

Sonderdruck: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Saarbrücken 1973.

**QUANTITATIVE UNTERSUCHUNGEN ZUR DRIFT UND AUFWANDERUNG
VON *GAMMARUS FOSSARUM* KOCH IN EINEM MITTELGEBIRGSBACH**
Schlitzer produktionsbiologische Studien (8)

M.P.D. MEIJERING

Abstract

Drift and upstream migration of *Gammarus fossarum* KOCH were measured quantitatively in a 10 m long section of the Rohrwiesenbach over a period of nearly 18 months. Fluctuations of the *Gammarus*-drift followed a similar shape of time as in open tributaries. Upstream migration counterbalanced some 50% of the drift. So calculations of the *Gammarus*-production must include a certain part of drifted material.

Untersuchungen zur Populationsdynamik von Gammariden in Fließgewässern ergaben immer wieder erhebliche Abundanzschwankungen (LEHMANN 1967), die in manchen Fällen sogar innerhalb einer Woche zu Anstiegen um das 60-fache führen können, wie OBRDLÍK (1972) zeigte.

Unterschiedliche Bodensubstrate liefern sehr verschiedene Dichtewerte der *Gammarus*-Populationen. So fand OBRDLÍK (1972) durchschnittlich doppelt so viele *G.fossarum* auf steinigem Untergrund wie auf sandigen Bereichen des Bachbetts. Nach HAECKEL, MEIJERING & RUSSETZKI (1973) ziehen sich Gammariden in Blattansammlungen, in denen sie Nahrung und Deckung finden, zusammen. Bachböden neben Ansammlungen von Fallaub können fast frei von Gammariden sein.

G.fossarum weist eine sehr hohe Mobilität auf (MEIJERING 1972a). Auf ihren Wanderungen gegen die Strömung wie bei der stromabwärts gerichteten Drift gelangen die Tiere in unterschiedliche Kleinhabitate, wenn sie auch nicht in allen verweilen. Aussagen zur Produktivität bestimmter Bachbereiche müssen diesen Tatsachen Rechnung tragen. Die zu untersuchenden Bachabschnitte sollten gross genug gewählt werden, dass alle für einen Bach typischen Bodensubstrate, sandige, steinige wie auch solche mit submerser Vegetation oder angesammeltem Fallaub darin angemessen vertreten sind.

Bereits früher wurde über eine derartige 10 m lange Versuchsstrecke im Rohrwiesenbach (Schlitzerland) berichtet (MEIJERING 1972b). Aus ihr wurde im Juni und Juli 1971 die anfallende Drift und Aufwanderung weggefangen, wobei sich die *G.fossarum*-Population im Laufe von 20 Tagen von ursprünglich etwa 3600 Individuen/m² auf die Hälfte dieser Dichte reduzierte, und zwar zu 40% durch die Drift und zu 60% durch Aufwanderungen.

Überwog nun in jenen Frühsommerwochen die Aufwanderung über die Drift, so blieb doch, da beide Bewegungen voneinander unabhängige Schwankungen zeigten, unklar, wie sich ihr Verhältnis zueinander langfristig einpendelt. Dieses zu klären war Aufgabe einer vom 1. Januar 1972 bis zum 20. Juni 1973 laufenden Untersuchung am gleichen Bachabschnitt, der bereits früher beschrieben wurde (MEIJERING 1972b). Die Anordnung der Drift- und Aufwanderungsnetze jeweils am Ende der 10 m langen, vom übrigen Bach durch Sperrnetze abgeteilten Strecke kann an der gleichen Stelle ersehen werden.

Bei einer mittleren Breite von 70 cm enthält die Versuchsstrecke ca 7 m² über-

strömtes Bachbett, das aus sandigen und steinigen Teilabschnitten zusammengesetzt ist. Das Fallaub im Bach setzt sich vorwiegend aus Blättern von *Populus nigra* L. und *Alnus glutinosa* GAERTNER zusammen (HAECKEL, MEIJERING & RUSSETZKI 1973). Submerse Vegetation fehlt völlig; ebenso fehlen Fische.

Da das Absammeln gedrifteter und aufgewanderter Gammariden zu einer raschen Verödung der Versuchsstrecke führt, wurde für den langfristigen Versuch das täglich anfallende *Gammarus*-Material aus den Netzen in die Mitte der Versuchsstrecke zurückgegeben. Dabei wurde die Biomasse der Gammariden auf folgende Weise ermittelt: Der jeweilige Netzinhalt wurde auf flache Kunststoffschalen ausgebreitet. Die umherkriechenden Gammariden konnten leicht von der Dorsalseite her mit einem Teelöffel aufgenommen werden, wobei keine Verletzungsgefahr entsteht. Sodann wurden die Tiere in einen zur Hälfte mit Bachwasser gefüllten Glaszylinder gefüllt, worin die Wasserverdrängung des Fanges bestimmt wurde. Danach wurden die Gammariden freigelassen.

Bei über das Jahr verteilten Begleituntersuchungen an Gammariden, die ausserhalb des Versuchsstrecke gefangen wurden, konnte die in Abbildung 1 gezeigte Abhängigkeit zwischen der Wasserverdrängung und dem Trockengewicht ermittelt werden. Einer Wasserverdrängung von 6 ml entspricht etwa 1 g Trockengewicht.

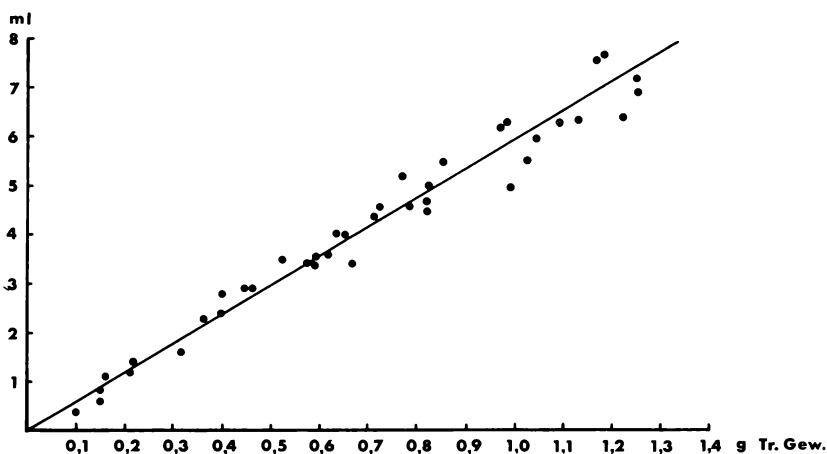


Abb. 1: Korrelation zwischen Wasserverdrängung und Trockengewicht von *Gammarus fossarum* KOCH.

Am Ende der Untersuchungszeit wurde die Bachstrecke elektrisch abgefischt. Zur Medothik siehe MEIJERING (1972b).

Bei gelegentlichen Hochwassern konnten sich die Abspernetze verstopfen und überlaufen. Die Werte solcher Tage wurden verworfen.

Für die Auswertung der Ergebnisse wurden jeweils alle Versuchstage, die nicht von Hochwassern unterbrochen waren, addiert, jedoch nicht mehr als bis zu etwa einem Monat. Lediglich in der Vereisungsperiode beider Winter wurden bis zu acht Wochen zusammengefasst. In der Abbildung 2 sind die Werte der Drift und Aufwanderung von *Gammarus fossarum* in dieser Weise aufgeführt.

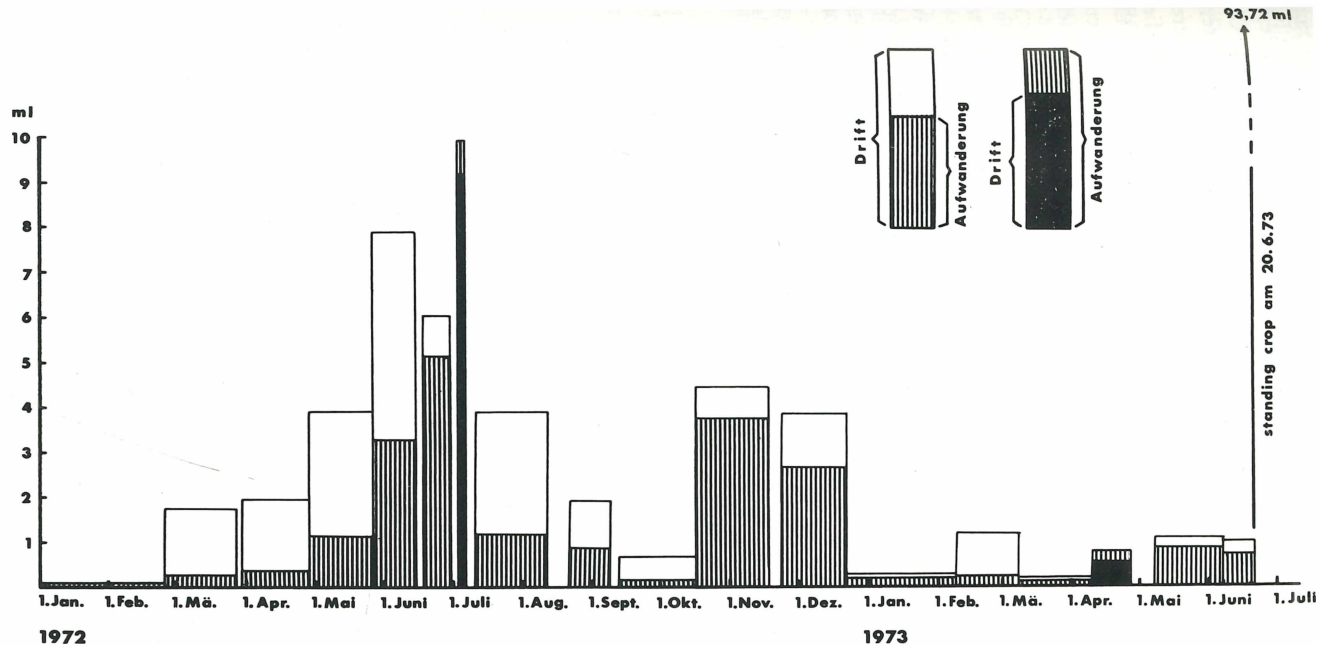


Abb. 2: Drift und Aufwanderung von *Gammarus fossarum* KOCH in einer 10 m langen Bachstrecke. Messwerte: Wasserverdrängung der Fänge in ml.

Die Drift und die Aufwanderung unterliegen im Laufe des Jahres sehr starken Schwankungen. Sowohl die Drift als die Aufwanderung zeigen Maxima im Frühsommer und Spätherbst, während minimale Werte in den Wintermonaten auftreten. In den einzelnen Versuchstagen schwankten die Werte von Drift und Aufwanderung jedoch unabhängig voneinander, wie es nach früheren Ergebnissen (MEIJERING 1972b) schon zu erwarten war. Auch LEHMANN (1967) errechnete nach Werten von MÜLLER (1966) Maxima der Drift für die Monate Juni und Juli, ein weiteres Maximum für Oktober. Dieses ist insofern von Interesse, als MÜLLER (1966) die Drift an einem offenen Bach mass, so dass hier offensichtlich eine regelmässige Erscheinung vorliegt. Nach LEHMANN (1967) geht die Abundanz der Gammariden im Laufe der Monate Juni und Juli zurück, was in der erhöhten Drift seine Ursache finden könnte.

In fast allen Monaten überstiegen die Driftwerte denen der Aufwanderung. An insgesamt 491 Versuchstagen wurden 1011,9 ml Drift- und 518,4 ml Aufwanderungsmaterial gemessen. Das bedeutet also, dass die Drift etwa doppelt so stark war wie die Aufwanderung. Hieraus folgt, dass etwa die Hälfte der Drift durch Aufwanderungsaktivitäten kompensiert werden konnte, ein Wert, der viel höher liegt als bei den meisten Benthostieren, für die BISHOP & HYNES (1969) den Mittelwert 4% für diverse Arten angeben. Im genannten Versuchszeitraum von anderthalb Jahren entstand in der 10 m Strecke demnach ein Driftüberschuss von 50% der Gesamtdrift, der bei einer Berechnung der Produktivität von *Gammarus* zur Produktion hinzugerechnet werden müsste. Die übrigen 50% der Drift hoben sich mit der Aufwanderung auf.

Der höchste Tageswert, der für die Drift gemessen wurde, betrug 23,0 ml (17./18. Mai 1972), der höchste Einzelwert der Aufwanderung 45,4 ml (24./25. Oktober 1972). Zum Driftwert vom 18. Mai gehörte ein kleiner Aufwanderungswert von 0,8 ml, zum Aufwanderungswert vom 25. Oktober ein ebenfalls hoher Driftwert von 21,8 ml. Der Inhalt beider Netze betrug also an letztgenanntem Datum 67,2 ml. Dieser hohe Summenwert nähert sich bereits dem des standing crop, der am 20. Juni 1973, dem Versuchsende, gemessen wurde. Obwohl die Gesamtpopulation im Sommer 1973 relativ klein war, kann man aus dem Vergleich doch eine gewisse Vorstellung davon bekommen, dass starke Drift und Aufwanderungen kurzfristig in erheblichem Masse auf die Populationsdichte einwirken können.

Nach der am 20. Juni 1973 ermittelten Gesamtbiomasse der *Gammarus*-Population wurde für die Drift der letzten 6 Wochen vor der Abfischung eine mittlere Tagesdrift von 1,04% errechnet, ein Wert, der mit früheren Erfahrungen zur quantitativen Bedeutung der Drift übereinstimmt (MEIJERING 1972b). Im Vergleich zum Sommer 1971 war die *Gammarus*-Population relativ klein. Das errechnete Trockengewicht der Gesamtbiomasse lag 1973 bei 15,65 g, wogegen 1971 zur gleichen Zeit 40 g gemessen wurden. Nach den Drift- und Aufwanderungsraten von 1972 ist zu vermuten, dass in dem Jahr eine grosse Population anstand. Auf Abfischungen, die diesen Tatbestand hätten erhellen können, wurde jedoch zunächst verzichtet, um den Ablauf des Versuchs nicht zu storen. Derzeit laufen Untersuchungen, die diese Frage beantworten können. Der Winter 1972/73 enthielt eine lange Vereisungsperiode mit sehr geringer Wasserführung. Sie dürfte die Population stark reduziert haben.

Die vorgelegten Versuche machen deutlich, dass die *Gammarus fossarum*-Populationen eine sehr grosse Mobilität aufweisen, die es unbedingt erforderlich machen,

Produktionsmessungen nur an längeren Bachstrecken durchzuführen. Ein Vergleich kleiner benachbarter Flächen unterschiedlicher Bodensubstrate ist angesichts der Zufälligkeit der zu erwartenden Abundanzwerte wenig sinnvoll. Unterschiede zeigen dann eine Präferenz für bestimmte Mikrohabitate, ohne dass deshalb andere gemieden würden.

LITERATUR

- BISHOP, J.E. & HYNES, H.B.N. (1969): Upstream Movements of the Benthic Invertebrates in the Speed River, Ontario. *J.Fish.Res.Bd.Canad.* 26: 279–298.
- HAECKEL, J.W., MEIJERING, M.P.D. & RUSSETZKI, H. (1973): *Gammarus fossarum* KOCH als Fallaubzersetzer in Waldbächen. *Freshwater Biology* 3: 241–249.
- LEHMANN, U. (1967): Drift und Populationsdynamik von *Gammarus pulex fossarum* KOCH. *Z.Morph.Ökol.Tiere* 60: 227–274.
- MEIJERING, M.P.D. (1972a): Experimentelle Untersuchungen zur Drift und Aufwanderung von Gammariden in Fließgewässern. *Arch.Hydrobiol.* 70: 133–205.
- MEIJERING, M.P.D. (1972b): Zur Methodik der Driftmessung im Rahmen produktionsbiologischer Untersuchungen in Fließgewässern. *Verh.Deutsch.Zool.Ges.* 65: 69–73.
- MÜLLER, K. (1966): Die Tagesperiodik von Fließwasserorganismen. *Z.Morph.Ökol.Tiere* 56: 93–142.
- OBRDLÍK, P. (1972): A Population of *Rivulogammarus fossarum* KOCH (Amphipoda) in a Small Fishless Stream. *Hydrobiologia* 40: 279–295.

Anschrift des Verfassers:

Doz. Dr. M.P.D. MEIJERING, Limnologische Flusstation des Max-Planck-Instituts für Limnologie, 6407 Schlitz.