

willigung mit einem Wehr so hoch aufzustauen, daß das Wasser unter Selbstdruck in die auf einem angrenzenden Grundstück angelegten bzw. ausgehobenen Hälter gebracht werden kann. Ist dann der Höhenunterschied zwischen dem Wasserspiegel ober dem Wehr

und der Bachsohle unterhalb so gering, daß die angelegten Hälter zu seicht ausfallen, müssen diese wenigstens einigermaßen tief angelegt werden; der Rest des Wassers muß dann beim Abfischen mittels einer größeren Pumpe jeweils ausgepumpt werden.

(Aus dem Bundesinstitut für Gewässerforschung und Fischereiwirtschaft in Scharfling/Mondsee)

Dr. Wilhelm E i n s e l e

Physiologische Theorie der Karpfenhälterung

Damit wir einander von vornherein richtig verstehen: Unter Theorie wird hier nicht das begriffen, was der Praktiker sich meist darunter vorstellt, nämlich ein für die Praxis unnötiges oder zumindest unwichtiges „Spekulieren“ über Dinge, die für den Wissenschaftler interessant sein mögen, für die Praxis aber belanglos sind. Die echte Theorie, d. h. die Theorie, wie sie hier verstanden wird, bedeutet etwas ganz anderes, nämlich eine Zusammenfassung und „Auswertung“ von systematisch durchgeführten und geordneten Beobachtungen, und analytischen (zerlegenden) Untersuchungen zu einer bestimmten Frage. Auswertung bedeutet dabei: aus den Einzeldaten das **a l l g e m e i n** Bedeutsame abzuleiten und dann das „Erkannte“ in einfache, in Maß und Zahl formulierte gesetzmäßige „Ausdrücke“ zu bringen. Eine gute Theorie hat zugleich (oder, wie hier, **v o r w i e g e n d**) eine Arbeitshypothese zu sein, d. h. Gedanken, Vermutungen und Anregungen zu bringen, die Wege zu weiterer Untersuchungsarbeit weisen.

Um an einem Beispiel gleich konkret zu werden: Jeder Praktiker weiß, daß bei der Fischhälterung die Versorgung der Fische mit Sauerstoff die entscheidende Rolle spielt und daß die Fische Sauerstoff nur den im Wasser gelösten „Vorräten“ entnehmen können. Entscheidend ist deshalb die Frage:

Wieviel Wasser muß einem mit einer bestimmten Menge Fische besetzten Hälter zugeführt werden?

Nun liegen die Dinge aber nicht so einfach, daß diese Frage mit bestimmten, allgemein geltenden Ziffern beantwortet werden

kann, und ein Praktiker, der wirklich Herr seines Betriebes sein will, muß gründlicher Bescheid wissen.

Zunächst einmal: Das natürliche Wasser hat bekanntlich durchaus nicht überall und immer den gleichen Sauerstoffgehalt, auch nicht bei gleicher Temperatur. Man kann deshalb nicht einfach sagen, so und soviel kg Karpfen brauchen pro Sekunde oder Minute so und soviel Liter Wasser. Quellen z. B. liefern nicht selten glasklares aber sauerstoffarmes Wasser; andererseits kann Quellwasser aber auch sauerstoffgesättigt sein, und ebenso sind die verschiedensten Zwischenkonzentrationen möglich. Ähnliches gilt für Teichwasser.

Allgemein sei hiezu von vornherein betont: Ein Züchter, der wirklich Bescheid wissen will über die Sauerstoffverhältnisse und die von ihnen abhängigen „Möglichkeiten“ in seinem Betrieb, muß den Sauerstoff sowohl in seinen Teichen, als in seinen Hältern und Zuflüssen „laufend“ kontrollieren, d. h.: er muß lernen, Sauerstoff zu bestimmen (und zu beurteilen!)

Jedenfalls empfiehlt es sich nicht, Wasser, dessen Sauerstoffgehalt man nicht kennt, etwa zur Fischhälterung zu verwenden. Und umgekehrt: Es wären wesentliche Dinge zu lernen (und zu verbessern!), wenn die Fischzüchter sich allgemein entschließen könnten, laufend Sauerstoffbestimmungen durchzuführen.

*

Um wieder zu unserer Kernfrage zurückzukehren: Es kann wie gesagt nicht ein für allemal angegeben werden, so und soviel kg Karpfen brauchen pro Zeiteinheit so und soviel Wasser. Dies nicht nur deshalb nicht,

weil dessen O_2 -Gehalt recht verschieden sein kann; wie bekannt, spielt weiterhin auch u. a. die Temperatur eine bedeutende Rolle. Und dies sowohl bezüglich des Sauerstoffgehaltes des Wassers als des Sauerstoffbedarfes der Fische.

Und schließlich und höchst wesentlich: Auch bei gegebener Temperatur ist der Sauerstoffverbrauch einer bestimmten Fischmenge nicht feststehend der gleiche. Er hängt weiterhin, und zwar in außerordentlichem Maß, von der Sauerstoffkonzentration im Wasser ab. Dieses Faktum, das zumindest zahlenmäßig den Praktikern unbekannt ist, spielt bei der Karpfenhälterung sicher eine höchst bedeutende Rolle.

Um klarzumachen, was gemeint ist, nachfolgend ein Versuchsbeispiel: Es wurden 15 kg Karpfen bei einer Temperatur von 7 Grad in 60 Liter Wasser eingebracht; dann wurde fortlaufend die Abnahme der im Wasser gelösten Sauerstoffmenge untersucht.

Die bei der Untersuchung verwendeten Karpfen waren vorher 5 Tage in fließendem Wasser der gleichen Temperatur gehalten worden. Dies, damit sie die Intensität ihres Stoffwechsels auf die Versuchstemperatur einstellen konnten. Unterläßt man diese „Adaption“, etwa indem man Fische, die vorher in wärmerem Wasser waren, in kälteres überführt (und dabei nur die übliche Abtemperierung vornimmt), so bekommt man unrichtige Werte. Es zeigt sich dann, daß der Stoffwechsel im wesentlichen noch auf die ursprüngliche Temperatur eingestellt ist; jedenfalls dauert es Tage, bis die volle Umstellung auf eine geänderte Temperatur vollzogen ist.

Der Versuch lief über insgesamt $3\frac{1}{2}$ Stunden. Eingesetzt worden waren die Fische bei einem Ausgangssauerstoffgehalt von $7,8 \text{ cm}^3$ je Liter. Eine Viertelstunde nach dem Einsetzen wurde die erste Wasserprobe entnommen. Ihre Untersuchung ergab, daß die Karpfen — umgerechnet auf 1 kg Fische und 1 Stunde Verweildauer — 80 cm^3 Sauerstoff verbraucht hatten. Die Sauerstoffkonzentration des Untersuchungswassers war während dieser ersten Viertelstunde von $7,8$ auf $4,6 \text{ cm}^3$, also um $3,2 \text{ cm}^3/\text{l}$ gefallen. Über den weiteren Abfall gibt die folgende Tabelle Auskunft. Sie zeigt, daß die Karpfen wäh-

rend der nächsten Viertelstunde nur noch 2 cm^3 und in der dritten nur noch $1 \text{ cm}^3/\text{l}$ Sauerstoff verbrauchten. Aus diesen Daten und der Menge der eingesetzten Fische läßt sich (siehe oben) der Verbrauch von 1 kg Karpfen/Stunde bei den verschiedenen Sauerstoffkonzentrationen leicht berechnen. Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind in der Tabelle in der sechsten senkrechten Rubrik verzeichnet. Sie demonstrieren drastisch die Abhängigkeit des O_2 -Verbrauches der Karpfen von der O_2 -Konzentration des Aufenthaltswassers: Bei einer Konzentration von $\pm 2 \text{ cm}^3/\text{l}$ braucht die gleiche Menge Fische nur rund 30% der Sauerstoffmenge wie bei einer O_2 -Konzentration von $\pm 6 \text{ cm}^3$ (Mittelwert zwischen der Ausgangskonzentration nach der ersten Viertelstunde).

Wie die Tabelle weiterhin zeigt, war der Sauerstoffgehalt $\frac{3}{4}$ Stunden, nachdem die Fische eingesetzt worden waren, auf $1,6 \text{ cm}^3/\text{l}$ zurückgegangen. Aber auch bei relativ so niederen Sauerstoffkonzentrationen (dies trifft bei jedem Versuch zu) ist Karpfen noch nichts anzumerken, was auf Atemnot hinwies.

Der Versuch wurde fortgesetzt; in der vierten Viertelstunde wurde konstatiert, daß der Sauerstoffverbrauch weiter scharf zurückgegangen war. Er betrug nur noch $10 \text{ cm}^3/\text{kg}$ Fische und bezogen auf 1 h Verweildauer. Aber auch jetzt konnte an den Karpfen noch keine Atemnot beobachtet werden. (O_2 -Konzentration $\pm 1 \text{ cm}^3/\text{l}$). Angemerkt sei hiezu, daß man in der Literatur nicht selten Angaben findet, daß die Mindestkonzentration, welche Karpfen benötigen, 2 cm^3 betrage. Hievon kann, wie zahlreiche Versuche bewiesen, keine Rede sein. Karpfen zeigen vielmehr erst bei Konzentrationen um $0,5$ herum deutliche Anzeichen von Unbehagen bzw. Atemnot.

Nicht alle Fischarten verhalten sich in dieser Beziehung, wie bekannt, gleich. So fangen die Forellen bereits bei $2-2,5 \text{ cm}^3 \text{ O}_2/\text{l}$ an, deutliche Anzeichen von Atemnot zu zeigen, und manche kippen bereits bei dieser Konzentration um. Schleien zeigen selbst bei $0,5 \text{ cm}^3 \text{ O}_2/\text{l}$ noch nichts Auffallendes.

Zurück zu unserem Karpfen-Versuch. Bis zur nächsten Probeentnahme wurde eine volle

Sauerstoffverbrauch von Karpfen bei verschiedenen Sauerstoffkonzentrationen des Aufenthaltswassers

Versuchsbedingungen: Wassertemperatur 8°, 15 kg Karpfen mit durchschnittlich 1/2 kg Gewicht wurden in ein hohes, geschlossenes Faß eingebracht. Die Probenentnahme erfolgte mittels Heber durch eine kleine Öffnung im Faßdeckel.

Uhrzeit	Zeitintervalle (in min) zwischen dem Einsatz der Karpfen und den einzelnen Probenentnahmen	Gemessene Sauerstoffkonzentrationen in cm ³ /l	Mittlere Konzentrationen während der Versuchsserie	Abnahme der Sauerstoffkonzentration von einer Probenentnahme zur nächsten (in cm ³ /l)	Sauerstoffverbrauch in cm ³ bei den in Rubrik 4 angeführten mittleren Sauerstoffkonzentrationen. Der Sauerstoffverbrauch ist bezogen (umgerechnet) auf 1 kg Fische und 1 Stunde Verweildauer.
10.15 h	0	7,8	6,2	—	—
10.30 h	15	4,6		3,6	3,2
10.45 h	15	2,6	2,1	2,0	46
11.00 h	15	1,6	1,3	1,0	23
11.15 h	15	1,0	0,7	0,6	10
12.15 h	60	0,4		0,2	2

Stunde zugewartet. Innerhalb dieser Zeit sank die Sauerstoffkonzentration auf 0,4 cm³/l und der Stundenverbrauch pro kg Fisch auf rund 2 cm³ (!) Erst jetzt wurden die ersten Anzeichen von Unbehagen an den Fischen sichtbar. Die Karpfen wurden einige Zeit später in frisches Wasser übertragen; sie lebten alle munter weiter.

Was lehren solche Versuche?

Vor allem natürlich, daß die Unterschiede im Sauerstoffverbrauch von Fischen bei verschiedenen O₂-Außenkonzentrationen außerordentlich verschieden sind. Wahrscheinlich nun könnte man Karpfen dauernd bei Sauerstoffkonzentrationen, die nur ein Viertel der Sättigungskonzentration betragen, halten, und zweifellos wäre parallel mit dem verminderten Sauerstoffverbrauch auch die Stoffwechselintensität reduziert. Es ist allerdings zu vermuten, daß diese Herabsetzung

der Lebensfunktionen, wenn sie über lange Zeit anhielte, den Fischen gesundheitliche Nachteile brächte, u. a. eventuell eine Herabminderung ihrer Abwehrkräfte. Sicher ist dies indessen nicht. Doch ist, ehe darüber Verlässliches bekannt ist, von der Einhälterung, vor allem junger Fische, d. h. solcher, die später in Abwachsteiche gebracht werden sollen, abzuraten. Bei Speisefischen würden solche Schäden wahrscheinlich keine Rolle spielen.

Der Praktiker wird nun fragen:

Warum denn soll man Karpfen bei vermindertem Sauerstoffgehalt des Wassers einhältern oder die Wasserzufuhr so stark drosseln, daß sich in den Hältereichen verminderte Sauerstoffkonzentrationen einstellen?

Die Antwort ist einfach: Der Sauerstoffverbrauch ist ein Maß der inneren Atmung, und das heißt: des Stoffverbrauchens: Bei

der Atmung wird in der Regel Zucker verbrannt; mit der dabei gewonnenen Energie werden die inneren und die in die Außenwelt „wirkenden“ Lebensvorgänge in Gang gehalten.

Wenn nun z. B. bei entsprechend gesenkter O₂-Konzentration nur die halbe Menge Sauerstoff veratmet wird, so kann auch nur die halbe Menge an Körpersubstanz verbraucht werden. Und hieraus wiederum darf der Schluß gezogen werden, daß Karpfen, die in Wasser mit verminderter Sauerstoffkonzentration eingehältert werden, weniger Gewicht verlieren.

Was nun zunächst ganz allgemein die „wägbaren“ Gewichtsverluste anlangt, so hängen sie nicht nur hievon ab. Eine wichtige Rolle kommt auch dem Umstand zu, ob Kohlehydrate, Eiweiß oder Fette veratmet werden. Bei der Eiweißveratmung muß man, falls man sie in Prozenten Gewichtsabnahme ausdrücken will, daran denken, daß Fischfleisch zu rund 75 % aus Wasser besteht und daß somit der „Brennwert“ von 1 g Karpfenmuskulatur nur ein Viertel des Brennwertes von 1 g wasserfreiem Eiweiß beträgt. Bei Fett ist dies anders. Eingelagertes „lebendes“ Fischfett enthält erstens wenig Wasser und zweitens ist der Brennwert von Fett gut doppelt so groß wie der Brennwert von Eiweiß. Praktisch ergibt sich, daß bei der Veratmung von 1 g Fischfett 6- bis 7mal so viel Energie gewonnen wird als bei der Veratmung von 1 g frischem Fischfleisch. So lange also ein Karpfen Reservefett zu veratmen hat, wird er viel weniger Gewicht verlieren, als wenn er auf die Muskulatur zurückgreifen muß. Im einen wie im anderen Fall aber können die Gewichtsverluste zusätzlich wesentlich vermindert werden, wenn dafür gesorgt wird, daß das Wasser in der Halteranlage sauerstoff- u n t e r s ä t t i g t ist.

Versuchen wir einmal durchzurechnen, wie groß die Gewichtsverluste bei Fettveratmung und bei Veratmung von Muskelfleisch sind.

Es sei dabei angenommen, Karpfen würden bei einer Temperatur von 8 Grad 100 Tage eingehältert. Die Sauerstoffkonzentration im Halterwasser möge zwischen 2 und 4 cm³/l liegen. Man darf dann annehmen, daß der O₂-Verbrauch pro kg Fische und Stunde

40 cm³ beträgt, oder pro Tag rund 1 l. Wird Fett veratmet, so werden pro g 2,5 l Sauerstoff verbraucht. Da nun 1 kg Karpfen unter den gegebenen Bedingungen 1 Liter O₂ pro Tag veratmet, so folgt, daß sie (pro kg und Tag) 0,5 g, oder in 100 Tagen 50 g Gewicht einbüßen. (Für das Fett wurde ein Wassergehalt von 20 % einkalkuliert.)

Wenn wir magere Karpfen eingelagert hätten, so müßten wir unter den gleichen Bedingungen mit einem Gewichtsverlust von 150 bis 200 g pro Kilogramm Fisch rechnen. (Wäre der Sauerstoffgehalt des Halterwassers nahe der Sättigung gewesen, so hätten wir mit den jeweils doppelt so hohen Gewichtsverlusten rechnen müssen!)

Jedenfalls sieht man: Wichtige Gegebenheiten und Bedingungen bei der Halterung sind

1. der Ernährungszustand der Karpfen,
2. die Sauerstoffkonzentration des Halterwassers,
3. etwas ganz Wesentliches und jedem Züchter qualitativ Bekanntes kommt noch hinzu: nämlich die Wassertemperatur.

Bei den oben angestellten Betrachtungen und Überlegungen wurde absichtlich eine mittlere Temperatur — und zwar die übliche Temperatur von Quellwasser — gewählt. Wenn man die oben für 100 Tage errechneten Gewichtsverlustzahlen durch 15 teilt, erhält man die Gewichtsverluste pro Woche. Man erkennt so, daß bei Quellwassertemperaturen eine kürzere Halterung auch im Sommer ohne weiteres möglich ist, vor allem, wenn es sich um ursprünglich gut genährte Fische handelt. (Ein gewisser Fettabbau bedeutet, so wie die heutigen Käuferwünsche sind, sogar eine Wertsteigerung der Fische). Im übrigen aber sind Temperaturen von ±8 Grad für länger andauernde Halterungen von Karpfen entschieden zu hoch¹. In Winterhältern wird man sie im allgemeinen wohl auch nie „zulassen“ Die Regel dürfte sein, daß das den Haltern zugeführte Wasser die meiste Zeit während

¹ Bei Temperaturen, die über 8° liegen, kann man als Faustregel annehmen, daß der Sauerstoffverbrauch mit je 5° Temperaturzunahme sich verdoppelt.

des Winters eine Temperatur von 1 bis 2⁰ hat. Bei solchen Temperaturen beträgt der Sauerstoffbedarf von Karpfen (bei O₂-Konzentrationen zwischen 5 und 8 cm³/l) nur noch 20 cm³ pro kg und Stunde oder 0,5 l pro Tag. Beträgt die Sauerstoffkonzentration des Hälterwassers nur die Hälfte, so reduziert sich der Tagesbedarf pro kg auf 0,25 l.

Wir kommen jetzt zu der für den Praktiker eigentlich wichtigen Frage, nämlich:

Wieviel Wasser muß einer gegebenen Menge eingehalteter Karpfen zugeführt werden?

Es erweist sich hiezu als zweckmäßig, von der von einer bestimmten Wassermenge mitgeführten Sauerstoffmenge, ihrer Sauerstoff-Fracht, auszugehen.

Nun sind wir hier gewohnt, Wasserdarangebote in Sekundenlitern auszudrücken. Falls Wasser sauerstoffgesättigt ist, enthält es bei 7 Grad pro Liter rund 8 cm³ Sauerstoff (bezogen auf einen mittleren Barometerstand)².

Daraus errechnet sich eine stündliche Sauerstofffracht von rund 30 Litern. Bei Temperaturen nahe dem Gefrierpunkt beträgt die Sauerstoff-Fracht stündl. gegen 40 und bei Temperaturen von 12, 13⁰ rund 25 l. Man sieht hieraus, daß die O₂-Verhältnisse bei zunehmenden Temperaturen in doppelter Weise ungünstiger werden: Einmal, weil die Fische mehr verbrauchen, zum anderen, weil das Wasser nicht mehr so viel Sauerstoff aufzunehmen vermag.

² Da die bei einer bestimmten Temperatur lösliche Sauerstoffmenge auch vom Partialdruck des Sauerstoffs in der Luft abhängt, so folgt, daß die Menge Sauerstoff, welche in sauerstoffgesättigtem Wasser enthalten ist, umso geringer ist, je höher ein Teich gelegen ist. Die Abnahme des Luftdruckes beträgt bekanntlich pro 10 m Vertikaldistanz rund 1 mm. Wenn also eine Teichwirtschaft 1000 m hoch liegt, so ist der mittlere Barometerstand dort nicht mit 760, sondern mit 660 mm (also mit rund 15 Prozent weniger) anzusetzen. Dementsprechend ist in 1000 m Höhe Wasser bereits als sauerstoffgesättigt anzusprechen, wenn seine Konzentration um 15 Prozent geringer ist als die für 760 mm geltende.

Bei 0⁰ und 760 mm Druck enthält sauerstoffgesättigtes Wasser 10 cm³ O₂ und bei 10⁰ 8 cm³. In 1000 m Höhe hingegen ist es bei 0⁰ bereits bei 8,5 und bei 10⁰ bereits bei rund 7 cm³ O₂/l gesättigt.

Die O₂-Tagesfrachten von 1 Sekundenliter Wasser

betragen, wie sich leicht errechnen läßt (in abgerundeten Zahlen): Bei 1 bis 2⁰ 85 l, bei 7⁰ 70 l und bei 12⁰ nur rund 60 Liter.

Wenn wir nun die O₂-Verbrauchsmengen pro kg Fisch und die O₂-Frachten kombinieren, so ergibt sich, daß man mit einem Sekundenliter Wasser bei 2 Grad 85 : 0,5 = 170 kg Karpfen versorgen kann, bei 7 Grad noch 70 kg und bei 12 Grad noch 30 kg. Zugrundegelegt ist hiebei der Sauerstoffverbrauch bei voller O₂-Sättigung des Wassers. Soviel Wasser zuzuführen, wie angegeben, empfiehlt sich deshalb, weil ja beim Durchgang des Wassers durch den Hälter der Sauerstoff des Wassers verbraucht wird, jedenfalls zu einem ± großen Teil verbraucht wird. Im Hälterwasser stellt sich also ganz von selbst eine O₂-Konzentration ein, die wesentlich unter der Sättigungskonzentration liegt. Damit sinkt der faktische Verbrauch; hieraus folgt, daß man pro Sekundenliter Wasser mehr Speisekarpfen einsetzen kann, als oben angegeben. Möchte man im Hälterwasser erreichen, daß die Sauerstoffkonzentration trotz der Entnahme von Sauerstoff durch die Fische immer zu etwa zwei Dritteln gesättigt bleibt, so muß man mindestens das Doppelte der oben angegebenen Wassermengen zuführen.

Es wäre nun für die weitere Entwicklung des Problems der Wasserzufuhr zu Karpfen-Hältern äußerst wertvoll, wenn die Karpfenteichwirte während der Hälterungsperiode von Zeit zu Zeit Sauerstoffbestimmungen am Hälterabfluß durchführen würden. (Selbstverständlich müßte gleichzeitig die Temperatur und die abfließende Wassermenge bestimmt werden.) Über die eingelagerten Fischmengen und die Gewichtsverluste sind die Züchter ja ohnehin im Bild. Jedenfalls wäre ich für solche Meßwerte (und Meldungen!) sehr dankbar. Sie wären auch für die Betriebe von außerordentlicher Bedeutung, da aus ihnen abgeleitet werden könnte, welche Sauerstoff- bzw. Wasserzufuhren „am wirtschaftlichsten“ sind. Am „wirtschaftlichsten“ würde heißen:

1. eine möglichst geringe Gewichtsabnahme, aber auch

2. möglichst geringe Stückverluste (bzw. Schädigungen) im Gefolge haben.

Denkbar wäre immerhin, daß die Stückverluste bei dauernd niederen O₂-Konzentrationen höher sind als bei wenigstens halb mit Sauerstoff gesättigtem Wasser.

Es ist im übrigen mehr als wahrscheinlich, daß die Sauerstoffkonzentrationen im Wasser nicht weniger Hälteranlagen während der Zeit der Einhälterung weit unter der Sättigung liegen und gerade diesbezügliche Zahlen wären von eminentem Interesse. Vielleicht ließen sich Verluste von für die Weiterzucht bestimmter Karpfen während der Hälterung oder später im Abwachsteich auf verminderte O₂-Konzentrationen während des Winters zurückführen. Abhilfe wäre auf verschiedenen Wegen möglich. Am einfachsten mittels Zufuhr von Sauerstoff. Der Nutzeffekt solcher Zufuhren beträgt auch bei idealer Verteilung des Sauerstoffes (etwa über einen ganz fein gelochten Druckschlauch) nur 20 bis höchstens 30% (letzteres bei größeren Wassertiefen): Soll also 1 Tonne Karpfen bei Temperaturen von 1–2 Grad ganz mit Sauerstoff aus der Stahlflasche versorgt werden, so müßte man pro Stunde 60–100 l Sauerstoff (ca. 2 at aus einer 40-l-Flasche) zuführen. Dies wäre 3–5 mal soviel als von den Fischen faktisch verbraucht wird (70–80% des zugeführten Sauerstoffes gehen unrettbar an die freie Atmosphäre verloren).

Bei um je 5–6 Grad erhöhten Temperaturen muß mit dem jeweils doppelten Bedarf gerechnet werden. Natürlich kann man Karp-

fen nur relativ kurze Zeit mit gasförmigem Sauerstoff allein versorgen, da das Wasser sich ja rasch mit giftigen Stoffwechselprodukten anreichert. Hat man indessen zu wenig Frischwasser zur Verfügung (etwa nur die Hälfte), so kann fehlender Sauerstoff ohne weiteres aus der Flasche ergänzt werden: Mit einer vollgefüllten 40-l-Stahlflasche (Inhalt 6000 l Sauerstoff) kommt man dann, bei niedrigen Temperaturen und 1 Tonne Fische, etwa 10 Tage aus. Öftere O₂-Kontrollen sind selbstverständlich notwendig.

Hier sei noch kurz aber eindringlich hingewiesen auf die Möglichkeit, Karpfen während der Hälterung mit Kochsalz und insbesondere mit Hydratkalk zu behandeln. Nicht genug kann wiederholte Hydratkalkbehandlung in solchen Fällen empfohlen werden, in welchem Verdacht besteht, daß Fische infiziert sind.

Noch ein Wort über die Wasserqualität: Quellwasser ist qualitativ wesentlich höher zu bewerten als Teichwasser, vor allem deshalb, weil es in der Regel frei ist von fäulnisfähigen Stoffen und vor allem von Krankheitserregern. Wenn Quellwasser 1 bis 2 km frei rinnt, so kühlt es sich bei Frostwetter, auch wenn die Mengen nicht ganz klein sind, so weit ab, daß die Temperaturen so niedrig werden, daß die Gewichtsverluste in den Hältern gering bleiben. Der beste Indikator für starke Abkühlung ist das Auftreten von Eis im Untergebiet. Selbstverständlich ist es noch einfacher und sicherer, die Temperaturen zu messen!

Die Mißachtung der Seenverkehrsordnung

Im Juli-Augustheft 1961 von „Österreichs Fischerei“ begrüßten wir die neue Seenverkehrsordnung (Bundesgesetz vom 22. 3. 1961 über die Regelung des Schiffsverkehrs auf Seen) und hofften damals, daß dadurch die rücksichtslosen Motorbootfahrer in die Schranken gewiesen würden! Welche Illusion! War naturgemäß für den Sommer 1961 keine Besserung mehr zu erwarten, durfte man doch auf 1962 hoffen; als sich 1962 kaum etwas änderte, dachte man, daß die Exekutive erst mit dieser neuen Materie vertraut werden

und Erfahrungen sammeln müsse. In den folgenden Jahren wurde es auf einzelnen Seen nur insoferne besser, als verschiedene Bootstypen (Außenbordmotoren) in einzelnen Bundesländern verschwanden; dort wo diese aber nicht verboten waren, geschah fast gar nichts. Nach 5 Sommern, in denen das Seenpolizeigesetz voll in Geltung stand, kann man wahrlich nichts Gutes über die Einhaltung der in diesem Gesetz verlautbarten Vorschriften berichten. Die 200 m breite Uferschutzzone wird allzu oft mißachtet: man sieht zahlreiche

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1965

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Einsele Wilhelm

Artikel/Article: [Physiologische Theorie der Karpfenhälterung 136-141](#)