Verh. Westd. Entom. Tag 1998, S. 173-185, Löbbecke-Mus., Düsseldorf 2000

# Bestandssituation der "Rheinmücke" *Oligoneuriella rhenana* (Imhoff 1852) (Ephemeroptera, Oligoneuriidae) in Deutschland

Jansen, Wolfgang

## 1 . Einleitung

Wie von vielen anderen aquatischen Insekten (BURMEISTER 1989a), so sind bis zum Beginn unseres Jahrhunderts auch von der Eintagsfliege *Oligoneuriella rhenana* (IMHOFF 1852) regelmässig sommerliche Massenflüge bekannt (IMHOFF 1852; KLAPÁLEK 1909; STEINMANN 1919). Obwohl in Deutschland in jüngerer Zeit wieder von "Massenschwärmen" von *O. rhenana* berichtet wird (BURMEISTER 1989a), so zeigt sowohl die Verbreitung als auch die lokale Häufigkeit dieser Eintagsfliege im historischen Vergleich insgesamt einen dramatischen Abwärtstrend. Es muß davon ausgegangen werden, daß die Art bis zum Beginn der 80er Jahre dieses Jahrhunderts aus den meisten ihrer charakteristischen Potamalhabitate verschwunden war (KLAUSNITZER et al. 1982), oder drastische Bestandseinbußen erlitten hat (MARTEN 1986). Diese Tatsache spiegelt sich auch in der damaligen bundesweiten Roten Liste wieder, in der *O. rhenana* als "vom Aussterben bedroht" eingestuft wurde (PUTHZ 1984). Seit dieser Zeit, und besonders in den allerletzten Jahren häufen sich Berichte von Wiederfunden von *O. rhenana* aus ehemals besiedelten Flußsystemen (z.B. SCHULTE & WEINZIERL 1990; BRETTFELD et al. 1996; SCHÖLL et al. 1997; SIEBERT 1998; HAYBACH 1998; JANSEN et al. 1997; JANSEN et al., im Druck). Diese teilweise hochabundanten Nachweise stammen im wesentlichen aus rhithralen bis epipotamalen Gewässerabschnitten, ohne daß jedoch Hauptströme, wie beispielsweise der Rhein (CASPERS 1980a,b; TITTIZER et al. 1991; SCHÖLL et al. 1995) oder der deutsche Donauabschnitt (MARTEN 1994; TITTIZER et al. 1994) von *O. rhenana* als Habitat erneut angenommen worden wären. Obwohl diese aktuellen Nachweise in einigen neueren Roten Listen oder anderer Gefährdungseinschätzungen der Bundesländer noch nicht berücksichtigt sind, und *O. rhenana* noch als ausgestorben eingestuft wird (BRAASCH 1995 für Sachsen; BRETTFELD & ZIMMERMANN 1993 für Thüringen), so hat sich bundesweit der Status der Rheinmücke zu "stark gefährdet" verbessert (MALZACHER et al. 1998). Eine solche Einstufung wird auch in den aktuellen Landeslisten von Baden-Württemberg (MALZACHER 1989) und Bayern (ADAM 1992) vorgenommen.

Die vorliegende Arbeit versucht einen Überblick über das aktuelle Vorkommen von *O. rhenana* in Deutschland zu geben, die neueren (Wieder)funde vor dem Hintergrund der historischen Verbreitung der Art zu interpretieren, und mögliche Ursachen für das rezente Verbreitungsmuster zu diskutieren. Dazu wurden neben einer Literaturauswertung eigene Untersuchungen in den Jahren 1997-1998 im südlichen Baden-Württemberg durchgeführt. Dort wurden zwischen Ende Juni und Mitte Juli schwerpunktmäßig Gewässer mit bekannten Vorkommen von *O. rhenana* über den

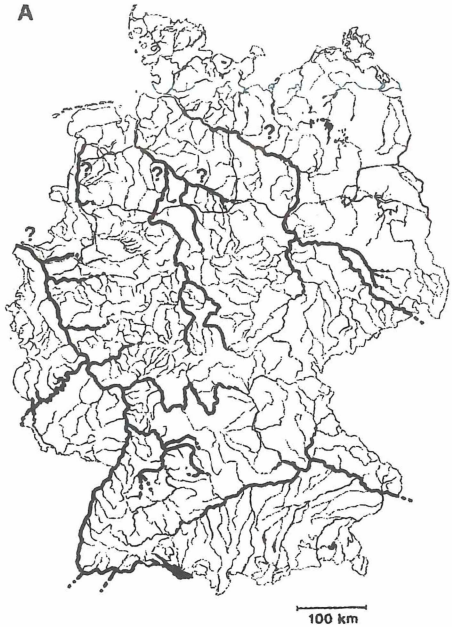
größten Teil ihres Verlaufs mit 510 Probenahmestellen auf die Besiedlungsdichte (für Methode siehe JANSEN et al. 1997) von Larven untersucht. Bei der Auswahl der Probenahmestellen wurde darauf geachtet, daß Veränderungen im Gewässercharakter, größere Zuflüsse, und potentiell besiedlungsbeeinflussende Faktoren (z.B. Kläranlagenausflüsse) berücksichtigt wurden, so daß die Zonierung der Vorkommen von *O. rhenana* im Gewässerverlauf erkennbar wurde.

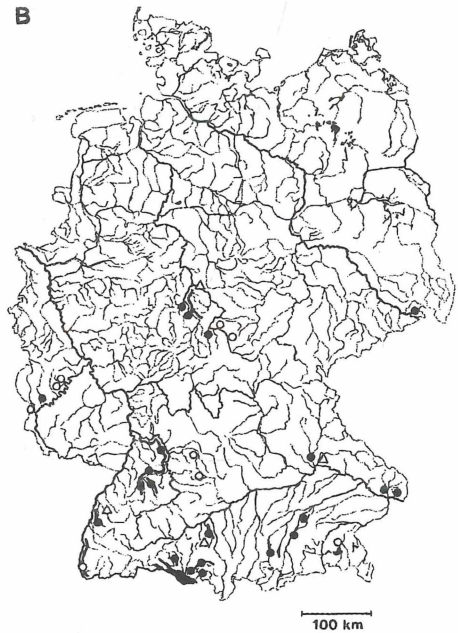
## 2. Historische Verbreitung und neuere Nachweise von *O. rhenana*

Die Eintagsfliege *O. rhenana* (IMHOFF 1852) war einst in Mitteleuropa weit verbreitet (PUTHZ 1978). In Deutschland und seinen Grenzgebieten trat *O. rhenana* im Rhein, und dort besonders im Hoch- und südlichen Oberrhein massenhaft auf (IMHOFF 1852; NEERACHER 1910; LAUTERBORN 1917), so daß die Art auch als "Rheinmücke" bezeichnet wird (STEINMANN 1919). Auch aus nördlichen Nebenflüssen des Rheins wie der Lippe war *O. rhenana* bekannt (ULMER 1927). Allerdings ist für diesen auf eine Angabe von Cornelius zurückzuführenden Fund eine mögliche Verwechslung mit den morphologisch sehr ähnlichen Tieflandsarten *Oligoneuriella keffermuellerae, O. pallida, O. polonica* und *Oligoneurisca botystenica* nicht auszuschließen (vergl. HAYBACH 1998). Insgesamt ist die ursprüngliche Verbreitung von *O. rhenana* in Deutschland, besonders aber außerhalb des Rheineinzugsgebietes nicht gut dokumentiert. So bedarf die in BURMEISTER (1989a) aufgeführte Verbreitungskarte für die Rheinmücke, die u.a. die Ems sowie weite Abschnitte der Unterläufe von Rhein, Weser und Elbe, nicht aber die Donau oberhalb der Lechmündung mit einschließt (Abb. 1 A) der Diskussion und teilweisen Revision. Laut ULMER (1927) kommt *O. rhenana* in Deutschland "nur im Westen" vor, wobei er selbst einschränkend auf die handschriftliche Angabe von Rostock hinsichtlich eines Nachweises bei Göda in der Lausitz verweist. Möglicherweise handelt es sich dabei um ein Exemplar von *O. rhenana* aus der Vorlage von SCHILLER (1893) anlässlich der Sitzung der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden. Jedenfalls gibt SCHILLER (1893) neben dem Fund bei Göda, der wahrscheinlich aus dem Oberlauf der Schwarzen Elster oder einem ihrer Nebenbäche stammt, auch

---

Abb. 1: Verbreitung von *Oligoneuriella rhenana* in Deutschland. ⇨ ⇨ ⇨ ⇨ ⇨ ⇨
(**A**) Wahrscheinliche ursprüngliche Verbreitung mit Schwerpunkt auf Potamalhabitaten (Verändert nach BURMEISTER 1989a); Fragezeichen kennzeichnen Unsicherheiten im Vorkommen überhaupt bzw. in der Vorkommensgrenze im Unterlauf größerer Flüsse.
(**B**) Nachweise von *O. rhenana* seit 1925. △: Angabe in BURMEISTER (1989a), die aus der Literatur nicht nachvollziehbar ist bzw. wahrscheinlich auf einer Fehlinterpretation der Lage des Fundortes beruht; O : älterer Nachweis, Population erloschen; ● : aktueller Nachweis; Linien bezeichnen die bekannte Ausdehnung des Vorkommens im Gewässerverlauf.


A
?
?
?
?
?
100 km


B
100 km

Larvalfunde von *O. rhenana* aus der Elbe an. Aus der norddeutschen Tiefebene, für die PUTHZ (1978) *O. rhenana* als "zum größten Teil ausgestorben" betrachtet, sind keine konkreten Fundorte der Art bekannt (JACOB 1996). Interessant für die Interpretation der Vorkommen von *O. rhenana* aus der letzten Hälfte dieses Jahrhunderts ist, daß die Rheinmücke schon vor der massiven Verschlechterung von Wasserqualität und morphologischem Gewässerzustand neben den typischen Potamalhabitaten auch hypo- bis metarhithrale Fließgewässerabschnitte besiedelte. Dies deuten zumindest die Nachweise aus den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts von Boll (zitiert in STEINMANN, 1919) aus der Reuß, einem Nebenbach der Aare an, weiter von SCHOENEMUND (1930) aus einem "kleinen Moselzufluß" (Üssbach) sowie von SCHILLER (1893, siehe oben).

Betrachtet man die Chronologie der Nachweise von *O. rhenana,* zu der seit 1925 40 Belege aus 28 Fundgewässern bestehen (Tab. 1), so finden sich für den Zeitraum 1925 bis 1960 noch neun Gewässer (Tab. 1, Abb. 2; Üssbach und Alfbach wurden in Abb. 2 als ein Gewässer betrachtet), die mit großer Wahrscheinlichkeit auf die ursprüngliche Verbreitung der Rheinmücke schließen lassen. Dies sind einmal die zwischen 1927 und 1930 letztmalig belegten Vorkommen im Rhein (LAUTERBORN 1928; EIDEL 1933) sowie die Funde im Üssbach/Alfbach (SCHOENEMUND 1930; CREMER 1938) und in der Nagold (EIDEL 1933). Darüber hinaus können auch noch die ersten Nachkriegsfunde (für Fundjahre siehe Tab. 1) in Sauer und Kyll (MAUCH 1963), Kocher und Lein (BUCK 1978), Fulda (ILLIES 1953) und Werra (ALBRECHT 1954) als ein gutes Indiz für die frühere Verbreitung der Rheinmücke gelten, auch wenn zu diesem Zeitpunkt erste deutlichen Verschlechterungen der Wasserqualität zu erkennen waren und beispielsweise die Mosel (MAUCH 1963) nicht mehr durch *O. rhenana* besiedelt war. Von diesen insgesamt neun Vorkommen sind nur die drei Nachweise aus der Nagold (MALZACHER 1985; JANSEN et al. 1997), der Fulda (ZWICK 1969; MARTEN 1986; SIEBERT 1998) und der Kyll (HAYBACH 1998) noch aktuell, während die anderen sechs erloschen sind (Abb. 1B, Abb. 2, Tab. 1). Für die nächsten 20 Jahre von 1961-1981 existieren neben den zuvor erwähnten Funden aus Fulda, Nagold und Sauer vier weitere Nachweise aus den Donaunebenflüssen Rot (GRIMM 1988), Erlau (SCHULTE & WEINZIERL 1990) und Isar (BURMEISTER 1990) sowie der in den Bodensee mündenden Argen (MALZACHER 1973,1981). Seit 1982 hat sich die Anzahl Nachweise zu Gewässern, die von *O. rhenana* besiedelt werden gegenüber der entsprechenden Summe aus den Jahren 1925-1981 fast verdoppelt (Abb. 2). Dabei sind neben allen sechs aus dem Zeitraum 1961-1981 bestätigten Nachweisen 14 Fundgewässer "neu" hinzugekommen, von denen nur der aus den Jahren 1982/83 stammende Nachweis von *O. rhenana* aus der Alz (BURMEISTER 1985) in den 90er Jahren nicht mehr bestätigt werden konnten (JANSEN, unveröff. Daten; Abb. 1B, Abb. 2, Tab. 1).

Hinsichtlich der Verbreitung aktuell belegter Vorkommen von *O. rhenana* in Deutschland bestehen vier Schwerpunktgebiete. Dies sind einmal das Donauein-

Verh. Westd. Entom. Tag 1998, S. 173-185, Löbbecke-Mus., Düsseldorf 2000

Tab. 1: Nachweise der Eintagsfliege *Oligoneuriella rhenana in* deutschen Fließgewässern ab dem Jahr 1925.

Angegeben sind der Name des Gewässers (**Fluß**) und des größeren Einzugsbereichs (**System**, in Klammern falls das Fundgewässer zunächst in einen größeren See mündet), das Fundjahr (**Jahr**) hochgestellt: **a**=1990-96 nicht mehr gefunden (Jansen, unveröff. ); **b**=1985-86 nicht mehr gefunden (Peter Malzacher, pers. Mitt.). **c**=1995-97 nicht mehr gefunden, Population erloschen (HAYBACH 1998); **d**= Population erloschen (siehe Text) und das nachgewiesene Entwicklungsstadium von *O. rhenana* (**Stadium**; **L**= Larve, ♂= männliche Imago (im), ♀= weibliche Imago) sowie eine klassifizierte Abundanz anhand der Angaben der Autoren ( ● = hoch oder >50 Individuen, O= mittel oder 5-50 Individuen, **x** = Einzelfund, 1-4 Individuen).

| Fluß | System | Jahr | Stadium | Abundanz | Quelle |
|---|---|---|---|---|---|
| Erlau | Donau | 1981-90 | L ; ♂ | ● ; O | Schulte & Weinzierl 1990 |
| Ilz | Donau | 1992 | L | O | Dietmar Bernauer, pers. Mitt. |
| Inn | Donau | 1990 | L | ? | Schulte & Weinzierl 1990 |
| Alz | Inn-Donau | 1982-83 [a] | L | ?; O | Burmeister 1985; Burmeister 1989a |
| Naab | Donau | 1987 | ♂,♀ | ● | Burmeister 1989a,b |
| Isar | Donau | ?<br>1980 | L<br>Im | ?<br>? | Dorn in Schulte & Weinzierl 1990<br>Koch in Burmeister 1990 |
| Ammer | (Isar)-Donau | ? | ? | ? | Dorn in Schulte & Weinzierl 1990 |
| Rot | Donau | 1978-87<br>1997-98 | L; ♂,♀<br>L | ● ; ●<br>● | Grimm 1988<br>aktuelle Untersuchung |
| Argen | (Rhein) | 1971-74<br>1993-98 | L<br>L | x-O<br>● | Malzacher 1973, 1981<br>aktuelle Untersuchung |
| Deggenhauser Aach | (Rhein) | 1994-98 | L | O - ● | Brauckmann, pers. Mitt.; aktuell |
| Seefelder Aach | (Rhein) | 1994-98 | L | O | Brauckmann, pers. Mitt.; aktuell |
| Schutter | Rhein | 1985<br>1995<br>1998 | L<br>L<br>L | O<br>O<br>x-O | Brauckmann, pers. Mitt.<br>Otto & Brinkmann 1996<br>aktuelle Untersuchung |
| Würm | Neckar-Rhein | 1998 | L | ● | Jansen et al., im Druck |
| Nagold | Neckar-Rhein | 1930<br>1985<br>1996-97 | L<br>L<br>L; ♂,♀ | ?<br>O-●<br>x-● ; ● | Eidel 1933<br>Malzacher 1985<br>Jansen et al. 1997 |
| Enz mit Kreuzbach | Neckar-Rhein | 1985-97 | L | x-● | Jansen et al., im Druck |
| Lein | Neckar-Rhein | 1960 [b] | L | x | Buck 1978 |
| Kocher | Neckar-Rhein | 1953 [b] | L | ● | Buck 1978 |
| Neckar | Rhein | 1995 | L | x | Jansen et al., im Druck |
| Sauer | Mosel-Rhein | 1958-59<br>1972 [c] | L<br>L | O<br>● | Mauch 1963<br>Erpelding 1975 |
| Kyll | Mosel-Rhein | 1958-59<br>1995-97 | L<br>L; ♂,♀ | ●<br>● ; ● | Mauch 1963<br>Haybach 1998 |
| Üßbach | Mosel-Rhein | 1928-30 [c] | L | ● | Schoenemund 1930; Cremer 1938 |
| Alfbach | Mosel-Rhein | 1928 [c] | L | ● | Cremer 1938 |
| Rhein | | 1927-30 [d] | L | ● | Lauterborn 1928; Eidel 1933 |
| Eder | Fulda-Weser | 1988 | ♂ | x | Hering & Eckstein 1990 |
| Fulda | Weser | ?-1953<br>1966<br>1981<br>1996 | L<br>L<br>L<br>L; ♂,♀ | ●<br>O<br>x<br>x-●; O | Illies 1953<br>Zwick 1969<br>Marten 1986<br>Siebert 1997, 1998 |
| Ulster | Werra-Weser | 1992-94 | L; Im | ?; ● | Brettfeld 1994; Brettfeld et al. 1996 |
| Werra | Weser | 1951 | L | O-● | Albrecht 1954 |
| Elbe | | 1996 | L | x | Schöll et al. 1997 |

zugsgebiet ohne den Hauptstrom selbst (siehe aber MOOG et al. 1994 für Vorkommen von *O. rhenana* in der österreichischen Donau), einige nördliche Bodenseezuflüsse, das westliche Neckar Einzugsgebiet, und das Fulda/WerraEinzugsgebiet, wobei die Werra selbst (noch) nicht wiederbesiedelt ist (BRETTFELD et al. 1996). Darüber hinaus liegen drei einzelne Fundorte an der Schutter und der Kyll (beide im Rheineinzugsgebiet) sowie an der Elbe vor. Bemerkenswert ist, daß es sich bei einigen der Nachweise von *O. rhenana* um hochabundante Larvalvorkommen handelt, die stellenweise Individuendichten von 200 und mehr Tiere/m² erreichen (GRIMM 1988; JANSEN et al. 1997; JANSEN et al., im Druck; A. HAYBACH, Univ. Mainz, pers. Mitt.). Darüber hinaus konnten vereinzelt auch wieder zahlreiche Adulti beobachtet werden (Tab. 1; GRIMM 1988; BURMEISTER 198915; JANSEN et al. 1997; HAYBACH 1998), die an die früher regelmäßig zu beobachtenden Massenflüge der Rheinmücke erinnern (z.B. IMHOFF 1852; STEINMANN 1919).

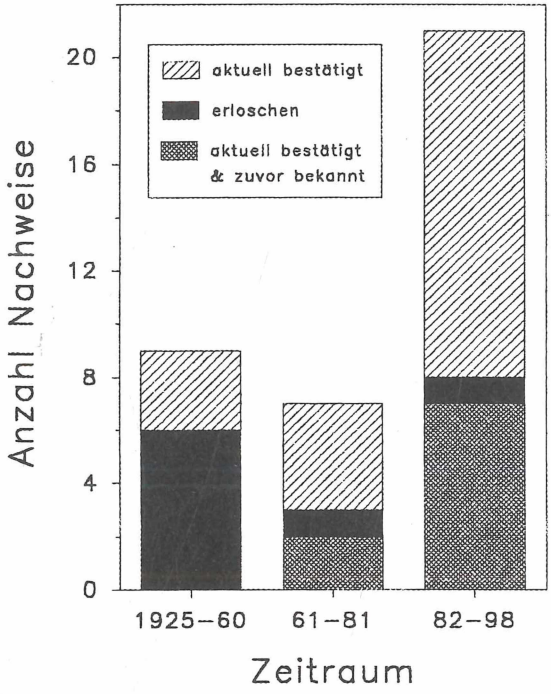



Abb. 2: Anzahl Nachweise von *O. rhenana* innerhalb der Zeiträume 1925-1960, 1961-1981 und 1982-1998. Separat gekennzeichnet sind Vorkommen die aktuell (1982-1998) bestätigt sind, die als erloschen gelten müssen und die sowohl aus einem früheren Zeitraum bekannt waren als auch aktuell bestätigt sind.

## 3. Diskussion zur Verbreitung und Bestandsentwicklung von *O. rhenana*

Der deutliche Anstieg in der Zahl veröffentlichter Nachweise von *O. rhenana* seit dem Beginn der 80er Jahre kann theoretisch auf zwei Phänomene zurückgeführt werden. Einmal ist über diesen Zeitraum sowohl die Anzahl der insgesamt untersuchten Gewässer als auch die Frequenz und teilweise die Intensität der Untersuchungen deutlich angestiegen. Dies betrifft insbesondere behördliche Untersuchungen beispielsweise zur Gewässergüte (U. Braukmann, LfU Baden-Württemberg, pers. Mitt.) als auch Forschungsarbeiten im universitären Bereich, in dem zunehmend Diplom und Doktorarbeiten mit Bezug zur Fließgewässerökologie, Naturschutz, Biogeographie, etc. durchgeführt werden. Darüber hinaus werden besonders in diesem letzten Bereich fast immer auch sommerliche Probenahmetermine berücksichtigt, während viele frühere Untersuchungen im Frühjahr und/oder im Herbst stattfanden. Zwar lassen sich erste Larvalstadien von *O. rhenana* (Abb. 3) mit geeigneten Methoden zumindest in Südwestdeutschland schon ab Ende April nachweisen, doch erscheinen sie bei Anwendung herkömmlicher Probenahmemethoden meist erst ab Mitte Mai im Fang (Neeracher 1910; Haybach 1998; W. Jansen, pers. Beobachtung). Aufgrund ihres sehr schnellen Wachstums finden sich schlupfreife Larven (Abb. 4) bereits ab Ende Juli im Gewässer und sind dort oft ab Mitte September nicht mehr zu finden (Neeracher 1910; Jansen et al. 1997; Haybach 1998). Mit bedingt durch diese methodischen Gegebenheiten, sind schon aus rein statistischen Gründen in den letzten beiden Jahrzehnten die Chancen *O. rhenana* nachzuweisen deutlich angestiegen. Zweitens spricht vieles dafür, daß die Rheinmücke tatsächlich in Ausbreitung begriffen ist, so wie es Jansen et al. (im Druck) es für die Flußabfolge Nagold-Enz-Neckar belegen konnten.

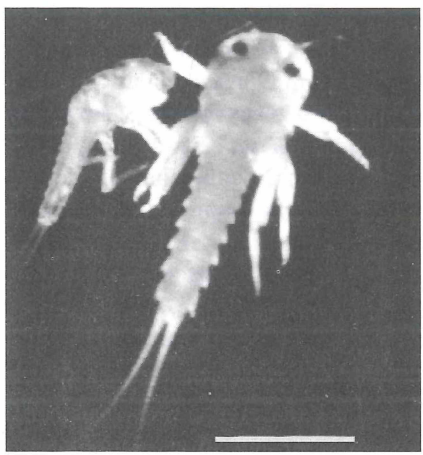


Abb. 3: Frühe Larvalstadien von *O. rhenana* aus der Nagold vom 25.4.1998. Skalierung entspricht 1 mm.

Die verbreitete Hypothese zur Erklärung des weitgehenden Aussterbens von *O. rhenana* aus deutschen Fließgewässern bis zum Ende der 70er Jahre besteht in der "Zerstörung" potamaler Habitate (z.B. Malzacher 1981; Otto & Brinkmann 1996). Insbesondere werden die Verschlechterung der Wasserqualität und wasserbauliche Veränderungen (Begradigung, Sohlversiegelung) für die Bestandsrückgänge verantwortlich gemacht (Marten 1986). In diesem Zusammenhang verweist Burmeister (1989a) berechtigterweise auf die interaktive und additive Wir-

kung dieser beiden Gefährdungsfaktoren, die letztlich zu erhöhten Sauerstoffdefiziten der fließenden Welle führen, und damit zu dem möglicherweise entscheidenden Faktor für das Überleben und ausreichende Wachstum der rheobionten Larven von *O. rhenana* (vergl. STEINMANN 1919).

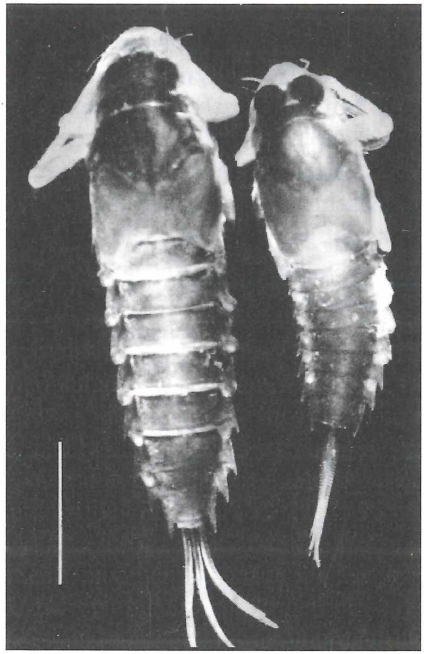


Abb. 4: Männliche (rechts) und weibliche (links) Larve von *O. rhenana* aus der Nagold vom 6.8.1997. Die Skalierung entspricht 5 mm. Man beachte die unterschiedliche Augengröße der Geschlechter.

Als teilweise alternative Hypothese versucht BURMEISTER (1989b) den Rückgang von *O. rhenana* mit der erhöhten thermischen Belastung größerer Fließgewässer zu erklären. Dies scheint jedoch wenig plausibel, da *O. rhenana* als mediterrane Art (LANDA & SOLDÁN 1985) in Deutschland die Nordgrenze ihrer Verbreitung erreicht (PUTHZ 1978), und es eher die relativ niedrigen Wassertemperaturen während des Larvalwachstums sind, die eine nördlichere Verbreitung dieser Art begrenzen. Eine ähnliche Erklärung gibt PINET (1962) für das weitgehende Fehlen von *O. rhenana* in Höhenlagen über 600 m in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet. Eine Interpretation der aktuellen Verbreitung von *O. rhenana* als das Resultat einer "Aufwärtsbewegung in den Fließgewässern", wie sie von BURMEISTER (1989b) als ein Ausweichen gegenüber dem "bedrohenden Faktor" Erwärmung dargestellt wird, scheint unter Kenntnis der Daten aus dem letzten Jahrzehnt ebenfalls nicht gerechtfertigt. Sehr wahrscheinlich umfaßte schon die ursprüngliche Verbreitung von *O. rhenana* Habitate die bis ins Metarhithral reichten (z.B. Üssbach; HAYBACH 1998 und pers. Mitt.; siehe auch Kapitel 2 und BAUERNFEIND et al. 1995). So scheint es, daß die Rheinmücke in solchen rhithralen Lebensräumen, falls sie stromaufwärts von Verschmutzungsquellen lagen und nicht durch Wehranlagen in Stauhaltungen verwandelt wurden, im Gegensatz zu den generell stärker belasteten Potamalhabitaten überlebt hat (vergl. MALZACHER 1981). Dieses Überleben kann, wie im Falle der Fulda, unter starken Bestandseinbußen stattgefunden haben (wobei die Rolle der Nebenbäche der Fulda als Refugialhabitate nur ungenügend bekannt ist; SIEBERT 1998), oder auch, wie es für Abschnitte der Nagold anzunehmen ist (JANSEN et al. 1997; JANSEN et al., im Druck) unter Beibehaltung hoher Populationsdichten. Ausgehend von Refugialhabitaten

hat nach Wegfall bzw. ausreichenden Verminderung der Belastungsfaktoren eine Wiederbesiedlung flußabwärts (oder auch flußaufwärts) gelegener Lebensräume stattgefunden, und findet wahrscheinlich zur Zeit in einigen Gewässersystemen statt. Zumindest kann die aktuelle Verbreitung von *O. rhenana* in der Fulda (SIEBERT 1998) und im westlichen Einzugsgebiet des Neckars (JANSEN et al., im Druck) so interpretiert werden. Obwohl kaum Kenntnisse über die Ausbreitungsgeschwindigkeit von *O. rhenana* innerhalb eines Gewässersystems vorliegen, spielen dabei möglicherweise sowohl die Wiederbesiedlungspotenz der Larven (MAUCH 1963), die nach dem Schlupf über längere Strecken in der Drift zu finden sind (W. JANSEN, unveröff. Daten), als auch die teilweise beträchtlichen Flugleistungen der Weibchen vor der Eiablage eine Rolle. So konnte ich Anfang August 1998 an Nagold und Würm frühmorgens mehrfach eiertragende Weibchen von *O. rhenana* in Waschwassereimern von Tankstellen finden, die mehr als 80 Höhenmeter und 2,5 km Luftlinie von dem nahegelegensten Flußabschnitt entfernt waren.

## 5. Literatur


ADAM, G. (1992): Rote Liste gefährdeter Eintagsfliegen (Ephemeroptera) Bayerns. Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz, 111: 73-75.

ALBRECHT, M. L. (1954): Die Wirkung der Kaliabwässer auf die Fauna der Werra und Wipper. Z. Fisch., 3: 401-426.

BAUERNFEIND, E., MOOG, O., WEICHSELBAUMER, P. (1995): Ephemeroptera (Eintagsfliegen). Teil III C, Längenzonale Verteilung nach Biozönotischen Regionen 4 S. In: "Fauna Aquatica Austriaca, Katalog zur autökologischen Einstufung aquatischer Organismen Österreichs", MOOG, O., ed., Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft, Wien, Loseblattsammlung.

BRAASCH, D. (1995): Kommentiertes Verzeichnis der Eintagsfliegen (Ephemeroptera) des Freistaates Sachsen. Mitt. Sächsischer Entomol., 29: 11-14.

BRETTFELD, R. (1994): Kenntnisstand der Eintagsfliegenfauna (Ephemeroptera) Thüringens. Lauterbornia, 17: 69-78.

BRETTFELD, R., BELLSTEDT, R., JOOST, W., und ZIMMERMANN, W. (1996): Zur Limnofauna des Unterlaufs der Ulster. Abh. Ber. Mus. Nat. Gotha, 19: 3-23.

BRETTFELD, R., und ZIMMERMANN, W. (1993): Rote Liste der Eintagsfliegen (Ephemeroptera) Thüringens, 1. Fassung. Naturschutzreport, 5: 55-58.

BUCK, H. (1978): Veränderungen in der württembergischen Fließgewässerfauna. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 11: 283-289.

BURMEISTER, E. G. (1985): Bestandsaufnahme wasserbewohnender Tiere der oberen Alz (Chiemgau, Oberbayern) 1982 und 1983 mit einem Beitrag zur Köcherfliegenfauna Oberbayerns (Insecta, Trichoptera). Ber. ANL, 9: 4-28.

BURMEISTER, E. G. (1989a): Das Massenschwärmen von Flußinsekten ein an unseren großen Flüssen verschwundenes Phänomen. Verh. Westd. Entom. Tag, 1988: 59-74.

BURMEISTER, E. G. (1989b): Wiederfunde von *Ephoron virgo* (Oliver, 1791), *Ephemera lineata* Eaton, 1870 und *Oligoneuriella rhenana* (Imhoff, 1852) (Insecta, Ephemeroptera). Spixiana, 11: 177-185.

BURMEISTER, E. G. (1990): Makroinvertebraten der Isar und ihrer Nebenflüsse in und südlich von München. Lauterbornia, 4: 7-23.

CASPERS, N. (1980a): Die Makrozoobenthos-Gesellschaften des Hochrheins bei Bad Säckingen. Beitr. naturk. Forsch. Südw.-Deutschland, 39: 115-142.

CASPERS, N. (1980b): Die Makrozoobenthos-Gesellschaften des Rheins bei Bonn. Decheniana, 133: 93-106.

CREMER, E. (1938): Beiträge zur Kenntnis der Ephemeropterenfauna Westdeutschlands. Decheniana, 97B: 147-167.

EIDEL, K. (1933): Beiträge zur Biologie einiger Bäche des Schwarzwaldes mit besonderer Berücksichtigung der Insektenfauna der Elz und Kinzig. Arch. Hydrobiol., 25: 543-615.

ERPELDING, G. (1975): Praktische Anleitung zur biozönotischen und saprobiologischen Analyse der Eifel-Ardennen Fließgewässer. Diplomarbeit am Fachbereich Biologie der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, 195 S.

GRIMM, R. (1988): Zur Eintagsfliegenfauna der Donauzuflüsse Rot und Rauglen (Baden-Württemberg). Nachrbl. Bayer. Entomol., 37: 73-83.

HAYBACH, A. (1998): Die Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera) von Rheinland-Pfalz. Dissertation am Fachbereich Biologie der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, 417 S. u. Anhang.

HERING, D., und ECKSTEIN, R. (1990): Zum Vorkommen von *Oligoneuriella rhenana* (Imhoff 1852) und *Potamanthus luteus* (Linnaeus 1789) (Insecta: Ephemeroptera) in der Eder bei Felsberg. Hessische faunistische Briefe, 10: 63.

ILLIES, J. (1953): Die Besiedlung der Fulda (insbes. das Benthos der Salmonidenregion) nach dem jetzigen Stand der Untersuchung. Ber. limnolog. Station Freudental, 5: 1-28.

IMHOFF, L. (1852): *Oligoneuria rhenana.* Ber. Verh. naturforsch. Ges. Basel, 10: 177-180.

JACOB, U. (1996): Die Eintagsfliegen (Ephemeroptera) im Norddeutschen Tiefland. Lauterbornia, 27: 35-40.

JANSEN, W., KAPPUS, B., und BÖHMER, J. (1997): Massenvorkommen von Larven der Eintagsfliege *Oligoneuriella rhenana* (Imhoff 1852) in der Nagold (Baden-Württemberg). Lauterbornia, 31: 109-115.

JANSEN, W., KAPPUS, B., BÖHMER, J., und ALBRECHT, A. Habitat use and distribution of *Oligoneuriella rhenana* (Imhoff 1852; Ephemeroptera, Oligoneuriidae) in the Neckar River drainage, South-west Germany. Stuuugarter Beiträge zur Naturkunde, Serie A.

KLAPÁLEK, F. (1909): Ephemerida, Eintagsfliegen. In: "Die Süßwasserfauna Deutschlands", BRAUER, A., ed., Verlag Gustav Fischer, Jena, Heft 8: 1-32.

KLAUSNITZER, B., JACOB, U., und JOOST, W. (1982): Ausgestorbene und bedrohte rheobionte Wasserinsekten der DDR unter besonderer Berücksichtigung potamaler Arten. Entomol. Nachr. u. Ber., 4: 151-156.

LANDA, V., und SOLDÁN, T. (1985): Distributional patterns, chronology and origin of the Czechoslovak fauna of mayflies (Ephemeroptera). Acta ent. bohemoslov., 82: 241-268.

LAUTERBORN, R. (1917): Die geographische und biologische Gliederung des Rheinstroms, 11. Teil. Sitzungsber. Heidelberger Akad. Wiss. Math. Nat. Kl., Abt. B, 5: 1-70.

LAUTERBORN, R. (1928): Faunistische Beobachtungen aus dem Gebiet des Oberrheins und des Bodensees. Beitr. wiss. Erforsch. Badens, 1: 9-24, 196-204.

MALZACHER, P. (1973): Eintagsfliegen des Bodenseegebietes (Insecta: Ephemeroptera). Beitr. naturk. Forsch. Südw.-Deutschland, 32: 123-142.

MALZACHER, P. (1981): Beitrag zur Insektenfaunistik Südwestdeutschlands: Ephemeroptera Eintagsfliegen. Mitt. Entomol. Verein Stuttgart, 16: 41-72.

MALZACHER, P. (1985): Beiträge zum Artenschutzprogramm der Eintagsfliegen in Baden-Württemberg, Bericht über die Untersuchungsperiode März bis September 1985. Unveröff. Untersuchungsbericht der Landesanstalt für Umweltschutz Karlsruhe, 24 S. u. Anhang.

MALZACHER, P. (1989): Rote Liste der in Baden-Württemberg gefährdeten Eintagsfliegen (Ephemeroptera) (Stand: 1986). In: Arten und Biotopschutzprogramm Baden-Württemberg, Band 1, Landesanstalt für Umweltschutz, Karlsruhe, 2 S.

MALZACHER, P., JACOB, U., HAYBACH, A., und REUSCH, H. (1998): Rote Liste der Eintagsfliegen (Ephemeroptera). In: "Rote Liste der gefährdeten Tiere Deutschlands", Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 55, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg, 263-267.

MARTEN,M. (1986): Drei für Deutschland neue und weitere selten gefundene Eintagsfliegen aus der Fulda (Insecta, Ephemeroptera). Spixiana, 9: 169-173.

MARTEN,M. (1994): Derzeitiger Kenntnisstand und historische Entwicklung des Makrozoobenthos der Donau unter besonderer Berücksichtigung der Montanregion. In: Limnologische Berichte Donau 1994, EAWAG IAD, Dübendorf Wien, 174-189.

MAUCH, E. (1963): Untersuchungen über das Benthos der deutschen Mosel unter besonderer Berücksichtigung der Wassergüte. Mitt. Zool. Mus. Berlin, 39: 31-72.

MOOG, O., KONAR, M., und HUMPESCH, U. H. (1994): The macrozoobenthos of the river Danube in Austria. Lauterbornia, 15: 25-51.

NEERACHER,F. (1910): Die Insektenfauna des Rheins und seiner Zuflüsse bei Basel. Revue Suisse Zool., 18: 497-590.

OTTO, C. J., und BRINKMANN, R. (1996): Ausgewählte Eintagsfliegen (Ephemeroptera) und Steinfliegenarten (Plecoptera) aus Fließgewässern Baden-Württembergs. Lauterbornia, 27: 47-58.

PINET, J. M. (1962): Observations sur la biologie et l'Ecologie d'*Oligoneuriella rhenana* Imhoff (Ephemeroptera). Ann. Stat. Centr. Hydrobiol. appl., 9: 302-332.

PUTHZ, V. (1978): Ephemeroptera. In: "Limnofauna Europaea", Illies, J., ed., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, S. 256-263.

PUTHZ, V. (1984): Rote Liste der Eintagsfliegen (Ephemeroptera). In: "Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland", BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W., and SUKKOP, H., eds., Kilda-Verlag, Greven, S. 118-120.

SCHILLER, C. (1893): *Oligoneuria rhenana* Imh., *Centroptilum tenellum* Alb. (beide in Sachsen noch nicht beobachtet), *Lestes sponsa* Hans. und *L. virens* Charp. in Göda bei Bautzen gefangen. Sitzungsber. Abhandl. naturwiss. Ges.. Isis Dresden, Jg. 1892, S. 25.

SCHÖLL, F., BECKER, C., und TITTIZER, T. (1995): Das Makrozoobenthos des schiffbaren Rheins von Basel bis Emmerich 1986-1995. Lauterbornia, 21: 115-137.

SCHÖLL, F., HARDT, D., und EHMANN, H. (1997): Wiederfund von *Oligoneuriella rhenana* (Imhoff 1852) in der Elbe. Lauterbornia, 28: 93-95.

SCHOENEMUND, E. (1930): Eintagsfliegen oder Ephemeroptera. In: "Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile", DAHL, F., ed., Gustav Fischer Verlag Jena, 19. Teil, 106 S.

SCHULTE, H., u. WEINZIERL, A. (1990): Beiträge zur Faunistik einiger Wasserinsektenordnungen (Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera, Trichoptera) in Niederbayern. Lauterbornia, 6: 1-83.

SIEBERT, M. (1997): Die Besiedlung des Hyporhithrals und Epipotamals der Fulda insbesondere der Ephemeroptera, Plecoptera und Trichoptera sowie eines Vertreters der Heteroptera *(Aphelochirus aestivalis)* im Vergleich zu früheren Arbeiten sowie der Einfluß dreier Nebengewässer der Fulda auf ihre Biozönose. Diplomarbeit am Fachbereich Biologie, Philipps-Universität Marburg, 214 S.

SIEBERT, M. (1998): Wasserinsekten im Hyporhithral und Epipotamal der Fulda, einst und jetzt. Lauterbornia, 33: 53-83.

STEINMANN, P. (1919): Zur Kenntnis der Eintagsfliege *Oligoneuria rhenana*. Mitt. Aargauischen Naturforschenden Gesellschaft, 15: 58-75.

TITTIZER, T., LEUCHS, H., und BANNING, M. (1994): Das Makrozoobenthos der Donau im Abschnitt Kehlheim-Jochenstein (Donau-km 2414-2202). In: Biologie der Donau, Limnologie aktuell, Band 2; KINZELBACH, R., ed., Gustav Fischer Verlag Stuttgart, 173-188.

TITTIZER, T., SCHÖLL, F., DOMMERMUTH, M., BÄTHE, J., und ZIMMER, M. (1991): Zur Bestandsentwicklung des Zoobenthos des Rheins im Verlauf der letzten neun Jahrzehnte. Wasser und Abwasser, 35: 125-166.

ULMER, G. (1927): Verzeichnis der deutschen Ephemeropteren und ihrer Fundorte. Konowia, 6: 234-262.

ZWICK, P. (1969): Beitrag zur Kenntnis der Plecopterenfauna der Fulda und ihres Einzugsgebietes in der Rhön und dem Vogelsberg. Beiträge zur Naturkunde in Osthessen, 1: 65-76.

Danksagung
Herrn Dr. Ulrich Braukmann danke ich für Informationen zum aktuellen Vorkommen von *O. rhenana* und Herrn Prof. Harald BUCK sowie Herrn Dr. Peter MALZACHER für Erläuterungen zu älteren Fundangaben in Baden-Württemberg. Mein Dank auch an Herrn Dr. Arne HAYBACH für viele Literaturhinweise und Angaben zum Status von *O. rhenana* in Rheinland-Pfalz sowie an Herrn Dr. Jochen Tham und Bernd Schmidt für ihre Hilfe bei der Erstellung der Abbildungen.

Dr. W. Jansen
944 Riviera Cres.
Winnipeg, MBR3T 2J3
Canada

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des Westdeutschen Entomologentag Düsseldorf

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: 1998

Autor(en)/Author(s): Jansen Wolfgang

Artikel/Article: Bestandssituation der "Rheinmücke" Oligoneuriella rhenana (Imhoff 1852) (Ephemeroptera, Oligoneuriidae) in Deutschland 173-185