©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Österreichs Fischerei Jahrgang 38/1985 Seite 97 – 108

Alois Herzig

Fischnährtier-Almanach für den Mondsee

Einleitung

»... habe ich mir die Aufgabe gestellt, einen größeren Leserkreis mit dem Süßwasserplankton bekannt zu machen, das heißt mit jener bunt zusammengesetzten Gesellschaft von pflanzlichen und tierischen Lebewesen, die je nach Jahreszeit in mehr oder minder reichlicher Anzahl all unsere stehenden (und langsam fließenden) Gewässer bevölkern.« (Zacharias, 1911).

Dieser Satz, vor rund 75 Jahren von einem berühmten Hydrobiologen zu Papier gebracht, soll auch mir als Leitsatz dienen.

Doch zuvor einige allgemeine Bemerkungen über die Fische als wesentliche Mitglieder aquatischer Lebensräume. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts bildeten die Fische eine Studien-Domäne der Seenforschung. Heute, ein halbes Jahrhundert danach, muß man schon zufrieden sein, wenn die Fische in einer quantitativen Untersuchung eines Sees Berücksichtigung finden. Offensichtlich haben die methodischen Schwierigkeiten, die bei jeder quantitativen Populationsanalyse auftreten, gerade von der Untersuchung von Fischpopulationen abgehalten. Betroffen muß man allerdings dann werden, wenn man sogenannte Ökosystemanalysen zu lesen bekommt, die die Rolle der Fische als Struktur- und Funktionselemente des Ökosystems gar nicht berücksichtigen (nicht einmal ignorieren). Seit geraumer Zeit gibt es nun endlich auch fischereiliche Forschungsschwerpunkte, wobei die Seenfischerei, also ein fischereiliches Management auf limnologischer Grundlage, leider zu wenig berücksichtigt wird.

So ein quantitativer Ansatz bedarf der *Zusammenarbeit* von Fischern (»Praktikern«) und Forschern (»Theoretikern«). Das heißt, *gegenseitiges Vertrauen* und *Informationsfluß* in beiden Richtungen bilden die fruchtbare Grundlage für so ein Unterfangen.

Jeder Fischer stellt sich die Frage nach dem Nahrungsangebot in einem Gewässer: Ist die Anzahl der vorhandenen Nährtiere ausreichend? Wie viele Fische können von so viel Nahrung leben? Für diesen Fragenkomplex benötigt man auch die Information darüber, *wann* und *wo wie viele* Fische sind. Eine erste Information kann bereits aus offengelegten Besatz- und Fangstatistiken gewonnen werden. Zusätzlich wird man aber häufig Schätzungen des Fischbestandes in unseren Seen durchführen müssen, wobei diese mit Hilfe modernst ausgestatteter Echolote relativ rasch und problemlos ausgeführt werden können.

Dieser Artikel beschreibt die Nährtiersituation im Mondsee, wobei die Verteilung in Raum und Zeit sowie die Menge, in der die Fischnährtiere vorhanden sind, beschrieben wird.

Material und Methode

Die Planktonuntersuchungen erfolgten von 1982 bis 1984; im Sommer wurde wöchentlich, ansonsten zweimal pro Monat gesammelt. Als Entnahmegerät diente ein Wasserschöpfer nach Schindler (Volumen: 9,4 Liter), womit aus verschiedenen Wassertiefen (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 und 40 Meter, im Sommer zusätzlich in 8 und 12 Meter Tiefe) die Wasserproben entnommen wurden und danach das Plankton mit Hilfe eines 200μm Planktonnetzes ausgesiebt wurde. Das Auszählen der Tiere erfolgte unter dem Binoku-

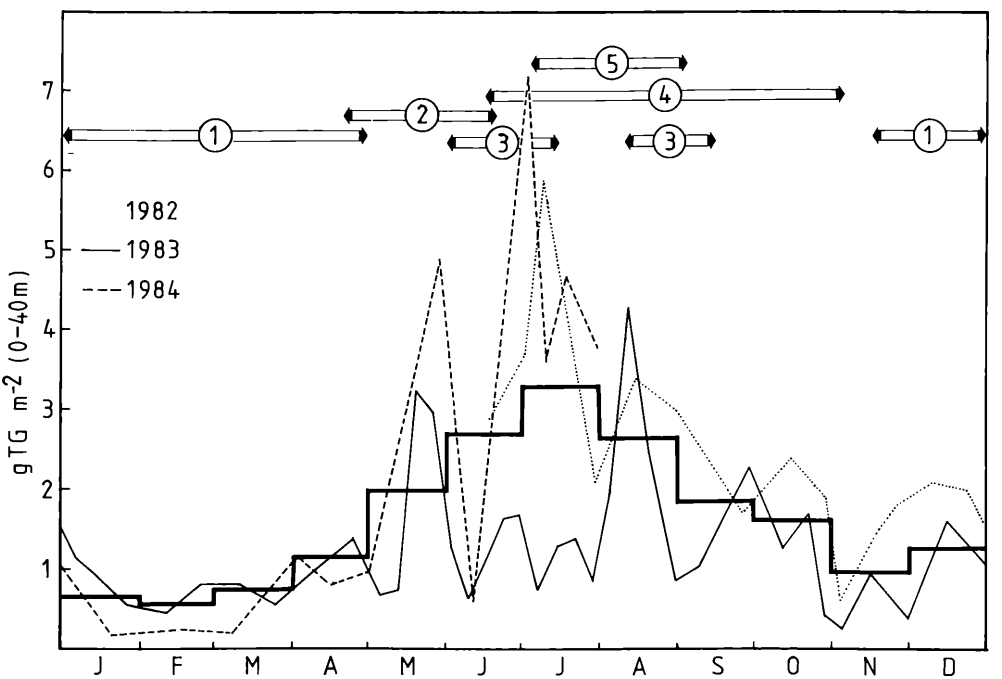
©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

lar. Die Trockengewichtsbestimmung geschah gravimetrisch (Mettler AC 100, elektronische Analysenwaage). Die Entnahme der Proben erfolgte in der Region Achat – Warte am See über einer Tiefe von 45 Metern. Gelegentlich wurden Planktonproben im Bereich der tiefsten Stelle des Sees entnommen. Die Untersuchung der Bodenfauna erfolgte von Jänner bis März 1982, Jänner bis März 1983, sowie Juli/August 1983. Im Winter wurden die Sedimentproben an 130 Stellen, die über den gesamten See verteilt waren, entnommen. Während der Sommermonate kam es an 22 Punkten in der Mondseer Bucht, an 16 Stellen im Ostbecken und an 16 Stellen im Bereich der Mündungsgebiete von Fuschler Ache und Wangauer Ache, sowie in Seemitte zwischen Pichl am See und dem Mündungsgebiet der Fuschler Ache zu Probenentnahmen. Pro Punkt wurden drei Sedimentproben mit Hilfe eines Kajak-Schlammstechers (Sammelfläche: 19,63 cm^2) entnommen, die obersten 8 cm Sediment durch ein 200μm Netz gesiebt und die Tiere von den Sedimentpartikeln mit Hilfe der Zuckerflotations-Methode (Kajak et al., 1968) getrennt. Das Auszählen der Tiere erfolgte unter dem Binokular.

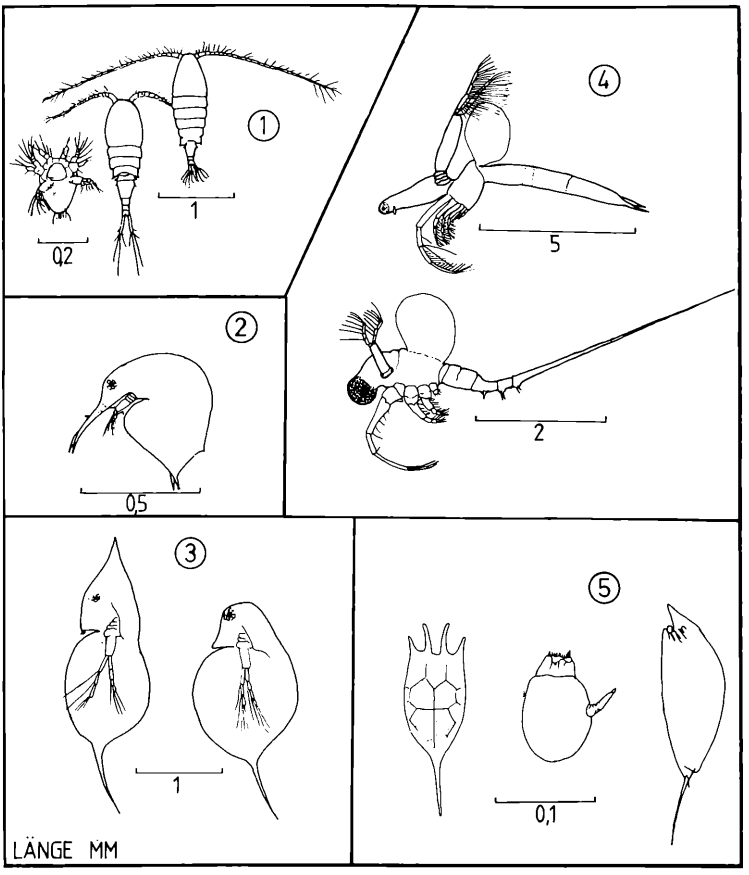
Beschreibung und Diskussion der Ergebnisse

Zooplankton: Der Jahresverlauf der Gesamtbiomasse ist für die verschiedenen Jahre in Abb. 1 dargestellt. Die höchsten Werte werden in den Sommermonaten erreicht (bis zu 7 Gramm Trockenmasse pro m^2), wobei der Zeitpunkt der Maxima von Jahr zu Jahr variiert, je nach den thermischen Gegebenheiten und der Phytoplanktonentwicklung, der

Abb. 1: Jahresgang der Zooplanktonbiomasse (Gramm Trockengewicht) in den Jahren 1982 bis 1984. Dicke Linie = Monatsmittelwerte für die drei Jahre. Die Pfeile mit den Nummern geben an, welche Arten und wie lange diese im Plankton sehr zahlreich auftreten. 1 – Copepoden *(Eudiaptomus gracilis, Cyclops abyssorum,* Naupliusstadium); 2 – *Bosmina longispina;* 3 – *Daphnia cucullata* und *Daphnia hyalina;* 4 – *Leptodora kindti* und *Bythotrephes longimanus;* 5 – Rädertiere (als Beispiele: *Keratella cochlearis, Gastropus stylifer, Trichocerca capucina).*



©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at



zu **Abb. 1**

Ernährungsbasis der Zooplankter. Hohe Werte können auch im Frühjahr (Mai) und Herbst (Oktober) gefunden werden. Die Monatsmittelwerte (1982 – 1984) liegen im Sommer zwischen 2,6 und 3,3 g Trockensubstanz /m², im Winter zur Zeit der geringsten Zooplanktonentwicklung zwischen 0,6 und 1,3 g Trockensubstanz /m². Biomassewerte aus dem Ostbecken liegen 2,5% bis 8% über den Werten des Westbeckens.

Die Zooplanktonentwicklung unterliegt starken quantitativen Schwankungen, zeigt aber auch klare, saisonale qualitative Entwicklungstendenzen (Abb. 1). Das Jahr beginnt und endet mit einer Dominanz der Copepoden (Abb. 1,1; vor allem *Eudiaptomus gracilis* und *Cyclops abyssorum);* in den Monaten Februar, März und April sind vor allem Jugendstadien (Nauplien und Copepodide) dieser Arten vorhanden. Diese stellen eine gute Nahrungsquelle für Fischlarven und Jungfische (0 +) dar. Danach dominiert für kurze Zeit *Bosmina longispina* (Abb. 1,2) und anschließend kommt die erste starke Entwicklungsphase der Daphnien (Abb. 1,3); *Daphnia hyalina* und *Daphnia cucullata.* Ab Mitte Juni treten die beiden großen Cladoceren *Leptodora kindti* und *Bythotrephes longimanus* auf (Abb. 1,4), wobei Ende Juni *Leptodora* und Ende August *Bythotrephes* sehr zahlreich aufscheinen. Mitte August bis Mitte September sind auch viele Daphnien im Plankton. Beginnend mit Mai bis September bietet der Mondsee somit exzellente Ernährungsbedingungen für jeden Planktonfresser.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Rädertiere (Abb. 1,5) sind nur im Juli und August in so großer Menge vorhanden, daß sie als Nahrungsquelle für Fischlarven von Bedeutung sind (hierüber liegen eigene Aufsammlungen vor, wobei die Wasserproben durch ein 30μm Netz gefiltert wurden und so die Rädertiere quantitativ erfaßt werden konnten). Leider liegen keine quantitativen Untersuchungen über Protozoen (Einzeller) vor. Diese Tiere stellen sicherlich eine wesentliche Nahrungsgrundlage für frühe Fischlarven (Beginn der exogenen Ernährungsweise) dar und müßten in Zukunft bei Planktonanalysen berücksichtigt werden.

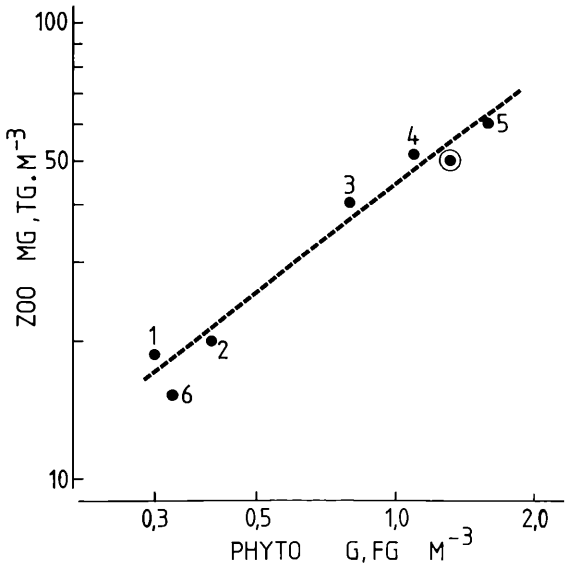


Abb. 2: Beziehung zwischen Phytoblanktonbiomasse (Gramm Frischgewicht) und Zooplanktonbiomasse (Milligramm Trockengewicht). Alle Werte sind Jahresmittelwerte. 1 – Weißensee; 2 – Attersee; 3 – Wörthersee; 4 – Millstätter See; 5 – Ossiacher See (alle Daten aus Herzig, 1979); 6 – Königssee (Siebeck, 1982) ⊙ – Mondsee (Phytoplanktondaten Dokulil pers. Mitteilung).

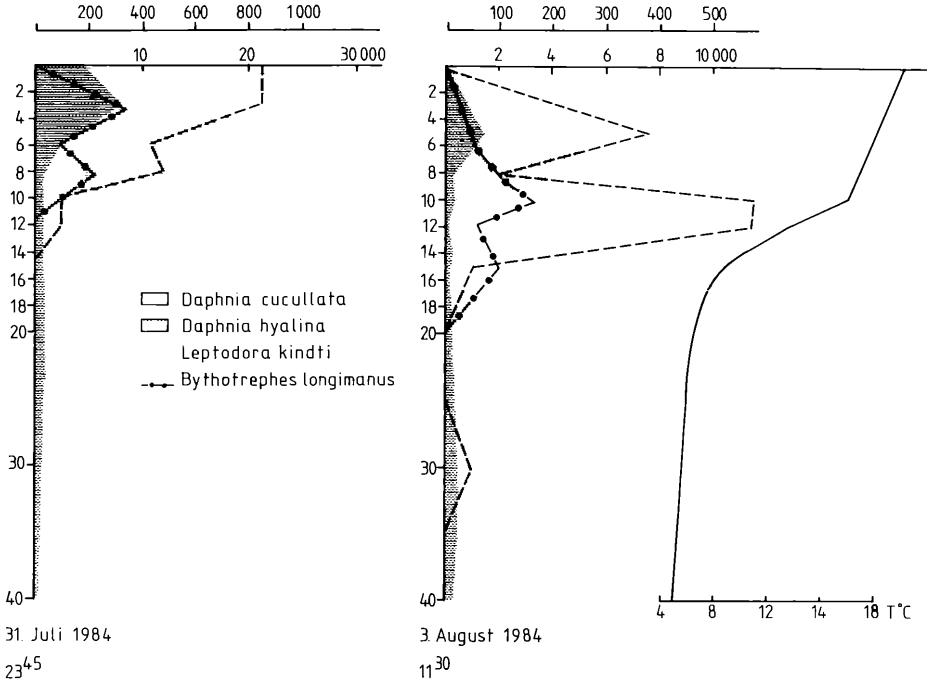
Die Zooplanktonentwicklung in einem See ist von den thermischen Gegebenheiten, von der Menge an Phytoplankton und von der Menge jener abhängig, die sich vom Zooplankton ernähren (vor allem planktivore Fische). In Abb. 2 wird ein Vergleich der Zooplanktonbiomassen einiger großer Alpenseen Österreichs gezeigt. Die angeführten Seen (Weißensee, Attersee, Wörthersee, Millstättersee, Mondsee und Ossiacher See) sind fischereilich ziemlich gleich genutzt. Die Artenzusammensetzung des Zooplanktons ist gleichfalls sehr ähnlich und auch das saisonale Erscheinungsbild entspricht jenem aus dem Mondsee. Das trophische Niveau der Seen, im vorliegenden Fall gemessen an der Menge an Phytoplankton, ist unterschiedlich. Es zeigt sich, daß größere Mengen an Phytoplankton zu höheren Werten der Zooplanktonbiomasse führen. So haben die oligotrophen Seen (Attersee, Weißensee, Königsee) im Jahresdurchschnitt weniger als 20 mg Zooplanktonbiomasse (Trockensubstanz pro m³), mesotrophe-eutrophe Seen (Wörthersee, Millstättersee und Ossiacher See in den Jahren 1967 – 1970) allerdings das Zwei- und Dreifache (40 bis 60 mg Trockensubstanz pro m³). Die Daten aus dem Mondsee (als mesotroph einzustufen) entsprechen dieser Beziehung zwischen Phytoplankton und Zooplankton, die für große, tiefe Alpenseen allgemein gültig zu sein scheint.

Von großer Bedeutung ist die Kenntnis von der vertikalen Verteilung der Organismen. Die untere Grenze der vertikalen Verteilung des autotrophen Phytoplanktons wird vom Licht bestimmt. In einer Tiefe, wo weniger organische Substanz erzeugt als durch die Atmung verbraucht wird, kann eine Algengesellschaft auf Dauer nicht leben. Da die Zooplankter von diesen Algen leben, reicht ihre Hauptmasse nicht viel weiter in die Tiefe eines Sees. Dennoch lebt ein gewisser Prozentsatz von Tieren auch in den tiefen Schichten eines Sees (Mondsee bis 40 Meter, einige Planktonorganismen kommen auch über Grund

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

vor; Attersee bis über 80 Meter; Moog, 1979; Königsee bis über 160 m; Siebeck, 1982), wobei es sich zumeist um ältere Entwicklungsstadien handelt. In vielen Fällen (sehr produktive Seen oder meromiktische Seen) wird aber in der Tiefe auftretender Sauerstoffmangel der Verbreitung eine Grenze setzen.

Abb. 3: Eine Tages- und Nacht-Vertikalverteilung einzelner Zooplankter. Alle Angaben pro Kubikmeter. Obere Skala für *Leptodora kindti* und *Bythotrephes longimanus;* untere Skala für die Daphnien.



Die meisten Zooplankter bevorzugen tagsüber eine bestimmte Aufenthaltstiefe, wie dies für den Mondsee beispielhaft in Abb. 3 (3. August 1984, 11.30 Uhr) dargestellt ist. In den Sommermonaten, zur Zeit einer ausgeprägten thermischen Schichtung des Sees, ist diese vertikale Verteilung besonders klar ersichtlich. Die großen Cladoceren *Leptodora* und *Bythotrephes* bevorzugen die oberen 15 Meter Wasserschichte, *Daphnia cucullata* den Bereich von 0 bis 8 m, hingegen zeigt *D. hyalina* eine klare Bevorzugung der Wasserschichten unter 20 m. Die Copepoden, deren Verteilung in Abb. 3 nicht eingezeichnet ist, findet man je nach Art in verschiedenen Tiefen: *Eudiaptomus gracilis* bevorzugt die Wasserschichte zwischen 8 m und 20 m, *Cyclops abyssorum* Wassertiefen größer als 20 m und *Mesocyclops leuckarti* ist bevorzugt in den obersten 10 m zu finden. So eine sommerliche Zooplanktonverteilung kann gleichermaßen im Attersee (Moog, 1979) oder in den großen Kärntner Seen gefunden werden.

Ein Phänomen des Planktons ist eine diurne Vertikalwanderung: das heißt, tagsüber findet man die Zooplankter in anderen Tiefen als nachts. In der abendlichen Dämmerung wandern die Tiere in die oberen Wasserschichten, sind um Mitternacht in größter Dichte dort anzutreffen und wandern in den frühen Morgenstunden wieder in die gewohnte Tagesaufenthaltstiefe. Eine genaue Analyse dieser Vertikalwanderung und der Faktorenwirkung ist in Siebeck (1960) zu finden. Für den Mondsee ist eine Nachtsituation in Abb. 3 dargestellt (31. Juli 1984, 23.45 Uhr). Ergänzend muß erwähnt werden, daß auch die Copepoden nachts in den oberen 12 m Wasserschichten zu finden sind. Vergleicht man

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

die beiden Verteilungsbilder aus Abb. 3, dann wird klar ersichtlich, daß ein Fisch, der sich ausschließlich von Plankton ernährt, nachts eine »üppige Planktonsuppe« vorfindet, die es ihm ermöglicht, mit weniger Aktivität als tagsüber notwendig ist, seinen Ernährungsbedarf zu decken.

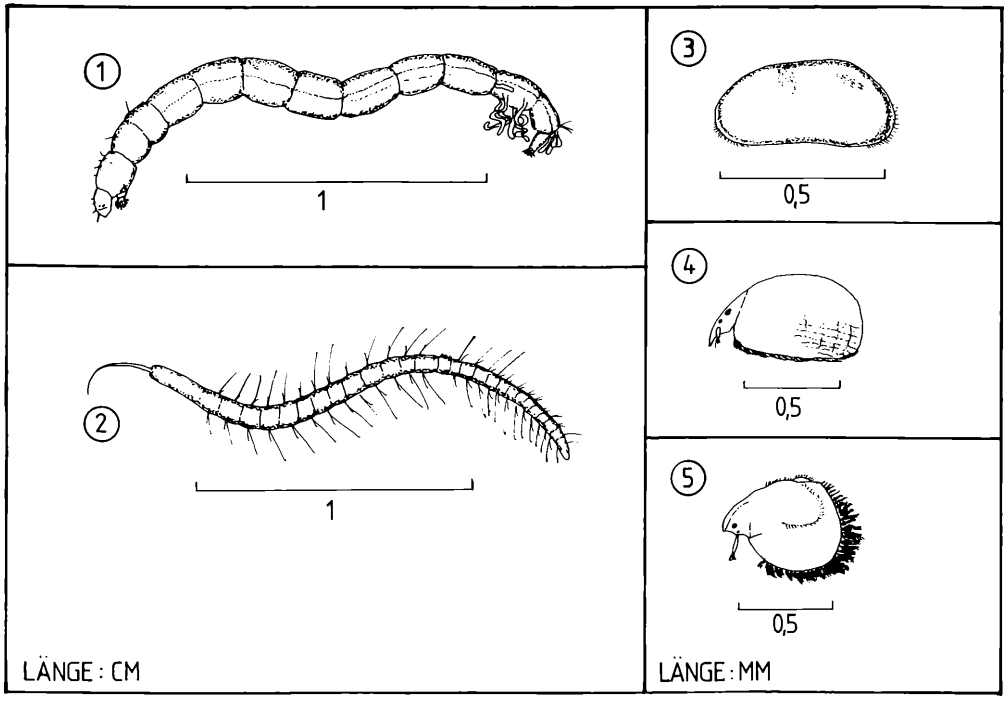
Diese klaren vertikalen Verteilungen der Plankter geben einem die Möglichkeit, aus der Analyse von Fischmägen auf die Aufenthaltstiefe während der Nahrungsaufnahme zu schließen. Findet man nämlich in einem Fischmagen eines tagsüber gefangenen Fisches große Daphnien *(Daphnia hyalina),* dann hat dieser Fisch mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit in Wassertiefen zwischen 20 m und 40 m seine Nahrung aufgenommen. Werden dagegen kleinere Daphnien (z. B. *Daphnia cucullata)* häufig im Magen gefunden, dann hat der Fisch diese Tiere in den obersten 10 m gefressen.

Will man also die Ernährungsweise planktonfressender Fische studieren, dann muß man auch das Verhalten der Zooplankter genau untersuchen. Zusätzlich müssen genaue Kausalanalysen – also Experimente zur Frage warum ein Fisch gerade dieses Tier frißt und nicht ein anderes – durchgeführt werden; diese sind aber nur im Labor möglich.

Zoobenthos: Das Zoobenthos besiedelt den Lebensraum des Benthals, d. h. die Bodenzone eines Gewässers. Überwiegend halten sich die Benthalbewohner im oder auf dem Sediment bzw. an Pflanzen auf. In der vorliegenden Arbeit wird nur auf Bewohner des Sediments eingegangen.

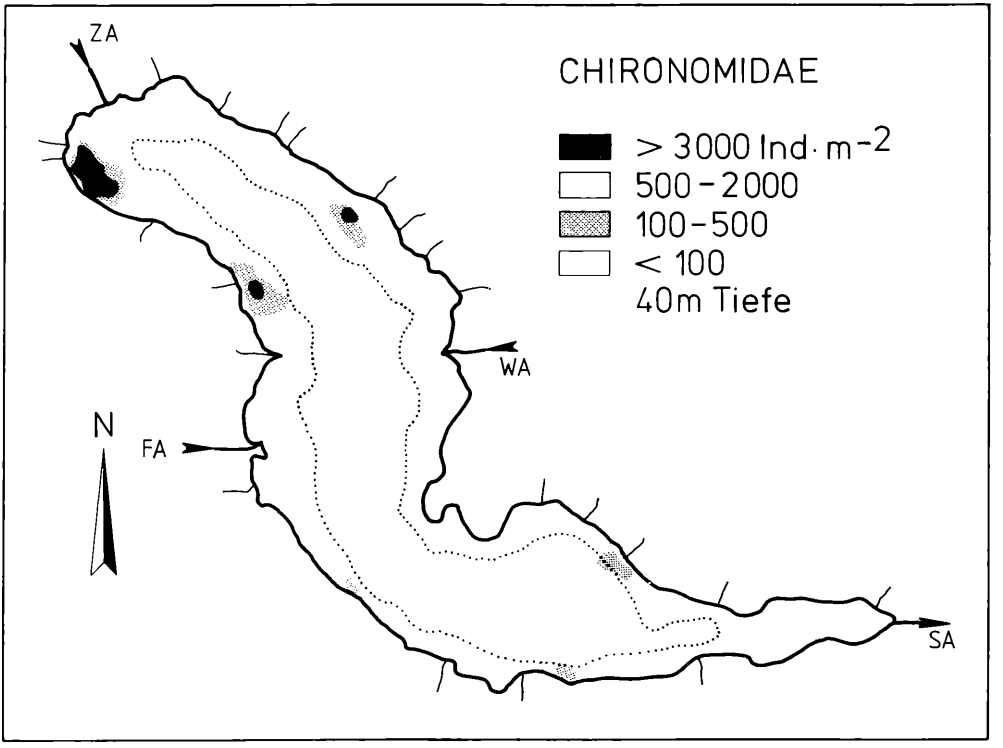
Dieses Sediment ist im Laufe der Zeit innerhalb des Gewässers abgelagert worden, wobei diese Ablagerungen teils anorganischer, teils organischer Natur sind. Sie sind entweder im See selbst durch die Lebensprozesse der Organismen oder durch physikalisch-chemische Prozesse entstanden (= autochthon), oder aber durch Zuflüsse bzw. aus der

Abb. 4: Im Text erwähnte Benthostiere: 1 – Chironomidae: Larve von *Chironomus* sp.; 2 – Oligochaeta: *Stylaria lacustris;* 3 – Ostracoda: *Candona* sp.; 4 – Chydoridae: *Alona* sp.; 5 – Macrothricidae: *Iliocryptus sordidus.*

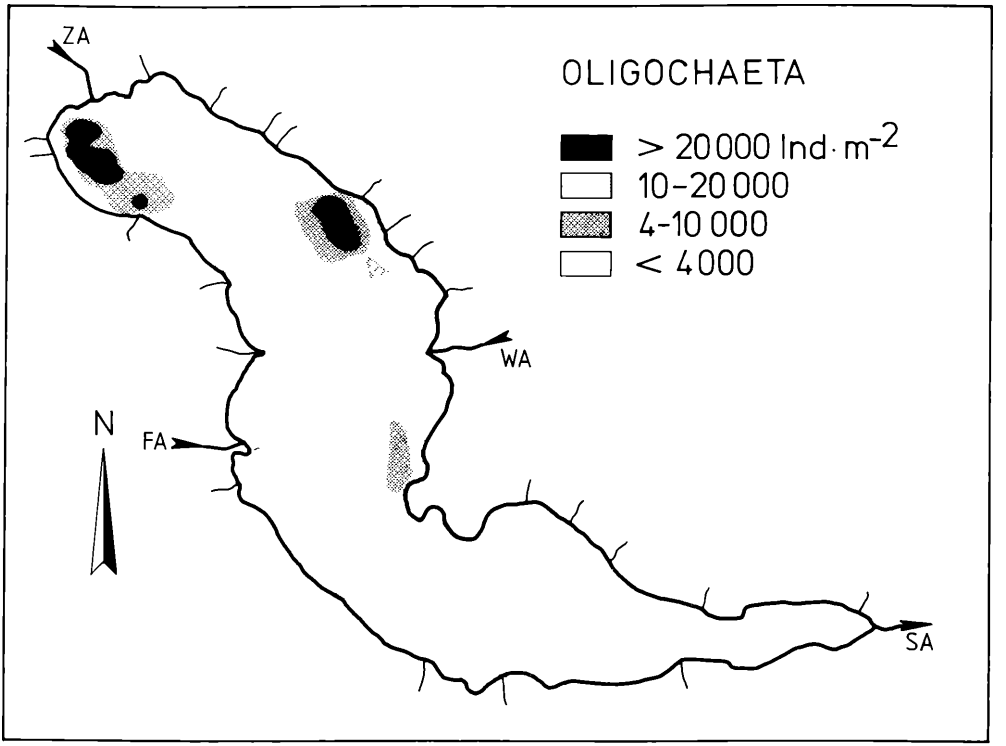


©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at
Atmosphäre eingebracht worden (= allochthon). Die biologisch wichtigsten Bestandteile sind die organischen Substanzen. Sie stellen die Ernährungsgrundlage der Benthostiere dar. Es ist daher zu erwarten, daß in Regionen, wo viel organische Substanz vorhanden ist, eine intensive Besiedlung durch das Zoobenthos stattfindet.
In Abb. 4 sind jene Benthosbewohner dargestellt, die nach dem Sieben durch ein 200μm Netz als Filtrat zurückgehalten wurden und die innerhalb des Untersuchungszeitraumes zahlreich anzutreffen waren.
In Abb. 5 wird die Verteilung einiger, aus der Sicht der Fischerei wichtiger Benthostiere während der Monate Jänner bis März gezeigt. Die höchsten Individuendichten werden überall dort gefunden, wo viel organisches Material von den Zuflüssen in den See gebracht wird. Die Bilder der Horizontalverteilung von Chironomidenlarven (Zuckmückenlarven) und Oligochaeten (Würmer, Wenigborster) sind einander sehr ähnlich, wobei die Zuckmückenlarven nur in Wassertiefen über 40 m häufig sind, während die Oliogochaeten auch im Profundal (= Region, wo keine photoautotrophe Produktion mehr stattfinden kann) in hoher Individuendichte vorkommen. Die meisten Benthostiere weisen die Sedimente im Südwesten der Mondseer Bucht auf (siehe auch Tab. 1). Es wird in diesem Bereiche ein hoher Anteil an organischer Substanz im Sediment vorgefunden (vgl. Orellana, 1982). Dies dürfte nicht nur auf eine vermehrte Zufuhr aus den Zuflüssen (vor allem Zeller Ache), sondern auch spezifische Zirkulationsströmungen, die in der Mondseer Bucht auftreten, und den daraus resultierenden Sedimentationsprozessen zurückzuführen sein. Irlweck & Danielopol (im Druck) beschreiben auch relativ hohe Sedimentationsraten aus diesem Gebiet. Die höchsten Individuendichten werden im Litoral (= der

Abb. 5: Horizontalverteilung während der Monate Jänner bis März.



©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at



zu **Abb. 5**

durchlichtete Bereich des Benthals, die mit Algen und mit höheren Pflanzen bewachsene Uferzone; die obersten 10 m bis 15 m, maximal bis 20 m) gefunden (Abb. 5, 6; Tab.1). Die Aufsammlungen in den Monaten Juli und August zeigen prinzipiell dasselbe Verteilungsbild. Genau untersucht und gezeichnet wurden allerdings nur die Mondseer Bucht und das Areal des Seeausrinnes (Abb. 6, 7). Die Chironomidenlarven treten wiederum maximal im Litoral auf, dasselbe gilt für Chydoriden und Macrothriciden (beides Vertreter der Kleinkrebse). Oligochaeten können auch in der Übergangszone zwischen Litoral und Profundal (Litori-Profundal) recht zahlreich auftreten. Ostracoden (Muschelkrebse) findet man in der Mondseer Bucht häufig im Litoral, im Ausrinnareal und im Mündungsbereich der Fuschler und Wangauer Ache in Tiefen zwischen 20 m und 30 m (bis über 20.000 Ind. pro m²).

Die Mollusken wurden nicht quantifiziert, obwohl *Dreissena polymorpha* (Wandermuschel) im Litoral sehr häufig anzutreffen ist. Kürzlich an *Vimba vimba* (Rußnase) durchgeführte Magenanalysen haben sogar gezeigt. daß *Dreissena* sehr oft als Nahrung angenommen wird (»die Mägen scheppern wie eine Sparbüchse«). Studien zur Biologie von *Vimba vimba* werden im Augenblick durchgeführt; diese werden sicher neue Informationen über die Ernährungsgewohnheiten dieses Fisches bringen. Zahlreiche Vertreter des Zoobenthos wie Insektenlarven, Bachflohkrebse oder Wasserasseln werden in dieser Arbeit nicht behandelt. Es soll nur erwähnt sein, daß diese Tiere zumeist im Litoral des Mondsees und vor allem im Mündungsbereich von Zuflüssen vorkommen, aber nie so hohe Individuendichten erreichen wie die oben erwähnten Tiere.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Abb. 6: Horizontalverteilung während der Monate Juli und August; Mondsee-Bucht.

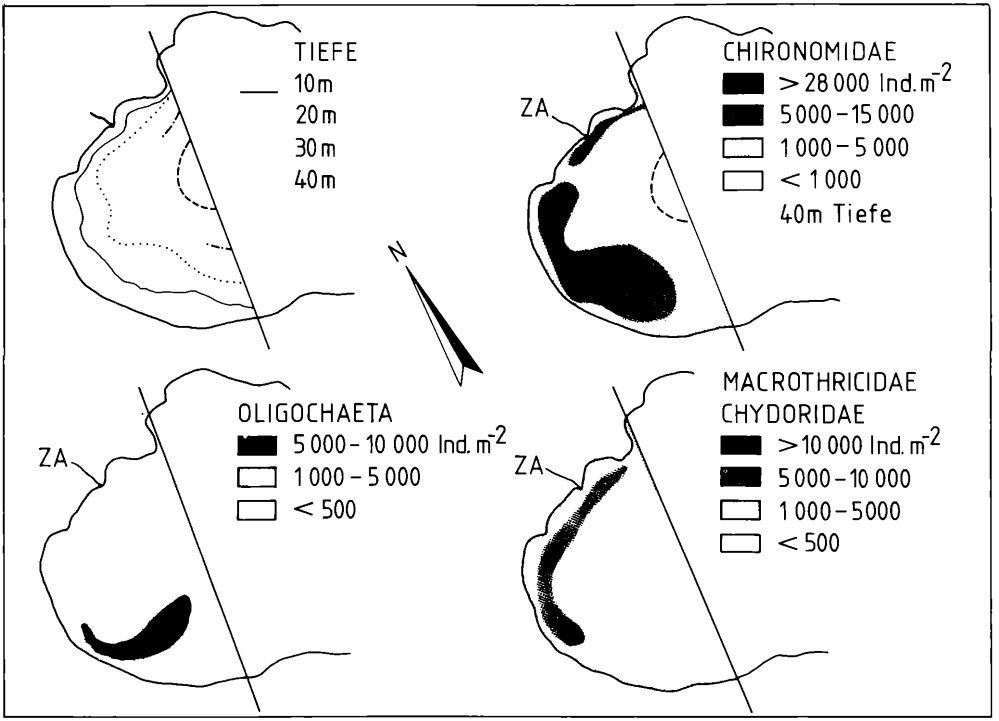
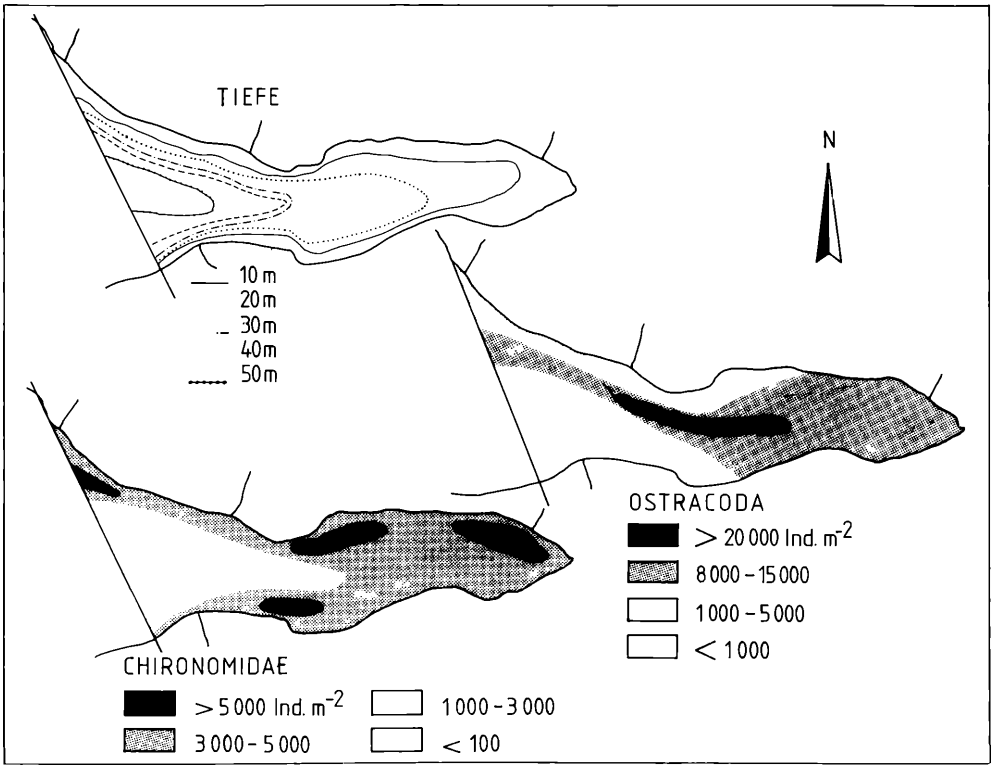
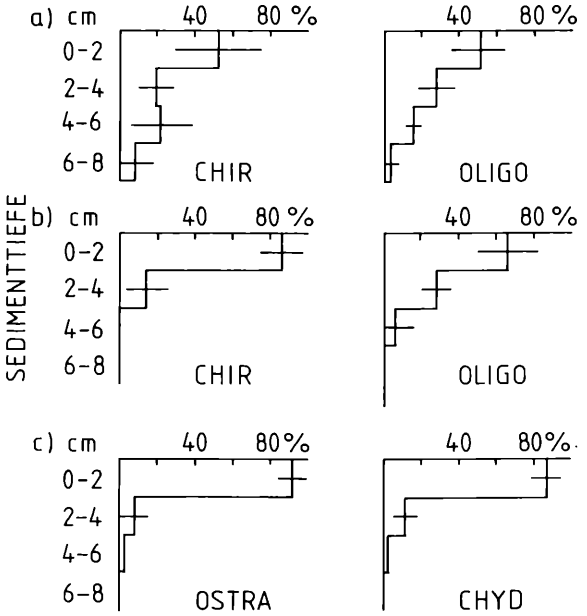


Abb. 7: Horizontalverteilung während der Monate Juli und August; Gebiet des Seeausrinnes.



©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Abb. 8: Vertikalverteilung von Benthostieren im Sediment. a – Winter; b, c – Sommer. CHIR – Chironomiden; OLIGO – Oligochaeten; OSTRA – Ostracoden; CHYD – Chydoriden und Macrothriciden.



Die Verteilung der benthalen Fauna wird also sehr stark vom Nahrungsangebot, häufig auch von der Sedimentbeschaffenheit beeinflußt. Ein ganz wesentlicher, begrenzender Faktor ist der Sauerstoffgehalt der bodennahen Wasserschichten und der obersten Sedimentschichten. Belüftet sind maximal die obersten 3 mm bis 5 mm Sediment. Das Leben in tieferen Schlammschichten (kann bis zu 20 cm reichen) setzt entweder eine Anpassung an anaerobe Bedingungen voraus, oder aber die Tiere bauen Röhren, in denen das Tier durch seine Bewegungen einen Wasserstrom erzeugt und dadurch für eine Belüftung sorgt. Chironomidenlarven und Oligochaeten sind darin sehr effektiv. Wie Abb. 8 zeigt, dringen im Mondsee nur diese beiden Tiergruppen bis zu 8 cm in das Sediment ein (Oligochaeten gelegentlich bis 10 cm), ihr Maximum haben sie in den oberflächlichen Schichten. Die Krebstiere (Ostracoda, Chydoridae, Macrothricidae) bevorzugen die obersten 2 cm des Sediments.

Da die Durchlüftung des Sediments von der Sauerstoffkonzentration des darüber liegenden Wassers abhängt, treten auch Unterschiede in der Tiefenverteilung der Tiere (Chironomiden, Oligochaeten) zwischen einer Situation mit günstiger Sauerstoffversorgung (Winter, ca. 10 mg O_2/l im bodennahen Wasser, Abb. 8a) und ungünstigerer Sauerstoffversorgung (Sommer, weniger als 3 mg O_2/l im bodennahen Wasser, Abb. 8b, c) auf.

Ganz allgemein kann man sagen, daß ein Fisch, der sich von Benthostieren ernährt, nur in den obersten 2 cm des Sediments wühlen muß, um die Bodenfauna effektiv zu erbeuten.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Tabelle 1: Individuendichten (pro m²) ausgewählter Tiergruppen des Benthos (Mittelwert, Standardabweichung in Klammer) – Berechnung erfolgte mit transformierten (log[x + 1]) Werten.

	(m) Tiefe	Jänner – März Mondsee-Bucht	Jänner – März Mondsee-Rest	Juli/August Mondsee-Bucht	Juli/August Mondsee-Rest
Chironomidae	0–10	4116 (7940– 2133)	1732 (5267– 569)	10047 (23555–4285)	3726 (8571–1620)
	10–20	222 (6347– 7)	290 (3508– 23)	4128 (11507–1482)	4802 (8888–2594)
	20–30	0	141 (2466– 7)	341 (2143– 54)	2658 (5599–1262)
	30–40	0	12 (194– 11)	29 (347– 2)	156 (2439– 10)
	40–50	7	1	0	36 (406– 2)
	»50	—	0	—	7
Oligochaeta	0–10	9598 (13517– 6815)	4767 (12831–1771)	72 (1678– 2)	172 (2651– 10)
	10–20	25411 (36229–17823)	12190 (26277–5655)	122 (2175– 6)	1216 (3097– 477)
	20–30	8032 (15517– 4157)	8837 (17478–4467)	297 (1859– 47)	2490 (7556– 820)
	30–40	7681 (25492– 2314)	8820 (17745–4384)	82 (271– 24)	2426 (12986– 453)
	40–50	3665 (4441– 3364)	4921 (6901–3510)	140	1488 (10739– 205)
	»50	—	1774 (7788– 404)	—	839 (2538– 277)
Ostracoda	0–10	nicht gezählt	nicht gezählt	1895 (8208– 437)	244 (4147– 14)
	10–20			817 (3945– 168)	387 (7623– 8)
	20–30			59 (1065– 2)	510 (13534– 18)
	30–40			71 (2003– 2)	111 (8285– 1)
	40–50			10	88 (4417– 1)
	»50			—	231
Macrothricidae	0–10	nicht gezählt	nicht gezählt	1588 (12468– 201)	40 (917– 1)
Chydoridae	10–20			656 (7668– 55)	203 (3254– 12)
	20–30			34 (767– 1)	40 (557– 2)
	30–40			8	5
	40–50			0	0
	»50			—	0

Wie für das Zooplankton soll auch für das Zoobenthos ein Vergleich mit anderen Seen gegeben werden, wobei man berücksichtigen muß, daß quantitative Benthosuntersuchungen wesentlich seltener sind als Planktonuntersuchungen. Zuerst ein Vergleich mit früheren Aufsammlungen aus dem Mondsee. Sowohl Liepolt (1935) als auch Einsele & Hemsen (1959) finden im Oberbecken (= in dieser Arbeit die Mondseer Bucht) wesentlich mehr Individuen (vor allem Chironomidenlarven und Oligochaeten) als im Unterbecken (Ostbecken). Im Vergleich zu den in dieser Arbeit dargestellten Werten sind jene aus den früheren Jahren um ein Vielfaches geringer. Es scheint in den letzten 25 – 50 Jahren zu einer Anreicherung an organischer Substanz im Sediment gekommen zu sein. Dies wird bestätigt durch die hohen Stickstoff- und Phosphorkonzentrationen, die von Newrkla & Gunatilaka (1982) im Sediment des Profundals gefunden wurden.
Die Resultate aus dem oligotrophen Attersee (Dolezal, 1980) liegen gleichfalls weit unter jenen des Mondsees (Chironomidenlarven: max. 2200 Ind/m²; Oligochaeten: durchschnittlich 600 – 7630 Ind/m²; Einzelbefund von 33.000 Ind/m²; vgl. mit Tab. 1). Die Chironomidenlarven des oligotrophen Königssees (Siebeck, 1982) sind ebenfalls in wesentlich geringerer Dichte als im Mondsee vorhanden. Die Befunde aus dem Erlaufsee (damals oligotroph; Sampl, 1967) zeigen eine ähnliche Tiefenverteilung der Benthostiere wie im Mondsee, die gefundenen Individuendichten entsprechen 1/10 bis 1/100 der Mondseewerte (für Chironomiden und Oligochaeten). Auch die im Irrsee gefundenen

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Zoobenthosabundanzen (damals mesotroph; Dumitriu, 1932) reichen nicht an jene aus dem Mondsee heran.
Die im Litoral bzw. im Litori-Profundal des Mondsees (vor allem der Mondseer Bucht) gefundenen Individuendichten entsprechen Werten aus eutrophen Gewässern (z. B. Loch Leven, Schottland, zit. nach Schiemer, 1979). Auch die im Profundal gefundene Menge an Benthostieren entspricht eher solchen aus nährstoffreichen Seen (z. B. Mikolajskie, See der masurischen Seenplatte Polens, zit. nach Schiemer, 1979).

Zusammenfassend kann man sagen, daß die im Mondsee gefundenen Individuendichten – im Winter mehr Oligochaeten, im Sommer mehr Chironomiden (Tab. 1) – für die benthivoren (= sich von Bodentieren ernährend) Fische ausreichend Nahrung bieten sollten; dies gilt vor allem dann, wenn die Fische ihren »Mittagstisch« in den Regionen abhalten, wo die Ansammlung an Zoobenthos am dichtesten ist.

Danksagung:
Für Hilfe im Freiland und im Labor danke ich: C. Skolaut, R. Niederreiter und K. Maier. A. Henning danke ich für die Hilfe bei Schreibarbeiten. Herrn Doz. Dr. M. Dokulil danke ich herzlichst für unveröffentlichte Phytoplanktondaten aus dem Mondsee.

Summary

A quantitative description of zooplankton and zoobenthos is given for Mondsee. Vertical and horizontal distribution patterns are described. Biomass (zooplankton) and numbers (zoobenthos) are compared with results from other lakes and discussed with respect to fish nourishment.

LITERATUR:

Dolezal, E., 1980: Zusammensetzung, Verteilung und Lebenszyklen der Oligochaeten des Attersees und ihre Rolle als Eutrophierungsanzeiger. Diss. Univ. Wien, 143 pp.
Dumitriu, M., 1932: Zur Kenntnis einiger Alpenseen mit besonderer Berücksichtigung ihrer fischereibiologischen Verhältnisse. V. Der Irrsee. Int. Revue ges. Hydrobiol 26: 337 – 387.
Einsele, W. & Hemsen, J., 1959: Über die Gewässer des Salzkammergutes, insbesondere über einige Seen. (Öst. Fischerei 12.) Schriften des Öst. Fischereiverbandes 2: 9 – 31.
Herzig, A., 1979: The zooplankton of the open lake. In: Löffler, H. (ed.). Neusiedlersee. Limnology of a shallow lake in central europe. Monogr. Biol. 37, Dr. W. Junk bv Publ., 281 – 335.
Irlweck, K. & Danielopol, D. L., 1985: Caesium-137 and lead-210 dating of recent sediments from Mondsee (Austria). Hydrobiologia in press.
Kajak, Z., Dusoge, K. & Prejs, A. 1968. Application of the flotation technique to assessment of absolute numbers of benthos. Ekol. pol. ser. A 16: 607 – 619.
Liepolt, R. 1935: Zur Kenntnis einiger Alpenseen mit besonderer Berücksichtigung ihrer fischereibiologischen Verhältnisse. VI. Limnologische Untersuchungen der Ufer- und Tiefenfauna des Mondsees und dessen Stellung zur Seentypenfrage. Int. Revue ges. Hydrobiol. 32: 164 – 236.
Moog, O., 1979: Zur Populationsökologie des Crustaceenplanktons im Attersee, OÖ. Diss. Iniv. Wien, 255 pp.
Newrkla, P. & Gunatilaka, A. 1982: Benthic community metabolism of three Austrian pre-alpine lakes of different trophic conditions and its oxygen dependency. Hydrobiologia 92: 531 – 536.
Orellana, C. 1982: The impact of eutrophication on the distribution of benthic ostracods in Mondsee (Upper Austria). UNESCO Limnology Course, summer project report.
Sampl, H. 1967. Beitrag zur Kenntnis der benthalen und Ichthyofauna des Erlaufsees. Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 97: 52 – 66.
Schiemer, F. 1979: The benthic community of the open lake. In: Löffler, H. (ed.). Neusiedlersee. Limnology of a shallow lake in central europa. Monogr. Biol. 37, Dr. W. Junk bv, Publ., 337 – 384.
Siebeck, O., 1960: Untersuchungen über die Vertikalwanderung planktischer Crustaceen unter Berücksichtigung der Strahlungsverhältnisse. Int. Revue ges. Hydrobiol. 45: 381 – 454.
Siebeck, O., 1982: Der Königsee. Eine limnologische Projektstudie. Nationalpark Berchtesgaden, Forschungsberichte 5, 131 pp.
Zacharias, O., 1911: Das Süßwasserplankton. Aus Natur und Geisteswelt 156, Verlag Teubner, Leipzig, 132 pp.

Anschrift des Verfassers:
Institut für Limnologie, Öst. Akademie der Wissenschaften, Gaisberg 116, 5310 Mondsee.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: 38

Autor(en)/Author(s): Herzig Alois

Artikel/Article: Fischnährtier-Almanach für den Mondsee 97-108