

Populationsdynamische Untersuchungen pelagischer Copepoden in Eifelmaaren unterschiedlichen Trophiegrades

Birgit Menne und Alfred Seitz

Synopsis

Only two species of copepods (*Cyclops abyssorum* SARS and *Eudiaptomus graciloides* LILLJEBORG) are found in both the oligotrophic Lake Weinfelder Maar and the mesotrophic Lake Gemündener Maar. The population dynamics of the two species were investigated between August 1986 and July 1987. Differences between the two lakes were found, which are explained by their different trophic level.

Eudiaptomus graciloides, Cyclops abyssorum, maar lakes, population dynamics

1. Einleitung

Um die Effekte von Fremdstoffen auf pelagische Ökosysteme abschätzen zu können, bedarf es u. a. der Kenntnis ihrer Wirkung auf das Zooplankton.

Eine Komponente des Zooplanktons sind die Copepoden. Als unmittelbare (herbivore) und mittelbare (carnivore) Konsumenten der pflanzlichen Primärproduktion und als Sekundärproduzenten beträchtlicher Mengen tierischer Substanz spielen sie eine wichtige Rolle im Stoffwechsel des Ökosystems See (KIEFER 1978). Es ist daher von besonderem Interesse, nähere Angaben über ihre Populationsdynamik und zeitlich-räumliche Verteilung zu erlangen.

2. Die Seen

Die beiden untersuchten Gewässer - Gemündener Maar und Weinfelder Maar - liegen im quartären Vulkangebiet der Westeifel. Als Maarseen sind sie Resultate phreatomagmatischer Eruptionen.

Bezugnehmend auf die Seentypenlehre Thienemanns (THIENEMANN 1920) - welche er Anfang dieses Jahrhunderts aus Studien an den Eifelmaaren entwickelte und die heute in den Grundzügen noch von Relevanz ist - lassen sich die beiden Maarseen folgendermaßen klassifizieren:

Weinfelder Maar: oligotroph (LAWA 1985); das Weinfelder Maar (max. Tiefe: 50 m) ist als einziges der tiefen Maare noch holomiktisch, läuft jedoch Gefahr, infolge zunehmender Eutrophierung meromiktisch zu werden.

Gemündener Maar: mesotroph (LAWA 1985); das Gemündener Maar (max. Tiefe: 38,5 m), zu Beginn dieses Jahrhunderts von THIENEMANN (1910) noch als oligotroph und holomiktisch eingestuft, ist seit einigen Jahrzehnten aufgrund anthropogen bedingter Eutrophierung meromiktisch. Im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen wurde 1982 eine Tiefenwasserableitung installiert, mit deren Hilfe durch Abpumpen des Monimolimnions der See wieder holomiktisch werden und oligotrophieren soll.

3. Material und Methode

Die Untersuchung der Populationsdynamik pelagischer Copepoden wurde im Rahmen eines Forschungsvorhabens, welches sich mit den "Auswirkungen der Fischerei auf das Plankton und die Gewässerbeschaffenheit von Seen" befaßte und vom Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-

Pfalz und Umweltbundesamt in Auftrag gegeben wurde, durchgeführt. Zu diesem Zweck wurden von August 1986 bis Juli 1987 in möglichst vierzehntägigem Rhythmus aus den o. g. Maarseen mittels Pumpfängen Planktonproben gezogen. Die Probennahme erfolgte bis in 20 m Tiefe in 1 m-Schritten, ab 21 m wurden Sammelproben in 5 m-Schritten entnommen. Die so gewonnenen Zooplanktonproben wurden mittels einer Formalin-Zucker-Lösung fixiert und unter dem Binokular ausgezählt. Die Differenzierung erfolgte dabei in: Nauplien, die einzelnen Copepodidstadien (C1-C5), Männchen sowie eitrage und nicht-eitrage Weibchen. Für detailliertere Angaben über die Modi der Probennahme siehe MENNE (1989).

4. Die Copepodenfauna der beiden Seen

In beiden Maarseen treten jeweils nur zwei Arten auf: *Cyclops abyssorum* (SARS 1863) und *Eudiaptomus graciloides* (LILLJEBORG 1888).

Eudiaptomus graciloides gehört innerhalb der Crustaceen zur Ordnung der Calanoida. Er ernährt sich in erster Linie herbivor (GLIWICZ 1969).

Cyclops abyssorum wird der Ordnung der Cyclopoida zugerechnet. Hinsichtlich seiner Ernährungsweise ist er als omnivor einzustufen, da sich sowohl die Juvenilstadien als auch, zumindest temporär, die Adulten von pflanzlichen Partikeln ernähren. Im allgemeinen sind die reifen Tiere jedoch carnivor.

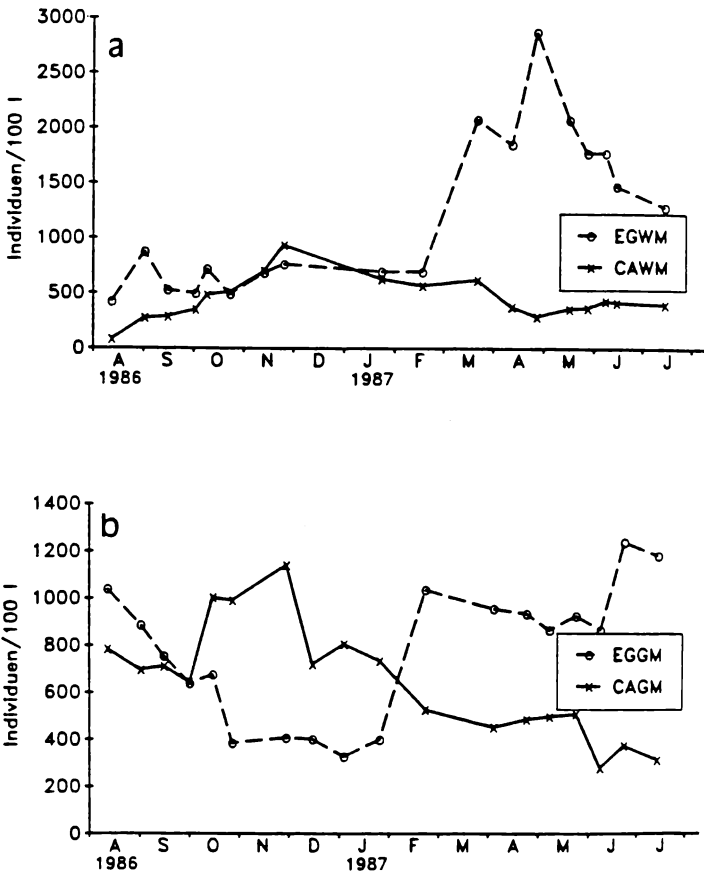


Abb. 1: Die Abundanzdynamik der Populationen von *C. abyssorum* und *E. graciloides* im Weinfelder (a) und Gemündener Maar (b). Abk.: EG = *E. graciloides*, CA = *C. abyssorum*, WM = Weinfelder Maar, GM = Gemündener Maar

5. Ergebnisse und Diskussion

Sowohl im Weinfelder als auch im Gemündener Maar stellen die Copepoden den Hauptanteil an der Zooplanktongemeinschaft (MENNE 1989). An Cladoceren finden sich, in nur geringer Abundanz, *Diaphanosoma brachyurum* und *Ceriodaphnia quadrangula* (WAGNER 1987). Schon GLIWICZ (1969) zeigte, daß in nährstoffarmen Gewässern, in welchen aufgrund geringerer Produktivität nur ein eingeschränktes Nahrungsangebot zur Verfügung steht, die Macrofiltrierer (wie *E. graciloides*) dominieren. Dies liegt u. a. darin begründet, daß die macrofiltrierenden calanoiden Copepoden in der Lage sind, geringere Nahrungskonzentrationen besser auszunutzen als die microfiltrierenden Cladoceren.

Übertrifft im oligotrophen Weinfelder Maar die Zahl der Calanoiden die der Cyclopoiden noch deutlich, so ist im mesotrophen Gemündener Maar - aufgrund des größeren Nahrungsangebotes - das Verhältnis der beiden Arten zueinander ausgeglichener (Abb. 1 a, b).

Das Fehlen erhöhter Eiproduktion als Reaktion auf eine ansteigende Algenproduktion kann als Hinweis darauf gewertet werden, daß der Reproduktionszyklus der untersuchten Copepoden - im Gegensatz zu dem der Cladoceren - vermutlich in erster Linie von endogenen Faktoren bestimmt wird, und daß Umweltfaktoren lediglich eine modifizierende Rolle spielen (Abb. 2, 3). Dies könnte u. a. darin begründet liegen, daß calanoide Copepoden (wie *E. graciloides*) weniger direkt von Algen abhängig sind. Sie besitzen zum einen die Fähigkeit lange zu hungern und können sich zum anderen über einen längeren Zeitraum hinweg mit nicht-algischer Nahrung behelfen (NAUWERCK 1962).

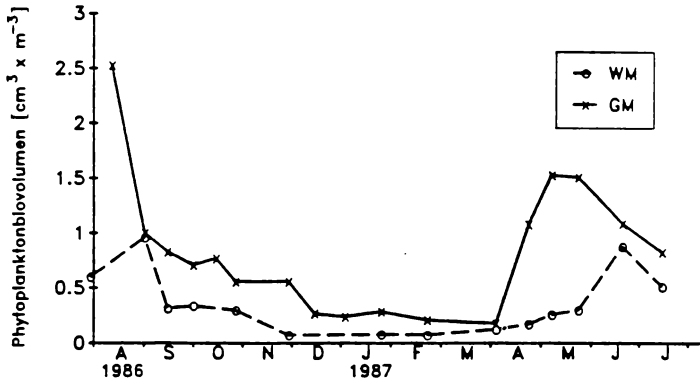


Abb. 2: Der Jahresverlauf des Phytoplanktonbiovolumens im Weinfelder (WM) und Gemündener Maar (GM). Abbildung aus EHLSCHEID, 1990 (verändert)

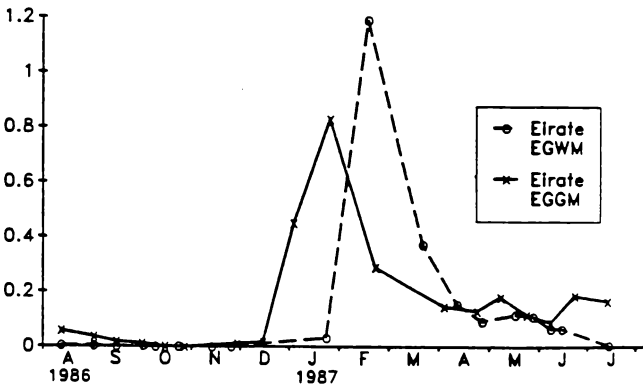


Abb. 3: Die Eiraten von *E. graciloides* (EG) im Weinfelder (WM) und Gemündener Maar (GM)

Es zeigt sich, daß beide Copepodenarten Lebenszyklen aufweisen, die als Kompromiß aus verschiedenen Selektionsdrucken (z. B. Nahrungsverfügbarkeit, Fraß- und Konkurrenzdruck) zu sehen sind (als Beispiel siehe Abb. 5 a, b).

- Bei *E. graciloides* ist das Auftreten seiner sehr ineffektiv filtrierenden Juvenilstadien mit der Abundanz maximaler Phytoplanktondichten synchronisiert (Abb. 2 und 4).
- *C. abyssorum* überwintert im Nauplienstadium. Seine ineffektiv filtrierenden Nauplien sind dadurch einem geringeren Konkurrenzdruck durch andere Filtrierer ausgesetzt (Abb. 5 b). Das Maximum der sich carnivor ernährenden Adulten fällt mit den Maxima der potentiellen Beutetiere zusammen (Cladocerenmaxima im Sommer und Herbst).
- *E. graciloides* überwintert im Adultstadium. Dies erweist sich insofern als günstig, als daß die erwachsenen Tiere über einen längeren Zeitraum hinweg hungern oder von nicht-algischer Nahrung leben können und trotzdem noch in der Lage sind, sich zu reproduzieren (NAUWERCK 1962).

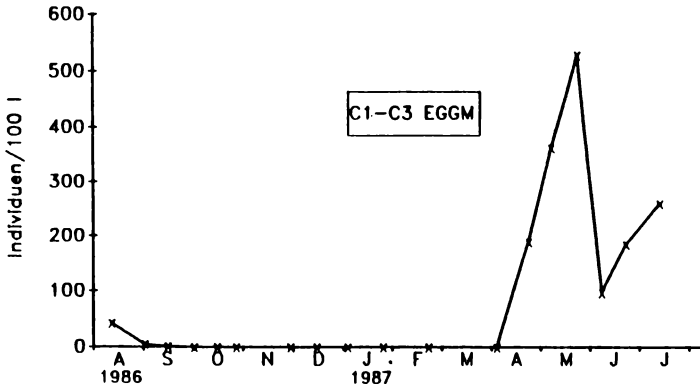


Abb. 4: Die Abundanzdynamik der Copepodidstadien 1-3 (C1-C3) von *E. graciloides* im Gemündener Maar (GM)

Die Tatsache, daß jede der beiden Copepodenarten in Gemündener und Weinfelder Maar den gleichen Lebenszyklus aufweist und sich nur in der Zahl der Individuen unterscheidet, könnte als Bestätigung der Theorie von KARABIN (1985) gewertet werden, nach welcher der zyklische Abfall und Anstieg der Zahl der Copepoden von der Biologie ihrer Reproduktion abhängig ist. Umgebungsfaktoren (einschließlich der Nahrung) spielen dabei lediglich eine modifizierende Rolle, indem sie den Umfang der Schwankungen und die Individuenzahl beeinflussen.

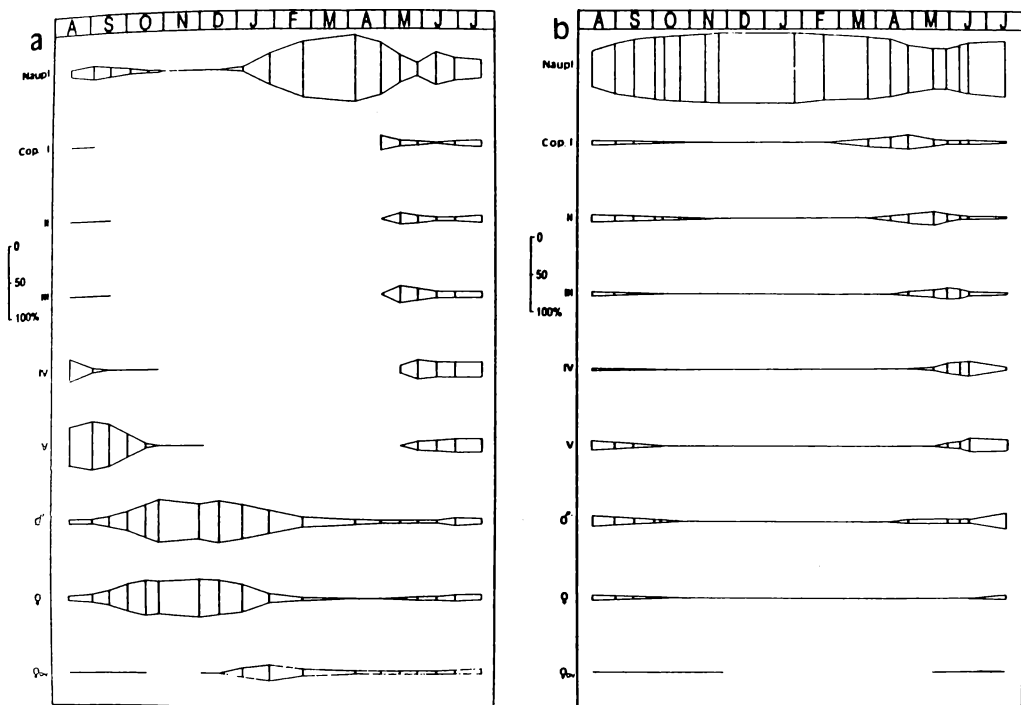


Abb. 5: Übersicht über den Wechsel in der Altersstruktur von *E. graciloides* (a) und *C. abyssorum* (b) im Gemündener Maar. Die Angaben erfolgen in Prozent.

Literatur

- EHLSCHIED, T., 1990: Auswirkungen der Fischerei auf das Plankton und die Wasserbeschaffenheit von Seen. Doktorarbeit am FB Biologie der Univ. Mainz.
- GLIWICZ, Z. M., 1969: Studies on the feeding of pelagic zooplankton in lakes with varying trophy. *Ekol. pol. ser. A* 36: 663-706.
- KARABIN, A., 1985: Pelagic zooplankton (Rotatoria + Crustacea) variation in the process of lake eutrophication. 2. Modifying effect of biotic agents. *Ekol. pol.* 33 (4): 617-644.
- KIEFER, F., 1978: Freilebende Copepoda. In: Das Zooplankton der Binnengewässer, 2. Teil. Band XXVI von "Die Binnengewässer": 1-343.
- LAWA = LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER, 1985: Seen in der Bundesrepublik. Woeste Druck Verlag, Essen: 190 S.
- MENNE, B., 1989: Untersuchungen zur räumlichen und zeitlichen Verteilung pelagischer Copepoden in Eifelmaaren. Diplomarbeit am FB Biol., Univ. Mainz.
- NAUWERCK, A., 1962: Nicht-algische Ernährung bei *Eudiaptomus gracilis* (SARS). *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 25: 393-400.
- THIENEMANN, A., 1910: Vorläufiger Bericht über die Untersuchungen der Eifelmaare im August und September 1910. In: Sitzungsbericht des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens 1909/1910.
- THIENEMANN, A., 1920: Seentypen. *Die Naturwissenschaften* 18: 343-346.
- WAGNER, A., 1987: Untersuchungen zur räumlichen und zeitlichen Verteilung pelagischer Cladoceren in drei Eifelmaaren (Crustacea: Phyllozoa, Cladocera). Diplomarbeit am FB Biol., Univ. Mainz.

Adresse

Dipl.-Biol. Birgit Menne
Prof. Dr. Alfred Seitz
AG Populationsbiologie
Institut für Zoologie
Saarstr. 21

W - 6500 Mainz

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [20_2_1991](#)

Autor(en)/Author(s): Menne Birgit, Seitz Alfred

Artikel/Article: [Populationsdynamische Untersuchungen pelagischer Copepoden in Eifelmaaren unterschiedlichen Trophiegrades 613-618](#)