

# Österreichs Fischerei

Fachzeitschrift für das gesamte Fischereiwesen

---

3. Jahrgang

Oktober 1950

Heft 10

---

*Dr. Ingo Findenegg, Klagenfurt*

## Lichtdurchlässigkeit und Planktonertrag der Kärntner Seen

Es darf wohl als bekannt vorausgesetzt werden, daß Art und Menge des Algenplanktons in der fischereilichen Produktion der Seen eine entscheidende Rolle spielen. Auch im See lebt, genau so wie auf dem Lande, letzten Endes alles von dem, was die Pflanzenwelt an organischen Stoffen aufgebaut hat. Die Untersuchungen über den Nährstoffgehalt des Seewassers gehören demnach, genau so wie die Beurteilung der Bodenbeschaffenheit eines Ackers, zu den Voraussetzungen für eine richtige Beurteilung seiner Ertragsmöglichkeit, da man annehmen kann, daß nährstoffreiche Seen auch eine reichere Pflanzenwelt, das heißt, mehr Planktonalgen erzeugen werden als nährstoffarme Seen, woraus in der Folge sich auch größere Mengen von Wasserflöhen, Hüpferlingen, Würmern, Insektenlarven und schließlich auch Fried- und Raubfischen ergeben werden, wenn die Verhältnisse im übrigen nicht stark unterschieden sind.

Einige Untersuchungen des Verfassers in den Kärntner Seen haben nun allerdings die zunächst sonderbare Tatsache ergeben, daß ein Vergleich der produzierten Algenmengen verschieden nährstoffreicher Seen keineswegs so gewaltige Unterschiede zeigt, wie es hier dem großen, dort dem spärlichen Nährstoffgehalt entsprechen würde, ja es zeigten sich sogar Fälle, in denen bei nährstoffarmen Seen die produzierte Algenmenge größer war als bei nährstoffreicheren. So ist der Ossiacher See wesentlich nährstoffreicher als der Wörthersee und erzeugt auch in den obersten Wasserschichten große Massen von Planktonalgen, die deutlich die Farbe und Durchsichtigkeit des Seewassers beeinflussen, während dies beim Wörthersee lange nicht in diesem Maße zutrifft; dafür findet man aber im letztgenannten noch in einer Tiefe von 20 m und darüber eine reich entwickelte Planktonflora, während im Ossiacher See schon in 10 m Tiefe nur noch kümmernde oder absterbende Algen zu finden sind. Auf diese Weise produziert der Wörthersee trotz geringerer Planktondichte in den oberen Schichten doch im ganzen mehr pflanzliche Substanz als der Ossiacher See.

Es war naheliegend, diese und ähnliche Befunde mit der verschiedenen Durchlässigkeit des Seewassers für Lichtstrahlen in Zusammenhang zu bringen. Der Ossiacher See ist weniger klar, eine weiße Scheibe verschwindet schon bei durchschnittlich 4 m Tiefe, im Wörthersee erst bei 7 m. So wurde in roher Überschlagsrechnung angenommen, daß in einer bestimmten Tiefe, z. B. 10 m, im Ossiacher See nur mehr halb soviel Licht vorhanden sein

könnte als im klareren Wörthersee. Dies würde verständlich machen, warum in diesem noch bei 20 m Algen gedeihen können. Als Ursache dieser verschiedenen Lichtdurchlässigkeit, gemessen an der Durchsichtigkeit, wurde der höhere Planktongehalt der obersten Wasserschichten im Ossiacher See angenommen, der wieder eine Folge des höheren Nährstoffgehaltes ist.

Nun ist aber bekannt, daß die Bestimmung der Sichttiefe mit Hilfe der versenkten weißen Scheibe über die Lichtdurchlässigkeit des Seewassers nicht allzuviel aussagt, wie ja auch ein Milchglas zwar undurchsichtig ist, aber doch Licht durchläßt. Es war daher sehr interessant, die genaueren Ergebnisse von exakten Lichtdurchlässigkeitsmessungen zu erfahren, die S a u b e r e r im Jahre 1941 in den Kärntner Seen durchgeführt hat und die nun auch dem österreichischen Leserkreis wieder zugänglich wurden (Archiv für Hydrobiologie 1945). S a u b e r e r maß mit Selenphotoelementen, die mit farbigen Glasfiltern auf bestimmte Spektralbereiche abgestimmt waren, die Durchlässigkeit fast aller Kärntner Talseen für violettes, blaues, grünes, gelbes, hell- und dunkelrotes Licht. Dabei zeigte sich, daß die Durchlässigkeitsunterschiede zwischen den einzelnen Seen im roten und gelben Anteil des Sonnenlichtes verhältnismäßig unbedeutend waren, die im blauen und violetten aber phantastische Unterschiede ergaben. Nun ist aber gerade der violette Anteil der Sonnenstrahlung der für die Erzeugung pflanzlicher Substanz maßgebende!

Nimmt man die Wellenlänge 377, die gerade an der Grenze zwischen den noch sichtbaren violetten und den biochemisch wirksamen unsichtbaren ultravioletten Strahlen liegt, als Maß für die Lebensbedingungen der Planktonalgen in verschiedenen Tiefen des Wörther- und Ossiacher Sees, so ergibt sich, daß in einem Meter Tiefe im Wörthersee die Lichtverhältnisse zweimal, in 5 m siebzigmal, in 10 m fünfhundertmal und in 20 m Tiefe dreiunddreißigmillionenmal so günstig sind als im Ossiacher See! Als Grund für die enormen Unterschiede in der Ultraviolett-Durchlässigkeit der Seen nimmt S a u b e r e r den verschiedenen Gehalt des Seewassers an Humusstoffen an, welche das kurzwellige Licht stark verschlucken. Es ist kein Zufall, daß alle Blauwasserseen Kärntens, die das chemisch wirksame Licht verhältnismäßig gut durchlassen, in einem humusarmen Gebiet kalkiger Böden liegen, wie der Klopeiner-, Weißen-, Faaker- und Wörthersee, während die Gruppe der „Nockberg“-Seen, wie der Millstätter, Afritzer, Brenn- und Ossiacher See ein zur Vermooring neigendes Einzugsgebiet haben und daher bräunlichgrün getöntes Wasser führen. Noch stärker ist dieser Gehalt an „Gelbstoffen“ bei kleinen, stark verlandeten und daher von Moor umgebenen Gewässern, wie dem Hafner-, Saisser-, Rauschele- und Längsee.

Alle derartigen Grünwasserseen können nur bis in eine beschränkte Tiefe den Planktonalgen einen zusagenden Lebensraum bieten, in dem neben reichlichen Nährstoffen des humushaltigen Wassers auch noch hinreichend Licht zur Verfügung steht. In den Blauwasserseen finden die Algen wegen des geringen Humusgehaltes zwar viel weniger Nährstoffe vor, sie können aber dafür auch noch wesentlich tiefere Schichten besiedeln. So erweist sich der Gehalt des Seewassers an Humusstoffen in doppelter Hinsicht als bedeutsam für das Gedeihen des pflanzlichen Planktons. Viel Humus bedeutet chemische Förderung, aber

optische Beschränkung, der Erfolg ist intensive Algenproduktion; wenig Humus hingegen hat chemische Beschränkung, aber extensive Entwicklung nach der Tiefe hin zur Folge. Die ursprüngliche Meinung des Verfassers dieser Zeilen, wonach die Menge der Algen in den Oberflächenschichten den Grund für die verschiedenen Lichtverhältnisse in den tieferen Schichten des Ossiacher Sees darstellen würde, erscheint überholt. Es ist dies primär der verschiedene Gehalt des Seewassers an Humusstoffen.

Viel geringer, aber gleichwohl nicht ganz ohne Interesse vom Standpunkt der Fischereibiologie sind die Unterschiede der Lichtdurchlässigkeit im gelben Anteil der Sonnenstrahlung, der ja, allerdings nur nach dem menschlichen Auge beurteilt, für die Möglichkeit des Sehens entscheidend ist. Welche Unterschiede hier auftreten, ergibt sich zum Beispiel aus einer Gegenüberstellung des Ossiacher Sees mit dem gleich tiefen Klopeiner See (46 m), derzufolge in dieser Tiefe im letztgenannten eine tausendmal größere Lichtstärke herrscht als im Ossiacher See. Nach der Gelbstrahlung beurteilt, gelangt noch ein Prozent des Sonnenlichtes bis in folgende Tiefen: Beim Klopeiner- und Weißensee bis in 19 m, beim Wörthersee bis 18 m, beim Millstätter und Ossiacher See nur bis in 12 m. An den tiefsten Stellen des Wörthersees (84 m) und des etwas durchlässigeren Weißensees (99 m) würde man nur mehr einen sehr schwachen Lichtschimmer von oben wahrnehmen können, die Tiefen des Millstätter Sees zwischen 100 und 140 m aber sind bereits als völlig lichtlos anzusehen.

Kurt Igl er, Kalwang.

## Über die Fütterung von Mutterfischen mit Kunstfutter und die Qualität des Eimaterials solcher Fische

(Gekürzte Wiedergabe des vom Verfasser bei der Forellenzüchertagung (27. bis 29. Juli d. J.) gehaltenen Vortrages. Die Schriftleitung.)

Ein alter Erfahrungssatz der Forellenzüchter besagt:

„Eier von Mutterfischen, die mit Kunstfutter ernährt wurden, taugen nicht zur Zucht.“ Demnach wäre also die künstliche Fütterung der Mutterforellen gänzlich abzulehnen und wären die Fische rein natürlich zu ernähren. Dies ist aber oft unmöglich, weil die Forellenzucht in der Regel auf beschränktem Raum arbeitet und die Fülle von Naturnahrung nicht aufgebracht werden kann. So wird es immer wieder Zeiten geben, in denen künstlich gefüttert werden muß.

Vorerst ist es notwendig, festzuhalten, was ich unter Kunstfutter verstehe. Kurz zusammengefaßt: all das, was die Forelle im freien Wasser von der Natur nicht angeboten erhält. Das ist: Fleisch von Warmblütlern, sei es nun roh oder gekocht, gewöhnlich von Pferden oder Rindern stammend, ferner Blut dieser Tiere, dann Milchprodukte und endlich auch die verschiedenen Trockenfuttermittel, wie Fleisch- und Fischmehle und Garnelen.

Die Verfütterung von Süßwasser- oder Seefischen nimmt eine besondere Stellung ein. Besonders Fleisch von Süßwasserfischen kann als natürliche Fütterung angesprochen werden, wenn auch bei einer ausschließlichen Ernährung mit diesen gewisse Nachteile beim Eimaterial auftreten können. Die Eier so ernährter Mutterforellen

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1950

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Findenegg Ingo

Artikel/Article: [Lichtdurchlässigkeit und Planktonertrag der Kärntner Seen 217-219](#)