

Dr. Otto B a n k, Staatl. Lehr- und Versuchsanstalt für Fischerei, Starnberg,  
Außenstelle für Karpfenteichwirtschaft Höchstädt / Aisch.

## Zur Anwendung des Kochsalzbades bei Karpfen

Nach Professor E i n s e l e (1963) tötet das Kochsalzbad nicht nur bestimmte Außenparasiten der Fische, diese werden außerdem vielseitig gekräftigt. Die allgemein gefahrlose, doch voll wirksame Konzentration ist 1,5 ‰ (= 1,5 kg Kochsalz / 100 l Wasser). Darin können sich auch die kochsalzempfindlicheren Schleien und Karpfen bis zu 2 Stunden aufhalten, ohne Schaden zu nehmen. In einer 2,5 ‰ Kochsalzlösung reagieren sie schon nach 15 Minuten heftig und legen sich nach 30 Minuten auf die Seite; gesunde Fische erholen sich, in Frischwasser zurückversetzt, jedoch rasch!

Die Verträglichkeit eines bestimmten Kochsalzbades hängt nicht nur von seiner Dauer und seiner Konzentration ab, sondern auch vom Alter der Fische: junge Stadien vertragen geringer konzentrierte und kürzere Bäder als ältere Fische. S c h ä p e r c l a u s (1961) empfiehlt, Laichkarpfen in 2,5 ‰ Kochsalz 15 Minuten, Brut jedoch in 1,5 ‰ Kochsalz 20 Minuten zu baden.

Das Kochsalzbad bewährt sich allgemein bei der Bekämpfung der sogenannten Hälterungs- bzw. Schwächeparasiten, welche die in Hältern dicht beisammen stehenden Fische massenhaft befallen, insbesondere dann, wenn deren Oberhaut mechanisch oder chemisch beschädigt ist. Sie befallen auch stark hungernde, abgemagerte Fische, die an Hautschwäche leiden.

Schwächeparasiten sind vor allem die sogenannten Hauttrüber. Sie „trüben“ die Haut der Fische milchig-bläulich; bei stärkerem Befall wird sie fleckig und zeigt gerötete, blutunterlaufene Stellen. Ja, manche dieser Parasiten zerstören die Haut, so daß sie sich in Fetzen ablöst.

Die Hauttrüber sind vornehmlich Einzeller: Das bekannte Geisseltierchen *Costia*, die Wimpertierchen *Chilodonella* und *Trichodina* (= Cyclochaete). (Näheres zur Biologie und Anatomie dieser Parasiten siehe Österr. Fischerei 1961, Heft 1). Auch der etwa 1 mm große Wurm *Gyrodactylus*, der bei starkem Befall die Hornhaut des Auges

bis zur völligen Erblindung des Fisches trüben kann, ist ein Schwächeparasit.

Zu den kochsalzempfindlichen Außenparasiten gehört außerdem der Kiemenwurm *Dactylogyrus*, der die Kiemen der Vorstreckbrut zerstört.

Weiterhin wäre der kochsalzempfindliche Abwasser- oder Fischpilz *Saprolegnia* zu nennen, der sich gerne in offenen Wunden festsetzt.

Das Kochsalzbad ist bequem und gefahrlos anwendbar. Weder *Salmoniden* noch die empfindlicheren *Cypriniden* zeigen negative Reaktionen auf eine 1 ‰ige Kochsalzlösung, selbst wenn sie tagelang darin verweilen müssen. Daher kann Kochsalz in entsprechender Konzentration auch dem Transportwasser gefahrlos bzw. mit lohnendem, in manchen Fällen (Renken) das Gelingen entscheidendem Vorteil zugesetzt werden (Einsele 1963). Nach Prof. Einsele ist nämlich die wichtige „Nebenwirkung“ des Kochsalzbades die „Kräftigung“ der Fische. Sie besteht sicher bei *Salmoniden*. Bei Karpfen fehlte die breite Erfahrung, es ließ sich jedoch vermuten, daß auch sie durch das Kochsalzbad gekräftigt werden. Es war zu prüfen, ob sich dieser Effekt bei Karpfen nachweisen läßt.

### *Belebung und Kräftigung von KI durch das Kochsalzbad (Versuche)*

Am 16. 4. 1964 wurden nach einem mühselig überstandenen Winter, aus einer Winterung von 580 m<sup>2</sup> Größe mit einem frostempfindlichen Wasserzulauf, 3235 KI im Gesamtgewicht von 79 kg abgefischt. Ihre Kondition war miserabel: sie waren hohläugig, abgemagert, stark von *Myxosporidien* befallen. Der jahrzehntelang praktisch tätige Fischzuchtmeister fällte das Urteil: Eingraben!

Sie wurden sortiert: 700 größere KI, mit dem katastrophal niederen Korpulenzfaktor 0,59 (statt 2, wie es normal gewesen wäre!), wurden in zwei Portionen (A und B) geteilt. Ein K-Faktor von 0,59 bedeutet, daß die

Setzlinge nur 30 Prozent ihres Normalgewichtes hatten<sup>1</sup>. Übertragen Sie diese Verhältnisse einmal auf sich selbst, um unmittelbar anschaulich zu begreifen, was dies bedeutet.

Die Portion A badete bei 15° C in weißen Plastikwannen. Das Kochsalz war im Brunnenwasser von pH = 7.5, SBV = 6.4 gelöst. Am Ende der Badezeit lagen die Fische auf der Seite, ihre Kiemendeckel bewegten sich kaum. In fließendem Brunnenwasser hatten sich alle nach 3 Stunden erholt. Fünfzig von ihnen wurden für die Prüfung der Giftigkeit von Braunkohle-Grubenwässern verwendet. Selbst in einer stark durch feindispersierte Teilchen getrübbten Probe (pH = 6.1, SVB = 0.4) überstanden die Kandidaten einen Hungeraufenthalt von 12 Tagen, ohne optisch wahrnehmbare Schäden erlitten zu haben. Auf eventuell doch erlittene Schädigungen im Kochsalzbad geprüft, verhielten sie sich praktisch wie die KI aus einer Parallelreihe, die in bester Kondition mit dem Qualitäts- = (Korpulenz)faktor 2.0, in den Versuch gekommen waren.

Der Rest der Portion A, 250 KI, kam in eine Hälfte des durch einen Lattenzaun geteilten Teiches H 5.

Die Portion B 400 KI, und die 2535 restlichen Fische wurden bei 19° C und Sonnenschein in schwarzen Plastikwannen am Teichdamm gebadet. Das Bad war mit Teichwasser (pH = 8.9, SBV = 4.0) bereitet. Auch diese Fische lagen am Ende der Badezeit auf der Seite, aber bei vielen bewegten sich die Kiemendeckel überhaupt nicht, bei den meisten kaum noch. In Aufstellnetzen im Teich erholten sich 50 Prozent, von den schwächeren 2535 nur 40 Prozent. Die Fische der Portion B wurden in die andere Hälfte des oben erwähnten geteilten Teiches H 5 gebracht, die 990 schwachen KI in den Teich H 13.

Obwohl vorauszusehen war, daß bei dieser Methode des Badens und Wässerns Verluste eintreten würden, mußte sie auf ihre „Ungunst“ überprüft werden, weil angenommen werden muß, daß sie in der Praxis so verwendet werden würde. Es ist vor ihr zu warnen!

<sup>1</sup> Sie sind in ihrer Existenz entscheidend bedroht, wenn sie unter 75 Prozent ihres Normalgewichtes kommen.

Die Teiche H 5 und H 13 waren, als die Fische eingesetzt wurden, klar. 16 Stunden später waren sie wegen der starken Trübung kaum wiederzuerkennen: die gebadeten KI wühlten intensiv im Teichboden nach Nahrung. Tote waren nicht zu sehen. Nach 10 Tagen wurden die Teiche abgefischt, die Fische gezählt, es fehlte keiner! Allerdings, sehr mager waren sie noch. Also wurden sie am Teich bei 16 Grad Celsius in 1.5 ‰ Kochsalz und Teichwasser nochmals 2 Stunden gebadet. Diese Kur hat aber kein Fisch überstanden, offenbar war die Erholungspause zwischen den beiden Bädern für diesen Teil des Bestandes zu kurz, das zweite Bad, unter diesen Umständen, zu anstrengend.

Ergänzende Anmerkung (Dr. E.):

Ich halte es für wahrscheinlich (Versuche könnten hier entscheiden), daß die Karpfen das zweite Bad deshalb nicht aushielten, weil die Ingangbringung der gesamten inneren Physiologie, insbesondere des Verdauungsapparates (nachdem die inneren Organe sowie der ganze Fisch enorm geschwächt gewesen waren) ihre restliche Kraft so stark beanspruchte, daß sie keinen weiteren Belastungen mehr gewachsen waren. Ich darf dazu auf ein Versuchsergebnis bei Coregonenbrut hinweisen, das manche Analogie bietet: Wenn man Renkenbrut überhaupt kein Futter bietet, so lebt sie — gerechnet vom Schlüpfen an — recht lang, fast so lange als sie zur Entwicklung braucht, also bei 5 Grad etwa 6 bis 7 Wochen. Wenn man nun ungefütterter Brut, die bereits sehr schwach geworden ist und einige Tage vor ihrem „Abgekehrtheits-Ende“ angelangt ist, noch Futter bietet (Copepodite bei hoher Futterdichte und guter Beleuchtung), so gelingt es noch einem großen Teil, Futter aufzunehmen. Gerade diese Brütlinge aber sterben wenige Stunden danach. Dies kann nur bedeuten, daß ihre Physiologie dieser Anstrengung, d. h. der Ingangsetzung des hungergeschwächten Verdauungsapparates — einem an sich völlig natürlichen Vorgang — nicht mehr gewachsen ist. Jedenfalls erlebt man das merkwürdige Phänomen, daß unter einer Gruppe Brütlinge, die gleichmäßig schwach sind, diejenigen, die keine Nahrung bekommen, länger leben als diejenigen, die besser behandelt, d. h. gefüttert werden.

Für die Verträglichkeit des Kochsalzbades ergibt sich daraus, daß neben dem Alter der gebadeten Karpfen, der Konzentration des Kochsalzbades, der Badedauer, auch die Temperatur des Bades und vielleicht auch der pH-Wert des Badewassers eine Rolle spielen. Es wird gut sein, alle diese Faktoren zu beachten und die Badezeit so zu bemessen, daß sie umso kürzer sei, je jünger der Fisch, je höher die Salzkonzentration, die Temperatur bzw. der pH-Wert ist. Außerdem sind die Bedingungen des Wässerns nach dem Bade so günstig als möglich zu wählen. Geachtet muß insbesondere auf einen Überschuß von Frischwasser werden, ohne daß es dauernd erneuert werden müßte. Gebadete Fische erholen sich auch im stehenden Wasser im Aquarium, wenn Überfluß an Wasser ist. Im Aufstellnetz im Teiche, bei stehendem Wasser — die Fische können es nicht bewegen, wenn sie, kaum atmend, auf der Seite liegen! — und der Massierung der Fische, sind die Bedingungen für ihre Erholung außerordentlich ungünstig.

Aus der Reaktion dieser sehr geschwächten K I nach dem ersten Bade ist zu schließen, daß die Überlebenden durch das Kochsalzbad belebt wurden: sie packten den Boden praktisch unmittelbar nach dem Bade an und entwickelten einen gesunden Appetit. Sie müssen aber auch gekräftigt worden sein, worauf der verlustlose, zusätzliche 12tägige Hungeraufenthalt in den Grubenwässern deutet. Diese Widerstandsfähigkeit ist um so bemerkenswerter, als es sich um Fische schlechter Kondition handelt, bei denen es schon in der Winterung laufend zahlreiche Verluste gegeben hatte.

Wenn das Kochsalzbad derart günstig die Freßlust, die allgemeine Kräftigung der Fische beeinflußt, wird man neugierig zu erfahren, ob auch andere Funktionen des Karpfens diesem Einfluß unterliegen. Uns hat sich die Beeinflussung der Wundheilung und der Vernarbung von Wunden nach ausgeheilten BWS aufgedrängt. Es geht um die Ausheilung und Vernarbung solcher Wunden im Winter, bei 15 Grad Wassertemperatur.

Durch Anwendung eines Antibiotikums (H o s t a c y c l i n; s. Bank 1964) wurde bei 7 K II die BWS-Geschwürform im Dezember

ausgeheilt. Die Entzündungen waren verschwunden, an den Wundrändern waren die schwarzen Farbzellen massiert, die Wunden selbst mit einem zarten Häutchen bedeckt. Die Vernarbung der Wunden machte jedoch keine Fortschritte. Vom langen Aufenthalt im Aquarium waren die Fische aufgelegen, sie hatten an der Bauchseite offene Hautwunden, in denen sich der Fischpilz festgesetzt hatte. Nach einem 1.5 %igen Kochsalzbad bei 13° C während 2 Stunden — das Bad war mit Brunnenwasser bereitet — war der Pilz abgetötet, die Wunden wurden sauber. Während der nächsten 6 Wochen wurde das Bad noch dreimal wiederholt, die Fische blieben pilzfrei aber die Scheuerwunden heilten weder aus, noch vernarbten die Geschwüre. Die Behandlung hatte nach Neujahr begonnen, die Beobachtung wurde Anfang März beendet.

Unter den Bedingungen des Aquariums — die Fische bekamen erst anfangs Februar Trockenfutter — trat also eine Beschleunigung von Wundheilung und Vernarbung nicht ein. Doch ist eine mittelbare Wirkung des Kochsalzbades auf diese Vorgänge unter Teichverhältnissen, wenn die angeheizte Freßlust durch entsprechendes Nahrungsangebot befriedigt wird, durchaus wahrscheinlich.

Diese Versuchsreihe zeigt auch, daß die Karpfen wiederholte Kochsalzbäder durchaus vertragen. Auch diese Karpfen lagen nach dem Bade auf der Seite und erholten sich im Aquarium spätestens nach drei Stunden.

#### *Das anstrengende Kochsalzbad als diagnostisches Hilfsmittel*

Daß nach dem mit Teichwasser bereiteten 1.5 % Kochsalzbad 50- bzw. 60 % der sich in schlechtestem Ernährungszustand befindlichen K I verlorengingen und die anderen 50- bzw. 40 % überlebten, belebt und gekräftigt, kann nicht zufällig sein. Zwischen der Verträglichkeit des Kochsalzbades und der Kondition der Fische muß ein ursächlicher Zusammenhang bestehen in dem Sinn, daß Fische schlechter Kondition weniger konzentrierte Bäder, kürzere Badezeiten bei niedrigeren Temperaturen aushalten werden, als Fische von guter Kondition. Da nach einer allgemein gültigen Regel der Biologie in einem sogenannten gleichartigen Bestande von Indivi-

den jede Eigenschaft, ob Größe, Gewicht, Höhe usw. variiert, wird auch die Kondition der Individuen variieren. Auf unseren KI-Bestand angewendet, heißt dies, daß es darin Fische von schlechter und weniger schlechter Kondition in allen Abstufungen geben muß. Die „Schlechten“ sind die Schwachen, die „weniger Schlechten“ die Starken. Dann gilt, daß die Starken überleben, die Schwachen sterben, wenn belastende Faktoren einwirken. Ein belastender Faktor ist aber ein Bad an der Grenze der Verträglichkeit. In anderer Betrachtung: ein Bad an der Grenze der Verträglichkeit, also ein *anstrengendes* Bad, ist ein Auslesefaktor, der Fische guter von Fischen schlechter Kondition scheidet. Da insbesondere kranke Fische von schlechter Kondition sind, kann ein *anstrengendes* Bad *Kranke* aus einem Bestand *auslesen*, wie folgendes Beispiel zeigt:

Zwölf KII, optisch von guter Kondition, ohne wahrnehmbare Schäden, gingen durch ein gebräuchliches Entegelungs-Kalkbad. Keiner zeigte anschließend Verätzungen oder andere Schäden. In den nächsten 16 Stunden starb ein Fisch — „unmotiviert“ Die Untersuchung zeigte, daß er an akuter BWS erkrankt war, die Krankheit war im Anfangsstadium, in dem man den Fisch weder Hohläugigkeit noch Exudatansammlungen äußerlich ansieht. Nach Öffnung des Fisches war die Leibeshöhle feucht, die inneren Organe nur wenig verändert, im Vorderdarm waren starke Eiteransammlungen. Einem solchen Fisch ist die Erkrankung äußerlich nicht anzumerken, insbesondere weil er sich, gescheucht, sehr lebhaft bewegt. Im Gegensatz zu diesem Gestorbenen waren die elf Überlebenden noch nicht krank.

Das gebräuchliche Entegelungs-Kalkbad war also für den bereits Kranken anstrengend und wirkte im Bestand der 12 KII als Auslesefaktor.

Aber nicht das Entegelungs-Kalkbad scheint uns als Auslesefaktor, als Hilfsmittel für die Diagnostizierung von Kranken in einem Bestande geeignet, sondern das *anstrengende Kochsalzbad*.

*Warum Kochsalzbad, warum anstrengend, wozu diagnostisches Hilfsmittel?*

Das KOCHSALZBAD, weil nach ihm die

Fische, wie Prof. Einsele (1963) mit anderen Bädern vergleichend gezeigt hat, außerordentlich erholungsfähig sind. Am Verhalten der Fische im Bad kann man — ohne das Gros zu gefährden — beurteilen, ob es anstrengend ist.

*Anstrengend muß* das Bad sein, weil nur bei scharfer Beanspruchung die Selektion der Schwachen eintritt. *Schonende* Bäder nehmen Rücksicht auf die Schwachen. Fische von schlechter Kondition können sich, so behandelt, nicht deklarieren. *Anstrengend* ist ein relativer Begriff. *Anstrengend* kann, bei entsprechender Kondition der Fische, jedes Kochsalzbad werden, selbst das 1‰ige Kochsalzbad, in dem sowohl Salmoniden als auch die empfindlichen Cypriniden, falls sie gesund sind, viele Stunden leben können, ohne Schaden zu nehmen (Einsele 1963). Daß ein Bad für die Fische anstrengend wird, sieht man daran, daß sie sich auf die Seite legen und die Bewegung der Kiemendeckel schwach wird. Fische von guter Kondition erholen sich nach einem solchen Bad schnell, Fische von schlechter Kondition langsam oder überhaupt nicht.

Durch die Wahl der Kochsalzkonzentration, der Badedauer, der Badetemperatur, bietet sich eine gleitende Skala von Anstrengungsgraden an, die eine feine Selektion der Fische nach Schädigungsgraden ermöglichen.

#### *NaCl als diagnostisches Hilfsmittel*

Selbstverständlich kann man mittels der auslesenden Wirkung des anstrengenden NaCl-Bades eine bestehende Krankheit nicht diagnostizieren. Man kann damit nur Fische milderer Kondition von solchen besserer Kondition trennen. Dabei kann es sich, wie in den von uns zur Darstellung des Problems herangezogenen zwei Fällen, entweder um schlechte Kondition wegen katastrophaler Abmagerung oder um schlechte Kondition wegen Erkrankung handeln. Das Entscheidende ist, daß man solche Fische aus einem Bestand, „dem man nichts ansehen kann“, greifen kann. Denn: alljährlich stehen wir vor der risikoträchtigen Aufgabe entscheiden zu müssen, ob ein auf seinen Gesundheitszustand untersuchter Karpfenbestand frei ist von der BWS, oder ob er verseucht ist. Es

kommt nun vor allem darauf an, für die Diagnose die „richtigen“ Karpfen zu erhalten. Ist die Krankheit weit fortgeschritten, sind die typischen Merkmale ausgebildet, ist eine richtige Diagnose leicht zu stellen. Ist die Verseuchung jedoch am Beginn, ist den Fischen äußerlich von der Krankheit nichts anzumerken, dann ist es Glücksache, ob man aus dem Bestand die bereits Erkrankten für eine Diagnose herausfindet: Man muß sich vor Augen halten, daß die Ansteckung nicht bei allen Fischen eines Bestandes gleichzeitig erfolgt, daß bei Ausbruch der Seuche unter vielen gesunden nur einzelne Karpfen krank sind, und eben diese muß man für eine einwandfreie Diagnose fassen, denn sie sind es, die den ganzen Bestand gefährden. Wenn man diese Fische nicht herausfindet, ist die Diagnose des Gesundheitszustandes für einen Bestand notwendig falsch, selbst wenn für die Untersuchung feinst arbeitende Automaten verwendet werden, die menschliche Unzulänglichkeit also ausgeschaltet wird. Trotz der Diagnose: „Bestand gesund“, sterben die Fische einige Wochen später an der Bauchwassersucht.

Es geht also darum, ein Hilfsmittel zu finden, mit dem man aus einem Bestand von Satzkarpfen die für diagnostische Zwecke „richtigen“ herausfinden kann. Und hierfür ist das anstrengende Kochsalzbad geeignet.

Zum Beweis einige Versuchsbeispiele:

Fünfzig KI, durch den Schnabel eines Storches an der Haut stark beschädigt, schießen ansonsten von guter Kondition zu sein. Sie standen in seichtem Wasser und konnten daher vom Vogel leicht angegriffen werden, und so wurden sie von Praktikern als „gut“ beurteilt, obwohl einige Fische schwach hohl-äugig waren. Sie kamen für zwei Stunden bei 16 Grad Celsius in 1.5 % Kochsalz, das in Brunnenwasser von  $\text{pH} = 7.5$ ,  $\text{SBV} = 6.4$  gelöst war. Dann lagen alle auf der Seite: manche am Boden der Wanne, andere trieben an der Wasseroberfläche. Vierzehn Fische erholten sich in frischem Wasser nicht mehr, 8 überlebten die nächsten 48 Stunden. Alle aber waren an akuter BWS erkrankt! Der Grad der Erkrankung war verschieden. Die 14, die sich nicht mehr erholt hatten, hatten

geringe Exudatansammlungen in der Bauchhöhle, die inneren Organe zeigten die charakteristischen Veränderungen, doch keine Haemorrhagien (Blutergüsse) in Muskulatur oder Schwimmblase, der Darm war von Beginn bis ans Ende mit Eiter gefüllt. Die acht Überlebenden hatten in der Bauchhöhle kein Exudat, doch war sie feucht, die Veränderungen der inneren Organe waren noch nicht ausgeprägt, Haemorrhagien fehlten, etwa die hintere Hälfte des Darmes führte noch Nahrung, zum Teil gut geformt, zum Teil verflüssigt, der Vorderteil des Darmes war mit Eiter gefüllt. Das anstrengende Kochsalzbad hatte also die Fische nach dem Grad der Erkrankung geschieden!

Im anderen Beispiel wurde die Giftigkeit von Grubenwässern aus Braunkohlenlagern für KI geprüft. Insgesamt waren es sechs Proben von Grubenwässern und der Nullversuch im Brunnenwasser. Die Grubenwässer waren bis auf eine durch feinst dispergierte Teilchen stark getrübe braungefärbte Probe klar, ihr  $\text{pH}$ -Wert schwankte zwischen 6.1 bis 6.7, das SBV schwankte zwischen 4.4 bis 0.8. Das Brunnenwasser hatte ein  $\text{pH} = 7.5$  und ein  $\text{SBV} = 6.4$ . In der getrüben Abwasserprobe waren die Teilchen in lebhafter Brownscher Bewegung, sie sedimentierten unmerklich, ihre Sedimentation konnte durch  $\text{pH}$ -Änderungen nicht beschleunigt werden. Jede Probe wurde dreifach angesetzt.

Die für die Prüfung verwendeten KI kamen aus zwei Beständen: a) KI von schlechter Kondition, mit Korpulenzfaktor  $K = 0.59$ , die ein anstrengendes Kochsalzbad überstanden hatten. b) und c) KI von guter Kondition, mit Korpulenzfaktor  $K = 2.0$ . In jedes Gefäß kamen 8 KI. Insgesamt standen 168 KI in der Prüfung. Während dieser Zeit wurden, um das Abwasser nicht zusätzlich zu belasten, die Fische nicht gefüttert. Sie waren in den Klarwassergefäßen während der Beobachtungszeit mobil, im trüben Wasser standen sie still am Boden und waren kaum zu merken.

Nach 12 Tagen wurde die Untersuchung, während der die Wassertemperatur 17 Grad Celsius betrug, unterbrochen. Es hatte keine Verluste gegeben, die Fische zeigten keine optisch wahrnehmbaren Schäden. Deswegen

wurden die Reihen a (Korpulenzfaktor  $K = 0.59$ ) und b (Korpulenzfaktor  $K = 2.0$ ) im anstrengenden Kochsalzbad auf etwaige durch den Abwasseraufenthalt bewirkte Konditionsunterschiede untersucht. Das Bad dauerte eine Stunde (bei  $16^{\circ}\text{C}$ ), es waren 2% Kochsalz im Brunnenwasser gelöst. Aus beiden Reihen erholten sich nur die Fische aus der trüben Wasserprobe vollzählig, während alle anderen, auch die Kontrollfische, ebenso vollzählig zugrunde gingen.

Um zu erfahren, ob zwischen den Klarwasserproben Unterschiede bestehen, wurden die Fische der Reihe c) — Korpulenzfaktor  $K = 2.0$  — in 1% Kochsalz, 1 Stunde bei  $16^{\circ}\text{C}$  gebadet. Auch dieses Bad war anstrengend. Aber es erholten sich mit Ausnahme jener aus der Probe 1, alle Fische. Nach den vorliegenden physikalisch-chemischen Merkmalen kann die Probe 1 von den 4 anderen klaren Grubenwasserproben nicht unterschieden werden, die biologische Methode läßt eine Unterscheidung zu.

Durch variierte Anwendung des anstrengenden Kochsalzbad wurden also Fische aus verschiedenen Umwelten unterscheidbar. Wenn man der Wahrscheinlichkeit nach annimmt, daß die hungernden Fische in den Klarwässern und im Brunnenwasser mehr Energie verbrauchten — sie waren dauernd in Bewegung — und damit ihre Kondition mehr verschlechtert haben als im trüben Wasser, in dem sie still standen, hat das trübe Wasser auf den Energieverbrauch hemmend, somit auf die Kondition konservierend gewirkt, die Abwasserprobe dagegen stimulierte den Energieverbrauch und verschlechterte die Kondition stärker als die anderen klaren Abwässer.

Im Teich müßten sich demnach die Abwässer verschieden auswirken und es wäre zu erwarten, daß der Abwachs der Karpfen im stark getrüben Abwasser schlechter, im mit Abwasser 1 versorgten Teich jedoch stärker wäre als in den mit den anderen Abwässern gefüllten Teichen. Die gefolgerte Erwartung im trüben Wasser würde den allgemeinen Erfahrungen in durch fein dispergierte Teilchen getrüben Abwässern entsprechen (Alaba-ster 1964).

Wir haben die siebende Wirkung des an-

strengenden Kochsalzbad in zwei weiteren Fällen angewendet:

Ein KII-Bestand von über 1000 Fischen war akut BWS-krank, viele Fische waren sichere Todeskandidaten. Durch ein anstrengendes Kochsalzbad (1.5%, 2 Stunden Dauer) wurden die noch Behandlungsfähigen ausgelesen. Sie wurden mit Hostacyclin gespritzt und wuchsen praktisch ohne Verluste ab.

In einer aufschlußreichen Einzelbeobachtung konnte gezeigt werden, daß der Begriff des anstrengenden Kochsalzbad relativ ist und daß seine **Konzentration** und seine **Dauer** von der **Kondition** der Fische abhängen. Es konnte ebenso gezeigt werden, daß mit der Besserung der Kondition die Verträglichkeit des anstrengenden Kochsalzbad steigt.

Bei vier aus einem an der Geschwürform der BWS mit gleichzeitiger Darminfektion erkrankten KII-Bestand stammenden Fischen, wurde bei  $13^{\circ}\text{C}$  Wassertemperatur die Heilwirkung von Antibiotika im Dezember nochmals untersucht. Während der Beobachtungszeit hatte sich die Kondition der Fische geändert; sie erkrankten zusätzlich an Hauttrübung und mußten durch das Kochsalzbad, das in weiterer Folge wiederholt angewendet wurde. Da es sich um gespritzte bzw. z. T. nicht gespritzte Fische handelte, war eine unterschiedliche Reaktion auf das Kochsalzbad zu erwarten, die auch prompt eintrat. Diese Änderung der Reaktion beleuchtet das hier diskutierte Problem noch schärfer, weshalb ausführlich darüber berichtet werden soll.

Am 25. 11. 1964 wurden in 2 je hundert Liter Wasser fassende Aquarien je zwei offensichtlich verschieden schwer kranke KII eingesetzt. Im Aquarium A blieben die Fische ungespritzt, im Aquarium B erhielten sie Terramycin (1 mg/100 g Körpergewicht) in die Leibeshöhle gespritzt. Wir bezeichnen zur weiteren Verständigung die Fische im Aquarium B: einen weniger kranken mit a, einen schwerkranken Fisch mit b. Zu Beginn der Beobachtung nahm keiner der vier Fische angebotenes Trockenfutter an.

Am 4. Dezember war die Haut aller Fische getrübt, sie wurden daher in 1% Kochsalz bei  $13^{\circ}\text{C}$  30 Minuten lang gebadet. Schon fünf Minuten nach Beginn des Bades

lagen alle Fische auf der Seite, erholten sich aber im frischen, gut durchlüfteten Wasser nach drei Stunden. Nach drei Tagen, am 7. Dezember, war ein Kontrollfisch tot, er hatte neben den Geschwüren einen schwerkranken Darm. Der andere Kontrollfisch stand unterdessen bewegungsarm am Boden des Aquariums, während die gespritzten relativ munter umherschwammen. Heilungstendenzen an den Geschwüren waren jedoch nicht zu erkennen. Am 7. Dezember wurde das Bad wiederholt und auf 60 Minuten verlängert. Der Kontrollfisch als auch der schwerkranke b lagen wieder nach 5 Minuten auf der Seite, der Kontrollfisch brauchte nach beendetem Bade in frischem Wasser 2,5 Stunden zur Erholung, b erholte sich nach 1 Stunde. Der Fisch a hielt das Bad bereits ohne Gleichgewichtsstörung aus. Zwei Stunden nach dem Bade erhielten a und b Hostacyclin (1 mg/100 g Körpergewicht) in die Leibeshöhle gespritzt. Nach dem Kochsalzbade sind die erholten Fische deutlich munterer, a nimmt anschließend, wenn zu Beginn auch zögernd, Trockenfutter an. Der Kontrollfisch und b fressen nicht. Doch sind am nächsten Tage im Aquarium B Exkremente: verdautes Trockenfutter von a, eine schleimige, doch gutgeformte Masse von b. Die Hauttrübung ist bei allen Fischen geschwunden.

Am 11. Dezember wurde das Bad von 60 Minuten Dauer wiederholt. Der Kontrollfisch reagierte wieder nach 5 Minuten, er erholte sich im frischen Wasser aus der Seitenlage nach 2 Stunden, stirbt aber nach 5 Tagen. Befund: außer Geschwüren schwerkranker Darm. Der Fisch a hält das Bad ohne Gleichgewichtsstörung aus, frißt und verdaut in der Folge regelmäßig. Der Fisch b zeigte im Bad 10 Minuten nach Beginn leichte Gleichgewichtsstörungen, er legt sich jedoch diesmal erst nach 30 Minuten auf die Seite. Für die Erholung braucht er zwei Stunden, er rührt das Trockenfutter weiter nicht an, die schleimigen Exkremente werden täglich gefunden.

Am 21. Dezember werden beide Fische nochmals 60 Minuten lang gebadet, diesmal halten es beide ohne Gleichgewichtsstörung aus. Anschließend zeigt auch b Interesse für das Futter, ob er tatsächlich gefressen hat,

ist ungewiß. Die Exkremente sind weiter schleimig und geformt.

Am 23. Dezember werden die beiden Fische 120 Minuten lang gebadet und halten ohne Gleichgewichtsstörung durch. Sie sind anschließend sehr munter, doch zeigt sich nach drei Tagen bei beiden Hauttrübung, die andauernd zunimmt. Die Fische fressen nicht mehr. Fisch b stirbt nach 10, a nach 14 Tagen. Wahrscheinlich hat das in rascher Folge wiederholte und verlängerte Bad die Schleimhaut der Fische geschädigt, sie funktionsuntüchtig gemacht, so daß als Folge davon der Tod eintrat.

#### *Durchführung des anstrengenden Kochsalzbades*

Es wurde schon gesagt: *anstrengend* sei ein relativer Begriff, auch ein 1<sup>o</sup>/iges Kochsalzbad könne anstrengend sein. Was *anstrengend* ist, entscheidet die *Kondition* der Fische, die bei bloßer optischer Betrachtung nicht immer sicher beurteilbar ist. Man kann also auch nicht von vornherein sagen, *welche* Kochsalzkonzentrationen für einen *gegebenen* Fischbestand schon als anstrengend zu bezeichnen sein wird. Man kann aber nicht, vornehmlich nicht bei Satzfishen, lange herumprobieren, um die anstrengende Kochsalzkonzentration herauszufinden, denn die Satzfishen haben nicht unnütz massiert herumzustehen, das Baden muß zügig ablaufen. Deshalb schlagen wir vor, das für gesunde Satzfishen als anstrengend ansprechbare 1.5<sup>o</sup>/ für KI und 2.0<sup>o</sup>/ für KII Kochsalzbad allgemein zu verwenden. Die Badedauer hat sich jeweils nach der Reaktion der Fische einzurichten: ein Teil von ihnen muß auf der Seite liegen, bevor es abgebrochen wird. Für die *Diagnostizierung* von Krankheiten dürfte es ausreichen, wenn 1<sup>o</sup>/ der Fische bei größeren Beständen — über 1000 Stück — bis mindestens 5 Prozent bei kleineren Beständen, diese Reaktion zeigen. Wenn aber aus einem bereits als krank oder stark geschwächt erkannten Bestand die Fische mit der geringsten Lebenserwartung ausgesondert werden sollen, wird man die Badedauer nach dem Grad der gewünschten Aussonderung einrichten.

## LITERATUR:

- Alabaster J. S.: Rapport provisoir sur les solides finement divisés et les pêches intérieures.  
Rapport de la CECPI III ème session 1964.
- Bank O.: Antibiotika, differenziert gegen die ansteckende Bauchwassersucht des Karpfens angewendet.  
Österreichs Fischerei, 17. Jahrgang, H. 9, 1964.
- Bartsch A.: Hauttrüber und Hautzerstörer an

- Fischen. Österreichs Fischerei, 14. Jg., H. 1, 1961.
- Einsele W.: Fischkrankheiten — Vorbeugung und Heilung. Österreichs Fischerei, 14. Jg., H. 1, 1961.
- Einsele W.: Kochsalzbäder zur Heilbehandlung und zur allgemeinen Kräftigung von Fischen.  
Österreichs Fischerei, 16. Jhg. H. 3/4, 1963.
- Schäperclaus W.: Fischkrankheiten. Akademie-Verlag-Berlin. 3. Auflage 1954.

## Aufruf zur Mithilfe

Auf dem Sempachersee (Schweiz) hat der Schreibende in den letzten Jahren viele junge Haubentaucher mit Plaketten (an den Flügeln befestigt) oder mit Ringen gezeichnet. Auch dieses Jahr wurden wiederum gegen 90 Taucher markiert. Mit diesen Markierungen möchte ich herausfinden wo sich die Haubentaucher vom Sempachersee im Winter aufhalten: Ob sie brutplatttreu sind, wie alt sie werden usw. Bis jetzt konnte festgestellt werden, daß die Taucher über den Winter teilweise auf größeren Schweizer Seen, teilweise aber an den Küsten oder auf Flüssen in Frankreich sich aufhalten. Ein einzelner wurde auch aus Italien und ein anderer von Bregenz gemeldet. Es besteht also durchaus die Möglichkeit, daß Taucher vom Sempachersee auch österreichische Seen besuchen, sei es als Durchzügler, als Wintergäste oder sogar als

Brutvögel. Deshalb möchte ich an alle Berufskollegen und Angler die Bitte richten, beim Auffinden eines toten Haubentauchers oder eines anderen Wasservogels (mehrere hundert Bläßhühner wurden ebenfalls hier beringt) sich die Mühe zu nehmen und den Vogel auf Plaketten und Ringe zu kontrollieren. Diese sind dem Vogel abzunehmen und mit genauer Zeit und Ortsangabe an die schweizerische Vogelwarte Sempach oder direkt an den Schreibenden zu senden. Lebenden Vögeln sollen die Ringe und Plaketten nicht abgenommen, sondern nur abgelesen und ebenfalls gemeldet werden.

Für Ihre Mitarbeit danke ich herzlich.

Jos. Hofer, Fischer,  
beim Untertor, 6210 Sursee,  
Luzern, Schweiz.

### Höhere Bundeslehranstalt für landwirtschaftl. Frauenberufe, Kematen bei Innsbruck, Tirol.

Die Aufnahmsansuchen für den heurigen ersten Jahrgang müssen bis spätestens 1. Juni 1965 bei der Lehranstalt vorliegen; die Aufnahmeprüfung findet am 6. 7. 1965 statt. Wegen der Aufnahmebedingungen, Höhe des Schulgeldes, Ausbildungsdauer, Berufsaussichten etc. wende man sich, bitte, direkt an die genannte Anstalt.

Für die Direktion: Dipl.-Ing. Ch. Jesacher

### FORELLENSETZLINGE — SPEISEFISCHE BEZIEHEN SIE GÜNSTIG AUS DER FORELLENZUCHT SANKT FLORIAN

S T. U. G. K A R L H U B E R, U T T E N D O R F, O. Ö.

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

Artikel/Article: [Zur Anwendung des Kochsalzbades bei Karpfen 23-30](#)