

Fischereiwirtschaft und Fischereibiologie

Josef Farkas und Christian Olsacher

Vermehrtes Algenwachstum im Ossiacher See – Maßnahmen zur Wiederherstellung des ökologischen Gleichgewichtes

Einführung, Problemstellung

In den Sommermonaten der letzten Jahre entwickelte sich – trotz schwach mesotrophen Charakters des Ossiacher Sees (durchschnittlich $10 \mu\text{g}/\text{l}$ Gesamtphosphor im Epilimnion) – im gesamten Seebereich eine Algenblüte, bestehend aus 1–2 mm großen, gelbgrünen Kolonien der Blaualge *Microcystis aeruginosa*, welche die optische Qualität des Sees stark beeinträchtigte. Fischereiliche Untersuchungen zur Feststellung der Ursachen für die Störung des ökologischen Gleichgewichts wurden durchgeführt.

Ergebnisse

Makrophyten

Vor ihrem Absterben Anfang der achtziger Jahre waren folgende submerse Wasserpflanzen bekannt:

- Schwimmendes Laichkraut (*Potamogeton lucens*)
- Glänzendes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*)
- Rauhe Armleuchteralge (*Chara aspera*)
- Wassernuß (*Trapa natans*)
- Rauhes Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*)
- Tausendblatt (*Myriophyllum*)
- Großes Nixenkraut (*Najas marina*)
- Wasserpest (*Elodea canadensis*)
- Teichfaden (*Zannichellia palustris*)

In den Jahren 1994/95 konnten durch Tauchgänge lediglich Nixenkraut und Teichfaden festgestellt werden. Vereinzelt waren auch einige *Potamogeton*-Arten zu sehen, welche jedoch ihre Funktion als Laichsubstrat und Lebensraum für die Fischbrut durch ihr spärliches Vorkommen nicht erfüllen können. Das stellenweise großflächig vorhandene Nixenkraut ist für die Festigung des Bodens jedoch von großer Wichtigkeit.

Untersuchungsergebnisse von Bodenproben deuten darauf hin, daß das Absterben des gesamten Makrophytenbestandes des Ossiacher Sees Anfang der 80er Jahre auf den Eintrag von Agrochemikalien zurückzuführen ist. Bereits vor etwa 10 Jahren wurde festgestellt, daß im See der gesamte Bestand an Unterwasserpflanzen fehlt. Infolgedessen war eine Bodenbedeckung mit einer produktiven Schlammschicht nicht mehr vorhanden; statt dessen waren im Litoral zwei verschiedene Extrembereiche feststellbar: An flachen Bodenflächen betrug die vertikale Ausdehnung der auch mit der geringsten Wasserbewegung leicht verfrachtbaren Detritusschichten eine Tiefe von z. T. zwei oder mehrere Meter, andererseits war der Boden an etwas steileren Benthalebereichen, aber auch an flachen Uferzonen, wo durch die Wellenbewegung die Fein- und Feinstsedimente weg-

geschwemmt werden, besonders hart. Weder in dem einen noch im anderen Bereich war ein Halt für die Makrophyten gegeben. Im Zuge der durchgeführten Tauchgänge konnte durch das Fehlen der Wasserpflanzen lediglich vereinzelt abgelegter Fischlaich festgestellt werden. Versenkte Fichtenzweige als Ersatz für die Makrophyten brachten auch nur zum Teil einen Erfolg. Sie wurden zwar von mehreren Fischarten angenommen, durch die Verfrachtung der Detritusschichten infolge von Strömungen und Wellenbewegung wurde jedoch ausschließlich stark mit Schlamm bedeckter Fischlaich gesehen, wodurch die Sauerstoffversorgung der Eier beeinträchtigt und so die Schlupfrate bedeutend verringert wurde.

Plankton

Um Auskünfte über die Zusammensetzung des Planktons, vor allem des Zooplanktons zu erhalten, wurden an drei Seebereichen Planktonbefischungen durchgeführt. Wie bereits im Kärntner Seenbericht 1994 beschrieben, war 1993 ein starker Rückgang bei den *Cladoceren* im Vergleich zu 1975/76 zu verzeichnen. Dies wird durch die vorliegenden Untersuchungsergebnisse im Jahr 1994 ebenfalls bestätigt. In sämtlichen untersuchten Tiefenbereichen überwog der Anteil der *Copepoden* gegenüber jenem der *Cladoceren* (20 : 80, 20 : 80 und 10 : 90).

Muscheln und Schnecken

Noch im Jahre 1953 wurde von Findenegg ein hoher Bestand von Muscheln und Schnecken für den Ossiacher See angegeben: »In dem seichten Ostteil . . . *Anodonta* und *Valvata piscinalis* in Mengen vorkommen.« Während sich der Bestand der Großmuscheln seitdem wesentlich verringerte, ist bei der Wandermuschel – eine aus dem pontischen Bereich eingeschleppte Muschelart – ein massenhaftes Auftreten zu verzeichnen. Der erste Nachweis der Wandermuschel (*Dreissena polymorpha*) aus Kärnten stammt aus dem Ossiacher See (Sampl, H., und Mildner, P., 1973). Danach breitete sich diese scharfkantige Kleinmuschel im See rasch aus, wodurch die Teichmuschelbestände (*Anodonta sp.*) stark zurückgingen. Damit war auch ein gleichzeitiger Rückgang der Bitterlinge zu verzeichnen, welche für ihre Fortpflanzung in erster Linie Großmuschelarten benötigen.

Der Höhepunkt der Dreissenadichte im Ossiacher See dürfte Anfang der 80er Jahre erreicht worden sein. Der Bestand geht seit den letzten Jahren zurück.

Fischbestand

Artenzusammensetzung

Während des Untersuchungszeitraumes wurden im Ossiacher See **21 Fischarten** nachgewiesen. Von Findenegg werden in seiner Publikation »Beiträge zur Kenntnis des Ossiacher Sees« im Jahre 1934 zwar ebenfalls 21 Fischarten angegeben, jedoch sind statt sechs der jetzt nachgewiesenen Arten (Aal, Barbe, Karausche, Regenbogenforelle, Reinanke und Sonnenbarsch) sechs andere angeführt. Es sind dies der Gründling (*Gobio gobio*), der Bitterling (*Rhodeus sericeus amarus*), der Schneider (*Alburnoides bipunctatus*), der Nerfling (*Leuciscus idus*), die Hasel (*Leuciscus leuciscus*) und die Schmerle (*Barbatula barbatula*). Die Reinanke wurde erstmals im Jahre 1982 in den Ossiacher See besetzt. Der Aalbesatz fand erstmals in den 60er Jahren statt.

Zur mengenmäßigen Angabe der Fischarten wird vollständigkeithalber festgehalten, daß der überwiegende Großteil der Brachsen und Rotaugen in deren Laichzeit erfaßt wurde. Da jedoch der Nachweis der Brachsen (ca. 10 Tonnen!) in einer Befischungszeit von 2–3 Stunden mittels Elektrobefischung stattfand und der Fang der Rotaugen ebenfalls in einem sehr kurzen Zeitabschnitt mit Netzbefischung durchgeführt wurde, dürfte die ermittelte Fischartenzusammensetzung ein realistisches Bild über den im Ossiacher See befindlichen Gesamtbestand geben (Abb. 1).

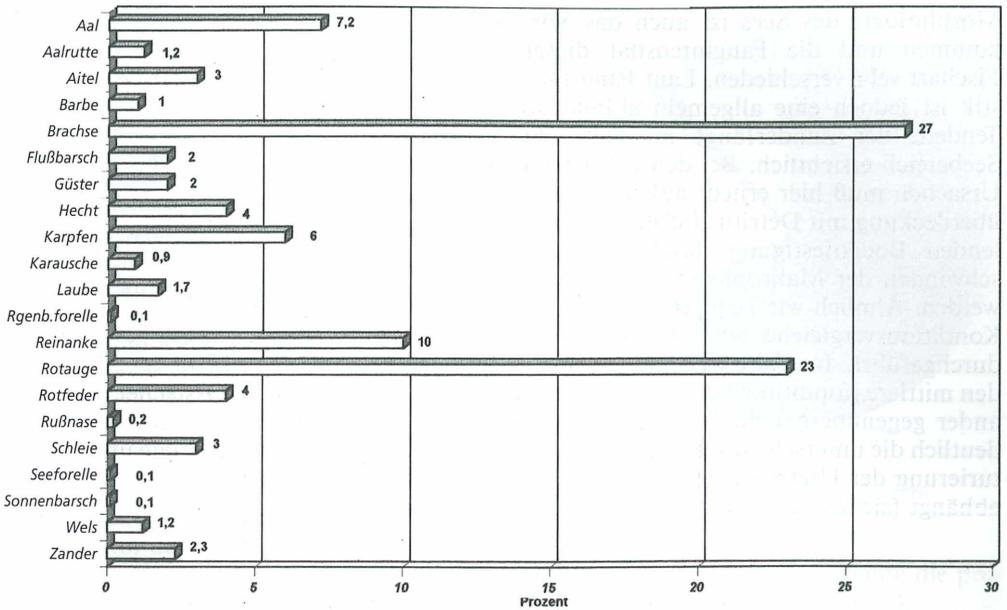


Abb. 1: Prozentuelle Zusammensetzung der nachgewiesenen Fischarten

Auswertung der fischereilichen Untersuchungsergebnisse der wichtigsten Fischarten und Darstellung der Problembereiche

Hecht

Der Hecht war früher der Hauptfisch im Ossiacher See. Die Fangergebnisse der letzten Jahre sind jedoch stark rückläufig. Berücksichtigt man seine an den Lebensraum gestellten Bedürfnisse (pflanzenreiche Litoralbereiche), so scheint dieser Bestandesrückgang nach dem Absterben der Makrophytenbestände verständlich.

Die Mittelwerte der Konditionsfaktoren der Hechte wurden mit Populationen anderer Kärntner Seen verglichen. Aus Abb. 2 geht deutlich hervor, daß die Hechte des Ossiacher Sees den schlechtesten Ernährungszustand aufwiesen, wobei ein Vergleich aus zwei verschiedenen Seebereichen einen deutlichen Unterschied zugunsten des seichteren, strukturierten Seegebiets gezeigt hat. Die Ursache ist – wie dies auch durch elektrische Befischungen festgestellt wurde – in erster Linie in der im ungenügenden Ausmaß vorhandenen Nahrung zu suchen.

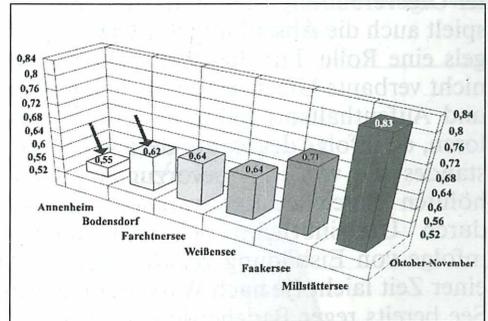


Abb. 2: Konditionsvergleiche des Hechtes

Zander

In den Ossiacher See wurde der Zander nach Findeneegg (1934) erstmals 1928 besetzt. Zumindest in den 30er und 40er Jahren dürfte der Zander einen sehr guten Bestand gehabt haben. So schreibt Findeneegg 1953: »Heute ist diese Art so zahlreich, daß in einigen Jahren mehr Zander als Hechte gefangen wurden.« Durch die sehr unterschiedliche

Morphologie des Sees ist auch das Vorkommen und die Fangintensität dieser Fischart sehr verschieden. Laut Fangstatistik ist jedoch eine allgemein abfallende Tendenz der Zanderfänge im gesamten Seebereich ersichtlich. Bei den möglichen Ursachen muß hier erneut auf die Laichüberdeckung mit Detritus infolge der fehlenden Bodenfestigung durch das Verschwinden der Makrophyten hingewiesen werden. Ähnlich wie beim Hecht, wurden Konditionsvergleiche auch beim Zander durchgeführt. Im Falle des Zanders wurden mittlere Konditionswerte von Exemplaren aus drei Bereichen des Ossiacher Sees einander gegenübergestellt (Abb. 3). Die Darstellung der Ergebnisse zeigt hier ebenfalls deutlich die unterschiedliche Verteilung der Futterfischarten, je nach Seetiefe und Strukturierung der Uferbereiche, wovon auch die Verteilung der Zanderbestände wesentlich abhängt (siehe auch »prozentuelle Verteilung der Lauben«, Abb. 5).

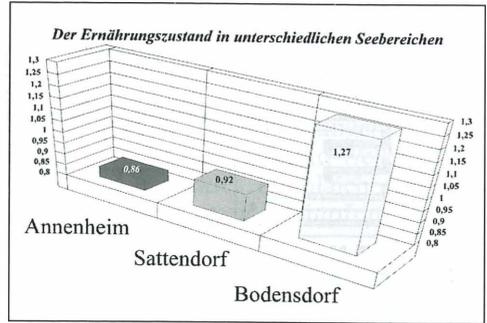


Abb. 3: Konditionsvergleiche des Zanders

Wels

Der Ossiacher See war in der Vergangenheit für seine großen Welse bekannt. So wurde etwa im Jahre 1946 ein Waller mit einer Länge von 230 cm und einem Gewicht von 65 kg gefangen. Vergleicht man die Fangstatistiken der letzten 20–30 Jahre, so ist eine deutliche, kontinuierliche Abnahme der Fänge ersichtlich. Eine der Ursachen des Rückganges der Welsbestände scheint – wie dies durch Tauchgänge festgestellt wurde – der Verlust an Laichplätzen infolge vermehrter Uferverbauung zu sein, darüber hinaus spielt auch die Absenkung des Wasserspiegels eine Rolle. Für den Wels gehen auch nicht verbaute Uferstrecken als Laichplatz und Aufenthaltsort teilweise deshalb verloren, da infolge des verminderten Wasserstandes die von ihm bevorzugten unterhöhlten Bereiche unterwaschen und so durch Ufereinbrüche oder im Winter infolge von Eisbildung zerstört werden. Hierzu kommt die Tatsache, daß der Wels zu einer Zeit laicht (je nach Wassertemperatur etwa Mitte Juni bis Anfang Juli), zu der am See bereits reger Badebetrieb herrscht.

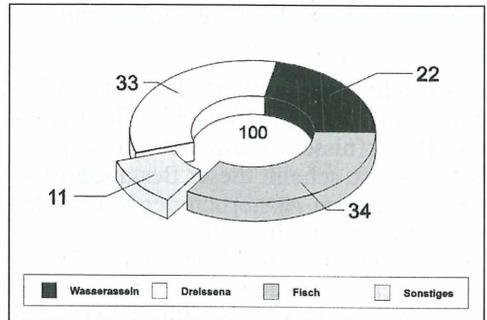


Abb. 4: Mageninhaltszusammensetzung der untersuchten Welse

Die untersuchten Exemplare hatten einen mittleren Konditionsfaktor von **0,63**.

Die Ergebnisse der Magenuntersuchungen spiegeln – wie beim Hecht und Zander – die derzeitige Situation bezüglich des Futterfischbestandes im Ossiacher See wider. Der Anteil der Fischnahrung war außergewöhnlich gering (11%). Der Großteil der untersuchten Exemplare hatte Bodennahrung aufgenommen (33% *Dreissena*, 22% Wasserasseln), lediglich zwei Welse (darunter einer aus den seichten Uferbereichen von Bodensdorf) hatten Fisch im Magen. Unter der Nahrungskomponente »Sonstiges« wurden Erlenlaub, Stücke von Baumzweigen, Schilf und Detritus sowie ein Maulwurf zusammengefaßt.

Laube

Während die Laube in den dreißiger Jahren im Ossiacher See noch massenhaft vorkam, ist der derzeitige Laubenbestand viel zu gering. Der Rotatorienanteil in der aufgenommenen Nahrung war außergewöhnlich niedrig. Im Frühsommer untersuchte freßfähige Brut hatte beinahe ausschließlich Nauplien von *Dreissena polymorpha* aufgenommen, Rotatorien oder andere Arten von Zooplankton fehlten gänzlich im Mageninhalt.

Ihr geringer Bestand ist auch auf die Laichüberdeckung durch frei driftendes Detritus zurückzuführen. Ihre Verteilung im See ist wie bei den Raubfischarten je nach Strukturierung der Benthalbereiche verschieden. Der durchschnittliche Konditionsfaktor der Lauben betrug **0,62**. Durch Zuordnen der erfaßten Exemplare zu den einzelnen Befischungsstellen konnte die prozentuelle Verteilung der Lauben im Ossiacher See dargestellt werden (Abb. 5).

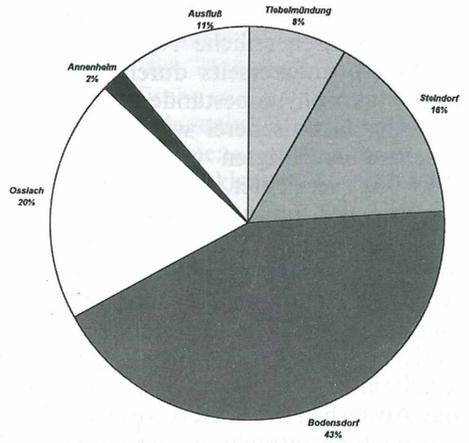


Abb. 5: Prozentuelle Verteilung der nachgewiesenen Lauben

Brachse, Rotaugen

Die häufigste Fischart im Ossiacher See ist die Brachse. Im Zuge einer elektrischen Befischung in der seichten Steindorfer Bucht wurden, wie bereits erwähnt, etwa 10 Tonnen Brachsen nachgewiesen. Sie befanden sich in der Laichzeit, wobei sie sich im gesamten Schilfbereich massenhaft aufhielten.

Auch bei Rotaugen wurde im tieferen Seebereich mittels Netzbefischung ein stark überhöhter Bestand festgestellt.

Die Rotaugen und die Brachsen sind im Ossiacher See überaltert, ihre Größenverteilung ist ungünstig (Abb. 6). Die größten Rotaugen erreichen mit einer Körperlänge von 400 mm und einem Gewicht von 900 g ein Alter von 11 bzw. 12 Jahren.

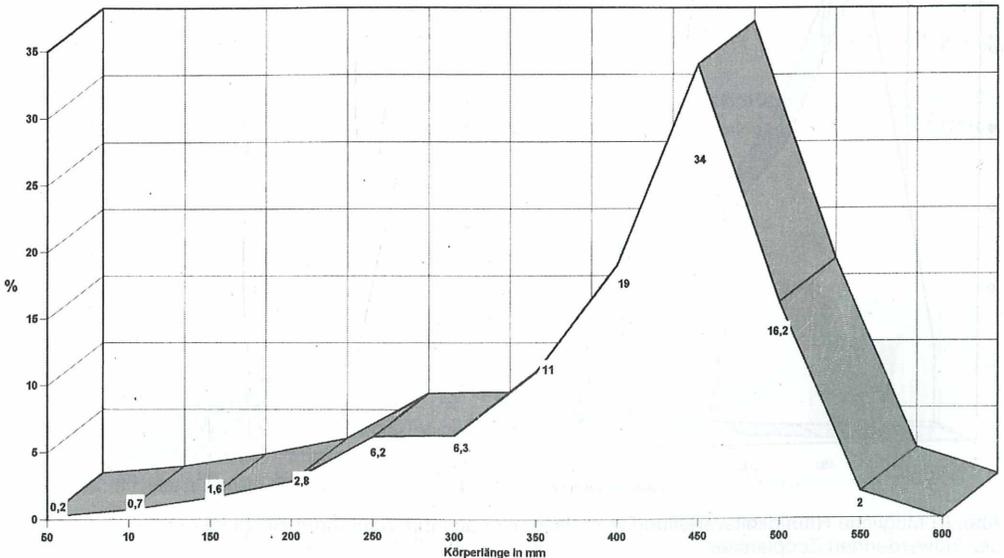


Abb. 6: Längenverteilung der nachgewiesenen Brachsen

Die Überalterung ist einerseits durch die einseitige fischereiliche Nutzung (Angelfischerei), andererseits durch das Fehlen der Makrophytenbestände zu erklären. Auf die Netzfischerei wurde seitens der Fischereiberechtigten von 1985 bis 1995 freiwillig verzichtet. Da die Fischarten Brachse und Rotauge wegen ihres Grätenreichtums aus der Sicht der Angelfischerei zum sogenannten »Fischunkraut« zählen, wurden sie in diesen 10 Jahren kaum verringert, während die Raubfische stark befischt wurden. Gleichzeitig gingen die Laichplätze dieser zwei Fischarten durch das Absterben der Unterwasserpflanzen verloren, wodurch das natürliche Aufkommen erheblich beeinträchtigt wurde und so auch ein hohes Defizit an Futterfischen entstanden ist. Die so übriggebliebenen überalterten Bestände sind wegen ihrer Größe von den Raubfischen kaum verwertbar. Da die Rotaugen und Brachsen, aber auch die Reinanken einen hohen Fraßdruck auf das Zooplankton ausüben, stieg somit auch die Nahrungskonkurrenz gegenüber den Jungfischen aller Fischarten (s. Abb. 7).

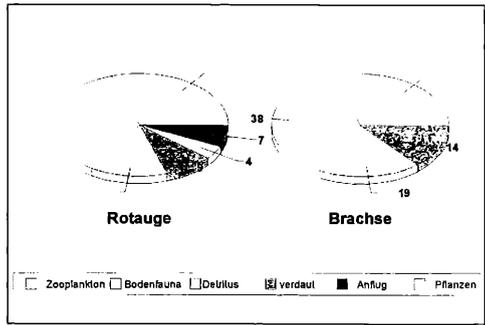


Abb. 7: Brachse, Rotauge – prozentuelle Zusammensetzung der Mageninhalte

Bei den Mageninhaltsuntersuchungen der Brachsen und Rotaugen war der Anteil an Zooplankton auffallend hoch. Dazu muß bemerkt werden, daß auch große Exemplare teilweise – vor allem bei niederen Wassertemperaturen – vermehrt Zooplankton aufnehmen.

In einem noch höheren Ausmaß als bei den Brachsen wurden große Rotaugen – mit Körperlängen bis 380 mm und Stückgewichten von bis 800 g – gefunden, welche ausschließlich Zooplankton im Magen hatten.

In Abbildung 8 wurde versucht, jene möglichen Änderungen bei der Größenverteilung darzustellen, welche sich nach einer intensiven Dezimierung der überalterten Rotaugen- und Brachsenbestände ergeben könnten.

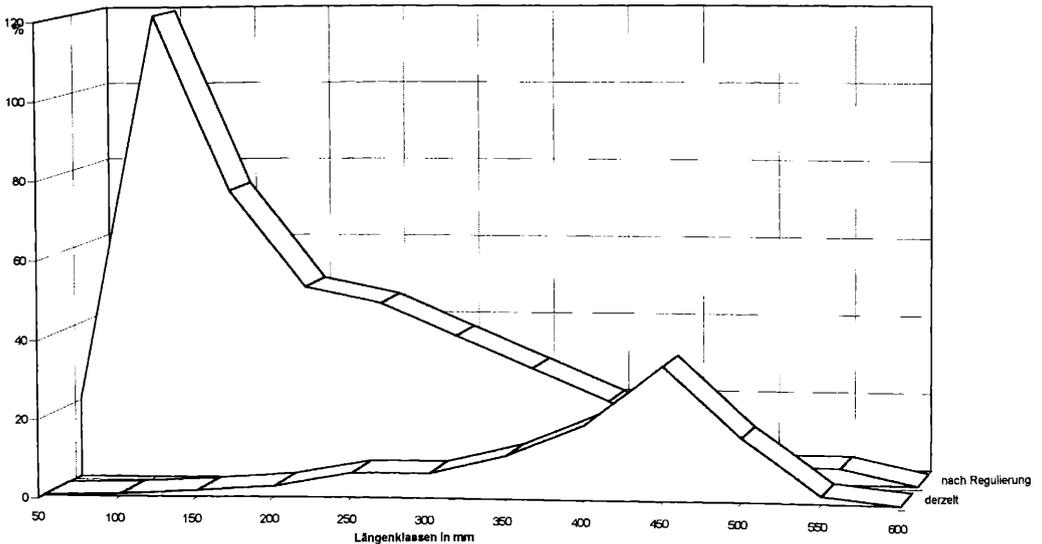


Abb. 8: Mögliche Häufigkeitsverteilung der Brachsen nach durchgeführter Bestandsregulierung infolge der freiwerdenden Zooplankter

Durch die Entnahme der im Übergewicht befindlichen, aus großen Individuen bestehenden Bestände vermindert sich der Fraßdruck auf das Zooplankton. Die hierdurch freiwerdenden Zooplanktonmengen vermindern einerseits die Phytoplanktonbestände (Algen), sie stehen andererseits als Nahrung frei für Jungfische zur Verfügung. Durch Rückrechnung aus der Sättigung (prozentueller Anteil des Mageninhaltes am Gesamtgewicht) wurde anhand der freiwerdenden Zooplanktonmenge gezeigt, daß sich hierdurch die erwünschten, als Futterfisch geeigneten Größenklassen vervielfachen könnten.

Reinanke

Mageninhalt

Die Analyse der Mageninhalte ergab, daß die untersuchten Exemplare zum Großteil Zooplankton (68,5%) aufnahmen.

Der Nährwert der einzelnen Nahrungskomponenten ist unterschiedlich. Sowohl der Ernährungszustand als auch das Wachstum der Fische sind von der Bestandesdichte der diversen Nahrungskomponenten im Gewässer abhängig. In Seen, in denen der Reinankenbestand optimal an die Dichte des Zooplanktonbestandes angepaßt ist, wird von der Großen Schwebenke (der in Kärnten vorherrschenden *Coregonus*-Art) zum überwiegenden Teil Zooplankton aufgenommen. Verringert sich der Planktonbestand aus einem bestimmten Grund, z. B. durch Überbesatz oder – wie etwa im Falle des Ossiacher Sees – durch Zunahme des Fraßdruckes auf die Zooplankter infolge der Erhöhung der planktivoren Weißfischbestände, so steigt der Anteil anderer Nahrungselemente im Fischmagen. Gleichzeitig verringern sich das Wachstum und die Kondition der Reinanken.

Ein Vergleich des Nahrungsspektrums und des Konditionsfaktors mit der Millstättersee-Population wird in Abbildung 11 gezeigt.

Zwar überwiegt der Zooplanktonanteil in den Reinankenmägen aus dem Ossiacher See, die Reinankenpopulation des Millstättersees scheint in einem noch wesentlich idealeren Verhältnis zum gegebenen Nahrungsangebot zu stehen.

Kondition

Abhängig von der Planktondichte ändert sich die Kondition der Fische (Abb. 11). Die zur Gegenüberstellung verwendeten Konditionsfaktoren stammen aus allen der drei Seen ausnahmslos von Exemplaren, welche noch nicht abgelaiht haben. Auch das Geschlechtsverhältnis der drei Populationen war annähernd gleich, wodurch der Vergleich durch keine Faktoren verfälscht wird.

Unlängst durchgeführte Untersuchungen

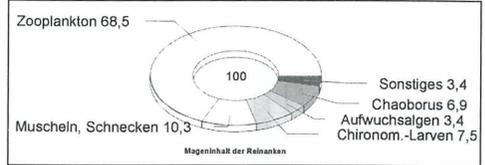


Abb. 9: Reinanken – prozentuelle Zusammensetzung der Mageninhalte

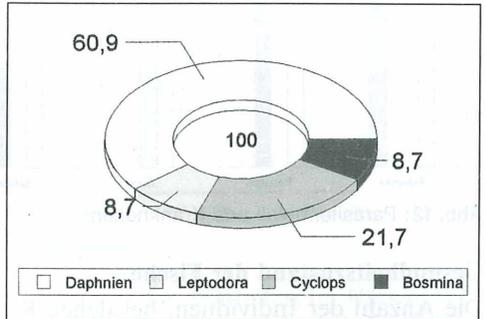


Abb. 10: Reinanken – prozentuelle Zusammensetzung des Zooplanktons

Zwar überwiegt der Zooplanktonanteil in den Reinankenmägen aus dem Ossiacher See, die Reinankenpopulation des Millstättersees scheint in einem noch wesentlich idealeren Verhältnis zum gegebenen Nahrungsangebot zu stehen.

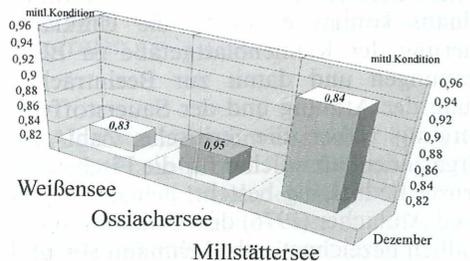


Abb. 11: Konditionsunterschiede bei der Reinanke – Vergleich dreier Seepopulationen

zeigen, daß in anderen Kärntner Seen z. T. wesentlich ungünstigere Verhältnisse zwischen Reinankenbestand und Zooplanktondichte herrschen. Auch in diesen Fällen besteht eine deutliche Korrelation zwischen dem schlechten Konditionsfaktor und dem teilweise sehr geringen Anteil an Zooplankton in den Fischmägen. Die Kondition der Ossiacher See-Reinanken mit dem K-Faktor **0,85** kann noch als gut bezeichnet werden.

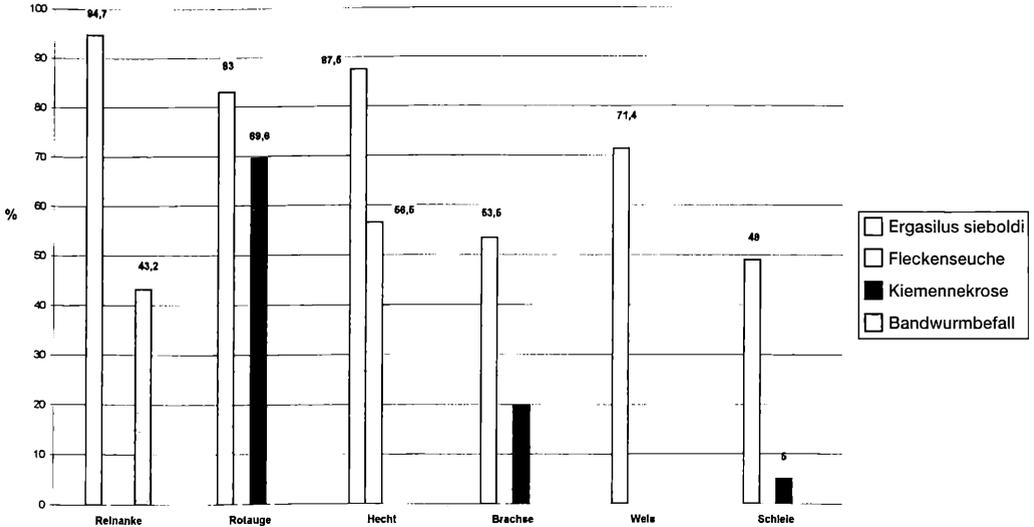


Abb. 12: Parasitenbefall und Krankheiten

Gesundheitszustand der Fische

Die Anzahl der Individuen, bei denen Krankheitssymptome und Parasiten festgestellt wurden, ist überraschend hoch. Dabei ist vor allem das hohe Maß des Parasitenbefalles, in erster Linie mit dem Kiemenkrebs *Ergasilus sieboldi* hervorzuheben. Allgemein läßt sich feststellen, daß von Krankheiten und v. a. Parasiten hauptsächlich jene Fischarten betroffen sind, deren Bestandesdichte zu hoch ist (Brachse, Rotauge, Reinanke) oder jene, deren Kondition und Widerstandskraft infolge der schlechten Nahrungsbedingungen vermindert ist (Hecht, Wels).

Ein Befall mit dem Kiemenkrebs ist bei sechs Fischarten festgestellt worden (s. Abb. 12). Der Parasit *Ergasilus sieboldi* gehört systematisch zu der Klasse *Crustacea* und zur Ordnung *Copepoda* (Ruderfußkrebse). Das erste Beinpaar der Ergasiliden ist zu großen Klammerhaken umgewandelt. Sie dienen zum Festklammern auf den Kiemen.

Ergasilus ernährt sich vom Kiemenepithel und von Blut. Durch das Festhaken entstehen Zerstörungen der Kiemen, darüber hinaus kommt es durch die Umklammerung der Kiemenblattgefäße zu Blutstauungen und damit zur Beeinträchtigung der Atmung und der Sauerstoffversorgung. Über die kritische Zahl der Ergasiliden, ab welcher für die Fische eine ernste Bedrohung besteht, gehen die Angaben in der Fachliteratur auseinander. Während Amlacher (1976) den Befall mit 600 Parasiten etwa für dreijährige Graskarpfen als tödlich bezeichnet, gibt Lehmann (1926) diese untere Grenze des Befalles bereits mit 300 Stück pro Fisch (Reinanke) an. In der nachstehenden graphischen Darstellung über die Befallsintensität von Ergasiliden bei Reinanken, welche im Ammersee im gesamten Jah-

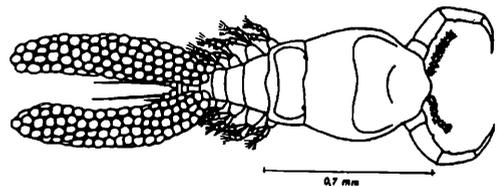


Abb. 13 (nach Gnadeberg in Wissmat 1974)

resverlauf untersucht wurde (Abb. 14), sind die ebenfalls an Reinanken durchgeführten eigenen Zählungen mit Pfeilen markiert. Demnach wurden bei Reinanken des Ossiacher Sees im Mai 1994 durchschnittlich 223 Stück *Ergasilus sieboldi* und im Dezember 210 Kiemenparasiten im Mittel festgestellt.

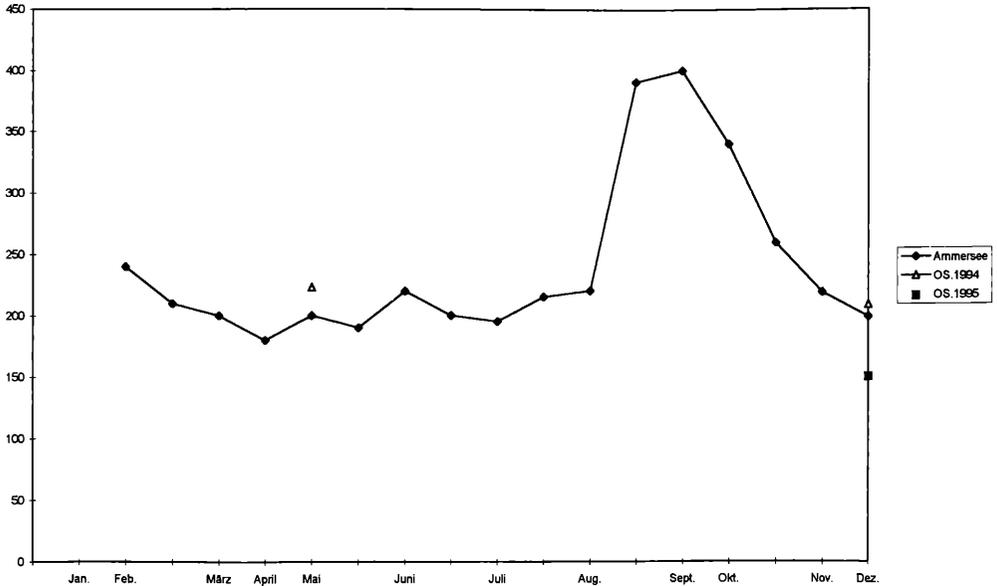


Abb. 14: Befallsintensität mit *Ergasilus sieboldi* bei den Reinanken

Dies bedeutet, daß beim Reinankenbestand im Ossiacher See zumindest im Herbst Ausfälle auftreten könnten, wobei es zur Abmagerung und zum Tod der befallenen Exemplare kommen könnte. Zur Verringerung der Befallsintensität wäre daher eine gezielte Bestandsregulierung zweckmäßig.

Atrazin

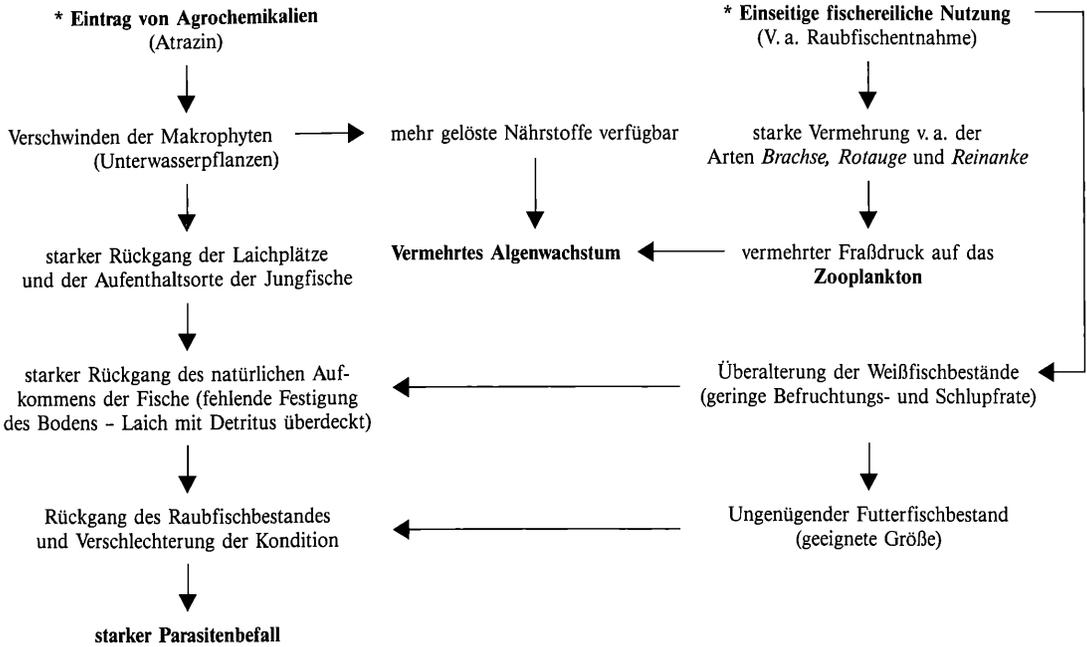
Wie bereits erwähnt, deuten die Untersuchungsergebnisse von Bodenproben darauf hin, daß das Absterben des gesamten Makrophytenbestandes im Ossiacher See Anfang der 80er Jahre auf den Eintrag von Agrochemikalien zurückzuführen ist. Bei einer Probe aus der Steindorfer Bucht wurde 1994 eine Konzentration von $3,6 \mu\text{g}$ Atrazin im Bodensediment nachgewiesen. Berücksichtigt man, daß im Laufe der letzten Jahre ein beträchtlicher Anteil des Pestizids aus dem Boden ausgewaschen sein dürfte, so muß die Anfangskonzentration zur Zeit des Makrophytensterbens um ein Vielfaches höher gewesen sein. Nach Versuchen von Negele (1991) wirkt sich Atrazin bereits in einer Konzentration von $5 \mu\text{g}/\text{l}$ auf Fische aus. Atrazin kann darüber hinaus auch beim Zooplankton Wachstums- und Fortpflanzungsstörungen hervorrufen.

Kurzfassung

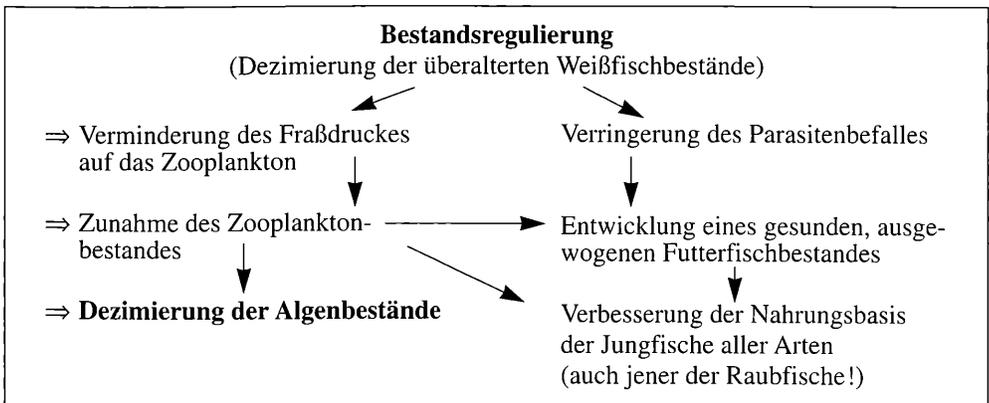
Zur Feststellung der Ursachen für das vermehrte Algenwachstum im Ossiacher See wurden fischereiliche Untersuchungen durchgeführt. Der Hauptgrund für die Störung des ökologischen Gleichgewichtes scheint das Absterben des Makrophytenbestandes durch Eintrag von Agrochemikalien aus intensiv genutzten landwirtschaftlichen Nutzflächen. Einerseits wurde durch die freiwerdenden Nährstoffe die Algenproduktion wesentlich gefördert, andererseits wurde das Zooplankton infolge einseitiger fischereilicher Bewirtschaftungs- und Nutzungsmaßnahmen stark dezimiert, wodurch der Fraßdruck

auf das Phytoplankton wesentlich herabgesetzt wurde. Die negativen Auswirkungen der Verschiebung des ökologischen Gleichgewichtes werden aufgezeigt.

Ursachen für die Störung des ökologischen Gleichgewichtes



Vorgeschlagene Maßnahmen zur Wiederherstellung des ökologischen Gleichgewichtes des Ossiacher Ses



Weitere Vorschläge

- Errichtung von Wellenbrechern und Schilfmähen zur Förderung der natürlichen Reproduktion.
- Verbot von Pestiziden im See-Einzugsgebiet und Reduzierung der Einbringung von Nährstoffen.

- Bestandskontrolle der Wasservögel (Blößhuhn) zur Förderung des Aufkommens der Makrophytenbestände.
- Dezimierung des Aalbestandes durch Elektrobefischung zur Unterstützung des natürlichen Aufkommens der Fische.
- Verbesserung der Reproduktionsbedingungen für erwünschte Fischarten (Errichtung von Laichnestern für Wels und Zander).
- Optimale Besatzmaßnahmen (zur Zeit kein Besatz von zooplanktivoren Fischen [Reinanke] sowie von Raubfischen [wegen Mangels der Futterfischbestände]).
- Jährliche Kontrolluntersuchungen des Fisch- und Zooplanktonbestandes.

Abstract

Biological investigations on the fishery of Ossiacher See (Carinthia, Austria) were done to reveal the reasons enhanced algal growth in the lake. The main reason for the disturbance of the ecological balance seems to be the decline of the macrophyte belts by runoff of agrochemicals from intensively used agricultural areas. In one respect the algal production increased due to the remineralisation of nutrients bound formerly in the macrophyte biomass, on the other respect the zooplankton decreased due to biased management and control of fish stocks.

Consequently the predation of phytoplankton was effectively decreased.

The negative effects of that shift within the ecological balance are demonstrated.

LITERATUR

- Amlacher, E. (1976): Taschenbuch der Fischkrankheiten – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York.
- Farkas, J. (1993): Zur Biologie der Aalrutte in der oberen Drau und ihren Nebengewässern – Carinthia II, 183./103.: 593–612.
- Findenegg, I. (1934): Beiträge zur Kenntnis des Ossiacher Sees – Carinthia II, 123./124. (1953): Kärntner Seen naturkundlich betrachtet – Carinthia II.
- Lehmann, K. (1926): *Ergasilus surbecki*, ein neuer Parasit für die kleine Maräne – Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, Königsberg, 65.
- Negele, R. D. (1991): Kurz- und Langzeitwirkungen von Atrazin auf Regenbogenforellen, Bayerische Landesanstalt für Wasserforschung Wielenbach.
- Olsacher, Ch. (1995): Der Faakersee – Fischereibiologische Untersuchungen (unveröffentlicht).
- Penzes, B., und Tölg, I. (1977): Fischbiologie für Angler (orig.: Halbiologia horgaszoknok), Natura-Mohosoz, Budapest.
- Sampl, H., Mildner, P. (1973): Die Wandermuschel *Dreissena polymorpha* (Pallas) in Kärnten, Carinthia II, 163./83 Jahrgang, S. 489–491, Klagenfurt.
- Wissmat, P. (1974): Untersuchungen zur Entwicklung und zum jahreszeitlichen Zyklus des Kiemenkrebses *Ergasilus sieboldi* v. Nordmann, an den Renken des Ammersees, München.

Anschrift der Verfasser: Dipl.-Ing. Josef Farkas, Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 15 – Umweltschutz, Flatschacher Straße 70, A-9020 Klagenfurt; FM Christian Olsacher, Gewässerbewirtschaftung, A-9701 Rothen-thurn 30

Kormoran-Erfahrungen eines Bewirtschafters im Bezirk Lilienfeld (NÖ)

Mit Verordnung vom 15. Oktober 1996, LGBl. 6500/12-0, wurde in Niederösterreich erstmalig die Möglichkeit eröffnet, die aus dem Norden einfliegenden und in Österreich überwinternden Kormoranschwärme durch Einzelabschüsse zu vertreiben. Die für den Bezirk Lilienfeld freigegebene Anzahl von 20 Stück Kormoranen läßt nicht zu, von einer Regulierungsmaßnahme zu sprechen.

Zum Schaden sei festgestellt, daß der Bezirk Lilienfeld im Juli 1997 durch ein mindestens 100jähriges Hochwasserereignis betroffen wurde. Fischfeinde und Vogelschützer werden argumentieren, daß ein Bewirtschafter auch diesen Katastrophenfall ohnmächtig hinnehmen muß.

Der Unterschied liegt allerdings darin, daß durch das Hochwasser geschätzte Salmo-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: [50](#)

Autor(en)/Author(s): Farkas Josef, Olsacher Christian

Artikel/Article: [Vermehrtes Algenwachstum im Ossiacher See - Maßnahmen zur Wiederherstellung des ökologischen Gleichgewichtes 261-271](#)