

Österreichs Fischerei

FACHBLATT FÜR DAS GESAMTE FISCHEREIWESEN

8. Jahrgang

Jänner/Februar 1955

Heft 1/2

Prof. Dr. Gerolf Steiner, Heidelberg:

Leben eingefrorene Fische weiter?

Prof. Steiner hat viele Jahre über physiologische, physikalische und chemische Vorgänge bei der Tiefkühlung von tierischem und pflanzlichem Frischmaterial gearbeitet. Er ist auf diesem Gebiet ein bekannter Spezialist und als Professor der Zoologie an der Universität Heidelberg tätig. (Red.)

Immer wieder geht durch die Presse die Meldung, in dem oder jenem Laboratorium sei es gelungen, durch geeignete Verfahren lebende Fische so einzugefrieren, daß sie nach dem Wiederauftauen „fröhlich weitergelebt“ hätten. Daran knüpfen manche welt-schmerzlich veranlagte Leute dann wohl die Betrachtung, es wäre doch schön, wenn man auch Menschen über schlechte Zeiten hinweg einfrieren könne, so daß sie dann weder Essen noch Heizung brauchten und im Frühling, frisch und munter aufgetaut, ihr Leben wieder genießen könnten.

Um es gleich zu sagen: Die ebengenannten Meldungen sind mißverständlich und zum Teil auch mißverstanden, und es liegt ihnen — in großen Zügen — folgender Sach-verhalt zugrunde:

Zum Leben brauchen Tiere wie Pflanzen in ihrer lebenden Zellsubstanz, dem Protoplasma, Wasser. In diesem Wasser als Lösungsmittel für die Salze und andere Stoffe und als Quellungsmittel für die Eiweiße des Protoplasmas und die mit diesen Eiweißen vergesellschafteten Fettsubstanzen laufen die chemischen Vor-gänge ab, ohne die Leben unmöglich ist. Entzieht man einer Pflanze oder einem Tier Wasser, so werden die Lebensprozesse zunächst langsamer, die nach noch weitergehendem Wasserentzug schließlich stillestehen. Dieser Lebensstillstand wird von vielen Lebewesen vertragen. Die Samen der Pflanzen und die Sporen der Schimmelpilze und Bakterien sind die bekanntesten Beispiele hiefür. Aber auch unter den primitiven Tieren (zum Beispiel den Bärentierchen und den Einzellern) gibt es solche, die eintrocknen können, wobei ihr Leben stillesteht, ohne daß sie sterben. Das heißt, beim Wiederanfeuchten wird die ungemein komplizierte Feinstruktur der Zelle wieder hergestellt; die Eiweißteilchen, die fettähnlichen Stoffe und die Salze und die anderen gelösten Stoffe werden wieder in d e r Weise vom Wasser umhüllt und in eine Ordnung gebracht, daß die ver-wickelten Lebensvorgänge weiterlaufen können. Bei den meisten Tieren ge-schieht aber etwas Ähnliches wie mit einer Pflaume, die wir getrocknet haben und wieder aufweichen: Zwar quillt unter dem Einfluß des Wassers das Proto-plasma wieder auf, aber es wird nie wieder sozusagen zur frischen Pflaume, sondern nur zur aufgeweichten Dörrpflaume, unvollkommen gequollen und mit unwiederbringlich zerstörter Feinstruktur. Alles bleibt tot.

Was für das Trocknen gilt, das gilt auch für das Gefrieren; denn beim Gefrieren ist als wesentlichster Vorgang auch ein Austrocknen am Werke. Gefriert Wasser, dann gefriert es ja als reines, salz- und lösungsstoffreies Eis-aus. Die übrig bleibende Salzlösung wird dabei immer konzentrierter, bis schließ-lich — bei einer für das Lösungsgemisch bezeichnenden Temperatur — auch das

Gelöste mit ausfriert. Im einzelnen läßt sich das nicht in Kürze beschreiben. Als wesentlich bleibt, daß das Einfrieren zunächst den Zellen Wasser entzieht und daß sie dabei austrocknen und daß dabei ihre Feinstruktur in gleicher Weise zerstört wird wie beim Austrocknen durch Wärme und trockene Luft.

Es gibt nur eine Ausnahme von diesem über kurz oder lang bei Frost ablaufenden Vorgang. Sie tritt ein, wenn trotz tiefer Temperatur (das heißt Temperaturen unter 0°C) die Eisbildung in irgendeiner Weise verhindert wird. Und zwar muß verhindert werden, daß sich Eis zwischen den Feinstrukturen der Zellen bildet. Das ist möglich bei solchen Zellen, welche die Fähigkeit haben, das Wasser sehr fest an ihre quellbaren Protoplasmasubstanzen zu binden. Die winterharten Pflanzen haben hiezu die Fähigkeit. Unter den Tieren besitzen sie nur wieder die oben erwähnten winzigen Barentierchen und einige andere niedere Tiere (zum Beispiel manche Insekten). Oder aber das Einfrieren muß so schlagartig schnell geschehen, daß das Wasser mit allem, was in ihm in der Zelle aufgeschwemmt und aufgequollen ist, sofort erstarrt, ohne daß Zeit vorhanden wäre, daß es sich voneinander trennte. Derartiges ist möglich, wenn man in flüssiger Luft oder in flüssigem Helium, das heißt bei Temperaturen um -180° oder -269°C , eingefriert. Es ist klar, daß solche lebende Terteile dann auch ebenso schnell wieder auf Temperaturen über 0°C gebracht werden müssen, wenn man haben möchte, daß sie nach dem „Auftauen“ weiterleben sollen; denn die eigentliche Eisbildung bei „mäßigen“ Frosttemperaturen muß ja auf alle Fälle unterbleiben. In Wahrheit wurden ja in der flüssigen Luft diese Lebewesen auch nicht wirklich ein „gefroren“, sondern „verglast“, das heißt richtiges, kristallisiertes Eis konnte sich ja gar nicht bilden. (Man kann ja schon an den Eisblumen am Fenster beobachten, daß die Größe der Eisnadeln von der Geschwindigkeit ihrer Bildung abhängt; je schneller sie wachsen, desto kleiner sind sie.)

Nun ist die immer wiederkehrende Geschichte von den lebend wiederaufgetauten Fischen ein Mißverstehen der soeben beschriebenen Erscheinung. Es wurde nämlich noch nicht erwähnt, daß das „Zellverglasen“ nur bei sehr kleinen Objekten möglich ist, also etwa vom Durchmesser von höchstens 1 bis 2 mm. Das kommt daher, daß die Kälte ja Zeit braucht, um einzudringen. Nur bei solch kleinen Gegenständen sind auch die innersten Zell-Lagen noch so schnell von der Kälte ereilt, daß sie schneller erstarren, als sich Eis bilden und die Zellstrukturen dabei zerstören kann. Ein Fisch hingegen, auch einer von nur wenigen Zentimeter Länge, wird höchstens an seiner Oberfläche „verglast“ werden können. Was darunter ist, gefriert mit allen den Schäden, von denen oben die Rede war. Bis er innen gefriert, dauert es allerdings eine gewisse Zeit, die von seiner Dicke abhängt. Man kann nun natürlich das Experiment — das für den Zuschauer recht eindrucksvoll ist — machen, indem man einen Fisch in flüssige Luft taucht und nach kurzer Zeit wieder herausnimmt. Dann ist er oberflächlich glashart gefroren. Man wirft ihn auf den Boden: Seine Flossen und die dünneren Teile des Schwanzes brechen ab. Einen zweiten, gleichermaßen gefrorenen Fisch setzt man in ein Aquarium mit Wasser: Nach wenigen Minuten wird er wieder anfangen zu schwänzeln, und zwar nicht „fröhlich“, aber immerhin taumelnd umherschwimmen. Allerdings muß man nun das Experiment schleunigst abbrechen, denn sonst würden die Zuschauer sehen, wie das arme Tier, vergiftet von seinem oberflächlichen, abgestorbenen Gewebe, bald stirbt.

Eine gänzlich andere Art des „Einfrierens“ ist folgende: Bei sehr mildem

Frost kann es geschehen, daß lebende Fische im sich bildenden Eis eines Teiches eingeschlossen werden. Sie selbst sind dann noch nicht gefroren und bleiben im Eis so lange leben, wie sie nicht ersticken. Aus dem Eise befreit, leben sie dann natürlich weiter. Sie waren dann zwar „eingefroren“, aber selbst nicht gefroren!

Wie man sieht, setzt der Frost höher organisierten Tieren recht enge Grenzen. Sie müssen ihn fliehen oder sie müssen ihren Körper hochheizen, wie es die auch im Winter aktiven Warmblüter tun. Auf die besonderen Anpassungen, welche die zum Teil erstaunlich frostharten Insekten zeigen, konnte in diesen kurzen Ausführungen nicht eingegangen werden. Es soll nur angedeutet sein, daß sie sich teils so verhalten wie die winterharten Pflanzen, teils auch die Eigentümlichkeit haben, daß das in ihnen enthaltene Wasser „unterkühlt“, das heißt auch unter 0 Grad Celsius nicht zu Eis wird.

Entenhaltung in Fischwässern

Die diesbezügliche Anfrage eines Lesers aus Oberösterreich hat das Bundesinstitut für Gewässerforschung und Fischereiwirtschaft in Scharfling am Mondsee mit folgender Stellungnahme beantwortet, die allgemeinerem Interesse begegnen dürfte und deshalb hier bekanntgegeben wird:

„Sie können nur dann gegen das Einlassen der Enten in Ihr Fischwasser Schritte unternehmen, wenn Ihr Forellenbach zur Laichschonstätte erklärt und mit Tafeln als solche gekennzeichnet ist.

Im Fischereigesetz für Oberösterreich heißt es über Laichschonstätten (§ 24):

„Über Antrag einer oder mehrerer Personen, welche durch den Besitz eines Fischereirechtes in den betreffenden Gewässern an der Gestaltung der Fischerei daselbst beteiligt sind, oder über Antrag des Fischerei-Revierausschusses können solche Wasserstrecken oder Wasserflächen, welche zum Laichen der Fische und zur Entwicklung der jungen Brut geeignet sind, von der politischen Bezirksbehörde als Laichschonstätte erklärt werden, vorausgesetzt, daß nicht wirtschaftliche Rücksichten der Auswahl der betreffenden Örtlichkeiten, beziehungsweise den für dieselben zum Schutze des Laiches und der Brut festzustellenden Verboten (Verbot des Fischfanges, des Ausreißens von Schilf und Gras, der Aushebung von Sand und Schotter usw.) entgegenstehen.

Sollte nachträglich ein überwiegendes Interesse die gänzliche oder vorübergehende Aufhebung eines solchen Verbotes erheischen, so hat die politische Bezirksbehörde die entsprechende Verfügung zu treffen.

Die Laichschonstätten sind als solche durch Aufstellung einer genügenden Zahl von Zeichen (blaue Tafeln, von weißen Streifen in Kreuzform durchschnitten) oder von Aufschriften kennbar zu machen und ist diese Aufstellung vom Uferbesitzer zu gestatten. Der Eintrieb von Haustieren und das Einlassen von Hausenten in die Laichstätten ist nicht gestattet. Dieselben dürfen daher nur in entsprechender Entfernung von den Gehöften und Ortschaften angelegt werden. Die festgestellten Verbote sind nötigenfalls in der Gemeinde kundzumachen.“

Daraus können Sie entnehmen, daß auch bei der Erklärung einer Flußstrecke zur Laichschonstätte gewisse Einschränkungen gelten, denn es heißt in dem betreffenden Gesetzesabschnitt ausdrücklich, daß die Laichschonstätten nur in entsprechender Entfernung von Ortschaften und Gehöften angelegt werden dürfen. Das Halten von Wasser-geflügel zählt zum Gemeingebrauch eines Gewässers, genau so wie das Baden, Waschen, Tränken, Schwimmen und Schöpfen — also können Sie die Fernhaltung der Enten nur dadurch bewirken, daß man Ihnen Ihr Fischwasser zur Laichschonstätte erklärt. Um dieses zu erreichen, müssen Sie sich mit einem Ansuchen über Ihren Revierauschuß an die Bezirkshauptmannschaft wenden. Die Bezirkshauptmannschaft ist jene Behörde, die zu entscheiden hat.

Abschließend möchten wir Ihnen noch den Rat geben, sich mit den Besitzern der Enten gütlich zu einigen. Vielleicht gibt es für diese eine andere Möglichkeit, ihre Enten zu halten, oder Sie versuchen wenigstens zu erwirken, daß sich die Enten nur in einem abgesperrten Teil des Baches aufhalten.“

Dr. Gustav Brahma n n, Neukirchen:

Von der Eisfischerei

Die großen Staubecken an der österreichischen Donau und ihren Nebenflüssen, die nun beim Bau neuer Kraftwerke entstehen, ja zum Teil schon entstanden sind, lassen die Hoffnung zu, daß die einst hierzulande so ergiebige Eisfischerei doch vielleicht wieder etwas aufleben könnte. Sie hatte bis etwa zur letzten Jahrhundertwende eine recht beträchtliche wirtschaftliche Rolle gespielt, war aber immer mehr und mehr zurückgegangen, da durch die fortschreitende Regelung der Wasserläufe die früher so ausgedehnten Nebenarme und Ausstände nach und nach verlandeten. Es gab verschiedene Arten des Eisfischens*, und es dürfte den Lesern also nicht unwillkommen sein, über eine der ältesten noch etwas Näheres zu hören.

Zunächst schlug man einmal in das Eis an einer Stelle, wo man starken Fischbesatz vermutete, eine etwa 2.90 m im Geviert messende Öffnung. Hier sollte das Fischen den Anfang nehmen. Wo es enden sollte, wurde ein zweites, gleich großes Loch geschlagen. Zwischen diesen beiden schlug man in einer Geraden weitere kleinere Löcher, jedes vom nächsten (größeren oder kleineren) ungefähr $8\frac{1}{4}$ m entfernt und jedes ungefähr $1\frac{1}{2}$ m im Geviert groß. Dann band man an jedes Netzende eine geschälte Stange, versenkte diese beiden an die Archleinen befestigten Stangen in das erste große Eisloch und ließ dann recht achtsam das ganze Netz nachgleiten. Den beiden Stangen gab man dabei, gleichlaufend nebeneinander, die Richtung, in der die ganze Lächerreihe lag, und einen in dieser Richtung zielenden „Taucher“. Erschienen die Stangen beim ersten der kleinen Löcher, so tauchte man sie mit einer Gabel zum nächsten weiter und so fort, bis beide Stangen beim letzten (großen) Loch anlangten, faßte sie dort heraus, zog die Leinen und an diesen sehr sorglich das ganze Netz mit dem Fang nach und heraus.

Selbstverständlich war die Eisfischerei mit dem Zugwadt keine Besonderheit unserer Flußfischerei allein. In Schweden zum Beispiel wurde sie seit je ganz groß betrieben, wozu sich meist ganze Ortschaften zusammenschließen, denen auch das Netz gemeinsam gehört. Solche Netze messen 100 bis 200 m in der Länge und haben mitten einen Sack, groß genug, um etliche Tonnen Fische zu halten. Die Flügelmaschen sind meist einen Zoll licht, die Sackmaschen enger. Als Keile dienen meist Steine, als Flossen modriges Holz. Die Hauptlöcher sind entsprechend weiter, die Tauchlöcher nur etwa zwei Fuß im Geviert und liegen

*Vgl. meine Aufsätze „Beiträge zur Geschichte der Fischerei in Österreich“, Österreichs Fischerei 5 (1952), Heft III, S. 245, Fußnote 2, und „Die älteste Fischereiordnung von Oberösterreich“ Österreichs Fischerei 7 (1954), Heft 1, S. 5, Fußnote 15.

Kalkhydrat für die Teichdüngung (Schluß von Seite 9)

vorliegt. In solchen Fällen ist das Leben der Fische aufs höchste bedroht, und es hilft nur eine rasche entsprechende Kalkgabe.

Kalkhydrat ist hochwirksam, es genügen daher im Durchschnitt 200 bis 250 kg pro Hektar oder kleinere Gaben, die dafür je nach Bedarf ein oder zwei Tage später oder auch öfter wiederholt werden.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß dem Hydrat trotz des höheren Preises gegenüber dem Stückkalk der Vorzug gegeben werden muß, weil der Preisunterschied durch die wesentlich einfachere und bequemere Handhabung leicht ausgeglichen wird.

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): Steiner Gerolf

Artikel/Article: [Leben eingefrorene Fische weiter? 1-3](#)