

Carinthia II	182./102. Jahrgang	S. 815–825	Klagenfurt 1992
--------------	--------------------	------------	-----------------

Aus dem Institut für Zoologie der Universität Graz und dem
Kärntner Institut für Seenforschung

Quantitative und qualitative Untersuchungen der Bodenfauna im Maltschachersee/Kärnten

Von Hannes HAUNSCHMIDT

Mit 3 Abbildungen und 4 Tabellen

EINLEITUNG

Das Makrozoobenthos des Maltschachersees wurde im April, Juni und September 1990 im Rahmen einer Diplomarbeit*) im Litoral an fünf Probestellen (C–G) qualitativ und im Profundal an zwei Probestellen (A und B) quantitativ erfaßt.

Ziel der Arbeit war, die quantitativen Proben auf Abundanz und Biomasse zu untersuchen und die Zoozönose des Profundals mit den Ergebnissen der qualitativen Untersuchungen im Litoral zu vergleichen.

Der Maltschachersee liegt südöstlich von Feldkirchen in 594 m Seehöhe. Der See zählt mit einer Fläche von 12,9 ha und einer maximalen Wassertiefe von 6,7 m zu den Kleinseen Kärntens (Abb. 1).

Auf Grund der geringen Wassertiefe mischt sich der See im Frühjahr und im Spätherbst bis zum Grund.

Die Ufer sind weitgehend in einem natürlichen Zustand. Am Westufer grenzt ein Niederungsmoor an. Der See wird in den Sommermonaten als Badesee genutzt.

Das Sediment des Sees besteht im Profundal (A) aus einem sehr lockeren Schlamm, während es im Litoriprofundal (B) von einem harten, tonigen Material gebildet wird.

*) Ich danke Hrn. HR. Univ.-Doz. Dr. Hans SAMPL für die Vergabe dieser Diplomarbeit. Weiters bedanke ich mich bei den Mitarbeitern des Kärntner Institutes für Seenforschung für Ihre wertvolle Hilfe.

METHODIK

Die Probenahmen erfolgten an folgenden Terminen:

- 1: am 2. April 1990 = I
- 2: am 6. Juni 1990 = II
- 3: am 4. September 1990 = III

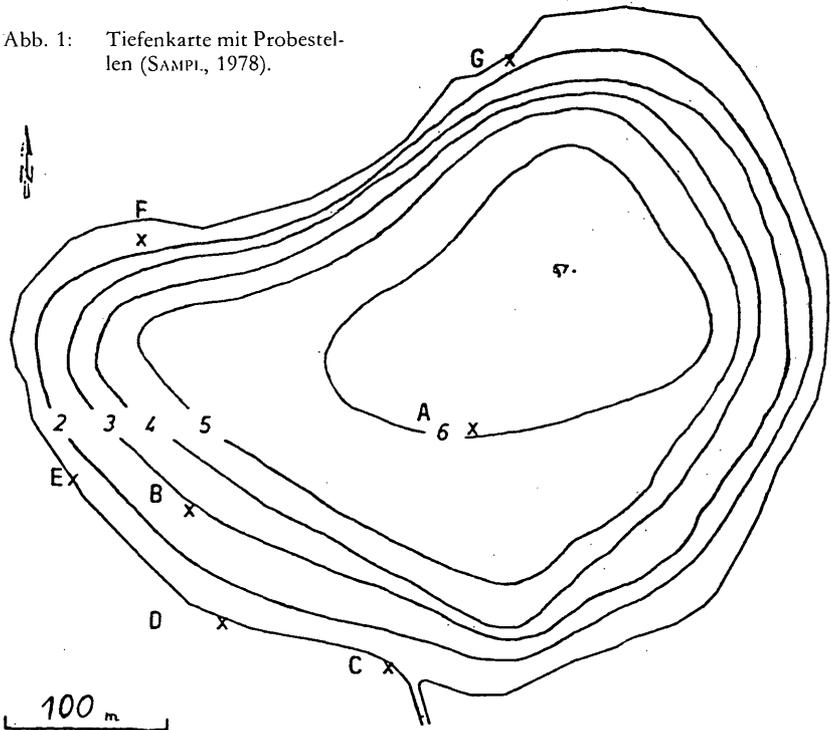
An den quantitativen Probestellen wurden jeweils fünf Parallelproben mittels eines modifizierten KAJAK-Corers (Grundfläche von 22,9 cm²) und einer Seilwinde vom Boot aus genommen. Die Probestelle A befand sich etwa in der Mitte des Sees in einer Wassertiefe von 6 m, die Probestelle B im westlichen Seeteil in einer Wassertiefe von 2,5 m.

Die qualitativen Proben (C–G) wurden mit einem Sieb mit einer Maschenweite von 0,2 mm genommen. Dabei wurden jeweils mindestens fünf Probenahmen im Umkreis von etwa 1 m der jeweiligen Probestelle durchgeführt.

Die quantitativen Proben wurden mit Formol 4% fixiert und am Kärntner Institut für Seenforschung mit einem Sieb (Maschenweite 125 µm) geschlämmt. Die Organismen wurden später mittels eines Binokulares aus dem Rückstand ausgelesen und in Alkohol 70% bis zur weiteren Behandlung aufbewahrt. Die qualitativen Proben wurden ebenfalls mit Formol 4% fixiert, ausgelesen und in Alkohol 70% aufbewahrt.

Die Ermittlung der Abundanz (Individuen/m²) erfolgte durch Hochrechnung der Mittelwerte aus den jeweiligen fünf Parallelproben. Die Ermittlung der Biomasse (Frischgewicht) erfolgte durch Abwiegen mittels einer Analysenwaage (Acari, Chaoboridae, Ephemeroptera) bzw. auf Grund des geringen Probenmaterials (Chironomidae, Ceratopogonidae) durch Berechnung des Volumens (EDMONDSON & WINBERG, 1971). Die Biomasse/m² wurde aus den Mittelwerten der Abundanz und des Frischgewichtes berechnet. Ein allfälliger Gewichtsverlust der Organismen durch die Aufbewahrung in Alkohol wurde nicht berücksichtigt.

Abb. 1: Tiefenkarte mit Probestellen (SAMPL, 1978).



Für die Sedimentanalyse (Glührückstand/Glühverlust) wurden an den beiden quantitativen Probenstellen jeweils drei Sedimentproben mittels KAJAK-Corer genommen und am Kärntner Institut für Seenforschung nach DIN 38414 behandelt.

ERGEBNISSE

Chemische – Physikalische Parameter

Der See wird vom Kärntner Institut für Seenforschung regelmäßig auf seine Wasserqualität untersucht. Die Temperatur des Wassers in den drei Tiefenstufen 1 m, 3 m und 5 m ist auf Grund der geringen Wassertiefe im Jahresverlauf annähernd gleich. Im Sommer liegen die Temperaturen im ganzen See bei etwa 22° C. Es kommt also zu keiner ausgeprägten Temperaturschichtung, daher ist der See als epilimnisches Gewässer anzusehen.

Der O₂-Gehalt in 1 m und 3 m Tiefe lag in den letzten Jahren (1985–90) im Frühjahr relativ konstant bei 10 bis 11 mg/l. Die Werte in 5 m Tiefe zeigten größere Schwankungen. Während der Sommermonate kommt es im Profundal zu einer teilweise starken Abnahme des O₂-Gehaltes (August 1987: 3,1 mg/l), der im Herbst wieder ansteigt.

Die Nitratwerte sind im allgemeinen als gering einzustufen. Die Mittelwerte von 1990 ergaben für Mai 0,08 mg/l und für August 0,34 mg/l, wobei die Augustwerte sehr hoch über Vergleichswerten der Vorjahre lagen.

Der P_{tot}-Gehalt im Malschachersee lag in den letzten Jahren im Frühjahr in den oberen Wasserschichten bei 20 mg/m³. Das Profundal zeigte eine normale Zunahme der P_{tot}-Konzentration.

Die Jahresmittelwerte der Sichttiefe von 1985–90 lagen im Durchschnitt im Bereich von 2 bis 2,5 m.

Nach Nitrat-, P_{tot}-Gehalt und Sichttiefe kann der Malschachersee als meso-eutropher See eingestuft werden (KLEE, 1990).

Tab. 1: Sichttiefe, Temperatur und chemische Werte 1990

	April	Mai	August
Sichttiefe [m]:	2,5	2,1	1,7
P _{tot} [mg/m ³]	1 m:	18	20
	3 m:	18,5	24
	5 m:	124,5	110
NO ₃ -N [mg/m ³]	1 m:	88	87
	3 m:	87	88
	5 m:	66	79
O ₂ [mg/l]	1 m:	11,2	10,8
	3 m:	11,2	11,9
	5 m:	9,2	8,1
Temperatur [°C]	1 m:	9,7	19,8
	3 m:	9,3	17,7
	5 m:	8,3	14,2
			21,7

Abundanz der quantitativen Proben

Sowohl quantitativ als auch qualitativ zeigen die Werte der Abundanzen einen deutlichen Unterschied in der Besiedelung der beiden Probestellen. Im Profundal (A) dominieren Chaoboruslarven und Ostracoda. Chironomiden und Oligochaeten dagegen fehlen weitgehend. An der Probenstelle B dominieren Pisidien. Chironomiden und andere Gruppen treten nun in verstärktem Maße auf, während die Chaoboruslarven nur vereinzelt vorkommen. Oligochaeten sind auch hier nur sehr spärlich vertreten. Neben der Gesamtabundanz (Abb. 2) zeigt sich auch in der Zusammensetzung der einzelnen, näher untersuchten Organismengruppen ein deutlicher Unterschied. An der Probenstelle A konnten bei den Chironomiden nur Larven des Tribus Chironomini, an der Probenstelle B auch Tanytarsini und Tanytopodinae gefunden werden. Die Oligochaeten waren an A mit einigen juvenilen Tubificidae, an B auch mit Naididae vertreten.

Biomasse

Die Biomasse an der Probenstelle A ist weit höher als an B (Abb. 3). Sie wird an A aber fast ausschließlich von Chaoboruslarven gebildet (im Durchschnitt der drei Probennahmen bei 88%). Die Chironomiden, die nur im I. und II. gefunden werden konnten, sind in der Abundanz zwar sehr niedrig, bilden aber doch fast 25% der Biomasse des II. Probentermines. An der Probenstelle B wird die Biomasse hauptsächlich von Chironomiden und Ephemeropteren gebildet. Chaoboruslarven spielen hier auf Grund der geringen Abundanz nur eine geringe Rolle.

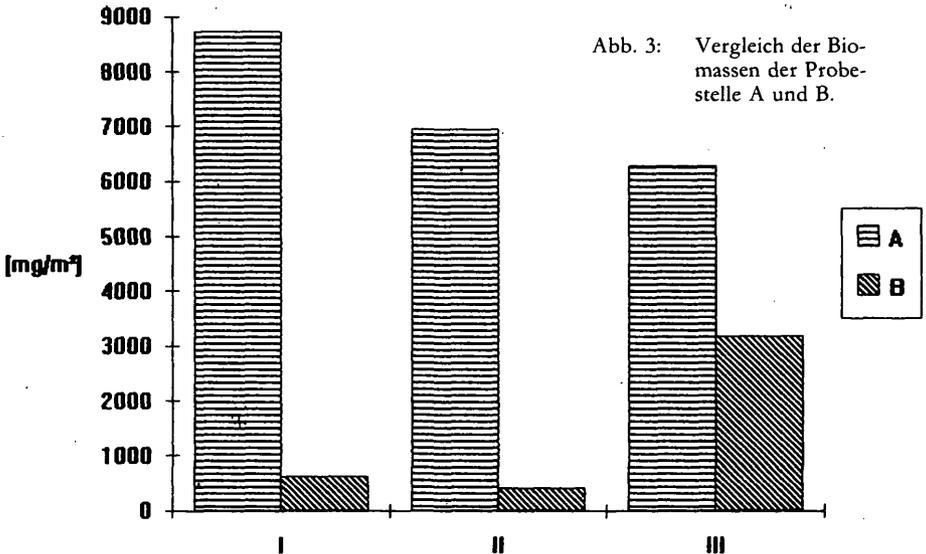
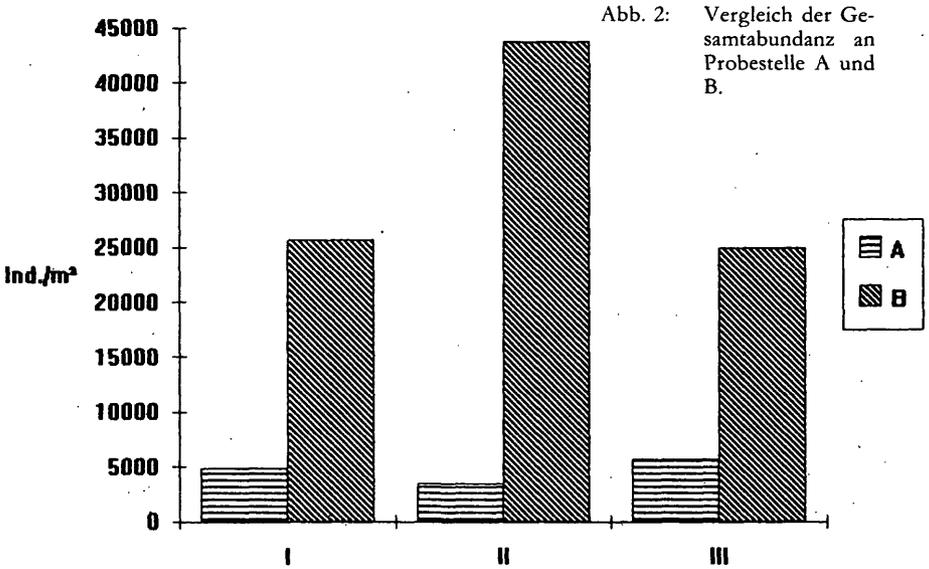
Der Grund für den hohen Wert der Biomasse am III. Termin liegt wohl darin, daß in einigen Parallelproben mit einem hohen Anteil an organischer Substanz (Laubreste) auch mehr Organismen gefunden wurden. Die Chironomiden liegen an B zwar in ihrer Abundanz weit höher als an A, dies wirkt sich jedoch nicht in einer Erhöhung der Biomasse aus. Die Chironomiden-Zönose setzt sich an B zu etwa 70% aus

Tab. 2: Individuenanzahl (Ind./m²) an den quantitativen Probestellen (Mittelwerte aus fünf Parallelproben)

Termin	A			B		
	I	II	III	I	II	III
Acari	262	–	87	175	262	1.397
Ceratopog.	–	87	175	87	349	–
<i>Chaoborus</i>	3.319	1.572	2.707	87	–	–
Chironom.	–	699	–	3.668	2.183	3.843
Ephemeropt.	–	–	–	87	175	2.183
Gastropoda	–	–	–	2.533	2.795	3.406
Nematoda	–	–	–	349	87	175
Oligochaeta	262	–	–	611	175	87
Ostracoda	1.048	1.135	2.707	4.105	5.328	3.232
<i>Pisidium</i>	–	–	–	13.974	32.403	10.568
Gesamt	4.891	3.493	5.676	25.676	43.757	24.891

Vertretern der Tanytarsini zusammen, die im Vergleich zu den Chironomini an A eine weit geringere Größe besitzen.

Bei der Biomasse an der Probestelle A und B wurden die Oligochaeta und Ostracoda, bei B auch die Mollusca und Nematoda nicht berücksichtigt.



Tab. 3: Biomasse [mg/m²] an den quantitativen Probestellen A und B

Termin	A			B		
	I	II	III	I	II	III
Acari	26	–	8,7	17,5	52,4	758,5
Ceratopog.	–	51	707,5	50,3	73,4	–
<i>Chaoborus</i>	8.709	5.194	5.556	227	–	–
Chironom.	–	1.698	–	269	171,7	303,7
Ephemeropt.	–	–	–	61,1	122,3	2.110,7
Gesamt	8.735	6.943	6.273	625	420	3.173

Artenliste der quantitativen und qualitativen Proben

Die Bestimmung der Organismen erfolgte auf ein möglichst niedriges Niveau. Von der Bestimmung einiger Gruppen mußte aber vollständig Abstand genommen werden.

Als Überblick zur Häufigkeit der einzelnen Arten bzw. Gattungen in den Proben wurden folgende Angaben in der Artenliste gewählt:

- + = Einzelfund
 ++ = einige Individuen
 +++ = häufig

	A	B	C	D	E	F	G
Hydracarina	++	+++	+++	+++	+++	++	++
Coeloptera adult. indet.	–	–	+	+	+	++	+
<i>Laccophilus</i> sp. (Larve)	–	–	–	–	–	+	+
Nematocera							
* Ceratopogonidae							
<i>Bezzia</i> sp.	–	–	++	+	–	–	+
<i>Probezzia</i> sp.	++	++	–	+	–	–	–
* Chaoboridae							
<i>Chaoborus flavicans</i>	+++	+	+	–	+	–	–
* Chironomidae							
-- Chironominae							
– Chironomini							
<i>Chironomus</i> sp.	++	–	–	–	–	–	–
<i>Cryptochironomus</i> sp.	–	–	–	–	–	++	–
<i>Dicrotendipes</i> sp.	–	++	–	++	–	+	–
<i>Endochironomus</i> sp.	–	–	–	–	–	++	+
<i>Endochironomus tendens</i>	–	–	–	–	+++	–	–
<i>Glyptotendipes</i> gr. A	++	–	–	+	–	++	+
<i>Glyptotendipes</i> gr. C	++	–	–	–	–	–	–
<i>Microchironomus tener</i>	+	–	–	–	–	–	–
<i>Parachironomus</i> gr. <i>vitiosus</i>	–	–	–	++	–	–	–
<i>Polypedilum cultellatum</i>	–	–	–	+	+	+	+
<i>Polypedilum</i> sp.	–	+	–	–	–	–	–
<i>Tribelos intextus</i>	–	–	–	–	+	+++	+++
– Tanytarsini							
<i>Cladotanytarsus</i> gr. <i>mancus</i>	–	+++	–	–	+	–	–
<i>Microsectra</i> sp.	–	–	–	–	–	–	+
<i>Neostempellina</i> sp.	–	+++	–	–	–	–	–
<i>Tanytarsus</i> sp.	–	+++	–	+	++	+++	+++
– Pseudochironomini							
<i>Pseudochironomus prasinatus</i>	–	–	–	–	+	–	+

	A	B	C	D	E	F	G
-- Tanypodinae							
- Coelotanypodini							
<i>Clinotanypus nervosus</i>	-	+	-	-	-	-	+
- Macropelopiini							
<i>Procladius</i> sp.							
(<i>Holotanypus</i>)	-	+++	-	-	-	-	+++
- Pentaneurini							
<i>Ablabesmyia monilis</i>	-	+	-	-	-	-	+
<i>Ablabesmyia</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-
<i>Natarsia</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-
<i>Paramerina cingulata</i>	-	-	+	+	-	-	-
<i>Zavrelimyia</i> sp.	-	-	+	+++	-	-	-
-- Orthocladiinae							
<i>Corynoneura scutellata</i>	-	-	+++	-	-	+	+++
<i>Nanocladius</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-
<i>Nanocladius</i> gr. <i>bicolor</i>	-	-	-	++	-	-	-
<i>Psectrocladius psilopterus</i>	-	-	++	+	-	+	-
* Dixidae (Larven)	-	-	-	++	-	-	-
Ephemeroptera							
* Caenidae							
<i>Caenis horaria</i>	-	+++	+++	-	-	-	+++
* Leptophlebiidae							
<i>Leptophlebia vespertina</i>	-	-	++	+	-	-	++
* Siphonuridae							
<i>Ameletus</i> sp.	-	-	-	-	-	+++	-
Megaloptera							
<i>Sialis lutaria</i>	-	-	+	-	+	-	+
Trichoptera							
<i>Integripalpia</i> sp. <i>indet</i>	-	-	+	-	-	-	-
* Ecnomidae							
<i>Ecnomus tenellus</i>	-	-	-	-	-	+	-
* Leptoceridae							
<i>Mystacides longicornis</i>	-	-	+	-	+	+++	+++
<i>Mystacides nigra</i>	-	-	-	-	-	+	-
* Limnephilidae							
Limnephilinae	-	-	+	-	+++	+++	+++
<i>Limnephilus stigma</i>	-	-	-	-	-	+	-
* Phryganeidae							
<i>Phryganea</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-
Crustacea							
<i>Gammarus</i> sp.	-	-	++	++	-	-	-
Ostracoda <i>indet.</i>	+++	+++	+++	+++	++	++	++
Gastropoda							
* Bithyniidae							
<i>Bithynia tentaculata</i>	-	-	++	++	+	++	-
* Lymnaeidae							
<i>Radix ovata</i>	-	-	+	-	-	-	-
* Planorbidae							
<i>Gyraulus albus</i>	-	-	++	-	-	++	++
<i>Planorbarius corneus</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Planorbis planorbis</i>	-	-	+	++	++	-	-
* Valvatidae							
<i>Valvata cristata</i>	-	++	+	+++	-	-	-

	A	B	C	D	E	F	G
<i>Valvata piscinalis</i>	-	++	-	-	-	-	-
<i>Gyraulus albus</i>	-	+	-	-	-	-	-
<i>Gyraulus crista</i>	-	+	-	-	-	-	-
* Viviparidae							
<i>Viviparus contectus</i>	-	-	++	++	+	-	-
Bivalvia							
* Sphaeriidae							
<i>Pisidium</i> sp.	-	+++	++	++	-	++	++
* Unionidae							
<i>Anodonta cygnea</i>	-	-	-	+	-	-	-
Hirudinea indet.	-	-	-	++	++	+++	++
Oligochaeta							
* Aeolosomatidae							
<i>Aeolosoma</i> sp.	-	-	++	+	-	-	-
* Enchytraeidae							
<i>Marionina</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-
* Lumbriculidae							
<i>Lumbriculus variegatus</i>	-	-	+	++	-	-	+++
<i>Stygodrilus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+
* Naididae							
<i>Chaetogaster</i> sp.	-	-	+	+	-	+	-
<i>Nais communis</i>	-	+	-	+	++	-	+
<i>Nais pardalis</i>	-	-	-	++	-	+++	+++
<i>Nais simplex</i>	-	-	+	+	-	-	-
<i>Nais</i> sp.	-	-	-	+	-	+	+
<i>Nais variabilis</i>	-	-	++	++	-	-	-
<i>Pristina aequisetata</i>	-	-	-	-	-	-	++
<i>Pristina foreli</i>	-	-	-	+	-	+	+++
<i>Stylaria lacustris</i>	-	-	+	+++	++	+	+
iuv. indet.	-	++	-	-	-	-	-
* Tubificidae							
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	-	-	-	-	-	-	++
<i>Limnodrilus</i> sp.	-	-	+	-	-	-	++
<i>Potamothrix hammoniensis</i>	-	-	-	-	++	+++	+
<i>Psammorectes albicola</i>	-	-	+++	-	-	-	-
iuv. indet.	++	++	-	-	-	-	-

Sedimentanalyse

Das Sediment der Probenstelle A im Profundal zeigt einen hohen Anteil an organischer Substanz (Glühverlust bei 40%). Der sehr lockere Schlamm besteht vorwiegend aus wenig zersetztem Pflanzenmaterial und wird als „Torfschlamm“ (UHLMANN, 1988) oder „Schweb“ (FINDENEGG, 1953) beschrieben. Im Gegensatz dazu zeigt das harte und tonige Sediment an der Probenstelle B nur einen sehr geringen Anteil an organischer Substanz (Glühverlust bei 3%).

Diskussion

Die Ergebnisse der Abundanz zeigen qualitativ und quantitativ einen deutlichen Unterschied zwischen den beiden Probenstellen A und B. Die Erklärung dafür liegt wohl in den unterschiedlichen Milieubedin-

gungen bezüglich O₂-Versorgung und Sedimentbedingungen. Das weiche Sediment („Schweb“) und die niedrigen O₂-Konzentrationen im Profundal stellen für die Larven von *Chaoborus flavicans* ideale Bedingungen dar. Zahlreiche Untersuchungen über die Ökologie dieser Larven zeigen diesen Zusammenhang (HAFNER, 1985; SCHIEMER et al., 1975). Diese Umweltbedingungen könnten aber umgekehrt der Grund für die dürftigen Abundanzen der Oligochaeten sein. DOLEZAL (1979) nimmt an, daß das Auftreten von Oligochaeten mit der Partikelgröße und der Konsistenz des Sedimentes in Zusammenhang steht. Nach WACHS (1967) bevorzugen Tubifex- und Limnodrilus-Arten eine Korngröße von etwa 100 µm. Die Grobflockigkeit und Weichheit des Sedimentes könnte daher auch im Malschachersee eine Rolle spielen. Der O₂-Gehalt an der Sediment-Wasser-Kontaktzone liegt sicher noch unter den Werten, die bei den Beprobungen in der freien Wassersäule in 5 m Tiefe ermittelt wurden.

Der niedrige O₂-Gehalt während der Sommermonate ist hier wahrscheinlich der Hauptgrund für das weitgehende Fehlen von Oligochaeten und Chironomiden. Im Profundal konnten auch nur wenige Vertreter der Chironomini gefunden werden, deren Verträglichkeit gegenüber geringen O₂-Werten bekannt ist.

An der Probenstelle B wurden bei besseren O₂-Werten neben den Chironomini auch Tanytarsini gefunden. Die Arten der Chironomini unterschieden sich allerdings von der Probenstelle A. Die Pisidien sind auf Grund der für sie sehr günstigen Sedimentbedingungen Hauptbesiedler des Litoriprofundals.

Die Biomasse im Profundal wurde zu 88% von Chaoboruslarven gebildet. Die anderen Gruppen spielten hier nur eine untergeordnete Rolle (Chironomiden 7,7%, Ceratopogoniden 3,4%). Die Abnahme der Biomasse läßt sich mit der Abnahme der Abundanz von Chaoborus korrelieren.

Die Biomasse an der Probestelle B war stets wesentlich geringer, wobei die Hauptmasse von Ephemeropteren (63,4%) gebildet wurde. Dieser Wert ist etwas durch den hohen Septemberwert verzerrt, der sich auf eine hohe Abundanz von Ephemeropteren (pflanzliche Reste in den Proben) zurückführen läßt. An der Biomasse waren auch noch Chironomiden (20,5%) und andere Gruppen beteiligt.

Im Gegensatz zur Probenstelle A war bei B die Abundanz der Chironomiden zwar weit höher, dafür konnte allerdings nur eine geringe Biomasse ermittelt werden. Der Grund für den Unterschied zu A liegt wohl darin, daß bei B die Chironomiden-Zönose zum Großteil von kleinen Larven der Tanytarsini und anderer Triben gebildet wurde, während bei A große Larven der Chironomini gefunden wurden.

Ein Vergleich der Ergebnisse mit Werten anderer Seen ist nur bedingt möglich, da bei den einzelnen Autoren verschiedene Methoden zur Anwendung kamen. Es zeigt sich aber, daß die Tiefenverteilung der Gruppen im Malschachersee mit den meisten anderen Seen weitgehend

übereinstimmt. Die Gesamtabundanz und der Anteil der einzelnen Gruppen daran variieren aber doch sehr. Dies dürfte wohl auf unterschiedliche Lebensbedingungen (Sediment, Sauerstoff usw.) zurückzuführen sein. Ein ähnliches Ergebnis ergibt sich auch beim Vergleich der Biomassen.

Die qualitativen Aufsammlungen im Litoral erbrachten eine Vielzahl von Arten und Taxa. Es zeigten sich große Unterschiede zu den Zönonen der quantitativen Probestellen.

Bemerkenswert ist der Fund von Chironomidenlarven der Gattung „*Neostempellina*“, die nur an der Probenstelle B gefunden werden konnten. Diese Larven wiesen einige Unterschiede zu den bisher bekannten Arten von *Neostempellina* auf. Möglicherweise handelt es sich um eine noch unbekannte Art (Mitteilung Dr. JANECEK). Die Larven besitzen am Antennensockel einen apikalen Sporn und einen handförmigen Processus. Das Mentum wird von einem hellen Mittelzahn und 5 bis 6 Paar dunklen, etwa gleich großen Seitenzähnen gebildet. Der Procercus läuft in dunklen Stacheln aus. Zusätzlich inserieren breit abgeflachte, gegabelte Borsten (Abbildungen siehe HAUNSCHMIDT, 1992). Larvenköcher, die bei *N. thienemanni* beschrieben werden (REISS, 1984), konnten nicht gefunden werden. Möglicherweise haben aber die Larven beim Kontakt mit dem Fixierungsmittel die Köcher verlassen. Zur Klärung der Zugehörigkeit bedürfte es allerdings weiterer Untersuchungen.

Tab. 4: Vergleich der Gesamtabundanz und der Biomasse

	Tiefe [m]	Ges.-Ab. [Ind./m ²]	Biomasse [gFG/m ²]
Maltschachersee	2,5	31.439	1,4
	6	4.686	7,3
Saissersee	1,5	20.000	–
(DOLEZAL, 1979)	6,5	3.166	–
Längsee	6	12.875	–
(SCHIEBER, 1973)	14	400	–
Dywitsee	2,5	4.034	7
(WIELGOSZ, 1984)	5	1.392	5,9
	7	2.043	7,8

Methodik	Abundanz	Biomasse
Maltschachersee	Mittelwerte, Kajak-Corer (22,9 cm ²), 125 µm Sieb	gewogen / berechnet Mittelwerte
Saissersee	ein Termin KAJAK-Corer (k. Ang.) 200 µm Sieb	
Längsee	ein Termin Rammlot (20 cm ²) Ausflotieren	
Dywitsee	Mittelwerte KAJAK-Corer (41 cm ²) 250 µm Sieb	gewogen Jahresmittelwerte

LITERATUR

- DOLEZAL, E. (1979): Das Makrozoobenthos des Jeserzer oder Saisser Sees (Kärnten), seiner Zu- und Abflüsse Carinthia II, 169./89. Jg., Klagenfurt: 314–317.
- EDMONDSON, W. T., und G. G. WINBERG (1971). A manual on methods for the assessment of Secondary Productivity in Fresh Waters. IBP Handbook No. 17, Blackwell Scientific Publications, Oxford and Edinburgh: 360 pp.
- FINDENEKG, I. (1953): Kärntner Seen – naturkundlich betrachtet Carinthia II, 15. Sonderheft, Klagenfurt: 101 pp.
- HAFNER, W. (1985): Vergleichende Untersuchungen über *Chaoborus flavicans* MEIGEN (Diptera, Chaoboridae) im eutrophen Hafnersee und mesotrophen Keutschachersee (Kärnten, Österreich). Diss. Univ. Graz: 121 pp.
- HAUNSCHMIDT, H. (1992): Quantitative und qualitative Untersuchungen des Makrozoobenthos im Malschachersee/Kärnten. Dipl. Arbeit, Univ. Graz: 119 pp.
- KLEE, O. (1990): Wasser untersuchen. Biol. Arbeitsbücher, Quelle & Meyer, Heidelberg: 230 pp.
- REISS, F. (1984): *Neostempellina thienemanni* n. sp., eine europäische Chironomide mit gehäusetragenden Larven. Spixiana, 7/2: 203–210.
- SAMPL, H. (1978): Tiefenkarten einiger Kärntner Kleinseen (Malschachersee, Haidensee, Kraigersee, Turracher Grünsee, Turracher Schwarzsee). Carinthia II, 168./88. Jg.; Klagenfurt: 435–445.
- SCHIEMER, F. (1973): Substratverhältnisse und Faunenverteilung im Profundal, in: Arbeitsbericht über die limnologische Exkursion 1972 zum Längsee. Carinthia II, 163./83. Jg.; Klagenfurt 331–377.
- SCHIEMER, F. et al. (1975): Beobachtungen über Verteilung, tageszeitliche Wanderungen und Nahrungsaufnahmeraten von *Chaoborus flavicans* (MEIGEN) im Goggausee. Carinthia II, 165./85. Jg.; Klagenfurt: 184–190.
- UHLMANN, D. (1988): Hydrobiologie. G. Fischer Verl., Stuttgart, New York; 3. Aufl.: 298 pp.
- WACHS, B. (1967): Die Oligochaeten-Fauna der Fließgewässer unter besonderer Berücksichtigung der Beziehungen zwischen der Tubificiden-Besiedelung und dem Substrat. Arch. Hydrobiol. 63/3: 310–386.
- WIELGOSZ, S. (1984): Density, biomass and distribution of benthic invertebrates in the pelagial of a polymictic. Lake Dywity, Olsztyn Lake District. Arch. Hydrobiol. 100/1: 83–97.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: [183_103](#)

Autor(en)/Author(s): Haunschmidt Hannes

Artikel/Article: [Quantitative und qualitative Untersuchungen der Bodenfauna im Malschachersee/Kärnten 815-825](#)