

Zooplanktonuntersuchung  
zur Bestimmung des optimalen Renkenlarvenbesatztermines  
am Millstättersee



Mag. Martin Müller

Juli 2010



Das Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, wie schon 2009, den optimalen Zeitpunkt und die geeignetsten Plätze für den Renkenbesatz in Bezug auf die Nahrungsverfügbarkeit zu ermitteln. Das Copepodenplankton (Hüpfertlinge) hat für Renkenlarven zu Beginn der Fressphase eine entscheidende Bedeutung. In erster Linie sind es die Entwicklungsstadien der Hüpfertlinge, die Nauplien und Copepodite, die von den Coregonenlarven bevorzugt konsumiert werden. Dies bestätigen Beobachtungen bei der Aufzucht von Renkenlarven in Langstrombecken mit Naturplankton immer wieder sehr eindrucksvoll. Bei Besatzmaßnahmen mit Fischlarven ist es daher von entscheidender Bedeutung, daß die Besatzfische genau in der Entwicklungsphase des Copepodenplanktons besetzt werden.

In den Seen der gemäßigten Breiten gibt es charakteristische zeitliche Abfolgen der Planktonzusammensetzung. Im Frühling kommt es durch die zunehmende Tageslichtmenge zu vermehrtem Wachstum der Planktonalgen. Diese dienen den Zooplanktern als Nahrung und es kommt daher zu hohen Vermehrungsraten bei den herbivoren (pflanzenfressenden) Arten, was in der Folge auch zu einer Vermehrung der carnivoren (fleischfressenden) Arten führt. In vielen Seen folgt auf ein Copepodenplankton (Hüpfertlinge) ein Cladocerenplankton (Ruderfußkrebse). Beobachtungen haben gezeigt, daß von den Renkenlarven fast ausschließlich das Copepodenplankton genutzt werden kann. Ruderfußkrebse werden erst ab einer Fischgröße von ca. 2-3 cm konsumiert.

Wie sich die Planktongemeinschaft im Jahresverlauf entwickelt ist von vielen verschiedenen Faktoren abhängig (Nährstoffe, Durchmischung des Gewässers, Witterung,...). Die Dichten der einzelnen Organismen schwanken daher im Jahresvergleich zum Teil ganz beträchtlich.

Zu berücksichtigen ist auch, daß einige Zooplanktonorganismen tägliche Vertikalwanderungen durchführen. Generell halten sie sich tagsüber in größeren Tiefen auf und wandern in der Abenddämmerung Richtung Wasseroberfläche.

Ein weiterer entscheidender Faktor für die Verteilung von Zooplanktonorganismen sind Strömungen. Plankter werden durch diese verdriftet. Je nach Windrichtung und -stärke können daher die Planktondichten in verschiedenen Seebereichen extrem schwanken. Bei kontinuierlichem stärkerem Westwind kommt es zu einer Ansammlung von Planktonorganismen im Ostteil eines Gewässers und umgekehrt. In Buchten kann es daher, je nach Exposition, zu einem verstärkten Auftreten von Fischnährtieren kommen.

Das verwendete Planktonnetz wird durch fädige Algen relativ schnell verlegt. Dadurch verringert sich das Siebvermögen des Netzes auf ein Minimum. Die Biomasseangaben sind daher nur grobe Anhaltspunkte. Über die absoluten Zooplanktondichten und die Zooplanktonzusammensetzung werden hier keine Angaben gemacht. Diese sind auch nicht relevant für diese Untersuchung.



Solche Daten sind z.B. in den Veröffentlichungen des Kärntner Instituts für Seenforschung (z.B. Der Millstätter See, 2005) nachzulesen.

Für die Zooplanktonuntersuchung 2010 wurden an drei Terminen (03.04.2010, 06.04.2010 und am 24.04.2010) insgesamt 21 Proben aus verschiedenen Tiefenbereichen entnommen, mit Formaldehyd fixiert und innerhalb der nächsten Tage auf deren Zusammensetzung untersucht.

2010 kam ein kleineres und engmaschigeres Netz als 2009 zum Einsatz (Maschenweite 120 µm; Ringdurchmesser 0,45 m; 2009 betrug die Netzmaschenweite 135 µm und der Ringdurchmesser 1,6 m)

Das Netz wurde bei jeder Probennahme über eine Länge von ca. 300 m gezogen (8 min).

Ein Boot mit Außenbordmotor stellte Frau Inge Brugger zur Verfügung.

Ein Binokular wurde vom Kärntner Institut für Seenforschung zur Verfügung gestellt, das Planktonnetz vom Institut für Fischforschung, Dr. Volker Steiner, Innsbruck

Die Beprobung erfolgte an vier unterschiedlichen Stellen:

- 1.) Seemitte im Bereich Dellach
- 2.) Uferbereich ca. 500 m westlich der Fischzucht Brugger
- 3.) Bucht Pesenthein.
- 4.) Bootsanlegestelle Lagerhof

Die einzelnen Beprobungstage werden im Folgenden kurz interpretiert.

### **Probennahme 1: 03.04.2010**

Es wurden in drei verschiedenen Bereichen (Bereich „Madl“; Bucht Pesenthein; Seemitte Dellach) in jeweils drei verschiedenen Tiefen (0m; 1,5m; 3m) Proben entnommen. Im Vergleich zum Jahr 2009 war der Anteil der Blaualge *Oscillatoria rubescens* (Burgunderblutalge) gering. Der Anteil der Diatomee *Tabellaria* sp. (Kieselalge) dagegen relativ hoch. In allen Seebereichen wurden die meisten Copepoden in einer Tiefe von 3 m festgestellt, wobei in der Pesentheiner Bucht bei weitem die höchsten Dichten nachzuweisen waren. Bei den Nauplien war die Tiefenverteilung unregelmäßiger als bei den Copepoden und auch die Dichten in den verschiedenen Bereichen ausgeglichener. Cladoceren waren in allen Bereichen und Tiefen nur vereinzelt vorhanden.

### **Probennahme 2: 06.04.2010**

Es wurde zusätzlich zu den anderen Proben noch ein Zooplanktonzug im Bereich der Bootsanlegestelle Lagerhof durchgeführt. An allen Probenstellen wurden zwei Tiefenstufen



beprobte (0m und 3m). Die höchsten Copepodendichten wurden wie am 03.04. in einer Tiefe von 3m nachgewiesen. Die Nauplien waren wieder etwas unregelmäßiger verteilt. In der Pesentheiner Bucht hat der Anteil der Nauplien im Vergleich zum 03.04. etwas zugenommen, in den anderen Bereichen ist er gleich geblieben. Der Anteil der Cladoceren war nach wie vor gering.

Auffallend waren die sehr geringen Zooplanktondichten im Bereich der Bootsanlegestelle Lagerhof.

### **Probennahme 3: 24.04.2010**

Es wurden nur die Bucht Pesenthein und die Seemitte beprobt.

In beiden Bereichen waren die Copepodendichten ähnlich, jedoch weit geringer als Anfang April. Die Naupliendichten waren in der Pesentheiner Bucht wieder etwas höher als in Seemitte. Die Dichten der Cladoceren haben im Vergleich zu Anfang April geringfügig zugenommen.

Der Anteil von Blaualgen war so wie Anfang April relativ gering.

Der ideale Besatztermin war 2010, so wie 2009, auf Grund der Entwicklung der Copepoden und der davon abhängigen Entwicklung der Nauplien, Ende März bzw. Anfang April.

Wenn die Renkenlarven kurz nach dem Schlüpfen besetzt werden, können sie noch einige Tage vom Dottersack zehren und die noch relativ geringen Wassertemperaturen ermöglichen es den Fischlarven, etwas länger ohne Futter auszukommen. Es ist daher durchaus sinnvoll, den ersten Besatztermin für Ende März einzuplanen. Grundsätzlich halten sich potentielle Fressfeinde (Flussbarsche) zu dieser Zeit noch in größeren Wassertiefen auf. Ein möglicher Räuberdruck entfällt daher weitestgehend.

Es ist zu empfehlen, die Renkenlarven an windstillen Tagen in Bereichen mit den höchsten Zooplanktondichten zu besetzen (z.B. Pesentheiner Bucht). Dabei können auch die Windverhältnisse vor dem Fischbesatz berücksichtigt werden.

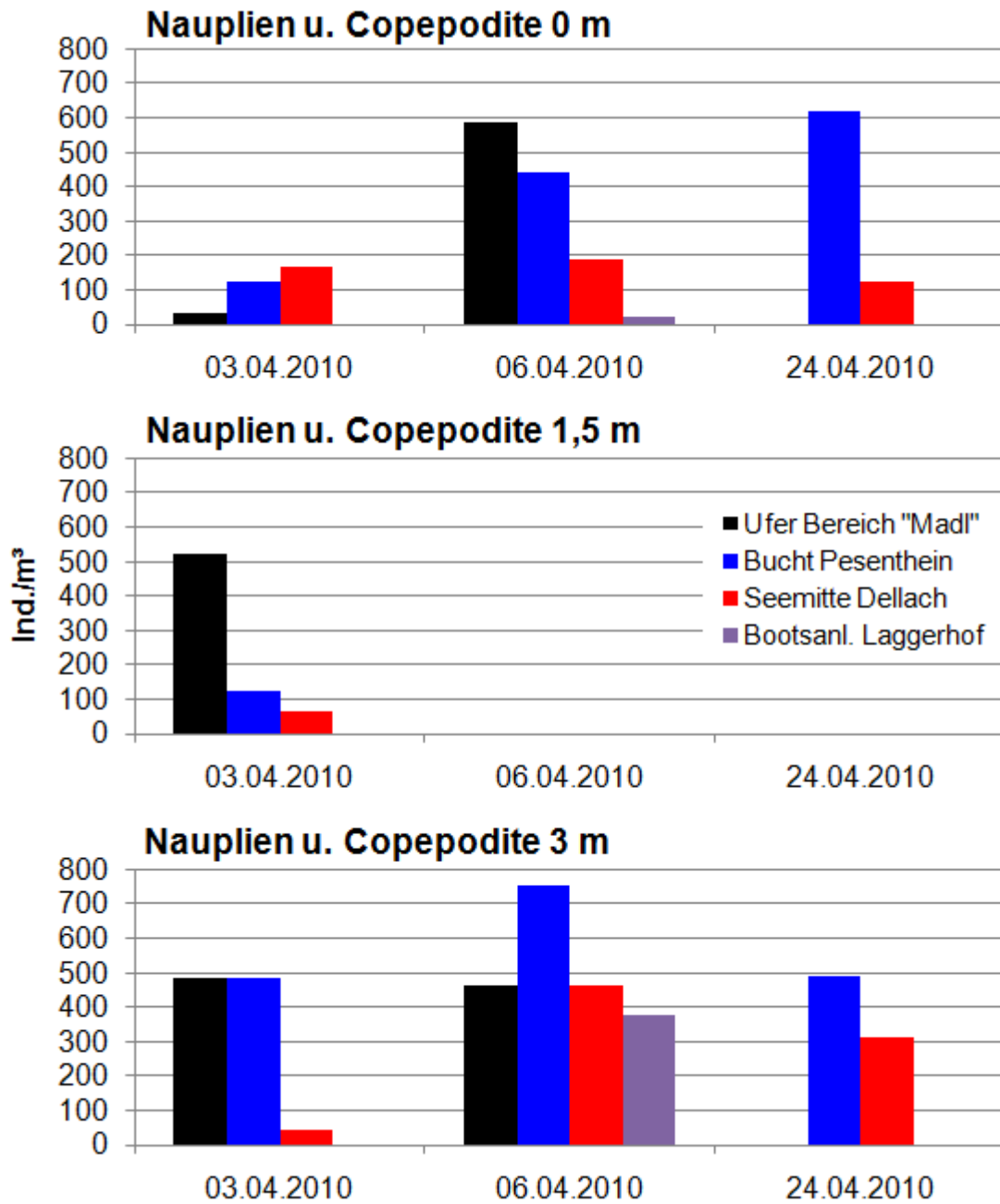
Der Erfolg der Besatzmaßnahmen sowie der natürlichen Reproduktion ist leicht mit Hilfe von Befischungen mit Multimaschennetzen festzustellen. Solche Befischungen wurden bereits im Dezember 2009 durchgeführt und lieferten sehr aussagekräftige Ergebnisse in Bezug auf Abundanzen, Wachstum, Erreichen der Laichreife, usw..



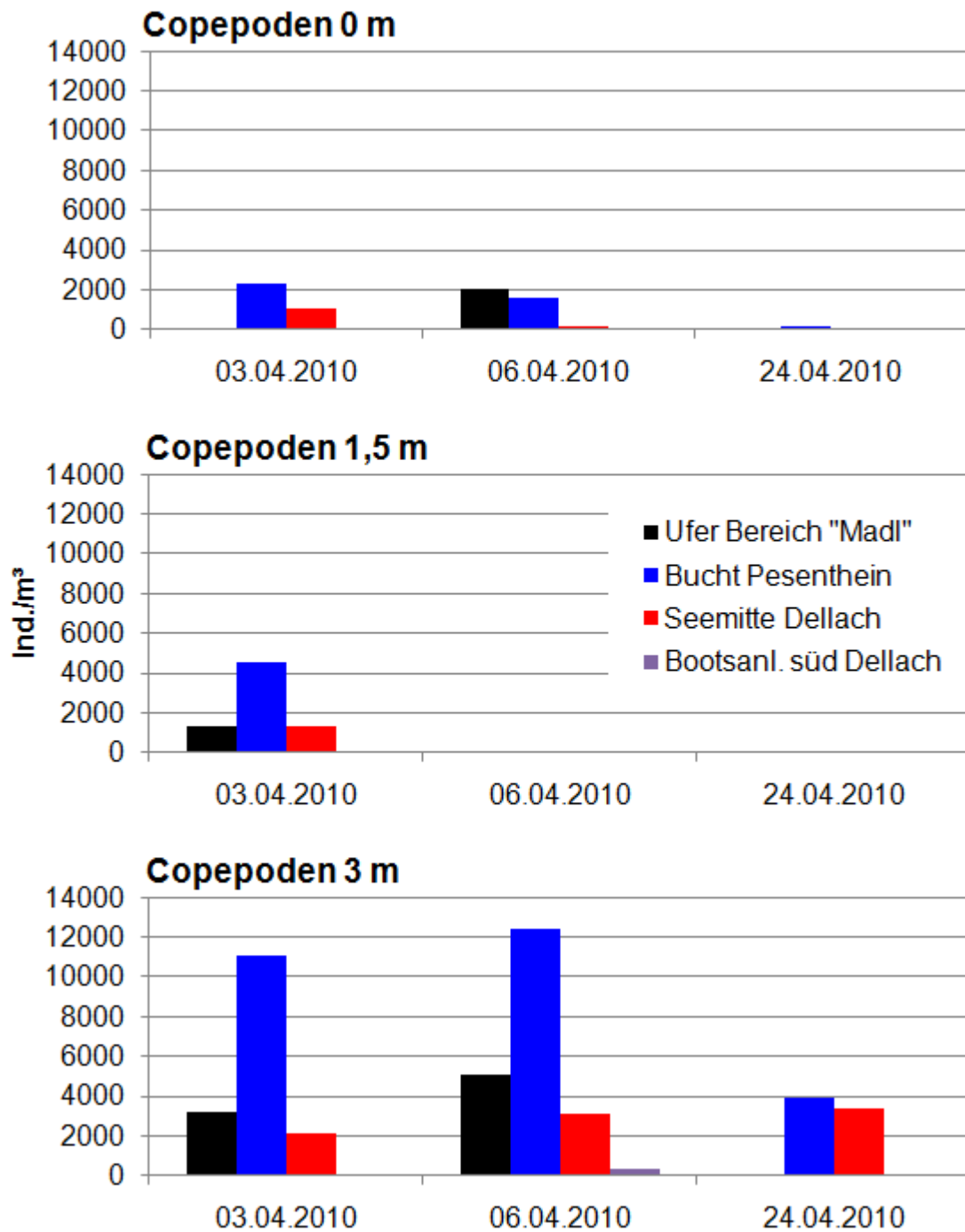
Tab. 1: Zusammenfassung der erfaßten Daten

Datum	Probenbereich	befischte Tiefe	Wassertemp. [°C]	Gesamtbiom. [g]	Nauplien [Ind/m <sup>3</sup> ]	Copepoden [Ind/m <sup>3</sup> ]	Cladoceren [Ind/m <sup>3</sup> ]
3.4.2010	Ufer Bereich "Madl"	0	8,5	36	31	21	21
3.4.2010	Ufer Bereich "Madl"	1,5	8,5	45	524	1.310	126
3.4.2010	Ufer Bereich "Madl"	3	8,5	55	482	3.218	84
3.4.2010	Bucht Pesenthein	0	8,5	84	126	2.306	0
3.4.2010	Bucht Pesenthein	1,5	8,5	54	126	4.559	52
3.4.2010	Bucht Pesenthein	3	8,5	52	482	<b>11.110</b>	0
3.4.2010	Seemitte Dellach	0	7,4	46	168	1.080	105
3.4.2010	Seemitte Dellach	1,5	7,4	45	63	1.321	31
3.4.2010	Seemitte Dellach	3	7,4	98	42	2.170	52
6.4.2010	Ufer Bereich "Madl"	0	6	46	587	2.012	21
6.4.2010	Ufer Bereich "Madl"	3	6	72	461	5.073	0
6.4.2010	Bucht Pesenthein	0	5,8	45	440	1.551	10
6.4.2010	Bucht Pesenthein	3	5,8	83	755	<b>12.410</b>	21
6.4.2010	Seemitte Dellach	0	5,5	41	189	168	21
6.4.2010	Seemitte Dellach	3	5,5	48	461	3.082	31
6.4.2010	Bootsanl. Lagerhof	0	7,1	39	21	31	21
6.4.2010	Bootsanl. Lagerhof	3	6,4	47	377	356	73
24.4.2010	Bucht Pesenthein	0	10,5	36	618	147	147
24.4.2010	Bucht Pesenthein	3	10,5	49	493	3.889	346
24.4.2010	Seemitte Dellach	0	9,9	26	126	52	52
24.4.2010	Seemitte Dellach	3	9,9	55	314	3.354	388

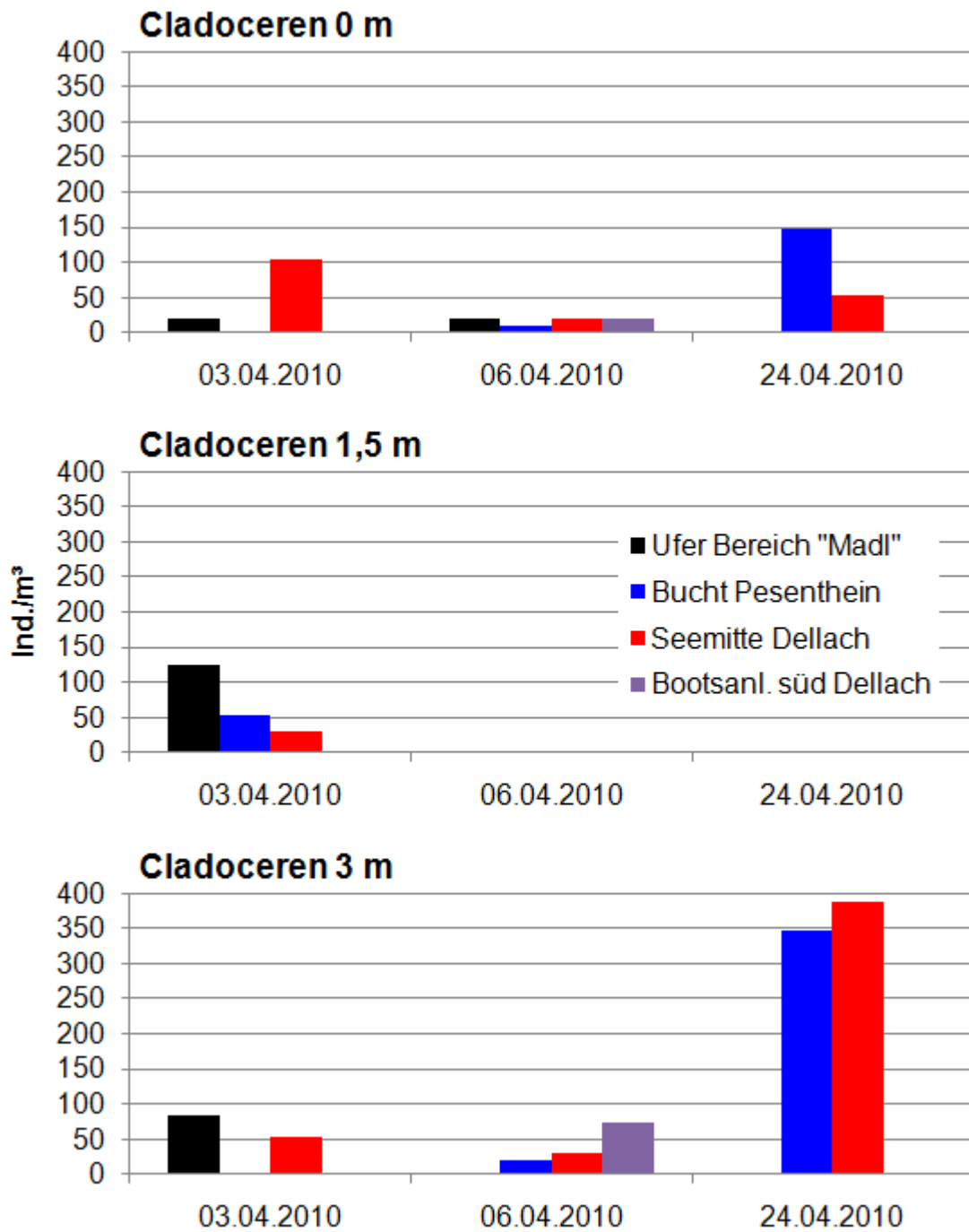




**Abb. 1:** Individuendichten von Nauplien und Copepoditen in den verschiedenen Seebereichen zu den verschiedenen Probeterminen.



**Abb. 2:** Individuendichten von Copepoden in den verschiedenen Seebereichen zu den verschiedenen Probeterminen.



**Abb. 3:** Individuendichten von Cladoceren in den verschiedenen Seebereichen zu den verschiedenen Probeterminen.



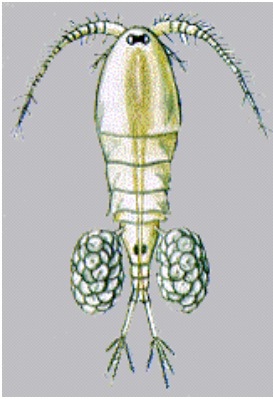


Abb. 4.: Cyclops sp. eitragend



Abb. 5.: Eudiaptomus sp. eitragend

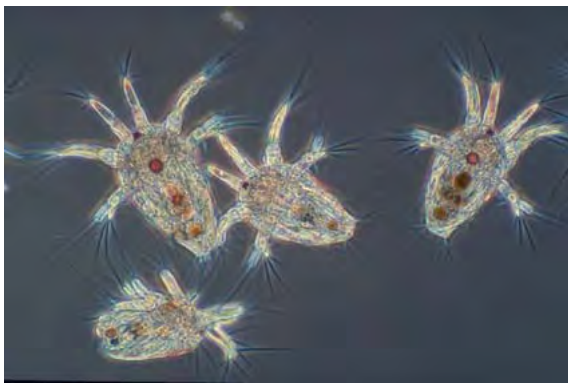


Abb. 6.: Nauplien