

(Aus dem Bundesinstitut für Gewässerforschung und Fischereiwirtschaft, Scharfling.)

Probleme der Karpfenzucht und die Versuche ihrer Lösung

Vorträge und Diskussionen

bei der Karpfenzüchtertagung 1963 am Bundesinstitut in Scharfling.

Einleitung (Dr. Einsele)

Die diesjährige Tagung stand ganz im Zeichen der **Heilbehandlung von Karpfen** und — wenn der Ausdruck erlaubt ist — der **Heilbehandlung ihrer Lebensräume**, also der Teiche selbst.

Über die Vorträge und Demonstrationen wird in diesem und im kommenden Heft von Österreichs Fischerei ausführlich abgehandelt werden. Ausführlich müssen solche Referate sein, weil sie nur so das bieten können, was die Züchter brauchen, nämlich praktisch konkrete Anweisungen bezüglich dessen, was getan werden kann und wie dies im einzelnen auszuführen ist.

Ich hoffe, daß auch alle Nichtkarpfenzüchter die Aufsätze mit echter Teilnahme lesen werden: Interessant ist ja alles, was mit der Natur und mit dem Bemühen des Menschen, der Kreatur (und sich selbst!) zu helfen, zu tun hat. Wahrhaft „ergreifend“ werden Berichte und Abhandlungen aber erst dann, wenn sie aus erster Hand geboten werden, also von solchen, die in vorderster Front arbeiten und sich einsetzen.

Im Mittelpunkt der im gegenwärtigen Heft von Österreichs Fischerei gebrachten Beiträge steht der ausführliche Aufsatz des bekannten deutschen Fischereibiologen und Spezialisten auf dem Gebiete der Karpfenteichwirtschaft, Dr. Otto Bank. Das Referat Dr. Banks beim Kurs bot den Karpfenzüchtern reichlich praktisch unmittelbar Verwertbares und gleichzeitig einen recht vollständigen Überblick über den **Stand unserer Kenntnis über die Bauchwassersucht und über die Methoden zu ihrer Behandlung**. Alle werden dankbar sein, daß ihnen das mündlich Vorgebrachte und in den Diskussionen zur Sprache gekommene, nun im bleibenden Gewand eines Aufsatzes noch einmal zu gründlichem Stu-

dium vorgelegt wird. Es ist zu hoffen, daß das Neue, von Dr. Bank vorgebrachte, schon im nun anlaufenden Zuchtjahr in die Praxis übersetzt werden wird und daß bei der nächsten Karpfenzüchtertagung bereits ausgiebig über Erfolge und Fehlschläge diskutiert werden kann. —

Der weitere Beitrag in diesem Heft — „**Über die Behandlung von Fischen mit Kochsalzlösungen**“ — verfolgt ebenfalls den Zweck zur sofortigen praktischen Anwendung anzuregen und anzuleiten.

Die weiteren Vorträge und Demonstrationen werden in einem späteren Heft gebracht werden. Sie betreffen vor allem das Problem der Belüftung von Karpfenteichen, das ja im vergangenen Winter eminente Bedeutung gewann. Der nächste soll die Karpfenzüchter bezüglich des Sauerstoffproblems noch gerüsteter als der letzte finden. Not lehrt bekanntlich beten, sie beschleunigte auch die Einsicht, daß das produktionsbiologische Geschehen im Karpfenteich umfassend begriffen werden muß: Nur dann ist es möglich, den Einzelfall sachrichtig zu beurteilen, und dies allein ist die sichere Grundlage für erfolgreiche praktische Abhilfe.

Daß im übrigen die Kurstagungen in Scharfling einem wirklichen Bedürfnis der Züchter entgegenkommen, d. h. daß sie eine echte Hilfe und wahre Fortbildung bedeuten, beweist der mehr und mehr steigende Besuch, und dies, obwohl das Niveau der Kurse und damit die Anforderungen, die an die Teilnehmer gestellt werden, recht hohe sind. Ich darf dazu sagen, daß Themen und Art der Darbietungen wohl geplant und überlegt sind: Es geht nicht darum, Wissenschaft dlechthin zu bieten (sozusagen in verdünnter Form), wohl aber das gründlich, d. h. exakt und umfassend zu lehren, was für den Züchter lebens- und wirklichkeitsnah ist.

Zu der diesjährigen — der fünften Karpfenzüchtertagung — kamen 33 Teilnehmer. (Auch ein französischer Züchter war unter ihnen.) Es wären noch mehr geworden, hätten einige nicht wegen der schlechten, durch den extremen Winter verursachten Zustände an ihren Teichen, bei ihrer Wirtschaft bleiben müssen. Die österreichischen Züchter kamen

aus fünf Bundesländern. Begreiflicherweise richteten sich die Teilnehmerzahlen der einzelnen Bundesländer ungefähr nach der Bedeutung, die dort die Karpfenzucht hat. Aus Niederösterreich waren 12, aus der Steiermark 11, aus Oberösterreich 6, aus Kärnten, dem Burgenland und aus Salzburg je ein Karpfenzüchter erschienen.

D R. O. B A N K

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Fischerei, Starnberg; Außenstelle für Karpfenteichwirtschaft Höchstadt/Aisch.

Der Kampf gegen die ansteckende Bauchwassersucht des Karpfens

Anwendung des Leukomycins in Heilung und Vorbeugung.

Weil die ansteckende Bauchwassersucht (= BWS) des Karpfens eine seuchenhafte Erkrankung ist, sind an ihrer Entstehung sowohl der Erreger als auch der Karpfen maßgeblich beteiligt. Der Erreger mit seiner wechselnden Bösartigkeit (Virulenz), der Karpfen mit seinem physiologischen Zustand (Kondition), der im Augenblick der Auseinandersetzung mit dem Erreger entscheidend sein kann.

Die Beziehungen der beiden Kontrahenten: Erreger / Karpfen sind dynamisch. Deswegen kann weder allgemein gültig ausgesagt werden, der Erreger sei primär am Ausbruch der Seuche schuld, noch kann ausgesagt werden, die primäre Ursache der Erkrankung sei die Kondition des Fisches. Vielmehr ist es so, daß gesunde Karpfen mit guter Kondition durchaus krank werden können, wenn sie sich mit Erregern entsprechend großer Virulenz auseinandersetzen müssen. Diese Karpfen sind aber un gefährdet, wenn sie auf Erreger minderer Virulenz treffen. Doch sind diese wenigen virulenten Erreger in dem Augenblick gefährlich, in dem sie auf Karpfen schlechter Kondition treffen. Der Ausbruch einer BWS-Seuche ist die sichere Folge der Auseinandersetzung in diesem Fall.

Wenn also im Falle eins gesagt werden könnte, die primäre Ursache, daß der Karpfenbestand krank wurde, sei der stark virulente Erreger, so könnte im zweiten Falle ebenso berechtigt gesagt werden, die primäre Ursache der Erkrankung sei die Kondition des Karp-

fens gewesen. Für den Teichwirt ergibt sich aber daraus, daß **im Kampf gegen die BWS des Karpfens beide Kontrahenten angegangen werden müssen**. Er muß in diesem Kampf sowohl dafür sorgen, daß der Erreger der BWS in seinen Teichen nicht zu virulent wird, als auch dafür, daß die Satzfi sche im Augenblick der Auseinandersetzung mit dem Erreger, d. i. hauptsächlich nach der Besetzung der Teiche im Frühjahr, in guter Kondition sind.

Im Kampf gegen den Erreger der BWS ist die Desinfektion der Teiche eine Waffe des Teichwirtes. Sie muß sachgerecht durchgeführt werden. Sie entspricht dieser Forderung, wenn ausreichende, gleichmäßig verteilte Mengen gebrannten Kalkes im Teiche zu Lauge abgelöscht und ein pH-Wert von 10 erreicht wird. Als Faustzahl, um diesen Wert zu erreichen, darf die Menge von 1500 bis 2000 kg gebrannten Kalkes (CaO 85 %) je ha angegeben werden. Diese Menge wird abgeändert nach der Bevorratung der Teiche mit Schlamm: je stärker die Schlammauflage ist, umso größer muß die ausgebrachte Kalkmenge sein. In Sandteichen wird ein Bruchteil der angegebenen Kalkmenge ausreichen, um sie wirksam zu desinfizieren.

Der gebrannte Kalk muß, nachdem man ihn möglichst gleichmäßig verteilt hat, rasch abgelöscht werden, damit sie desinfizierend wirken können. Am wirksamsten sind sie, wenn man sie auf den feuchten Schlamm

ausbringt und zwar am besten unmittelbar nach der Abfischung im Herbst. Man erreicht damit, daß man mit der Teichdesinfektion nicht in Zeitnot gerät. Gelingt es nämlich im Frühjahr nicht, der Witterung wegen, zwischen Desinfektion und Besetzung ausreichende Zeiträume einzuschalten, kann die Desinfektion, insbesondere für winterungsgeschädigte Fische, verheerende Folgen haben.

Infolge einer wirksamen Desinfektion erleiden die Teiche einen Kalkschock. In diesem Zustand sind sie unproduktiv und extrem nahrungsarm. Sie brauchen eine mehr oder minder lange Zeit, um sich zu erholen und Naturnahrung erzeugen zu können. Müssen die winterungsgeschädigten Fische, wegen zu später Desinfektion, noch während des Abklingens des Kalkschockes in die Teiche eingesetzt werden, müssen sie hungern und es kommt zu Massenverlusten.

Durch die Desinfektion im Herbst säubert man außerdem sehr wirksam die Teiche von Hautparasiten, weil man dann auch ihre frischgelegten Eier mit der Kalklauge töten kann, was nicht möglich ist, wenn die Eihüllen hart geworden sind.

Um eine wirksame Lauge zu erzeugen, ist außer dem gebrannten Kalk Wasser notwendig. Man kann daher den Kalk auf den trockenen Teichboden dann ausbringen, wenn die verfügbare Wasserspende so groß ist, daß der Teichboden innerhalb von 3 Tagen überstaut werden kann. Unter dieser Bedingung und wenn außerdem das Wasser ausreichend warm ist, kann man den Branntkalk auch auf den gefrorenen Boden ausbringen, der, nachdem er mit einer Lauge überstaut ist, auftaut. Unbedingte Voraussetzung für das Gelingen der Desinfektion ist, daß die Lauge etwa 5 cm tief in den Schlamm wirken kann, weil bis in diese Tiefe der Erreger der BWS nachzuweisen ist.

Der Kalk darf jedoch weder auf dem trockenen, noch auf dem gefrorenen Boden oder auf der Eisdecke längere Zeit liegenbleiben, weil er sich zu kohlenstoffsaurem Kalk umsetzt und für die Desinfektion wirkungslos wird. —

Zur Erleichterung der Streuarbeit kann man dennoch den Frost ausnützen. Man wartet, bis der gefrorene Boden etwa 5 cm tief auf-

getaut ist, so daß man über den gefrorenen Untergrund gehen kann. Die aufgetaute Schicht enthält so viel Feuchtigkeit, daß der ausgebrachte Branntkalk abgelöscht und als Lauge wirksam werden kann.

Man kann den Kalk auch ins Wasser einbringen, vom Boot aus. Dazu wartet man niedrige Temperaturen des Wassers (um 1° C) ab. Der Todfeind der Kalklauge ist nämlich die Kohlensäure, die aus verschiedensten, hauptsächlich im Schlamm sich abspielenden chemischen und biologischen Prozessen stammt. Diese sind temperaturabhängig, verlaufen langsam und geben wenig Kohlensäure bei tiefen Temperaturen. Damit die entsprechende Lauge ausreichend konzentriert sei und möglichst lange wirksam bleibe, bringt man den Branntkalk bei tiefen Temperaturen ins Wasser.

Die zweite Waffe im Kampf gegen den Erreger ist die „Entseuchung“ der Karpfenbestände. Das bedeutet, daß gesunde mit kranken oder verdächtigen Beständen weder auf dem Transport, noch weniger in den Abwachteichen zusammengebracht werden dürfen und zwar grundsätzlich nicht.

Diese Forderung bis in die letzten Konsequenzen durchgeführt bedeutet, daß jeder Betrieb seine benötigten Satzische selbst erzeugen müßte und keine fremden hereinnehmen dürfte. Diese Forderung ist bei der gegebenen teichwirtschaftlichen Struktur nicht durchführbar. Mit Nachdruck müssen daher gesunde Satzischebetriebe aufgebaut werden, um die Abwachtsbetriebe zu beliefern. Um allen gestellten Forderungen möglichst weit entgegenzukommen ist zu empfehlen, daß zwischen Abwachs- und Satzischebetrieb eine Dauerverbindung hergestellt werde, um das einmal erzeugte seuchenbiologische Gleichgewicht möglichst wenig zu stören. Deshalb sollte man es tunlichst vermeiden, jährlich oder in Abständen die Bezugsquelle für die Satzische zu wechseln.

Zur „Entseuchung“ der Karpfenbestände gehört auch, daß die Satzische sicher und gut durch den Winter kommen. Schlechte Winterungsverhältnisse schwächen die Kondition des Karpfens und erhöhen seine Erkrankungsbereitschaft. Wenn aber der Erreger

der BWS, indem er den Fischkörper passiert. den Karpfen krank gemacht hat, steigert sich seine Virulenz. Und sie steigert sich von Passage zu Passage. Denn: er wird von den erkrankten immer wieder ausgeschieden und von den noch Gesunden aufgenommen. Es muß also dem Erreger die Möglichkeit, seine Virulenz steigern zu können, beschnitten werden, indem man solche Winterungen schafft, in denen die Kondition der Satz-fische nicht geschwächt werden kann.

Die Satzfish- und Abwachsbetriebe müssen gesunde und ausreichende Winterungen für Satz-fische haben. „Ausreichend“ ist, wenn jedem Aufzuchtteich ein eigener, genügend großer Winterteich zugeordnet ist, der ausschließlich für Winterungszwecke verwendet wird. Das bedeutet, daß die Bestände in den Winterungen weder jahrgangs- (K I und K II) noch herkunftsmäßig (aus verschiedenen Teichen) vermischt werden sollen. Dieses Prinzip sollte auch beim Wiederbesatz der Abwachsteiche befolgt werden. In jeden Teich gehört ein unvermischter Besatz aus einer Winterung.

Zum Kampf gegen den Erreger gehört, daß nach Möglichkeit jede Schwächung der Kondition des Karpfens jederzeit vermieden wird. Es scheint, daß Konditionsschwächungen auch in den Abwachsteichen eintreten können (Müller und Merla 1962/63).

Vor allem müssen Transporte von Satz-fischen sorgfältig und in desinfizierten Gefäßen durchgeführt werden.

Die Kondition des Fisches ist, um mit Schäperclaus (1962) zu sprechen, das Zusammenspiel von Ernährungszustand, Erkrankungs-bereitschaft und Wachstumsfreudigkeit. Im Frühjahr, zur Zeit der Besetzung der Teiche, wenn der Fisch sich anschließend mit dem Krankheitserreger auseinandersetzen muß, kann man auch wie Schäperclaus, eine „Startkondition“ unterscheiden. Man ermittelt sie objektiv, wenn man den Gehalt des Blutes an Eiweißkörpern feststellt und den Längen-Höhen-Quotienten und den Korpulenzfaktor ermittelt. Eine solche Untersuchung erfordert viel Zeit und ist im Frühjahr, wenn Abfischung und Besetzung der Teiche drängen, in der Praxis kaum durchzu-

führen. Zudem verschlechtert jede verlängerte Hälterung im Frühjahr die Startkondition der Satz-fische. Doch ist es wichtig zu wissen, wie die Schädigung der Satz-fische erfaßt werden kann, welche Faktoren sie bedingen und welche Maßnahmen eingeleitet werden können, um sie zu beheben.

Der **Längen / Höhen - Quotient** ist das Verhältnis Länge zur Höhe des Fisches: L/H . Je höher der Fisch im Verhältnis zur Länge ist (Quotient), umso günstiger ist die Kondition des Fisches zu bewerten.

Der **Korpulenzfaktor** gibt das Verhältnis der Länge zum Gewicht des Fisches an. Um ihn zu errechnen, teilt man das Gewicht durch die 3. Potenz der Länge und vervielfacht mit 100:

$$\frac{G}{L^3} \cdot 100.$$

Es leuchtet ein: Je relativ länger der Fisch, umso kleiner der Korpulenzfaktor, umso schlechter seine Kondition. Schäperclaus (1963) hat für gewisse Betriebe ermittelt, daß dort der Korpulenzfaktor gesunder K I = 1.8 ist. Nach normaler Winterung ist er 1.4–1.5. Haben die K I schlecht gewintert, fällt ihr Korpulenzfaktor auf 1.2. Solche Fische sind Todeskandidaten.

In „guten“ Betrieben haben die K II einen Korpulenzfaktor von 2.0. Durch schlechte Winterung sinkt er bis auf 1.4. Solche Fische sind todgeweiht.

Beide Größen können sich von Betrieb zu Betrieb, ja von Teich zu Teich ändern. Andererseits können sie als Mittelwert weitgehend konstant angesehen werden. Zur Beurteilung der Kondition der Frühjahrsfische müßte somit jeder Betrieb die beiden interessierenden Werte feststellen, und zwar ihren Mittelwert und die Streubreite für normal gewinterte Fische.

Der Bluteiweißgehalt. Die Blutflüssigkeit enthält verschiedene Eiweiße, die im Körper besondere Aufgaben zu erfüllen haben. So sind die durch ihre Wassermäntel besonders stabilen

Albumine gut wasserlöslich, sie binden wasserliebende — hydrophile — Stoffe, sie halten das Volumen des Blutplasmas und den kolloidosmotischen Druck aufrecht und

sind Vehikel für verschiedene Stoffe wie: Bilirubin, Kalzium, Sulfonamide, Digitoxin.

Die Globuline sind Lipidträger und verändern sich stark bei Veränderungen des Fettstoffwechsels. Sie spielen eine große Rolle in den Abwehrfunktionen des Körpers.

Albumine und Globuline zusammen geben den Gesamteiweißgehalt der Blutflüssigkeit (Blutserum) an.

Auf alle Schädigungen, ob durch chemische (Gifte), mechanische oder biologische (Infektionen) Einwirkungen verursacht, reagiert der Körper monoton mit Änderungen des Gesamteiweißes sowie durch Verschiebung des Verhältnisses zwischen Albuminen und Globulinen. Das Niveau der Globuline steigt auf Kosten der Albumine. Damit ändert sich die Widerstandskraft des Körpers gegen Infektionen.

Der durchschnittliche Gesamteiweißgehalt im Serum gesunder Karpfen beträgt 2.73 % d. i. je 100 g Serum enthält 2.73 g Gesamteiweiß. In der Winterung sinkt der Gesamteiweißgehalt. Gut gewinterte K II haben 2.4 % Gesamtbluteiweiß, schlecht gewinterte 1 %. Die Hälterung im Betonhälter wirkt sich noch katastrophaler aus, das Gesamteiweiß sinkt auf 0.72 %. Bei akut BWS-kranken K II wurde ein Gehalt von 1.2 % gefunden. (Flemming 1958).

Solche Veränderungen im Gesamtbluteiweiß machen den Karpfen seuchenanfällig. Seine Startkondition wird also durch schlechte Winterung, durch Hungern, durch unzuverlässiges Halten in Betonbecken und so fort verschlechtert, er ist dann bei der Auseinandersetzung mit dem BWS-Erreger schwer benachteiligt, er unterliegt im allgemeinen und wird krank.

Die Veränderungen im Gesamtbluteiweiß, wenn rechtzeitig Gegenmaßnahmen eingeleitet werden, sind umkehrbar. Fleming konnte, indem er Gerste verfütterte, das Absinken des Gesamtbluteiweißes bei in Betonbecken gehälterten K II verhindern. Er konnte andererseits, indem er im März drei Wochen lang Gerste fütterte, das gesenkte Gesamtbluteiweiß von K II, die im Betonbecken gehalten worden waren, bis nahe normal wieder aufbauen.

Auch Mais wirkt sich auf den Gesamteiweißgehalt des Blutserums gut aus. (Liebmann, Offhaus, Riedmüller 1960).

Es ist zu beachten, daß das verfütterte Beifutter, je nach Art, offenbar verschiedene Wirkungsorte im Körper hat. Gerste an gesunde Karpfen in größeren Mengen verfüttert, führt zu Fettansatz: am Eingeweidekomplex. Mais in größeren Mengen an gesunde Karpfen verfüttert, führt ebenfalls zu Fettansatz: im Gegensatz zu Gerste jedoch unter der Haut und an den Muskeln. Daraus darf allgemein geschlossen werden, daß ein entscheidender Wirkungsort der Gerstennährstoffe an und in den inneren Organen zu suchen ist, der des Maises unter der Haut und an den Muskeln. Da bei Satzfishen von schlechter Kondition im Frühjahr die inneren Organe Orte geringsten Widerstandes sind, wird man vorteilhaft ein Beifutter wählen, das imstande ist, neben dem Aufbau des Gesamtbluteiweißes auch den Darm zu kräftigen. Man verfüttert daher Gerste und nicht Mais.

Liebmann (1956) empfiehlt, das Futter der Fische solle die Vitamine A und D, Kupfer, Kobalt und Magnesium enthalten. Das ist ein Hinweis, der allgemeinen ernährungsphysiologischen Kenntnissen entspricht. Er kann folgenden Sinn haben: Vitamin-A-Mangel bedingt unter anderem die Bereitschaft für Haut- und Schleimhautinfektionen, die bei der Geschwürform (chronische) der BWS zur Diskussion stehen. Verfütterung des Vitamins A an Fische schlechter Kondition, könnte diesen Infektionsweg blockieren.

Vitamin-D-Mangel verursacht unter anderem Knochenweiche, die durch Entkalkung der Knochen bedingt ist. Der Kalkgehalt gesunder Fischknochen beträgt 4.2–4.9 %, ihr Phosphatgehalt 0.8–1.1 %. Beide sind in kalkreichen Gewässern größer als in kalkarmen. Der Fisch deckt 75 % seines Kalkbedarfes und einen Teil des P-Bedarfs aus dem umgebenden Wasser. Kalk- und Phosphorgehalt der Knochen sinkt bei BWS-kranken Karpfen, der Kalkgehalt um 22 %, der Phosphorgehalt um 56 %. Verfütterung von Vitamin D soll diesen Mangel beheben.

Anscheinend ist die Verfütterung von D-Vitaminen an Warmblüter, die an Knochen-

weiche leiden, nicht wirksam genug. Man nimmt an, daß der Kalziummangel im Tierkörper auf einer Störung des enzymatischen Mechanismus in den Zellen beruht. Diese Störung wird durch Verfütterung von Kupfer repariert. Das Kupfer regelt außerdem den Gehalt und die Aktivität der Katalase im Blute. Die Katalase schützt den Warmblüter gegen Viruserkrankungen. Wenn die Katalase in Blut und Geweben fehlt, werden gewöhnliche Bakterien pathogen — krankheitserzeugend! (Voisin 1959). Die Verfütterung von Kupfer an Fische schlechter Kondition müßte, sollte ein gleicher Mechanismus im Fischkörper eine Rolle spielen, von außerordentlicher Bedeutung sein.

Auch die Verfütterung des Kobalts sollte nicht übersehen werden. Kobalt regelt den Vitamin-B 12-Stoffwechsel bei Warmblütern (Voisin 1959). Bei Lebererkrankungen besteht ein Mangel an Vitamin B 12. Lebererkrankungen sind mit schwere Begleiterscheinungen, insbesondere der geschwürlosen, der akuten Form der BWS.

Über die Anregung Liebmanns, diese Stoffe an Fische schlechter Kondition zu verfüttern, sind wir nicht hinausgekommen. Wir (Bank 1963) haben an solche Fische mit gutem Erfolg „Supermist“ — Stallmist mit Superphosphat gemischt — verfüttert. Gut verrotter Stallmist enthält neben organischen Stoffen hauptsächlich Stickstoff, Phosphor und Kali. Mit dem Superphosphat bringen wir Spurenelemente, darunter Kupfer und Kobalt ein. Das Superphosphat wirkt nach französischen Autoren außerdem bakterienhemmend bzw. bakterientötend, und zwar in einem anscheinend breiten Spektrum. Jedenfalls nehmen Fische schlechter Kondition den „Supermist“ gerne an und restaurieren sich gut.

Den „Supermist“ bereiten wir so, daß jeweils auf eine Lage Stallmist etwas gemahlene Superphosphat („Stallsuper“) gestreut wird. Es wird mit einer weiteren Lage Stallmist zugedeckt und wieder etwas Superphosphat eingestreut und so fort, bis genügend „Supermist“ bereitet ist. Der wird womöglich noch in die Winterung eingebracht, in Nähe des Dammes, damit die Aufnahme durch die Fische kontrolliert werden kann.

Zusammenfassend wollen wir Nachdruck darauf legen, im praktischen Betrieb, in dem Zehntausende von Satzfishen auf dem Spiele stehen, Fütterungsexperimente mit allerhand zufällig vorhandenen Futtermitteln an Fischen von nicht einwandfreier Kondition zu unterlassen. Man sollte sich unbedingt auf die Verfütterung des schon Überprüften beschränken.

Anwendung des Leukomycins

Die ansteckende BWS des Karpfens kann mit verschiedenen antibiotischen Präparaten — Leukomycin, Streptomycin, Aureomycin, Terramycin, Actinomycin — geheilt werden (Schäperclaus 1956/58). Das Leukomycin (Chloramphenicol, Chloronitrin, Chloromycetin) hat sich bereits in Großeinsätzen vielfach bewährt. (Schäperclaus 1958, Bank 1960/62). Es hat ein breites Wirkungsspektrum, d. i. es greift viele Erregerarten an. Leider ist es bei Seuchen, die durch *Pseudomonas fluorescens*, einem nahen Verwandten des BWS-Erregers *Pseudomonas punktata f. ascitae*, verursacht werden und einen sehr BWS-ähnlichen Verlauf nehmen, unwirksam.

Das Leukomycin wirkt, wenn es in die Leibeshöhle kranker Fische gespritzt wird, oder wenn man es verfüttert, oder wenn man die Fische in einer Leukomycinlösung badet. (Schäperclaus 1956/58).

Mit Hilfe des Leukomycins wird der kranke Karpfen gesund. Schwerste Krankheitsstadien können geheilt werden. Aber der gewährte Schutz ist zeitlich beschränkt. Er dauert, so lange das Leukomycin im Körper ist. Je nach Umwelttemperaturen ist es in 14 Tagen bis 3 Wochen abgebaut und aus dem Körper ausgeschieden. Dann ist der Fisch einer Neuansteckung wehrlos ausgesetzt. Er wird krank, wenn im Teiche Seuchenherde — z. B. kranke, unbehandelte Fische — vorhanden sind, er wird krank, wenn er nach der Behandlung mit dem Antibiotikum in verseuchte, nicht wirksam desinfizierte Teiche eingesetzt wird, er wird krank, wenn die „allgegenwärtigen“ BWS-Erreger durch zusagende Bedingungen stark virulent werden. Eine Vorbeugung gegen die Erkrankung für die Dauer eines

Abwachsjahres ist also nicht möglich, indem man die Fische im Frühjahr mit dem Antibiotikum behandelt. Wohl ist es aber möglich, für kurze Zeit einer akuten Infektionsgefahr vorzubeugen, um den Fischen Gelegenheit zu geben, in eine solche Kondition zu kommen, die sie für die Auseinandersetzung mit dem BWS-Erreger geeignet macht. Einen solchen Schutz brauchen die Fische z. B. nach anstrengenden Transporten, insbesondere, wenn sie unmittelbar danach in eine nicht zusagende Umwelt versetzt werden.

Notwendig ist, die Antibiotika ausreichend zu dosieren, um auch die widerstandsfähigsten Erreger unschädlich zu machen. Bei nicht ausreichender Dosierung bleiben gerade solche Individuen am Leben und werden zu Urvätern leukomycinharter Stämme, die die Leukomycinbehandlung unwirksam zu machen imstande sind. Aber auch bei ausreichender Dosierung gibt es, wenn man Antibiotika systematisch anwendet, etwas wie eine aktive Anpassung, vielleicht einen Umbau der Bakterien, auf Grund dessen sie leukomycinresistent werden. Deswegen sollte man es nicht bei gesunden Fischen anwenden, in dem Wahn, der Erkrankung auf Dauer vorbeugen zu können. Man sollte es insbesondere nicht anwenden zur Behandlung von Entwicklungsstadien, die sowieso nicht BWS-krank werden, z. B. zur Behandlung befruchteter Eier. Trotz aller Sorgfalt verbleiben wir also auf Dauer in der Gefahrenzone, durch systematische Anwendung der Antibiotika antibiotikaresistente Erregerstämme zu erzeugen. Deswegen sollte zum Prinzip gemacht werden, wenn man sie systematisch anwendet, ein anderes Mittel, das die Erreger zu dezimieren imstande ist, d. i. die Desinfektionskalkung, ebenso regelmäßig anzuwenden. Wir schaffen damit die Chance, daß durch die Kalklauge auch die antibiotikaresistenten Individuen vernichtet werden. Damit wird die Gefahr, die Antibiotika könnten wirkungslos werden, in weitere Zukunft geschoben.

Außer ausreichender Dosierung des Leukomycins müssen sich die Fische in zufriedenstellender Kondition befinden, damit die Behandlung Erfolg hat. Die Kondition ist nicht so sehr abhängig von der Schwere der Krankheitsmerkmale, als mehr vom Ernäh-

rungs- und Reaktionszustand der Fische. Schwer abgemagerte Karpfen mit wenig ausgeprägtem Umdrehreflex der Augen zu behandeln, lohnt kaum. Ebenso ist ein Mißerfolg sicher, wenn die Fische Hautparasiten haben. Ganz gefährlich sind die Hauttrüber (Costia und Chilodonella).

Das Leukomycin soll, wenn die Erkrankung festgestellt ist, so bald als möglich angewandt werden. Es benötigt, um wirksam werden zu können, bestimmte erhöhte Temperaturen. Im Winter ist es sowohl nach der Spritzung als auch nach der Verfütterung wirkungslos. Seine Wirksamkeit wird erhöht in schwach saurem Milieu. Wir lösen es, für die Spritzung, in schwach saurem, destilliertem Wasser. In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, daß wiederholt hoffnungslos kranke Karpfen, nach der Spritzung mit Leukomycin in schwach saure — $\text{pH} = 6.0$ — Teiche eingebracht, mit geringsten Verlusten ausgeheilt und bestens abgewachsen sind. Als Gegensatz zu diesen „Wunderheilungen“, starben an sich hoffnungsvolle Bestände, nach der Spritzung in mit Ätzkalk behandeltem Wasser (kurz nach der Teichdesinfektion) von $\text{pH} = 9.0$ eingebracht, praktisch zur Gänze aus.

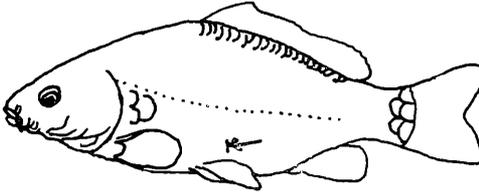
Die mit Leukomycin behandelten Fische müssen unter allen Umständen, anschließend an die Behandlung, in die Abwachsteiche kommen. Lange Hälterungen und Überlandreisen nach der Behandlung müssen unterbleiben. Sofortige Beifütterung ist zu empfehlen.

Die Spritzung.

Die Spritzung der Karpfenbestände ist die sicherste Methode, das Leukomycin im Körper wirksam werden zu lassen. Insbesondere geeignet ist sie, um freßunlustige Individuen zu behandeln, weil sie die Dosis zwangsweise bekommen.

Gespritzt wird in die Leibeshöhle, über der Bauchflosse, in Höhe der Brustflosse, kopfwärts (Abb.). Die Spritzung soll rasch beendet sein, damit der Karpfen nicht Zeit findet, unruhig zu werden. Daher werden geringe Flüssigkeitsmengen durch weite Kanülen gespritzt. Die Dosis ist: 1 mg Leu-

komycin je 100 g Stückgewicht. 300 g schwere K II erhalten somit 3 mg Leukomycin, 500 g schwere K II 5 mg u. s. f. .



Einstichstelle bei Injektion

Wir verwenden für die Massenspritzung eine Hauptner-Muto-Spritze von 10 ccm Fassungsraum, mit der man die zu spritzende Flüssigkeit einstellen kann. Die Spritze wird mit einem Dreiweghahn zusätzlich ausgestattet über den sie, auf einem Weg, über eine Schlauchleitung (Druckschlauch) mit der Vorratsflasche, die die Leukomycinlösung enthält, verbunden ist. Der zweite Weg führt wieder über eine kurze Druckschlauchleitung zur Kanüle (Nadel). Durch Drehung eines Hebels kann jeweils der Weg geöffnet werden, den man gerade benötigt. Der andere Weg ist dann für diese Zeit geschlossen (Bank 1961).

Aus der Hauptner-Muto-Spritze zu 10 ccm kann als geringste fix eingestellte Gabe 0.25 ccm Flüssigkeit gespritzt werden. Daher wird die Leukomycinlösung so zubereitet, daß in 0.25 ccm destilliertem Wasser die notwendige Leukomycindosis enthalten ist, bei 300 g K II also 3 mg, bei 500 g K II 5 mg u. s. f. . Am besten, man bereitet den Gesamtbedarf an Leukomycinlösung vor und löst in 1 l Wasser 12 g Leukomycinsubstanz, damit in 0.25 ccm Lösung 3 mg Leukomycin enthalten sei, oder 20 g Leukomycinsubstanz in 1 l Wasser, damit 0.25 ccm Lösung 5 mg Leukomycin enthalte.

Die Spritzung des Leukomycins ist seine sicherste und erfolgreichste Anwendungsmethode zur Heilung BWS-kranker Karpfen, vorausgesetzt, daß die Startkondition der Karpfen gut ist. Entspricht sie nicht, kann es trotz Spritzung sehr schwere, wenn Hauttrüber vorhanden, auch Totalausfälle geben. Deshalb sollten die Fische für die Leukomycinspritzung schon in der Winterung vor-

behandelt werden und man sollte sie etwa 14 Tage vorher, sobald sie Futter anzunehmen bereit sind, mit Gerste anfüttern.

Die gespritzten Fische sollten in jedem Fall nur in sanierte Teiche eingesetzt werden.

Wird Leukomycin gespritzt, ist es bei der Geschwürform der BWS nicht notwendig, die mit Geschwüren behafteten Fische auszumergen. Mit Hilfe des Leukomycins sind die Karpfen imstande, schwerste Geschwüre auszuheilen. Unbedingte Voraussetzung ist, daß die Fische in zufriedenstellendem physiologischen Zustand sind.

Grundsätzlich könnten die Fische jederzeit gespritzt werden. Man muß sie aber in die Hand nehmen, sie müssen also abgefischt werden. Weil in der Karpfenteichwirtschaft nicht genug Wasser verfügbar ist, man nicht zu beliebiger Zeit abfischen kann, ist die Spritzung des Leukomycins eine nur saisonal anwendbare Methode, bei der aber alle in einen Teich kommenden Fische, seien sie aus einem oder seien sie aus verschiedenen Beständen, gespritzt werden müssen. Auch gesunde, die zu kranken Fischen zugesetzt werden, muß man spritzen.

Die Verfütterung des Leukomycins

Doch, die BWS-Erkrankung ist keine Saisonkrankheit. Saisonbedingt ist nur das durch die Seuche bedingte Massensterben, das in den Monaten März, April (akute BWS), Mai, Juni (chronische BWS) abläuft. Die Karpfen aber können jederzeit krank werden, im Juli, August, September, Oktober, November und in der Winterung. Auf welchem Weg sie krank werden? Ein sicherer Infektionsweg geht über Tiere (Vögel!) und Geräte (Schilfmäher, Düngerstreuer). Die Neuinfektionen im Spätsommer sind jedoch sehr zahlreich und es läßt sich oft kein ungekünstelter Zusammenhang mit den genannten oder anderen Übertragungsmöglichkeiten herstellen. Außerdem scheint es, daß die Neuinfektion im Spätsommer besonders in Teichen, die in hervorragender Kultur stehen, also in Punktalgenteilchen besonders gehäuft auftritt. Die Teiche haben bekanntlich hohe pH-Werte.

Nun ist von Boden- und Wasserbakterien bekannt, daß sie zu ihrem Gedeihen alkalisches Milieu brauchen. Es ist von den

Wasserbakterien weiter bekannt, daß sie bei höheren Sommertemperaturen hoch virulent werden. Wir brauchen diese Tatsachen mit dem in Zusammenhang bringen, was über die Verfütterung von Vitaminen und Spurenelementen gesagt wurde und müssen auch darauf hinweisen, daß es während der Abwuchszeit Depressionen, Stillstand im Wachstum und Abmagerung der Karpfen gibt, was alles ihre Infektionsbereitschaft steigert. Erhöhte Infektionsbereitschaft der Fische und gesteigerte Virulenz der Erreger führen notwendig zum Ausbruch der BWS.

Die vorzüglichste Erkrankungsform in den Sommermonaten ist die chronische. Im Juli, in warmen Gegenden (z. B. in der Steiermark) wohl auch im August erkrankte Fische heilen bis zur Herbstabfischung weitgehend aus. Bei Erkrankungen in fortgeschrittener Jahreszeit ist die Gefahr gegeben, daß die Fische mit offenen Geschwüren in die Winterung müssen, wo ihr Zustand nur schlechter werden kann. Eine Spritzung von Fischen, die eingewintert werden sollen, ist ohne Wirkung. Man muß daher versuchen, die Fische rechtzeitig zu heilen und füttert sie mit Leukomycin. Aber auch im Frühjahr, wenn anscheinend gesunde Fische eingesetzt werden, geschieht es, daß die Erkrankung im Abwuchsteich manifest wird. Oder durch irgendeine Unbedachtsamkeit wurde ein Seuchenherd in den Teich eingeschleppt. In diesen Fällen leistet man den Fischen Hilfestellung und verfüttert Leukomycin.

Vorbedingung ist, daß die Fische Futter annehmen. Denn nur der Fisch, der Leukomycinfutter frißt, kann ausheilen, oder er kann bei Ansteckungsgefahr von der Seuche verschont bleiben. Fische, die Futter verweigern, sind sichere Opfer der Krankheit.

Bevor also Leukomycin-Futter angeboten wird, muß man sich von der Freßlust der Fische überzeugen. Da sind auch im Frühjahr nicht alle Fische eines Bestandes gleichzeitig und nicht gleich schwer erkrankt. Je früher die Erkrankung diagnostiziert werden kann, je früher man mit der Fütterung einsetzt, umso mehr Fische werden das Antibiotikum fressen und heilen aus oder bleiben verschont. Man überzeugt sich also von der Freßlust der Fische und gibt ihnen am besten von den

Teigflocken, die später mit den Leukomycin gegeben werden. Um leicht kontrollieren zu können, gibt man das Futter in flachen Blechschüsseln, die jederzeit leicht hochgeholt werden können.

Es ist ein allgemein gültiges biologisches Prinzip, daß zwischen Individuen gleicher Art an der Futterschüssel gerauft wird. Die Stärkeren kriegen den Brocken, die Schwächeren gehen leer aus. Wir müssen annehmen, daß bei den Karpfen dieses Prinzip ebenfalls gilt. Daher muß für die Schwachen, die Kranken, die Chance, an den Brocken zu kommen, vergrößert werden und wir wiederholen die Fütterung im Augenblick, da die erste Ration gefressen ist. Die rasche Wiederholung der Fütterung ist insbesondere auch dann nötig, wenn in einem Teich K II und K I zusammenstehen. Die K II als die Stärkeren fressen sonst auf Kosten der K I den Hauptteil des Leukomycinfutters, diese erleiden große Verluste und die überlebenden sind in einem jämmerlichen Zustand. (Bank 1962, 1963)

Die Leukomycinfütterung wird zweimal wiederholt, so daß insgesamt dreimal gefüttert wird.

Es wäre falsch, Leukomycin ohne zwingenden Grund zu verfüttern. Leukomycin in den von uns verwendeten Mengen an gesunde Karpfen verfüttert, vermindert die Zuwachsleistung der Fische (Schäperclaus 1961).

Zubereitung des Futters

Prinzip ist, in möglichst kleinen Futterbrocken die wirksame Leukomycindosis anzubieten und das Leukomycin, sollte das Futter nicht alsbald angenommen werden, vor dem Auswaschen zu schützen. Nur wenn das Antibiotikum geballt in den Körper gelangt und gezielt wirken kann, kann es heilend wirken. Ausgewaschen und im Teich sehr verdünnt, bleibt es wirkungslos.

Das Futter wird aus Mehl, Wasser, Leukomycin und einem Alginat (Protan/Stabilisator, zu beziehen bei Hellmuth Carroux, 2 Hamburg 36, Neuer Wall 37) zubereitet. Pro K I nehmen wir 3 g, pro K II 5 g irgend eines Mehles und 1 mg Leukomycin je 100 g Körpergewicht. Das Leukomycin wird selbstverständlich nach der Anzahl der Fische und

nicht nach ihrem Gesamtgewicht berechnet. Das Wasser nimmt man im Verhältnis zum Mehl, bei Weizenmehl, das wir verwenden, auf 3 Teile Mehl 1 Teil Wasser. An einem praktischen Beispiel dargestellt: für 1000 KI von 50 g Stückgewicht brauchen wir 1000 mg = 1 g Leukomycin, 3000 g = 3 kg Mehl und 1 l Wasser. Das Leukomycin wird in dem Liter Wasser aufgelöst und das Mehl in stetigem, langsamen Strom, unter ständigem Rühren zugesetzt. Zum Rühren verwendet man vorteilhaft einen elektrischen Quirl, in den von vornherein die Knetrührer, nicht die Rührstäbe, eingesetzt werden. Die zwingen die Verarbeitung des Teiges, bis er in kleine Flocken (Streusel) zerfällt. Jetzt wird das Alginat in einer Menge von 3 % des Mehlgewichtes, in unserem Falle 90 g, zugesetzt und nochmals ordentlich gerührt. Die Flocken sind dann vom Alginat eingehüllt, das zu einem gallertartigen Mantel quillt, sobald es in den Teich eingebracht wird. Der Alginatmantel verhindert das Auslaugen des Leukomycins (Bank 1962, 1963).

Es ist möglich, um die Fische rascher an das Leukomycinfutter heranzubringen, die Flocken in Köderfutter einzuhüllen. Köderfutter sind z. B. Biertreber. Man setzt sie in geringer Menge zum fertigen Leukomycinfutter, gibt „einen Schuß“ Wasser zu und knetet nochmals durch. Die Treber bleiben an den Flocken hängen und locken die Fische an.

Das Leukomycinbad

Für kleine KI ist selbst die geringste Flüssigkeitsmenge von 0.25 ccm, mit der das Leukomycin in den Fischkörper eingespritzt werden muß, zu groß. Mechanische Schädigungen der inneren Organe sind dabei nicht zu vermeiden. Es ist also erwünscht, das Antibiotikum auf anderem Wege an die Fische zu bringen. Hier bietet sich das Bad in der Leukomycinlösung an. Selbstverständlich kann jeder Fisch, auch der K II gebadet werden. Es ist anzumerken, daß das Bad nicht die billigste Anwendung des Leukomycins ist.

Es ist erwiesen, daß das Leukomycin über das Bad genauso wirkt, wie über die Spritzung. Vorbedingung ist: es muß ausreichend konzentriert sein und muß lange genug

dauern. Für K I bis 10 g löst man pro Liter Wasser 50 mg Leukomycin, d. i. 5 g je 100 l Wasser, für schwerere Fische 80 mg Leukomycin pro Liter Wasser, d. i. 8 g pro 100 l Wasser. Das Bad muß mindestens 8 Stunden, es darf nicht länger als 24 Stunden dauern. Während des Bades muß für ausreichende Belüftung gesorgt werden. Luft ist Sauerstoff vorzuziehen.

Auch für das Bad gilt, was für die Spritzung gesagt wurde: stark ausgehungerte, mit Parasiten behaftete Fische schlechter Kondition haben trotz Leukomycinbad geringe Überlebenschancen. Es ist zweckmäßig, auch Fische, die gebadet werden sollen, durch Anfütterung mit Gerste in einen besseren physiologischen Zustand zu bringen und sie in Salzbadern (Kochsalz 1.5 % von 1.5 Stunden Dauer) von den Hautparasiten zu befreien. Die Wirksamkeit des Leukomycinbades können wir erhöhen, wenn durch vorsichtigen Säurezusatz der pH-Wert der Badelösung auf etwa 6 gebracht wird.

Das Bad kann zwei- bis dreimal verwendet werden. Man rechnet — als Richtzahl! — eine Fischdichte von 250 K II / 100 l Wasser.

Anwendung des Leukomycins zur Vorbeugung

Grundsätzlich sollte das Leukomycin nur zur Heilung bestehender BWS verwendet werden. Aber, weil die Diagnose der Seuche in den Anfangsstadien schwierig ist, wenden wir das Leukomycin auch bei Beständen an, die BWS-verdächtig sind. Wir beugen also unter Umständen dem Ausbruch der Seuche und dem Massensterben im Frühjahr vor.

Es ergeben sich andere Umstände, die eine vorbeugende Anwendung des Leukomycins fordern. Wobei unter vorbeugender Anwendung die Gewährung eines Schutzes für den durch irgendwelche Umstände geschädigten Fisch für solange zu verstehen ist, bis dieser eine gute Startkondition wieder erlangt hat. Solche Umstände ergeben sich insbesondere nach Transporten. Die Erfahrung zeigt, daß die Anstrengung durch Transporte Satzische im Frühjahr derart schwächt, daß sie, in die Abwachteiche eingesetzt, je nach der Virulenz der Erreger, in der Auseinandersetzung unterliegen, im selben Frühjahr krank

werden und in Massen sterben. Zusätzliche kleinste Schädigungen können sich auf die Erkrankungsbereitschaft solcher transportgeschädigter Fische katastrophal auswirken.

Neuerdings hat sich gezeigt, daß nicht nur Satzfische im Frühjahr, sondern daß auch Speisefische im Herbst nach besonderen Strapazen durch Abfischung (sehr warmes Wetter!), Transport (sehr warmes Teichwasser) und nicht zusagende Hälterungsbedingungen (kaltes oder belastetes Wasser) an akuter BWS erkranken und in Massen sterben.

Nachdem also die Gefährdung der Karpfen durch BWS nach Transporten besteht, muß man transportierte Fische sich erholen lassen. Es genügt nicht immer, sie in „frischem Wasser“ auszusetzen. Dann bietet sich das Leukomycin zum Vorbeugen der BWS-Erkrankung an. Während der 14 Tage, da es Schutz gewährt, müssen die Fische durch ausreichende Beifütterung in so gute Kondition gebracht werden, daß sie in der Auseinandersetzung mit dem Erreger der BWS bestehen können.

Während ausreichend langer Transporte wendet man zweckmäßigerweise das Leukomycinbad während des Transportes an. Ansonsten muß anschließend behandelt werden. Bei genügend großen Fischen ist die Spritzung am sichersten.

Aber auch nach Wintern, wie der von 1962/63 war, und als dessen Folge die Satzfischbestände auf breiter Skala als geschädigt zu werten sind — auch der Fischaufstand infolge Sauerstoffmangels ist eine solche Schädigung — müßte, nachdem die Fische schon in der Winterung durch Verfütterung von Gerste in gute Kondition gebracht worden sind, das Leukomycin vorbeugend, pauschal angewendet werden.

Verwendetes Schrifttum:

Bank O.: Der Verlauf der ansteckenden BWS im Frühjahr 1960. AFZ 85, H. 19, 1960.
 — Winterschädigung und ansteckende BWS des Karpfens. Österr. Fischerei 13, H. 4/5, 1960.
 — Ein leistungsfähiges Gerät für die Spritzung BWS-kranker Karpfen. AFZ 86, H. 17, 1961.

— Spritzung BWS-kranker Satzkarpfen mit Leukomycin, Ergebnisse in den Jahren 1960 und 1961. AFZ 87, H. 19, 1962.
 — Verfütterung des Leukomycins an BWS-kranken Karpfen. AFZ 87, H. 13, 1962.
 — Wann wird Leukomycin verfüttert, um BWS-kranken Karpfen zu heilen? AFZ 1963 im Druck.
 — Superphosphat in der Teichwirtschaft. Der Fischbauer 14, Nr. 170, 1963.
 Flemming H.: Untersuchungen über die Bluteiweißkörper gesunder und BWS-kranker Karpfen. Ztschr. f. Fisch. u. Hilfswiss. 7, H. 1/2 1958.
 Liebmann H.: Ernährungsstörung und Degeneration als primäre Ursache der BWS bei Fischen. AFZ 81, H. 4/5, 1956.
 Liebmann H., Offhaus K. und Riedemüller S.: Elektrophoretische Blutuntersuchungen bei normalen und BWS-kranken Karpfen. AFZ 85, H. 20, 1960.
 Müller W. u. Merla G.: Versuche zur Steigerung der Erträge bei Satz- u. Speisekarpfen durch Besatz- und Fütterungsmaßnahmen. Ztschr. f. Fisch. u. Hilfswiss. 11, H. 1/2, 1962/63.
 Schäperclaus W.: Die BWS des Karpfens, eine bakterielle Infektionskrankheit, und neue Methoden zu ihrer erfolgreichen Heilung und Bekämpfung durch antibiotische Mittel. Arch. f. Fischereiwiss. 7, H. 1, 1956.
 — Neue Bekämpfungsmaßnahmen gegen die infektiöse BWS des Karpfens. Dtsch. Fisch. Ztg. 3, Nr. 8, 1956.
 — Bekämpfung der infektiösen BWS des Karpfens durch Antibiotika. Ztschr. f. Fisch. u. Hilfswiss. 5, H. 1/2, 1956.
 — Bewährung des Chloronitrins in der teichwirtschaftlichen Praxis und neue Versuche über die Anwendbarkeit weiterer Breitpektrum-Antibiotika bei der Bekämpfung der infektiösen BWS des Karpfens. Ztschr. f. Fisch. u. Hilfswiss. 7, H. 7/8, 1958.
 — Beeinflussung des Wachstums von Karpfen durch die einmalige intraperitoneale Injektion antibiotischer Mittel beim Besetzen der Teiche. Dtsch. Fisch. Ztg. 1959, H. 9.
 — Einfluß der Injektion oder Verfütterung antibiotischer Mittel auf das Wachstum der Karpfen. Ztschr. f. Fisch. u. Hilfswiss. 10, H. 6/7, 1961.
 — Bedeutung der Startkondition, insbesondere des Fettgehaltes, für die Entstehung der infektiösen BWS beim Karpfen im Frühjahr. Dtsch. Fisch. Ztg. 9, H. 11, 1962.
 Voisin A.: Boden u. Pflanze, Schicksal für Tier und Mensch. Deutsche Übersetzung. BLV-Verlagsgesellschaft München, Bonn, Wien, 1959.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1963

Band/Volume: [16](#)

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

Artikel/Article: [Probleme der Karpfenzudit und die Versuche ihrer Lösung -
Vorträge und Diskussionen bei der Karpfenzüchtertagung 1963 am Bundesinstitut
in Scharfling: Einleitung 39-49](#)