

Archiv für fischereiliche und gewässerkundliche Beobachtungen

Leiter: Dr. Wilhelm Einsele

Das „Archiv“ betreffende Einsendungen sind zu richten an das Bundesinstitut für
Gewässerforschung und Fischereiwirtschaft, Scharfling am Mondsee, O.-Ö., Austria

Über die für verschiedene Fischarten existenznotwendigen Sauerstoff-Mindestkonzentrationen

Laboratoriumsversuche, Beobachtungen am Wildwasser, fischereiwirtschaftliche Folgerungen

So mannigfaltig wie Gestalt und Benehmen der Fische, so mannigfaltig sind auch die Ansprüche, welche sie an ihren Lebensraum stellen. Heute sollen uns aus diesem Gebiet einige Beobachtungen beschäftigen, welche sich um die Frage gruppieren, wie hoch die Sauerstoffkonzentration im Wasser mindestens sein muß, damit die verschiedenen Fischarten, von denen die Rede sein wird, gerade noch leben können.

Die von verschiedenen Fischarten benötigten Sauerstoff-Mindestkonzentrationen

Äschen und Renken scheinen in dieser Beziehung die anspruchsvollsten unserer Süßwasserfische zu sein. Sinkt nämlich der Sauerstoffgehalt bei 15° Wassertemperatur auf nur die Hälfte der Sättigungskonzentration, so zeigen sie bereits die ersten Anzeichen von Atemnot. Schon wenig unterhalb, nämlich bei 40% des Sättigungsgehaltes, können sie nur mehr kurze Zeit leben.

Nun enthält Wasser bei 15° und voller Sauerstoffsättigung fast genau 10 mg Sauerstoff pro Liter; sinkt demnach der Sauerstoffgehalt eines 15° warmen Wassers unter 4 mg pro Liter, so ersticken Äschen und Renken.

Forellen halten etwas länger aus. Lebensbedrohend wird der relative Mangel an Sauerstoff für sie erst, wenn seine Konzentration unter 3 mg/l sinkt.

Wesentlich anders verhalten sich unter den bekannteren Nutzfischen die Schleien und die Karpfen. Schleien beginnen erst Erscheinungen von Atemnot zu zeigen, wenn die Sauerstoffkonzentration unter 1 mg/l, das heißt unter 10% des Sättigungsgehaltes sinkt. Zeigen sie starke Atemnot, so mißt man Sauerstoffgehalte von nur noch etwa 0,1 mg/l (= etwa 1% des Sättigungsgehaltes). Praktisch heißt das, daß dann das Wasser bereits völlig frei ist von Sauerstoff. Ähnliches gilt für den Karpfen.

Die oben besprochenen Beobachtungen wurden bei Versuchen gemacht, in welchen die Fische in luftdicht abgeschlossenen, völlig mit Wasser gefüllten Gefäßen gehalten wurden. Führt man solche Versuche in offenen rechteckigen Glasaquarien aus, so beobachtet man beim Einsetzen der gleichen relativen Menge Fische, daß diese wesentlich länger leben als im geschlossenen Gefäß. Dies ist nicht weiter überraschend und hat seine Ursache darin, daß das Wasser im offenen Aquarium laufend aus der Luft eine gewisse Menge Sauerstoff aufnimmt. Die Aufnahme wird begünstigt durch die Bewegung der Fische. Vergleicht man die Zeiten, welche eine gewisse Menge Fische unter sonst ganz gleichen Bedingungen im offenen und im geschlossenen Gefäß leben kann, so ergeben sich für verschiedene Fischarten große Unterschiede. Salmoniden leben im offenen Aquarium, bei gleichem gewichtsmäßigen Besatz pro Liter Wasser, etwa doppelt so lang wie im geschlossenen Gefäß. Die Sauerstoffkonzentration zum Zeitpunkt, wenn die Fische anfangen umzukippen, ist natürlich im offenen Gefäß die gleiche wie im geschlossenen. Extrem anders verhalten sich zum Beispiel Schleien. Übertrieben ausgedrückt könnte man sagen, Schleien leben im offenen Aquarium ewig und gehen niemals an Sauerstoffmangel zugrunde. Jedenfalls beobachtet man im Versuch, daß eine gewisse Menge Schleien, die im geschlossenen Gefäß nach einem Aufenthalt von etwa 90 Minuten den Sauerstoff aufgebraucht hatten und Notatmung zeigten, im offenen Aquarium nach 24 Stunden noch fröhlich lebten. Mißt man bei einem solchen Versuch den Sauerstoffgehalt des Wassers im offenen Aquarium 5, 7 oder auch 12 Stunden nach dem Ansetzen, so findet man immer Konzentrationen in der Gegend von 1 mg/l. Aus diesem Versuchsergebnis muß man folgern,

daß im offenen Aquarium aus der Atmosphäre dem Wasser stets so viel Sauerstoff zugeführt wird, daß die Konzentration für Schleien nie lebensbedrohend wird.

Die Sauerstoffschichtung in Seen und ihre Bedeutung für die Verbreitung verschiedener Fischarten mit unterschiedlichen Sauerstoffansprüchen

Für die Verbreitung der Schleien und Salmoniden in der Natur sind die oben besprochenen Unterschiede von erheblicher Bedeutung. In einem sommerlich geschichteten, nicht zu tiefen See zum Beispiel, in welchem die Sauerstoffkonzentration in den Tiefenschichten sich zwischen einigen Zehnteln und sagen wir 3 mg/l bewegen mögen, können Schleien überall noch ohne weiteres leben und sich natürlich auch ernähren, während Salmoniden dies nicht mehr können.

Als Beispiel eines solchen Sees sei der

Wallersee

bei Salzburg angeführt. Dieser etwa 700 ha große und 20 m tiefe See ist im Sommer unterhalb 8 m so sauerstoffarm, daß dort Salmoniden nicht mehr leben können, während die tieferen Regionen für sauerstoffanspruchslose Fische noch bewohnbar sind. Angemerkt sei hier die wichtige Tatsache, daß das tierische Plankton im Wallersee die sauerstoffarmen Tiefen mit beinahe der gleichen Dichte bevölkert wie die sauerstoffreiche Oberzone.

In der folgenden Tabelle ist das Beispiel einer sommerlichen Schichtung des Wallersees aufgeführt. Außer den Sauerstoffkonzentrationen sind auch die Temperaturen angegeben.

Temperatur und Sauerstoffschichtung im Wallersee am 8. August 1947:

Tiefe in m	Temperatur in °C	Sauerstoffgehalt in mg/l
0	23,2	9,5
2	22,7	10,3
5	22,5	10,0
6	19,8	6,2
8	17,3	3,1
10	13,6	2,5
12	10,6	1,9
15	9,2	1,0
21	8,0	0,6

Man sieht aus der Tabelle, daß der Raum ab etwa einer Tiefe von 8 m für Salmoniden nicht mehr bewohnbar ist, während zum Beispiel für Schleien der ganze Wallersee als Lebensraum in Frage kommt und, was in diesem Fall noch wichtiger ist, der gesamte Seeboden als Weidegrund. Relativ sauerstoffarm ist noch die halbe Wassermasse des Wallersees und das halbe Gebiet des Seebodens. Dies bedeutet, daß alle sauerstoffbedürftigen Fische etwa vom halben Lebens- und Ernährungsraum des Wallersees ausgeschlossen sind.

An dieser Stelle verdient auch eine Beobachtung erwähnt zu werden, die den nördlich von Salzburg gelegenen

Grabensee

betrifft. Dieser im Typus dem Wallersee verwandte, etwa 11 m tiefe See ist im Sommer zwischen 8 und 11 m sauerstoffarm und weist eine den Verhältnissen im Wallersee ähnelnde Temperaturschichtung auf. Stärker erwärmt sich im Grabensee im Sommer das Gebiet zwischen 0 und 5 bis 6 m Tiefe. Hingegen bleibt die Zone zwischen 6 und 8 m im Grabensee auch im Sommer sauerstoffreich und kühl genug, um für Salmoniden ein guter Lebensraum zu sein.

Seit jeher nun beherbergt der Grabensee eine Schwebrenkenform. Bei der Beratung der Fischer, die früher nur während der Laichzeit am Grunde gefischt hatten, empfahlen wir auf Grund der Ergebnisse unserer Untersuchungen, die Schwebnetze im Sommer in die Zone zwischen 6 und 8 m zu setzen. Unsere Vermutung, daß sich die Renken im Sommer hauptsächlich dort aufhalten würden (aus der Oberzone verdrängt sie die relativ hohe Temperatur, die Tiefenschichten sind ihnen infolge der Sauerstoffknappheit verwehrt), erwies sich als richtig: Die etwa 4 m hohen Schwebnetze hingen nun mit ihrem unteren Teil auch bereits in die sauerstoffarme Zone hinein. Auch dort wurden gelegentlich Renken gefangen. Beim Heben der Netze waren diese, im Gegensatz zu den oberhalb 8 m gefangenen, immer alle erstickt. Diese Beobachtung zeigt, daß Salmoniden im freien Wasser auch in Gebiete vorstoßen, in denen sie nur ganz kurze Zeit leben könnten.

Dr. W. Einsele

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1955

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Anonymous

Artikel/Article: [Archiv für fischereiliche und gewässerkundliche Beobachtungen 104-105](#)