

Die Winterkälte in ihrem Einfluss auf das Leben der Fische.

Von Dr. Otto Zacharias.

Director der Biologischen Station zu Plön (Holstein).

Erwiesenermassen ist der Winter 1890/91 ein ausnahmsweise strenger gewesen, und es haben allerorten tiefere Temperaturen geherrscht, als man sie sonst in der gleichen Jahreszeit zu beobachten pflegt. Flora und Fauna unserer stehenden Gewässer sind durch den oft wochenlang anhaltenden Frost sehr geschädigt worden und besonders hat sich der üble Einfluss des Frostes auch auf die Fischbestände erstreckt, die in manchen Gegenden arg mitgenommen worden sind. Es fragt sich nun aber — und diese Frage hat ein wirklich praktisches Interesse — ob es die Kälte als solche ist, welche das Leben der Fische und anderer Wasserthiere beeinträchtigt, oder ob mit der andauernden Eisbedeckung der Gewässer gewisse Bedingungen in Frage gestellt werden, welche für die Existenz der betreffenden Organismen absolut erforderlich sind. Bloss Letzteres scheint wirklich der Fall zu sein, denn man hat die Beobachtung gemacht, dass bei der nämlichen niederen Temperatur der eine Fischteich in seinem Bestande stark geschädigt wurde, wogegen ein anderer (nahe dabei gelegener) völlig von einer solchen Wirkung verschont blieb. Was mag also die Ursache für dieses so gänzlich verschiedene Verhalten zweier benachbarter Wasseransammlungen sein?

Wir werden diese Frage im Nachstehenden beantworten. Vorerst aber soll einem weitverbreiteten Irrthum entgegen getreten werden, der nicht bloss vielfach in den Kreisen der Fischer und Teichwirthe zu Hause ist, sondern auch — wenigstens bis vor Kurzem — noch von manchem Zoologen getheilt wurde. Es ist dies der Irrthum, dass manche Wasserthiere (darunter auch viele Fischarten) ruhig im Eise einfrieren und vollständig erstarren könnten, ohne dabei die Fähigkeit zum Wiederaufleben

und Weiterexistiren einzubüssen. Insbesondere schrieb man den Karpfen und Karauschen die Fähigkeit zu, dem Erfriertode in der angegebenen Weise trotzen zu können. Solche Fabeln, die sich lediglich auf mangelhafte Beobachtungen gründen, pflanzen sich zähe von Geschlecht zu Geschlecht fort, und es kostet nicht wenig Mühe, sie durch Klarstellung des richtigen Sachverhalts auszurotten. Dies ist aber begreiflicher Weise nur durch das Experiment möglich, und in dieser Beziehung hat sich in neuester Zeit der Gutsbesitzer Karl Knauthe sehr verdient gemacht, indem er fortgesetzt und in wissenschaftlicher Weise das Widerstandsvermögen von Amphibien und Fischen der Kälte gegenüber untersuchte. Der Genannte kam auf Grund seiner einspruchsfreien Ermittlungen zu dem nunmehr feststehenden Ergebnisse, dass alle Angaben, nach denen Fische, Frösche und Kröten, die mit dem Wasser gefroren waren, nach dem Aufthauen des Eises weiter gelebt haben sollen, auf Irrthum beruhen. Knauthe liess einige seiner Versuchsteiche völlig ausfrieren und fand dann, dass sämtliche darin befindlichen Karpfen, Karauschen, Barsche, Schleie, Schlammpeitzker, Unken und Schildkröten in Folge dieser Maassnahmen gestorben waren. Frösche, die auf Eis gelegt wurden und in dieser Situation erstarrten, gingen ausnahmslos zu Grunde; doch gelang es mitunter bei Karpfen, Bitterlingen und Steinbeissern, sie wieder ins Leben zurückzurufen, wenn nicht ihr ganzer Körper, sondern nur die Flossen bis zum Zerschneiden hartgefroren waren. Freilich dürfte in diesen Fällen die Erstarrung nicht über eine Stunde gedauert haben und die Temperaturniedrigung nicht grösser als -3 bis -4 Grad Celsius gewesen sein.

In ähnlicher Weise sind auch von Dr. Kochs vor einigen Jahren Gefrierversuche an Thieren angestellt worden. Unter Anderem experimentirte dieser Forscher mit Exemplaren des grossen Wasserkäfers (*Dytiscus marginalis*), und diese zeigten eine grosse Unempfindlichkeit gegen Kälte. Mehrfach sah Kochs diese Käfer, welche 5—6 Stunden lang vom Eise vollkommen umschlossen waren, wieder zum Leben kommen. Aber dann betrug die Temperatur höchstens -3°C . Schnitt man derartige Gefrierpräparate von Käfern mit der Säge durch, so fand sich, dass das Leibesinnere dieser Thiere noch keineswegs festgefroren war. Erwiesen sich aber einige Käfer als vollständig hartgefroren, so scheiterte jeder Versuch, dieselben wieder zu beleben. Wenn die Eisblöcke, in denen sich noch lebensfähige

Dytiscus-Exemplare befanden, bei 0° bis zum folgenden Tage aufbewahrt wurden, waren die darin enthaltenen Thiere jedes Mal todt. In ähnlicher Weise verhielt es sich mit dem Einflusse der Kälte auf Fische, Frösche, Tritonen und Wasserschnecken.

Aus diesen und den Beobachtungen von Knauthe geht mit zweifelloser Sicherheit hervor, dass es für ein Wasserthier unmöglich ist, auch nur einen Tag vom Eise umschlossen zu sein, ohne völlig zu Grunde zu gehen.

In grösseren Teichen und Lachen wird aber der Fall garnicht eintreten, dass sie bis auf den Grund durchfrieren, denn die stärkste Eisdecke, welche in unseren Breiten gebildet werden kann, wird in ihrer Dicke 80 cm nicht überschreiten. Es genügt somit eine Wassertiefe von 1—1,5 m, um den Fischen auf dem Grunde der bezüglichen Becken eine frostfreie Zufluchtsstätte zu verschaffen. Wenn also in solchen oder noch tieferen Teichen während des Winters eine Fischsterblichkeit eintritt, so lässt sich dieselbe nicht auf die Kälte selbst zurückführen, sondern es müssen für dieselbe andere Ursachen ausfindig gemacht werden, zu deren Wirksamwerden das Zufrieren der Teiche sicherlich bloss indirekt beiträgt. In der That sind wir in der Lage, solche Ursachen anzugeben, und es ist für den Teichwirth offenbar von grösstem Interesse, sie kennen zu lernen.

In erster Linie verhindert eine die Teichfläche überspannende Eisdecke so gut wie ganz die sonst beständig vor sich gehende Beladung des Wassers mit Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft. Die Fische müssen demnach ihr Athmungsbedürfniss lediglich aus jener Sauerstoffmenge decken, welche vor dem vollständigen Zufrieren des betreffenden Wasserbeckens in diesem schon enthalten war, und dieser Vorrath wird naturgemäss von Tag zu Tag geringer. Wie lange er überhaupt vorhält, ehe die ausschliesslich darauf angewiesenen Fische an Erstickung sterben, wird von der Grösse des jeweiligen Fischbestandes abhängen. Wir können uns das obwaltende Verhältniss (nach P. Regnard) an folgendem Beispiele recht klar vergegenwärtigen. Vorher müssen wir uns aber ins Gedächtniss zurückrufen, dass der Absorptionskoeffizient für Luft in Wasser bei 4° C. 0,02237 ist, was in gemeinverständlicher Sprache ausgedrückt so viel heisst, als das sich bei 4° C. 0,02237 Kubikmeter (oder 22,37 Liter) Luft in 1 Kubikmeter Wasser lösen. Diese absorbirte Luft enthält 34,9 % Sauerstoff und 65,09 % Stickstoff. Hiernach sind in einem Kubikmeter Wasser von der ange-

gebenen Temperatur nur ungefähr 7,4 Liter Sauerstoff vorhanden. Nehmen wir nun pro Kubikmeter 1 Kilogramm Fisch an und eine feste Eisdecke während 60 Tagen, so müsste 1 Kilogramm Fisch, vorausgesetzt dass dem Wasser durch die Kiemenathmung aller Sauerstoff entzogen werden kann, 60 Tage lang mit 7400 Cubikcentimeter Sauerstoff zu existiren im Stande sein. Pro Tag dürfen also 123 Cubikcentimeter und pro Stunde deren 5 verbraucht werden. Der citirte französische Forscher hat nun durch sorgfältige Versuche festgestellt, dass bei einer Wassertemperatur von 2° C. ein Kilogramm Goldfisch pro Stunde 14,8 Kubikcentimeter Sauerstoff verathmet. Bei einem solchen Aufwande würde das von uns in Rechnung gezogene Kubikmeter Wasser schon in 20 Tagen vollkommen frei von Sauerstoff sein.

Diese Ueberlegung lehrt uns, dass anhaltende und strenge Kälte besonders den stark mit Fischen besetzten Teichen gefährlich sein wird, weil hier viel früher als bei solchen von schwacher Besetzung Mangel an Athemluft eintreten und so eine Erstickung zahlreicher Fische herbeigeführt werden wird. Hiermit haben wir zugleich begriffen, in welcher Weise ein harter Winter indirekt die Erträge unserer Teichwirthschaft schmälert, nämlich nicht durch Einfrierenlassen der Fische oder ihre Lähmung durch allzu niedrige Temperatur, sondern durch das Abschneiden der Zufuhr von Sauerstoff, ohne den kein Fisch sein Leben zu fristen vermag.

Man sucht sich bei solcher Sachlage vielfach damit zu helfen, dass man da und dort Löcher in's Eis hackt, aber durch sie findet nur eine sehr geringe Luftaufnahme statt. Pro Stunde würde der Diffusionsprocess, d. h. die Beladung des Wassers mit Sauerstoff, höchstens um 1 Centimeter nach der Tiefe hin fortschreiten. Wenn solche Löcher also irgend einen Nutzen haben, so ist es höchstens der, dass sie den Fischen das Luftschnappen gestatten. Hierdurch kann allerdings der mangelnde Sauerstoffzutritt einigermaßen ersetzt werden.

Aber die völlige Verschlussung einer Wasserfläche mit einer Eiskruste wirkt noch in anderer Weise schädigend auf das Fischleben ein, nämlich dadurch, dass gewisse Gase, die sich auf dem schlammigen Grunde der Teiche durch die Zersetzung von organischen Resten bilden, jetzt nicht entweichen können, sondern massenhaft im Wasser zurückgehalten werden. Es handelt sich hierbei um Sumpfgas (Methan), Schwefelwasser-

stoff und Ammoniak. Während des Sommers und in milden Wintern werden diese Gase rasch an die umgebende Luft abgegeben werden, und dadurch ist eine Anhäufung der Gase in den Teichen völlig ausgeschlossen. Unter der Eisdecke aber wird sich das Wasser damit schwängern, und zwar nicht selten in einem Grade, der den Fischen todtbringend wird. Von besonders giftiger Wirkung sind grössere Mengen von Schwefelwasserstoff und Ammoniak auf letztere. Im Sommer, wo es grüne Wasserpflanzen die Fülle giebt, übernehmen auch diese (unter der Wirkung des Lichtes) die Zerstörung jener schädlichen Gasarten, und man ersieht hieraus, wie wichtig für das Fischleben es ist, dass schlammreiche Teiche eine zu jener Gasentwicklung im richtigen Verhältniss stehende Vegetation besitzen. Sonst kann auch die Sommerhitze den Fischbeständen sehr verhängnissvoll werden. Besonders giftig für alle Arten Fische ist das Schwefelwasserstoffgas. Dazu kommt noch die weitere Eigenschaft desselben, den im Wasser enthaltenen Sauerstoff zu binden, so dass es auf diese Weise indirekt eine rasche Erstickung jener luftbedürftigen Thiere herbeiführt. Wir besitzen für die Themse ziffernmässige Angaben, in wie hohem Masse die in diesen Fluss hineingeleiteten Fäkalien, bezw. die damit verbundene Entwicklung von Schwefelwasserstoff, den Sauerstoffgehalt des Wassers zu verringern vermag. Die hierauf bezüglichen Angaben lauten:

oberhalb London	. 7,4 l Sauerstoff in 1 cbm Wasser
bei Hammersmith	. . 4,7 „ „ „ „ „
bei Sommerset House	1,5 „ „ „ „ „
bei Woolwich 0,25 l „ „ „ „ „

Wird das Wasser eines Flusses oder Teiches ärmer an Sauerstoff, so kommen die Fische viel häufiger als sonst an die Oberfläche, um Luft zu schnappen; aber wenn die Ursache der Entziehung ihres gasförmigen Nahrungsmittels andauert, so tritt eine Massensterblichkeit unter ihnen ein. Am längsten vermag der Aal in sauerstoffarmem Wasser leben zu bleiben; mindestens geht er später zu Grunde als alle übrigen Fische des nämlichen Gewässers. Sehr empfindlich sind auch die Krebse gegen Luftmangel, und daher erklärt es sich, dass man sie sicherer zwischen nur angefeuchteten Wasserpflanzen versenden kann, als in einem Schaff oder einer Tonne mit Wasser, welches keine neue Zufuhr von Sauerstoff erhält.

Aus vorstehenden Mittheilungen kann sich nun der praktische Teichwirth einige werthvolle Verhaltensmassregeln abstrahiren: hauptsächlich diese, dass hinreichend reines und genügend lufthaltiges Wasser zu allen Jahreszeiten ein nothwendiges Erforderniss für die gute Erhaltung und gedeihliche Entwicklung der Fischbestände ist. Ist während eines strengen Winters wochenlang eine Eisdecke über fischreiche Teiche gebreitet so muss — wenn irgend möglich — frisches lufthaltiges Wasser auf künstlichem Wege (bei entsprechendem Abfluss zugeführt werden, um einer Erstickungsgefahr vorzubeugen. Das Herstellen von Hacklöchern auf der Eisfläche ist nur ein Nothbehelf; um das Athmungsbedürfniss der Fische wirklich zu befriedigen, müssten viel grössere Strecken aufgeest werden. Wenn stehende Gewässer Zuflüsse besitzen, welche unter Umständen Düngstoffe und organische Abfälle mit sich führen, so ist sorgsam darauf zu achten, dass sich am Boden der betreffenden Teiche keine allzu hohe Schlammsschicht bildet. Denn in dieser entstehen, zumal bei warmer Witterung, unausgesetzt Sumpfgas und Schwefelwasserstoff, jene für das Leben der Fische so schädlichen Gasarten, deren Gefährlichkeit aber leider von den Praktikern des Fischereigewerbes noch vielfach unterschätzt wird.

Es fehlt leider noch gar zu sehr an theoretischer Vorbildung bei der Mehrzahl der Leute, welche sich mit der Ausübung des Fischfanges und der Fischzucht befassen. Jede Art von organischem Leben ist aber nur da möglich, wo die dazu erforderlichen Bedingungen vorhanden sind. Eine Unkenntniss dieser Bedingungen, welche stets häufiger als ihr Gegentheil zu finden ist, muss jedoch allmählich dazu führen, den ohnehin verminderten Reichthum unserer Gewässer an Fischen noch mehr zu verringern — trotz aller löblichen Bestrebungen der Fischereivereine und ihrer literarischen Organe.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Helios - Abhandlungen und Mitteilungen aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Zacharias Otto [Emil]

Artikel/Article: [Die Winterkälte in ihrem Einfluss auf das Leben der Fische. 1171-1176](#)

