

Daten zur subfossilen und lebenden Ostrakodenfauna in Wörthersee und Klopeiner See

Von Heinz LÖFFLER, Wien

Über die Meiofauna des Benthals der meromiktischen Seen Österreichs liegen keinerlei Daten vor, so daß zu Beginn einschlägiger Untersuchungen vor allem zwei Fragen interessierten, ob nämlich 1. Metazoen dauernd oder zeitweise (mit bestimmten Stadien z. B.) im Benthal des Monimolimnions zu existieren vermöchten und ob 2. für holomiktische Voralpenseen typische Organismen ausfallen, wenn der größte Teil der sommerkalten Wassermasse solcher Seen anaerobe Bedingungen bietet. Letztere Frage, ob also Kaltwasser bevorzugende, aerobe Organismen mit langer Generationsdauer in meromiktischen Seen mit umfangreichem Monimolimnion fehlen, ließ sich nicht von vornherein bejahen, da ja aus Alpenseen, mit Ausnahme der beschränkt verbreiteten *Leucocythere mirabilis* unter den Ostrakoden, bathobionte Arten nicht bekannt sind, offensichtlich Kaltwasserorganismen regelmäßig auch im sommerwarmen Litoral angetroffen werden können. Zwei günstige Voraussetzungen für einen Vergleich der Ostrakodenfaunen meromiktischer mit solchen holomiktischer Voralpenseen lassen sich hervorheben: 1. Die beschränkte Artenzahl und 2. die große Ähnlichkeit vor allem der profundalen Ostrakodenfauna holomiktischer See (im Bodensee bisher bei insgesamt 25 Arten fünf das Profundal bewohnende, LÖFFLER 1968) im Alpenraum.

Das Material¹, welches diesen Mitteilung zugrunde liegt, stammt aus Rammlotserien im Wörthersee und im Klopeiner See (entnommen 19. Juni 1970), ferner Rammlotserien entnommen gelegentlich der Bodenuntersuchungen der genannten Gewässer, sowie des Ossiacher, des Faaker und des Millstätter Sees durch Herrn Prof. W. LOUB

¹ Den Herren Professor W. LOUB und Dr. G. HADL sei für das Probenmaterial herzlich gedankt.

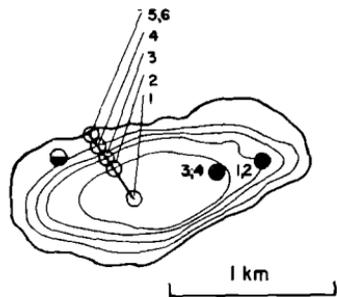
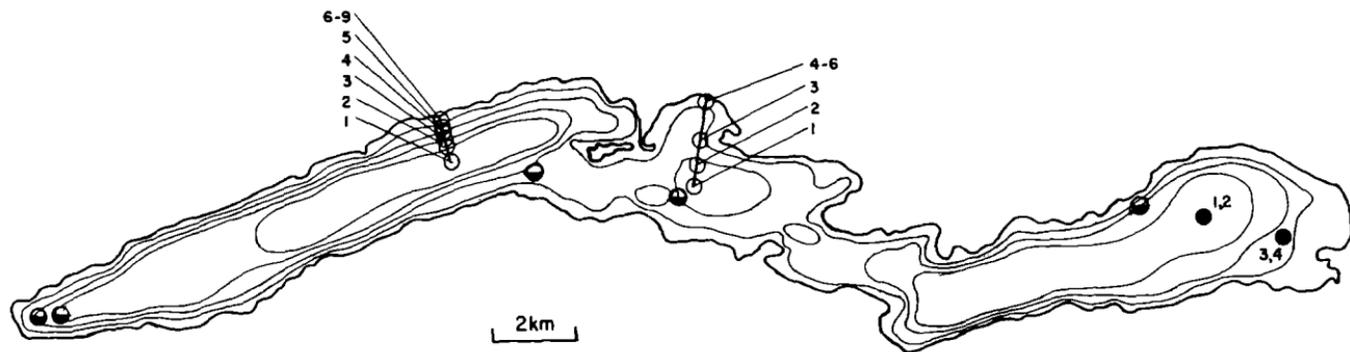


Abb. 1: Wörthersee und Klopeiner See (unten) mit den Entnahmestellen

Schwarze Kreisflächen: Eigene Rammlotproben (19. 6. 1970)

Schwarz-weiße Kreisflächen: Rammlotproben Prof. LOUB 1963

Weißer Kreisflächen: Dredschproben (Profil Töschling A: 1—9, Profil Pörttschach B: 1—6)

Im Wörthersee sind die Isobathen 20, 40, 60 und 80 m, im Klopeiner See die Isobathen 10, 20, 30 und 40 m eingetragen

(LOUB 1969) aus dem Jahr 1963. Dazu kommen im Wörthersee und im Klopeiner See durchgeführte Dredschzüge (September 1970 und November 1970). Die Örtlichkeiten sind in Abb. 1 dargestellt. (Weitere Dredschserien liegen aus dem Ossiacher, dem Faaker, dem Hafner-, dem Läng- und dem Brennsee vor und werden hier mangels größerer Rammlotserien einstweilen nur vergleichsweise behandelt.) Um das Dredschmaterial einigermaßen zu quantifizieren, wurde nach gründlicher Mischung je einer Dredschprobe ein bestimmter, mittels maximalen Absetzwertes im Meßzylinder erfaßter Volumsteil entnommen. Die so ermittelten Abundanzzahlen können naturgemäß die tatsächlichen nur unter-, niemals aber überschreiten. Mit den Rammlotserien war so zu verfahren, daß die einzelnen Profile (soweit frisch) unter Berücksichtigung charakteristischer Farb- und Strukturänderungen in bis zu sechs Abschnitte zerlegt wurden, um eventuelle zeitliche Abfolgen quantitativer oder qualitativer Art feststellen zu können. Der Rammröhrendurchmesser betrug zwei Zentimeter.

Die eigenen Rammlotproben aus dem Klopeiner See (vgl. Abbildung 2, drei weitere Proben aus 26,7, 40,1 und 42,5 m hier nicht dargestellt) erbrachten keinerlei Ostrakoden: Dies ist in Übereinstimmung mit den Dredschbefunden, die bis 5 m Tiefe eine reiche, bei 10—15 m eine bereits stark verarmte Ostrakodenfauna ergaben, während unterhalb dieser Tiefe kein Fund vorlag. Obwohl die Tiefe des völligen Sauerstoffschwundes in den dreißiger Jahren im Klopeiner See noch zwischen 35 und 40 m lag (1963 schon bei 25 bis 27 m: FINDENEGG 1965 b), läßt die Rammlotprobe 1 (29,6 m, gleichmäßig schwarzbraun, Oberfläche schwärzlich) doch keine Änderung mit der Tiefe erkennen: Ostrakoden fehlen, wie bereits erwähnt, völlig, lediglich Chironomidenkopfkapseln ließen sich in allen Abschnitten feststellen. Wahrscheinlich wird man, um den möglichen Wechsel der Ostrakodenfauna innerhalb der letzten Jahrzehnte zufolge veränderter O_2 - und vielleicht auch Sedimentverhältnisse sichtbar machen zu können, Rammlotproben aus noch geringerer Tiefe, zwischen 15 und 20 m, nehmen müssen. Die Rammlotprobe aus dem Jahr 1963 in 4 m Tiefe läßt an ihrem unteren Ende (19 cm) *Metacypris cordata*, eine bislang in Österreich nicht bekannte Art (inzwischen auch aus dem Traun-, dem Wörther- und dem Hafnersee bekannt geworden), dominant erscheinen, während sie an der Oberfläche desselben Profils stark zurücktritt (Begleitfauna: *Limnocythere* sp., *Candona* cf. *candida*, *Cyclocypris* sp. und *Cypria ophthalmica*).

Im Wörthersee liegt die Grenze des völligen Sauerstoffschwundes zwischen 60 und 70 m. Sie lag auch schon 1930 bei 70 m, bei allerdings steilerem Anstieg des Sauerstoffgehaltes mit abnehmender Tiefe (FINDENEGG 1965 a). Somit liegen hier die Verhältnisse anders als im Klopeiner See, wo während der sommerlichen Schichtung kühles und

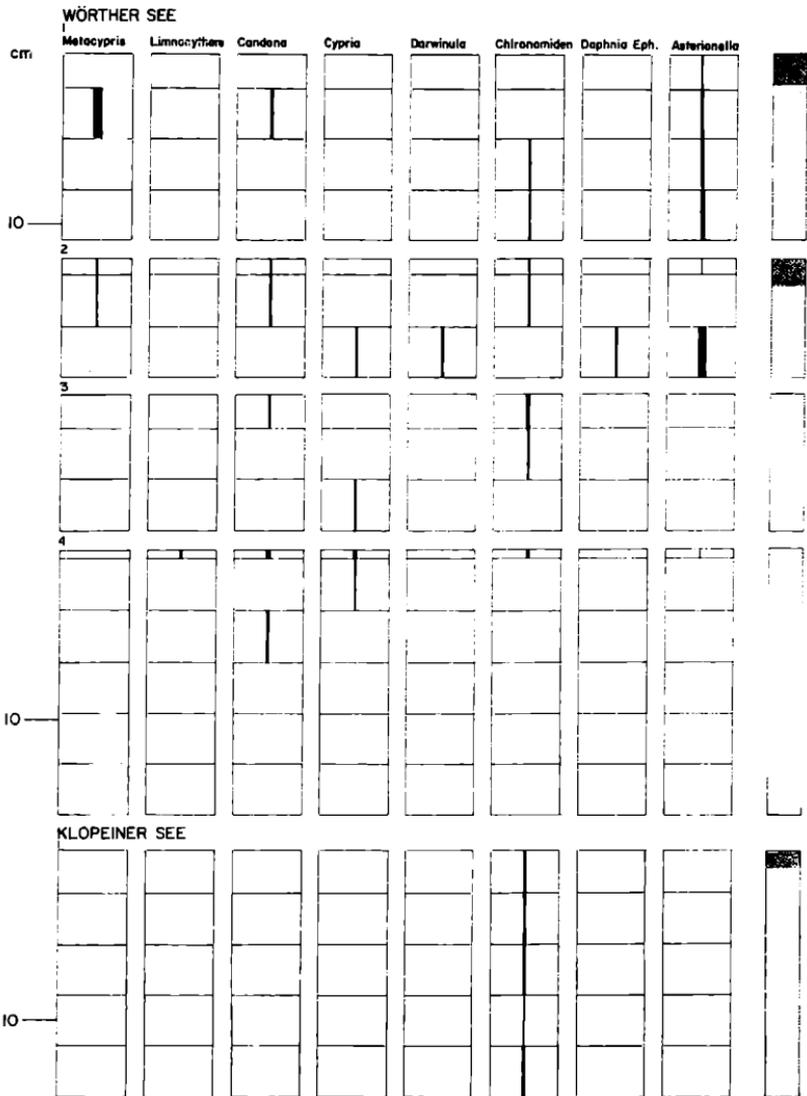


Abb. 2: Rammlotproben aus dem Wörthersee und aus dem Klopeiner See: Breite eines Artverteilungsschaubildes entspricht 40 Einheiten. (Alle Arten, mit Ausnahme von *Metacypria* in V^3 dargestellt. Darstellung von *Asterionella*, bgl. Tab. 1, zum Teil halb quantitativ.)

Die Schaubilder rechts veranschaulichen nach Intensität die Farbe der Bohrkern (hellgrau — weiße Fläche — olivbraun oder dunkelbraun mit helleren Schichten — punktierte Fläche — und schließlich schwärzlich — engpunktierte Fläche).

dabei gut mit Sauerstoff versorgtes Wasser auf Tiefen zwischen 10 und 25 m beschränkt ist. Ostrakoden fanden sich denn auch im Wörthersee in allen Rammlotproben, die 1970 zwischen 65 und 25 m Tiefe entnommen wurden (Abb. 2). Dabei fällt insbesondere *Metacypris cordata* auf, die in den oberen 5 bzw. 4 cm der Proben aus 64,5 m in Form von Schalen vorlag. Sie fehlt in den Proben aus 27 bzw. 25 m (3 und 4, Abb. 2), doch ist dies dem Umstand zuzuschreiben, daß in beiden Proben natürliches Sediment einer relativ mächtigen Schicht in jüngster Zeit abgelagerten sandigen Materials aufliegt (mündl. Mitt. Herrn DR. SAMPLS zufolge im Zusammenhang mit der Ausbaggerung des Strandbades Klagenfurt), das seinerseits Schalen von *Cypria ophthalmica* und *Candona* sp. enthält und somit zumindest teilweise lacustrinen Ursprungs ist. *M. cordata* kommt, wie noch zu zeigen sein wird, auch im Litoral des Sees vor. Eines genaueren Studiums bedürfen noch die Arten *Cypria ophthalmica* und *Darwinula stevensoni*, bei denen der Verdacht naheliegt, daß diese Arten in 64,5 m früher zumindest häufiger waren (Abb. 2). Die Rammlotproben, entnommen 1963 (Prof. LOUB) stellen eine wertvolle Ergänzung der eigenen Daten dar: Am Westende des Sees (vor Velden) entnommene Proben aus 40 m (ca. 6 cm Probenlänge) und aus 60 m (ca. 18 cm langes Profil) enthalten keinerlei Ostrakodenschalen, was auf die dort beobachtete Sapropelisierung zurückzuführen ist: Längere Profile aus diesem Raum würden wichtige Informationen liefern. Ein vor Krumpendorf (30 m, Profillänge 8 cm) entnommenes Profil entspricht weitgehend den eigenen Befunden mit *Metacypris*, *Candona* (*candida* und cf. *rostrata*) sowie *Cyclocypris* sp. Östlich der Kapuzinerinsel (40 m, Profillänge 8 cm) fanden sich in einem, nach der Karte LOUBS zu schließen, ebenfalls sapropelisierten Bodenmaterial lediglich Bruchstücke von offensichtlich Candonenschalen, die Dredscherie im benachbarten Raum (Pörtschach 1—6) lieferte, wie noch zu zeigen sein wird, aus entsprechenden Tiefen überhaupt keine Ostrakodenschalen. Von umso größerem Interesse ist dagegen die zwischen Pörtschach und Töschling entnommene Rammlotprobe aus 30 m Tiefe (Profillänge ca. 20 cm), ein lehmiges, mit Grobsand durchsetztes Material: Neben *Candona* cf. *candida* trat hier in der gesamten Profillänge *Cytherissa lacustris* auf, derzeit der einzige Fundort dieser Art im Wörthersee.

Gegenüber den holomiktischen (Nord-)Alpenrandseen lassen die Rammlotserien der beiden hier zu besprechenden Gewässer einen auffälligen Unterschied erkennen: Es fehlt hier (und ebenso im Läng-, im Faaker, im Hafner- und im Ossiacher See) die sonst für Alpenseen typische und charakteristische Art *Limnocythere sanctipatricii*. Daß sie nicht nur durch die weitverbreitete und auch weitgehend euryöke *Limnocythere inopinata*, sondern auch — im Litoral wenigstens — durch eigentümliche *Limnocythere*-Arten ersetzt ist,

wird noch weiter unten auszuführen sein. Eine Erklärung hierfür könnte entweder in der Konkurrenz dieser anderen *Limnocythere*-Arten oder aber in der Tatsache höherer Sublitoraltemperaturen zu suchen sein, soweit *L. sancti-patricii* tatsächlich dort ihre hauptsächliche Abundanz hat. Die Verteilung von *Cytherissa lacustris*, einer holarktischen Kaltwasserart, im Wörthersee erinnert sehr an die Verhältnisse im Bodensee: Dort fehlt die ganz offensichtlich gegenüber Eutrophierungserscheinungen empfindliche Art in den oberen Schichten des Oberseesediments unterhalb 200 m Tiefe, ferner in den stark eutrophierten Seeteilen Merckelfinger Bucht und Zeller See ebenfalls in den oberen Sedimentschichten, ist sonst aber in diesem Gewässer weit verbreitet. Der Ausfall wurde dort vor allem mit einer Änderung der Sedimentstruktur in Zusammenhang gebracht, die von

Tabelle 1: Wörthersee, Rammlotserie Juni 1970, Diatomeenverteilung.

(m: massenhaft, sh: sehr häufig, h: häufig, s: selten, ss: sehr selten. Quantitative Werte relativiert auf 100 [größter gefundener Wert]. Det.: E. KUSL, Wien)

Profil-Nr.:	1		2		3		4	
Schlammtiefe in cm:	0-2	2-5	5-8	8-11	11-14	14-17	17-20	20-25
<i>Oscillatoria rubescens</i>	—	—	—	—	—	—	h	—
Kieselsysten (Chrysophyceae)	—	1,5	—	—	—	h	—	—
<i>Melosira ambigua</i> (GRUN.) O. MÜLL.	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Melosira arenaria</i> MOORE	—	+	—	—	s	—	s	—
<i>Cylotella comta</i> (EHR.) KÜTZ.	5,2	3,8	1,4	3,6	sh	h	sh	—
<i>C. operculata</i> (AG.) KÜTZ. var. <i>unipunctata</i> HUST.	100	100	100	100	m	m	m	s
<i>C. comta</i> var. <i>paucipunctata</i> GRUN.	—	—	—	—	—	—	s	—
<i>C. ocellata</i> PANT.	—	—	—	—	s	—	h	—
<i>C. bodanica</i> EULENST.	—	—	—	—	—	—	s	—
<i>C. kützingiana</i> THWAIT. var. <i>radiosa</i> FRICKE	—	—	—	—	—	—	—	ss
<i>C. kütz.</i> var. <i>planetophora</i> FRICKE	1,1	1,0	+	1,3	—	s	—	—
<i>Cyclotella</i> sp.	—	—	0,6	+	—	h	—	—
<i>Stephanodiscus astraea</i> (EHR.) GRUN. var. <i>minutula</i> (KÜTZ.) GRUN.	2,6	5,8	0,7	1,6	sh	h	h	ss
<i>Tabellaria fenestrata</i> (LYNGB.) KÜTZ. var. <i>asterionelloides</i> GRUN.	+	+	—	+	s	—	h	ss
<i>Diatoma vulgare</i> BORY	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Meridion circulare</i> AGARDH	—	+	—	0,5	—	h	—	—
<i>Fragilaria crotonensis</i> KITTON	+	+	8,5	4,5	s	h	h	—
<i>F. construens</i> (EHR.) GRUN.	84	39,5	0,6	17,1	h	h	h	m
<i>F. pinnata</i> EHR.	7,8	10,6	—	—	sh	—	h	—
<i>F. cf. brevistriata</i> GRUN.	+	+	—	+	—	—	—	—

Profil-Nr.:	1		2		3		4		
Schlammtiefe in cm:	0-2	2-5	5-8	8-11	0-1	1-4	4-7	0-2	0-0,5
<i>Asterionella formosa</i> HASSALI	0,7	1,0	1,1	3,1	s	—	h	—	s
<i>Synedra ulna</i> (NITZ.) EHR. var. <i>danica</i> (KÜTZ.) GRUN.	7,0	3,4	3,1	2,0	m	sh	sh	—	h
<i>S. capitata</i> EHR.	1,1	1,0	0,8	0,2	sh	h	h	ss	—
<i>S. acus</i> KÜTZ. var. <i>angustissima</i> GRUN.	3,3	+	2,0	0,2	m	sh	sh	—	—
<i>Synedra parasitica</i> W. SMITH.	+	—	0,3	—	—	—	—	—	—
<i>Eunotia</i> sp.	—	—	+	0,7	ss	—	—	—	—
<i>Cocconeis placentula</i> EHR.	—	0,5	+	0,2	—	ss	—	m	—
<i>C. diminuta</i> PANT.	+	2,4	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. sf. thumensis</i> A. MAYER	—	—	—	—	—	—	—	m	—
<i>Achnanthes microcephala</i> KÜTZ.	1,1	—	0,3	2,0	—	—	—	—	—
<i>A. sp.</i>	0,7	+	—	+	h	—	s	m	—
<i>A. cf. exigua</i> GRUN.	1,5	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Gyrosigma attenuatum</i> (KÜTZ.) RABENH.	+	+	+	—	s	—	s	ss	—
<i>Diploneis ovalis</i> (HILSE) CLEVE	—	—	—	+	s	—	ss	—	ss
<i>D. elliptica</i> (KÜTZ.) CLEVE	—	+	—	—	—	—	—	ss	—
<i>Stauroneis anceps</i> EHR.	+	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Navicula cf. gastrum</i> EHR.	+	+	—	0,2	—	—	—	—	—
<i>N. cf. cryptocephala</i> KÜTZ.	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>N. cf. digitoradiata</i> (GREG.) A. SCH.	—	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>N. reinhardtii</i> GRUN.	—	—	—	—	—	—	ss	—	—
<i>N. radiosa</i> KÜTZ.	—	+	0,3	—	ss	—	ss	—	—
<i>N. sp.</i>	—	+	+	—	s	—	s	—	—
<i>Pinnularia major</i> KÜTZ.	—	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>Amphora ovalis</i> KÜTZ. var. <i>pediculus</i> KÜTZ.	+	2,0	1,1	0,7	ss	—	—	sh	—
<i>Cymbella</i> sp.	0,4	0,5	0,3	0,5	ss	ss	—	—	—
<i>Gomphonema</i> sp.	0,4	0,5	0,3	0,2	—	—	s	—	—
<i>Epithemia turgida</i> (EHR.) KÜTZ.	—	+	—	—	—	—	—	h	—
<i>E. zebra</i> (EHR.) KÜTZ. var. <i>porcellus</i> (KÜTZ.) GRUN.	—	0,5	+	0,2	—	—	—	—	—
<i>E. Mülleri</i> FRICKE	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Denticula tenuis</i> KÜTZ.	—	1,0	0,3	+	—	—	—	—	—
<i>Ropalodia gibba</i> (EHR.) O. MÜLL.	—	0,5	—	+	s	—	ss	—	—
<i>Nitzschia</i> sp.	+	+	—	—	s	—	s	—	—
<i>Cymatopleura elliptica</i> (BREB.) W. SMITH.	—	+	—	—	s	—	ss	—	—
<i>Campylodiscus novicus</i> EHR. (+ var. <i>hibernica</i>)	+	+	+	+	ss	—	—	ss	ss
<i>Surirella elegans</i> EHR.	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>S. biseriata</i> BREB.	—	—	—	—	—	—	—	—	s
übrige Diatomeen	+	13,0	+	+	+	—	—	—	—

den Tieren lokomotorisch nicht mehr bewältigt wird (LÖFFLER 1968). Ganz ähnlich ist nun die Verteilung im Wörthersee auch oberhalb des Monimolimnions auf bestimmte Seeteile beschränkt und es darf wohl vorausgesetzt werden, daß längere Profile von derzeit sapropelischer-

ten Bodenflächen *Cytherissa*-hältige Schichten zutage befördern müssen, und zwar auch aus dem Monimolimnion. Auch im Faaker See ist eigenen Untersuchungen zufolge und aus Rammplotproben Professor LOUBS zu schließen, *Cytherissa* in größerer Tiefe auf das Südbecken beschränkt und fehlt im Nordbecken. Sie tritt sonst nur noch im Litoral des höher gelegenen Brennsees auf, soweit sich dies auf Grund der bisher in Kärnten untersuchten und eingangs erwähnten Gewässer aussagen läßt. Daß *Cytherissa lacustris* (und auch *Limnocythere sancti-patricii* — ebenfalls eine Kaltwasserart) im Klopeiner See¹ und auch am Längsee fehlen, wird durch die geringe Mächtigkeit der mit Sauerstoff noch versorgten sommerkalten Wasserschicht verständlich. Die Bohrkernanalysen des letztgenannten Sees (FREY 1955) haben lediglich wenige Schalen von *Candona candida* erbracht, die auch jetzt noch zusammen mit *Limnocythere inopitata* dort vorkommt. Für die vormeromiktische Phase des Längsees (vielleicht auch des Klopeiner Sees und aller übrigen meromiktischen Kärntner Seen, wenn Meromixis überall durch die gleiche Ursache ausgelöst wurde) wäre freilich *Cytherissa lacustris* zu erwarten gewesen bzw. ist sie noch zu erwarten.

Sind, abgesehen von dem künstlich eingebrachten Sediment, die Rammbohrkerne des Wörthersees (und auch des Klopeiner Sees) in ihrer Struktur und Färbung monoton (die eigenen Rammprofile 1970 sind hauptsächlich organisch, olivbraun und an der Oberfläche schwärzlich) und ohne deutlichen Wechsel der Ostrakodenfauna, so gilt dies, wie Tab. 1 erkennen läßt, auch für die Diatomeen. Am ehesten lassen sich noch Änderungen abgelagerter planktischer Formen, wie u. a. bei *Asterionella* (Abb. 2) erkennen. Eutrophierungseinflüsse im Sinne eines Floren- und Faunenwechsels können wahrscheinlich anhand von Bohrkernen aus 20 bis 30 m und an geeigneter Lokalität beobachtet werden.

Über den relativ großen Artenreichtum der Ostrakodenfauna von Wörther- und Klopeiner See (gegenüber dem Faaker, dem Läng-, dem Ossiacher, dem Hafner- und dem Brennsee) geben die Dredschproben hauptsächlich aus dem Litoral weitaus besseren Aufschluß.

Wie bereits mitgeteilt, haben im Klopeiner See Dredschproben unterhalb 15 m nicht nur keinerlei Ostrakoden, sondern auch überhaupt keine Metazoen erbracht (es fehlen allerdings Proben aus 15 bis 25 m!) und ganz besonders ist das fast völlige Fehlen von Nematoden in allen vorliegenden Proben hervorzuheben. Tab. 2 gibt zunächst eine Zusammenstellung der Ostrakoden aus den Proben 4—6 (15 m, Seekreide: ca. 3 m, Schilf: ca. 1 m):

¹ Bei gründlicher Aufsammlung auch am Südufer konnte dort Mai 1971 ein reliktäres Vorkommen von *Cytherissa* entdeckt werden (8—10 m Tiefe).

Tabelle 2: Ostrakoden der Dredschröben Klopeiner See

	4	5	5 (Nov.)	6
<i>Candona cf. candida</i>	—	+	+	—
<i>Candona rostrata</i>	—	+	—	—
<i>Candona</i> juv.	+	+	+	—
<i>Cypria ophthalmica</i>	—	×	×	+
<i>Cyclocypris</i> sp.	—	+	—	+
<i>Cypridopsis vidua</i>	+	×	×	+
<i>Darwinula stevensoni</i>	—	+	+	+
<i>Limnocythere inopinata</i>	—	+	+	+
<i>Limnocythere relictæ</i>	—	+	×	+
<i>Metacypris cordata</i>	—	+	+	—

+ = vorhanden als Schale oder Muschel

× = lebende Individuen vorhanden

— = fehlend in Probe

Lediglich in Probe 5 (Seekreide) waren in 100 ccm Schlamm 5 Individuen (*Limnocythere*) enthalten, 100 ccm Schlamm von Proben 4 und 6 enthielten weniger als 1 Individuum.

Bemerkenswert ist das Vorkommen von *Limnocythere relictæ*¹ im Klopeiner See, eine Art, die jüngst 1965 aus Norddeutschland beschrieben wurde (FLÖSSNER) und dort ebenfalls an flachen sandigen Ufern auftritt. Sie kommt im Klopeiner See in Begleitung der Cladoceren *Sida cristallina*, *Alona affinis*, *Pleuroxus aduncus*, *Chydorus piger* und *Monospilus dispar* sowie der einzigen im Klopeiner See gefundenen Harpacticidenart *Canthocamptus staphylinus*, ferner der Cyclopiden *Macrocylops albidus*, *Eucyclops cf. macrurus* und *Microcylops* sp. (1 juv. Ind.) vor, um hier nur die Crustaceen zu nennen.

Im Wörthersee fanden sich zwar Ostrakodenschalen in Dredschröben bis zu 60 m (*Limnocythere inopinata*), doch treten höhere Abundanzwerte auch hier erst oberhalb 15 m in Erscheinung. Die Dredschröbenprofile A (Töschling) und B (Pörschach) mit 7, 8, 9 (10,5 und 1—2 m Tiefe) bzw. 5 (3 m), vgl. Abb. 1, lieferten folgende Arten, wie Tab. 3 zeigt.

Tabelle 3: Ostrakoden der Dredschröben Wörthersee

	A7	A8	A9	B5
<i>Candona cf. candida</i>	+	×	×	—
<i>Cypria ophthalmica</i>	+	+	×	—
<i>Cyclocypris ovum</i>	—	+	×	—
<i>Cyclocypris laevis</i>	—	+	+	+
<i>Darwinula stevensoni</i>	—	+	+	—
<i>Isocypris</i> sp. (juv.)	—	—	—	×
<i>Herpetocypris</i> sp. (juv.)	—	—	×	—
<i>Limnocythere inopinata</i>	—	+	+	+
<i>Limnocythere stationis</i>	—	×	×	—
<i>Metacypris cordata</i>	+	+	—	—

¹ SYWULA (1969) sieht FLÖSSNERS (1965) *L. psammophila* n. sp. als eine Form von *L. relictæ* an, eine Auffassung, der ich mich anschließen möchte.

Auch diese Artenliste umfaßt neben häufigen und weitverbreiteten Formen solche, die aus Österreich bislang nicht bekannt waren: *Limnocythere stationis* gehört hierher und *Isocypris* sp. (*I. quadri-setosa* allerdings wurde einmal im Bodensee gefunden, LÖFFLER 1963, 1969).

Limnocythere stationis mit bisher ausschließlich europäischer Verbreitung (Böhmen, Schweiz, Frankreich, Mazedonien, Finnland, sächsische Lausitz in Deutschland), bevorzugt allem Anschein nach seichte und schlammige Böden. Die Art wurde von DIEBEL (1962) bei Berlin aus dem Eem-Interglazial beschrieben, wobei die Vergesellschaftung dort mit *Cyclocypris ovum*, *Limnocythere inopinata*, *Limnocythere sanctipatricii*, *Metacypris cordata* und *Darwinula stevensoni*, ferner *Canadona* sp. fast identisch mit jener des Wörthersees ist.

Die Abundanz der Ostrakoden war am größten in A 8 (40 Ind./100 ccm: hauptsächlich *Limnocythere inopinata*) und A 9 (43 Ind./100 ccm: hauptsächlich *Limnocythere stationis* und *Limnocythere inopinata*), gefolgt von B 5 mit 4 Ind./100 ccm: hauptsächlich *Limnocythere inopinata*. Lediglich in A 9 fand sich eine reichere Crustaceen-Begleitfauna, bestehend aus: *Sida cristallina*, *Acroperus harpae*, *Alona affinis* sowie *Paracyclops fimbriatus* und *Macrocyclus albidus*. Harpacticiden traten in größerer Anzahl nur im Brennsee (*Paracampylus schmeili* und *Bryocamptus echinatus*) auf.

Zusammenfassend lassen sich folgende Punkte, darunter die beiden eingangs gestellten Fragen, behandeln:

1. Im sauerstofffreien Monimolimnion von Klopeiner und Wörthersee (sowie auch Längsee) konnten bisher keinerlei benthische Metazonen, selbst keine Nematoden, festgestellt werden.

2. Im Klopeiner See und im Wörthersee (sowie Längsee) fehlt die für die meisten (Nord-)Alpenrandseen charakteristische Art *Limnocythere sancti-patricii*. Wenn man auch im Klopeiner See noch von der Annahme ausgehen könnte, daß die genannte Art dort zufolge niedrigen Sauerstoffstandards im größten Teil der sommerkalten Wassermasse des Sees ausfällt, so trifft dies für den Wörthersee nicht zu. Konkurrenz oder (und) höhere Sommertemperaturen des Sublitorals könnten dort eine Rolle spielen. *Cytherissa lacustris*, zum erstenmal für Kärnten beschrieben, tritt im Wörthersee und im Klopeiner See derzeit (ähnlich wie im Bodensee und im Faaker See) räumlich begrenzt auf. — Wie schon an anderer Stelle (LÖFFLER 1969) vermutet, wird hierfür in den fraglichen Seen eher die Struktur des Substrates maßgeblich sein. Experimentelle Studien dazu sind im Gange.

3. In beiden Seen lassen die Rammlotproben irgendeinen dramatischen Floren- oder Faunenwechsel nicht erkennen. Solche Änderungen zufolge jüngster Eutrophierung werden eher in seichten Ben-

thälzonen zu beobachten sein: Dazu und zur Frage des Alters der Meromixis der Kärntner Seen stehen geeignete Untersuchungen noch aus.

4. Lediglich in den seichten Abschnitten der Dredschprofile konnte zur Untersuchungszeit eine größere Abundanz festgestellt werden. Es wird vermutet, daß in größeren, noch sauerstoffhaltigen Tiefenabschnitten neben *Limnocythere inopinata*, *Metacypris cordata* (im Wörthersee auch *Cytherissa lacustris*) nur noch *Candona* sp. und *Cypria ophthalmica* vorkommen, wie aus den Rammlotproben hervorgeht.

5. In den beiden Seen kommen 12 bzw. 10 Arten vor, darunter sind 4 Arten, nämlich *Limnocythere stationis*, *Limnocythere relictæ*, *Metacypris cordata* und *Isocypris* sp. (falls nicht *quadrisetosa*) neu für Österreich. Besonders die reichliche Cytheriden-Coenose beider Seen ist bemerkenswert und wäre in ihrer Phänologie zu untersuchen.

LITERATUR

- DIEBEL, K. (1962): Fossiles Vorkommen von *Limnocythere stationis* Vavra (Ostracoda). — *Geol.* 11, 732—734.
- FINDENEGG, I. (1965 a): Die Verunreinigung des Wörthersees. — *Mitt. Österr. Sanitätsverwaltung* 66, 3—8.
- (1965 b): Die Eutrophierung des Klopeiner Sees. — *Österr. Wasserwirtschaft* 17, 175—181.
- FLÖSSNER, D. (1965): *Limnocythere psammophila* n. sp., ein neuer Muschelkrebs (Crustacea, Ostracoda) der deutschen Fauna. — *Zool. Anz.* 175, 466—470.
- FREY, D. G. (1955): Längsee; A History of Meromixis. — *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, suppl. 8, 141—164.
- HOFFER, M., & KRAUSS, H. (1909): Eine naturgeschichtliche Studie über den Klopeiner-, Zablatnig- und Gösselsdorfersee. — *Carinthia* 99, 67—100.
- LÖFFLER, H. (1963): Die Ostracodenfauna Österreichs, in: *Beitr. zur Fauna Austriaca*. — *Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl.*, I, 172, 193—211.
- (1969): Recent and subfossil distribution of *Cytherissa lacustris* (Ostracoda) in Lake Constance. — *Mitt. Int. Ver. Limnol.* 17, 240—251.
- LOUB, W. (1969): Die Böden der Binnengewässer und ihre Untersuchung. — *Ber. Raumforschung und Raumplanung* 13, 3, 25—46.
- MUCKLE, R. (1942): Beiträge zur Kenntnis des Bodensees. — *Beitr. naturkundl. Forsch. Oberrheingebiet* 7, 1—109.
- SYWULA, T. (1969): Some limnetic Cytheridae from Europe. — *Bull. Acad. Polon. Sci. Sér. Sci. Biol.* 17, 665—668.

Anschrift des Verfassers: Univ.-Prof. Dr. Heinz LÖFFLER, II. Zoologisches Institut der Universität Wien, Dr.-Karl-Lueger-Ring 1, A-1010 Wien, und Biologische Station Lunz.