

DAS MEIOBENTHOS DES ATTERSEEPROFUNDALS UNTER BE- SONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER FREILEBENDEN NEMATODEN

Slawomir DUDZINSKI

1. Summary

The meiobenthos of the oligotrophic lake Attersee were studied, with special attention given to distribution and composition of the nematodes.

The samples were taken from 25, 50 and 100 m in Weyregg (oligotrophic part) and in Unterach (input of Mondsee-ache) and from 170 m (the deepest point of the lake) and 130 m in Weyregg.

The vertical distribution shows, that more than 90 % of meiobenthic animals live in the uppermost 1 cm of sediment, almost 99 % in the top 2 cm and practically none lower than 3 cm, which coincides with the consistency and redox potential of the sediment.

The average annual density of the meiobenthos is between 150 000 (Unterach) and 281 000 ind./m² (Weyregg). The highest numbers of meiobenthic animals were found at both examined profiles at 25 m (359 000 - 414 000 ind./m²). The dominant groups in the meiobenthos were Nematods and Harpacticoids (68 - 75 % of the total meiofauna). Until now 23 species of nematodes have been identified in the profundal of the lake. More species have been found in the Weyregg profile (22) than in the Unterach (16). The dominant species at 50 and 100 m Weyregg and 100 m Unterach is *Ironus tenuicaudatus*. At other stations greater numbers of *Monhystera*- and *Tobrilus*- species are existing.

The SHANNON species diversity index has a larger value in Weyregg stations (2,14) than in Unterach (1,62). The lowest have been found in the deepest part of the lake (1,10). The evenness- index shows highest homogeneity of nematodes at 25 and 50 m in Weyregg, than at other stations.

2. Einleitung

Ziel dieser Arbeit ist es, die Verteilung des Meiobenthos im Attersee und speziell die der freilebenden Nematoden zu erforschen.

Um die Artenzusammensetzung und Abundanz an verschiedenen Stellen des Sees festzustellen, wurden Proben an den zwei Profilen Weyregg und Unterach genommen. Die Profile entsprechen denen der Makrobenthos- und der Respirationsuntersuchungen (Siehe DDLEZAL, Über die Oligochätenfauna des Attersees und ihre Rolle als Eutrophieanzeiger und NEWRKLA, Benthosrespiration im Attersee).

3. Methodik

Die Proben wurden mit einem Kajak-Sampler (Grundfläche $19,64 \text{ cm}^2$) entnommen. Mit Plastikröhrchen (Durchmesser 1 cm) wurden aus den Cores Subsamples ausgestochen, die anschließend schichtweise ausgezählt wurden. Aus anderen Cores wurden die obersten 2 cm verwendet, die Nematoden wurden mit der "BAERMANN"-Extraktionsmethode aussortiert (MEYL 1961, PEHOFER 1977): Das Prinzip dieser Methode besteht darin, die Nematoden durch Erwärmen des Sediments von oben her mittels einer Glühlampe aus dem Schlamm in das darunter befindliche kühlere Wasser zu treiben.

Die Probenentnahme erfolgte an den erwähnten zwei Profilen in 25, 50 und 100 m Tiefe. Für faunistische und ökologische Untersuchungen wurden ergänzend dazu auch Proben an der tiefesten Stelle des Sees bei 170 m und in der Nähe von Weyregg bei 130 m Tiefe entnommen.

4. Ergebnisse und Diskussion

4.1. Tiefenverteilung des Meiobenthos

Zur Untersuchung der Tiefenverteilung dienten die schichtweise ausgezählten Proben. Die Ergebnisse zeigen, daß

die Meiobenthosfauna nur die oberste Schicht des Schlammes besiedelt. 90 % der Tiere befinden sich im obersten cm. Fast 99 % des Meiobenthos lebt in den obersten 2 cm, die Schicht ab 3 cm ist praktisch nicht mehr besiedelt (Siehe Tabelle 1). Eine Ausnahme bildet nur der Punkt Weyregg 25 m, wo im ersten cm 78 % und in den obersten 2 cm 94,2 % der Organismen leben.

	Tiefe Depth m	Sedimentschichte Depth layers of the sediment cm			
		0	1	1 - 2	2 - 3
		<hr/>			
Unterach	25	91,1	8,0	0,9	
	50	93,9	5,3	0,8	
	100	100,0	-	-	
Weyregg	25	78,0	16,2	5,8	
	50	96,6	3,4	-	
	100	96,3	2,6	1,1	

Tabelle 1: Tiefenverteilung der Meiofauna (%) im Sediment des Attersees

Vertical distribution (%) of the meiofauna in the bottom sediments of lake Attersee

Die Verteilung des Meiobenthos innerhalb der Schlammsschicht ist von der physikalischen und chemischen Beschaffenheit (Redoxpotential!) des Sediments abhängig (KIRCHNER 1975). Die Meiobenthoskonzentration auf die oberste Schicht ist dabei typisch für oligotrophe Seen. NEWRKLA (Benthosrespiration im Attersee) zeigt, daß die Grenze zwischen oxydierter und reduzierter Schicht im Sediment bei Weyregg in 1 bis 2 cm Tiefe, bei Unterach meist bei 1 cm Tiefe liegt.

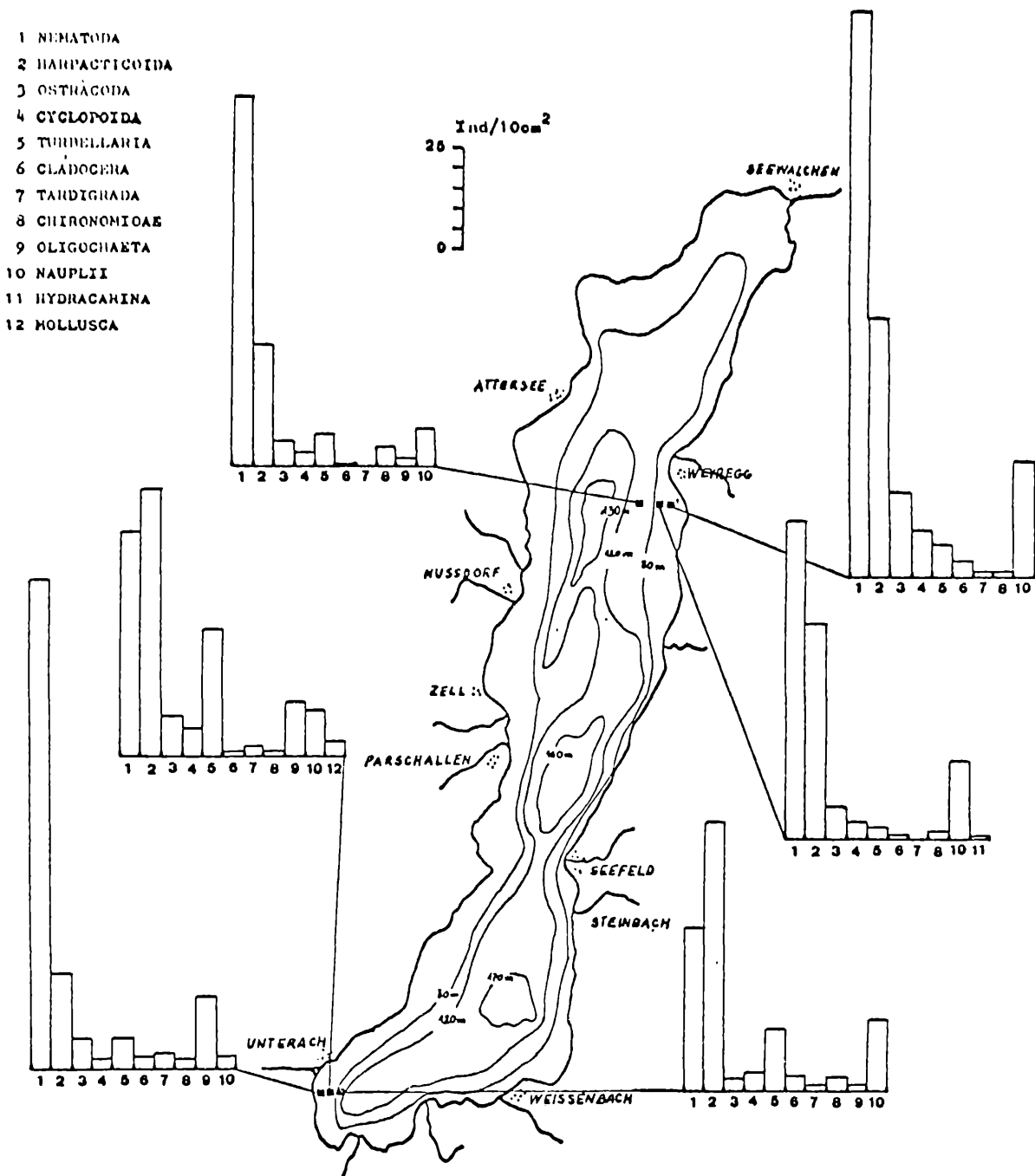


Abbildung 1: Verteilung der Meiobenthosgruppen im Attersee
 Distribution of Meiobenthos groups in the Attersee lake

Ähnlich liegen die Werte von HOLOPAINEN und PAASIVIRTA (1977) im Pääjärvissee in Finnland, wo 95 % der Meiobenthosfauna in den obersten 2 cm gefunden wurden. In einem anderen oligotrophen, finnischen See fanden SÄRKKA und PAASIVIRTA (1972) 95 % des Meiobenthos in den ersten 4 cm, wobei hier auch die oxidierte Schicht tiefer reicht. In den Masurischen Seen (Polen) reicht die Meiofauna bis 16 cm, 90 % der Tiere befinden sich aber in den ersten 4 cm (STAŃCZYKOWSKA 1966).

4.2. Die Abundanz der Gesamtmeiofauna

Die durchschnittliche jährliche Populationsdichte des Profundalmiobenthos liegt nach den bisherigen Untersuchungen zwischen 150 000 (100 m Unterach) und 281 000 (25 m Weyregg) Individuen pro m^2 . (Tabelle 2) Die größte Abundanz wurde am Punkt 25 m Weyregg festgestellt, während die anderen untersuchten Punkte niedrigere Abundanzen mit keinen allzu großen Unterschieden aufweisen.

Die maximale Dichte betrug beim Punkt 25 m Weyregg 414 000 Individuen/ m^2 , bei 25 m Unterach 359 000 Individuen/ m^2 . Im März 1978 wurde auch in 170 m Tiefe eine große Zahl Organismen (350 000 Individuen/ m^2) gefunden; der Nematodenanteil betrug 94,5 %.

Abbildung 1 zeigt die Verteilung aller im Attersee gefundenen Tiergruppen des Meiobenthos. An allen Entnahmestellen sind Nematoden und Harpacticoiden die beiden vorherrschenden Gruppen. In Unterach bilden sie 68 % und in Weyregg 75 % des Gesamtmeiobenthos. Oligochäten und Turbellarien sind in Unterach stärker vertreten, während in Weyregg die Ostracoden höhere Werte erreichen.

Die niedrigen Werte der Cyclopoiden - diese dominieren im Meiobenthos eutropher Seen - weisen auf den oligotrophen Zustand des Sees (SÄRKKÄ 1975).

	Unterach			Weyregg		
	25m	50m	100m	25m	50m	100m
Meiobenthos	190	196	150	281	169	168
Nematoda	120	55	40	139	78	94
Harpacticoida	24	61	66	64	53	39

Tabelle 2: Jahresmittelwerte des Meiobenthos an verschiedenen Probenstellen (Individuen/10 cm²)

The average annual numbers of meiobenthos at different stations (ind./10 cm²)

4.3. Nematoden

Von den beiden dominierenden Gruppen wurden in dieser Studie die Nematoden genauer bearbeitet. Die durchschnittlichen Abundanzen der Nematoden liegen in Weyregg zwischen 78 000 und 139 000 Ind./m², in Unterach zwischen 40 000 und 120 000. Die maximale Dichte, an beiden Punkten in 25 m Tiefe, beträgt 224 000 in Weyregg und 278 000 Ind./m² in Unterach. Mehrere Arbeiten über Nematoden beschäftigen sich mit Systematik und Faunistik, die Zahl der ökologischen Arbeiten ist gering. Einige von diesen Arbeiten weisen darauf hin, daß bestimmte Artenassoziationen von Nematoden charakteristisch für entsprechende Trophiegrade der Seen sind. Oligotrophe Seen zeichnen sich - im Vergleich mit eutrophen - durch eine größere

Artenvielfalt aus, wobei keine Art deutlich dominiert. Die Besiedlungsdichte ist in eutrophen und einigen dystrophen Seen im allgemeinen höher als in oligotrophen. Die Artenzahl ist im eutrophen See geringer, wobei ausgeprägte dominante Verhältnisse herrschen.

Die ersten Angaben über Nematoden des Attersees finden sich bei MICOLETZKY (1912, 1914, 1923), der allerdings nur von 10 im Profundal vorkommenden Arten berichtet.

In dieser Arbeit wurden die Nematoden bis zur Art bestimmt, wobei bisher bei über 3 000 untersuchten Tieren 23 Arten gefunden wurden. Die am stärksten vertretenen Arten im Attersee sind: *Ironus tenuicaudatus*, *Monhystera paludicola*, *Monhystera filiformis*, *Tobrilus gracilis*, *Tobrilus steineri*, *Ethmolaimus pratensis*, *Aphanolaimus aquaticus* und *Dorylaimus stagnalis*. In den Proben von Weyregg konnten bisher 22 Arten, in denen von Unterach 16 Arten gefunden werden.

Abbildung 2 zeigt die prozentuelle Verteilung der Nematodengruppen an den 8 Entnahmepunkten. Die Zahl im Kreis gibt die Artenzahl an. Die geringste Zahl an Arten wurde an den tiefsten untersuchten Punkten gefunden. An beiden Stellen (130 und 170 m) kommen nur 7 Arten vor, wobei beim 170 m Punkt *Monhystera*-Arten dominieren, die 96 % der Gesamtnematodensumme ausmachen. 10 bis 12 Arten wurden bei 25 m Weyregg und an den Unteracher Punkten nachgewiesen. *Monhystera*- und *Tobrilus*-Arten dominieren bei 25 und 50 m Unterach, sie machen 78 bzw. 50 bis 68 % der Nematodenanzahl aus. Sehr zahlreich ist an diesen Stellen auch *Ethmolaimus pratensis* mit 18 bis 31 %. Eine viel größere Anzahl Arten (19 - 20) wurde bei Weyregg in 50 und 100 m Tiefe gefunden. *Ironus tenuicaudatus* hat hier sein reichstes Vorkommen, ebenfalls bei Unterach in 100 m Tiefe.

UNTERACH

WEYREGG

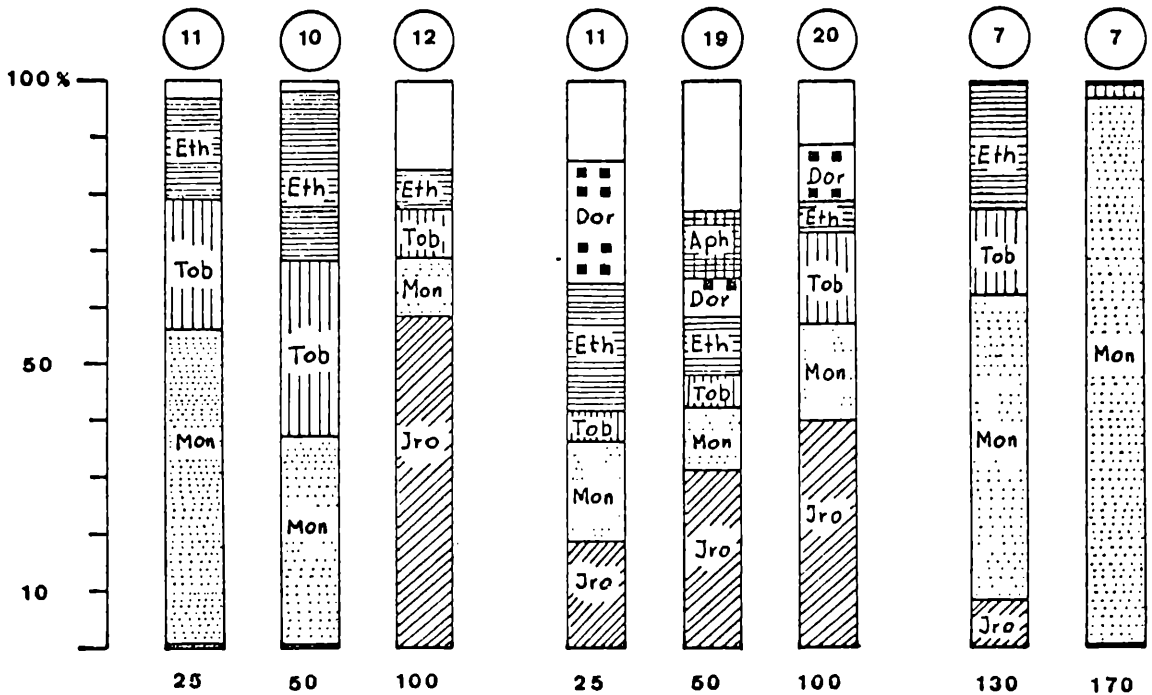


Abbildung 2: Prozentuelle Verteilung der Nematodengruppen im Attersee

Percentage distribution of nematod groups in lake Attersee

Mon = Monhystera

Jro = Ironus

Tob = Tobrilus

Eth = Ethmolaimus

Dor = Dorylaimus

Aph = Aphanolaimus

weiß= andere Arten (white = other species)

Im Kreis: Artenzahl (in circle: number of species)

Die Anzahl der Arten steht in Zusammenhang mit dem Trophiegrad des Sees: PREJS (1977) fand im Profundal der oligotrophen Tatra-Seen 9 bis 12 Arten, im Charrsee (Canada) 16 Arten, während in eutrophen Seen in Polen 3 bis 6 Arten auftreten. Die niedrigsten Artenzahlen wurden in dystrophen Seen gefunden (2 bis 3). Hier dominieren *Monhystera paludicola* und *Tobrilus gracilis*.

Eine geeignete Möglichkeit, nicht nur einzelne Arten, sondern ganze Nematodengesellschaften unter der Berücksichtigung der Trophie des See miteinander zu vergleichen, ist die Berechnung der Diversität. Die Untersuchungen von PREJS (1977) zeigen, daß mit zunehmender Trophie die Diversität, bezeichnet durch den SHANNON Species Diversity Index (H') abnimmt.

$$H' = - \sum_{i=1}^s \frac{N_i}{N} \times \ln \frac{N_i}{N} \quad (1)$$

s = Anzahl der Arten (number of species)

N_i = Individuenzahl pro Art (number of individuals/ species)

N = Individuenzahl (number of individuals)

Das Weyregger Profil besitzt eine größere Diversität (Durchschnitt für das Profil - 2,14) als das von Unterach (1,62). Die größten Werte wurden für Weyregg 50 m (2,39) und 25 m (2,03) berechnet. Die niedrigsten Werte zeigen die 170 m (1,10) und der Punkt Unterach 50 m (1,44).

Eine andere Methode, die Struktur der Artenassoziation zu kennzeichnen, ist der Eveness Index.

$$E = H' / H_{\max} = H' / \ln s \quad (2)$$

Er beschreibt das Abundanzverhältnis der Arten innerhalb einer Assoziation. Bei gleicher Häufigkeit aller Arten erreicht der Index den maximalen Wert 1.

Die höchsten Indexwerte liegen bei 25 m Weyregg (0,85), die geringsten bei 170 m (0,56) und 50 m Unterach (0,62).

Der Similarity Index nach SÖRENSEN bietet eine weitere Möglichkeit, Unterschiede zwischen den Entnahmestellen zu zeigen. (Siehe Abbildung 3)

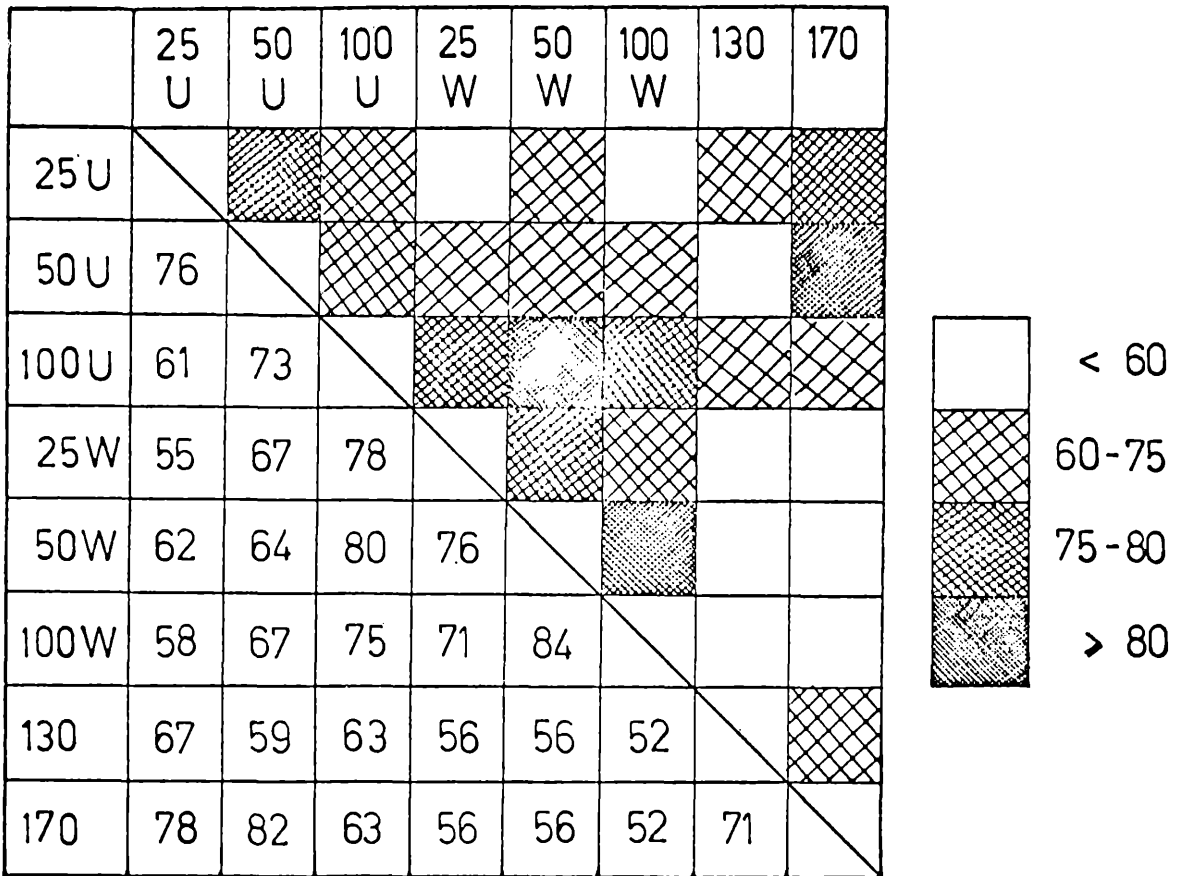


Abbildung 3: Diagramm der Artenähnlichkeit von benthischen Nematoden an verschiedenen Entnahmestellen des Attersees (in %)
 U = Unterach W = Weyregg

Diagram of species similarity of benthic nematodes at different stations of lake Attersee (in %)

Er zeigt, daß der 50 und der 100 m Punkt in Weyregg über 80 % Ähnlichkeit miteinander besitzen, ebenso findet man über 80 % Ähnlichkeit zwischen 100 m Unterach und 50 m Weyregg sowie zwischen 50 m Unterach und 170 m. 25 m Unterach und 50 m Unterach sind sehr unterschiedlich von Weyregg, während 100 m Unterach große Ähnlichkeit mit Weyregg besitzt.

5. Literatur

HOLOPAINEN I. J. and L. PAASIVIRTA, 1977, Abundance and biomass of meiozoobenthos in the oligotrophic and mesohumic lake Pääjärvi, southern Finland, Ann. Zool. Fennici 14, 124 - 134

- KIRCHNER W. B., 1975, The effect of oxidized material on the vertical distribution of freshwater benthic fauna, *Freshwater Biol.* 5, 423 - 429
- MICOLETZKY H., 1912, Beiträge zur Kenntnis der Ufer- und Grundfauna einiger Seen Sa zburgs sowie des Attersees, *Zool. Jb. Syst.* 33, 421 - 444
- MICOLETZKY H., 1914, Freilebende Süßwasser- Nematoden der Ostalpen mit besonderer Berücksichtigung des Lunzer Seengebietes, *Zool. Jb. Syst.* 36, 331 - 546
- MICOLETZKY H., 1923, Mermithiden und freilebende Nematoden aus dem Grundschlamm des Attersees, *Zool. Anz.* Bd. 55, 242 - 245
- MEYL A. H., 1961, Fadenwürmer (Nematoden), Sammlung: Einführung in die Kleinlebewelt, Franckh, Stuttgart, 74 pp.
- PEHOFER H. E., 1977, Bestand und Produktion benthischer Nematoden im Piburger See, *Diss. Univ. Innsbruck* 87 pp.
- PREJS K., 1977, The species diversity, number and biomass of benthic nematodes in central part of lakes with different trophy, *Ekol. pol.* 25, 1, 31 - 44
- SÄRKKÄ J., 1975, Effects of the pollution on the profundal meiofauna of lake Päijänne, Finland, *Aqua Fennica* 3 - 11
- SÄRKKÄ J. L. and L. PAASIVIRTA, 1972, Vertical distribution and abundance of the macro- and meiofauna in the profundal sediments of Lake Päijänne, Finland, *Ann. Zool. Fennici* 9, 1 - 9
- STAŃCZYKOWSKA A., 1966, Some methodical problems in zoomicrobenthos studies, *Ekol. pol. ser. A*, 23, 385 - 393

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: [3_1979](#)

Autor(en)/Author(s): Dudzinski Slawomir

Artikel/Article: [DAS MEIOBENTHOS DES ATTERSEEPROFUNDALS UNTER
BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER FREILEBENDEN NEMATODEN
198-208](#)