

Dr. Otto B a n k, Staatl. Lehr- u. Versuchsanstalt f. Fischerei Starnberg  
 Außenstelle f. Karpfenteichwirtschaft Höchstadt/Aisch  
 (Vortrag, gehalten bei der „Eifac“-Tagung in Scharfling-Weißenbach)

## Antibiotika, differenziert gegen die ansteckende Bauchwassersucht des Karpfens angewendet

Die ansteckende Bauchwassersucht (BWS) des Karpfens kann bekanntlich mit Antibiotika geheilt werden. Antibiotika hemmen die Lebensprozesse von Bakterien — sie wirken *bakteriostatisch* — oder aber sie töten die Bakterien —, dann wirken sie *bakterizid*. Weil in der praktischen Anwendung bei uns mit dem *Leukomycin* — ein Fabrikname für *Chloramphenicol* (das mit *Chloronitrin* und *Chloromycetin* gleichgestellt werden muß) ausgezeichnete Heilerfolge erzielt wurden, denkt man, wenn „Antibiotika gegen BWS“ gesagt wird, unwillkürlich an die Anwendung von Leukomycin. Indessen wurden auch andere Antibiotika zur Heilung kranker Karpfen erprobt und es hat sich ergeben, daß, um

den gewünschten Erfolg zu erzielen, Antibiotika nicht schematisch angewendet werden dürfen. Vielmehr muß ihre Anwendung den jeweiligen Erfordernissen angepaßt werden.

### Unterschiede bei überprüften antibiotischen Stoffen

Für die Heilung der BWS des Karpfens sind hauptsächlich „Breitband-Antibiotika“ geeignet, das sind Stoffe, die auf viele Arten von Bakterien wirken. Für die Heilung der BWS wurden überprüft: das Leukomycin (*Chloromycetin*, *Cloramphenicol*, *Chloronitrin*), das *Streptomycin*, das *Terramycin*, das *Aureomycin*, das *Achromycin* und das *Hostacyclin*. Sie sind, wie Tabelle 1 zeigt, in wesentlichen Eigenschaften verschieden.

Tabelle 1

	1	2	3	4	5
	Haltbarkeit der Substanz	Stabilität der Lösung	Giftigkeit für Karpfen	Bakterizide Wirkung	Dauer der Schutzwirkung = Retentionsdauer in % des Chlornitrins
Chloronitrin	gut	gut	gering	stark	gering = 10 <sup>0</sup> /o
Streptomycin	gering	gering	gering	gut	20 <sup>0</sup> /o
Terramycin	gut	gering	groß	gut	20 <sup>0</sup> /o
Aureomycin	gering	gering	groß	gut	100 <sup>0</sup> /o
Achromycin	gering	gering	groß	gut	100 <sup>0</sup> /o

Die Kolonne 3 der Tafel 1 zeigt, daß die Antibiotika für den Karpfen verschieden stark giftig sind. *Schäperclaus* (1958) hat für K 2 von 300 g Stückgewicht folgende Werte ermittelt:

Streptomycin	150 mg/Fisch
Chloronitrin	120 mg/Fisch
Terramycin	10 mg/Fisch
Aureomycin	2.5 mg/Fisch
Achromycin	2.5 mg/Fisch

Das Streptomycin, dicht gefolgt von Chlo-

ronitrin, ist mit Abstand weniger karpfengiftig als die übrigen Antibiotika.

Weil aber die Antibiotika, um 300 g schwere Karpfen zu heilen, dosiert werden mit:

Streptomycin	10 mg/Fisch = 3.3 mg/100 g Fisch
Chloronitrin	3 mg/Fisch = 1.0 mg/100 g Fisch
Terramycin	3 mg/Fisch = 1.0 mg/100 g Fisch
Aureomycin	3 mg/Fisch = 1.0 mg/100 g Fisch
Achromycin	3 mg/Fisch = 1.0 mg/100 g Fisch

ist in der Praxis auch noch die Anwendung des Terramycins kaum mit einem Vergiftungs-

risiko verbunden. Doch muß die zulässige Dosierung bei diesem Antibiotikum peinlicher eingehalten werden, als wenn man Streptomycin oder Chloronitrin verwendet. Die Schädigungen, die bei der Vergiftung der Karpfen mit Antibiotika eintreten, haben verblüffende Ähnlichkeit mit Merkmalen der

ansteckenden BWS (Schäperclaus 1958). Doch muß die Schädigung nicht so stark sein, daß sie sich in der Ausbildung von Krankheitsmerkmalen äußert. Sie kann, bei äußerlich gesunden und „normalen“ Fischen, als verminderte Leistung hervortreten, wie Tabelle 2 zeigt (Schäperclaus 1958).

Tabelle 2

Abfischungsergebnisse bei Anwendung verschiedener Antibiotika bei an BWS erkrankten Karpfen

Aureomycin (!)	100 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Chloronitrin	97 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Achromycin	93 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Streptomycin 3 mg/K2	90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Terramycin	79 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Streptomycin 0.5 mg/K2	61 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
unbehandelt	54 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
unbehandelt	39 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Hektarzuwachs

Chloronitrin	100 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Achromycin	97 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Terramycin	61 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Streptomycin 3 mg/K2	54 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Streptomycin 0.5 mg/K2	52 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Aureomycin (!)	51 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
unbehandelt	33 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
unbehandelt	29 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Danach ist also das Chloronitrin betriebswirtschaftlich das für die Behandlung BWS-kranker Karpfen geeignetste Antibiotikum: es garantiert bei gutem Heilungserfolg einen sehr guten Zuwachs. Das Aureomycin dagegen garantiert zwar den besten Heilungserfolg, setzt aber die Wachstumsfähigkeit der Fische stark herab.

Die Kolonne 5 der Tabelle 1 gibt die Retentionsdauer der Antibiotika in <sup>0</sup>/<sub>0</sub> des Chloronitrins wieder. Die Retentionsdauer ist die Dauer der Schutzwirkung, die das angewandte Antibiotikum gewährt. Es ist wichtig zu wissen, daß die Antibiotika den behandelten Karpfen keinen dauernden Schutz vor Erkrankung gewähren. Sie schützen nur für die Zeit, da sie im Körper gegenwärtig sind. Sie werden abgebaut und ausgeschieden, und zwar umso schneller, je wärmer das Wasser ist. Schäperclaus (1958) hat für die Wassertemperatur von 15<sup>0</sup> C folgende Retentionsdauern festgestellt:

Aureomycin und Achromycin

100<sup>0</sup>/<sub>0</sub> = 21–40 Tage

Streptomycin

40<sup>0</sup>/<sub>0</sub> = 8–16 Tage

Terramycin

20<sup>0</sup>/<sub>0</sub> = 4– 8 Tage

Chloronitrin

11<sup>0</sup>/<sub>0</sub> = 2.5–4.5 Tage

Die Retentionsdauer der besonders geeigneten Antibiotika Chloronitrin und Terra-

mycin ist besonders kurz. Und da das Abklingen der Schutzwirkung bedeutet, daß der Fisch einer Neuansteckung schutzlos ausgeliefert ist, wenn im Teiche Seuchenherde sind, ergibt sich folgerichtig, daß, wenn der erwartete Heilungserfolg bei der Anwendung von Antibiotika eintreten soll, die behandelten Fische in sanierte, entseuchte Teiche eingesetzt werden müssen.

Die Kolonne 1 der Tabelle 1 behandelt die Haltbarkeit der Antibiotika als feste Substanz, die Kolonne 2 die Stabilität der Lösungen. Es sind demnach nur Chloronitrin und Terramycin als Substanzen länger als 1 Jahr haltbar. Die Dauer der Wirksamkeit ist übrigens vom Hersteller auf der Verpackung vermerkt. Die Lösungen sind aber, mit Ausnahme des Chloronitrins, nicht stabil und müssen praktisch für jede Behandlung frisch angesetzt werden. Aber auch beim Chloronitrin empfiehlt es sich, regelmäßig nur frisch angesetzte Lösungen zu verwenden, weil Chloronitrinlösungen nach Schäperclaus (1964) einem Nebenerreger der BWS, dem Bakterium *Pseudomonas fluorescens* beste Lebensbedingungen bieten:

Wenn Chloronitrinlösungen mit Fischleim verunreinigt werden, was bei der Spritzung mit Rekordspritzen nicht zu umgehen ist, ent-

wickeln sich in der Vorratslösung praktisch Reinkulturen von *Pseudomonas fluorescens*, die, bei der Behandlung eines Karpfens mit Chloronitrin miteingespritzt, zu einer neuen, schwer zu bekämpfenden Infektion führen.

#### *Unterschiede in den Anwendungsmethoden*

Die Antibiotika werden allgemein in wässriger Lösung angewendet. Sie werden entweder in die Leibeshöhle gespritzt, oder man verfüttert sie, oder man bereitet mit ihnen Heilbäder.

Das Chloronitrin ist im Handel erhältlich in leicht wasserlöslicher Form als Chloramphenicol-Monosuccinat-Na. Es hat den Vorteil, daß die notwendige Behandlungs-dosis in geringsten Wassermengen gelöst werden kann, so daß eine schonende Spritzung der oft schwer kranken Fische möglich ist. Sie werden durch für die Heilung überflüssige, große Wassermengen nicht unnütz belastet. Dieses Antibiotikum ist auch als Suspension, als Chloramphenicol, im Handel. Es ist schwer wasserlöslich, hat aber vielleicht den Vorteil, daß es im Körper ein länger wirksam bleibendes Depot bildet, womit die Schutzdauer verlängert wird. Es ist fraglich, ob seine Wirkung auch so schlagartig einsetzt wie die des gut löslichen Monosuccinates, so daß die Entscheidung, welche von beiden Handelsformen im konkreten Fall zu verwenden ist, dem Krankheitsstadium der zu behandelnden Fische entsprechend, zu treffen wäre. Bei schwerkranken Karpfen würden wir für die Anwendung des Monosuccinats plädieren.

Bei der Anwendung von Heilbädern muß das Chloronitrin aus der wässrigen Lösung leicht aufnehmbar sein. Die Succinatform wird zu ihrer Bereitung zu bevorzugen sein, vor der schwer wasserlöslichen Form. Auch für die Bereitung des Medizinalfutters bevorzugen wir die Succinatform, die wegen ihrer leichten Wasserlöslichkeit eine gleichmäßige Verteilung im Teig garantiert und eine sparsame Dosierung des Medizinalfutters ermöglicht.

Es muß beachtet werden, daß die Wirkung des Chloronitrins pH- und kalkabhängig ist. Es wird daher für alle Anwendungsarten in kalkfreiem Wasser von pH — 6.0 gelöst. Ist es notwendig, das Badewasser anzusäuern

(dosiert!) und es kalkarm zu machen, verwenden wir dazu Schwefelsäure. Ansonsten lösen wir das Chloronitrin grundsätzlich in destilliertem oder Regenwasser. Beide sind kalkfrei und schwach sauer.

Andere Antibiotika verwenden wir in spritzfertigen Injektionslösungen, die entsprechend verdünnt werden. Wir weisen darauf hin, daß für tiermedizinische Zwecke sogenannte „Solubile“-Präparate entwickelt wurden, in denen das Antibiotikum an große Mengen von Trägersubstanzen gebunden sind. Man kann zu ihrer Verwendung beim Spritzen der Fische nicht raten, weil wir nicht wissen, welche Komplikationen die Trägersubstanzen in der Leibeshöhle verursachen können.

Im übrigen ist nur bekannt, daß das *Streptomycin* in der Anwendung als Heilbad ungeeignet ist. Es eignet sich wahrscheinlich auch nicht zur Verfütterung, weil es fraglich ist, ob es die Darmwand des Fisches passieren kann. Die Darmwand des Menschen kann es nicht passieren. Nach *Schäperclaus* (1958) eignet sich auch das Aureomycin nicht zur Verfütterung, das Achromycin wirkt in dieser Anwendung nur schwach, das Terramycin unsicher.

#### *Die Art des Erregers erzwingt die Wahl des Antibiotikums*

Die Heilungsmöglichkeit der ansteckenden BWS des Karpfens mit Chlornitrin ist gesichert. Aber es gibt Versager, die beweisen, daß dieses Antibiotikum in manchen Fällen wirkungslos sein kann. Wir glauben, daß die Zahl solcher Versager nach den schweren Wintern 1962/63 und 1963/64 größer geworden ist, auch meinen wir, daß sie sich bei Fischbeständen, die den Winter über in abwasserbelastetem Wasser stehen müssen, häufen. Hervorgehoben muß werden, daß in den von uns anvisierten Fällen Anpassung wegen langwährender Anwendung des Chloronitrins nicht wirksam gewesen sein konnte, weil das Antibiotikum in den meisten dieser Fälle noch nie angewendet worden war.

In diesen Fischbeständen (K<sub>2</sub>) mit nur schwachen Merkmalen der akuten BWS und von guter Kondition bei der Abfischung, begann trotz Leukomycinspritzung das Sterben an nicht verkennbarer akuter BWS 14 Tage

bis 4 Wochen nach der Behandlung. Bei ähnlichen Versagern hat Schäperclaus (1964) gefunden, daß die Erkrankung nicht durch den üblichen Erreger *Aeromonas* (= *Pseudomonas*) *punctata* sondern durch *Pseudomonas fluorescens* hervorgerufen war. Auch wir haben in einem Falle den Erreger ermitteln lassen, auch hier handelte es sich um *P. fluorescens*. Es ist aber bekannt, daß *P. fluorescens* nicht so stark auf Chloronitrin anspricht wie *punctata*. Um ihn unschädlich zu machen, müßte man dem K<sub>2</sub> 250 mg Chloronitrin einspritzen gegen nur 3 mg, wenn der Erreger die *punctata*-Form ist. Die Fluorescensform spricht jedoch besser auf Streptomycin und Terramycin an.

Schäperclaus (1964) hat solche Versager in Großversuchen mit Streptomycin gespritzt. Die Stückverluste waren danach um 10% geringer als nach Chloronitrintspritzung. Da *Pseudomonas fluorescens* meist *Aeromonas punctata* begleitet, wurden kranke Karpfen mit einem Gemisch aus Chloronitrin und Streptomycin gespritzt. Dieses Gemisch war weit weniger wirksam als Chloronitrin allein.

Wir haben in Laboratoriumsversuchen gesunde K<sub>2</sub> mit Reinkulturen von *Aeromonas punctata* bzw. *Pseudomonas fluorescens* infiziert, durch Einspritzen der Reinkulturen in die Leibeshöhle. Es entwickelte sich die akute Form der BWS. Die Fische, denen Trockenfutter gereicht wurde, hörten einige Tage nach der Infizierung auf zu fressen. Vierzehn Tage nachdem sie die Nahrung aufzunehmen verweigert hatten, wurde ihnen Terramycin gespritzt (1 mg/100g Gewicht). Vier Tage nach der Spritzung nahmen sie wieder Futter an. Die ersten Faeces waren stark grün gefärbt. Es ist bekannt, daß bei der akuten Form der BWS die Galle gestaut und die Gallenblase stark vergrößert wird. Offenbar haben die geheilten Fische nach der ersten Futteraufnahme die Gallenblase entleert, so daß der Kot grün gefärbt erschien. Nach der dritten Nahrungsaufnahme war der Kot wieder normal gefärbt. In einer Parallelreihe wurde ein anderes Breitband-Antibiotikum geprüft, das mehrfach stärker ist als Terramycin. Auch nach diesem — in entsprechender Verdünnung angewendet — waren die Fische 4 Tage nach der Injektion so weit, daß sie mit bestem Appetit Futter annahmen.

Von diesem Antibiotikum ist bekannt, daß es in der menschlichen Medizin Komplikationen hervorrufen kann. Auch beim Karpfen trat eine Komplikation ein: der Kot hörte wochenlang nicht auf, grün gefärbt zu sein, ein Zeichen, daß die Galle dauernd überfunktionierte. Bei der andauernden übermäßigen Gallenarbeit trat stärkste Abmagerung und Tod ein, trotz guter Nahrungsaufnahme. Bei obduzierten Fischen waren die inneren Organe makroskopisch gesund, Merkmale der BWS waren nicht vorhanden.

Es darf erwartet werden, daß Erkrankungen, die von *Pseudomonas fluorescens* verursacht sind, auch im Teich durch Terramycin ausgeheilt werden.

*Die Wahl des Antibiotikums ist abhängig von der Jahreszeit*

Kranke Karpfen werden mit Chloronitrin geheilt, wenn man sie im Frühjahr behandelt. Auch die Spritzung als sonst sicherste Anwendungsmethode bleibt ohne den erwarteten Erfolg, wenn man sie im Herbst durchführt. Schäperclaus (1962) meint, daß sich die Karpfen nach Ablauf der Schutzwirkung neu anstecken, weil sie in nicht desinfizierte Winterungen eingebracht werden. Diese Deutung befriedigt nicht, weil im Herbst gespritzte Karpfen auch dann im Frühjahr oft krank sind, wenn man sie in desinfizierte Winterungen eingebracht hat. Offensichtlich hilft aber die übliche Chloronitringabe im Herbst dem Karpfen nicht ausreichend im Kampf gegen den Erreger der BWS. Ob die niedrige Temperatur des Wassers daran schuld ist, oder ob der Erreger dem Chloronitrin gegenüber unempfindlicher wird, mußte in Laboratoriumsversuchen ermittelt werden.

An chronischer BWS erkrankte Karpfen wurden, nachdem sie mit Leukomycin bzw. mit Hostacyclin gespritzt worden waren, in desinfizierten Glasaquarien bei + 15° C bzw. in Betonbassins bei + 2° C gehalten. Die nicht behandelten Fische starben nach wenigen Tagen. Bei den mit Hostacyclin gespritzten wurde der Krankheitsprozeß sowohl in + 15° C als auch in + 2° C alsbald abgestoppt, was daran zu erkennen ist, daß sich um die Wundränder schwarze Farbzellen (Melanophoren) zu sammeln beginnen. Die Muskel-

wunden bedecken sich mit einem feinen Häutchen — sie werden epithelisiert — und die Fische fressen. Sie wurden mit Trockenfutter gefüttert. Bei den mit Leukomycin gespritzten Fischen verlief der Prozeß weiter, sowohl in  $+15^{\circ}\text{C}$  als auch in  $+2^{\circ}\text{C}$ , obwohl sich wiederholt mit Leukomycin gespritzt worden waren. Als der Erfolg der Wirkung von Hostacyclin nicht mehr zweifelhaft war, wurden auch die mit Leukomycin gespritzten Fische mit Hostacyclin behandelt; das Ergebnis war: auch bei diesen, bei  $+15^{\circ}\text{C}$  gehaltenen Fischen wurde der Krankheitsprozeß in der beschriebenen Weise abgestoppt, bei den  $+2^{\circ}\text{C}$ -Fischen kam die Hilfe zu spät, 24 Stunden nach der Spritzung starben sie.

Wir schließen aus diesem Verlauf, daß:

a) das Hostacyclin (= Tetracyclin hydrochlorid) für eine Herbstspritzung bws-kranker Karpfen geeignet ist.

b) Daß im Herbst die Reaktionsfähigkeit von Fisch und Bakterium dem Leukomycin gegenüber herabgesetzt ist. Der Erreger wird für das Antibiotikum weniger empfindlich und der Fisch in seinen Reaktionen träger, so daß er die Chance, die sich ihm bei einer bloß bakteriostatischen Wirkung des Antibiotikums bietet, nicht intensiv genug ausnützen kann.

c) Daß tiefe Temperaturen diesen Vorgang verstärken.

Darauf hinzuweisen, daß die Reaktionsfähigkeit des Fisches im Herbst und Winter auch bei  $15^{\circ}\text{C}$  Wassertemperatur vermindert sein dürfte, scheint die Beobachtung, daß trotz Abstopfung des Prozesses durch das Hostacyclin die Wunden nicht vernarben, während einer Beobachtungszeit von zwei Monaten, obgleich man annehmen muß, daß die Fische voll ausgeheilt waren. Sie nahmen intensiv Trockenfutter und verdauten regelmäßig.

Man könnte einwenden, daß im vorliegenden Falle Verursacher der Krankheit *Pseudomonas fluorescens* und nicht *Aeromonas punctata* war, so daß das Leukomycin nicht, das Hostacyclin jedoch wirksam werden konnte, weil, wie im vorigen Abschnitt berichtet, *fluorescens* auf Terramycin, das ebenfalls ein Tetracyclin (*Oxytetracyclin*) ist, reagierte. Dagegen spricht aber das Ergebnis eines Großversuches.

Die im Aquarienraum verwendeten Fische stammten aus einem Bestand von 180 im Herbst geernteten Fischen, von denen zwanzig Geschwüre der chronischen BWS-Form hatten. Die restlichen Fische waren ohne äußerlich erkennbare Merkmale der BWS. Sie hatten, während der Abfischung, geringe Egelmenen gesammelt und wurden daher im Kalkbad entegelt. Drei Fische waren 16 Stunden nach dem Kalkbad tot. Bei der Sektion waren Merkmale der akuten BWS klar zu erkennen: die Leibeshöhle führte geringe Exudatmengen, der Darm hatte Verwachsungen, der Darminhalt war eine hellrote, blutdurchsetzte Flüssigkeit mit geringen Eitermengen, die Leber war schwach ockergelb verfärbt, die Niere schwammig. Haemorrhagien und der widerlich süßliche Geruch der akut erkrankten Frühjahrskarpfen waren nicht wahrnehmbar. Da nach unseren Erfahrungen Fische, die ernsthafter erkrankt sind, Bäder schwer aushalten und nach dem Bade bald sterben, schließen wir, daß die für den Großversuch verwendeten Fische gesund bzw. nur leicht krank bzw. frisch angesteckt waren. 165 Fische wurden auf 3 Winterungen verteilt: 60 mit Hostacyclin gespritzte kamen in die Winterung 1, 60 mit Leukomycin gespritzte in 2, 45 nicht gespritzte kamen in 3. Jeder Karpfen verfügte über eine Winterungsfläche von  $8\text{ m}^2$ , die Fische überwinterten also „auf weitem Raum“

Stückzahlmäßig war die Überwinterung ein voller Erfolg: in keiner Winterung hatte es irgendeinen Verlust gegeben. Während aber die behandelten Fische in bester Kondition, bei äußerlich bester Gesundheit geerntet wurden, waren die unbehandelten z. T. sehr stark abgemagert, hohläugig. Acht von diesen Fischen hielten im Aquarium nicht einmal 24 Stunden durch. Die Obduktion ergab akute Bauchwassersucht.

Offensichtlich war also die Herbstspritzung des leicht erkrankten Bestandes erfolgreich. Auch das Leukomycin hatte geholfen, und das spricht gegen die Annahme einer eventuellen *fluorescens*-Infektion. Nach Schäperclaus (1964) hätte die Leukomycinspritzung eine *fluorescens*-Infektion noch verschlimmern müssen, weil dieses Antibiotikum die Lebensbedingungen für diesen Erreger verbessert hätte.

In einem anderen Versuch mußten in einer Winterung K<sub>2</sub> gleicher Herkunft eingewintert werden, die in drei verschiedenen Teichen abgewachsen waren. Der Teilbestand 0 war im Juli 1963 an akuter BWS erkrankt, bei der Herbstabfischung war er schwer krank. Die akute und die chronische Form gingen bunt durcheinander, bei den meisten Fischen waren die Merkmale streng nach der zugehörigen Krankheitsform getrennt. Dieser Bestand von 1060 K<sub>2</sub> wurde mit Hostacyclin gespritzt. Aus dem Teich U fielen 1988 Stück K<sub>2</sub> mit nicht ganz klaren Anzeichen der akuten BWS an. Sie wurden markiert und mit Leukomycin gespritzt. Aus dem Teich R fielen 747 K<sub>2</sub> an, die vollkommen gesund erschienen. Sie wurden markiert und erhielten Hostacyclin gespritzt. In der gemeinsamen Winterung wurden die Fische mit Gerstenschrot gefüttert, sie nahmen es bis Ende November und verhielten sich anschließend musterhaft ruhig. Kranke Fische halten üblicherweise auch bei strengster Kälte keine vollkommene Winterruhe, sie ziehen umher und halten an gewählter Stelle die Winterung offen. Es war aus dem Verhalten der Fische anzunehmen, daß die Herbstspritzung ihren Zustand weitgehend gebessert hatte.

Die Frühjahrsabfischung entsprach nicht ganz der gehegten Erwartung. Der Bestand 0 hatte 11.6% der eingewinterten Fische eingebüßt, weitere 10% zeigten heilende Geschwüre, ohne Entzündung, von einer Melanophorenzone blockiert und epithelisiert, ein Bild, das von den Laboratoriumsversuchen bekannt ist. Ein Bruchteil, 0.4%, d. s. 4 Fische des Bestandes, hatte frische Geschwüre. Gemessen an den Winterungsergebnissen nach Leukomycinbehandlung war jedoch dieses Ergebnis sehr befriedigend.

Die anderen zwei Teilbestände aus dieser Winterung hatten wesentlich niedrigere Stückverluste: der mit Leukomycin gespritzte Bestand U 3.5%, der mit Hostacyclin gespritzte Bestand R 1%. Auch hier also wieder ein Beweis, daß es sich nicht um eine *Fluorescens*-Infektion gehandelt haben kann, und der Hinweis, daß sich das Tetracyclinhydrochlorid (Hostacyclin) für die Spritzung bws-kranker Bestände im Herbst eignet.

Aus den geringen Verlusten der Teilbestände U und R und der „Makellosigkeit“ des Er-

scheinungsbildes dieser Fische, trotz der engen Berührung mit den offensichtlich kranken, jedoch gleichzeitig behandelten Fischen des Bestandes 0, darf gefolgert werden, daß das Leukomycin, auch im Herbst angewendet, geeignet ist, gesunde Fische vor Ansteckung zu schützen, wenn die Ansteckungsgefahr nicht zu groß ist. Im Versuch war der Verseuchungsherd durch die gleichzeitig applizierte Hostacyclin-Injektion zumindest stark geschwächt.

#### *Eignung und Nichteignung der Antibiotika zur Verfütterung*

Wir haben bereits zitiert, daß das Chloronitritin erfolgreich verfüttert werden kann, das Aureomycin ungeeignet ist, verfüttert zu werden, das Achromycin schwach und das Terramycin unsicher wirken. Es wird angenommen, daß auch das Streptomycin für die Verfütterung ungeeignet ist.

Wir haben das Terramycin auf seine mögliche Schutzwirkung über die Verfütterung nochmals geprüft. Die Versuchsfische wurden mit terramycinhaltigem Trockenfutter gefüttert, das Antibiotikum wurde im Darm gespeichert, in wirksamen Mengen, wie festgestellt wurde. Die Fische waren trotzdem gegen eine Infektion nicht gefeit: eingespritzte Reinkulturen von *Aeromonas punctata* als auch *Pseudomonas fluorescens* riefen akute BWS hervor. Es sei daran erinnert, daß künstlich krankgemachte Karpfen nach Terramycinbehandlung überraschend rasch gesunden, wenn man das Terramycin in die Leibeshöhle spritzt. Schon vier Tage nach der Spritzung nehmen sie Futter, das sie vor der Spritzung 14 Tage lang verweigerten. Das unterstreicht entscheidend, daß die Antibiotika auch mit der richtigen Methode angewandt werden müssen, wenn die erhofften Heilungserfolge erzielt werden sollen.

Dies trifft auch für die Verfütterung von Chloronitritin zu. Es ist grundsätzlich für die Bereitung eines wirksamen Medizinalfutters (das man am besten aus Mehl bereitet) geeignet. Schrot halten wir nicht für brauchbar. Das Chloronitritin muß gleichmäßig in jedem Bissen verteilt sein; wir verwenden deshalb die leicht wasserlösliche Succinat-Form, die wir in kalkfreiem, destilliertem Wasser

lösen. Weil die Karpfen dargereichtes Beifutter erst nach längeren Fristen annehmen, schützen wir das leichtlösliche Antibiotikum vor dem Auswaschen, indem wir dem Medizinalfutter eine Hülle aus Alginat geben (Bank 1963).

Dann muß folgendes beachtet werden: *wirksam*, vom betriebswirtschaftlichen Blickpunkt her, kann das Medizinalfutter nur werden, wenn *alle* Fische des behandelten Bestandes davon fressen, *insbesondere* aber die schon kranken. Diese Situation besteht nicht mehr bei kranken Beständen in der Zeit April bis Juni. Sie besteht auch nicht bei späteren Infektionen, wenn die akute Form der BWS entsteht, wenn also vornehmlich auch der Darm krank ist. Solche Fische sind ständige Infektionsherde, die *wirksam* bleiben, weil die Retentionsdauer des Chloronitrins nur gering ist. Die Häufigkeit der Medizinalfuttergaben muß demnach nach der vorliegenden Erkrankungsform eingerichtet werden. Bei der chronischen Form wird man mit wenig Fütterungen auskommen (2–3), bei der akuten Form wird man in kurzen Abständen bis zur Abfischung füttern müssen, um eine möglichst große Anzahl von Fischen zu retten. Deswegen muß die Erkrankungsform diagnostiziert werden, um eine erfolversprechende Fütterungshäufigkeit planen zu können.

#### Zusammenfassung:

1. Die in der Karpfenteichwirtschaft überprüften Antibiotika sind: Chloronitrin (Chloromycetin, Chloramphenicol, Leukomycin), Streptomycin, Terramycin, Aureomycin, Achromycin, Hostacyclin. Sie unterscheiden sich in ihrer Karpfengiftigkeit als auch in ihrer Giftigkeit für die Bakterien. Beide gehen nicht parallel. Auch die Dauer der Schutzwirkung (Retentionsdauer) ist verschieden.
2. Das für die Karpfenteichwirtschaft am besten geeignete Antibiotikum ist das Chloronitrin (Chloromycetin, Chloramphenicol, Leukomycin). Es ist als Chloramphenicol Monosuccinat — Na in leicht wasserlöslicher Form im Handel, es ist als schwer wasserlösliches Chloramphenicol entweder als Pulver oder in Suspension viel billiger zu haben.
3. Bei schweren Krankheitsstadien, zur Bereitung von Heilbädern und für die Verfütterung ist die Monosuccinatform besser geeignet. Die Suspensionen bilden vielleicht im Körper ein Depot, das die Retentionsdauer verlängert.
4. Das Chloronitrin ist geeignet, die ansteckende BWS des Karpfens zu heilen, wenn sie durch das Bakterium *Aeromonas punctata* verursacht ist. Dieses Antibiotikum kann diese BWS nicht nach einer Herbstspritzung ausheilen, es heilt auch die von *Pseudomonas fluorescens* verursachte BWS nicht. Zur Heilung der letzteren scheint Terramycin geeignet zu sein, für die Herbstspritzung ist allem Anschein nach Hostacyclin günstig.
5. Die überprüften Antibiotika wirken ausnahmslos, wenn sie in die Leibeshöhle der kranken Karpfen gespritzt werden. Sie wirken mit Ausnahme des Chloronitrins (Chloromycetins, Chloramphenicols, Leukomycins) nicht oder nur schwach, wenn man sie verfüttert. Zur Bereitung von Heilbädern wurde bisher nur das Chloronitrin verwendet.

#### Schrifttum:

- Bank O.:** Der Verlauf der ansteckenden Bauchwassersucht im Frühjahr 1960. AFZ 85. Jhrg., H. 19, 1960.
- — Der Gesundheitszustand der Satzkarpfen im Frühjahr 1961. Der Fischbauer Nr. 148 vom 1. 5. 1961.
- — Wie hat sich die Spritzung der bws-kranken Karpfenbestände bewährt? Der Fischbauer Nr. 158 vom 1. 3. 1962.
- — Spritzung bws-kranker Satzkarpfen mit Leukomycin. Ergebnisse in den Jahren 1960 und 1961. AFZ 87. Jhrg., H. 9, 1962.
- — Verfütterung des Leukomycins an bws-kranken Karpfen. AFZ 87. Jhrg., H. 13, 1963.
- — Die Spritzaktion mit Leukomycin im Frühjahr 1962. Der Fischbauer Nr. 166 vom 1. 11. 1962.
- — Der Kampf gegen die ansteckende Bauchwassersucht des Karpfens. Österr. Fischerei 16. Jhrg., H. 3/4 1963.
- — Wann wird Leukomycin verfüttert, um bauchwassersuchtkranke Karpfen zu heilen? AFZ 88. Jhrg., H. 12, 1963.
- — Aus Südfrankreich im Frühjahr 1963 nach Franken eingeführte Karpfen haben die BWS nicht eingeschleppt! Der Fischbauer Nr. 183 vom 1. 6. 1964.

-- — Differenzierter Einsatz der Antibiotika zur Heilung der ansteckenden BWS des Karpfens. Der Fischwirt Nr. 7, 1964.

Schäperclaus W.: Großversuche mit Streptomycin zur Bekämpfung der infektiösen BWS des Karpfens. Dtsch. Fischerei-Ztg. 1959, H. 6.

-- — Bewährung des Chloronitrins in der teichwirtschaftlichen Praxis und neue Versuche über die Anwendbarkeit weiterer Breitspektrum-Antibiotika bei der Bekämpfung der infektiösen Bauchwassersucht des Karpfens. Ztschr. Fischerei u. Hilfswiss. Bd. VII N. F. 1958, S. 599—628.

-- — Großversuche mit Frühjahrsinjektionen

von Tetracyclin sowie Herbstinjektionen von Chloramphenicol und Streptomycin zur Bekämpfung der infektiösen Bauchwassersucht des Karpfens. Der Fischwirt Nr. 4, 1961.

-- — Über die Zweckmäßigkeit von Chloramphenicol-, Streptomycin- oder Mischinjektionen zur Bekämpfung der infektiösen BWS. Dtsch. Fischerei-Ztg. 1964, H. 3.

Schäperclaus W. und M. Brauer: Bedeutung der Fluoreszenten für die Entstehung und Bekämpfung der infektiösen Bauchwassersucht der Karpfen. Ztschr. Fischerei u. Hilfswiss. Bd. XII N. F. 1964, H. 1/2.



Fliegenfischer an der Erlauf

Photo: N. Eipeltauer

Dr. H e m s e n

## Gewässerverschmutzung — leider auch woanders

Sonst heißt es zwar „Geteilter Schmerz ist halber Schmerz“ — aber in dieser Lage müssen wir doch mit Ingrimms feststellen, wie weit verbreitet die Pest der Gewässerverschmutzung und -verschmutzung ist. Betrachten wir einmal die Klagen der Schweizer Fischer über

Gewässerverunreinigungen in ihren Fischwässern.

Im Kanton Bern fließt die Emme — bei uns bekannt durch den weltberühmten Emmentaler Käse, der dort erzeugt wird — ursprünglich ein sehr schönes Forellenwasser.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1964

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Bank Otto

Artikel/Article: [Antibiotika, differenziert gegen die ansteckende Bauchwassersucht des Karpfens angewendet 142-149](#)