

# Wissenschaft

Österreichs Fischerei

Jahrgang 53/2000

Seite 294–299

## Die Abschätzung der Daphniendichte als Indikator für eine ökologische Bewirtschaftung von Karpfenteichen

KARIN SCHLOTT-IDL

*Ökologische Station Waldviertel, Gebharts 33, A-3943 Schrems*

### Abstract

#### **Estimation of *Daphnia*-abundance as a suitable parameter evaluating the ecological management of carp-ponds**

The size-class-distribution of the macrozooplankton-community is mainly influenced by the feeding-pressure of fish. The abundance of *Daphnia* >1 mm seems to be a proper parameter evaluating the development of the amount of natural food supply. To get a better quantitative basis about 900 samples from different ponds were analysed, and monthly mean values are given.

Five ponds were specially investigated with the aim of describing correlations between size-structure of the *Daphnia*-population, number of fish and the quantity of supplementary feeding. In each pond relationships between fish-production and the abundance of *Daphnia* could be found.

In fishponds with too low daphnia-abundances the number of fishstock was remarkably high. On the other hand extremely high abundances of *Daphnia* >1 mm/l were joined with high amount of supplementary feeding or fish-kill during the growing season.

In one fishpond, where the abundance of *Daphnia* >1 mm/l was very similar to the mean value the ecological and economical data were most satisfying.

It is recommended to be more flexible in the feeding strategy considering the amount of natural food.

### 1. Einleitung

Die Produktion von Süßwasserfischen unter größtmöglicher Schonung der natürlichen Ressourcen ist ein Gebot der Zukunft. Karpfenteiche bieten dafür die besten Voraussetzungen. Eine ökologisch und ökonomisch sinnvolle Aufzucht von Karpfen, Maränen, Zandern, Hechten und Schleien ist flächenbezogen und damit in einem sehr hohen Ausmaß abhängig von der natürlichen Produktionskraft der Teiche.

Ziel einer ökologischen Teichbewirtschaftung ist die Pflege eines ausreichenden Bestandes an Naturnahrung durch die Erzeugung eines angemessenen Fischfraßdruckes. Damit können zwei wichtige Ziele erreicht werden. Einerseits ist dadurch die Aufnahme von Vitaminen und essentiellen Aminosäuren, welche für die Fischgesundheit entscheidend sind, gewährleistet. Andererseits ergeben sich durch eine stabile Daphnienpopulation positive Auswirkungen auf die Wasserqualität, indem Verhungern derselben oder Sauerstoffmangel als Folge einer Überpopulation vermieden werden.

Der Eindruck des Fischfraßdruckes auf die qualitative und quantitative Zusammensetzung des Zooplanktons wurde seit den grundlegenden Arbeiten von Hrbacek (1962) oftmals bewiesen. In der teichwirtschaftlichen Praxis jedoch stößt die Abstimmung der Zufütterung auf die aktuell vorhandene Naturnahrung immer noch auf große Schwierigkeiten.

In den Jahren 1966 bis 1999 wurde das Forschungsprojekt »Besatzoptimierung bei Karpfen und Nebenfischen in Abhängigkeit von der Nährstoffversorgung und Wasserqualität« (Schlott & Schlott-Idl, 1999) durchgeführt. Dabei konnten deutliche Zusammenhänge zwischen Teichbonität, Fischdichte und der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung des Zooplanktons gefunden werden. Die Abundanz der Daphnien  $>1$  mm stellte sich als ein geeigneter Parameter bei der Beurteilung des Produktionsablaufes heraus.

## 2. Untersuchungsobjekte und Methoden

Es wurden insgesamt sechs Abwachteiche zwischen 3,3 ha und 45 ha Fläche aus verschiedenen Teichwirtschaften des Waldviertels untersucht. Die maximale Teichtiefe lag zwischen 2,5 m und 4,5 m. Die Besatzdichten entsprachen den Bedingungen für eine extensive Teichbewirtschaftung. Die natürliche Teichbonität umspannte den Bereich von sehr niedrig bis zu der für die Region Waldviertel höchsten Ertragslage.

Die Proben zur chemischen und biologischen Wasseranalyse wurden in ca. zehntägigen Abständen jeweils am frühen Vormittag entnommen. Zur Entnahme der Proben diente ein Schindler-Schöpfer mit 5 l Volumen, wobei das obere Ende des Schöpfers ca. 0,5 m unter der Wasseroberfläche situiert war. Die Zooplanktonproben (Crustaceen) wurden entlang eines Transektes integrierend an 4 Stellen entnommen und zur weiteren Bearbeitung mit 4% Formol fixiert. Unter dem Begriff »Zooplankton« sind in diesem Zusammenhang ausschließlich die Gruppen Cladoceren und Copepoden gemeint.

## 3. Ergebnisse

### *Die quantitative Bedeutung der Cladoceren im Teichzooplankton*

In Abb. 1 sind die Mittelwerte der Daphnien  $>1$  mm in den Monaten April bis September dargestellt. Die Basisdaten stammen aus 925 Einzelproben, welche in den Jahren 1983 bis 1998 im Rahmen von Forschungsprojekten erhoben wurden. Mit Hilfe dieses sehr umfangreichen Datenmaterials können nun Einzeldaten besser interpretiert und auch Schlüsse für die Teichbewirtschaftung gezogen werden. Die Graphik läßt ganz deutlich erkennen, daß die Entwicklung der Zooplanktonbiomasse zum überwiegenden Anteil von den großen Daphnien bestimmt wird.

### *Zusammenhänge zwischen Daphnienabundanz und Teichbewirtschaftung*

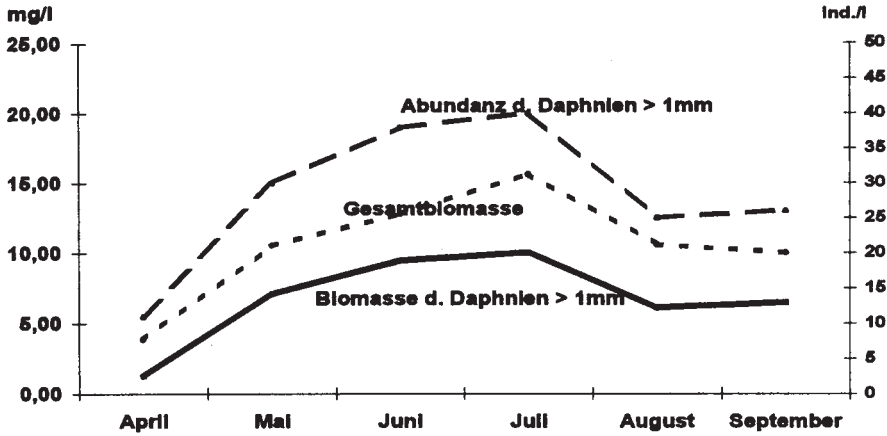
Anhand der folgenden Darstellungen soll versucht werden, Zusammenhänge zwischen der Daphniendichte, dem Fischfraßdruck und dem Futterquotienten zu diskutieren. Da der Teichwirt in der Regel die Futtermenge nach dem zu erwartenden Karpfenzuwachs berechnet, wird nachfolgend der Futterquotient ausschließlich auf die produzierte Karpfenmenge bezogen und nicht auf die insgesamt produzierten Fische. Neben dem Futterquotienten sind auch die Futterkosten von großer Bedeutung, da nur darin die Anteile von Getreide- oder Pelletfütterung zum Ausdruck kommen.

### *Teich 1 (Abb. 2)*

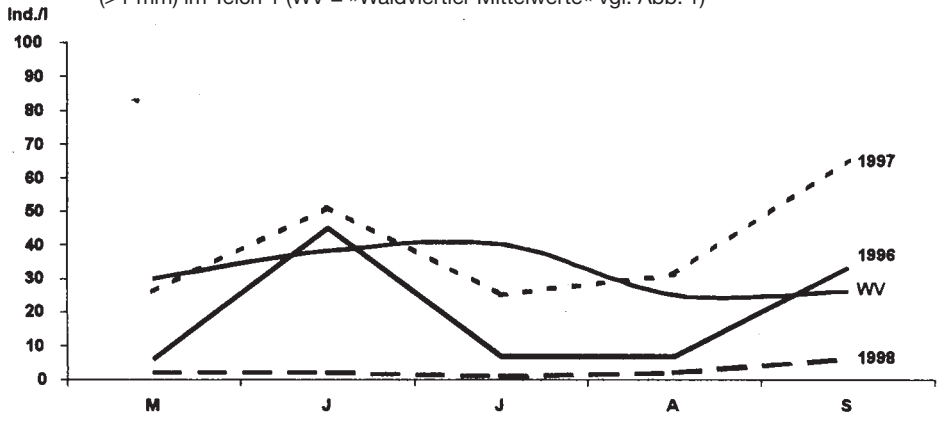
Dieser Teich hat eine sehr geringe Bonität. Demgemäß sind auch die möglichen Fischerträge auf einem niedrigen Niveau anzusetzen. Um den finanziellen Gewinn dennoch zu steigern, wird der Teich außer mit Karpfen und wenigen Schleien zusätzlich mit Maränenbrütlingen und ein- bis zweisömrigen Maränen besetzt. Der Erfolg dieser Besatzstrategie ist von Jahr zu Jahr sehr großen Schwankungen unterworfen.

Die Abundanzen der Daphnien  $>1$  mm stehen eindeutig mit der Gesamtfischdichte in Zusammenhang. Die höchste Daphniendichte ist 1997 aufgrund eines fast vollkommenen Ausfalles der Karpfen zu beobachten. Der FQ 1997 ist dadurch katastrophal (FQ = 28!) Im Gegensatz dazu kann 1998 von einer drastischen Übernutzung der Daphnienpopulation gesprochen werden. Der Grund dafür liegt in einer überdurchschnittlich hohen Überlebensrate der Maränenbrütlinge. 1996 und 1998 liegt der FQ über 2, wegen der zeitweise notwendigen Verabreichung von Fertigfutter infolge Nahrungsmangels betragen die Futterkosten 7,1 bzw. 7,9 öS/kg Karpfen.

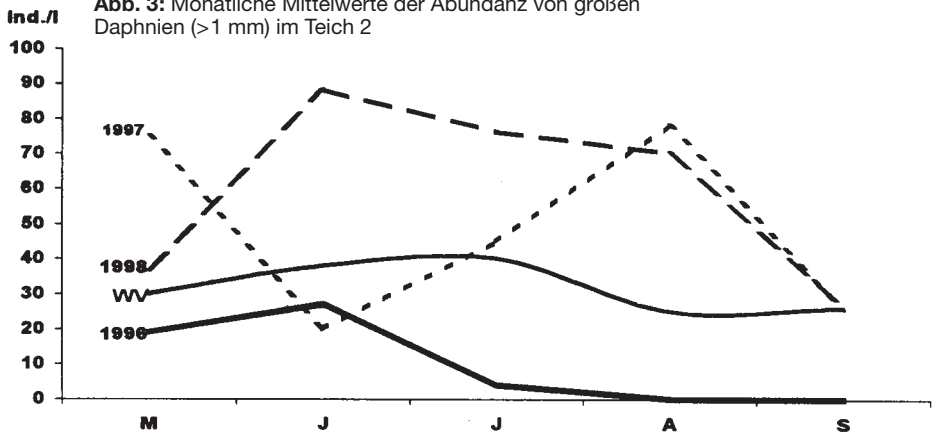
**Abb. 1:** Monatsmittelwerte (April bis September; n = 925) der Daphnien >1 mm und der Gesamtbiomasse der Crustaceen



**Abb. 2:** Monatliche Mittelwerte der Abundanz von großen Daphnien (>1 mm) im Teich 1 (WV = »Waldviertler Mittelwerte« vgl. Abb. 1)



**Abb. 3:** Monatliche Mittelwerte der Abundanz von großen Daphnien (>1 mm) im Teich 2



### **Teich 2** (Abb. 3)

Dieser Teich hat eine relativ gute Bonitätsstufe. Er wurde in allen drei Jahren mit rund 60 K2/ha besetzt. Zusätzlich dient er der Aufzucht von Hechtbrut. 1996 wurden zusätzlich laichreife Rotaugen besetzt. Die Rotaugenbrut sollte den Hechten als Nahrung dienen.

Der schlechte FQ von 3,5 im ersten Untersuchungsjahr geht einher mit einer völligen Übernutzung der Daphnien ab Juli und daraus resultierenden sehr hohen Futterkosten für die Karpfen mit 11,3 öS/kg. Diese Übernutzung wurde verursacht durch einen sehr guten Laicherfolg der Rotaugen. Die Rotaugenbrut konnte nur zu einem Teil von den Hechten gefressen werden. In den darauffolgenden beiden Jahren wurden an Stelle der laichreifen Rotaugen einsömmerige Rotaugen besetzt. Die Daphnienabundanzen waren in diesen beiden Jahren dann überdurchschnittlich hoch. Der Fraßdruck war also zu gering, obwohl wesentlich mehr Karpfen produziert wurden als 1996. Die Futterkosten lagen zwar mit 3,4 öS bzw. 4,7 öS wesentlich günstiger als im Jahr 1996, dennoch hätte man aufgrund der überdurchschnittlich hohen Daphnienwerte im August eine Futterreduktion ins Auge fassen sollen.

### **Teich 3** (Abb. 4)

Als wesentliches Produktionsziel wird neben der Produktion von Besatzkarpfen in diesem Teich die Zanderproduktion gesehen. Daneben werden regelmäßig Schleien produziert. Bezüglich der Teichbonität liegt Teich 3 innerhalb der untersuchten Teiche an erster Stelle.

Die Interpretation der Daten wird in diesem Fall durch das Auftreten des Blaubandbärblings erschwert. Eine Quantifizierung ist bei dieser Art nicht möglich, da die Fische infolge ihrer geringen Größe bei der Abfischung zum großen Teil durch das Gitter ausgeschwemmt werden.

Die Futterquotienten liegen in allen drei Jahren zu hoch. Das beste Ergebnis wurde 1996 mit einem FQ von 2,9 und mit einem Kostenaufwand von 5,1 öS/kg Karpfen erreicht. Hätte der Teichwirt nicht im August mit einer übermäßigen Steigerung der Zufütterung reagiert (54% der Gesamtmenge wurden im August verfüttert), hätte man sicherlich den Futterquotienten geringer halten können. Die Daphnienabundanzen im September sind in allen drei Jahren überdurchschnittlich hoch. 1997 und 1998 wurden im September fast 30% der Gesamtfuttermenge verabreicht.

### **Teich 4** (Abb. 5)

Dieser Teich dient der Produktion von K2 (Besatz 1400 Stück K1/ha) und der Schleienproduktion. Die Bonität des Teiches kann als eher niedrig bezeichnet werden.

Die Entwicklung der Daphnien  $>1$  mm zeigte sich in den drei Untersuchungsjahren äußerst unterschiedlich. Ebenso schwankten die Futterquotienten zwischen 1,3 und 3,7. 1996 war der Nebenfischanteil mit einer Produktion von 325 kg/ha der Grund für die Übernutzung der Naturnahrung. 1997 kam es zu großen Ausfällen bei den Karpfen. Dadurch bedingt, ergaben sich sehr hohe Daphniendichten mit einem Maximum von 96 Ind./l im Juli.

**Die Ergebnisse in Teich 4 des Jahres 1998 sind besonders hervorzuheben. Es wurden der beste Futterquotient mit 1,3 und die niedrigsten Futterkosten mit 2,5 öS/kg erreicht. Die Fischproduktion war mit 422 kg Karpfen und 124 kg Nebenfischen auch zufriedenstellend. Betrachtet man die Entwicklung der Monatsmittelwerte der Daphnien  $>1$  mm/l, so ergibt sich eine große Übereinstimmung mit dem ermittelten Durchschnittswert in Waldviertler Teichen (vgl. Abb. 1). Der Teichwirt paßte die Fütterung in diesem Jahr den Planktonverhältnissen möglichst genau an. Dieses Ergebnis ist eine deutliche Bestätigung der Anwendbarkeit des Parameters Abundanz der Daphnien  $>1$  mm in der Beurteilung einer ökologischen Teichbewirtschaftung.**

### **Teich 5** (Abb. 6)

Im Teich 5, welcher eine relativ gute Bonität aufweist, war neben der Karpfenproduktion die Aufzucht von Maränenbrut von Bedeutung. Deshalb wurden die Karpfenbesatzdichten auf einem niedrigeren Niveau gehalten. Schwierigkeiten ergaben sich durch die Einschleppung von Giebeln und im Jahr 1998 durch das massenhafte Auftreten von Schleienbrut.

**Abb. 4:** Monatliche Mittelwerte der Abundanz von großen Daphnien (>1 mm) im Teich 3



**Abb. 5:** Monatliche Mittelwerte der Abundanz von großen Daphnien (>1 mm) im Teich 4



**Abb. 6:** Monatliche Mittelwerte der Abundanz von großen Daphnien (>1 mm) im Teich 5



Bezüglich der Entwicklung der Daphnienabundanz fällt in allen drei Jahren der Einbruch im Juli auf Werte zwischen 10 und 15 Ind./l auf. Dieser Umstand läßt bereits im Juli auf einen sehr starken Fraßdruck durch die große Anzahl von Nebenfischen schließen. Durch eine verstärkte Fütterung konnte sich die Daphnienpopulation wieder erholen. Zufriedenstellende Ergebnisse mit einem Futterquotient von 2,1 und Futterkosten von 4,4 öS wurden nur im Jahr 1997 erreicht. Die hohen Daphnienwerte im September 1997 mit 78 Ind./l lassen sich durch eine im Vergleich mit den beiden anderen Untersuchungsjahren deutlich höhere Zufütterung erklären.

**Tab. 1: Produktionsergebnisse, rel. Futterquotienten (bezogen auf die Karpfenproduktion), mittlere Daphnienabundanz (Mai bis September) und Futterkosten**

Teich	Prod. Karpfen kg/ha	Prod. Nebenfische kg/ha	FQ Karpfen	Daphnien >1 mm- Ind./l	Beifutter öS/kg Karpfen
T1-96	195	44	2,3	20	7,1
T1-97	8	74	28,0	45	137,0
T1-98	171	62	2,2	3	7,9
T2-96	300	52	3,5	10	11,3
T2-97	707	61	1,8	49	3,4
T2-98	514	52	2,2	60	4,7
T3-96	314	39	2,9	44	5,1
T3-97	253	70	5,0	44	10,4
T3-98	611	94	3,0	55	7,7
T4-96	174	325	3,7	13	8,1
T4-97	155	23	2,3	58	4,2
T4-98	422	124	1,3	25	2,5
T5-96	166	241	3,4	31	7,5
T5-97	350	200	2,1	48	4,4
T5-98	219	213	3,0	33	5,8

#### 4. Zusammenfassung

Es konnten in allen fünf Teichen Zusammenhänge zwischen der Daphniendichte und der Fischproduktion hergestellt werden. Eine Interpretation ist aber nur unter Einbeziehung der Fütterungsdaten und der Berücksichtigung der Teichbonität möglich. Die Übernutzung der Naturahrung wirkt sich negativ auf die Futterkosten für die Karpfen aus (siehe Tab. 1, T1-98, T2-96, T4-96). Als Ursache für die Übernutzung kann in diesen Beispielen eindeutig eine zu hohe Stückzahl von Nebenfischen gefunden werden.

Wie die Ergebnisse des Teiches 4 im Jahr 1998 zeigen, sind bei einer Annäherung der Daphnienindividuenzahlen an die für das Waldviertel ermittelten Monatsmittelwerte zufriedenstellende Bewirtschaftungsergebnisse erreichbar. Zu diesem guten Ergebnis kam es unter anderem dadurch, daß der Teichwirt die Futtermengen im Jahr 1998 möglichst genau den Zooplanktonverhältnissen anpaßte.

Im Sinne einer ökologischen Teichbewirtschaftung ist bezüglich der Beifuttermengen eine Abkehr von starren, zu Beginn des Produktionsjahres festgelegten, Futtermengen zu empfehlen.

#### LITERATUR

- Hrbacek, J. (1962): Species Composition and the amount of zooplankton in relation to the fish stock. – Rozpravy Ceskoslovensko akademie Ved 72: 1–116.
- Schlott G., K. Schlott-Idl & G. Gratzl (1999): Besatzoptimierung bei Karpfen und Nebenfischen in Abhängigkeit von der Nährstoffversorgung und Wasserqualität. – Projektbericht BMWV, BMLF, Land NÖ: 1–83.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: [53](#)

Autor(en)/Author(s): Schlott Karin

Artikel/Article: [Die Abschätzung der Daphniendichte als Indikator für eine ökologische Bewirtschaftung von Karpfenteichen 294-299](#)