

Das Makrobenthos des Attersees unter besonderer Berücksichtigung der Oligochaeten als Eutrophierungsanzeiger

---

Cand. phil. Elisabeth Dolezal, Limnologische Lehrkancel der Universität Wien

1. Fragestellung und Probenentnahme

Die Zielvorstellung dieser Untersuchung (Dissertation an der erwähnten Lehrkancel unter Prof. Dr. Heinz Löffler) besteht darin, die Auswirkungen der Mondseeache auch auf das Benthos zu untersuchen.

Von April 1975 bis Juli 1976 wurden entlang von 4 Profilen bei 25, 50, 75 und 100 m Tiefe monatlich jeweils 3 Proben entnommen, um das Verteilungsmuster der im Attersee auftretenden Oligochaeten in räumlicher und zeitlicher Hinsicht zu kennzeichnen.

Ab August 1976 beschränkte sich die Probenentnahme auf die 50 und 100 m-Punkte, wobei die Probenzahl auf 10 erhöht wurde. Von den 3 Profilen in der Unteracher Bucht wurden die beiden Tiefenstufen des Unteracher Profils gewählt, da dieses Profil im unmittelbaren Einzugsbereich der Mondseeache liegt und deshalb zu erwarten ist, daß durch die Zufuhr des allochthonen Materials der Einfluß auf die Benthosbesiedlung am besten zu erkennen ist. Diese Probenserie, die bis Ende 1977 weitergeführt wird, soll zusammen mit den 1975 und 1976 entnommenen Material eine Beschreibung der Populationsdynamik, der Generationsabfolge und der Produktionsbiologie der wichtigsten Arten ermöglichen.

Neben der Makrobenthos-Aufsammlung werden seit August 1976 ebenfalls monatlich Sedimentproben für die Bestimmung von Glühverlust, Wassergehalt und Dehydrogenaseaktivität entnommen. Von diesen Faktoren ist bekannt, daß sie einen bedeutenden Einfluß auf das artmäßige Vorkommen von Oligochaeten ausüben.

## 2. Oligochaeten

### 2.1. Methodik

Da die quantitative Artenbestimmung zur Zeit noch nicht abgeschlossen ist, soll hier vorerst nur eine qualitative Angabe über die verschiedenen Arten der Oligochaeten an den 4 Profilen gegeben werden.

Tabelle 9.1.: Artenverteilung der Oligochaeten an den 4 Profilen

	⊙ W	⊙ U	⊙ E	⊙ B
<u>Tubificidae</u>				
⊙ Tubifex tubifex	+	++++	+++	+++
⊙ Potamothrix hammoniensis	++	++++	+++	+++
Psammoryctides barbatus	+	+	+	+
⊙ Peloscolex ferox		+	++	+
⊙ Peloscolex velutinus	++++			
<u>Lumbriculidae</u>				
Rhynchelmis limosella	+++	+	+	+
Lumbriculus variegatus		++		

sehr zahlreich vertreten, 70-90 % der Oligochaetenbesiedlung

+++ häufig, 40-60 %

++ wenige Individuen, regelmäßig in allen Proben vertreten

+ gelegentlich vorkommend

⊙ Eutrophierungsanzeiger

⊙ charakteristisch für oligotrophe Seen

Die 4 Profile sind: W = Weyregg, U Unterach,  
E = Ellend, B = Burgau.

Bei der für die Aufarbeitung der Proben verwendeten Sieb-Maschenweite von 200  $\mu$  werden zwar alle Stadien der Familien Tubificidae und Lumbriculidae erfaßt, nicht jedoch die der Naididae. Zur Erstellung der Artenliste dieser Gruppe wurde eine der Probenserien mit einem 50  $\mu$  Netz gesiebt.

Zur Aufarbeitung der Proben wird die Zuckerflotation (KAJAK et al. 1968; ANDERSON 1959) angewendet, bei der mittels einer Zuckerlösung von 1,12 kg Zucker pro 1 l Wasser die Tiere einer Probe auf Grund ihres geringeren spezifischen Gewichtes von der Schlammfraktion getrennt werden. Zwischen den Ergebnissen der Ausbeute der ersten Flotation und der tatsächlichen Gesamtzahl einer Probe konnte auf Grund eines student-t-Tests kein signifikanter Unterschied (95 %) gefunden werden.

Für die Bestimmung der Oligochaeten sind neben den Borstenmerkmalen die Genitalorgane am wichtigsten. Um diese auch am fixierten Material sichtbar machen zu können, werden die Tiere in ein Aufhellungsmittel ("Berlese" nach VITZTHUM, 1943) eingebettet. Dadurch bleiben mit der Zeit nur die zur Bestimmung notwendigen Körperteile wie Körperborsten, Penischeiden, Penis- und Spermathekalborsten übrig.

## 2.2. Räumliche Verteilung der Oligochaeten-Arten

### Peloscolex velutinus

Nach BRINKHURST und JAMIESON (1971) und CEKANOVSKAYA (1962) eine das Profundal tiefer oligotropher Seen bewohnende, seltene Art. Sie wird im Attersee ausschließlich im Weyregger Profil gefunden und dominiert hier mit 60 bis 90 Prozent.

### Peloscolex ferox

Diese Art tritt im gesamten Unteracher Becken und hier besonders im Profil Ellend auf, nie jedoch in Weyregg. Sie wird von MILLERINK (1972) als empfindliche Art mit hohem Sauerstoffbedarf, die für oligotrophe Seen charakteristisch ist, beschrieben, während BRINKHURST

(1964) sie in oligotrophen und leicht eutrophierten Seen gefunden hat.

Psammorytides barbatus

Kommt in geringen Zahlen im Unteracher Becken und vereinzelt bei Weyregg in geringeren Tiefen vor. Diese Art gilt als Indikator für meso- bis eutrophe Seen und tritt oft mit *Pelosclex ferox* vergesellschaftet auf (BRINKHURST, 1964).

Tubifex tubifex und Potamothrix hammoniensis

Diese beiden Arten treten an allen Probenpunkten gemeinsam auf. Nach den bisher ausgezählten Proben scheint das Verhältnis im Unteracher Becken ungefähr gleich zu sein, während im Weyregger Profil *Potamothrix* stark dominiert. Da die Borsten dieser beiden Arten gleich gebaut sind (einziger Unterschied sind feine Härchen an den Haaborsten von *Potamothrix*, die jedoch im Mikroskop nicht sichtbar sind) und die nur anhand von Spermathekalborsten und Penisscheiden bei geschlechtsreifen Tieren auseinandergehalten werden können, ist es unmöglich, die juvenilen Individuen zu unterscheiden. Beide Arten haben die gleichen ökologischen Ansprüche und reagieren auf starke organische Anreicherung mit Massenaufreten (BRINKHURST, 1964, 1966; MILBRINK, 1972; ZAHNER, 1964). *Tubifex* und *Potamothrix* bilden an der 25 und 50 m-Stufe im Unteracher Profil ca. 70 bis 90 Prozent der gesamten Oligochaetenbesiedlung, in Burgau und Ellend ca. 40 bis 70 Prozent, während sie in Weyregg schwächer vertreten sind als die dort dominierende Art *Pelosclex velutinus*. Allerdings treten die beiden Arten (insbesondere *Potamothrix*) 1976 stärker auf als im Vorjahr, wie überhaupt an allen Probenpunkten eine Erhöhung der Oligochaetenbesiedlungsdichte, die

aus einer Zunahme der beiden Arten resultiert, zu bemerken ist.

#### Rhynchelmis limosella

Kommt in niedrigen Zahlen (1 bis 4 Individuen/100 cm<sup>2</sup>) regelmäßig in fast allen Proben des Weyregger Profils und vereinzelt in der Unteracher Bucht vor. Von MILBRINK (1972) wird sie als stenotherme Kaltwasser-Art in tiefen, oligotrophen Seen beschrieben, die empfindlich gegen Sauerstoffmangel ist.

#### Lumbriculus variegatus

Diese Art tritt zeitweise im Unteracher Profil mit hohen Zahlen auf, dann findet man sie längere Zeit überhaupt nicht in den Proben, was sicherlich auf ein geklumpertes Vorkommen schließen läßt.

### 2.3. Zeitliche Verteilung der Oligochaeten

Die Literaturangaben über die Fortpflanzungsperioden der Oligochaeten sind nach Arten, Seen und Klimaregionen verschieden (BRINKHURST und JAMIESON 1971). WESENBERG-LUND (1939) gibt für die Tubificiden den Zeitraum von November bis August/September, für die Lumbriculiden über das ganze Jahr verteilte Sexualperioden an. BRINKHURST (1966) fand bei *Tubifex tubifex* das ganze Jahr hindurch geschlechtsreife Tiere, JONASSON und THORAUGE (1972) im eutrophen Esrom-See von Mai bis Juli Kokons der Art *Potamothrix hammoniensis*.

Angaben über Oligochaetenkokons sind in der Literatur selten und meist ungenau. WESENBERG-LUND (1939) schreibt, daß alle Kokons der Tubificiden gleich

aussehen. Die meisten Angaben finden sich über die Kokons von *Tubifex tubifex* und verschiedenen *Limnodrilus*-Arten (ASTON 1973, PENNERS 1933), die als variabel in Form, Größe, Eizahl, Eiggröße, mit klarer oder undurchsichtiger Membran beschrieben werden. Die im Attersee gefundenen Kokons sollen erst durch Züchtung ihrer Art zugeordnet werden.

Um die quantitativen Unterschiede in der Oligochaetenbesiedlung an den 4 Profilen im Jahresverlauf aufzuzeigen, wurden Mittelwerte, Minima und Maxima der Proben von April 1975 bis Juli 1976 errechnet (Tabelle 9.2.). Bei dieser Darstellung ist der Unterschied der 25 m-Stufe von Unterach im Vergleich zu den anderen Entnahmestellen am auffälligsten. Während die Mittelwerte von Weyregg, Ellend, Burgau und der tieferen Punkte von Unterach zwischen 3,5 und 11,9 liegen, beträgt der Wert bei Unterach, 25 m 106,83 und ist also 9 bis 27 mal so hoch wie die der anderen Punkte.

Die niedrigste Besiedlungsdichte findet man in Ellend; Weyregg und Burgau sind zwar in den Zahlenwerten ähnlich, besitzen jedoch eine völlig verschiedene Artenzusammensetzung. Eine regelmäßige Ab- oder Zunahme mit der Tiefe kann nur an einigen Punkten nachgewiesen werden.

Das Profil Unterach zeigt eine gleichmäßige Abnahme mit der Tiefe (106,83 - 11,93 - 7,91 - 6,48), die Werte der anderen Profile steigen bei 100 m wieder an. Auch die Besiedlungsmaxima und -minima finden sich bei den einzelnen Tiefen eines Profils zu verschiedenen Zeiten. Hier treten meist Unterschiede zwischen den oberen Entnahmetiefen (25, 50 und seltener 75 m) und der 100 m-Stufe auf. Die Maxima liegen im Mai/Juni

Profil	Tiefe	Gesamtzahl	Mittelwert	n	Maximum - Datum	Minimum - Datum		
WEYREGG	25m	316	8,10	39	33	6.5.76	0	25.1.76
	50m	221	5,26	42	17	21.5.75	0	25.1.76
	75m	189	4,40	43	15	4.6.76	0	21.7.75
	100m	309	7,19	43	25	11.75	0	18.6.75
UNTERACH	25m	2457	106,83	23	484	4.10.75	1	17.4.75
	50m	334	11,93	28	54	2.11.75	0	1.9.75
	75m	269	7,91	34	27	5.4.76	0	17.6.75
	100m	259	6,48	40	26	4.6.76	0	17.6.75
ELLEND	25m	227	6,68	34	18	3.6.76	0	30.8.75
	50m	235	5,73	41	13	3.6.76	0	17.7.76
	75m	145	3,54	41	13	3.6.76	0	19.6.76
	100m	202	4,93	41	12	5.10.75	0	17.7.76
BURGAU	25m	263	7,31	36	17	1.6.76	0	19.6.76
	50m	238	5,95	40	16	17.7.76	0	1.9.75
	75m	371	9,05	41	21	1.6.76	0	1.9.75
	100m	357	10,82	33	28	6.4.76	0	19.6.75

1  
105

Tabelle 9.2.: Gesamtzahl, Mittelwert, Minimum und Maximum der Oligochaeten an den 4 Profilen (Mittelwerte der Proben von April 1975 bis Juli 1976)

und Oktober, die Minima im Jänner und Juli/August. Der Anstieg im Juli, der am markantesten in Unterach bei 25 m auftritt, wird an allen Probenpunkten durch verstärktes Auftreten von *Tubifex tubifex* und *Potamothrix hammoniensis* verursacht.

### 3. Übrige Makrobenthosgruppen

Beim Aussortieren des Probenmaterials wurden nicht nur die Oligochaeten, sondern alle Tiergruppen des Makrobenthos ausgesucht und gezählt. Diese Werte sollen einstweilen nur als Ergänzung angeführt werden.

#### 3.1. Chironomiden

Hier finden sich an allen Profilen einheitliche Anstiege im Frühjahr und Herbst; die Peaks im Juli werden durch ein verstärktes Auftreten von *Chironomus* sp. verursacht. Das wird besonders am 25 m-Punkt deutlich, wo diese Art den Hauptanteil der Gesamtchironomidenbesiedlung ausmacht. Aber auch an den anderen Profilen kommt *Chironomus* sp. 1976 stärker vor als im Vorjahr.

#### 3.2. Ostracoða

Die am häufigsten im Attersee gefundenen Arten sind *Candona candida*, *Cypria ophthalmica*, *Cytherissa lacustris* und *Metacypris*. Auch hier zeigen sich an allen Profilen und in allen Tiefen schwächere Frühjahrs- und starke Herbstanstiege, während die Besiedlungsdichten im Sommer (Juni/Juli) und Winter sehr gering sind.

### 3.3. Crustacea

Bei den Copepoden kann in dieser Untersuchung nicht unterschieden werden, welche Tiere pelagisch und welche benthisch sind. Es finden sich Anstiege im Juni/Juli und im Herbst, im Jänner und August nehmen die Werte ab.

Die Cladoceren, die in den Benthosproben auftreten, sind fast zu 100 Prozent tote *Daphnia hyalina longispina*, selten kommen lebende *Daphnia cucullata* und *Bosmina* dazu. Hier findet man einen starken Anstieg an allen Punkten im September/Oktober (ca. 100 Individuen/100 m<sup>2</sup>) und einen kleineren im Frühjahr.

### 4. Literatur

- ANDERSON R. O., 1959, A Modified Technique for Sorting Bottom Fauna Samples, *Limnol. Oceanogr.* 4, 223-225
- ASTON R. J., 1973, Field and Experimental Studies on the Effects of a Power Station Effluent on Tubificidae (Oligochaeta, Annelida), *Hydrobiologia*, Vol. 42/2-3, 225-242
- BRINKHURST R. O., 1964, Observations on the biology of lake dwelling Tubificidae, *Arch. Hydrobiol.* 60, 385
- BRINKHURST R. O., 1966, The Tubificidae (Oligochaeta) of polluted water, *Verh. Int. Ver. Limnol.* 16, 854
- BRINKHURST R. O. and JAMIESON B.G.M., 1971, *Aquatic Oligochaeta of the world*, Oliver and Boyd, Edinburgh, 860 pp.
- CEKANOVSKAYA O. V., 1962, *Vodnye maloschetinkovye cervi fauny SSSR (Bestimmungsschlüssel)*, Izdatelstvo akademii nauk SSSR, Moskva
- JONASSON P. and THORAUGE, 1972, Life cycle of *Potamogethrix hammoniensis* (Tubificidae) in the profundal of a eutrophic lake, *Oikos* 23, 151-158
- KAJAK Z. and DUSOGE K. and PREJS A., 1968, Application of the Flotation technique to assesment of absolute numbers of Benthos, *Ekologia Polska, Seria A*, Tom. XVI, Nr. 29, 607-620

- MILBRINK G., 1972, Communities of Oligochaeta as indicators of water pollution in Swedish lakes, Acta Universitatis Uppsaliensis, p. 221
- PENNERS A., 1933, Über Unterschiede der Kokons einiger Tubificidae, Zool. Anzeiger 103, 93-95
- VITZTHUM Graf H., 1943, Acarina, in BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Band 5, 4. Abt., 5. Buch, 1-1011
- WESENBERG-LUND, 1939, Biologie der Süßwasserinsekten, Oligochaeta: 304-339, J. Springer Verlag, Wien
- ZAHNER R., 1964, Beziehungen zwischen dem Auftreten von Tubificidae und der Zufuhr organischer Stoffe im Bodensee, Int. Rev. ges. Hydrobiol. 49, 3, 417-454

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten aus dem Labor Weyregg](#)

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: [2\\_1978](#)

Autor(en)/Author(s): Dolezal Elisabeth

Artikel/Article: [Das Makrobenthos des Attersees unter besonderer Berücksichtigung der Oligochaeten als Eutrophierungsanzeiger 99-108](#)