

*Lauterbornia* 37: 215-222, Dinkelscherben, Dezember 1999

## Langfristige Veränderungen der Eintagsfliegen- und Steinfliegenfauna (Ephemeroptera, Plecoptera) in einem naturnahen Tieflandbach in Schleswig-Holstein

Longtermed changes of mayflies and stoneflies (Ephemeroptera, Plecoptera) in a semi-natural lowland stream in Schleswig-Holstein

Johanna Lietz

Mit 1 Abbildung und 2 Tabellen

**Schlagwörter:** Ephemeroptera, Plecoptera, Insecta, Kremper Au, Schleswig-Holstein, Deutschland, Fließgewässer, Pestizid, Wiederbesiedlung, Artenschutz

Ein naturnaher Bach im Norddeutschen Flachland (Kremper Au/ Schleswig-Holstein) wird seit über 10 Jahren regelmäßig untersucht und zeigt langfristige Veränderungen der Biozönose. In den Bach wurden im April 1990 Pflanzenschutzmittel eingeleitet, die einen Großteil der Fauna vernichtet haben. Die Wiederbesiedlung erfolgte nur langsam und ist noch nicht abgeschlossen, sie wird an Hand der Ephemeroptera- und Plecoptera-Fauna nachgezeichnet. Schutzmaßnahmen wie schonendere Pflege und Anlage von Uferrandstreifen werden diskutiert.

A small semi-natural stream in the North German lowlands (Kremper Au/ Schleswig-Holstein) has been monitored for more than 10 yaers. Its freshwater community shows longtermed changes. In April 1990 pesticides were discharged into the stream and killed most of the organisms. Recolonisation took a quite long time and is still not completed; it is delineated by the Ephemeroptera- and Plecoptera fauna. Protection measures such as a more gentle cleaning of the stream and creation of vegetated buffer zones are discussed.

### 1 Einleitung

Die Kremper Au in Ostholstein gehört zu den wenigen Bächen Schleswig-Holsteins, die eine artenreiche und fließwassertypische Lebensgemeinschaft beherbergen (GREUNER-PÖNICKE 1986, KRETZSCHMAR & al. 1994, LIETZ & al. 1995). Es kommen seltene Arten vor, wie *Capnia bifrons*, nach REUSCH & al. (1998) in Deutschland in ihrem Bestand gefährdet oder *Electrogena ujhelyii*, auch sie wird in Deutschland als gefährdet eingestuft (MALZACHER & al. 1998).

Im April 1990 wurden Pflanzenschutzmittel in die Kremper Au geleitet und haben die Gewässerfauna in weiten Abschnitten vollständig vernichtet. Im unteren Abschnitt wurden dagegen in den letzten Jahren verschiedene Maßnahmen zur Verbesserung von Struktur und Wasserqualität durchgeführt: Anlage von Uferrandstreifen und Reduzierung der Unterhaltung.

Im Rahmen von Diplomarbeiten und verschiedenen Gutachten wird die Makrofauna der Kremper Au seit 10 Jahren regelmäßig untersucht. Im folgenden

sollen die langfristigen Auswirkungen der Pestizidvergiftung wie auch der Schutzmaßnahmen auf die Gewässerfauna dargestellt werden.

## 2 Das Untersuchungsgewässer

Die Kremper Au entspringt südöstlich des Bungsbirges im östlichen Hügelland Schleswig-Holsteins, einer durch die Eiszeit geprägten Landschaft mit bewegtem Relief. Die gesamte Fließstrecke beträgt 18 km, das mittlere Gefälle 5,6 ‰. Die Quelle liegt im Grünland, nach 1,5 km fließt der Bach mäandrierend durch das "Löhrsdorfer Holz", dann durch landwirtschaftlich genutzte Flächen, begleitet von einem naturnahen Gehölzsaum. Unterhalb der Ortschaft Marxdorf mündet der Beschendorfer Graben, danach nehmen Wasserqualität und Strukturvielfalt deutlich ab. An der Hasseldorfer Mühle befindet sich ein Wehr; unterhalb ist der Bach begradigt und fließt über das Neustädter Binnenwasser in die Ostsee. 1998 lag der Abfluß im Oberlauf zwischen 0 l/s und 300 l/s, wobei die Hochwasserspitzen nicht gemessen wurden.

Die Wasserqualität der Kremper Au wird durch Einleitungen beeinträchtigt (LIETZ & al. 1995). Die Nitratwerte liegen im Oberlauf zwischen 0,7 und 8,0 mg/l NO<sub>3</sub>-N, im Mittel bei 3,8 mg/l NO<sub>3</sub>-N, Die Leitfähigkeit schwankt zwischen 180 µS/cm unmittelbar nach starken Regenfällen und 820 µS/cm, die Wassertemperatur liegt im Löhrsdorfer Holz zwischen 0 °C und 17,5 °C. Messungen des Landesamtes für Natur und Umwelt von 1998 zeigen, daß sich die Werte hier nicht wesentlich geändert haben.

## 3 Methoden und Zeitraum der Untersuchungen

Die ersten Untersuchungen an der Kremper Au waren halbquantitative Benthosaufnahmen im Jahr 1986 (Tab. 1) von GREUNER-PÖNICKE (1986) und OBERSCHEIDT (unveröff.). Es folgten 1989/90 Emergenz-Studien im Rahmen von Diplomarbeiten im Bereich des Löhrsdorfer Holzes (KRETZSCHMAR & al. 1994, LIETZ & al. 1995). Weitere Untersuchungen fanden 1990-93 als quantitative Benthosaufnahmen (Surber-Sampler) auf der gesamten Strecke unterhalb des Waldes statt, und zwar im Rahmen einer Wiederbesiedlungsstudie nach einer Pestizid-Einleitung. Im Rahmen des Fließwassermonitoring des Landes wurden 1996, 1997 und 1998 halbquantitative Benthosaufsammlungen (Handkescherfänge) durchgeführt.

Stelle	Angrenzende Nutzung	1986	1989	1990/91	1993	1996	1997	1998
1	Grünland/Wald	Hk				Hk		
2	Löhrsdorfer Holz	Hk	Em			Hk	Hk	Hk
L1	Acker/Grünland			Ss	Ss	Hk	Hk	Hk
L2				Ss	Ss	Hk	Hk	Hk
L3	Hollergraben/Wald			Ss	Ss	Hk	Hk	Hk
3	Vogelsang/Wald	Hk		Ss	Ss	Hk		
4	Pferdekoppel	Hk		Ss	Ss	Hk		
5	Acker/Grünland	Hk						Hk
6	Acker/Acker	Hk		Ss	Ss	Hk		
7	Straßenbrücke unterhalb Mühlenstau	Hk		Ss	Ss	Hk		

Tab. 1: Lage der Probestellen an der Kremper Au. Hk = halbquantitative Handkescherfänge auf allen Substraten, Ss = Surbersamplerproben auf steinig-kiesigem Substrat, Em = Emergenz über verschiedenen Substraten, 2 Häuser je 2 m<sup>2</sup>

Alle Arten wurden als Larven und Imagines bestimmt mit Ausnahme von *Baetis vernus*, die bislang nur als Larve nachgewiesen wurde sowie die Gattung *Siphonurus* mit zwei Subimagines von *S. armatus* und Larven, die nach STUEDEMANN & al. (1992) der Art *S. aestivalis* zugeordnet werden können, doch scheint die Bestimmung hier noch fraglich. Die Angabe von *S. aestivalis* in LIETZ (1995) muß korrigiert werden, es handelte sich um die Subimagines von *S. armatus*.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Ephemeroptera und Plecoptera der Kremper Au und ihre Ausbreitung

An der Kremper Au wurden 10 Ephemeroptera- und 7 Plecoptera-Arten nachgewiesen (Tab. 2). *Baetis rhodani* und *B. vernus* kommen im ganzen Bachlauf in großer Abundanz vor; die Arten wurden nicht in allen Untersuchungen getrennt. Ausschließlich in strukturreichen, naturnahen Abschnitten wurden *Centroptilum luteolum*, *Electrogena ujhelyii*, *Habrophlebia lauta* und *Ephemera danica* nachgewiesen. Dies gilt auch für die Steinfliegen. *Amphinemura standfussi* hat die geringste Verbreitung (Probestellen 2 bis L 2); die anderen Arten sind bis Probestelle 4 bzw. 5 zu finden.

### 4.2 Folgen einer Pestizid-Einleitung

Am 26. 04. 1990 wurde in der Kremper Au ein umfangreiches Fischsterben festgestellt. Elritzen und Bachneunaugen trieben tot den Bach hinunter. Das Lebensmittel- und Veterinäruntersuchungsamt Schleswig-Holstein stellte als Grund für das Fischsterben Anreicherungen der Pflanzenschutzmittel Endosulfan, Vinclozolin und Trifluralin fest.

Endosulfan wird als Insektizid, Vinclozolin als Fungizid und Trifluralin als Herbizid eingesetzt. Alle drei Mittel sind auch für Fische giftig. Die LC 50-Werte zeigen, daß sowohl Süßwasserfische als auch Krebse auf Endosulfan am empfindlichsten reagieren. Endosulfan kann sich zudem durch Sorption im Sediment anreichern (CAPEL & al. 1988). Es liegt auf der Hand, daß auch die Wasserinsekten durch dieses Insektizid geschädigt werden. Alle drei Mittel sind schwer wasserlöslich und z.T. nur schwer abbaubar. Trifluralin hat eine Dissipationsrate von 360 Tagen, in denen 90 % zerfallen oder abgebaut werden.

Die mutmaßliche Einleitstelle war anhand der Besiedlung von *Gammarus pulex* genau festzustellen. Unterhalb einer Wasserentnahmestelle fehlten die Krebse, während sie oberhalb zu Tausenden am Bachgrund zu finden waren. Diese Wasserentnahmestelle unterhalb des Löhrsdorfer Holzes diente den Landwirten zum Auffüllen ihrer Pflanzenschutzmittel-Tanks.

Die Einleitung der Pflanzenschutzmittel hat zunächst einen großen Teil der Bachfauna vernichtet. Gammariden, Eintagsfliegen, Steinfliegen, Köcherfliegen und Wasserkäfer verschwanden über weite Strecken. Die Wiederbesiedlung der geschädigten Bachabschnitte ging nur sehr langsam von statten. Selbst *Gammarus pulex* brauchte 3 Jahre, um an den Probestellen 3 und 4, 1,5 bzw. 2,5 km unterhalb der Einleitstelle, wieder dichte Bestände aufzubauen. Lediglich *Ancy-*

*lus fluviatilis* wurde nicht in Mittleidenschaft gezogen und hat sich unmittelbar unterhalb der Einleitung stark vermehrt.

Probestelle	1	2	L1	L2	L3	3	4	5	6	7
<b>Ephemeroptera</b>										
Siphonuridae										
Siphonurus armatus Eaton		SI								
Siphonurus spec.					L					L
Baetidae										
Baetis spec.		L	L	L	L	L	L		L	L
Baetis rhodani Eaton		I/L	L	L	L			L		
Baetis vernus Curtis			L	L	L			L		
Cloeon dipterum (Linné)										L
Centroptilum luteolum (Müller)		I/L	L	L	L					
Heptageniidae										
Electrogena ujhelyii (Sowa)		I/L	L	L	L	L	(L)			
Leptophlebiidae										
Paraleptophlebia submarginata (Stephens)		I/L	L	L	L	L		L		
Habrophlebia lauta Eaton		I/L	L	L	L	L				
Ephemeridae										
Ephemera danica (Müller)		I/L	L	L	L	(L)	(L)			
Caenidae										
Caenis spec.			L							
<b>Plecoptera</b>										
Taeniopterygidae										
Brachyptera risi (Morton)		I/L	L	L	I/L	L	L	L		
Nemouridae										
Amphinemura standfussi (Ris)		I/L	L	L						
Nemoura spec.		L	L	L	L	L	L	L		
Nemoura cinerea (Retzius)		I								
Nemoura flexuosa (Aubert)		I	I	I	I		I			
Leuctridae										
Leuctra hippopus Kempny		I/L	L	L	L	L	L			
Leuctra fusca Linné		I/L	L	L	L	L				
Capniidae										
Capnia bifrons (Newman)		I/L	L	I/L	L	L	L			

Tab. 2: Ephemeroptera und Plecoptera der Kremper Au 1986-1998. L = Larven, (L) = seit 1990 nicht mehr nachgewiesen, I = Imagines, SI = Subimagines

#### 4.2.1 Ephemeroptera

Die Auswirkungen sollen anhand von 3 Taxa dargestellt werden: *Baetis spec.*, *Ephemera danica* und *Electrogena ujhelyii*. Von diesen kommt *Baetis* in allen Bachabschnitten vor, *E. danica* und *E. ujhelyii* kamen vor der Pestizid-Einleitung bis einschließlich Stelle 4 vor.

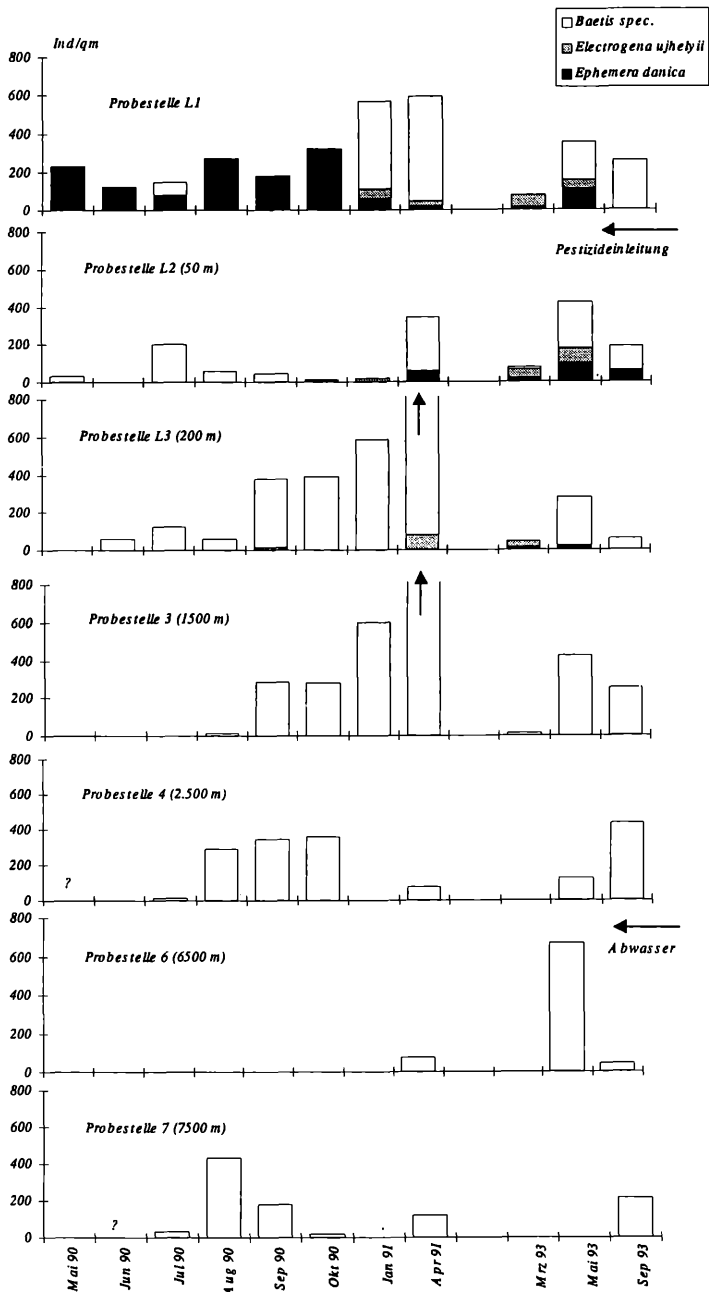
Die Vergiftung hat sich 2,5 km weit bis zur Probestelle 4 ausgewirkt (Abb. 1). Erst an Probestelle 7 wurde *Baetis* auch 1990 regelmäßig nachgewiesen, nicht jedoch an Stelle 6. Da sich *Baetis* in den anderen Bachabschnitten wieder bald angesiedelt hat, ist nicht auszuschließen, daß ihr Fehlen an Stelle 6 andere Gründe hat.

Es zeigen sich große Unterschiede in der Wiederbesiedlung durch die einzelnen Arten; dies ist im Zusammenhang mit den Flugzeiten und der Generationsdauer zu sehen. *Baetis* hat sich in den vergifteten Abschnitten sehr schnell wieder ausgebreitet. An Stelle L2 wurde sie sofort wiedergefunden, allerdings in geringer Anzahl, 200 m unterhalb (Stelle L3) ab Ende Juni, 1,5 km unterhalb der Einleitung (Stelle 3) ab August und 2,5 km stromabwärts (Stelle 4) ab Juli 1990 (Abb. 1). Die schnelle Rückkehr dieser Art ist durch ihren Lebenszyklus zu erklären: *Baetis* war zum Zeitpunkt der Einleitung schon geschlüpft, und konnte sich daher den Bach über die Eiablage der Imagines mit einer neuen Generation erschließen. Fehlende Konkurrenz und Räuber lassen die Population an den Stellen 3 und 4 schnell anwachsen. Ähnliche Beobachtungen machten VAN URK & al. (1993) am Niederrhein und WIJNGAARDEN (1993) in Versuchen mit *Cloeon dipterum*.

Ganz anders stellt sich die Entwicklung bei den anderen beiden Arten dar. 1990 wurden nur je ein Individuum von *E. danica* an Stelle L2 und von *E. ujhelyii* an Stelle L3 nachgewiesen. Letztere trat 1991 bis 200 m unterhalb der Einleitung (Stelle L3) wieder auf, 1993 wurde sie auch 1,5 km unterhalb (Stelle 3) einzeln nachgewiesen. 2,5 km unterhalb (Stelle 4) wurde *E. ujhelyii* bislang nicht wieder gefunden. *E. danica* wurde an Stelle L2 1991, an Stelle L3 1993 und an Stelle 3 und 4 ebenfalls nicht wieder nachgewiesen. Sowohl *E. danica* als auch *E. ujhelyii* fliegen an der Kremper Au erst ab Mai/Juni (LIETZ 1995). Sie waren zum Zeitpunkt der Vergiftung noch nicht geschlüpft und hatten daher nicht die Möglichkeit, den Bach über Eiablage der Imagines wieder zu besiedeln; die Wiederbesiedlung war nur über Drift der Larven möglich. Zudem hat *E. danica* einen zweijährigen Entwicklungszyklus.

#### 4.2.2 Plecoptera

Auch für die Steinfliegen hat sich die Einleitung 2,5 km weit bis Stelle 4 bemerkbar gemacht; unterhalb kamen ohnehin keine Plecoptera mehr vor. 1990 wurden an Stelle L2 vier verdriftete Tiere erfaßt: *Amphinemura standfussi* und *Capnia bifrons*. An Stelle L3 wurden erstmals wieder im September 1990 *Nemoura spec.* und *Leuctra spec.* gefunden; unterhalb konnten 1990 keine Plecoptera nachgewiesen werden. Im Winter/Frühjahr 1991 traten bis 1,5 km unterhalb der Einleitung die meisten Arten wieder auf. *Capnia bifrons* wurde an Stelle 3 jedoch erst 3 Jahre später (1993) und an Stelle 4 erst nach 6 Jahren (1996) wieder angetroffen.



**Abb. 1: Entwicklung der Abundanz ausgewählter Ephemeroptera nach einer Einleitung von Pflanzenschutzmitteln in die Krempfer Au zwischen 1990 und 1993**

## 5 Diskussion

### 5.1 Langfristige Veränderungen der Fauna und ihre Ursachen

*Baetis* ist im ganzen Bachlauf häufig, während der letzten 10 Jahre lassen sich keine Veränderungen beobachten. Auch *C. bifrons* und *Leuctra* spp. zeigen langfristig keine deutlichen Veränderungen.

*C. luteolum* nimmt an den Stellen L1 bis L3 leicht zu. *P. submarginata* und *H. lauta* scheinen sich bachabwärts auszubreiten, wobei *P. submarginata* schon weiter vorgedrungen ist. Gleiches gilt für *B. risi* und *Nemoura* spp. Vielleicht zeigen hier die schonendere Gewässerpflege und die Anlage von Uferrandstreifen schon positive Auswirkungen.

*E. ujhelyii* und *E. danica* erscheinen im oberen Bereich unverändert. Beide Arten haben aber vormals besiedelte Abschnitte nach der Pestizid-Vergiftung bislang nicht wieder einnehmen können. *A. standfussi* geht an allen Stellen zurück und konnte 1998 nicht mehr nachgewiesen werden. Stark im Rückgang begriffen ist auch die ehemals sehr häufige *Silo pallipes*.

### 5.2 Konsequenzen für den Artenschutz

Die negativen Auswirkungen der Pestizid-Einleitung sind auch fast 10 Jahre danach noch nicht behoben. Da die Pestizide nicht an der Quelle des Baches, sondern erst unterhalb eingeleitet wurden, konnte eine Wiederbesiedlung über die Drift stattfinden.

Man wird unsachgemäße Handhabung hochgiftiger Chemikalien nie ganz ausschließen können, man sollte aber das Risiko so gering wie möglich halten. Für den Naturraum so wertvolle Lebensräume wie die Kremper Au müssen zumindest soweit geschützt werden, daß giftige Chemikalien nicht unbeabsichtigt in das Gewässer gelangen können. Unterhalb des Löhrsdorfer Holzes ist durch die Anlage eines nicht bewirtschafteten Uferrandstreifens der Zugang zum Bach bereits erschwert; die Wasserentnahmestelle wird nicht mehr genutzt. Besonders in den Quellbereichen oberhalb des Löhrsdorfer Holzes muß der Schutz aber noch verbessert werden.

Auch der diffuse Eintrag von Pestiziden aus landwirtschaftlichen Flächen in Gewässer ist in seiner Auswirkung auf die Fauna nicht zu unterschätzen (LIESS & al. 1995). Durch nicht bewirtschaftete Randstreifen kann dieser Eintrag gemindert werden, die Anlage von Uferrandstreifen sollte daher fortgeführt werden. Dabei müsse allerdings darauf geachtet werden, daß sich nach starken Regenfällen keine Rinnen bilden, sondern daß das Wasser flächenhaft abfließt und durch den Bewuchs gefiltert wird (BACH & al. 1997).

Um die wertvolle Gewässerfauna langfristig schützen zu können, sollte der Bach samt seiner Talaue und den Seitenbächen unter Naturschutz gestellt werden. Weiterhin ist die routinemäßige Untersuchung der wenigen noch naturnahen Bäche wie die Kremper Au unerlässlich, damit positive wie negative Entwicklungen erfaßt und notwendige Maßnahmen ergriffen werden können.

## Dank

Ich danke dem Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, welches die Untersuchungen zum Teil finanzierte, für die Erlaubnis zur Veröffentlichung der Daten. Herrn Dr. S. Speth danke ich für die Nachbestimmung von *Siphonurus*.

## Literatur

- BACH, M. (1997): Filterwirkungen von Uferstreifen für Stoffeinträge in Gewässer in unterschiedlichen Landschaftsräumen.- DVWK Mitteilungen 28, 140 pp, Bonn
- CAPEL, P. D., W. GIGER, P. REICHERT & O. WANNER (1988): Accidental input of pesticides into the Rhine River.- Environmental Science & Technology 22: 992-996, Washington
- GREUNER-PÖNICKE, S. (1986): Faunistisch ökologisch Studien an der Kremper Au (Kreis Ostholstein, Schleswig-Holstein), unter besonderer Berücksichtigung des Gesichtspunktes Naturnähe - Naturferne.- 90 pp., Diplomarbeit Universität Kiel
- KRETZSCHMAR, A. & K. BÖTTGER (1994): Die Chironomidae (Diptera, Nematocera) eines kleinen naturnahen Baches im Norddeutschen Tiefland (Kremper Au, Schleswig-Holstein).- Lauterbornia 19: 161-169, Dinkelscherben
- LISS, M. & R. SCHULZ (1995): Ökologische Bewertung von Pflanzenschutzmittel-Einträgen aus landwirtschaftlich genutzten Flächen in Fließgewässer.- In: STEINBERG, C., H. BERNHARDT & H. KLAPPER (ed.): Handbuch Angewandte Limnologie V.3.3.5: 1-44, (Ecomed) Landsberg
- LIEZT, J. & K. BÖTTGER (1995): Die Ephemeroptera, Plecoptera und Trichoptera (Insecta) eines kleinen naturnahen Baches im Norddeutschen Tiefland (Kremper Au, Schleswig-Holstein.- Faunistisch ökologische Mitteilungen 7: 47-60, Kiel
- MALZACHER, P., U. JAKOB, A. HAYBACH & H. REUSCH (1998): Rote Liste der Eintagsfliegen (Ephemeroptera).- Bundesamt für Naturschutz (ed): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands.- Schiftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 264-267, Bonn-Bad Godesberg
- REUSCH, H. & A. WEINZIERL (1998): Rote Liste der Steinfliegen (Plecoptera).- Bundesamt für Naturschutz (ed): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands.- Schiftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 255-259, Bonn-Bad Godesberg
- STUEDEMANN, D., P. LANDOLT, M. SARTORI, D. HEFTI & I. TOMKA (1992): Ephemeroptera.- Insecta Helvetica 9, 174 pp., Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Genève.
- VAN URK, G., F. KERCUM & C. J. VAN LEEUWEN (1993): Insects and insecticides in the lower Rhine.- Water Research 22: 205-213, Oxford
- WIJNGAARDEN, R. VAN (1993): Comparison of response of the mayfly Cloeon dipterum to chlorpyrifos in a single species toxicity test, laboratory microcosms outdoor ponds and experimental ditches.- The Science of the Total Environment, Suppl.: 1037-1046, Amsterdam

*Anschrift der Verfasserin:* Dipl.- Biol. Johanna Lietz, Bahnhofstraße 25, 24582 Bordesholm

*Manuskripteingang:* 28.08.1999



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lauterbornia](#)

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: [1999\\_37](#)

Autor(en)/Author(s): Lietz Johanna

Artikel/Article: [Langfristige Veränderungen der Eintagsfliegen- und Steinfliegenfauna \(Ephemeroptera, Plecoptera\) in einem naturnahen Tieflandbach in Schleswig-Holstein. 215-222](#)