

## Zur Methodik der quantitativen Gewinnung und Gewichtsbestimmung der Makrostein- und Schlammfauna.

*Wilhelm Hell*

### I. Die Gewinnung der Organismen

Bei quantitativen Arbeiten muß man immer wieder feststellen, daß bei jeder Sammelprobe die Zoobenthosmasse sehr schwer von den Sedimenten zu trennen ist. Im allgemeinen geht man hierbei so zu Werke, daß man mittels Pipette und Uhrfederpinzette die Organismen einzeln aus dem Probenmaterial herausucht. Abgesehen davon, daß diese Methode sehr zeitraubend und mühevoll ist, gelingt es auf diesem Wege nicht, alle vorhandenen Organismen, vor allem die ganz kleinen und zarten Formen, restlos herauszulesen. Eine solche Art der Isolierung ist somit für eine quantitative Messung nicht genügend exakt.

Aus der einschlägigen Literatur erkennt man die Bemühungen, eine solche Trennung der Fauna von den sie umgebenden Teilen leichter und exakter zu bewerkstelligen. So weist T. T. Macan\* auf die Verwendung einer Lösung von Kalziumchlorid mit dem spezifischen Gewicht von 1,1 hin, die alle Organismen, mit Ausnahme von gehäusetragenden Mollusken und Trichopteren mit Steingehäuse, aufschwimmen läßt. Auch wird von ihm weiters auf verschiedene Schlämmverfahren zur Erleichterung des Aussortierens aufmerksam gemacht. In der Bundesanstalt für Wasserbiologie und Abwasserforschung, Wien-Kaisermühlen, wurde daraufhin die oben erwähnte Kalziumchloridmethode auf ihre Brauchbarkeit für quantitative Arbeiten geprüft. Hierbei wurde festgestellt, daß die Organismen (*Annelida*, *Ephemera*, *Plecoptera*, *Diptera*, *Neuroptera*, *Oligochaeta*, *Odonata* usw.) nach 15—20 Sekunden langem Schweben unter der Oberfläche wieder zu Boden sanken. Sie verloren hierbei sehr viel Substanz, die sich in der Kalziumchloridlösung zu einer dichten, graubraunen Wolke zusammenballte. Man kann daraus schließen, daß die Körperhülle der Makroorganismen als semi-

\* Mitteilungen Nr. 8 der Internationalen Vereinigung f. theor. u. angew. Limnologie, 1958.

*u. Gewichtsbestimmung der Makrostein- u. Schlammfauna* 29

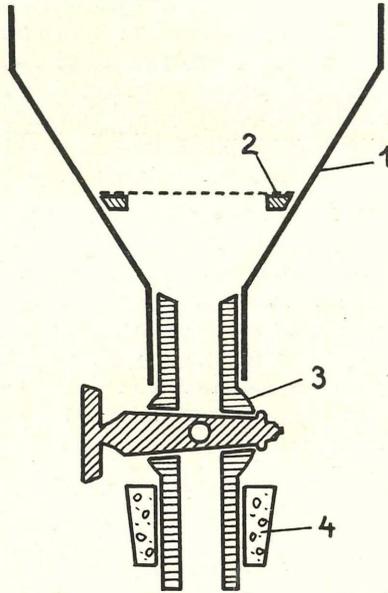
permeable Membran fungiert, durch die die Körperflüssigkeit in die Lösung herausdiffundiert, solange, bis der osmotische Druckausgleich hergestellt ist. Überdies konnte man einen weiteren Nachteil dieser Aufschwimmethode erkennen. Die meisten Arten der mit Kalziumchloridlösung behandelten Makroorganismen bekommen nämlich eine weiche, breiige Konsistenz. Ihre Artzugehörigkeit läßt sich zum größten Teil nicht mehr bestimmen, da auch beim Übertragen der Tiere einzelne Körperteile an Pinzetten, Filterpapier etc. kleben bleiben. Aus diesem Grunde ist die exakte Feststellung des Feucht- und Trockengewichtes nicht möglich.

Der Gedanke des Aufschwimmenlassens war jedoch so bestechend, daß nun andere Lösungen auf ihre Eignung getestet wurden. Vor allem wurde auf Grund der oben angeführten Erkenntnisse nicht mehr eine echte Lösung in Erwägung gezogen, sondern ein kolloidal-disperses System, um die Diffusionsvorgänge möglichst ausschalten zu können. Die Versuche zeigten, daß eine Wasserglaslösung, eingestellt auf ein spezifisches Gewicht von 1,15, befriedigende Ergebnisse brachte. So behandelte Organismen schwammen noch nach einigen Tagen an der Oberfläche.

Der Arbeitsvorgang mit dieser Wasserglaslösung läuft folgendermaßen ab: Die gesammelten Organismen werden mit den Sedimenten in einen Sammeltrichter (siehe Abbildung) übertragen, der einen Boden aus feinmaschigem Drahtnetz und in seinem Halse einen Schliffhahn eingebaut hat. Bei verschlossenem Hahn wird nun die Probe mit einer ca. 40 %igen Formaldehydlösung bis zu ihrer Bedeckung aufgefüllt und 5 bis 7 Minuten stehen gelassen. Danach wird die Fixierflüssigkeit abgelassen und mit Wasser nachgewaschen. Den Fang selbst spült man mit einer Wasserglaslösung von spezifischem Gewicht 1,15 vom Trichternetz in eine Tasse, in der unter leichtem Rühren die gesamte Zoobenthosmasse — ausgenommen die Trichopteren mit Steingehäuse und die gehäusetragenden Mollusken — restlos aufschwimmt. Die Organismen werden hierauf in den Sammeltrichter dekantiert und das bei offenem Hahn abfließende Wasserglas kann wieder verwendet werden. Die Trichopterenlarven mit Steingehäuse und die gehäusetragenden Mollusken werden mit einer Uhrfederpinzette zu den in den Sammeltrichter dekantierten Organismen gebracht. Nun werden sie mit Wasser gut durchgespült, um sie von den Wasserglasresten zu befreien. Sind die Reste der Wasserglaslösung abgespült, überträgt man die Organismen in die Fixierlösung. Diese Arbeit, beginnend mit der Probenahme über die

30 *Wilhelm Hell: Zur Methodik der quantitativen Gewinnung*

Trennung des Zoobenthos bis zu seiner Konservierung und Aufbewahrung, benötigt ca. 25 Minuten.



*Sammeltrichter\**

- 1 Trichter aus Plastikmaterial
- 2 Messingring mit aufgelötetem Drahtnetz, durch Uhu-Plus im Trichter verklebt
- 3 Gashahn aus Messing, durch Uhu-Plus mit Trichter verbunden
- 4 Korken

## II. Die Bestimmung des Feuchtgewichtes

Das Feuchtgewicht der mit Formalin konservierten Zoobenthosmasse pflegt man gewöhnlich so zu ermitteln, daß dieselbe vor der Wägung mit Wasser ausgewaschen und der Feuchtigkeitsüberschuß mit Filterpapier abgesaugt wird. Das Absaugen des Wassers mittels Filterpapier erfolgt hierbei aber bei jeder Probe

\* Dieser Sammeltrichter wurde von Herrn Franz Nosek in der mechanischen Werkstätte der Bundesanstalt für Wasserbiologie und Abwasserforschung, Wien-Kaisermühlen, angefertigt.

*u. Gewichtsbestimmung der Makrostein- u. Schlammfauna* 31

in ungleichem Ausmaß, so daß jeweils eine andere Menge Restwasser mitgewogen wird. Daher können die einzelnen Proben nicht miteinander verglichen werden.

Dies bestätigte nachstehende Versuchsreihe. Als Testmaterial wurden *Tubifex rivulorum* verwendet. Eingeleitet wurden die Versuche durch eine Feuchtgewichtsbestimmung dieser Organismen, nachdem sie mit Filterpapier abgesaugt wurden. Daraufhin erfolgte ein 30 Sekunden langes Zentrifugieren in Gehängen, deren Boden aus Müllergaze bestand, und eine neuerliche Wägung. Setzt man nun jede Gewichtsmenge der mit Filterpapier abgesaugten Zoobenthosmasse gleich 100 %, so müßte jede Probe nach dem Zentrifugieren um den gleichen Prozentsatz leichter geworden sein, vorausgesetzt, daß die Filterpapiermethode ausreichend gleichmäßige Werte liefert. Der Versuch zeigte jedoch folgendes Ergebnis:

Konservierung mit ca. 40 %igem Formalin				
1. Wägung nach Absaugen mit Filterpapier	100 %	100 %	100 %	100 %
2. Wägung nach 30 sec. zentrifugieren	77,3 %	82,1 %	53,8 %	74,2 %
Mittelwert	71,8 %			
Streuung in %	16,3 %			

Tab. 1

Man sieht also, daß das Absaugen mit Filterpapier die Möglichkeit ausschließt, alle Feuchtgewichte unter genau der gleichen Voraussetzung zu ermitteln. Zentrifugiert man jedoch alle Proben unter den gleichen Bedingungen, also gleichbleibender Zentrifugationsradius, gleichbleibender Tourenzahl und gleiche Zeiteinheit, verbleibt an jeder Probe der gleiche Prozentsatz an Restwasser haften und die ermittelten relativen Feuchtgewichte sind auf eine konkrete Vergleichsbasis gebracht. Auch dies wurde durch einen Test nachgewiesen, bei dem die Proben zweimal nacheinander zentrifugiert\* und gewogen wurden:

Zeit: 1 Minute, Zentrifugationsradius: 90 mm, Umdrehungszahl: 2300 Touren.

32 *Wilhelm Hell: Zur Methodik der quantitativen Gewinnung*

Konservierung mit ca. 40 %igem Formalin				
1. Wägung nach 30 sec. zentrifugieren	100 %	100 %	100 %	100 %
2. Wägung nach weiteren 30 sec. zentrifugieren	95,1 %	95,2 %	95,3 %	95,3 %
Mittelwert	95,2 %			
Streuung in %	0,11 %			

Tab. 2

Das Zentrifugieren ist also, im Gegensatz zum Absaugen mit Filterpapier, eine exakte und einwandfreie Vorbedingung zur Feststellung des Feuchtgewichtes.

Nachdem sich das Formalin als das geeignete Fixiermittel für quantitative Untersuchungen erwies, war noch zu prüfen, in welcher Konzentration es am besten angewendet werden soll. Das Ergebnis des in diesem Sinne angesetzten Zeitversuches stellt Tabelle 3 kurz und prägnant dar.

Aus dieser Tabelle ist als wichtigstes Ergebnis ersichtlich, daß die einzelnen Werte der mit ca. 40 %igem Formalin konservierten Organismen am geringsten streuen. Es wird darauf hingewiesen, daß bereits Shadin (Leningrad)\* die Verwendung von ca. 40 %igem Formalin zur Fixierung von Organismen bei quantitativen Untersuchungen empfohlen hat. Wir erkennen weiters eindeutig, daß die nach der Formalinkonservierung ermittelten Feuchtgewichte kleiner sind als die zugehörigen Lebendfeuchtgewichte. Es müßte demnach jeder so ermittelte Feuchtgewichtswert mit einem bestimmten Faktor multipliziert werden, um das Lebendfeuchtgewicht zu erhalten. Dieser Faktor beträgt:

Bei Anwendung einer	4 %igen Formalinlösung:	1,483
Bei Anwendung einer	20 %igen Formalinlösung:	1,569
Bei Anwendung einer ca.	40 %igen Formalinlösung:	1,464

\* Mitteilung bei der Tagung der internationalen „Arbeitsgemeinschaft Donauforschung“, Wien 1957.

## u. Gewichtsbestimmung der Makrostein- u. Schlammfauna 33

	Feuchtgewicht der in Wasserglas aufgeschwommenen, in Formalin konservierten, in Wasser ausgewaschenen und 1 Minute lang zentrifugierten Organismen, angegeben in Prozenten des Lebendfeuchtgewichtes.			
	Nach 1 monat. Konservierung	Nach 2 monat. Konservierung	Nach 3 monat. Konservierung	Nach 4 monat. Konservierung
Bei 4 %iger Formalinkonservierung:	72,6 %	70,5 %	63,8 %	65,4 %
	69,7 %	67,9 %	64,3 %	66,1 %
	73,2 %	71,3 %	66,2 %	68,7 %
	74,4 %	72,7 %	67,1 %	69,5 %
	72,4 %	70,6 %	65,3 %	67,4 %
Mittelwert:				
Streuung in %:	2,7 %	2,8 %	2,3 %	2,9 %
Bei 20 %iger Formalinkonservierung:	69,0 %	65,1 %	61,6 %	62,5 %
	69,0 %	64,8 %	62,1 %	62,8 %
	70,2 %	66,8 %	62,8 %	64,5 %
	70,8 %	66,5 %	64,4 %	65,0 %
	69,7 %	65,8 %	62,7 %	63,7 %
Mittelwert:				
Streuung in %:	1,4 %	1,5 %	1,9 %	1,9 %
Bei ca. 40 %iger Formalinkonservierung:	73,4 %	67,5 %	67,4 %	67,5 %
	74,8 %	69,1 %	69,0 %	68,8 %
	74,0 %	68,7 %	68,4 %	68,5 %
	73,8 %	68,6 %	68,4 %	68,4 %
	74,0 %	68,4 %	68,3 %	68,3 %
Mittelwert:				
Streuung in %:	0,7 %	1,0 %	0,8	0,8

Tab. 3

### Zusammenfassung

Es wird eine Arbeitsmethode beschrieben, die bei einer quantitativen Untersuchung der Makrostein- und Schlammfauna ein zeitsparendes Trennen der Organismen von den sie umgebenden Materialien ermöglicht. Verwendet wird dazu eine Wasserglaslösung mit einem spezifischen Gewicht von 1,15, in welcher die Organismen aufschwimmen und durch Dekantieren gewonnen werden.

Zur Bestimmung des Feuchtgewichtes ist das Absaugen der Organismen mit Filterpapier zu ungenau, da die Werte einer großen Streuung (16,3 %) unterliegen. Durch Zentrifugieren kann die Streuung auf 0,8 — 1,0 % herabgedrückt werden.

Es wird nachgewiesen, daß Formalin bei mehrmonatiger Aufbewahrung der Proben, entsprechend seiner Konzentration, unterschiedliche Schwankungen des Feuchtgewichtes bewirkt. Das Maximum an Schwankungen ist bei der Verwendung von 4 %igem Formalin gegeben, das Minimum bei Konservierung mit ca. 40 %igem Formalin.

Jedes nach einer Formalinkonservierung ermittelte Feuchtgewicht liegt unter dem Wert des Lebendfeuchtgewichtes. Alle nach Konservierung erhaltenen Feuchtgewichte wären demnach mit einem Faktor zu multiplizieren.

Anschrift des Verfassers: Wilhelm Hell, prov. Ass. d. Bundesanstalt für Wasserbiologie und Abwasserforschung, Wien-Kaisermühlen, Dampfschiffhafen.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wasser und Abwasser](#)

Jahr/Year: 1960

Band/Volume: [1960](#)

Autor(en)/Author(s): Hell Wilhelm

Artikel/Article: [Zur Methodik der quantitativen Gewinnung und Gewichtsbestimmung der Makrostein-und Schlammfauna. 28-34](#)