37	38	36	58	27	26	17	50	0	36	22	
Gesamtanzahl	5	9	7	9	5	9	6	6	8	6	5	6	5	4	7	4	5	1	2	0	4	2	
V. Aussterben bedroht	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
Stark gefährdet	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	
Gefährdet	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
Potentiell gefährdet	3	5	5	6	2	5	5	5	5	3	4	3	4	2	5	3	4	0	0	0	2	2	
Bewertung n. KAULE	6	8	8	8	7	8	7	7	8	7	7	7	6	6	7	7	7	4	5	4	7	6	

5.2 Auegewässer bei Riedlingen

Hinsichtlich der Bedeutung der einzelnen Lebensräume für den Arten- und Biotopschutz wies die Schwarzach die artenreichste Ephemeroptera-Zönose auf. Sie beinhaltet einen hohen Anteil an biototypischen, anspruchsvollen und gefährdeten (6 von 11) Arten, die zudem in meist hoher Individuendichte vorkamen. Aufgrund dieser Situation wurde die Schwarzach für Belange des Artenschutzes nach KAULE (1991), ergänzt durch RECK (1990), der Bewertungsstufe 7-8 zugeordnet ("Gebiet mit regionaler bis überregionaler Bedeutung").

Die geplanten Maßnahmen des Hochwasserschutzes südlich von Riedlingen - u. a. ein Rückhaltebecken im Hauptschluß der Donau als Trockenbecken - werden auf der Basis des Bestands an Eintagsfliegen wie folgt beurteilt:

Durch die Anlage des Dammes gehen Wasserflächen verloren und der Gehölzbestand des Altwassers wird als attraktive Geländemarke und Ruheplatz für die flugfähigen Stadien der Wasserinsekten erheblich eingeschränkt.

Es ist zu befürchten, daß der Damm die Wanderung der flugfähigen Imagines erschwert und damit auch den Individuenaustausch ober- und unterhalb gelegener Populationen.

Baubedingte Sedimentfrachten und Trübungen können Auswirkungen auf Gelege und juvenile Formen haben. Betriebsbedingt ist aufgrund des alle 10-15 Jahre stattfindenden Einstaus der Donau mit verstärkter Feinsedimentation und dadurch beschleunigter Eutrophierung insbesondere der Altwasserbereiche zu rechnen.

Von PEISSNER & KAPPUS (1993) wurden daher unter Einbeziehung eines Leitbildes Minimierungs- und Optimierungsmaßnahmen empfohlen.

Literatur

- BURMEISTER, E.-G. (1988): Die Eintagsfliegen, Steinfliegen und Schlammfliegen des Einzugsgebietes der Donau bei Straubing (Ephemeroptera, Plecoptera, Megaloptera: Sialidae). Ein Beitrag zur Verbreitung und Gefährdung der mitteleuropäischen Fließwasserfauna.- *Entomofauna* 9: 181-198, Linz.
- DIN 38410 M1 (1987): Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung (Gruppe M).- Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung (DEV), Loseblattsammlung, Weinheim.
- DRUCKSACHE DEUTSCHER BUNDESRAT (1994): Vorschlag für eine Richtlinie des Rates über die ökologische Qualität von Gewässern.- KOM(93) 680 endg.; Ratsdok. 8600/94. Drucksache 779/94 vom 08.08.94. - Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH, 40 S., Bonn.
- FOECKLER, F. & H. W. BOHLE (1992): Fließgewässer und ihre Auen prädestinierte Standorte ökologischer und naturschutzfachlicher Grundlagenforschung.- In: HENLE, K. & G. KAULE (Hrsg.): Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland.- *Berichte aus der Ökologischen Forschung* 4: 236-266, Jülich.
- GRIMM, R. (1980): *Baetis digitatus* Bengtsson, eine für Deutschland neue Eintagsfliegenart, mit weiteren Angaben zur Verbreitung einiger Arten der Familie Baetidae in Baden-Württemberg (Ephemeroptera, Baetidae).- *Nachrichtenbl. Bayer. Entomol.* 29: 118-125, München.
- KAPPUS, B. & H. RAHMANN (1995): Neunaugenvorkommen im südlichen Baden-Württemberg (Donaugebiet).- *Fischökologie* 8: 53-62, Petersberg.
- KAULE, G. (1991): Arten- und Biotopschutz.- *UTB Große Reihe*, 519 S., (Ulmer) Stuttgart.
- MALZACHER, P. (1986): Beiträge zum Artenschutzprogramm der Eintagsfliegen in Baden-Württemberg. Abschlußbericht über die Untersuchungen von 1986.- Im Auftrag der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 25 S., Anh. (unveröffentlicht).
- MALZACHER, P. (1989): Bericht über die Eintagsfliegenfauna des Donau-Abschnittes zwischen Zimmern und Öpfingen.- Beitrag zum Projekt "Donausanierung" Im Auftrag des Regierungspräsidiums Tübingen, 11 S., Anh. (unveröffentlicht).
- MALZACHER, P. (1993): Rote Liste der in Baden-Württemberg gefährdeten Eintagsfliegen (Ephemeroptera) (Stand 1986).- In: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): Arten- und Biotopschutzprogramm Baden-Württemberg Band 1.-2. Ergänzungslieferung III B/10-11, Karlsruhe.
- MARTEN M. (1994): Derzeitiger Kenntnisstand und historische Entwicklung des Makrozoobenthos der Donau unter besonderer Berücksichtigung der Montanregion.- *Limnologische Berichte Donau 1994*, Band II, EAWAG Dübendorf - IAD Wien: 157-189, Wien.
- MARTEN, M. (1995): Ephemeroptera and Plecoptera of the Danube river in Baden-Württemberg (Germany).- *Proc. VIIIth Int. Conf. Ephemeroptera and XIIth Int. Symp. Plecoptera*, Lausanne 1995 (im Druck).
- MARTEN, M. (1996): Kenntnisstand der Eintags- und Steinfliegen Baden-Württembergs. - Eintags- und Steinfliegen Deutschlands, 2. Fachtagung in Bad-Bevensen-Medingen.- *Lauterbornia* 27, Dinkelscherben.
- MARTEN, M., W. HACKBARTH & A. HOFFMANN (1996): Die Köcherfliegen des oberen Donaueinzugsgebietes in Baden-Württemberg.- *Lauterbornia* 25: 63-79, Dinkelscherben.
- MOOG, O. (1993): Makrozoobenthos als Indikator bei ökologischen Fragestellungen.- *Landschaftswasserbau* 15: 103-144, Wien.
- MOOG, O. (Hrsg.) (1995): *Fauna Aquatica Austriaca*. Katalog zur autökologischen Einstufung aquatischer Organismen in Österreich. Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Lieferung 5/95, Wien.
- MOOG, O., M. KONAR. & U. H. HUMPECH (1994): The macrozoobenthos of the River Danube in Austria.- *Lauterbornia* 15: 25-51, Dinkelscherben.

- PEISSNER, T. & B. KAPPUS (1993): Gewässerökologischer Fachbeitrag (Makrozoobenthos und Fische).- In: RECK, H. & al.: Hochwasserschutz und Donaurenaturierung. Untersuchungen zu den Belangen des Arten- und Biotopschutzes als Grundlage für die Planung, für die Umweltverträglichkeitsstudie und zur späteren Erfolgskontrolle zwischen Binzwangen und Altheim.- Unveröffentlichtes Gutachten der AG Tierökologie & Planung im Auftrag des Amtes für Wasserwirtschaft und Bodenschutz Ulm, Außenstelle Riedlingen, 154 S., Anh., Filderstadt.
- RECK, H. (1990): Zur Auswahl von Tiergruppen als Bioskriptoren für den zooökologischen Fachbeitrag zu Eingriffsplanungen.- Schriftenr. Landschaftspflege Naturschutz 32: 99-119, Bonn-Bad-Godesberg.
- RECK, H. (1996): Bewertungsfragen im Arten- und Biotopschutz und ihre Konsequenzen für biologische Fachbeiträge zu Planungsvorhaben.- Laufener Seminarbeitr. 3/96, Akad. Natursch. Landschaftspf. (ANL), Laufen/Salzach (im Druck).

Anschriften der Verfasser: Dipl.Biol. Thomas Peissner, Silberstraße 41, D-73614 Schorndorf, Dip.Biol. Berthold Kappus, Universität Hohenheim, Institut für Zoologie, Garbenstraße 30, D-70593 Stuttgart, Dr. Peter Malzacher, Friedrich-Ebert-Str. 63, D-71638 Ludwigsburg

Manuskripteingang: 09.10.1996

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lauterbornia](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [1996 27](#)

Autor(en)/Author(s): Peissner Thomas, Kappus Berthold, Malzacher Peter

Artikel/Article: [Bewertung der Eintagsfliegenfauna der baden-württembergischen Donau und ausgewählter Nebengewässer. 81-91](#)