

Das Massenschwärmen von Flußinsekten - ein an unseren großen Flüssen verschwundenes Phänomen

von Ernst-Gerhard Burmeister

Massenflüge aquatischer Insekten gehörten noch bis in die 30-er Jahre unseres Jahrhunderts zum Erscheinungsbild der großen Flüsse in Mitteleuropa, auch wenn bereits durch Ausbaumaßnahmen der Uferzonen, die vor allem die Abflußbedingungen maßgeblich beeinflussten, und durch die Abtrennung großer Auegebiete, Regenerations- und Produktionsstätten der Flüsse, der Charakter der Flußsysteme entscheidend geändert worden war. Die meist im Hochsommer einsetzenden dichten Schwärme gerade geschlüpfter Fluginsekten, die bei SCHAEFFER (1766-1779, 1757), SCHOENEMUND (1930), SCHOENEMUND u. STADLER (1924), ULMER (1927), VERRIER (1956), STADLER (1924, 1935), BURMEISTER (1987) belegt sind und auch heute noch beobachtet werden können oder wieder aufleben (BATHON 1982, 1983, BURMEISTER 1985, 1987, 1988, GRIMM 1988), gaben in den letzten Jahren in Unkenntnis der natürlichen Voraussetzungen immer wieder zu Protesten Anlaß, da Massenaufreten als belästigend empfunden wird. Diese heute sehr lokalen Erscheinungen (BATHON 1982, 1983, BURMEISTER 1988) fanden früher wirtschaftliche Verwendung, wobei der Anflug an künstliche Lichtquellen genutzt wurde (Lockfalle, Blendwirkung!). Die Häufung der Arten und vor allem der Individuen ist jedoch nicht direkt auf die Besiedlungsdichte der aquatischen Larven zu übertragen (SCHAEFFER 1766-1779, MARTEN 1986, BURMEISTER 1983, 1988, BURMEISTER u. BURMEISTER 1988).

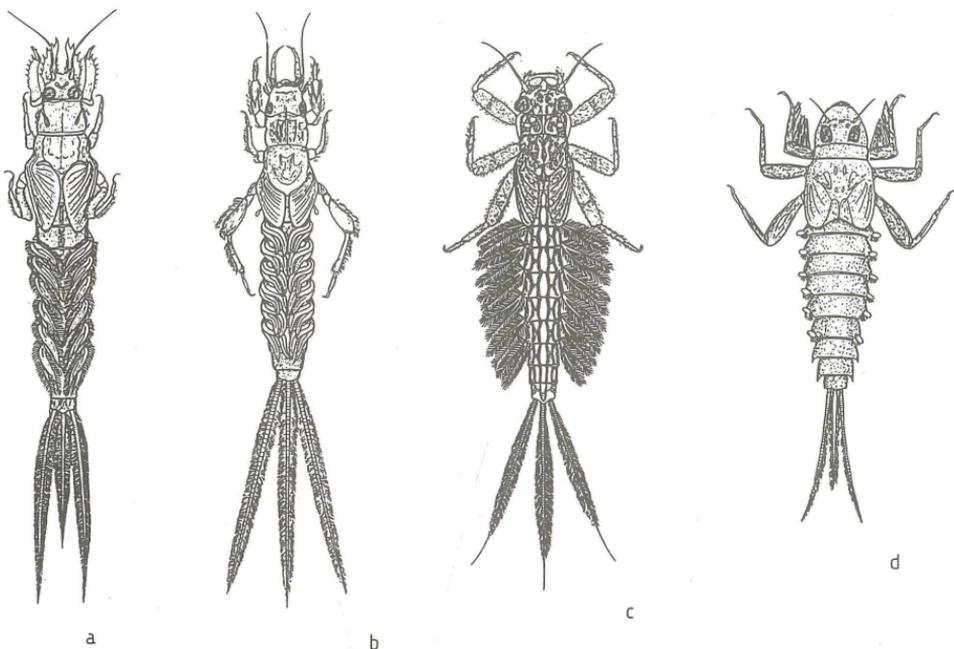


Abb. 1: Larvenformen typischer Ephemeroptera des Potamal

a. *Palingenia longicauda* (Ol.)

b. *Ephoron virgo* (Ol.)

c. *Potamanthus luteus* (L.)

d. *Oligoneuriella rhenana* (Imhoff)

nach SCHOENEMUND (1930) verändert.

Der Massenflug, der auf den synchronisierten Schlüpfrythmus der Imaginalstadien bzw. bei Ephemeroptera der Subimagines gegründet ist, wird durch bestimmte intraspezifisch wirkende Bedingungen des Wohngewässers der Larven ausgelöst. Gerade die Bereiche der großen Fließgewässer vom Hyporhithral bis Potamal und hier bis in die Mündungsbereiche (Hypopotamal) gehören in den gemäßigten Zonen zu den stabilsten Lebensräumen, d.h. diese sind den geringsten Schwankungen unterworfen. In Habitaten mit ständig wechselnden äußeren Bedingungen ist ein Überleben der Arten nur bei Anwendung unterschiedlicher und vielfältiger Strategien, wie z.B. die Verzögerung oder Ausdehnung von Schlupfzeiten gesichert (s. retardiertes Schlüpfen nach ILLIES 1959). Das Larvalleben in den sommerwarmen Fließgewässern ist vermutlich vor allem durch die ausgeprägte hydraulische Belastung bestimmt, der die Larven durch verschiedene Anpassungsmechanismen ausweichen. So sind sie entweder im Substrat eingegraben - Sande - oder eingebohrt - Lehmwände, Tone - (**Palingenia**, **Ephoron**, **Ephemera**, Chironomidae - **Harnischia**-Komplex) oder leben angepreßt und angeheftet an der Substratoberfläche (**Oligoneuriella**, **Heptagenia**) oder klettern und kriechen in Substratlücken angeschwemmter Ablagerungen (Caenidae, **Potamanthus**, Plecoptera), wo sie auch Netze bauen können (Hydropsychidae, Polycentropidae). In entsprechend besiedelbaren Flüssen müssen demnach derartige Substratbedingungen für die Larvenstadien existieren, wobei durch die Verbauung der Uferbereiche die Abfolge von Prallhang mit seinen steilen tonig-lehmigen Wänden (für bohrende Formen) und Gleithang mit Schotter und Sandablagerungszungen stark eingeengt wenn nicht ganz vernichtet wurden. Dieser Prozeß und nicht primär die Verschmutzung hat vermutlich zum "Aussterben" der typischen bohrenden Eintagsfliegen, deren Larven in Hartsubstraten in selbstgegrabenen u-förmigen Gängen leben, geführt (PUTHZ 1978,

1984). Flüsse waren für den Transport organischer Abfallprodukte immer verantwortlich. Diese wurden in den einbezogenen Aubereichen weitestgehend durch Destruenten umgesetzt. Der mit der Verbauung (Begradigung, Eindeichung, Eintiefung) verbundene fehlende Abfluß aus diesen Stillwasserbereichen führte auch zum Defizit an Nahrung (Produktionsraum) und Sauerstoff (Pflanzenwuchs) im Fluß und damit zur zusätzlichen Dezimierung der Potamobioten.

Der synchronisierte Schlupf der Subimaginalstadien bei den sogenannten Massenfliegern unter den Ephemeroptera (Potamalarten) beruht auf inter- und intraspezifischen sowie abiontischen Bedingungen unbekannter Priorität. Im weiblichen Geschlecht führen diese Arten keine Häutung zum Imaginalstadium durch, bei **Oligoneuriella rhenana** (Imhoff) erst nach der Paarung, die Männchen häuten sich zuvor im Fluge. Trotz relativ homogenen Bedingungen dient der Massenflug sicher der Geschlechterfindung und Flugpaarung innerhalb kürzester Zeiträume, sowie der Eiablage über dem Gewässer nach erfolgtem Kompensationsflug, der auf Grund der hohen Abdriftrate sehr ausgedehnt sein muß. Zudem sind die Weibchen besonders schwerfällig, da die Eiproduktion auf Grund der hohen Verluste im System Fluß besonders hoch ist (**Palingenia** bis 7000). Zu Boden gefallene Individuen von **Oligoneuriella rhenana** (Lichtquellen!) sind nicht mehr in der Lage aufzufliegen (Stummelbeine), auch die Weibchen von **Ephoron virgo** haben meist zuviel Energie verloren. Die Flugperiode von Fluß-Eintagsfliegen, **Ephoron virgo** (Ol.) als bohrender Substratbewohner mit horizontalen Wohnröhren (1.) und **Oligoneuriella rhenana** (Imhoff) als Substratoberflächenbesiedler (2.) sind im Bereich der Bundesrepublik Deutschland am Main (1.), der Naab (1., 2.) und der Rot bei Laupheim (2.) wieder aufgetreten - Larven, Massenflüge (Abb. 2) - (BATHON 1982, 1983 BURMEISTER 1988, GRIMM 1988), ist auf wenige Tage be-

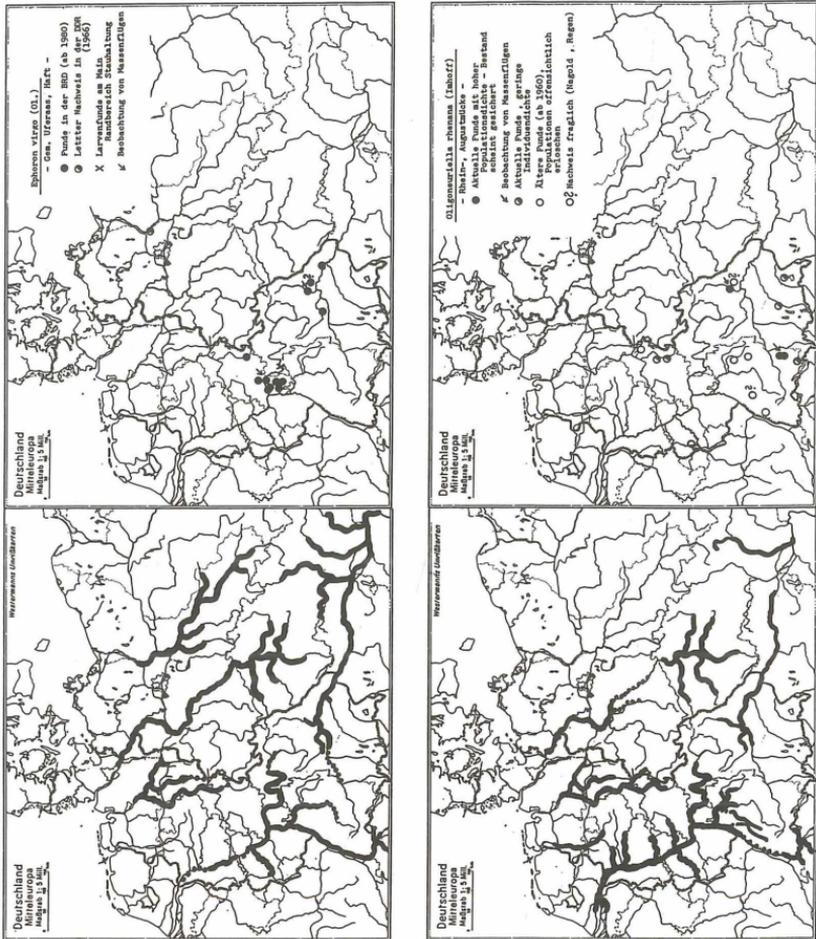


Abb. 2: Verbreitung von *Ephoron virgo* (Ol.) - oben - und *Oligoneuriella rhenana* (Imhoff) - unten - in Flußsystemen Mitteleuropas - links - und heutige Funde - rechts - (BRD).

Tab. 1: Arten von Ephemeroptera, Plecoptera und Trichoptera, in Mitteleuropa dem Potamal zuzurechnen, ihre Habitatsansprüche, beob. Massenflüge und ihr Gefährdungsgrad sowie heutige Nachweise. P - Potamal (Epi- bis Hypo-), R - Rithral (Meso- bis Hypo-), L - Limnal (lacustrische Habitate, hydraulische Bedingungen wie Potamal!), b - bohrend in lehmig-tonigem Substrat, g - in feinem Substrat (Sand) grabend, w - in schlammigem Substrat wühlend, a - auf Hartsubstrat angeheftet, angepreßt (Haftorgane), Trichternetzbau etc.), k - auf Substrat kletternd und kriechend - schwimmende Larventypen fehlen im Potamal. ! - Arten, deren Verbreitungsgrenze in Mitteleuropa liegt.

Flußarten / Mitteleuropa	Lebensraumtyp	Lebensformtyp - Larven -	Massenflüge bekannt	'Rote Liste' -Kategorie			
				ausgestorben oder verschollen	vom Aussterben bedroht	gefährdet -stark, potentiell-	Wiederfunde in jüngster Zeit (BRD)
Ephemeroptera							
<i>Palingenia longicauda</i> (Ol.)	P	b	+	+			
<i>Ephoron virgo</i> (Ol.)	P	σ	+	+			
<i>Oligoneuriella rhenana</i> (Imhoff)	PR	a	(+)		+		+
<i>Potamanthus luteus</i> (L.)	P(R)	w	(+)			+	+
<i>Prosopistoma foliaceum</i> (Fourcr.)	P	a		+			
<i>Ephemera lineata</i> Eat.	P(R)	g		+			+
<i>Isonychia ignota</i> (Walk.)	P	k		+			
<i>Ametropus fragilis</i> Alb.	P	ak					! ! !
<i>Baetopus tenellus</i> Alb.	P	k					! ! !
<i>Brachycercus harisella</i> Curt.	P	w				+	
<i>Brachycercus minutus</i> Tshern.	P	w'					! ! !
<i>Caenis luctuosa</i> Burm.	P	wk	(+)				+
<i>Caenis pseudorivulorum</i> Keff.	P	wk				+	+
<i>Caenis rivulorum</i> Eat.	PR	wk				+	+
<i>Heptagenia flava</i> Rostock	P(R)	ak	(+)		+		+
<i>Heptagenia coeruleans</i> Rostock	P(R)	ak			+		+
<i>Heptagenia sulphurea</i> Müll.	P(R)	ak	(+)				+
<i>Heptagenia longicauda</i> (Steph.)	P(R)	ak			+		+
<i>Choroterpes picteti</i> Etn.	P	k			+		+
<i>Paraleptophlebia wernerii</i> Ulm.	PR	k					

Plecoptera

Oemopteryx loewi (Albarda)	P	k	+		
Brachyptera braueri (Klap.)	PR	k	+		
Brachyptera trifasciata (Pict.)	PR	k	+		
Taeniopteryx nebulosa (L.)	P(R)	k	+		
Nemoura dubitans Morton	P(R)	kw			+
Capnia bifrons (Newman)	PR	k			
Capnopsis schilleri (Rostock)	PR	kw		+	+
Besdolus imhoffi (Pict.)	P	kw	+		(!)
Dictyogenus ventralis (Pict.)	P(R)	ka	+		
Isoagenus nubecula Newman	P	ka	+		
Isoperla difformis (Klap.)	P(R)	ka		+	
Isoperla obscura (Zett.)	P	k	+		
Perlodes dispar (Ramb.)	P	ka			+
Marthamea vitripennis (Burm.)	P	ka	+		
Marthamea selysii (Pict.)	P	ka	+		
Perla burmeisteriana Classen	P	ka		+	(!)
Isoptena serricornis (Pict.)	P	k		+	!
Xanthoperla apicalis (Newman)	P	k			!

Trichoptera

Rhyacophila nubila (Zett.)	P(R)	ak			+
Rhyacophila pascoei McL.	P	ak			+
Agapetus laniger (Pict.)	PR	a(k)		+	
Stactobiella risi (Felber)	P	k			!
Hydroptila angulata Mosely	P	k(a)	(+)	+	+
Hydroptila sparsa Curt.	P	k(a)			+
Allotrichia pallicornis (Eat.)	P(R)	k		+	
Hydroptila forcipata (Eat.)	RP	k(a)	(+)		+
Chimarra marginata (L.)	RP	ka		+	
Hydropsyche bulgaromanorum Mal.	P	a	(+)		+
Hydropsyche contubernalis McL.	P(R)	a	+		+
Hydropsyche guttata Pict.	PR	a	(+)	+	
Hydropsyche ornatula McL.	PR	a		+	+
Hydropsyche pellucidula (Curt.)	P(R)	a	+		+
Hydropsyche tobiasi Mal.	P	a		+	
Cheumatopsyche lepida (Pict.)	P(R)	a	+	+	+
Neureclipsis bimaculata (L.)	P(L)	ka	(+)	+	+
Polycentropus irroratus Curt.	P	ka		+	+
Psychomyia pusilla (Fabr.)	P(R)	k(a)	(+)		+
Ecnomus tenellus (Ramb.)	PL	ka			+
Trichostegia minor (Curt.)	PL	k			+
Brachycentrus subnubilis Curt.	P	k	+	+	+
Oligopteryx maculatum (Fourcr.)	PR	k		+	+
Anabolia nervosa (Curt.)	PL	k			+
Allogamus auricollis (Pict.)	PR	k	(+)		+
Athripsodes bilineatus (L.)	P(R)	k			+
Athripsodes leucophaeus (Ramb.)	P	k		+	
Ceraclea albimacula (Ramb.)	P	k			!
Ceraclea alboguttata (Hagen)	P	k			+
Ceraclea aurea (Pict.)	P	k		+	!
Ceraclea dissimilis (Steph.)	P(L)	k	(+)		+
Ceraclea nigronervosa (Retz.)	P(L)	k		+	
Ceraclea riparia (Albarda)	P	k		+	!
Oecetis tripunctata (Fabr.)	P	k		+	
Oecetis testacea (Curt.)	PL	k		+	
Setodes punctatus (Fabr.)	P	k			+
Setodes viridis (Fourcr.)	P	k		+	
Leptocerus interruptus (Fabr.)	PR	k			+
Leptocerus tineiformis Curt.	PL	k			+
Odontocerus albicorne (Scop.)	PR	k			+

Abb. 3: Tote Individuen von **Ephoron virgo** (Ol.)
an der Naabbrücke in Kallmünz (Einzel-
tiere: Weibchen mit Eipaketen).

Abb. 4: Individuum von **Oligoneuriella rhenana**
(Imhoff) auf der Naabbrücke in Kall-
münz.



schränkt, tote Individuen sind am Ufer über längere Zeit nachzuweisen. Eine Abfolge der Flugzeiten zeigen auch Befunde an der Alz (Chiemgau, Ausfluß Chiemsee, sommerwarm), an der Massenflüge von **Cheumatopsyche lepida** Pict. und **Hydropsyche pellucidula** Curt., letztere in großer Dichte auch als Larve nachgewiesen (BURMEISTER 1985), in einem Intervall weniger Tage beobachtet werden konnten. Diese beiden letztgenannten Trichoptera-Arten besitzen Larven, die ausgehend von Nischen in Abschnitten mit Hartsubstrat Netze in die Strömung bauen und auf den Onkoidbänken leben.

Die Rückkehr ausgestorben geglaubter Flußinsekten, die nur in wenigen Fließgewässern zu beobachten ist, vergleicht man ursprüngliche Zustände (Abb. 2), kann nicht über die Verarmung der Fluß-Lebensgemeinschaft hinwegtäuschen (Tab. 1). So sind Plecoptera weitgehend verschwunden. Eine "Ersatzart" hat sich offensichtlich an den großen Sammelbecken (Vorflutern) wie Rhein und Donau etabliert: **Hydropsyche contubernalis** McL. (Trichoptera, Hydropsychidae), die als tolerant und euryök gegenüber Umweltveränderungen gilt und möglicherweise typische Flußarten wie **H. pellucidula** oder **H. bulgaromanorum** Malicky verdrängt hat (MALICKY 1978, 1980, CASPERS 1980).

Meldungen über Massenflüge an wenigen Abenden aufsteigender Fluginsekten, die an "Schneege-stöber" erinnern, sind heute sicher selten und sehr lokal. Die Habitatansprüche der aquatischen Larven können im ausgebauten Fluß nicht mehr erfüllt werden, auch wenn im Main Larven vom Uferaaas **Ephoron virgo** auch im oberen Stauhaltungsbereich nachgewiesen werden können (SCHLEUTER u. TITZNER 1988). Diese Meldungen sollten jedoch direkt in Schutzmaßnahmen umgesetzt werden, d.h. Maßnahmen die eine Veränderung des Systems anstreben, müssen verhindert werden. Auswirkungen von Flußsystemverbindungen

wie dem Rhein-Main-Donau-Kanal sind nicht abzuschätzen. Die neueren Nachweise des Phänomens "Massenflug" an oberen Potamal-Abschnitten weniger Fließgewässer (in der Bundesrepublik Deutschland bisher 4) beruhen vermutlich weitgehend auf Beobachtungslücken, dem Rückzug und der Reservoirbildung der betreffenden Arten. Die Beobachtung kleiner Populationen (Individuen-Funde) in anderen Gewässern (MARTEN 1986, GRIMM 1988, BURMEISTER 1983, 1988) könnte das Refugialgebiet anzeigen, von dem eine Neubesiedlung des großen Abflußsystems möglich wäre.

Berichte über Massenschwärme ehemals nicht typischer Flußinsekten (z.B. **Chironomus plumosus** in der Donau bei Regensburg) zeugen vom Phänomen, nicht aber vom natürlichen Ursprung, da die Larven sich in schlammigem, teilweise sauerstoffzehrendem Substrat entwickeln, wie dieses auch im Bereich von Stauhaltungen aber auch überdüngten Randgewässern in verstärktem Maße sich ansedimentiert. Die Stauhaltung bremst ab und hält auf, ist dabei aber nicht direkt Verursacher der Massenflüge von Insekten, die in Vergessenheit geraten sind.

Zusammenfassung

Der Massenflug aquatischer Flußinsekten, unter denen Eintagsfliegen- und Köcherfliegenarten besonders hervortreten, gehörte zum Erscheinungsbild mitteleuropäischer Flüsse. Das Phänomen galt vielfach als ausgestorben wie die Arten, die beteiligt waren. Im Main, der Naab konnte das Gemeine Uferaas **Ephoron virgo** (Ol.) und in der Naab und der Rot die Rheinmücke **Oligoneuriella rhenana** (Imhoff) als Massentier wiedergefunden werden. Es handelt sich sicher um Reste oder Rückbesiedlungen aus Oberläufen (Einzelfunde) ursprünglich dichter Populationen der abfließenden Stromsysteme. Auch Köcherfliegen, die jedoch als Substrat - und nicht wie Ephemeroptera der Flüsse als Flugkopulierer

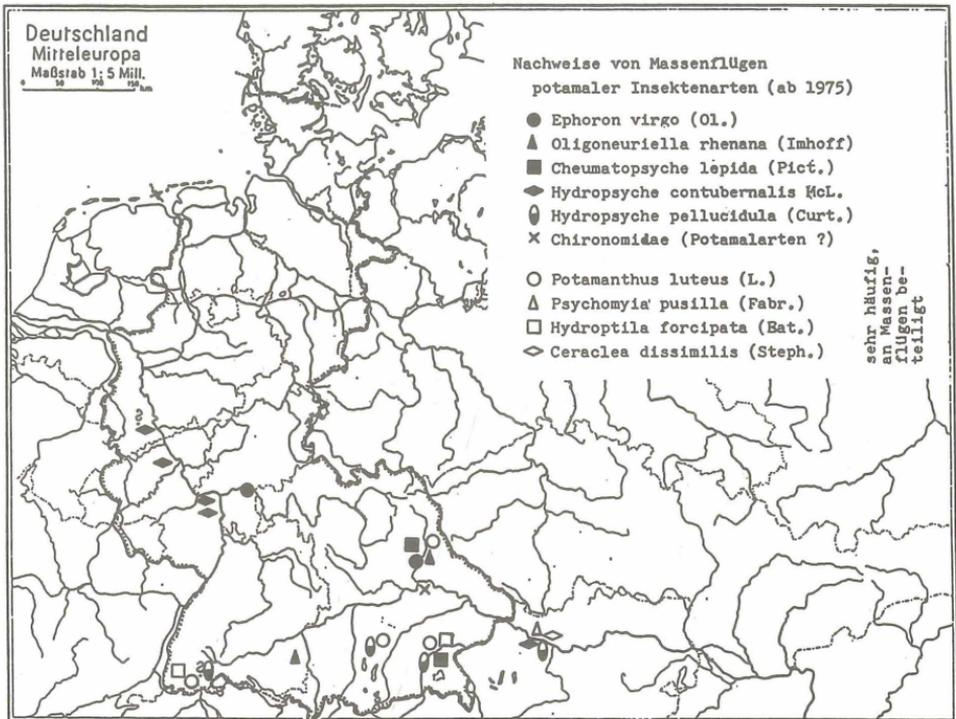


Abb. 5: Nachweise von Massenflügen charakteristischer Fließwasserinsekten der letzten 15 Jahre in Mitteleuropa (bekanntgewordene Meldungen).

auftreten, führen zu getrennt terminierten Massenflügen an wenigen Abenden im Potamalbereich naturnaher Fließgewässer. Unter diesen treten Ersatzbesiedler von Nischen auf, die ursprünglich andere Flußarten innehatten (z.B. **Hydropsyche contubernalis** McL.). Die Gefährdung des Lebensraumes Potamal zeigt sich durch den Schwund an Arten.

Literatur

BATHON, H., 1982: Zum Massenflug einer Eintagsfliege (Insecta, Ephemeroptera) bei Hanau. Ber. Offb. Ver. Naturkde. 83, 23-25

BATHON, H., 1983: Die Eintagsfliege **Polymitarcis virgo** (Olivier) (Insecta, Ephemeroptera) schwärmt wieder. - Ber. Offb. Ver. Naturkde. 84, 21-22

BATHON, H., 1983: Beitrag zum Massenflug der Eintagsfliege **Polymitarcis virgo** (Olivier) (Insecta, Ephemeroptera). - Hessische Faunistische Briefe 3, 50-54

BURMEISTER, E.G., 1983: Die Faunistische Erfassung ausgewählter Wasserinsektengruppen in Bayern. Teil 1: Die faunistische Erfassung der Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera und Trichoptera (Insecta) in Bayern. - Schriftenreihe des Bayer. L. f. W. 7, 10-141

BURMEISTER, E.G., 1985: Der Massenflug aquatischer Insekten (Imagines) - ein Charakteristikum unserer großen Flüsse am Beispiel der Alz (Chiemgau). - Nachrbl. Bayer. Ent. 34 (1), 1-5

BURMEISTER, E.G., 1987: Die Arten der Gattung **Ephemera** Linnaeus, 1758 in Bayern - Diagnostik und Faunistik (Insecta, Ephemeroptera, Ephemeridae). - Nachrbl. Bayer. Ent. 36 (3) 68-73

- BURMEISTER, E.G., 1987: Beobachtungen zum Schwärmverhalten von **Ephoron virgo** Ol. am Gard in Südfrankreich (Ephemeroptera, Polymitarcidae). - Nachrbl. Bayer. Ent. 36 (2), 33-38
- BURMEISTER, E.G., 1989: Wiederfunde von **Ephoron virgo** (Olivier, 1791), **Ephemera lineata** (Eaton, 1870) und **Oligoneuriella rhenana** (Imhoff, 1852). Ein Beitrag zur Biologie der Fluß-Eintagsfliegen (Insecta, Ephemeroptera). - Spixiana, 11 (2), 177-185
- BURMEISTER, E.G. u. BURMEISTER, H., 1988: Verbreitung und Habitatwahl der Köcherfliegen im Einzugsgebiet der Donau nebst kritischer Bemerkungen zum "Indikatorwert" dieser Insektengruppe. - Nachrbl. Bayer. Ent. 37 (2) 44-58
- CASPERS, N., 1980: Die Makrozoobenthos-Gesellschaften des Hochrheins bei Bad Säckingen. Beitr. naturk. Forsch. Südwestdtl. 39, 115-142
- CASPERS, N., 1980: Die Makrozoobenthos-Gesellschaften des Rheins bei Bonn. - Decheniana 133, 93-106
- GRIMM, R., 1988: Zur Eintagsfliegenfauna der Donauzuflüsse Rot und Rauglen (Baden-Württemberg) (Insecta, Ephemeroptera). - Nachrbl. Bayer. Ent. 37 (3), 49-59
- ILLIES, J., 1959: Retardierte Schlupfzeit von **Baetis** - Gelegen (Ins. Ephem). - Naturwissenschaften 46 (3), 119-120
- MALICKY, H., 1978: Köcherfliegen-Lichtfallenfang am Donauufer in Linz (Trichoptera). - Linzer biol. Beitr. 10 (1), 135-140
- MALICKY, H., 1980: Lichtfallenuntersuchungen

- über die Köcherfliegen (Insecta, Trichoptera) des Rheins. - Mainzer Naturw. Archiv 18, 71-76.
- MARTEN, M., 1986: Drei für Deutschland neue und weitere, selten gefundene Eintagsfliegen aus der Fulda (Insecta, Ephemeroptera). - Spixiana 9 (2), 169-173
- PUTHZ, V., 1978: Ephemeroptera - in: Illies, J.: Limnofauna Europaea. - Stuttgart, New York 1978
- PUTHZ, V., 1984: Rote Liste der Eintagsfliegen (Ephemeroptera) - in: Blab, J., Nowak, E., Trautmann, W. u. Sukopp, H.: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. - Kilda Verlag, 4. Aufl., Greven 1984
- SCHAEFFER, J.C., 1757: Das fliegende Uferaas und der Haft, wegen desselben am 11. August an der Donau und sonderlich auf der steinernen Brücke zu Regensburg außerordentlich häufigen Erscheinung und Fluges. - Zunkel, Regensburg 4, 1-34
- SCHAEFFER, J.C., 1766-1779: Icones insectorum circa Ratisbonam indigenorum coloribus naturam referentibus expressae, I-III. - Zunkel, Regensburg
- SCHLEUTER, A. u. TITTIZER, T., 1988: Die Makroinvertebratenbesiedlung des Mains in Abhängigkeit von der Gewässertiefe und der Korngröße des Substrats. - Arch. Hydrobiol. 113 (1), 133-151
- SCHONEMUND, E., 1930: Eintagsfliegen oder Ephemeroptera. - in: Dahl, F.: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile, 19. Teil. - Jena

- SCHOENEMUND, E. u. STADLER, H., 1924: Zur Kenntnis der Ephemeriden- und Plecopteren-Fauna von Unterfranken. - Verh. Physik. Med. Ges. Würzburg N.F., 49, 242-248
- STADLER, H., 1924: Einiges über die Tierwelt Unterfrankens. II. Beitrag. - Arch. Naturg. 90A (1), 169-203
- STADLER, H., 1935: Pflanzen und Tierwelt der Flußsohle des Mains. - Verh. Internat. Ver. theor. angew. Limnol. 7, 487-496
- ULMER, G., 1927: Verzeichnis der deutschen Ephemeropteren und ihrer Fundorte. - Konowia 6, 234-262
- VERRIER, M.L., 1956: Biologie des Ephémères. - Armand Colin, 216 pp, Paris

Dr. Ernst-Gerhard Burmeister
Zoologische Staatssammlung
Münchhausenstr. 21
D-8000 München 60

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Westdeutschen Entomologentag Düsseldorf](#)

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: [1988](#)

Autor(en)/Author(s): Burmeister Ernst-Gerhard

Artikel/Article: [Das Massenschwärmen von Flußinsekten - ein an unseren großen Flüssen verschwundenes Phänomen 59-74](#)