

# Chironomidenlarven als Konsumenten des Flutenden Hahnenfusses (*Ranunculus fluitans* LAM.)

VON E. A. THOMAS, A. KNECHT und W. SAUTER

## Zur Bedeutung des Flutenden Hahnenfusses im Rhein

*Ranunculus fluitans*, noch in neuerer Literatur in der Schweiz als «nicht häufig» bezeichnet, begann im Winter 1970/71 im Rhein unterhalb von Schaffhausen, dann vom Bodensee bis Basel in ungeahnter Weise zu wuchern. Auf weiten Flächen, wo früher nur blankes Geröll das Strombett auskleidete, vermochte der sich üppig vegetativ vermehrende Hahnenfuss seinen Lebensraum rasch um ein Vielfaches auszuweiten. Nach den bisherigen Untersuchungen ist zu vermuten, dass die Wucherungen dieser Wasserpflanze erst durch das Überschreiten einer bestimmten Eutrophierungsschwelle möglich wurde. Wo ein fließendes Gewässer noch zu stark mit organischen Stoffen belastet ist (z. B. weite Strecken der Aare), kann *R. fluitans* noch nicht Fuss fassen.

Wie andernorts erwähnt, haben Wucherungen von untergetauchten Wasserpflanzen oder auch Algen in Flüssen und Bächen mancherlei schwerwiegende Nachteile zur Folge (THOMAS, 1975a). Es ist deshalb ein Anliegen des Gewässerschutzes, solche Wucherungen zu verhindern; dazu müssen aber ihre Ursachen möglichst genau bekannt sein, ein typisch limnologisches Problem (THOMAS und SCHANZ, 1976).

## Frassschäden durch Insektenlarven

Im Rahmen eines Nationalfonds-Projektes hat A. KNECHT vor einem Jahr begonnen, die Lebensansprüche von *R. fluitans* sowohl in Freilandversuchen als auch im Laboratorium zu prüfen. Vorversuche dienten der Abklärung der Frage, ob die Pflanze in der Limnologischen Station in Aquarien gedeiht, wenn diese nur leicht von rohem Zürichseewasser durchflossen sind. In manchen Fällen liessen sich so Erfolge erzielen.

Am 19. Oktober 1978 hatte A. KNECHT für einen Vorversuch 3 kleine Büschel mit vollständigem Wurzelstock aus Ellikon am Rhein in ein 100-Liter-Aquarium eingebracht. Das Nassgewicht der grünen Pflanzenteile betrug zusammen rund 70 g



Abbildung 1 Larve von *Cricotopus trifasciatus* (PANZER) auf *Ranunculus fluitans*, mit Frassstellen und Kotballen. Photo A. KNECHT.

und ihre Länge 20 bis 40 cm. Noch am 30. Oktober hatten die Pflanzen ein kräftig-grünes Aussehen, aber z. T. gelbliche Flecken, die später als Frasswunden erkannt wurden. Eine sprunghafte Verschlechterung war am 6. November eingetreten: Alle Büschel waren nur noch gelblich-grün und schienen dem Absterben nahe. Um diese Erscheinung deuten zu können, nahm E. THOMAS am 7. November eine genaue Durchmusterung der Pflanzen vor. Dabei entdeckte er auf den Blättern und Stengeln von *R. fluitans* zahlreiche 3 bis 5 mm lange und knapp 1 mm breite Larven eines Insektes. Sie hatten die gleiche gelbgrüne Farbe wie *Ranunculus* jetzt und ernährten sich weit vorwiegend oder ausschliesslich von *Ranunculus*-Substanz. Davon zeugten die zahlreichen Frassspuren an den Blättern und Stengeln dieser Pflanzen (Abbildung 1).

Die Wassertemperatur betrug zu dieser Zeit 14,8 °C, der pH-Wert 8,2. Die Fressintensität der Larven war so gross, dass nach wenigen Tagen die Grösse der Larven zunahm und die Pflanzenbüschel mehr und mehr abzusterben und zu verschwinden schienen. Die Zahl der Tiere im Aquarium betrug etwa 250. Die Fressrate der Tiere konnte nicht geschätzt werden, weil mit dem Rückgang der *Ranunculus*-Biomasse die Insektenlarven mehr und mehr auf Algennahrung umstellten; sie verzehrten die Algenüberzüge der Aquariumscheiben. Die Puppenruhe scheint nur kurze Zeit zu dauern. Jedenfalls flogen am 13. November die ersten Imagines aus; nach wenigen Tagen waren die Fensterscheiben mit maximalen Zahlen der kleinen Mücken besetzt. Beim Schlüpfen «verunfallten» etliche Tiere.

Es interessierte nun, ob die frisch geschlüpften Mücken in unserem Aquarium zur Eiablage schreiten würden. Die vorher grünen Pflanzenteile waren allerdings durch

Frass auf ein Minimum reduziert und vergilbt. A. KNECHT pflanzte deshalb neue Hahnenfussbüschel in das Aquarium ein. Zu dieser Zeit waren aber alle Larven verpuppt und ausgeschlüpft, und eine Eiablage durch die jungen Imagines fand nicht statt; die neuen Pflanzen wurden nicht zerfressen.

### Die Herkunft der Insektenlarven

Leider ist in unserem Falle nicht sichergestellt, woher die *Ranunculus*-fressenden Insektenlarven stammen. Das Naheliegendste ist, dass die Eier oder jungen Larven mit den Hahnenfusspflanzen ins Aquarium gebracht wurden. Hierfür spricht auch die Tatsache, dass schon nach  $2\frac{1}{2}$  Wochen sowohl Frassspuren als auch 3 bis 5 mm lange Larven vorhanden waren.

Die zweite Möglichkeit besteht darin, dass eine aus dem Zürichsee stammende Mücke Eier in unser Aquarium legte oder dass ein Eiballen mit dem aus dem See ins Aquarium gepumpten Wasser in unseren Versuchsraum gelangte; die engste Stelle, die dabei passiert werden muss, betrifft eine Nylongaze mit quadratischen Maschen von 2,5 mm Seitenlänge, die beim Saugkorb angebracht ist. Da das Ansaugen aus 15 m Tiefe erfolgt, scheint diese Möglichkeit eher unwahrscheinlich.

Bei seither gesammeltem Material von *R. fluitans* haben wir weder Frassspuren noch Insektenlarven beobachtet. Auf Ufersteinen fanden wir bisher weder beim Zürichsee noch beim Rhein entsprechende Insektenlarven. Wir wenden diesen Fragen weiterhin grosse Aufmerksamkeit zu.

### Wasservögel als Konsumenten von *R. fluitans*

An dieser Stelle sei daran erinnert, dass wir im Winter verschiedentlich Schwäne und Blesshühner als Konsumenten von *R. fluitans* beobachteten (THOMAS, 1975b). Nach Mitteilung von H. U. HURTER (mündlich; cf. Dissertation, vor dem Abschluss) verzehren Blesshühner die Pflanze in grösseren Mengen. An Stellen mit starker Strömung scheint der Hahnenfuss allerdings in dieser Hinsicht geschützt.

### Die Bestimmung der Imagines

Die Aufgabe, die adulten Tiere der den Flutenden Hahnenfuss fressenden Larven zu bestimmen, übernahm W. SAUTER. Es handelt sich um Chironomiden (Zuckmücken) aus der Unterfamilie der Orthoclaadiinae. Die Imago ist auffallend hübsch gefärbt: Der Thorax zeigt dorsal auf gelbem Grund drei glänzenschwarze Längsbinden (eine mediane im vorderen Teil und je eine seitliche im hinteren Teil des Mesoscutum), das Scutellum ist manchmal ebenfalls schwarz, ebenso das Metanotum. Auf dem Abdomen sind die Tergite 2, 3, 5, 6 und 8 schwarz, 1, 4, und 7 sind gelb; das Abdomen erscheint deshalb dreifach hell gegürtet. Auch die Tibien sind auffällig breit weisslich geringelt (Abbildung 2).

Die Bestimmung nach BRUNDIN' (1956), PINDER (1978) und GOETGHEBUER (1932) führt eindeutig zur Gattung *Cricotopus* (v. D. WULP). Da die vorliegenden, in Alkohol aufbewahrten Tiere durchwegs ein gelbes Scutellum aufweisen, wären sie nach dem Schlüssel von GOETGHEBUER zu *C. ornatus* (MEIG.) zu stellen. Einige trocken aufbewahrte Exemplare hatten dagegen ein schwarzes Scutellum und passen, wie die Alkoholtiere, auch in der übrigen Zeichnung zu *C. trifasciatus* (PANZER). Die Genitalabbildung bei GOETGHEBUER ist unbrauchbar. Der Schlüssel von PINDER verwendet die Färbung des Scutellum nicht und führt insbesondere auch nach den Genitalmerkmalen zu *C. trifasciatus*; er schliesst *ornatus* aus.

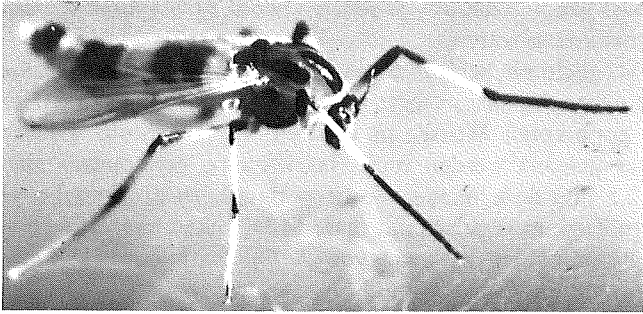


Abbildung 2 Imago von *Cricotopus trifasciatus* (PANZER), der Dreibindigen Ringmücke. Die Körperlänge des abgebildeten Weibchens beträgt 3 mm. Photo A. KNECHT.

### Ökologische Bemerkungen zur Gattung *Cricotopus*

Über die Lebensansprüche der Larven der Orthoclaadiinae gibt WESENBERG-LUND (1943) eine Übersicht. Hier (S.510) finden wir Bilder von einem *Cricotopus*-Weibchen bei der Eiablage und von einer auf einem Blatt abgelegten Eimasse. Die Larven der Orthoclaadiinae leben unter höchst verschiedenartigen Bedingungen an den Ufern von Seen oder fliessenden Gewässern. Larven mancher Arten stellen sackförmige Gespinste her, andere leben frei. Nach WESENBERG-LUND (S. 523) «sind viele der minierenden Larven gar nicht auf das Leben in den Blättern angewiesen, sondern können ebensogut ausserhalb der Blätter leben»; erwähnt werden speziell Wasserpflanzen mit fein zerteilten Blättern (*Myriophyllum*, *Batrachium* cf. *Ranunculus* (!), *Ceratophyllum*). Als besonders häufig gilt *Cricotopus brevipalpis* KIEFF (S. 525), bei dem sich im Jahre bis zu 7 Generationen entwickeln sollen! In einem Liter Pflanzenmasse von *Potamogeton* wurden 40 000 Larven gefunden.

Nach dem Werk von ILLIES (1978) sind *C. trifasciatus* wie *C. brevipalpis* in Europa weit verbreitet. *Cricotopus trifasciatus* kann übersetzt werden mit «Dreibindige Ringmücke».

### Zusammenfassung

In der Limnologischen Station der Universität Zürich, in Kilchberg, sind seit einiger Zeit Untersuchungen im Gang zur Prüfung, welche Nährstoff-Faktoren das Wachstum von *Ranunculus fluitans* stimulieren. Diese Pflanze entwickelte sich vor rund 10 Jahren plötzlich zur häufigsten Wasserpflanze im Rhein zwischen Bodensee und Basel. Im Herbst 1978 zeigte *R. fluitans* in einem Falle in einem mit Zürichseewasser durchflossenen Aquarium keine Zunahme der Biomasse, sondern eine beschleunigte Abnahme. Die Ursache davon lag in einem Befall durch Chironomidenlarven. Das Entomologische Institut der ETHZ bestimmte die im Laboratorium ausschlüpfenden Imagines als *Cricotopus trifasciatus* (PANZ.). – Nach Literaturangaben vergleichsweise zu schliessen, scheint es möglich, dass Bestände von *Ranunculus fluitans* bei starkem Befall von *Cricotopus*-Larven (oder evtl. anderen) bemerkenswert reduziert werden. Das Verhalten dieser Larven gegenüber Giftstoffen von *Ranunculus* bleibt noch abzuklären.

### Zitierte Literatur

- BRUNDIN, L. (1956): Zur Systematik der Orthoclaadiinae (Dipt. Chironomidae). – Institute of Freshwater Research Drottningholm, Report Nr. 37, p. 5–185.
- GOETGHEBUER, M. (1932): Diptères Chironomidae IV. – Faune de France 23, Paris.
- HURTER, H. U. (1979): Dissertation im Druck.
- ILLIES, J. (1978): Limnofauna Europaea; Zusammenstellung aller die europäischen Binnengewässer bewohnenden Tierarten, 2. Auflage. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- PINDER, L. C. V. (1978): A key to the adult males of the British Chironomidae (Diptera), the non-biting midges. – Freshwater Biological Association, Scientific Publications No. 37.
- THOMAS, E. A. (1975a): Gewässerfeindliche Wirkungen von Phosphaten in Flüssen und Bächen. Schweiz. Z. f. Hydrol. Vol. 37, Fasc. 2, 273–288.
- THOMAS, E. A. (1975b): Zur Kenntnis der Toxizität des Flutenden Hahnenfusses (*Ranunculus fluitans* LAM.). Vjschr. Natf. Ges. Zürich 120, S. 275–281.
- THOMAS, E. A. und SCHANZ, F. (1976): Beziehungen zwischen Wasserchemismus und Primärproduktion in Fliesswässern, ein limnologisches Problem. Vjschr. Natf. Ges. Zürich 121, S. 309–317.
- WESENBERG-LUND, C. (1943): Biologie der Süsswasserinsekten. Gyldendalske Boghandel; Nordisk Forlag, Kopenhagen; Springer, Berlin, Wien.

### Verdankung

Die vorliegende Untersuchung war möglich im Rahmen der Durchführung eines Forschungsprojektes betreffend die Ökologie von *Ranunculus fluitans* LAM.; wir danken dem Schweizerischen Nationalfonds für die Unterstützung dieses Projektes. Auch dem Verband Aare-Rhein-Werke danken wir für sein Interesse und die tatkräftige Unterstützung.

#### Adressen der Autoren:

- Prof. Dr. E. A. THOMAS, Limnologische Station der Universität, Seestr. 187, 8802 Kilchberg.  
Diplom. Biologe A. KNECHT, Limnologische Station, Seestr. 187, 8802 Kilchberg.  
Prof. Dr. W. SAUTER, Entomologisches Institut, ETH-Zentrum, 8092 Zürich.