©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Jb. Oö. Mus.-Ver.	Bd. 125/I	Linz 1980

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DAS KLEINKREBSE- UND RÄDERTIERCHENPLANKTON EINIGER SALZKAMMERGUTSEEN

Von Otto Zach

(Mit 31 Abb. auf Tafel I–VI, 9 Abb. im Text und 3 Tabellen)

Einleitung

Vor fast hundert Jahren prägte der Kieler Physiologe Viktor HENSEN den Begriff »Plankton«, das »Herumtreibende«. Er bezeichnete damit »eine Lebensgemeinschaft von Lebewesen, die im freien Wasser, bei Strömung willenlos treibend, die weiten Seeflächen in ungeheuren Mengen bevölkern«.

Die Salzkammergutseen sind in vieler Beziehung recht ähnlich, aber, entgegen allen Erwartungen, sind sie durchaus nicht gleichartig bevölkert. Benachbarte Seen werden von verschiedenen Planktern bewohnt, und auch die Populationsdichte ist recht verschieden. Um gut vergleichbare Angaben über die Arten und deren Zahl zu erhalten, wäre es wünschenswert gewesen, von den ausgewählten Seen des inneren Salzkammergutes innerhalb weniger Tage Planktonproben zu entnehmen. Doch scheiterte dies am Wetter und an der Verfügbarkeit eines Bootes. So zogen sich die Planktonfänge über 7 Wochen hin. Es wurden folgende 12 Seen untersucht:

1) Altausseer See: Meereshöhe 712 m, Länge 2,6 km, größte Breite 1,2 km, Tiefe annähernd 50 m. Die genaue Zahl war nicht zu erfahren. Probenentnahme am 24. August 1978 aus der Seemitte.

2) Fuschlsee: Meereshöhe 663 m, Länge 4 km, größte Breite 0,9 km, Tiefe annähernd 70 m. Probenentnahme am 29. Juli 1978 aus dem westlichen Seeteil.

3) Vorderer Gosausee: Meereshöhe 933 m, Länge 1,8 km, Breite 0,4 km, Tiefe 70 m. Probenentnahme am 21. August 1978 aus der Seemitte.

4) Grundlsee: Meereshöhe 712 m, Fläche 4,1 km², Tiefe 64 m. Probenentnahme am 24. August 1978 aus der Mitte des westlichen Seeteiles.

5) Hallstätter See: Meereshöhe 508 m, Fläche 8,5 km², Tiefe 125 m. Probenentnahme am 21. August 1978 aus der Mitte des südlichen Seeteiles.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

6) Vorderer Langbathsee: Meereshöhe 664 m, Länge 1,2 km, Breite 0,4 km, Tiefe annähernd 40 m. Probenentnahme am 31. Juli 1978 aus der Seemitte.

7) Nussensee: Meereshöhe 604 m, Fläche 10 ha, Tiefe 22 m. Probenentnahme am 8. Juli 1978 aus der Seemitte.

8) Offensee: Meereshöhe 649 m, Länge 2 km, Breite 1,8 km, Tiefe 38 m. Probenentnahme am 1. August 1978 aus der Seemitte.

9) Schwarzensee: Meereshöhe 714 m, Länge 2 km, Breite 0,4 km, Tiefe 44 m. Probenentnahme am 23. August 1978 aus der Seemitte.

10) Toplitzsee: Meereshöhe 721 m, Länge 1,8 km, Breite 0,5 km, Tiefe annähernd 90 m. Probenentnahme am 28. Juli 1978 aus der Seemitte.

11) Traunsee: Meereshöhe 422 m, Fläche 25,5 km², Tiefe 197 m. Probenentnahme am 16. August 1978 bei Ebensee, am Fuße des Erlakogels.

12) Wolfgangsee: Meereshöhe 539 m, Fläche 13 km², Tiefe 114 m. Probenentnahme am 19. August 1978 aus dem westlichen Seeteil, in der Nähe von St. Gilgen.

Methodik

Es wurden Planktonproben aus 1 m, 5 m und 10 m Tiefe geschöpft. Dazu diente eine Einliter-Kippflasche, die mit Hilfe einer Senkleine mit der Mündung nach unten in die gewünschte Tiefe hinabgelassen wurde. Durch ruckartiges Ziehen an der Liftleine drehte sich die Flasche um und füllte sich mit Wasser, was an den aufsteigenden Luftblasen und dem zunehmenden Gewicht kenntlich war. Dann wurde sie mit der Mündung nach oben emporgezogen. In die gefüllte Flasche kann kein Wasser mehr eindringen. Die Herstellung einer solchen Kippflasche und ihre Wirkungsweise habe ich in einem früheren Aufsatz (Zach 1979) beschrieben. Nun wurde das geschöpfte Wasser durch das Planktonnetz gegossen, und die Lebewesen blieben im Sammelgefäß zurück. Da in einem Liter Wasser verhältnismäßig wenig tierisches Plankton enthalten ist und spärlicher vertretene Arten oft überhaupt fehlen, wurde der Schöpfvorgang zehnmal wiederholt.

Das verwendete Planktonnetz hatte eine Maschenweite von 80 μ. Daher wurden nur die größeren Lebewesen, vor allem Kleinkrebse und Rädertierchen, zurückgehalten. Alles, was kleiner war, entwischte durch die Maschenlücken. Das waren vor allem die Protozoen und das Phytoplankton. Diese Organismen mußten daher bei der vorliegenden Arbeit unberücksichtigt bleiben.

Da die in den geschöpften Planktonproben enthaltenen Organismen gezählt werden sollten, war eine Lebenduntersuchung nicht möglich, und die Fänge wurden anschließend konserviert. Zu 100 Volumsteilen der Planktonprobe wurden 5 Volumsteile des käuflichen Formalins zugegeben. Das abgetötete

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Plankton konnte unter dem Mikroskop ausgezählt werden. Dabei besteht eine Schwierigkeit darin, daß sich manche Organismen unter der Einwirkung des Formalins so stark kontrahieren, daß sie nur mehr schwer kenntlich sind. Auf diese Veränderungen soll in der vorliegenden Arbeit eingegangen werden.

Kleinkrebse

Im Plankton der untersuchten Salzkammergutseen sind 12 Arten von Kleinkrebsen anzutreffen, und ihre Unterscheidung macht auch im konservierten Zustand keine Mühe. *Eudiaptomus gracilis* (Abb. 1, Taf. I) ist an den langen Antennen und den kurzen Furkaborsten leicht zu erkennen. *Cyclops abyssorum praealpinus* (Abb. 2, Taf. I) dagegen hat kurze Antennen und lange Furkaborsten. Die einwandfreie Bestimmung von *Mesocyclops bodanicola* (Abb. 3, Taf. I) verdanke ich Herrn Prof. Kiefer in Konstanz. Darüber habe ich in meiner Arbeit »Plankton des Traunsees« (ZACH 1978 a) berichtet. Dort habe ich festgehalten, daß diese Art von RUTTNER (1938) bei seinen gründlichen Untersuchungen in den Jahren 1932 und 1933 weder im Traunsee noch im Wolfgangsee gefunden wurde. Die Jugendformen der genannten Ruderfußkrebse, der Nauplien (Abb. 4, Taf. I), sind manchmal im Plankton sehr zahlreich. Die Bestimmung, zu welcher Art von Ruderfußkrebsen sie gehören, ist schwierig.

Von den Blattfußkrebsen kommen die Daphnien *Daphnia longispina* (Abb. 5, Taf. I) in allen Seen vor, *Daphnia cucullata* (Abb. 6, Taf. II) nur im Wolfgangsee und im Fuschlsee, jedoch auch im Mondsee und im Attersee, doch sind diese beiden Seen nicht in die vorliegenden Untersuchungen einbezogen.

Eubosmina longispina, der Rüsselkrebs (Abb. 7, 8, 9, Taf. II), hat rüsselförmige erste Antennen, die hintere Ecke der bauchseitigen Schalenränder läuft in eine Spitze, dem Mukro, aus. *Eubosmina* ist in den Salzkammergutseen von besonderem Interesse. HERBST (1962) schreibt in seinem Bestimmungswerk »Blattfußkrebse« auf Seite 67:

> »Aus einigen Seen Österreichs, die von der Traun durchflossen werden, hat LIEDER eine Subspecies *E. l. rühei* beschrieben ...«

Auf meine briefliche Anfrage teilte mir Herbst mit:

> »Die Beschreibung erfolgte in LIEDERS Dissertation an der Humboldt-Universität in Ostberlin. Sie heißt ›Beiträge zur Kenntnis des Genus *Bosmina*‹.«

Auf meine Bitte hat Dr. Herbst die Dissertation beschafft und mir die *Eubosmina longispina rühei* betreffende Seite abgelichtet. So ist es möglich, die in den Universitätsarchiven der DDR ruhende Arbeit in Österreich bekanntzumachen. LIEDER (1957) schreibt:

> »Wenn auch *E. longispina* in genetischer Hinsicht sehr einheitlich ist, ... so gibt es doch im alpinen Verbreitungsgebiet einen engbegrenzten Bezirk, in dem erheblich abgewandelte Rassen dieser Art auftreten. Es handelt sich um

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

die *E. longispina*-Population der Seen des Salzkammergutes, die ich als Vertreter einer eigenen Rassengruppe (Subspecies) auffasse und, um ihre Sonderstellung hervorzuheben, als *E. longispina rühei* n. subsp. bezeichne. Ich wähle diesen Namen als Zeichen meiner Verehrung für Dr. F. E. Rühe, Berlin, dem in den ersten Kriegstagen 1915 gefallenen Cladocerenforscher, dessen großes Bosminenwerk ich ... als grundlegend betrachte. Die Salzkammergutbosminen sind von ihm in einer besonderen Arbeit behandelt, und Rühe war es auch, der als erster die Besonderheit dieser Rassen erkannte und würdigte.

Die ausgewachsenen Weibchen dieser Subspecies (Abb. 29) zeichnen sich vor den Rassen der *E. longispina longispina* durch eine recht hoch gewölbte Schale und lange bis sehr lange Mukronen aus, deren Ausbildung und Richtung bei den einzelnen nationes etwas unterschiedlich ist, und die entweder leicht nach unten geneigt sind ... oder aber eine stärkere ventrale Richtung besitzen.«

Die Abbildung 29 der Dissertation ist hier als Textabb. 1 wiedergegeben. In seiner Dissertation schreibt LIEDER nur vom Traunsee, vom Toplitzsee, vom Grundlsee und vom Altausseer See, und seine Untersuchungen stammen aus den Jahren 1932, 1933, 1952 und 1955. Wie wenig sich seither geändert hat, zeigen meine Aufnahmen Abb. 7 und Abb. 8, Taf. II. LIEDER hat die Salzkammergutrassen von *Eubosmina longispina* mit Rassen, wie sie im baltischen Raum vorkommen, verglichen und meint, daß diese Rassen durch winterliche Wasservögel in das Flußgebiet der Traun eingeschleppt wurden.

Ein abweichendes Bild bietet *Eubosmina* vom Fuschlsee (Abb. 9, Taf. II). Die Mukronen sind so kurz, daß man nur von vorspringenden Ecken sprechen kann. Doch ist dieses Merkmal durchaus nicht feststehend. Manchmal habe ich Eubosminen mit langen Mukronen gefunden. Um diese Frage zu klären, bedarf es wohl noch eingehender Untersuchungen.

Den Blattfußkrebs *Ceriodaphnia quadrangula* (Abb. 10, Taf. III) habe ich nur im Nussensee, aber dort sehr zahlreich, gefunden (ZACH 1978 b). Ein Grund für das enge Verbreitungsgebiet ist schwer zu finden.

Die übrigen Blattfußkrebse kommen nur vereinzelt vor. Es sind dies:

Diaphanosoma brachyurum (Abb. 11, Taf. III),

Polyphemus pediculus (Abb. 12, Taf. III),

Bythotrephes longimanus (Abb. 13, Taf. III), mit seinem fast 1 cm langen Schwanzstachel,

Leptodora kindtii (Abb. 14, Taf. III) und

Scapholeberis mucronata (Abb. 15, Taf. IV).

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

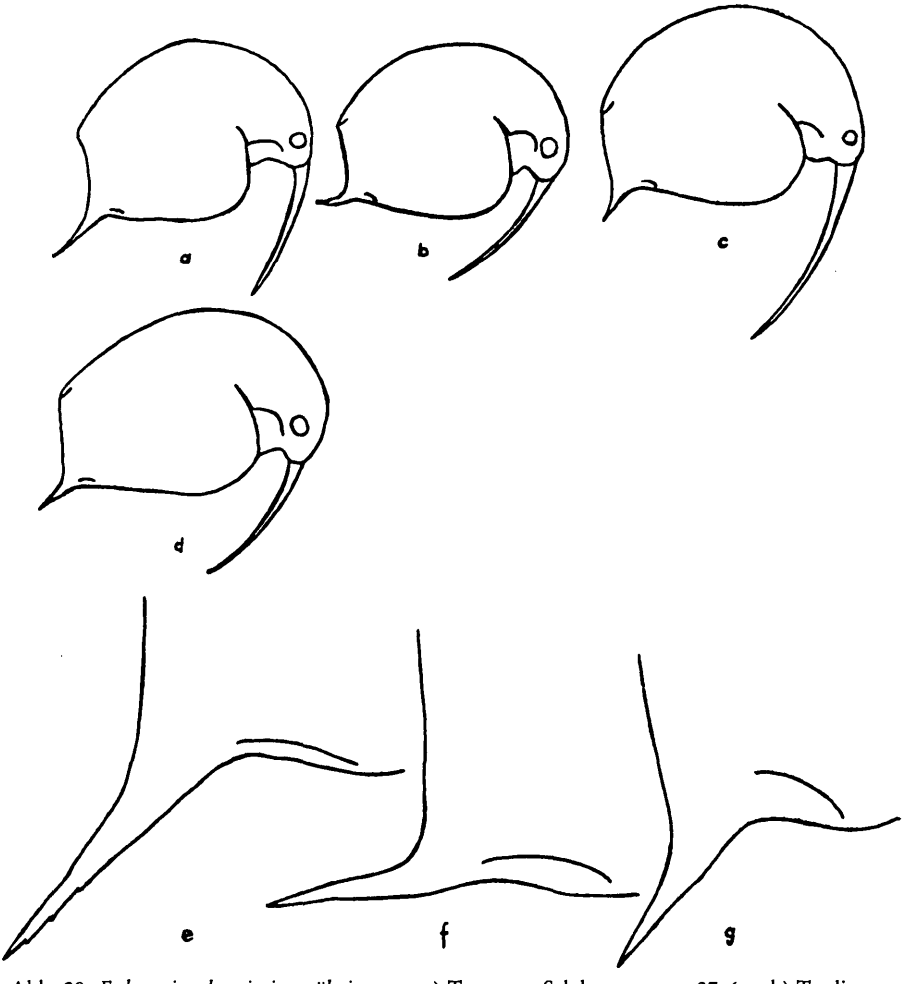


Abb. 29: *Eubosmina longispina rühei n. ssp.* a) Traunsee, Salzkammergut, 27. 6. – b) Toplitzsee, Salzkammergut, 9. 10. 32 – c) Grundlsee, Salzkammergut, 1. 7. 54 – d) Altausseer See, Salzkammergut, 12. 10. 52 – e) Traunsee, Mukro – f) Toplitzsee, Mukro – g) Grundlsee, Mukro.

Textabb. 1: Eine Seite aus LIEDERS Dissertation über eine Subspecies von Eubosmina longispina in den Salzkammergutseen

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Rädertiere

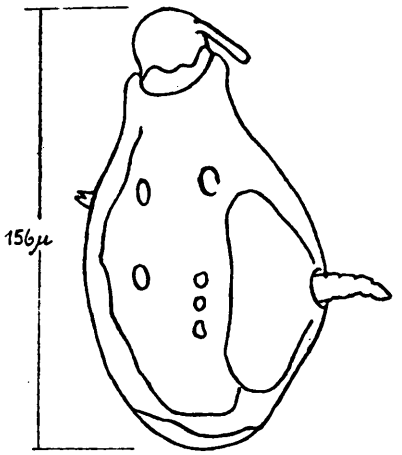
Ein schwieriges Kapitel sind die Rädertierchen. RUTTNER–KOLISKO (1953) zählen in ihrem Werk »Das Zooplankton der Binnengewässer« 35 im Plankton vorkommende Gattungen auf. Davon sind 12 eigentlich Uferbewohner und verirren sich nur gelegentlich in den Lebensraum des Planktons. Von den verbleibenden 23 Gattungen habe ich 12 in den Salzkammergutseen feststellen können. Das Bestimmen machte im konservierten Zustand manchmal nicht unbeträchtliche Schwierigkeiten. Leicht bestimmbar sind die gepanzerten oder mit auffallenden Anhängen versehenen Arten. Zu ihnen gehören

Euchlanis dilatata (Abb. 16, Taf. IV),
Kellicottia longispina (Abb. 17, Taf. IV),
Keratella cochlearis (Abb. 18, Taf. IV und Abb. 24, Taf. V),
Keratella quadrata (Abb. 19, Taf. IV),
Polyarthra vulgaris (Abb. 20, Taf. V),
Filinia longiseta (Abb. 21, Taf. V) und
Ploesoma truncatum (Abb. 22, Taf. V).

Auch die blasenförmige *Asplanchna priodonta* (Abb. 23, Taf. V) ist leicht zu erkennen.

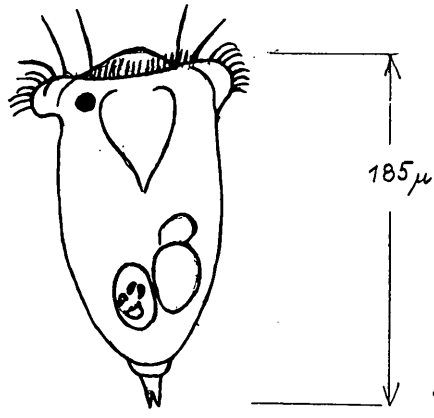
Bei den verbleibenden 5 Gattungen soll auch auf das Aussehen im konservierten Zustand eingegangen werden.

Gastropus stylifer hat fast immer den charakteristischen Fuß eingezogen und bietet dann den in Abb. 24, Taf. V, gezeigten Anblick. Erst nach Auffindung einiger Exemplare mit ausgestrecktem Fuß konnte diese Art eindeutig bestimmt werden (Textabb. 2).



Textabb. 2: Gastropus stylifer mit vorgestrecktem Fuß (rechts) und Seitentaster (links)

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at



Textabb. 3: Synchaeta ablonga

In den untersuchten Seen sind zwei Arten von *Synchaeta* anzutreffen, *Synchaeta pectinata* (Abb. 25, Taf. V) und *Synchaeta oblonga* (Abb. 26, Taf. VI und Textabb. 3). *S. pectinata* ist größer und wird ausgestreckt über 300μ lang. Meistens erleidet sie durch die Formolfixierung alle möglichen Verformungen. Doch sind immer wieder gewisse, wenn auch kleine, so doch charakteristische Merkmale aufzufinden: Der Fuß mit den kleinen Zehen oder die Zehen allein, oder die seitlichen Ausstülpungen, die Ohren, oder die achtkernigen Eierstöcke oder die V-förmigen Muskelbündel der Kauer.

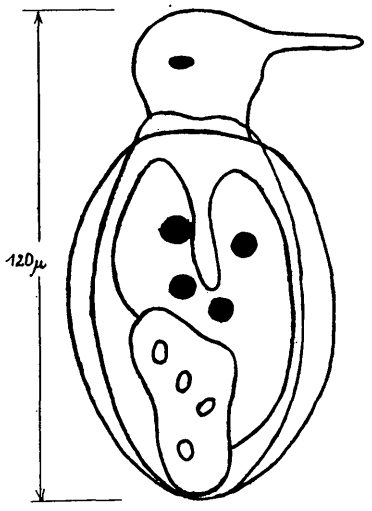
Die kleinere, etwa 200μ große *Synchaeta oblonga* fand sich besonders zahlreich im Traunsee und bildet im konservierten Zustand ein kugelförmiges Gebilde von etwa 100μ Durchmesser (Abb. 26, Taf. VI). Zuweilen aber war ein kurzer Fuß mit zwei winzigen Zehen sichtbar. Das führte zur Vermutung, daß es sich um eine *Synchaeta*-Art handeln könne. Ich ging nochmals auf Planktonfang aus und konnte bei der Lebenduntersuchung zahlreiche Exemplare von *Synchaeta oblonga* feststellen. Nachdem ich eine Skizze angefertigt hatte (Textabb. 3), fügte ich dem Deckglasrand etwas Formol zu. Das Rädertierchen versuchte zuerst zu entfliehen, dann aber zog es sich zu dem oft beobachteten Kügelchen (Abb. 26, Taf. VI) zusammen. In den Tabellen sind *Synchaeta pectinata* und *S. obloga* nicht getrennt aufgeführt.

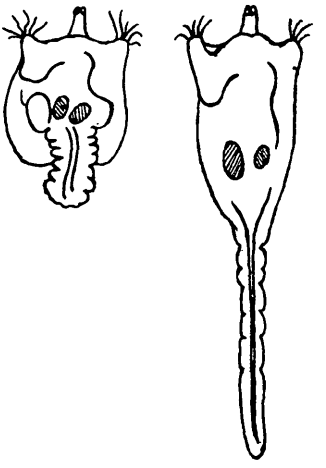
Auch von der fußlosen Gattung *Ascomorpha* finden sich in den Salzkammergutseen zwei Arten:

Ascomorpha ecaudis (Abb. 27, Taf. VI) und
Ascomorpha ovalis (Abb. 28, Taf. VI).

Ascomorpha ecaudis hat eine nur wenig versteifte Kuticula, *A. ovalis* einen aus Rücken- und Bauchschild gebildeten Panzer. Beide haben im Inneren mehrere Defäkationsspeicher, die aber nicht immer deutlich sichtbar sind. In der Aufnahme Abb. 28, Taf. VI von *A. ovalis* ist der Räderapparat gänzlich in den Panzer zurückgezogen. Wenn dieser mehr oder weniger vorgestreckt ist, kann man

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at





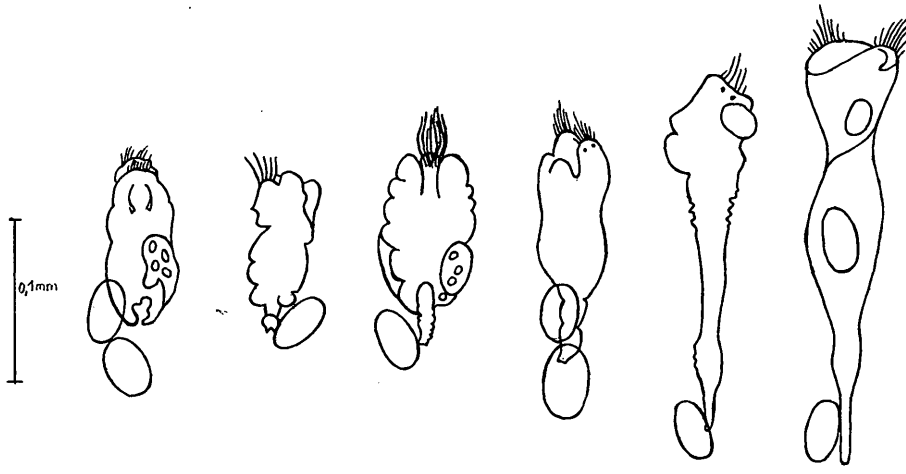
Textabb. 4: Ascomorpha ovalis. Am vorgestreckten »Kopf« der Greifer und das Auge; im Leibesinneren die vier dunklen Defäkationsspeicher und der Eierstock mit 4 Kernen
Textabb. 5: Conochilus unicornis kontrahiert und ausgestreckt

unter Umständen auch den zum Erfassen der Beute dienenden Greifer sehen (Textabb. 4).

Schon RUTTNER (1938) hat im Jahre 1933 das reichliche Vorkommen von *Conochilus unicornis* im Toplitzsee festgestellt. *Conochilus* lebt im allgemeinen in Kolonien, doch findet man im konservierten Material hauptsächlich Einzeltiere, die den in Abb. 29, Taf. VI gezeigten Anblick bieten. Charakteristische Merkmale sind fast immer gut sichtbar. Der kontrahierte Fuß ist quergeringelt, und auf der kaum eingezogenen Wimperscheibe ist der rüsselartige, zweiteilige Taster mit den beiden Augen sichtbar. Textabb. 5 zeigt das nach Abb. 29, Taf. VI gezeichnete kontrahierte und daneben das gestreckte Tier.

Auch nicht annähernd erinnert *Collotheca mutabilis* im konservierten, für die Auszählung vorbereiteten Material an ihr wirkliches Aussehen (Abb. 30, Taf. VI). Die angehefteten Eier lassen aber keinen Zweifel an der Zugehörigkeit zu den Rädertierchen. Der oft am Scheitel sichtbare Schopf sind durch die Konservierungsflüssigkeit verquollene Borstenbündel. Ist die Kontraktion nicht vollständig, dann ist der Fuß zu sehen (Abb. 31, Taf. VI). Nun kann man schon die wahre Gestalt ahnen. Im Plankton des Fuschlsees fand sich eine große Anzahl mehr oder weniger kontrahierter Tiere, aber auch einige unversehrte Exemplare. Diese dürften vor der Einwirkung der Konservierungsflüssigkeit vielleicht aus Sauerstoffmangel schon so weit geschädigt gewesen sein, daß sie auf die einwirkenden Gifte nicht mehr reagierten. Ich habe eine größere Anzahl von Kontraktionsstadien gezeichnet und sie dann geordnet. Textabb. 6 zeigt die Über-

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at



Textabb. 6: Kontraktionsstadien von Collotheca mutabilis, verursacht durch Konservierungsmittel

gänge vom stärkst kontrahierten bis zum gestreckten Tier. Dem Nachuntersuchenden wird es so möglich sein, in seiner konservierten Planktonprobe *Collotheca mutabilis* zu erkennen.

Während über das Plankton der von mir untersuchten Seen nur spärliche Berichte vorliegen, ist der Attersee in den letzten Jahren im Rahmen des internationalen »OECD-Seeneutrophierungs- und des MaB-Programmes« (1976) gründlich durchforscht worden. Darum blieb dieser See bei meinen Untersuchungen unberücksichtigt. Aber immerhin möchte ich einige Vergleiche bringen. Im Attersee lebt der Ruderfußkrebs *Mixodiaptomus laciniatus,* dem ich in keinem anderen See begegnet bin. Auch das Rädertierchen *Pompholyx sulcata* habe ich nicht gefunden. Das Rädertierchen *Trichocerca* kommt in den von mir untersuchten Seen auch vor, aber in den zur Zählung entnommenen Proben fehlte es. *Ploesoma truncatum*, das im Wolfgangsee sehr häufig ist, fehlt im Attersee.

Dichte des Planktons

Der zweite Teil der vorliegenden Arbeit befaßt sich mit der Populationsdichte des Planktons der in die Untersuchungen einbezogenen Seen. Die in den Tabellen 1 und 2 eingetragenen Stückzahlen beziehen sich auf 10 Liter Wasser. Jeder Zahl liegen drei Fänge zugrunde, aus 1 m, 5 m und 10 m Tiefe. Aus den gefundenen Stückzahlen wurde das Mittel gezogen. Zuweilen weicht die Zahl der Organismen in den verschiedenen Tiefen sehr stark voneinander ab. Zum Beispiel zählte ich

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

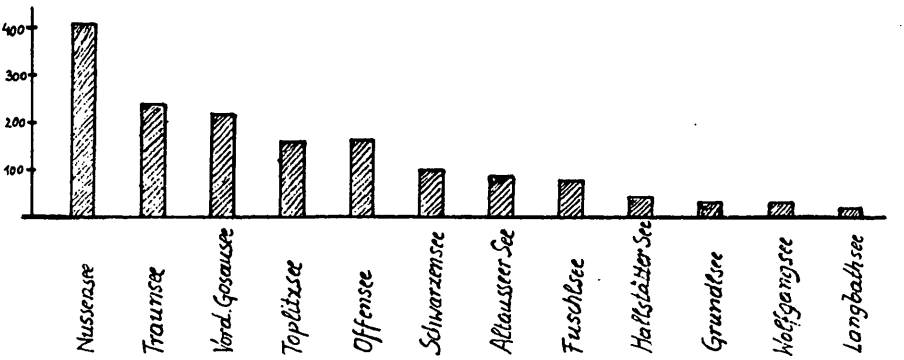
	1 m	5 m	10 m	Mittel
im Toplitzsee:				
Eubosmina longispina	14	77	125	70
im Nussensee:				
Ceriodaphnia quadrangula	44	229	215	163
Keratella cochlearis	64	178	496	246

Auf die Entnahme aus größeren Tiefen wurde verzichtet, um die Verarbeitung und die Zählungen bewältigen zu können. Außerdem zeigen die graphischen Darstellungen bei RUTTNER (1938), daß im allgemeinen die Planktonmenge unterhalb 10 bis 15 m Tiefe abnimmt und daß unterhalb 50 m der See planktonleer ist.

Das in den Tabellen oft aufscheinende Zeichen + bedeutet, daß die betreffende Art bei der vorliegenden Untersuchungsreihe nicht gefunden wurde, bei früheren Planktonfängen aber festgestellt werden konnte. Das Zeichen – heißt, diese Art wurde von mir nie festgestellt, was aber nicht heißen muß, daß sie in dem betreffenden See überhaupt fehlt. Eine Umrechnung der Zahlen auf die Individuenzahl in einem Liter Wasser wurde unterlassen, um unanschauliche Dezimalzahlen zu vermeiden.

Die beiden Tabellen enthalten über 150 Zahlen, und die Vergleiche lassen große Unterschiede erkennen. So enthalten 10 Liter Wasser des Nussensees im Durchschnitt 410 Kleinkrebse und 10 Liter des Langbathsees nur 16. Wie soll man solche Unterschiede erklären? Beide Seen liegen in ungefähr gleicher Meereshöhe, beide sind weitgehend frei von Abwässern, beide sind abgelegene, klare Alpenseen, und die klimatischen Verhältnisse sind kaum verschieden. Sicherlich erfordert die Beantwortung dieser Frage noch viele Beobachtungen und Untersuchungen. Übrigens hat schon CARL V. KEISSLER (1902) im Jahre 1901 festgestellt, »daß die Planktonmenge im Nussensee im Vergleich zu derjenigen der größeren Alpenseen eine nicht unbeträchtlich größere ist.«

So stehen der Nussensee am Anfang und der Langbathsee am Ende einer graphischen Darstellung (Textabb. 7).



Textabb. 7: Graphische Darstellung der Menge der Kleinkrebse in 10 l Seewasser

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

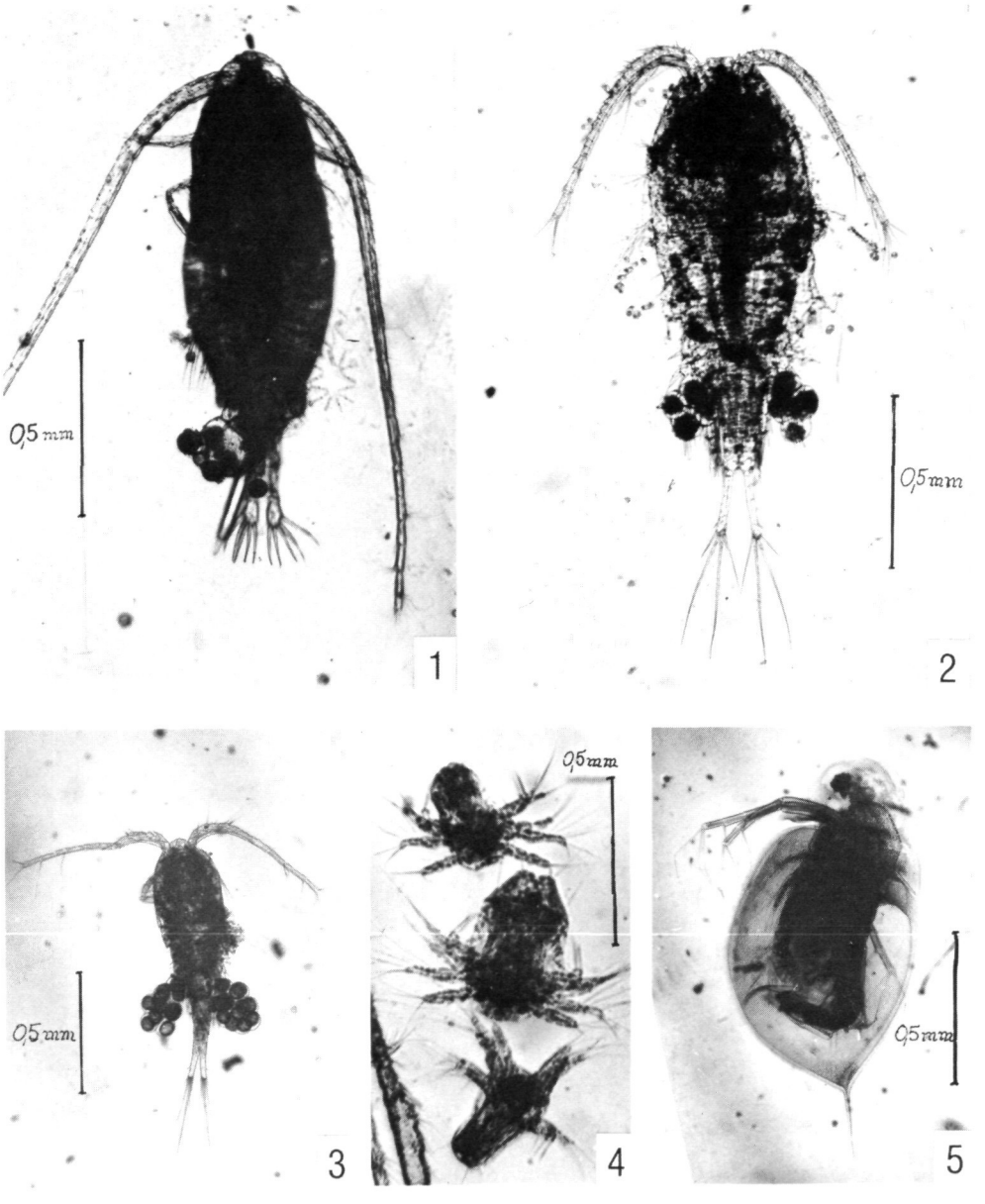
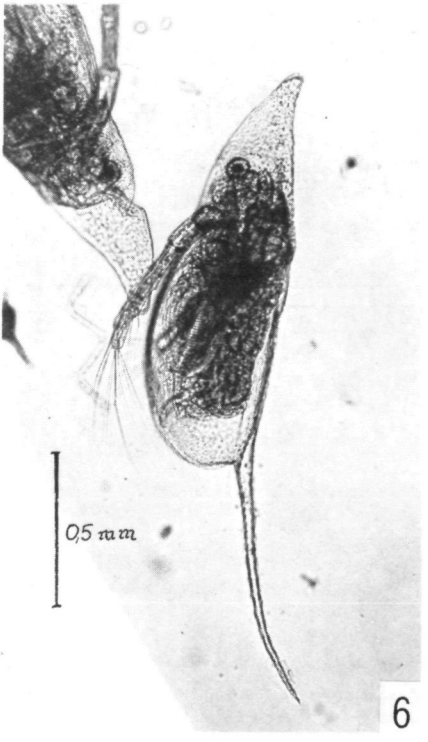
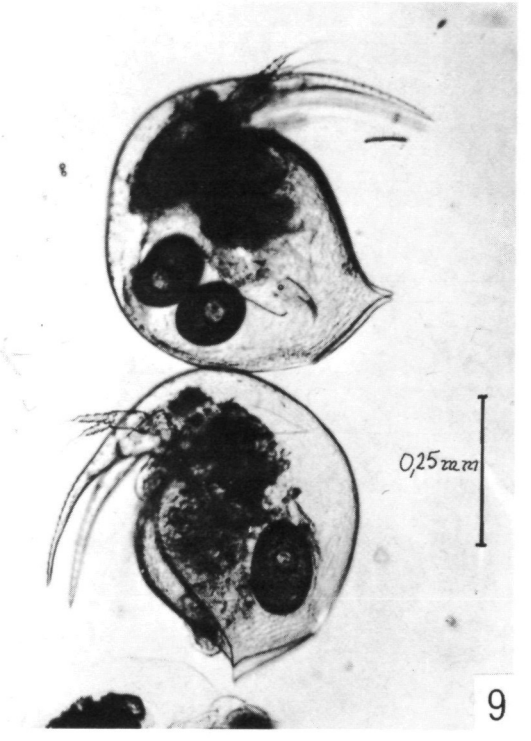


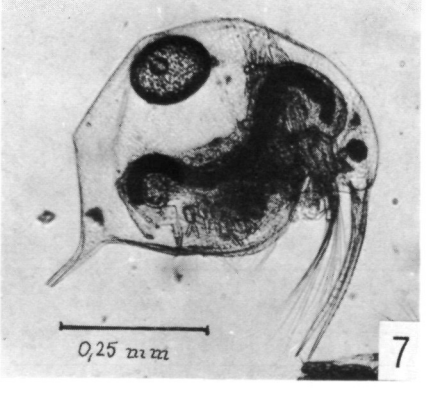
Abb. 1: *Eudiaptomus gracilis.* – Abb. 2: *Cyclops abyssorum praealpinus.* – Abb. 3: *Mesocyclops bodanicola.* – Abb. 4: *Nauplien.* – Abb. 5: *Daphnia longispina.*

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Tafel II







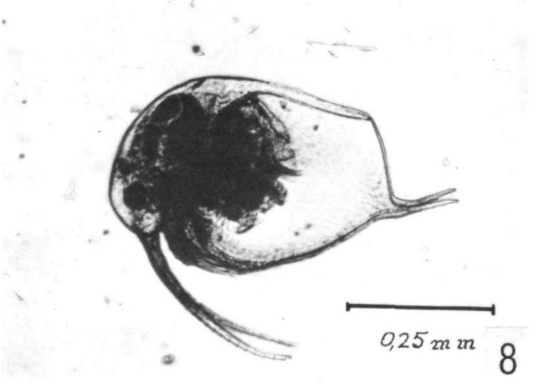
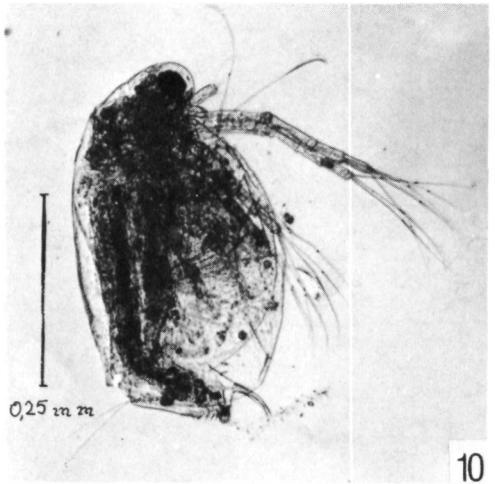
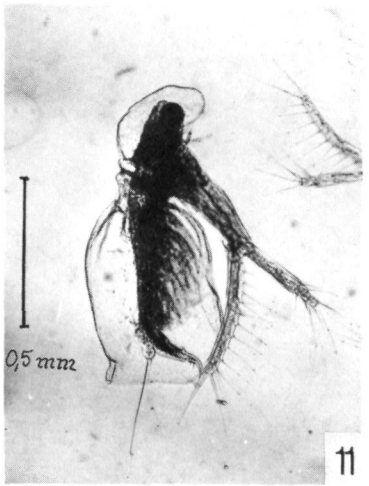
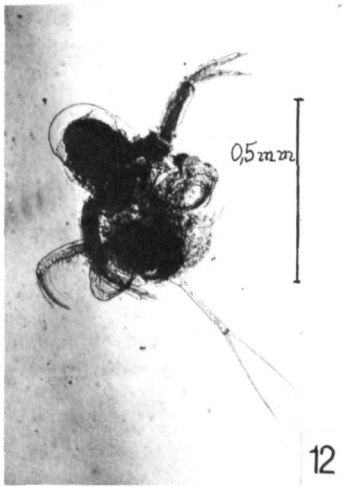
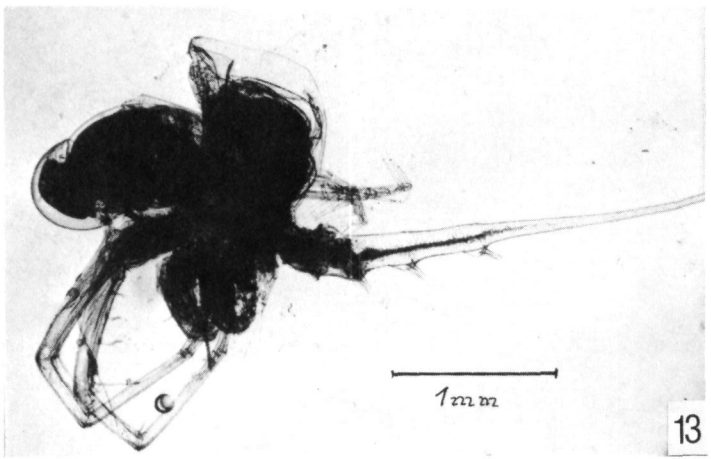


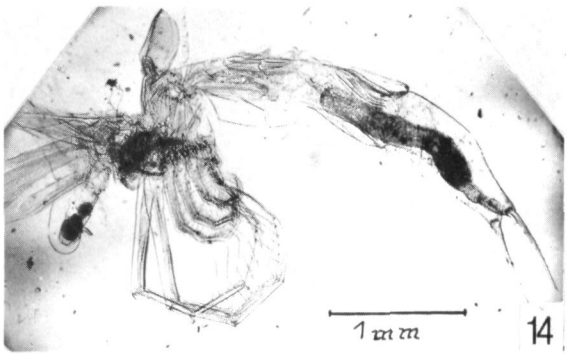
Abb. 6: *Daphnia cucullata.* – Abb. 7: *Eubosmina longispina* aus dem Traunsee. – Abb. 8: *Eubosmina longispina* aus dem Toplitzsee. – Abb. 9: *Eubosmina longispina* aus dem Fuschlsee.











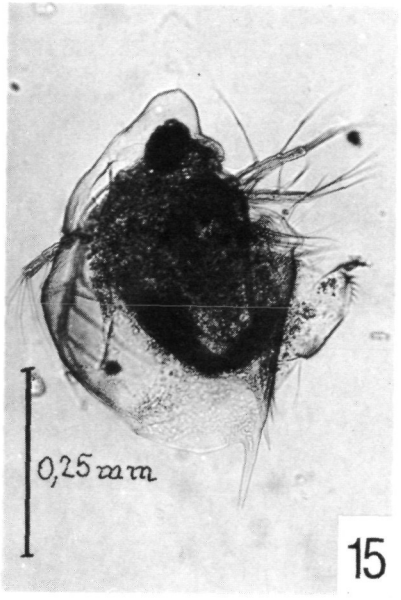
Tafel III

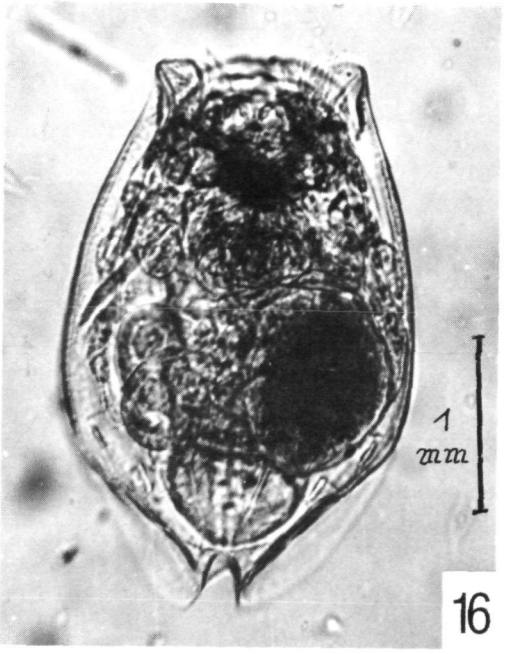
Abb. 10: *Ceriodaphnia quadrangula.* – Abb. 11: *Diaphanosoma brachyurum.* – Abb. 12: *Polyphemus pediculus.* – Abb. 13: *Bythotrephes longimanus.* – Abb. 14: *Leptodora kindtii.*

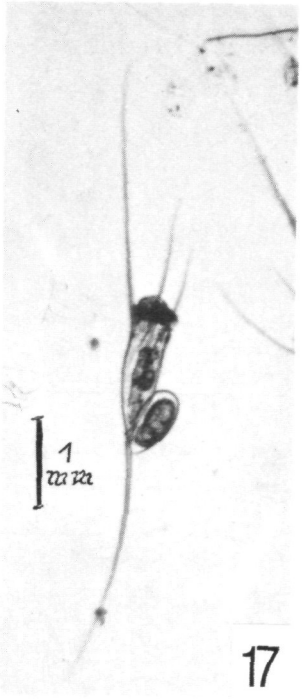
©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

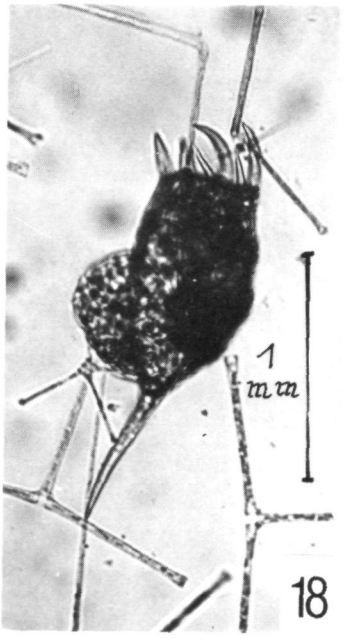
©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Tafel IV









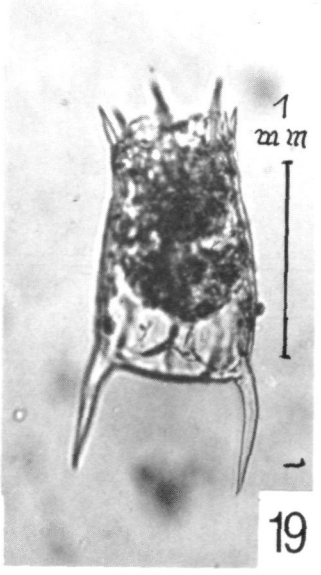
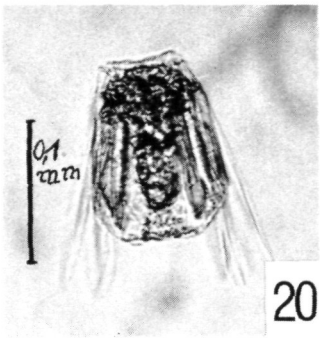
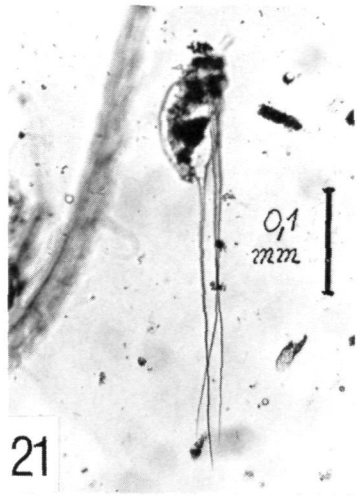
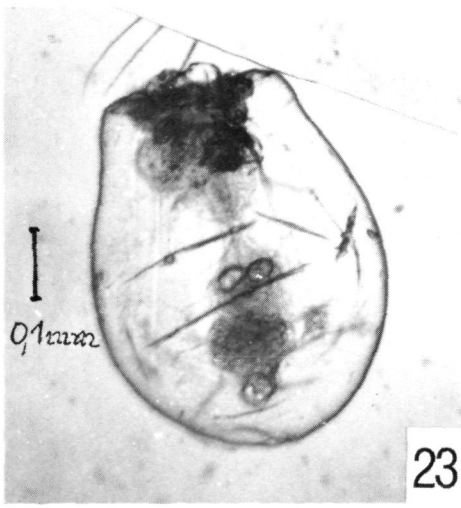


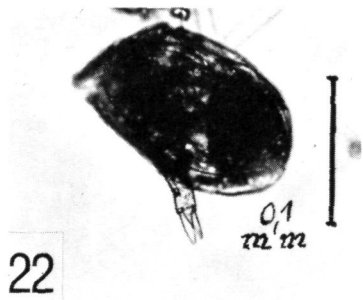
Abb. 15: *Scapholeberis mucronata.* – Abb. 16: *Euchlanis dilatata.* – Abb. 17: *Kellicottia longispina.* – Abb. 18: *Keratella cochlearis.* – Abb. 19: *Keratella quadrata.*

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at









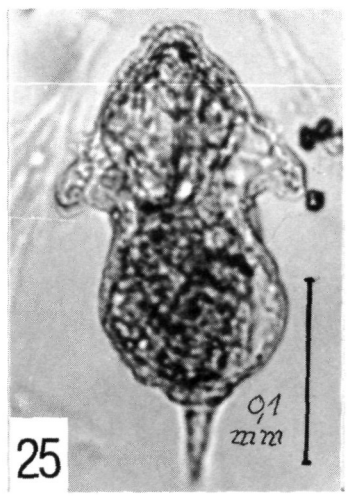
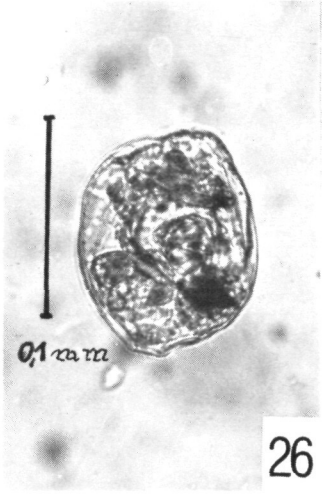
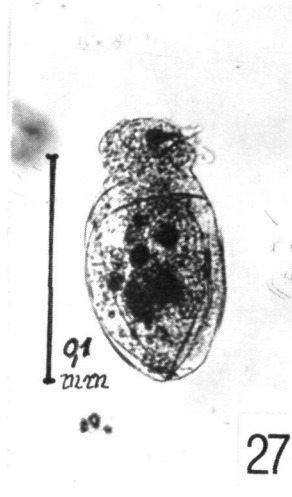


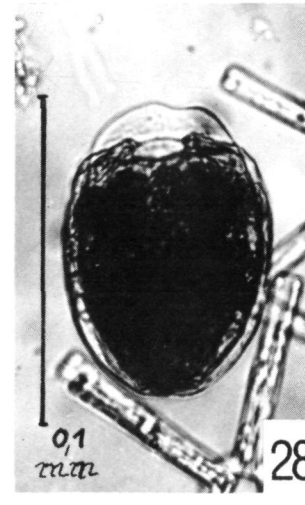
Abb. 20: *Polyarthra vulgaris.* – Abb. 21: *Filinia longiseta.* – Abb. 22: *Ploesoma truncatum.* – Abb. 23: *Asplanchna priodonta.* – Abb. 24: Links: *Gastropus stylifer;* Wimperorgan und Fuß sind eingezogen. Rechts: *Keratella cochlearis.* – Abb. 25: *Synchaeta pectinata.*

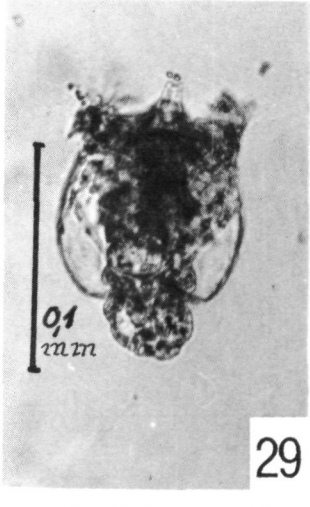
©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

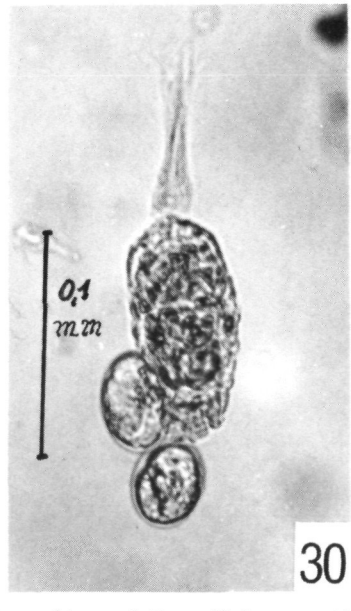
Tafel VI











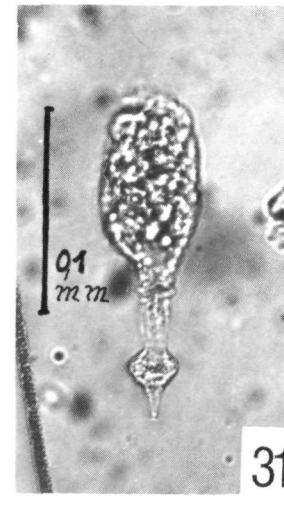
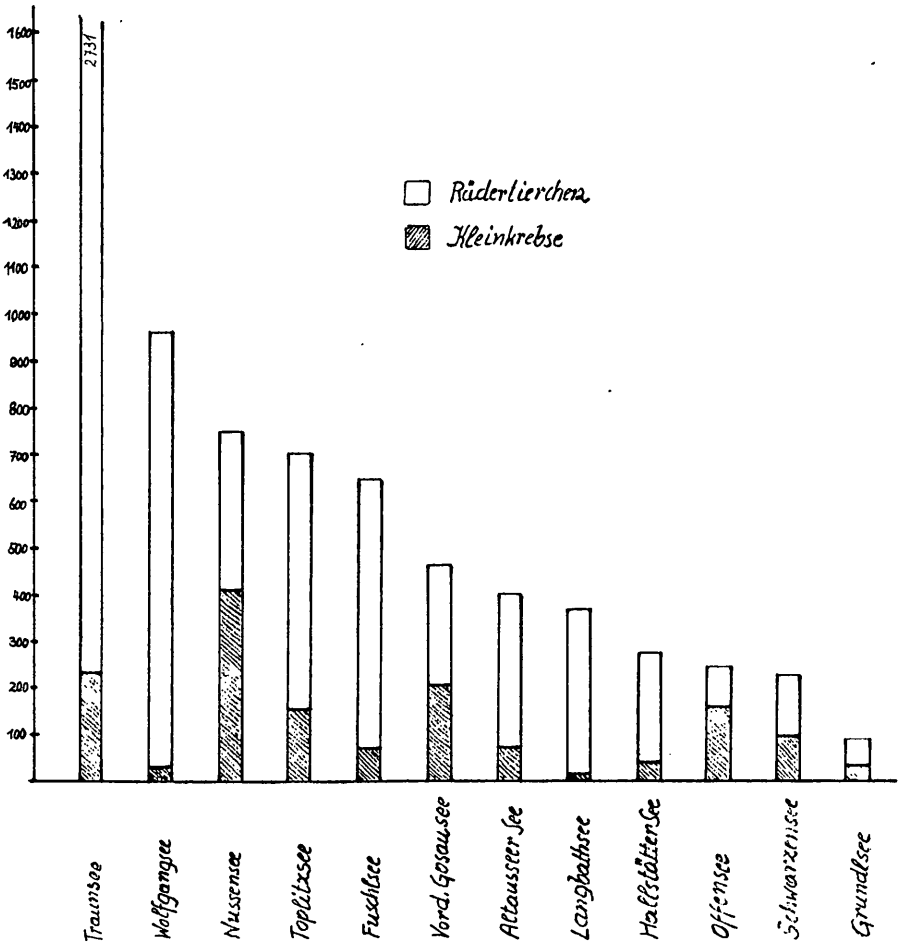


Abb. 26: *Synchaeta oblonga,* kontrahiert nach Formolfixierung. – Abb. 27: *Ascomorpha ecaudis.* – Abb. 28: *Ascomorpha ovalis.* – Abb. 29: *Conochilus unicornis,* stark kontrahiert. – Abb. 30: *Collotheca mutabilis,* stark kontrahiert, mit 2 Eiern. – Abb. 31: *Collotheca mutabilis,* nicht vollständig kontrahiert.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Die meisten Rädertierchen, nämlich 2731 in 10 Liter Wasser, hat der Traunsee, die wenigsten, nämlich 64, hat der Grundlsee (Tabelle 2). Der Langbathsee und der Nussensee liegen beide im Mittelfeld mit fast übereinstimmenden Zahlen, nämlich 354 und 347.

Anders sieht die Reihung aus, wenn man das Kleinkrebse- und Rädertierchenplankton zusammen graphisch veranschaulicht (Textabb. 8). Nun steht der Traunsee an der Spitze und ihm folgt der Wolfgangsee, der in der Reihung der Kleinkrebse die vorletzte Stelle einnimmt. Dann kommt der Nussensee, bei dem wieder die Kleinkrebse in der Überzahl sind, und am Ende des Graphs liegt der Grundlsee.



Textabb. 8: Graphische Darstellung der Gesamtmenge des Kleinkrebs- und Rädertierchenplanktons in 10 l Seewasser

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

	Altausseer See 24. 8.	Fuschlsee 29. 7.	Vord. Gosausee 21. 8.	Grundlsee 24. 8.	Hallstätter See 21. 8.	Langbathsee 31. 7.	Nussensee 8. 7.	Offensee 1. 8.	Schwarzensee 23. 8.	Toplitzsee 28. 7.	Traunsee 16. 8.	Wolfgangsee 19. 8.
1. Eudiaptomus grac.	43	9	–	7	9	3	125	90	27	53	6	7
2. Cyclops abyss. prae.	12	1	56	6	2	6	2	9	–	20	+	2
3. Mesocyclops bod.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1
4. Nauplien	2	19	46	4	13	4	25	25	18	3	8	14
5. Daphnia longispina	20	1	79	6	6	1	34	10	45	11	225	2
6. Daphnia cucullata	–	41	–	–	–	–	–	1	–	–	–	5
7. Eubosmina longisp.	8	2	35	4	9	1	61	16	1	70	2	2
8. Ceriodaphnia quadr.	–	–	–	–	–	–	163	–	–	–	–	–
9. Diaphanosoma brach.	–	1	–	–	–	1	–	+	–	1	–	–
10. Scapholeberis mucron.	–	–	–	–	–	–	–	–	9	–	–	–
11. Polyphemus pediculus	–	–	–	–	–	+	–	4	–	+	–	–
12. Leptodora kindtii	–	1	–	–	–	–	–	–	3	–	1	–
13. Bythotrephes longiman.	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	+	–
	85	75	216	27	39	16	410	155	103	158	244	33

Tabelle 1: Die Zahl der Kleinkrebse in 10 l Wasser

	Altausseer See 24. 8.	Fuschlsee 29. 7.	Vord. Gosausee 21. 8.	Grundlsee 24. 8.	Hallstätter See 21. 8.	Langbathsee 31. 7.	Nussensee 8. 7.	Offensee 1. 8.	Schwarzensee 23. 8.	Toplitzsee 28. 7.	Traunsee 16. 8.	Wolfgangsee 19. 8.
1. Keratella cochlearis	47	146	42	10	43	19	246	20	38	47	214	234
2. Keratella quadrata	3	13	1	2	1	2	2	2	+	1	2	2
3. Kellicottia longisp.	77	14	48	17	42	17	3	9	5	21	15	55
4. Euchlanis dilatata	–	5	–	–	1	–	–	–	8	–	–	70
5. Ascomorpha ec. u. ov.	148	134	1	7	1	4	–	8	10	–	+	92
6. Gastropus stylifer	36	66	–	2	–	1	–	17	10	–	1	–
7. Asplanchna priodonta	4	+	54	–	1	2	–	–	2	–	31	2
8. Synchaeta pec. u. obl.	–	3	–	19	–	–	+	–	7	–	811	184
9. Ploesoma truncatum	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	136
10. Polyarthra vulg.	18	96	108	5	100	304	88	18	49	205	1654	195
11. Filinia longiseta	+	+	–	+	+	–	5	–	–	–	–	–
12. Conochilus unicornis	–	9	+	–	37	–	–	6	–	264	–	–
13. Collotheca mutabilis	+	75	2	–	–	–	–	+	5	–	–	–
Nicht bestimmbar	1	8	2	2	3	5	3	6	1	–	3	29
	334	569	258	64	229	354	347	86	135	538	2731	939

Tabelle 2: Die Zahl der Rädertierchen in 10 l Wasser

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

	Altausseer See		Grundl-see		Toplitz-see		Traun-see		Wolfgang-see	
	1933	1978	1933	1978	1933	1978	1933	1978	1933	1978
Eudiaptomus gr.	368	43	257	7	46	53	28	6	99	7
Cyclops abyssorum pr.	50	12	85	6	18	20	10	+	49	2
Mesocyclops bodanicola	–	–	–	–	–	–	–	2	–	1
Nauplien	37	2	63	4	21	3	37	8	121	14
Daphnia longispina	53	20	21	6	49	11	–	225	21	2
Daphnia cucullata	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5
Eubosmina longispina	69	8	38	4	87	70	9	2	–	2
	577	85	464	27	221	157	84	243	290	33
	1933	1978	1933	1978	1933	1978	1933	1978	1933	1978
Keratella cochlearis	–	47	67	10	120	47	230	214	48	234
Keratella quadrata	–	3	–	2	–	1	–	2	–	2
Kellicottia longisp.	238	77	387	17	295	21	330	15	109	55
Euchlamis dilatata	–	–	–	–	–	–	–	–	–	70
Ascomorpha ec. u. ov.	–	148	–	7	–	–	–	+	98	92
Gastropus stylifer	–	36	–	2	–	–	–	1	15	–
Asplanchna priod.	–	4	95	–	–	–	27	31	+	2
Synchaeta pec. u. obl.	–	–	–	19	28	–	7	811	86	184
Plaesoma truncat.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	136
Polyarthra vulg.	640	18	333	5	30	205	630	1654	315	195
Filinia longiseta	42	+	20	+	344	+	27	–	1	–
Conochilus unic.	–	–	–	–	190	264	–	–	–	–
Collotheca mutabilis	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
Nicht bestimmbar	–	1	–	2	–	–	–	3	–	29
	920	334	902	64	1007	538	1251	2731	672	999

Tabelle 3: Zahl der Kleinkrebse und der Rädertierchen in 10 l Wasser von 5 Salzkammergutseen, festgestellt in den Jahren 1933 und 1978

Interessant und wertvoll sind Vergleiche mit älteren Untersuchungsergebnissen, doch gibt es deren nur ganz wenige. Nur RUTTNER (1938) hat eingehende Zählungen angestellt. Fünf der von ihm untersuchten Seen sind auch in meiner Arbeit behandelt. Es sind dies der Altausseer See, der Grundlsee, der Toplitzsee, der Traunsee und der Wolfgangsee. RUTTNER zählte sowohl das Phytoplankton als auch das Zooplankton bis zu einer Tiefe von 50 m und machte die Verteilung in Diagrammen anschaulich. Aus dem großen Zahlenmaterial habe ich die gezählten Mengen der Kleinkrebse und der Rädertierchen aus den Tiefen 1 m, 5 m und 10 m herausgenommen und die Mittel berechnet. So ergaben sich vergleichbare Zahlen, die in der Tabelle 3 meinen Zählungen gegenübergestellt sind. Ich erwartete ähnliche Zahlen, aber die Abweichungen sind ganz beträchtlich. Besonders kraß ist der Unterschied im Grundlsee:

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

1933 464 Kleinkrebse und 902 Rädertierchen,
1978 27 Kleinkrebse und 64 Rädertierchen.

Entgegengesetzt sind die Ergebnisse im Traunsee:

1933 84 Kleinkrebse und 1251 Rädertiere,
1978 243 Kleinkrebse und 2731 Rädertiere.

Im Wolfgangsee sank die Zahl der Kleinkrebse von 290 auf 33, aber die der Rädertierchen stieg von 672 auf 999. Mit dieser Tatsache habe ich mich in einer eigenen Arbeit (ZACH 1979) befaßt und eine Erklärung versucht.

Die für den Grundlsee und den Traunsee gefundenen so abweichenden Zahlen ließen mich nicht ruhen, und so machte ich im Jahre 1979 Kontrollfänge, und zwar im Traunsee am 10. Juni und im Grundlsee am 6. August 1979. Die Zählungen ergaben wieder abweichende Ergebnisse.

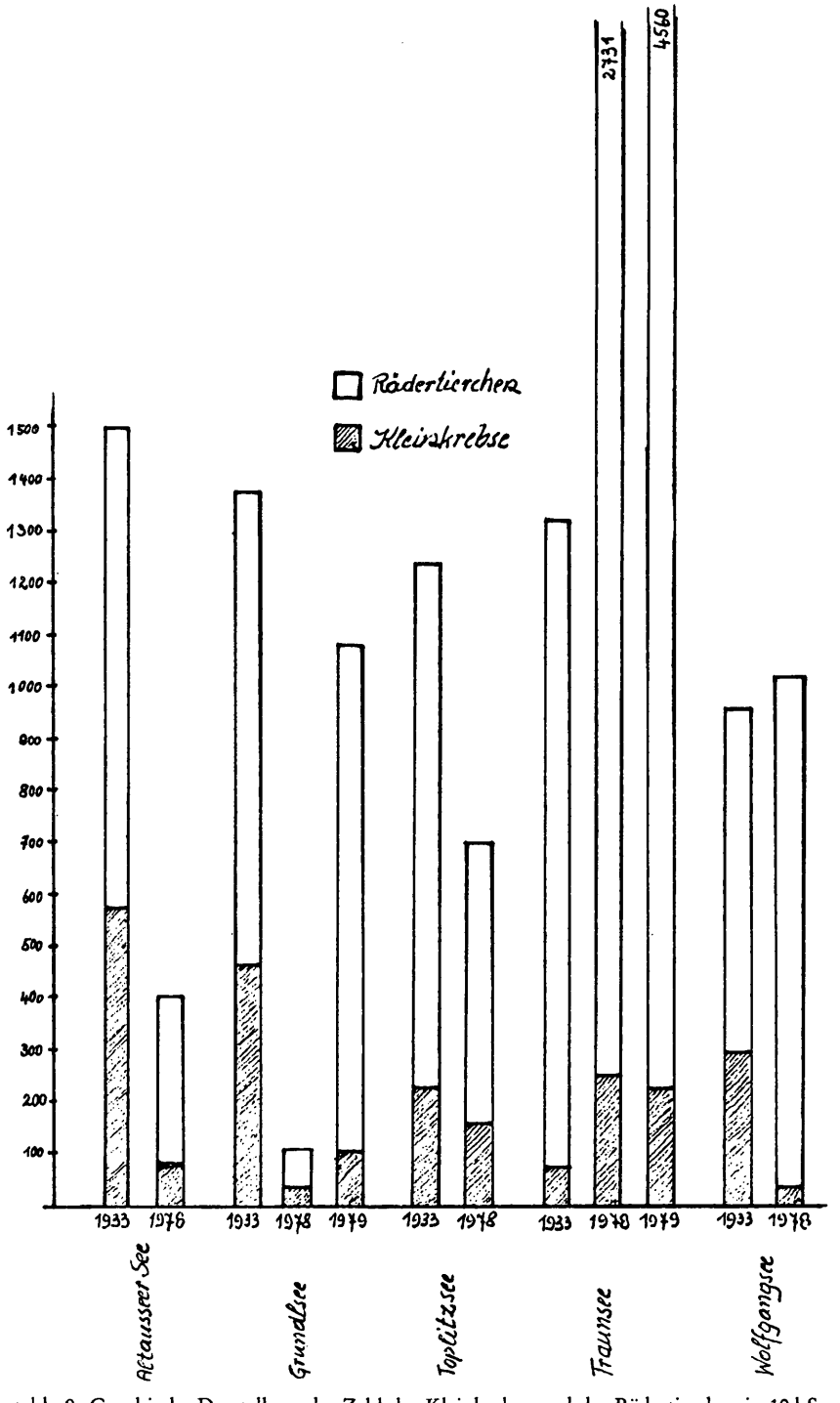
	Grundlsee			Traunsee		
	1933	1978	1979	1933	1978	1979
Kleinkrebse	464	27	116	84	243	220
Rädertierchen	902	64	975	1251	2731	4560
Summe	1366	91	1091	1335	2974	4780

Eine graphische Darstellung macht die Unterschiede besonders anschaulich (Textabb. 9).

Ist die geringe Planktonmenge im Grundlsee im Jahre 1978 richtig oder hat sich hier ein Fehler eingeschlichen? Um wesentliche Zählfehler kann es sich nicht handeln, da das aufbewahrte Material schon bei makroskopischer Betrachtung recht arm an Plankton erscheint. Liegt eine Fehlerquelle beim Fang vor? Das Plankton ist im See nicht gleichmäßig verteilt und bildet oft Schwärme. So könnte es sein, daß die Proben planktonarmen Wasserschichten entnommen wurden. Aber auch das ist unwahrscheinlich, da während der Entnahme der Proben das Boot durch einen kräftigen Wind mehrere hundert Meter abgetrieben, und das Wasser verschiedenen Zonen des Sees entnommen wurde. Am wahrscheinlichsten erscheint mir die Erklärung, daß die Entwicklung des Planktons in den verschiedenen Jahren verschieden ist. Das deckt sich mit vielen anderen Naturbeobachtungen.

Ganz im Gegensatz zum Grundlsee läßt sich im Traunsee eine gewaltige Planktonvermehrung feststellen. Er ist ein stark belasteter See, trotz der Reinhaltemaßnahmen der umliegenden Gemeinden. Viele ungeklärte Abwässer bringt die Traun in den See. Eine Belastung besonderer Art bilden die chemischen Abwässer der Saline und der Solvaywerke in Ebensee. Diese sind nicht unerwünschte Nährstoffe, sondern ausgesprochene Gifte. Eigentlich müßten diese vor allem die Kleinwelt vernichten. Aber davon ist, wie die Zählungen beweisen, nichts zu bemerken. Entweder strömen diese Abwässer wegen ihres höheren

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at



Textabb. 9: Graphische Darstellung der Zahl der Kleinkrebse und der Rädertierchen in 10 l Seewasser, festgestellt in den Jahren 1933 und 1978, im Grundlsee und im Traunsee auch 1979

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

spezifischen Gewichtes unterhalb der planktonführenden Wasserschichten durch den See oder sie sind so stark verdünnt, daß sie für die Kleinwelt nicht mehr schädlich sind. Es mögen wohl beide Faktoren zusammenwirken.

Im Jahre 1979 wurde die Großsaline in Steinkogel in Betrieb genommen, und damit werden dem See bedeutend größere Mengen von industriellen Abwässern zugeführt. Ich beabsichtige nun durch eingehende Untersuchungen in den kommenden Jahren eventuelle Veränderungen in der Menge und der Zusammensetzung des Traunseeplanktons festzustellen.

Literatur

DONNER, J., 1956: Rädertiere. Kosmos, Stuttgart.

HERBST, H. V., 1962: Blattfußkrebse. Kosmos, Stuttgart.

KEISSLER, C. (Wien), 1902: Kurze Mitteilungen über das Phytoplankton des Nussensees bei Ischl in Oberösterreich. Österreichisch botanische Zeitschrift, Jahrgang 1902, Nr. 1, Seite 1–3.

KIEFER, F., 1960: Ruderfußkrebse. Kosmos, Stuttgart.

KUHN, H., 1954: Das Netzplankton des nährstoffarmen Fuschlsees im Vergleich zum nährstoffreichen Züricher See. Mikrokosmos, Stuttgart, 43. Jahrgang, 1953/1954, Seite 171–174.

LIEDER, U., 1957: Beiträge zur Kenntnis des Genus Bosmina. IV. Versuch einer Monographie der Untergattung Eubosmina Seligo 1900. Dissertation Berlin, Seite 40–42.

RUTTNER, F., 1938: Limnologische Studien an einigen Seen der Ostalpen. Archiv für Hydrobiologie, Bd. 32, Seite 169–225.

RUTTNER-KOLISKO, A., 1953: Rotatorien. Aus »Die Binnengewässer«, Bd. XXVI, »Das Zooplankton der Binnengewässer«, Seite 102–225.

STREBLE, H. und KRAUTER, D., 1973: Das Leben im Wassertropfen. Kosmos, Stuttgart.

ZACH, O., 1978a: Plankton des Traunsees. JbOÖMV. Linz, Bd. 123 I., Seite 229–236.

ZACH, O., 1978b: Das Plankton des Nussensees. Apollo. Nachrichtenblatt der Naturkundlichen Station der Stadt Linz, Folge 51, Seite 5–8.

ZACH, O., 1979: Planktonuntersuchungen am Wolfgangsee und am Schwarzensee. ÖKO·L, Linz, Jg. 1, 1979, Heft 4, Seite 7–11.

Attersee: Vorläufige Ergebnisse des OECD-Seeneutrophierungs und des MaB-Programms 1976. OECD-Station, Weyregg 3.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch des Oberösterreichischen Musealvereines

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: 125a

Autor(en)/Author(s): Zach Otto

Artikel/Article: Untersuchungen über das Kleinkrebse- und Rädertierchenplankton einiger Salzkammergutseen. 223-238