

**Vorfluter** ist jenes Gewässer, welches Abwässer aufnimmt.

**Emissionen** sind Stoffe, welche an die Umwelt, in diesem Fall an das Gewässer, abgegeben werden. Bei der Forellenproduktion sind dies in erster Linie Stoffwechselprodukte der Fische und Futterreste.

**Immissionen** sind Stoffe, welche auf die Lebewesen im Gewässer einwirken. Die Mindestanforderungen der Emissionsrichtlinie werden an die Wasserqualität des Abflusses der Fischproduktionsanlage gestellt und jene der Immissionsrichtlinie an die Wasserqualität des Vorfluters (Abb. 1 unten). Wird die gesamte Wassermenge des Vorfluters zur Speisung der Fischproduktionsanlage herangezogen, so wirken die Inhaltsstoffe des Abflusses ohne vorherige Verdünnung auf die Lebensgemeinschaften des Vorfluters ein (Abb. 1 oben). In diesem Fall kommen statt den Mindestanforderungen der Emissionsrichtlinie die viel strengerer Anforderungen der Immissionsrichtlinie für die Wasserqualität zur Anwendung. Die Immissionsrichtlinie hat den Sinn, die Wasserbelastung in den Fließgewässern zu begrenzen, um eine Lebensgemeinschaft zu erhalten, welche einer Gewässergüte von II entspricht.

Manfred Rydlo

## **Current Trends in Fish Therapy**

### **Bericht über die Tagung der »World Association Of Veterinarians Specialized In Fish Diseases«**

Die Tagung fand unter dem Generalthema »Current Trends In Fish Therapy« (Aktuelle Richtungen in der Fischtherapie) in der Zeit vom 25.–26. 4. 1989 am Institut für Tierpathologie der Universität München statt.

Zur Teilnahme an der Tagung waren 102 Teilnehmer gemeldet. Als Kongreßsprache war nur Englisch zugelassen. Auffallend war die hohe Teilnehmerzahl aus den skandinavischen Ländern, insbesondere Norwegen (etwa ein Viertel der Gesamtteilnehmerzahl). Frau Bernoth, Bundesgesundheitsamt Berlin, berichtet über die derzeitigen legislatischen Vorschriften in der BRD, in der Qualität, Wirkungsweise und Sicherheit von Drogen für die Fischtherapie festgelegt werden. Es wird ausdrücklich auf die Problematik verschiedener basischer Farbstoffe (vor allem Malachitgrün) hingewiesen, aber auch auf andere Antiparasitika und Antibiotika, welche durchaus in der Lage sind, über Anreicherung in der Nahrungskette schädlich zu werden.

Herr Bohl, Wielenbach, BRD, weist besonders auf das Problem der Malachitgrüntherapie hin, insbesondere auf die Tatsache, daß zur Zeit keine gesetzliche Grundlage bezüglich dieser Therapie besteht.

Einige weitere Vorträge aus Ungarn beschäftigten sich im wesentlichen auch mit dem Rückstandsproblem. Ebenso der Vortrag von Kari Grave, Norwegen.

Herr Schlotfeld vom Tiergesundheitsdienst Niedersachsen berichtet über die Seuchenüberwachung auf dem Gebiet der Fischkrankheiten.

Einer der profundesten und wichtigsten Beiträge der Tagung wurde von Herrn Bauer, Tiergesundheitsdienst Bayern, über Aufnahme und Abbau von Malachitgrün in der Regenbogenforelle vorgetragen. Bauer konnte feststellen, daß Malachitgrün im Fisch sehr schnell (binnen einiger Tage) in die »Leukobase« (reduzierte, farblose Form) umgesetzt wird, die nur mittels einer speziellen, neu entwickelten Analysenmethode (HPLC-Methode) nachweisbar ist. Dieser Metabolit wird vor allem im Fettgewebe des Fisches gespeichert und ist im ungünstigsten Fall noch nach 306 Tagen in einer Konzentration von 10 ppb im Fischgewebe nachweisbar.

Hoffmann und Mitarbeiter, Universität München, berichten über histologische und phy-

siologische Untersuchungen von Regenbogenforellen in der Folge einer Kurzzeitbehandlung mit Kaliumpermanganat. Es zeigten sich in erster Linie pathologische Veränderungen der Kiemen, die jedoch reversibel waren. Nach Meinung des Berichtlegers ist die verwendete Konzentration (30 ppm Kaliumpermanganat) zu hoch und nicht praxisgerecht. Die ungarische Arbeitsgruppe um Molnar und Baska demonstrierten Ergebnisse der peroralen Verwendung von Fumagilin. Es konnten deutliche Erfolge bei der Bekämpfung verschiedener Sporozoeninfektionen (*Sphaerospora* sp. sp., *Myxidium* sp.) erzielt werden. Herr Hustved, Norwegen, berichtet über eine pharmacokinetische Studie betreffend die Anwendung von Oxolinic Acid bei Lachs und Regenbogenforelle.

Die Arbeitsgruppe Pfeil, Hoffmann aus München präsentierte einen Infektionsversuch mit *Yersinia ruckeri* (Erreger der »Rotmaulseuche der Forellen«), wobei die infizierten Forellen in der Folge mit Enrofloxacin behandelt wurden.

Frau Hartmann und Herr Baum vom Staatlichen Tierärztlichen Untersuchungsamt in Stuttgart referierten eine Untersuchung über Chloramphenicolrückstände im Fischfleisch. Bei einer Dosierung von 5 ppm Chloramphenicol im Futter war bei einer Fütterungsdauer von 20 Tagen in der Muskulatur ein Maximum von 15 ppb feststellbar. 5 Tage nach der Beendigung der Fütterung wurde ein Maximum von 1 ppb gemessen. Es wurden auch die entsprechenden Werte im Blut präsentiert. Auf Grund der geringen Halbwertszeit dürfte daher Chloramphenicol nach wie vor in der Fischtherapie zu empfehlen sein.

Herr Klonz, USA, weist auf die Wichtigkeit eines Antibiotogrammes nach der Isolierung von pathogenen Bakterien hin. Er geht nicht nur vom biologischen Resistenztest, sondern auch von der minimalen Hemmstoffkonzentration aus. Diese Methodik ist in der Humanmedizin bereits üblich und wird derzeit auf ihre Verwendbarkeit in der Veterinärmedizin überprüft. Es steht aber schon jetzt fest, daß die Bestimmung der minimalen Hemmstoffkonzentration dem sogenannten Blättchentest weit überlegen ist.

Frau Engelstad, EWOS A. S., Norwegen, referierte über die Probleme der Therapie von *Lepeophtheirus salmonis* (»Laksalus«) in der norwegischen Lachszucht mittels Trichlorfon und Dichlorvos.

Die Arbeitsgruppe Meier, Institut für Tierpathologie der Universität Bern, berichtet über ihre Erfahrungen bei der Antibiotikatherapie und über Antibiotikumresistenzen. Insbesondere berichtet diese Arbeitsgruppe, daß Einfach- und Mehrfachresistenzen in Forellenzucht und -mast gegenüber verschiedenen Bakterienarten im Zunehmen ist.

Ein weiterer Beitrag dieser Gruppe betrifft Resistenzen bei verschiedenen Keimen, wie *Aeromonas*, *Vibrio* und *Yersinia*.

Herr Klotz, University of Idaho, USA, demonstriert die Unterbrechung einer transovarialen Infektkette von *Renibacterium salmoninarum* (Erreger der »Bakteriellen Nierenkrankheit der Forellen«). Zu diesem Zweck wurde Erythromycin verabreicht und die Infektkette von Ovar bis zum adulten Fisch unterbrochen.

Eine immunologische Arbeit wurde von Frau Prost und Mitarbeitern, Tierärztliche Fakultät der Universität Lublin, Polen, präsentiert. Diese Arbeitsgruppe untersuchte die immunologische Reaktion von Karpfen, die mit Chloramphenicol, Imequyl und Neguvon behandelt worden waren. Zusätzlich wurde eine Immunostimulation durch Injektion von Thymusextrakt des Kalbes vorgenommen. Die Ergebnisse zeigen, daß Chemotherapie in Verwendung mit Immunstimulierung zur schnelleren Rekonvaleszenz von Fischen führt.

Herr Hiroshi Kodama, Hokkaido University Sapporo, Japan, interpretiert seine Untersuchungsergebnisse dahingehend, daß die Bestimmung des C-reaktiven Proteins im Serum von Regenbogenforellen nützlich für die Diagnose bakterieller Fischkrankheiten sei.

Herr Larsen, Königliche Landwirtschafts- und Veterinäruniversität in Frederiksberg, Dänemark, zeigte zwei wohl der wirtschaftlich wichtigsten Beiträge dieser Tagung über

Serotypisierung von *Vibrio anguillarum* sowie (Larsen & Hensen) die Verwendung von neuen dänischen Vaccinen gegen die ERM-Krankheit (»Rotmaulseuche«). Mittels einer Vaccine konnte eine Überlebensrate von 95 % bei Challengeinfektionen erreicht werden. Herr Sarıeyüpoglu, Universität Elazığ, Türkei, brachte einen sehr allgemein gehaltenen Beitrag über ernährungsbedingte Fischkrankheiten.

Der Berichtler brachte einen Beitrag über

**»Vergleichende Versuche zur Bekämpfung einiger Fisch-Ektoparasiten«.**

Ein beträchtlicher Anteil der Sportfischerei in Zentraleuropa wird in »Baggerseen« ausgeübt. Meistens in Zusammenhang mit Überbesatz kommt es oft zu Fischsterben durch starken Befall mit Ektoparasiten. Der Wasserkörper von Baggerseen ist mehr oder weniger mit dem Grundwasser in Verbindung. Zur Parasitenbekämpfung können daher nur Präparate bzw. chemische Verbindungen angewendet werden, die keine Gefährdung des Grundwassers darstellen.

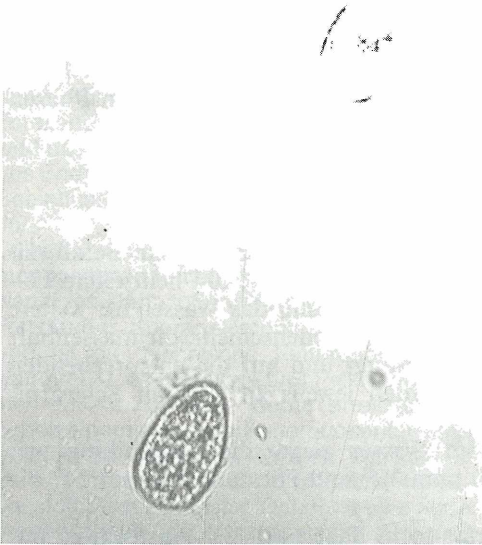
Als weitere Begründung für die Notwendigkeit der vorliegenden Arbeit kann die Tatsache angesehen werden, daß verschiedene, häufig zur Parasitenbekämpfung verwendete Präparate, wie Malachitgrün und Masoten (= Neguvon) in der BRD und den USA aus lebensmittelhygienischen Gründen in der Fischtherapie nicht mehr zugelassen sind.

Es wurden Versuche zur Bekämpfung folgender Parasitenarten durchgeführt:

*Costia necatrix*, *Chilodonella cyprini*, *Trichodina* sp. Einzellige Kiemen- und Hautparasiten, sogenannte »Hauttrüber«.

*Ichthyophthirius multifiliis*. Einzelliger Kiemen- und Hautparasit. Erreger der sogenannten »Grießkörnchenkrankheit«.

*Argulus foliaceus*, die sogenannte »Karpfenlaus«, ein parasitisches Krebstier.



Schwärmersporen von *Ichthyophthirius multifiliis*, Länge ca. 0,03 mm



*Argulus foliaceus* (»Karpfenlaus«), ca. 4 mm lang (Fotos: M. Rydlo)

Folgende Mittel wurden bezüglich ihrer Wirksamkeit verglichen:

Malachitgrün (chlorid), Masoten (= Neguvon), Formalin (Formaldehyd techn. 40%), pH-10-Behandlung mit Branntkalk ( $\text{CaO}$  28 g pro SBV-Einheit pro  $\text{m}^3$ ), Kochsalz ( $\text{NaCl}$ ), Kaliumpermanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) und Chlorkalk ( $\text{CaOCl}_2$ ).

Kontrollgruppen blieben unbehandelt und die Bewertung des Behandlungserfolges basiert im Falle von *Costia*, *Chilodonella* und *Ichthyophthirius* auf dem Vergleich der Mortalität (Fischverluste) bei den verschiedenen Versuchsgruppen. Bei diesen Parasitenarten dienten Setzlinge von Regenbogenforellen als Versuchsfische. Die Beobachtungszeit nach der Behandlung lag zwischen 5 und 20 Tagen.

Im Falle von *Trichodina* und *Argulus* wurden Spiegelkarpfen (140–180 g), die relativ stark mit beiden Parasitenarten befallen waren, vergleichend behandelt.

Die Fische wurden vor und nach der Behandlung elektrisch betäubt. Die Bewertung des Therapieerfolges basiert im Fall *Argulus* auf einer Abschätzung der Befallsstärke bei Lupenbetrachtung, im Falle von *Trichodina* auf der mikroskopischen Untersuchung von Hautabstrichen.

Alle Versuche wurden in Aquarien mit 10 l belüftetem Leitungswasser durchgeführt. Bei den Versuchen mit *Costia* und *Chilodonella* kamen die Versuchsfische nach der Behandlung zur Beobachtung in mit Quellwasser versorgte Forellenbrutrinne.

Bei den Versuchen mit *Ichthyophthirius* wurden die Fische nach der Infektion bzw. nach der Behandlung in Aquarien mit Wassererneuerung jeden zweiten Tag zur Beobachtung gehalten.

### Versuchsergebnisse:

Als bestes Mittel zur Bekämpfung von *Costia* in Teichverhältnissen erwies sich Formalin bei einer Anwendung von 20 ppm  $24^{\text{h}}$ .

Auch die Verwendung von Chlorkalk 2 ppm  $2^{\text{h}}$  zeigte sehr guten Erfolg. Die Konzentration von 2 ppm Chlorkalk (2 g/ $\text{m}^3$  oder 2 mg/l) entsprach maßanalytisch (jodometrisch) einer Konzentration von 0,43 mg/l »freiem Chlor«.

Die Abnahme der Chlorkonzentration im Wasser ist in erster Linie von der organischen Belastung desselben (Kaliumpermanganatverbrauch) abhängig. Diese Tatsache muß bei Teichbehandlungen in Betracht gezogen werden.

Die besten Erfolge bei der Therapie von *Chilodonella* zeigten sich bei der Verwendung von Formalin 20 ppm  $24^{\text{h}}$ . Gute Erfolge zeigte die Behandlung mit Malachitgrün 0,1 ppm  $24^{\text{h}}$  und die Behandlung mit Chlorkalk 1,5 ppm  $2^{\text{h}}$ .

Versuche zur Bekämpfung von *Ichthyophthirius* wurden in drei verschiedenen Phasen des Entwicklungszyklus durchgeführt:

Bekämpfung von Schwärmsporen im Wasser

Bekämpfung des Parasiten auf dem Fisch, 6 Tage nach der Ansteckung

Bekämpfung des Parasiten auf dem Fisch, 1 Tag nach der Ansteckung.

Die Infektion wurde folgendermaßen durchgeführt: Fische, die an starkem Befall mit *Ichthyophthirius* eingegangen waren, wurden in ein Aquarium mit 10 l belüftetem Leitungswasser gelegt.  $12^{\text{h}}$  später wurden die Fische entfernt und das Wasser für weitere  $36^{\text{h}}$  mit Belüftung belassen. Nun wurden 1 bis 2 Liter der Bodenschicht, die massenhaft Schwärmsporen enthielt, mit einem Schlauch abgesaugt und auf die entsprechenden Versuchsaquarien verteilt. Die Versuchsfische wurden jeweils  $24^{\text{h}}$  im mit Schwärmsporen verseuchten Wasser belassen.

Bei der Bekämpfung von Schwärmsporen im Wasser zeigte die Anwendung von Malachitgrün 0,1 ppm  $24^{\text{h}}$  sowie Formalin 30 ppm  $30^{\text{h}}$  und Formalin 20 ppm  $24^{\text{h}}$  die besten Resultate.

Versuche zur Bekämpfung von *Ichthyophthirius* sechs Tage nach der Ansteckung mit Malachitgrün 0,1 ppm  $24^{\text{h}}$  oder Formalin 20 ppm  $24^{\text{h}}$  waren vollständig wirkungslos. Anscheinend sind die Parasiten in diesem Stadium der Infektion bereits so tief in die

Haut eingedrungen, daß sie von keinem der verwendeten Therapeutika mehr erreicht werden.

Optimaler Erfolg bei der Bekämpfung von *Ichthyophthirius* einen Tag nach der Infektion konnte durch die Verwendung von Malachitgrün 0,1 ppm 96<sup>h</sup> beobachtet werden. Die anderen verwendeten Therapeutika, Formalin 20 ppm 96<sup>h</sup> und Kochsalz 1 % 96<sup>h</sup>, waren wirkungslos.

Bei Versuchen zur Bekämpfung von *Trichodina* und *Argulus* auf Karpfen war optimale Wirksamkeit gegen *Argulus* bei der Behandlung mit Masoten (= Neguvon) 0,4 ppm 12<sup>h</sup> feststellbar. Eine deutliche Reduzierung des Befalles erbrachte die Verwendung von Kaliumpermanganat 10 ppm 1<sup>h</sup> und Kochsalz 2 % 1<sup>h</sup>. Eine geringfügige Reduzierung des Befalles erbrachte die Verwendung von Kaliumpermanganat 2 ppm 12<sup>h</sup> und die Verwendung von Chlorkalk 2 ppm 12<sup>h</sup>.

Zur Bekämpfung von *Trichodina* wurden folgende Therapeutika mit bestem Erfolg verwendet:

Kochsalz 2 % 1<sup>h</sup>, Formalin 300 ppm 2<sup>h</sup>, Formalin 20 ppm 12<sup>h</sup> und Kaliumpermanganat 2 ppm 12<sup>h</sup>.

1 ppm = 1 part per million, entspricht 1 g oder 1 ml pro m<sup>3</sup>

1 ppb = 1 part per billion. Diese aus dem Englischen kommende Abkürzung kann zu Irrtümern führen, da im Englischen »Billion« für die bei uns übliche »Milliarde« steht.

1 ppb = 0,001 ppm.

Der Berichtleger dankt Herrn Dr. Michael Schönbauer, Leiter der Bundesanstalt für Veterinärmedizinische Untersuchungen in Innsbruck, für seine Kritik und Hilfe bei der Abfassung dieses Berichtes.

Eine Liste mit Namen und Adresse der Vortragenden kann auf Wunsch von der Bundesanstalt zugesandt werden.

Adresse des Berichtlegers:

Dr. Manfred Rydlo, Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft Scharfling, A-5310 Mondsee.

G. Kochseder

---

## Neue Wege in der Forellenfütterung

---

Nicht mehr allein die Faktoren Zuwachs, Futterquotient und Gesundheit sind entscheidend für die Wirtschaftlichkeit in der Forellenernährung, sondern zunehmend wird das Augenmerk gelenkt auf die Qualität des Endproduktes und die Umwelt und deren Beeinflussung durch die intensive Produktion.

Selbstverständlich enthält optimal zusammengesetztes Futter alle für die Fische notwendigen Nährstoffe wie Aminosäuren,  $\omega$ -3-Fettsäuren, Spurenelemente, Vitamine etc. und ist die technische Futterqualität einwandfrei, d. h. Granulate und Pellets von bester äußerer Qualität. Damit erreicht man neben einem niedrigen Futterquotienten eine geringe Belastung der Umwelt Wasser, da jeder nicht verwertete Teil des Futters als Abbaustoff dieses belastet. Daher ist eine hohe Verdaulichkeit die Voraussetzung für eine gute Futterverwertung. Diese erreicht man sowohl durch eine besonders aufmerksame

Auswahl der Rohstoffe und durch eine hochintelligente Produktionstechnologie, z. B. Voraufschluß von Komponenten oder, ein relativ neuer Weg, durch die Extrudierung des gesamten Produktes.

Wir von TAGGER haben bereits 1979 einen Extruder angeschafft und damit viele Versuche angestellt. Was erreicht man durch Extrudieren? Im wesentlichen sind es drei Zielpunkte: Einmal wird durch Hitze und Druck die in den Futterkomponenten vorhandene Stärke ausgeschossen und damit für Fische erste verdaulich gemacht. (Fische können rohes Getreide, auch vermahlen, kaum verwerten), dann werden eventuell in Rohstoffen vorhandene verdauungshemmende Substanzen durch die Hitze eliminiert, Bakterien zerstört, d. h. das Futter keimarm gemacht und schließlich in eine sehr stabile Form gebracht, sodaß in der Folge kaum noch ein Abrieb oder Staub entsteht, das Futterpartikel aber durch eine vergrößerte, po-

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [43](#)

Autor(en)/Author(s): Rydlo Manfred

Artikel/Article: [Current Trends in Fish Therapy Bericht über die Tagung der »World Association Of Veterinarians Specialized In Fish Diseases« 55-59](#)