

## Untersuchungen über die Bekämpfung der ansteckenden Bauchwassersucht des Karpfens mit Leukomycin

Von Dr. Hans Mann

Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Institut für Küsten-  
und Binnenfischerei, Hamburg.

Seit über 20 Jahren beherrscht unter allen Krankheiten unserer Teichfische die ansteckende Bauchwassersucht das Feld. Diese Seuche hat sich nicht nur über viele Teichwirtschaften Deutschlands verbreitet, sondern auch in den Karpfenzuchten des Auslandes, so in Ungarn, Polen, Jugoslawien, großen Schaden angerichtet. Dies ist wohl auch der Grund, daß man sich in den verschiedensten Forschungsstellen mit dieser Krankheit, ihrer Entstehung, Verbreitung und Bekämpfung befaßt. Trotz vieler Mühen und Arbeiten von Praxis und Wissenschaft ist es bisher noch nicht gelungen, die Bauchwassersucht endgültig zu beseitigen.

Wie viele andere Seuchen bei Menschen und Tieren, tritt die Krankheit in verschiedenen Erscheinungsbildern auf. Ich möchte nur die beiden bekanntesten Formen erwähnen. Allen Teichwirten ist das Bild der typischen Wassersucht bekannt. Die Bäuche der erkrankten Fische sind durch Flüssigkeit aufgetrieben, der After gerötet und entzündet. Ein anderes Bild finden wir in den Geschwüren, die sich über den ganzen Körper verteilen können. Neben diesen typischen Formen gibt es viele andere Krankheitsbilder, wie verfärbte Lebern, Darmentzündungen, Nierenveränderungen u. a. m. Alle Untersuchungen haben bewiesen, daß dies alles nur Erscheinungsformen ein und derselben Krankheit sind. Man ist wohl heute der Auffassung, daß die typische Wassersucht (Ascites) die Erscheinungsform der akuten Erkrankung ist. Diese macht sich durch plötzliches Auftreten mit hohen Verlusten bemerkbar. In der Erscheinungsform der Geschwürbildung müssen wir eine chronische Erkrankung mit schlechendem Verlauf sehen. Die Verluste sind ebenso hoch, doch verteilen sie sich oft über eine längere Zeitspanne. Die Krankheitsform mit Geschwürbildung findet man während des ganzen Jahres, während die typische Bauchwassersucht meist im frühen Sommer auftritt. Doch gibt es viele Ausnahmen, und die einzelnen Krankheitsbilder wechseln sehr stark und können ineinander übergehen.

Viel ist in letzter Zeit im Inland und Ausland die Frage nach dem Erreger oder der Ursache der Krankheit diskutiert worden. Auf Grund aller bisherigen Untersuchungen steht wohl eindeutig fest, daß die Bauchwassersucht des Karpfens eine bakterielle, infektiöse Krankheit ist. Auch alle serologischen und papierchromatographischen Arbeiten der letzten Zeit haben immer wieder den Beweis erbracht, daß es sich nicht um eine Viruskrankheit handelt, wie oftmals angenommen wurde. Gerade die neuesten Arbeiten von Schäperclaus über die Bakteriophagen und die

Bekämpfung der Krankheit mit Antibiotika bestätigen diesen Befund. In die gleiche Richtung wiesen auch schon die früheren Untersuchungen über die Immunisierung und die Bekämpfung der Krankheit mit Sulfa-namiden.

Nach unseren heutigen Kenntnissen steht wohl einwandfrei fest, daß die Krankheit durch das Bakterium *Pseudomonas punctata* f. *ascitae* hervorgerufen wird, wobei natürlich sekundär auch andere Krankheitserreger eine Rolle spielen können. *Pseudomonas punctata* ist ein weit verbreitetes Wasserbakterium, das aber gleichzeitig der Erreger einer großen Verluste erzeugenden unliebsamen Fischseuche ist. Dieser scheinbare Widerspruch erklärt sich dadurch, daß die Bauchwassersucht nur unter begünstigenden Umständen ausbricht. Durch Verschleppung besonders pathogener Typen dieses Bakteriums, — Schäperclaus spricht deshalb auch von *forma ascitae* —, in größerer Zahl, wie es z. B. in kranken Fischen der Fall ist, kommt es dann auch zu einer Ausbreitung und Übertragung der Seuche. Oftmals ist der Weg einer Einschleppung in eine Teichwirtschaft nur schwer zu verfolgen, bei einiger Kenntnis der Sachlage aber doch immer wieder nachzuweisen.

Auf Grund dieser Erkenntnisse werden und müssen weiterhin Mittel und Wege zur Bekämpfung der ansteckenden Bauchwassersucht gesucht werden. Wenn man vor einigen Jahren den Weg einer vollkommenen Durchseuchung der Karpfenbestände mit Bauchwassersucht und die Heranzucht widerstandsfähiger Stämme für die einzige Möglichkeit der Bekämpfung hielt, so war dieser Gedanke aus den damaligen Erkenntnissen zu vertreten. Dies gilt aber nicht für die heutige Lage in der Bundesrepublik. Denn wie sich immer wieder zeigt, sind hier nur bestimmte Gebiete mit der Krankheit verseucht. Daher muß es unsere Aufgabe sein, die Krankheit einzukreisen und mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln zu bekämpfen. Wichtig ist es, die Seuchenherde als solche zu erkennen und hier die Bauchwassersucht im Teich und am Fisch zu bekämpfen.

Geradezu unverantwortlich ist es unter diesen Gesichtspunkten, kranke oder krankheitsverdächtige Fische in offene Fließgewässer auszusetzen, mit der Hoffnung, daß sie hier wieder gesunden. Man übersieht aber dabei, daß viele andere Fische, die später als Seuchenträger fungieren, durch diese kranken und verdächtigen Fische angesteckt werden. Ebenso gefährlich ist natürlich der Verkauf von krankheitsverdächtigen Fischen als Satzfische, da man auf diese Weise bisher von der Seuche verschonte Teichwirtschaften aufs äußerste gefährdet. Dies gilt besonders für Satzfische, deren Herkunft nicht eindeutig feststeht.

Für das Ziel der Bekämpfung der ansteckenden Bauchwassersucht ist in der letzten Zeit ein sehr wesentlicher Schritt durch die Anwendung von antibiotischen Mitteln getan. Im Frühjahr 1956 berichtete Schäperclaus über Versuche zur Bekämpfung der Krankheit durch ein Antibiotikum, das den Namen Chloronitrin trägt. Es entspricht dem Chloroamphenicol. In Westdeutschland ist es unter der Bezeichnung Leukomycin (Bayer-Leverkusen) auf dem Markt. Es ist das synthetisch hergestellte Antibiotikum des Strahlenpilzes *Streptomyces venezuelae*. Es ist in Wasser etwas schwerer löslich als manche andere Antibiotika, stellt aber sonst keine besonderen Ansprüche an sein Lösungsmittel. Von besonderer Bedeutung ist, daß die bakteriostatische Wirkung dieses Antibiotikums durch Kochen nicht gehemmt wird.

Wie aus den eingehenden Untersuchungen von Schäperclaus hervorgeht, stellt das Leukomycin ein vorzügliches Mittel zur Bekämpfung der an-

steckenden Bauchwassersucht dar. Aus diesem Grunde unternahmen wir im Frühjahr 1956 ebenfalls eine Reihe von Versuchen, bei denen das von Schäperclaus empfohlene Mittel zur Anwendung kam.

Nach den Erfahrungen von Schäperclaus spritzten wir den Fischen eine solche Menge von Leukomycin in die Leibeshöhle ein, daß die Tiere pro 100 g Frischgewicht 1 mg Leukomycin erhielten. Das heißt also, daß einem Fisch von 300 g eine Lösung eingespritzt wurde, die 3 mg Leukomycin enthielt. Die Lösungen wurden so hergestellt, daß Fische bis 500 g Gewicht 1 ccm Leukomycinlösung erhielten, während bei schwereren Fischen 1,5 bis 2 ccm eingespritzt wurden. Die wässrigen Lösungen wurden mit einer normalen Glasspritze in die Leibeshöhle eingespritzt.

Wir führten unsere Versuche in drei großen Teichwirtschaften durch. Teichwirtschaft A lag in der Lüneburger Heide. Hier war die Bauchwassersucht bisher nicht aufgetreten. Vor einigen Jahren wurde sie durch den Zukauf von Laichfischhanwärtern aus einer Wirtschaft, in der, wie sich später herausstellte die Seuche ebenfalls ausbrach, eingeschleppt. Zunächst traten Verluste in einem kleineren Teich unter den wirtschaftseigenen Fischen auf. Bei der Abfischung im Herbst stellte sich heraus, daß ein großer Teil der Fische, die mittelbar oder unmittelbar mit den Laichfischhanwärtern in Berührung gekommen waren, krankheitsverdächtig waren. Der Ausbruch der Krankheit wurde durch Abwassereinwirkung in den Winterhältern begünstigt.

Im Frühjahr 1956 wurde der gesamte gefährdete Bestand mit Leukomycin behandelt. Bei der Abfischung im Herbst zeigte sich, daß die Verluste normal waren. Der Abwachs war gut. Bei einer Anzahl Fische zeigten sich Anzeichen überstandener Bauchwassersucht. Um in der Bekämpfung sicher zu gehen, ist beabsichtigt, in der Saison 1957 noch einmal den Bestand mit Leukomycin zu behandeln. Zusätzlich sollen die Teiche mit Ätzkalk desinfiziert werden.

Eine zweite Versuchsreihe wurde in einer süddeutschen Teichwirtschaft B vorgenommen. Dieser Betrieb ist zweiteilig und besteht aus einer Satzfischzucht und einem Abwachsbetrieb. In dieser Wirtschaft herrschte seit mehreren Jahren die Bauchwassersucht und hatte durch große Verluste den Satzfischbetrieb fast zum Erliegen gebracht. In den beiden Anlagen führten wir unsere Versuche mit Leukomycin durch. In dem Satzfischbetrieb waren die Ergebnisse etwas unübersichtlich, da hier im Sommer Umsetzungen vorgenommen werden mußten, doch war auch hier insgesamt gesehen, ein Erfolg der Behandlung festzustellen. Wesentlich deutlicher kommt dies in dem Abwachsbetrieb zum Ausdruck. Sechs

**Tab. 1. Behandlung mit Leukomycin bei K<sub>z</sub> in einem süddeutschen Betrieb (Teichwirtschaft B).**

|         | Besatz |                   | Abfischung        |                   | Verlust<br>in % |
|---------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
|         | Anzahl | Stück-<br>gewicht | Stück-<br>zuwachs | Stück-<br>verlust |                 |
| Teich A | 2110   | 294 g             | 1083 g            | 633               | 30,0            |
| Teich B | 3500   | 294 g             | 1408 g            | 688               | 19,6            |
| Teich C | 3500   | 294 g             | 1260 g            | 573               | 16,3            |
| Teich D | 3460   | 289 g             | 1216 g            | 881               | 25,4            |
| Teich E | 4000   | 320 g             | —                 | 4000              | 100,0           |
| Teich F | 4080   | 320 g             | —                 | 4080              | 100,0           |

große Teiche wurden gleichartig mit K<sub>2</sub> besetzt, in vier Teichen wurde der Besatz mit Leukomycin behandelt, in zwei Teichen blieb er unbehandelt. Bei den behandelten Fischen traten Verluste zwischen 16,3 und 30% auf. Die teilweise noch hohen Verluste von 25 und 30% sind wohl dadurch zu erklären, daß auch sehr schwer erkrankte Fische, von den Teichwirten schon als Todeskandidaten bezeichnete Tiere, mit Leukomycin behandelt wurden. Die Fische waren bei der Abfischung normal abgewachsen, wie aus den Zahlen des Stückzuwachses hervorgeht. Der Zuwachs war in diesem Jahr im allgemeinen wegen der ungünstigen Wittringsverhältnisse nicht besonders gut. Als Merkmale einer überstandenen Bauchwassersucht waren teilweise vollkommen ausgeheilte Wunden festzustellen. Karpfen mit Rückgratverkrümmungen oder sonstigen Folgeschäden der Bauchwassersucht traten äußerst selten auf.

Ein dritter Versuch wurde in Schleswig-Holstein durchgeführt. Hier hat uns Herr Dr. Herrmann, Kiel, bei den Untersuchungen sehr wesentlich unterstützt. Auch an dieser Stelle sei ihm und seinen Mitarbeitern herzlich dafür gedankt. In dieser Teichwirtschaft (C) war die Bauchwassersucht vor einigen Jahren durch den Zukauf von Satzfischen eingeschleppt worden. Im Frühjahr behandelten wir 3600 K<sub>2</sub> und 500 K<sub>1</sub> mit Leukomycin. Durch den guten Erfolg und die leichte Durchführung der Behandlung ermutigt, hat der Teichwirt etwas später auch selbst noch weitere Fische behandelt. Hier trat die Bauchwassersucht in allen Erscheinungsformen auf. Wir fanden sowohl Karpfen mit aufgetriebenen und flüssigkeitsgefüllten Bäuchen, als auch solche mit Geschwüren und roten Entzündungen an den Flossen. Daneben gab es Fische in allen Übergangsformen der Erkrankung. Wie aus der Tab. 2 hervorgeht, hat

**Tab. 2. Behandlung mit Leukomycin bei K<sub>1</sub> und K<sub>2</sub> bzw. K<sub>3</sub> in einer schleswig-holsteinischen Teichwirtschaft (Teichwirtschaft C).**

| Teich | Besatz                           | Einsatz    | Abfischung | Verluste |             |
|-------|----------------------------------|------------|------------|----------|-------------|
| I     | K <sub>1</sub>                   | 200 Stück  | 190 Stück  | 5,0 %    | behandelt   |
| II    | K <sub>1</sub>                   | 70 Stück   | 15 Stück   | 79,0 %   | unbehandelt |
| III   | K <sub>1</sub>                   | 500 Stück  | 420 Stück  | 16,0 %   | behandelt   |
| IV    | K <sub>1</sub>                   | 500 Stück  | 290 Stück  | 42,0 %   | unbehandelt |
| V     | K <sub>1</sub>                   | 1200 Stück | 300 Stück  | 75,0 %   | unbehandelt |
| VI    | K <sub>1</sub>                   | 8800 Stück | 4050 Stück | 45,8 %   | unbehandelt |
| VII   | K <sub>2</sub> u. K <sub>3</sub> | 2500 Stück | 2200 Stück | 12,0 %   | behandelt   |

die Behandlung mit Leukomycin einen guten Erfolg gehabt. Unter den K<sub>1</sub> traten bei unbehandelten Fischen 50—80% Verluste durch Bauchwassersucht auf, während sie bei den behandelten Fischen nur bei 5—16% lagen. Diese Zahlen bewegen sich durchaus in den normalen Grenzen, denn wie aus Abfischungszahlen früherer Jahre hervorging, bewegten sich die Verluste für K<sub>1</sub> in normalen Jahren zwischen 15 und 25%.

Auch bei den K<sub>2</sub> war der Versuch zu voller Zufriedenheit ausgefallen. Denn in dem gleichen Teich war im Vorjahr ebenfalls bei K<sub>2</sub> und K<sub>3</sub> ein Verlust von 62% durch Bauchwassersucht aufgetreten. Nach der Behandlung im Jahre 1956 waren nur 12% durch die Krankheit verloren gegangen. Bei der Abfischung der Speisefische wie auch der zu K<sub>2</sub> abgewachsenen Fische fiel uns die große Zahl von Kiemendeckelverkürzungen, Flossenschäden, Wirbelsäulenverkrümmungen usw. auf, so daß wir den Bestand zweier Teiche, die mit je 500 K<sub>1</sub> besetzt waren, auf Wachstumsstörungen und Zeichen überstandener Bauchwassersucht durchsahen. Die Fische des einen Teiches hatten Leukomycin erhalten, während die an-

deren Tiere unbehandelt geblieben waren (Tab. 3). Unter den unbehandelten Fischen waren nur 18 % zu finden, die keine Wachstumsstörungen oder sonstige Anzeichen einer überstandenen Erkrankung an Bauchwassersucht aufwiesen. Die mit Leukomycin behandelten Fische hatten ebenfalls im Teich die Krankheit mehr oder minder stark durchgemacht,

**Tab. 3 Wachstumsstörungen und Anzeichen überstandener Bauchwassersucht bei behandelten und unbehandelten K<sub>1</sub>**

|                               | behandelte Fische | unbehandelte Fische |
|-------------------------------|-------------------|---------------------|
| Stückverlust . . . . .        | 16 %              | 42 %                |
| Geschwüre . . . . .           | 9 %               | 50 %                |
| verheilte Geschwüre . . . . . | 30 %              | 84 %                |
| ohne Wachstumsstörungen . . . | 77 %              | 18 %                |

doch fanden sich nur 9 % Fische mit nicht voll verheilten Geschwüren, während es bei den anderen Tieren 50 % waren. Insgesamt konnten wir feststellen, daß die behandelten Fische, abgesehen von den verheilten Geschwüren oder Wachstumsstörungen einen gesunden Eindruck machten.

Um einen Überblick über das Wachstum der Fische bei einer Behandlung mit Leukomycin zu gewinnen, markierten wir eine größere Anzahl K<sub>2</sub>. Aus dem Besatz eines großen Teiches, dessen Fische mit Leukomycin insgesamt behandelt wurden, wählten wir vor der Behandlung 200 Tiere aus. Diese wurden nach ihrem Gewicht in vier Gruppen geteilt und einzeln gemessen, gewogen und markiert. Aus jeder Gruppe, die also aus 50 Fischen bestand, wurden 25 Fische mit der ihrem Gewicht entsprechenden Menge Leukomycin behandelt. Die anderen Fische blieben wieder unbehandelt, wurden aber trotzdem in den gleichen großen Teich zu den anderen Fischen gesetzt. Bei der Abfischung wurden die markierten Fische wiederum gemessen und gewogen. Das Ergebnis ist in der Tabelle 4

**Tab. 4. Längen- und Gewichtszuwachs bei behandelten und unbehandelten Fischen.**

|     | unbehandelt           |          | behandelt |          |         |
|-----|-----------------------|----------|-----------|----------|---------|
|     | Rogener               | Milchner | Rogener   | Milchner |         |
| I   | Einsatzlänge . . .    | 35,5 cm  | 35,8 cm   | 35,5 cm  | 35,4 cm |
|     | Einsatzgewicht . . .  | 823 g    | 810 g     | 746 g    | 776 g   |
|     | Längenzuwachs . . .   | 6,1 cm   | 4,9 cm    | 6,5 cm   | 5,4 cm  |
|     | Gewichtszuwachs . . . | 840 g    | 725 g     | 915 g    | 748 g   |
| II  | Einsatzlänge . . .    | 29,6 cm  | 32,4 cm   | 29,6 cm  | 30,2 cm |
|     | Einsatzgewicht . . .  | 476 g    | 611 g     | 477 g    | 511 g   |
|     | Längenzuwachs . . .   | 7,5 cm   | 7,0 cm    | 7,9 cm   | 6,3 cm  |
|     | Gewichtszuwachs . . . | 669 g    | 691 g     | 731 g    | 714 g   |
| III | Einsatzlänge . . .    | 27,8 cm  | 26,5 cm   | 28,8 cm  | 26,8 cm |
|     | Einsatzgewicht . . .  | 376 g    | 315 g     | 383 g    | 315 g   |
|     | Längenzuwachs . . .   | 7,7 cm   | 7,8 cm    | 7,0 cm   | 6,2 cm  |
|     | Gewichtszuwachs . . . | 611 g    | 610 g     | 678 g    | 545 g   |
| IV  | Einsatzlänge . . .    | 27,1 cm  | 25,3 cm   | 26,0 cm  | 25,5 cm |
|     | Einsatzgewicht . . .  | 305 g    | 279 g     | 267 g    | 264 g   |
|     | Längenzuwachs . . .   | 7,1 cm   | 8,1 cm    | 9,3 cm   | 8,4 cm  |
|     | Gewichtszuwachs . . . | 532 g    | 599 g     | 669 g    | 646 g   |

zusammengefaßt. Es zeigte sich, daß mit einer Ausnahme die mit dem Antibiotikum behandelten Fische immer besser als die unbehandelten abgewachsen waren. Dieses Ergebnis trifft sowohl für Milchner wie Rogener zu. Dabei muß die Frage offen bleiben, ob die behandelten Fische besser gewachsen waren, weil sie mit dem Antibiotikum behandelt worden waren oder weil sie wegen der Behandlung mit dem Antibiotikum die Bauchwassersucht nicht oder nur in mäßigem Ausmaß durchgemacht hatten und dadurch den unbehandelten gegenüber im Voreil waren. Es läßt sich also nicht entscheiden, ob die Behandlung mit antibiotischen Mitteln neben der bakteriostatischen Wirkung auch eine reine Wachstumsförderung hervorzurufen vermag.

Bei der Behandlung der Fische mit antibiotischen Mitteln erhebt sich natürlich sofort die Frage nach den Grenzen dieser Wirkung. Schäperclaus hat dieses Problem in eingehenden Versuchen untersucht und nachgewiesen, daß die Schutzwirkung des Antibiotikums im Frühjahr bei niedrigen Temperaturen höchstens 14 Tage anhält. Daraus folgt, daß neben der Behandlung mit antibiotischen Mitteln die üblichen Maßregeln der Bekämpfung, wie Trockenlegung und Kalkung der Teiche, nicht versäumt werden dürfen. Diese Entseuchung der Teiche ist ebenso wichtig wie die Bekämpfung der Bakterien im Fisch. Damit muß aber sofort vor einer unkontrollierten Anwendung des Antibiotikums gewarnt werden. Denn bei einer Anwendung dieses Mittels müssen alle Begleitumstände genauestens überprüft werden, damit die Behandlung auch wirklich einen guten Erfolg bringt. Es muß daher gefordert werden, daß zunächst die Verwendung von antibiotischen Mitteln zur Bauchwassersuchtbekämpfung unter Kontrolle eines fischereiwissenschaftlichen Instituts erfolgt. Zusammenfassend können wir feststellen, daß in dem Leukomycin uns ein Mittel in die Hand gegeben ist, die Bauchwassersucht wirksam zu bekämpfen. Es ist mit diesem Mittel möglich, erkrankte Fische zu heilen und gefährdete Fische gegen eine Infektion zu schützen. Doch müssen die alten, bewährten Methoden der Bauchwassersuchtbekämpfung, wie Bekämpfung der Seuchenherde und Verhütung der Einschleppung mit erkrankten oder verdächtigen Fischen, weiterhin aufs sorgfältigste durchgeführt werden.