

Bestandsaufnahme Makrozoobenthos größerer Flüsse und Ströme

DR. FRANZ SCHÖLL, DR. ARNE HAYBACH & BERND KÖNIG (BfG)

Die Erfassung des Makrozoobenthos an größeren Flüssen und Strömen ist aufgrund der dort vorhandenen hydromorphologischen Gegebenheiten (Wasserstandsschwankungen, Gewassertiefe, grobe Substrate) mit Schwierigkeiten verbunden. Die Vor- und Nachteile einiger gängiger Verfahren zur Erhebung der Makrofauna größerer Flüsse sollen hier besprochen werden.

1 Allgemeine Angaben

Das hier vorgestellte Verfahren zur Entnahme von Benthosorganismen aus großen Flüssen, namentlich den deutschen Wasserstraßen wird von der Bundesanstalt für Gewässerkunde seit etwa 20 Jahren durchgeführt. Die erzielten Ergebnisse sind in einem hohen Maße vergleichbar und reproduzierbar. Ein wesentlicher Grund für die gute Vergleichbarkeit der Proben ist neben einer einheitlichen Probennahmetechnik, insbesondere die gewählte Flächengröße von $1/8 \text{ m}^2$ ($= 0,125 \text{ m}^2$). Statistische Untersuchungen zeigen, dass diese Flächengröße repräsentativ ist, um Benthosbiozöosen an Flüssen zu erfassen. Typisch ist, dass sich an dieser Flächengröße innerhalb eines vergleichbaren Biotops eine charakteristische mittlere Artenzahl an Makrozoobenthosorganismen einstellt. Diese ist Voraussetzung um innerhalb eines großen Wasserkörpers eine gemeinsame typische Besiedlung überhaupt erkennen zu können. Diese einheitliche, über die Jahre vergleichbare und für den Wasserkörper charakteristische Benthosbiozönose wird dann zur Bewertung herangezogen. Sollen mehrere Biotoptypen bewertet werden, so müssen diese auch getrennt erfasst werden. Grundsätzlich ist dabei das eigentliche Bewertungssystem (modifizierter PTI) robust gegenüber einer Vermischung von Habitaten. Es ist z.B. durchaus zu erwarten, dass Uferlagen und Bühnenfelder eines Wasserkörpers, trotz deutlich unterschiedlicher Besiedlung dieselbe Bewertungsklasse ergeben. Die zusätzlichen, beschreibenden Kenngrößen, die zu einer Abschätzung der Güte des errechneten PTI notwendig sind, wurden jedoch ausschließlich für eine einheitliche Biozönose definiert.

1.1 Größe des Untersuchungsbereiches

Die Größe der Untersuchungsbereiche richtet sich nach den von den Ländern im Sinne der EU-WRRL ausgewiesenen Wasserkörpern. Diese können an großen Flüssen wie dem Rhein nach bisherigem Kenntnisstand etwa zwischen 10 und bis über 100 km betragen.

Die Standorte sollen entlang des Wasserkörpers verteilt sein und die vorherrschenden Habitatverhältnisse repräsentieren. Am Ufer sind das i.d.R. verlagerungsstabile Substrate. Es ist zu beachten, dass sich auf verlagerungsinstabilen Flusssedimenten in der Erosionsrinne von Wasserstraßen keine stabilen Biozöosen ausbilden. Eine Bewertung dieser Habitats muss

daher getrennt erfolgen. Von Parallelproben soll zu Gunsten einer flächigen Erfassung abgesehen werden. Sollen mehrere Teilhabitate bewertet werden, so erhöht sich der Untersuchungsaufwand entsprechend. Gegebenenfalls sind die Habitate getrennt zu bewerten (z. B. Flussmitte und Ufer).

1.2 Untersuchungsfrequenz

An großen Fließgewässern ist für die WRRL-konforme Bewertung in der Regel eine jährlich einmalige Erfassung der Makrozoen ausreichend, da der jahreszeitliche, durch merolimnische Arten geprägte Aspekt im Potamal mit seiner Vielzahl an hololimnischen Arten nicht so ausgebildet ist wie an kleinen Fließgewässern. Aufgrund der Entwicklungsbiologie können charakteristische Flussinsekten (z.B. *Ephoron*, *Oligoneuriella*) am ehesten im Frühsommer nachgewiesen werden.

2 Entnahmemethoden

Für die verschiedenen Entnahmemethoden der Bestandserfassung sind einige Besonderheiten zu beachten, die speziell mit dem Lebensraum Fluss verbunden sind.

Da die sessilen bzw. halbsessilen Makrozoen in der Regel dem Wasserstand nicht folgen können und sich in etwa der Niedrigwasserlinie ansiedeln, verhindern die an großen Fließgewässern oft länger anhaltenden Perioden mit höheren Wasserständen eine repräsentative Untersuchung vom Ufer aus. Im folgenden soll daher zwischen vom Wasserstand unabhängigen und abhängigen Methoden unterschieden werden.

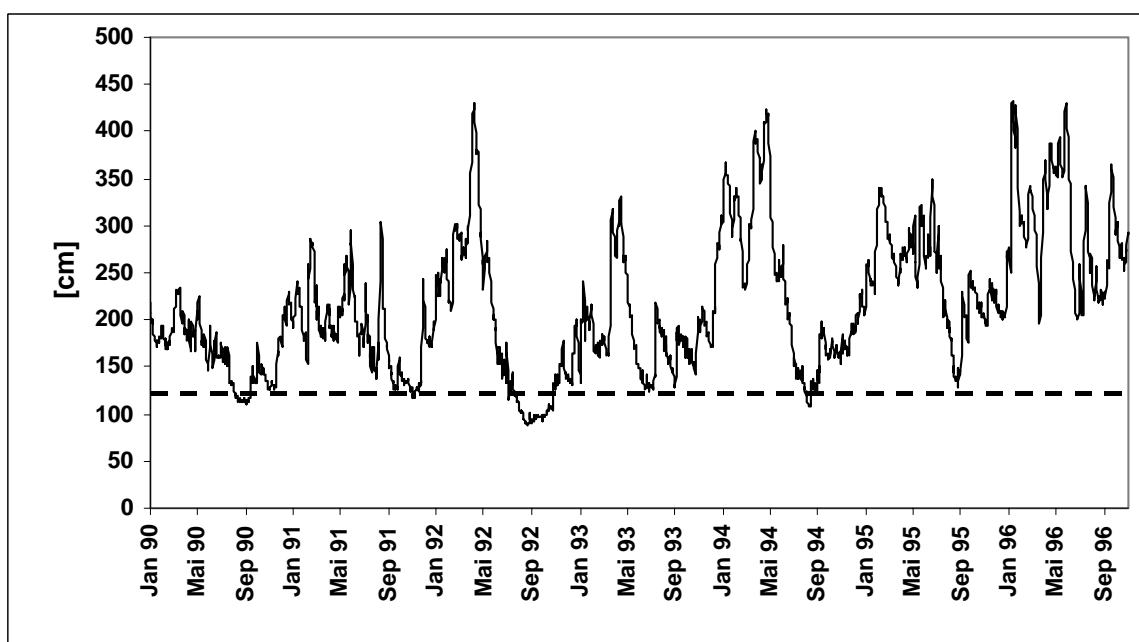


Abb. A1: Wasserstand der Oder, Pegel Frankfurt. ----- = Makrozoobenthosbesiedlung

Grundsätzlich gilt, dass die Untersuchungstechnik, einschließlich der Probennahmefläche innerhalb eines Wasserkörpers bzw. der einzelnen untersuchten Habitate nicht geändert werden darf. Eine Vergleichbarkeit der Proben ist ansonsten nicht gewährleistet.

2.1 Wasserstandsunabhängige Untersuchungstechnik

Die Erfassung des Makrozoobenthos mit einer vom Wasserstand unabhängigen Untersuchungstechnik hat den Vorteil, zur jeder Jahreszeit repräsentative und vergleichbare Untersuchungsergebnisse zu erzielen. Außerdem können die Tiefenzonen des Gewässers beprobt werden.

2.1.1 Bodengreifer

Die Strömung, die Gewässertiefe und das z.T. sehr heterogene Substrat mit grobkörnigem Material erschweren den Einsatz der gängigen Greifer (Ekman-Birge, Peterson, van Veen etc.). An großen Flüssen und Strömen ist eine quantitative Erhebung der Faunenbestände oft nur mit großen Greifern, wie sie auch in der Bauwirtschaft Verwendung finden, möglich. Besonders gut bewährt haben sich mit Seilzug oder Hydraulik betriebene Polyp- oder Zweischalengreifer, mit denen Sedimente unterschiedlicher Körnung (vom Schluff bis zum Grobstein und Fels) aus der Gewässersohle entnommen werden können.

Eine potenzielle Fehlerquelle dieser Entnahmemethode ist in der Abdrift von vagilen Organismen (z. B. *Baetis*) bei der Bergung der Proben zu sehen. Die mit dieser Methode gewonnenen Daten zeichnen sich andererseits durch eine besonders gute Vergleichbarkeit aus und diese Methode wird zur Entnahme empfohlen.

2.1.2 Dredgen

Dredgen werden mit einer Leine entgegen der Strömung über den Grund gezogen. Dabei werden Substrateile und aufgewirbelte Organismen der oberen Sohlschicht eingesammelt. Die an größeren Fließgewässern eingesetzten Dredgen sind sehr schwer und mit einer Vorrichtung zum Durchwühlen der Substratoberfläche versehen. Sie werden vorzugsweise vom Schiff aus betrieben.

Eine potenzielle Fehlerquelle ist die exakte quantitative Erhebung, da der Weg, den die Dredge über den Gewässergrund gezogen wird, nicht immer genau bekannt ist.

2.1.3 Air-Lift-Sampler

Dieses technisch sehr aufwendige Gerät besteht aus einem Rohr, an dessen unteren Ende seitlich Druckluft eingeleitet wird. Die von den aufsteigenden Luftblasen mitgerissenen Sedimentpartikel und benthische Organismen werden am oberen Ende des Samplers ohne Driftverluste aufgefangen. Das vom Schiff aus eingesetzte Gerät hat sich besonders in kiesig-

steinigen Sohlenbereichen bewährt. Zur Untersuchung von Schlamm und gröberem Substrat (> 10 cm, z.B. Wasserbausteine) ist der Air-Lift-Sampler allerdings ungeeignet.

2.1.4 Künstliche Substrate

Gelegentlich finden in der Praxis des Makrozoobenthosmonitorings auch Methoden Anwendung, bei denen „künstliche“ Substrate (z. B. Drahtkäfige mit Kies) im Gewässer exponiert werden. Werden künstliche Substrate an Pontons mit einer Leine befestigt, sind sie bei jedem Wasserstand für den Untersucher erreichbar.

Künstliche Substrate werden jedoch den natürlichen Gegebenheiten (Korngröße, Strömungsgeschwindigkeit etc.) im Gewässer nur bedingt gerecht und wirken auf die Besiedlung stark selektiv. Meist sind sie zu klein, um das Minimalareal einer kompletten Lebensgemeinschaft zu erreichen. Nachteilig sind auch lange Expositionszeiten zur Besiedlung. Als alleinige Methode zur Bewertung des ökologischen Zustands eines Gewässers ist die Verwendung künstlicher Substrate daher ungeeignet.

2.2 Vom Wasserstand abhängige Untersuchungsmethoden

2.2.1 Untersuchungen vom Ufer aus

Bei entsprechendem Wasserstand kann das Makrozoobenthos größerer Fließgewässer auch vom Ufer aus untersucht werden. Dabei ist zu beachten, dass der Wasserstand im Untersuchungszeitraum nicht mehr als ca. 50 cm über dem niedrigsten Wasserstand während der letzten 12 Monate liegt. Grundsätzlich ist die Niedrigwasserlinie maßgebend.

Die Probenahme vom Ufer kann bei schlammigen bis kiesigen Fraktionen mit Hilfe eines Surbersamplers erfolgen. Ggf. sind mehrere Aufsammlungen durchzuführen, um die erforderliche Fläche von 0,125 m² zu besammeln. Der Surbersampler darf nicht zu klein gewählt sein und muss mindestens 0,0625 m² Fläche besammeln.

Grobsubstrate, z.B. Steine der Schüttung können von Hand in eine Weißschale mit 1/8 m² Fläche überführt werden. Zur weiteren Bearbeitung der Proben Abschnitt 4.

Tab. A1: Übersicht über Techniken zur Untersuchung der benthischen Fauna größerer Flüsse und Ströme

Technik/Gerät	Substrat	Gewässertiefe	Bemerkungen
Polyp- od. Zweischalengreifer	alle	alle Tiefen bis 10 m	Schiffseinsatz, Abdrift vagiler Organismen
Dredge	Schluff bis grober Kies	alle Tiefen bis 10 m	Schiffseinsatz, quantitativ ungenau
Air-Lift-Sampler	Kies, Steine bis 10 cm	<5 m	Schiffseinsatz, aufwendig
künstliche Substrate	alle	alle Tiefen bis 10 m	selektive Besiedlung, lange Expositionszeit
Handaufsammlung vom Ufer aus, (Surber, Handnetz, „kicking-technik“ etc.)	alle	< 50 cm	nur bei niedrigen Wasserständen

3 Anzahl der benötigten Proben und Probefläche

Innerhalb eines Wasserkörpers (bzw. Teilhabitates) werden mindestens 8 quantitative Proben mit einheitlicher Technik durchgeführt. Die Probefläche beträgt einheitlich stets 0,125 m². Wird eine andere Probennahmefläche gewählt, so darf diese nicht kleiner sein. Die mittleren Artenzahlen sind stets nur bei Verwendung einer einheitlichen Probennahmetechnik mit konstanter einheitlicher Probenfläche vergleichbar. Eine Umrechnung auf andere Flächengrößen ist nicht möglich.

4 Entnahme und Behandlung des entnommenen Materials

Zur Isolierung der Organismen werden gröbere Substrate in einem wassergefüllten Behälter mit einer weichen Bürste vollständig abgebürstet. Feinsubstrate können direkt ausgesiebt, bzw. ausgeschwemmt werden. Das so gewonnene, suspendierte Material wird dann in Sieben durch mehrmaliges Waschen von Trübstoffen befreit. Wir empfehlen ein grobes Sieb von etwa 2 mm Maschenweite vorzuschalten, um grobes Material, Muscheln etc. vorab abzutrennen. Feineres Material wird durch ein Feinsieb mit einer Maschenweite von etwa 0,5 - 0,6 mm gesiebt. Die Rückstände werden dann quantitativ mittels 80-90 % vergälltem Ethanol in Polyethylenflaschen überführt. Diese werden einzeln und nachvollziehbar beschriftet. Die zu einer Probenserie gehörigen Teilproben werden als solche gekennzeichnet (z.B. Serie 1, Probe 1 usw.).

Unter optischer Vergrößerung wurde das gesamte fixierte Material im Labor untersucht, die Organismen gezählt und bestimmt.

Die Bewertung der in tabellarischer Form vorliegenden Bestimmungsergebnisse einer Serie erfolgt dann in dem Modul „Große Flüsse.“