



Doctoral Thesis

Die Zusammensetzung und kleinräumige Verteilung der Makroinvertebratenzoenose eines natürlichen, voralpinen Fließgewässers (Thur) in Abhängigkeit vom Nahrungsangebot und der Sedimentstruktur

Author(s):

Eglin, Samuel Walter Thomas

Publication Date:

1990

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000585923> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Diss. ETH Nr. 9242

**DIE ZUSAMMENSETZUNG UND KLEINRÄUMIGE VERTEILUNG DER
MAKROINVERTEBRATENZOENOSE EINES NATÜRLICHEN, VORALPINEN
FLIESSGEWÄSSERS (THUR) IN ABHÄNGIGKEIT VOM NAHRUNGSANGEBOT
UND DER SEDIMENTSTRUKTUR**

ABHANDLUNG
zur Erlangung des Titels
DOKTOR DER NATURWISSENSCHAFTEN
der
**EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE
ZÜRICH**

vorgelegt von
Samuel Walter Thomas Eglin
Dipl. Natw. ETH
geboren am 30. März 1959
von Känerkinden (BL)

Angenommen auf Antrag von

Prof. Dr. H. Ambühl, Referent
Prof. Dr. G. Bretschko, Korreferent

Zürich 1990

Der Referent: H. Ambühl

ZUSAMMENFASSUNG:

Der Zustand von Fließgewässern wird durch eine Vielzahl von natürlichen und anthropogenen Faktoren beeinflusst. Um die ökologische Bedeutung der anthropogenen Faktoren (Belastungsparameter) abschätzen zu können, sind Grundlagenkenntnisse über den natürlichen Zustand von Fließgewässern nötig. Ein Teilbereich davon liegt in der Zusammensetzung und räumlichen Verteilung natürlicher Fließwassermakroinvertebratenzönosen in Abhängigkeit von verschiedenen Einflussfaktoren. In der vorliegenden Arbeit wird am Beispiel eines naturnahen, voralpinen Fließgewässers (Thur) die kleinräumige Abhängigkeit der Makroinvertebratenzönose vom Nahrungsangebot und der Sedimentstruktur aufgezeigt.

Im Verlauf eines Jahres (1985/1986) wurden an drei verschiedenen Gewässerstellen mit der Core-Freezing-Methode vier quantitative Probenserien erhoben. Diese wurden bezüglich Sedimentstruktur, organischem Material (Menge, Kohlenstoff-, Stickstoffgehalt), Chlorophyll A und Phaeophytin sowie der Makroinvertebratenzönose ausgewertet.

Der Porenanteil des anorganischen Sediments lag bei allen drei Probenahmestellen unabhängig von der Sedimenttiefe bei ca. 17%. Hingegen wies das Sediment an den verschiedenen Probenahmestellen spezifische Korngrößenverteilungen auf. Ein Vergleich der Ähnlichkeit der Korngrößenverteilungen zeigte, dass Proben von ein und derselben Gewässerstelle trotz der hohen Heterogenität des Sediments eine grössere Ähnlichkeit aufwiesen als Proben von verschiedenen Stellen. Der Grad der Ähnlichkeit des Sediments von verschiedenen Gewässerstellen war innerhalb der betrachteten Region (beziehungsweise Gewässerzone [Flussoberlauf]) unabhängig von deren Lage im Längsverlauf. Im Tiefenverlauf nahm die relative Häufigkeit der kleinen und grossen Korngrößen mit zunehmender Tiefe zu.

Die Gesamtmenge des organischen Materials war an den verschiedenen Gewässerstellen unterschiedlich gross (zwischen 1047 mg pro Liter Sediment und 2693 mg pro Liter Sediment), ebenso der relative Anteil der verschiedenen Grössenfraktionen. Die höchsten Werte wurden im Frühjahr und teilweise im Sommer gefunden, die niedrigsten im Herbst beziehungsweise im Winter. Mit zunehmender Sedimenttiefe wurde dieser Jahresverlauf von unregelmässigen Schwankungen überlagert. Die kleinen beziehungsweise grossen Fraktionen nahmen mit der Sedimenttiefe generell zu beziehungsweise ab. Der prozentuale Anteil von Kohlenstoff und Stickstoff war abhängig von der Partikelgrösse. Bei der Fraktion 0.063 mm - 0.25 mm war der Kohlenstoffgehalt minimal (ca. 38% - 42%), der Stickstoffgehalt maximal (ca. 2% - 3.2%).

Die Makroinvertebraten konnten insgesamt 83 verschiedenen taxonomischen Einheiten zugeordnet werden. Zudem wurde die Zönose nach verschiedenen ökologischen Kriterien kompartimentiert. In der obersten Sedimentschicht (10 cm) waren 94% der Taxa und sämtliche Kompartimente vertreten. Hingegen war zahlenmässig ein bedeutender Teil der Zönose in den tieferen Schichten (bis 60 cm) vertreten.

Die kleinen Invertebraten (≤ 5 mm) besiedelten das natürliche Sediment annähernd gleichmässig bis in die Tiefe. Bei grösseren Invertebraten (> 5 mm) war ein ausgeprägter Tiefenverlauf erkennbar. Der grösste Teil dieses Kompartiments befand sich in den obersten 30 cm des Sediments.

Das Verteilungsmuster der verschiedenen detritusabhängigen Kompartimente hing nicht nur von der Art der vorhandenen Mikrohabitate (Sedimenttiefe, Art und Zusammensetzung des organischen Materials), sondern auch von deren Häufigkeit ab: Häufig vorhandene Mikrohabitate waren durchschnittlich stärker besiedelt als selten vertretene.

Das Vorkommen von Weidern, Räubern und Filtrierern war von der Sedimenttiefe, nicht aber vom Angebot an organischem Material abhängig. Insbesondere das Kompartiment der Weider führte zu einer relativ gleichförmigen Grundbesiedlung der Gewässersohle.

ABSTRACT:

The condition of running waters is influenced by a considerable number of natural and anthropogenic factors. To assess the ecological importance of the anthropogenic impact, basic knowledge about the natural state of running waters is essential. Part of it is the environment related structure and spatial distribution of natural macroinvertebrate communities. A hardly impaired prealpine swiss river (Thur) is taken as an example to show the immediate interrelation between the macroinvertebrate community and the energy supply as well as the structure of the sediment.

Four quantitative sample series were taken within a one year period (1985/1986) at three different sampling sites using the corefreezing method. Samples were analyzed in terms of sediment structure, particulate organic matter (dry weight, percentage of carbon and nitrogen), chlorophyll a, phaeophytin and macroinvertebrate community.

The interstitial space of the inorganic sediment approximated 17% at all sampling sites, independently of sampling depth. The particle size distribution, however, was site specific. Despite the high variability of the sediment structure, particle size distributions of samples from a single site matched more closely than those from different sites. The degree of similarity did not show a continuum along the length of the river. The abundance of small as well as large particles increased with the sampling depth.

The total amount of particulate organic matter (POM) ranged between 1047 and 2693 g per liter of sediment (dry weight) and was site specific as was the percentage of the different size fractions. The highest amounts of POM were found in spring and in some cases in summer, the lowest in autumn and winter. These seasonal variations were superimposed by irregular fluctuations as sampling depth increased. The small fractions became more abundant with increasing depth, whereas the abundance of the large fractions decreased. The percentage of carbon and nitrogen depended on particle size. The fraction of 0.063 mm - 0.25 mm showed a minimal percentage of carbon (38%-42%) and a maximal percentage of nitrogen (2%-3.2%).

The macroinvertebrates could be assigned to 83 taxonomic units. In addition they were grouped on the basis of different ecological criteria. The surface layer of the sediment (10 cm) contained 94% of the taxa and all of the ecological compartments. In terms of numbers, a considerable part of the cenosis was found in lower sediment layers (down to 60 cm).

The small invertebrates (≤ 5 mm) almost uniformly colonized all sediment layers. The larger invertebrates (> 5 mm) showed a marked decrease in number with increasing sampling depth. Most of them were found in the upper layers (0 cm -30 cm).

The distribution pattern of the detritus feeding groups depended not only on the quality of the available microhabitats (depth, constitution of POM), but also on their frequency: Frequently occurring microhabitats showed a higher average macroinvertebrate density than rare ones.

The abundance of scrapers, predators and filter feeders depended on depth, but not on the availability of POM. The scrapers in particular assured a "basic colonization" of the sediment.