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

Fischereiwirtschaft und Fischereibiologie

Das Absetzvolumen als Hilfe bei der naturnahrungsabhängigen Fütterung

KARIN SCHLOTT & GÜNTHER SCHLOTT
Bundesamt für Wasserwirtschaft, Ökologische Station Waldviertel, Gebharts 33, 3943 Schrems

1. Ausgangslage

Das Grundprinzip der traditionell betriebenen, naturnahen Karpfenteichbewirtschaftung liegt in der Nutzung der im Teich selbst erzeugten Naturnahrung in Kombination mit Getreidezufütterung. Obwohl Karpfenteiche künstliche, von Menschenhand geschaffene Gewässerbiotope sind, dienen sie gleichzeitig als wertvolle Lebensräume für Fauna und Flora am Teichboden, im freien Wasserkörper und in der Uferregion. Dieser Umstand hat die Fischzüchter schon seit jeher dazu verleitet, davon auszugehen, dass der Faktor Naturnahrung allemal in reichlichem Ausmaß den Fischen zur Verfügung stünde. Sobald man im Laufe der Geschichte der Karpfenteichwirtschaft die Bedeutung der Naturnahrung und deren Entwicklungsdynamik erkannt hatte, begann man mit der Suche nach Möglichkeiten, eben diese Naturnahrung zu vermehren, indem man glaubte, die Zugabe von Düngemitteln bewirke zwangsläufig auch eine Steigerung der Naturnahrung. Diese Strategie führte in der Folge zu einer Anreicherung von Nährstoffen im Teichökosystem, ohne jedoch dadurch nachhaltig einen entsprechenden Fischzuwachs zu erreichen.

Die Ursache, warum es in der Bewirtschaftung von Karpfenteichen keine Veredelungsautomatik geben kann, liegt in den sehr komplexen Zusammenhängen zwischen Nährstoffen, Nahrungskette und Fischbestand. Potuzak et al. (2007) weisen in Untersuchungen tschechischer Teiche auf die geringere Effizienz des Energietransfers bei steigenden Nährstoffgehalten und höheren Fischdichten hin. Den größeren Daphnien kommt als den wichtigsten Phytoplanktonfiltrierern dabei eine Schlüsselrolle zu. Die überragende Rolle der Daphnien in einem Gewässerökosystem unterstreicht Dokulil et al. (2001), indem diese als »Schlusssteinarten« bezeichnet werden, da Daphnien durch ihre unselektive, effektive Partikelfiltration die unteren trophischen Ebenen maßgeblich beeinflussen können.

Um sowohl den Fischzuwachs als auch die Gewässerqualität zu optimieren, müssen sich die jeweiligen Anteile von Naturnahrung und Zufütterung in einem ausgewogenen Verhältnis zueinander befinden. Die einschlägige Teichwirtschaftsliteratur geht davon aus, dass Naturnahrung und Zufütterung je zur Hälfte am Fischzuwachs beteiligt sein sollen. Auf die Bedeutung einer ausgewogenen Ernährung auch im Hinblick auf die Fischgesundheit weist Schäperclaus (1979) hin, indem er feststellt: »Die primäre Ursache vieler Erkrankungen sind Ernährungsschäden. Sie können auf Mangel bzw. ein Übermaß an Nahrung, häufiger jedoch auf die Unausgeglichenheit der einzelnen Nahrungsbestandteile zurückgeführt werden.«

Sämtliche Fütterungsempfehlungen weisen darauf hin, dass die Menge der Zufütterung mit der Menge der Naturnahrung abzustimmen sei. Diese Forderung stellt den Praktiker schon seit jeher vor ein schier unlösbares Problem. In der Regel wird deshalb die Futtermenge vorwiegend nach der Wassertemperatur und einfach zu messenden chemischen Parametern ausgerichtet.

Im Sinne einer ressourcen- und umweltschonenden Karpfenteichbewirtschaftung ist daher die Entwicklung einer praxisorientierten Methode zur Abschätzung der vorhandenen Naturnahrung unbedingt erforderlich.

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

2. Abundanz der größeren Daphnien als Indikator für die Menge der Naturnahrung

Bereits Susta (1887) und Wunder (1968) stellten fest, dass Daphnien die wichtigste Nahrung für Karpfen sind. Nach einer Untersuchung von Koch et al. (1982) konnten im Darm eines dreisömmrigen Karpfen bis zu rund 27.000 Daphnien gefunden werden. In Waldviertler Teichen stellen die Cladoceren mit einem Anteil von rund zwei Dritteln an der Biomasse des Zooplanktons im Sommer die wichtigste Gruppe (Schlott-Idl, 1991).

Um sich nun in der teichwirtschaftlichen Praxis an die geforderte Abstimmung der Zufütterung mit der Naturnahrung anzunähern, ist es notwendig, einen Bezugswert für die Quantität der zu einem gewissen Zeitpunkt zur Verfügung stehenden Naturnahrung festzulegen. Dafür können langfristige Datenreihen, welche im Rahmen von praxisorientierten Forschungsprojekten erhoben wurden, herangezogen werden. Die dabei verwendete Methodik der Probenentnahme und Auswertung ist in der Synopse 2000 zusammengefasst.

Mit den in Abb. 1 dargestellten Monatsmittelwerten der Daphnien steht somit eine Möglichkeit zur quantitativen Einschätzung der Naturnahrungsmenge zur Verfügung. Die zugrundeliegenden Daphnienabundanzen sind als ein Ergebnis aus Fischfraßdruck und bonitätsabhängigem Produktionspotential der Daphnien zu werten.

Große und lang anhaltende Abweichungen von den in Abb. 1 dargestellten Bezugswerten deuten auf Unausgewogenheiten im Wirkungsgefüge zwischen Fischdichte, Naturnahrung und Zufütterung hin, welche sich sowohl in ökologischer als auch in ökonomischer Hinsicht negativ auswirken. Für die Praxis bedeutet dies nun, dass man versuchen sollte, über den Weg einer flexibel gestalteten Fütterung (in qualitativer und quantitativer Hinsicht) den Fraßdruck auf die Daphnien zu beeinflussen. Dabei kann man davon ausgehen, dass eine Steigerung der Futtermenge den Fraßdruck auf die Daphnien reduziert und ihr Reproduktionspotential erhöht. Eine Reduktion bzw. Verzicht auf Zufütterung hingegen müsste über die Steigerung des Fraßdruckes eine Verringerung des Daphnienbestandes bewirken.

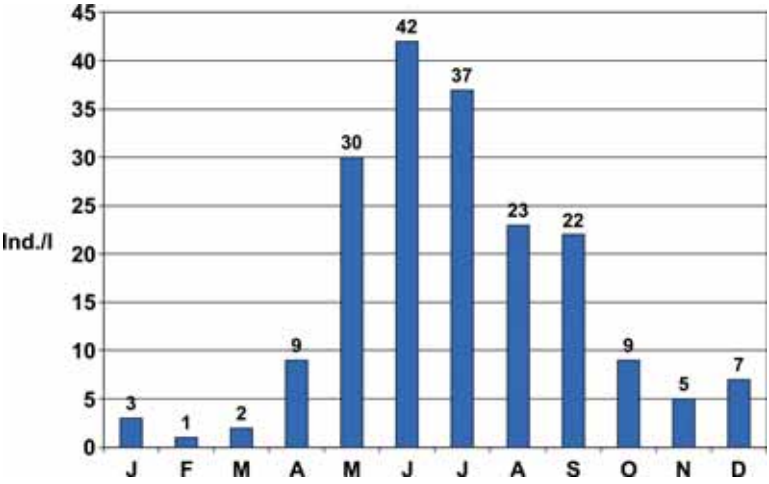

Abb. 1: Monatsmittelwerte der Daphnien >1 mm in Waldviertler Teichen (n = 1438)

Über die Möglichkeit der Steuerung von Daphnienpopulationen berichtet Benndorf (1990) indem er schreibt: »Moderate fish predation pressure can also increase the stability of *Daphnia* by avoiding starvation and oxygen depletion as a consequence of extreme overpopulation.« (Übersetzt: »Ein angemessener Fischfraßdruck kann auch die Stabilität einer Daphnienpopulation fördern, indem Verhungern derselben oder Sauerstoffmangel als Folge einer Überpopulation vermieden werden.«

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

Obwohl die Anzahl wissenschaftlicher Publikationen zu diesem Themenkreis sehr groß ist, bleiben viele Fragen offen und neue Fragen müssen gestellt werden.
Auf den wichtigen Einfluss des Fischbesatzes auf die Planktonzusammensetzung weist auch Hrbacek (1962) hin, indem er feststellte, dass sich mit höherer Fischdichte das Zooplankton hin zu kleineren und für die Fische daher nicht mehr greifbaren Zooplanktonarten hin entwickelt. Eine quantitative Auswertung schien ihm jedoch für die fischereiliche Praxis zu aufwendig.
Von der Annahme ausgehend, dass die Daphniendichte ein geeigneter Parameter zur Abschätzung der Naturnahrung ist, muss für die teichwirtschaftliche Praxis nach einer zeitlich vertretbaren Messmethode gestrebt werden. Die in der Folge beschriebene Methode könnte dafür ein erfolgreicher Ansatz sein.

3. Daphniendichte und Zooplanktonabsetzvolumen

Anhand von Beispielen einzelner Teiche konnte gezeigt werden, dass sich sehr hohe Abweichungen der Daphnienabundanzen sowohl in den oberen als auch in den unteren Bereichen negativ auf den Bewirtschaftungserfolg auswirken. Man kann daher davon ausgehen, dass sich die Daphniendichten etwa zwischen 20 Daph. >1 mm/l und 40 Daph. >1 mm/l bewegen sollten. Bei einer geringeren Abundanz wächst die Gefahr, dass die Reproduktionsfähigkeit nicht mehr ausreichend vorhanden ist. Hier muss der Teichwirt durch verstärkte Fütterung diesen Naturnahrungsmangel auszugleichen versuchen. Bei Abundanzen von weit über 40 Ind. >1 mm/l sollte die Fütterung reduziert oder gar eingestellt werden, da die Naturnahrung ungenügend genutzt wird (Synopse, 2000).
Es ist nun einem Teichwirt nicht zuzumuten, dass er mit demselben Aufwand, welcher für wissenschaftliche Untersuchungen erforderlich ist, feststellt, wie die Naturnahrungsverhältnisse im betreffenden Teich einzuschätzen sind. Deshalb muss nach einer praxisorientierten Methode gesucht werden, welche es dem Teichwirt ermöglicht, in einer vertretbaren Zeitspanne und ohne kostspielige Requisiten eine Abschätzung der aktuellen Naturnahrungsverhältnisse vorzunehmen.
Schlott-Idl und Schlott (1984) versuchten, mit Hilfe des Absetzvolumens die Zooplanktonmenge abzuschätzen, allerdings erfolglos. Die Ursache dafür war die Verwendung eines Netzes mit 30 µm Maschenweite. Damit wurden auch sehr kleine Planktonorganismen (Algen und Zooplankton) erfasst. Eine Abschätzung des von Fischen nutzbaren Anteils war nicht möglich. Zunächst musste daher festgestellt werden, welche Maschenweite eines Planktonnetzes erfor-

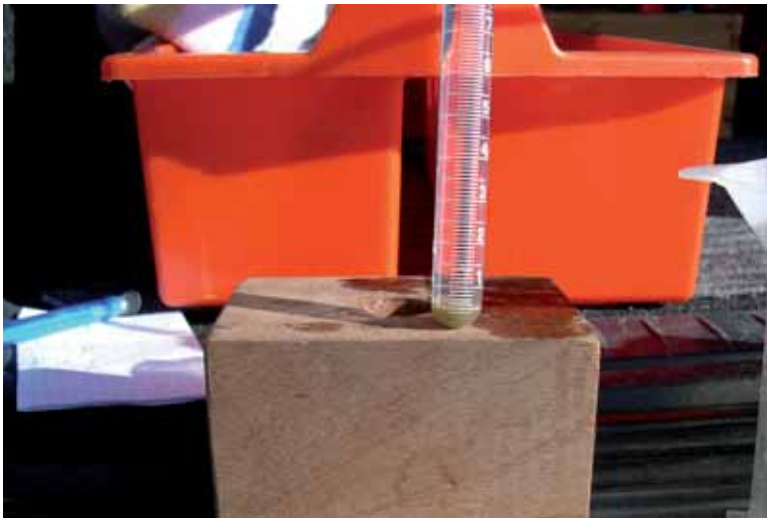

Abb. 2:
Messröhrchen

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

derlich ist, um nur die größeren Zooplankter zurückzuhalten. Nach einigen vergleichenden mikroskopischen Auszählungen und Vermessungen stellte sich eine Maschenweite von 500 µm als geeignet heraus.
Das Ziel dieser neuen Methode ist es nun, in der Praxis die mikroskopische Auswertung (Schlott, 2007) durch eine volumetrisch feststellbare Maßzahl zu ersetzen. Zur Feststellung des Absetzvolumens wurde ein Messröhrchen mit Milliliterskalierung verwendet. Darin wurde der Inhalt der Teichprobe (20 Liter) gemessen, welcher vorher durch ein Planktonnetz mit 500 µm filtriert und anschließend mit Formol fixiert wurde (Abb. 2).
Der Vergleich der anhand der mikroskopischen Auszählung ermittelten Werte für die Individuendichte der größeren Cladoceren mit der volumetrischen Messung ergab eine deutliche Korrelation dieser beiden Methoden (Abb. 3).

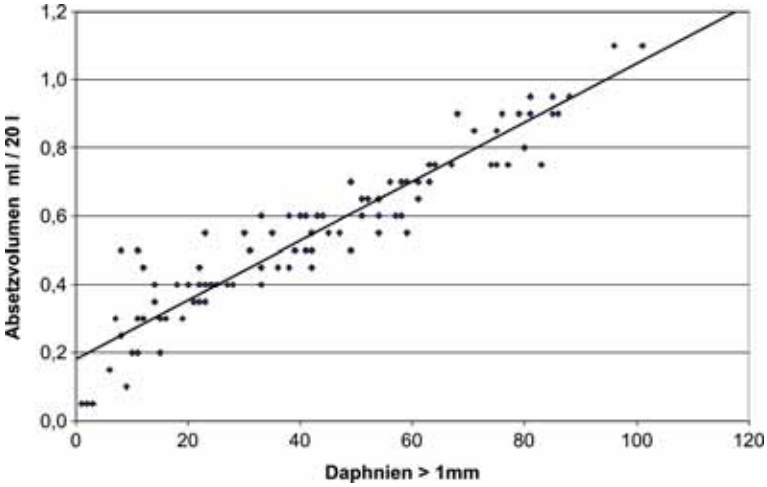

Abb. 3: Korrelation von Absetzvolumen und Daphnienabundanz (r^2 = 0,88)

Größere Streuungen traten im Bereich niedriger Daphnienabundanzen auf. Diese Ungenauigkeiten hatten unterschiedliche Ursachen. Besonders im Frühjahr ist der Anteil von Copepoden höher als in den Folgemonaten. Auch größere Algen, z. B. Volvox, können ein höheres Absetzvolumen verursachen, ebenso Samen und andere Verunreinigungen.
Aufgrund der Daphnienentwicklung (Abb. 1) und der damit gewonnenen Erfahrungen sollen während der Produktionszeit rund 20–40 Ind./l vorhanden sein, um die Reproduktionsfähigkeit zu gewährleisten. Danach sollte die Fütterung ausgerichtet werden (Abb. 4). Diese Fütterungsmethode wird seit 2009 getestet.

Absetzvolumen [ml]	Naturnahrungs-bestand	Ziel	Maßnahme
< 0,2	Mangel	Ernährung nach physiologisch richtigen Bedürfnissen	Mischfutter (indirekte Düngung)
0,2–0,55	Entspricht den Bedürfnissen	Erhaltung dieses Zustandes	Futtergabe gemäß Berechnung (Getreide)
>0,55–0,8	Über dem Durchschnitt	Bessere Nutzung der Naturnahrung durch Steigerung des Fraßdruckes	Futterreduktion um die Hälfte
>0,8	Übermaß	Vermeidung einer Überpopulation	Einstellung der Fütterung

Abb. 4: Naturnahrungsabhängige Fütterung

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

LITERATUR

Benndorf, J. (1990): Conditions for effective biomanipulation, conclusions derived from whole-lake experiments in Europe. Hydrobil. 200/201: 187–203.

Dokulil, M. et al. (2001): Ökologie und Schutz von Seen. UTB Facultas Universitätsverlag: 1–499.

Hrbacek, J. (1962): Species composition and the amount of zooplankton in relation to the fish stock. Rozpravy Czechoslovensko Akademie Ved. 72: 1–116.

Koch, W. et al. (1982): Fischzucht. Verlag Paul Parey: 1–235.

Potuzak, J. et al. (2007): Changes in fish production effectivity in eutrophic fish ponds. Impact of zooplankton structure. Aquacult. Int. 15: 201–210.

Schäperclaus, W. (1979): Fischkrankheiten. Akademie Verlag Berlin.

Schlott-Idl, K. (1991): Development of zooplankton in fish ponds of the Waldviertel. J. Appl. Ichthyol. 7: 223–229.

Schlott-Idl, K. und G. Schlott (1984): Das Absetzvolumen – ein Maß für die Zooplanktonmenge? – Österr. Fischerei 37: 147–150.

Schlott, K. (2007): Die planktische Naturnahrung und ihre Bedeutung für die Fischproduktion in Karpfenteichen. Schriftenreihe des Bundesamtes für Wasserwirtschaft 27: 1–41.

Susta, J. (1887): Die Ernährung des Karpfens und seiner Teichgenossen. Herrke & Lebeling, Stettin: 1–251.

Synopse 2000: Ergebnisse aus Wissenschaft und Praxis 1982–2000. BMBWK: 1–94.

Wunder, W. (1968): Das Plankton als wichtiger Bestandteil der Naturnahrung des Karpfens. Methoden der Planktonvermehrung. Österr. Fischerei 21: 97–103.

Kontaktadresse:

Dr. Karin Schlott, Bundesamt für Wasserwirtschaft – Ökologische Station Waldviertel, Gebharts 33, A-3943 Schrems, oeko@baw.at

Ein kostengünstiges Selbstbauset zur Bestimmung des Zooplanktonabsetzvolumens in Teichen

Martin Fichtenbauer, Christian Bauer

Bundesamt für Wasserwirtschaft, Ökologische Station Waldviertel, Gebharts 33, 3943 Schrems

Die Frage einer nachhaltigen Teichbewirtschaftung in der Karpfenzucht hängt eng mit der Zufütterung zusammen. Schlott und Schlott (2010) stellten ein Konzept vor, welches eine angepasste Zufütterung in Abhängigkeit des Absetzvolumens großer Zooplanktonorganismen (>1 mm) ermöglicht. Grundlage für die Anwendung dieser Methode in der Praxis sind aber robuste und kostengünstige Gerätschaften. Wasserschöpfer und Planktonnetze, die sich im Handel befinden und in der Regel für wissenschaftliche Zwecke ausgelegt sind, entsprechen diesen Anforderungen nicht. Im Folgenden sollen daher ein Schöpfer und ein Planktonnetz vorgestellt werden, die sich für den Eigenbau eignen und im direkten Vergleich mit kommerziellen Geräten ihre Eignung für die Bestimmung des Absetzvolumens gezeigt haben. Das Geräteset wurde von Martin Fichtenbauer im Zuge seiner Ausbildung zum Fischereimeister entwickelt.

Eine genaue Bauanleitung für den Heimwerker sowie eine Anleitung für die Handhabung bei der Probennahme wird in einer eigenen Broschüre veröffentlicht werden und ist unter der Kontaktadresse am Ende dieses Artikels bzw. auf der Website www.baw-oeko.at zu beziehen.

Der Fichtenbauer-Schöpfer

Sämtliche Bauteile für den Schöpfer (Abb. 1) sind im Baufachhandel und in Baumärkten bzw. bei Installateuren erhältlich. Tabelle 1 listet das benötigte Material sowie die Kosten auf. Die Gesamtkosten der Materialien für den selbstgebauten Schöpfer betrugen rund 60 € (Stand 2009). Als erster Schritt wird das Hauskanalrohr mit einer Rohrdichtung versehen. Die Dichtung wird mit Schmierseife eingefettet und das Rohr mit einem Muffenstopfen verschlossen. Für die Ermittlung des Absetzvolumens der Naturnahrung werden 20 l Teichwasser benötigt, welche mit einem kommerziellen Schöpfer von 5 l Volumen an vier Stellen des Teiches gezogen werden (Schlott und Schlott, 2010). Es ist darum zweckmäßig, dass der selbst gebaute Schöpfer

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 2010

Band/Volume: 63

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

Artikel/Article: Das Absetzvolumen als Hilfe bei der naturnahrungsabhängigen Fütterung 265-269