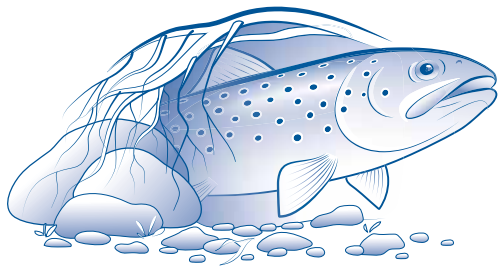


CHF 10.-
€ 8.-

aqua viva

Die Zeitschrift für Gewässerschutz



vormals «natur und mensch», seit 1958

56. Jahrgang #4/2014

04 *Die Antwort der Fische*

16 *Der Gewässerraum: Gewinn, nicht Verlust*

19 *Saprolegnia: Ein alter Bekannter als neue Gefahr?*





EDITORIAL

1 Günther Frauenlob

KOMMENTAR

2 **Bauernverband will nicht revitalisieren**

Stefan Kunz

GEWÄSSER

4 **Die Antwort der Fische**

Erfolgskontrollen bei der Revitalisierung von Fließgewässern

Werner Dönni

8 **Beispiel Emme**

Wie profitieren die Fische von der Revitalisierung?

Werner Dönni

11 **Wanderung zum ... Wasserschloss Landshut und zur Emme**

Fabian Lippuner

12 **Wasserkraft und Gewässerökologie**

Anforderungen an die Wasserkraftnutzung in Deutschland

Kathrin Ammermann und Friedhelm Igel

16 **Der Gewässerraum: Gewinn, nicht Verlust**

Hugo Aschwanden, BAFU, im Gespräch mit Salome Steiner, Aqua Viva

19 **Saprolegnia: Ein alter Bekannter als neue Gefahr?**

Thomas Wahli

22 **Bachforellenbesatz heute – eine Empfehlung**

Jan Baer

AQUA VIVA AKTUELL

26 **Kurzmitteilungen**

AKTUELLES

32 **Agenda**

32 **Aktuelles aus dem Gewässerschutz**

33 **Gewässerschutzgesetz: strategische Planung vor Abschluss**

33 **In eigener Sache**

Titelbild:

Foto: Dr. Jörg Schneider - BFS

Saprolegnia: Ein alter Bekannter als neue Gefahr?

Seit mehreren Jahren werden im Doubs im Kanton Jura in unregelmässigen Abständen Fischsterben festgestellt. Ein Grossteil dieser Fische zeigt watteähnliche Auflagerungen auf verschiedenen Körperstellen. Seit diesem Jahr wurden auch in anderen Gewässern vermehrt Salmoniden mit diesen Veränderungen gefunden (Aare, Rhein). Die Untersuchung der Fische ergab, dass es sich dabei um einen Befall mit dem pilzähnlichen Erreger *Saprolegnia* handelt. Dieses Krankheitsbild wird als Saprolegniose bezeichnet.
von Thomas Wahli

▲ Der Doubs in der Nähe von Goumois, ein stark von *Saprolegnia* betroffenes Gewässer.

Der Erreger

Saprolegnia ist ein Vertreter der Familie Saprolegniaceae innerhalb der Ordnung Oomyceten, einer Gruppe die früher den Pilzen zugerechnet worden ist. Vertreter der Oomyceten werden als Krankheitserreger bei Algen, Pflanzen, Einzellern, Pilzen, Insekten und Wirbeltieren beschrieben. Mehrere Arten sind als Krankheitserreger von Fischen bekannt. Die bekanntesten sind *Saprolegnia parasitica* und *Saprolegnia diclina*. Diese bilden auf dem Wirtstier ein Geflecht von Fäden (Hyphen), welche in die Wirtsorgane hineinwachsen. Neben *Saprolegnia* ist *Aphanomyces astaci*, der Erreger der Krebspest, ein weiterer bekannter Vertreter der Oomyceten.

Die Infektion

Von *Saprolegnia* befallen werden sowohl Eier als auch Fische aller Altersklassen, wobei die Fischart offensichtlich keine Rolle spielt. Tote und unbefruchtete Eier bilden einen idealen Nährboden, auf der sich das Hyphengeflecht ausbreiten und schliesslich auch intakte Eier befallen kann. Bei Fischen werden häufig zuerst der Kopf oder einzelne Flossen besiedelt (Abb. 1), von wo aus sich der Erreger ausbreitet und schliesslich grosse Teile des Fischkörpers bedecken kann. Auch die Kiemen können betroffen sein. Die Hyphen werden sowohl oberflächlich als auch in tieferen Schichten der Haut gefunden (Abb. 2a), können allerdings auch tief in die Muskulatur (Abb. 2b), in Einzelfällen bis in die Körperhöhle einwachsen. Durch den Befall wird die Haut grossflächig zerstört. Dadurch dringt Wasser in die betroffenen Gewebe ein,

was schliesslich zum Tod der Tiere führen kann. Befallene Tiere werden apathisch und sind damit leichte Beute für Fressfeinde. Ideale Eintrittsporten scheinen kleine Hautwunden, verursacht z. B. durch Hautparasiten, zu sein.

Saprolegnia wurde lange als «Schwächeparasit» angesehen, der hauptsächlich angeschlagene Tiere befällt. Allerdings gibt es vermehrt Hinweise auf sehr stark infektiöse Varianten, die auch gesunde Fische befallen und zu deren Tod führen können.

Effekt auf Fischpopulationen

Sowohl in Fischzuchten als auch in freien Gewässern, ist *Saprolegnia*-Befall ein seit langem bekanntes Phänomen. Meist sind nicht ganze Populationen betroffen, sondern Einzeltiere. Besonders empfänglich

Lebenszyklus von Saprolegnia

Saprolegnia bildet ein Geflecht (Mycel) aus Fäden (Hyphen), welche auf und in Wirtsorganen wachsen. Die Hyphen sind relativ breit und nicht unterteilt. Der Lebenszyklus dieser Erreger umfasst verschiedene Entwicklungsstadien, einschliesslich einer sexuellen und nicht-sexuellen Vermehrung. Bei der nicht-sexuellen Vermehrung, die v.a. der Verbreitung dient, bilden die Hyphen an den Spitzen Sporenbehälter (Sporangien), aus denen mit zwei Geisseln ausgerüstete Sporen entlassen werden. Diese Primärsporen können sich frei im aquatischen Milieu bewegen und sind nicht infektiös. Sie bilden jedoch eine Primärzyste, aus der sogenannte Sekundärsporen entlassen werden. Die Sekundärsporen von *Saprolegnia* verfügen über lange, hakenbewehr-

te Härchen, mit denen sie sich an einem Wirt festhalten können. Bei Kontakt mit einem Wirt, wird eine Sekundärzyste gebildet, aus der die Hyphen ins Wirtsgewebe einwachsen. Falls die Sekundärzyste sich nicht erfolgreich anheften kann, wird wieder eine Sekundärspore gebildet. Dieser Wechsel zwischen Sekundärzyste und Sekundärspore kann mehrere Male stattfinden, bis ein geeigneter Wirt gefunden ist. Bei der sexuellen Vermehrung, welche v.a. dem Überleben bei ungünstigen Umweltbedingungen wie Trockenheit und extremen Temperaturbedingungen dient, verschmelzen männliche und weibliche Geschlechtsprodukte und bilden eine dickwandige Zygote, aus der sich ein neuer Organismus entwickelt.

scheinen Salmoniden (Lachsfische) während der Laichzeit zu sein. Insbesondere männliche Tiere zeigen vermehrt Infektionen. Die kumulierten Verluste in der weltweiten Salmonidenzucht sind erheblich. Auch Wildfischpopulationen können beeinträchtigt werden. So werden Populationsrückgänge von verschiedenen Lachs-

arten in Nordwest-Amerika mit einem *Saprolegnia*-Befall in Zusammenhang gebracht. In freien Gewässern tritt diese Infektion häufig bei ungünstigen Umweltbedingungen wie schlechte Wasserqualität, tiefe Wasserstände und erhöhte Wassertemperaturen auf. Die im Doubs festgestellten Sterben mit «verpilzten» Fischen sind demnach nicht ein neues Phänomen.

Untersuchungen am Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI) haben gezeigt, dass es sich bei den Erregern im Doubs um *Saprolegnia parasitica* handelt. Dieselbe Art wurde auch auf Fischen aus der Aare, dem Rhein und dem Inn isoliert. Unklar ist jedoch, ob es sich bei allen diesen *S. parasitica* um denselben Stamm handelt.

Bei der momentan zur Verfügung stehenden Datenlage ist der Effekt des Erregers auf Fischpopulationen in der Schweiz schwierig abzuschätzen. Hohe Mortalitäten, wie sie im Doubs festgestellt worden sind, dürften aber sicher einen negativen Einfluss auf die Fischpopulationen haben. Bei weniger massiven Sterben, wie sie in anderen Flüssen der Schweiz auftraten, ist ein Einfluss auf die Fischdichte sicher weniger wahrscheinlich.

Unklar ist derzeit auch, ob die Erreger ständig vorhanden sind und nur unter bestimmten Umweltbedingungen zu Problemen führen oder ob sie periodisch auftreten.

▼ Abb. 1: Bachforelle mit *Saprolegnia*-Herden auf dem Kopf, der Flanke und den Flossen.



Foto: FIWI

Verbreitung

Oomyceten kommen weltweit in verschiedenen Lebensräumen vor. Es ist davon auszugehen, dass *Saprolegnia* generell in Wasserkörpern vorhanden ist. Die Verbreitung erfolgt vorwiegend über die infektiösen Sporen. Unklarheit herrscht aber bezüglich der vorkommenden Stämme. Aus diesem Grund sollte möglichst vermieden werden, dass Erreger von einem Gewässer in ein anderes verbracht werden. Dies kann erreicht werden, indem gebrauchte Geräte und Stiefel vor dem Wechsel in ein anderes Gewässer gründlich gereinigt und desinfiziert werden. Eine erfolgreiche Desinfektion hängt nicht zuletzt von der Art des Materials ab. So sind beispielsweise Wathosen mit Filzsohlen schwierig so zu desinfizieren, dass alle Erreger eliminiert werden. Aus diesem Grund sollte auf solche Wathosen verzichtet werden. Sowohl das Bundesamt für Umwelt (BAFU) als auch einzelne Kantone stellen Merkblätter zum richtigen Vorgehen bei der Desinfektion zur Verfügung.

Während in Fischzuchtanlagen erkrankte Tiere behandelt werden können, ist dies in freien Gewässern nicht möglich. Bei ver-

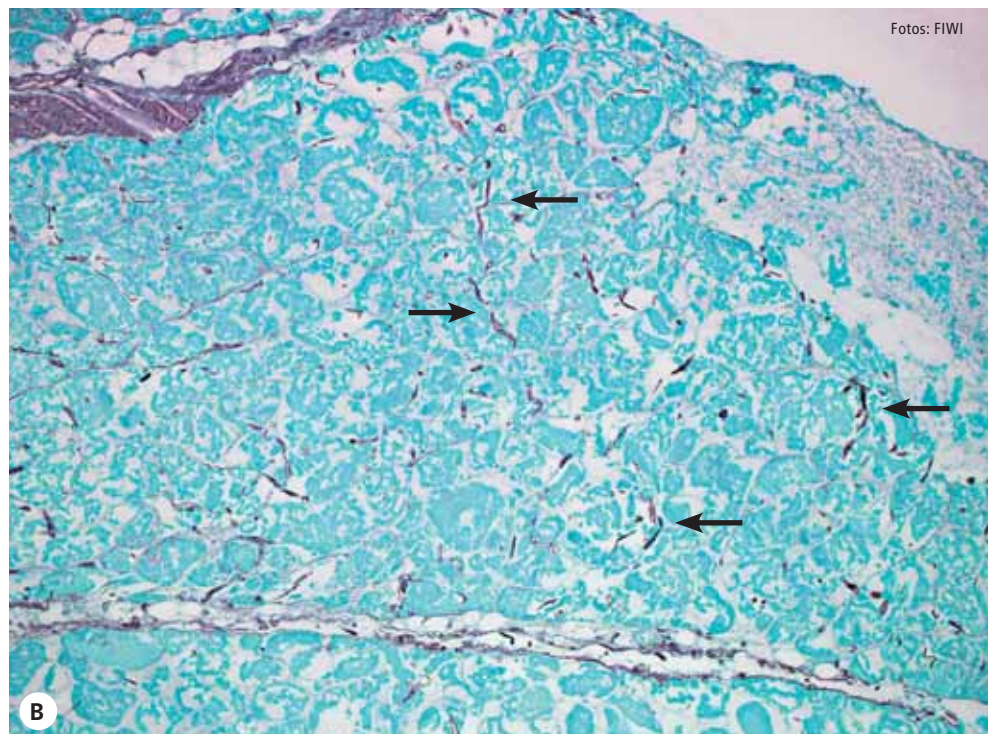
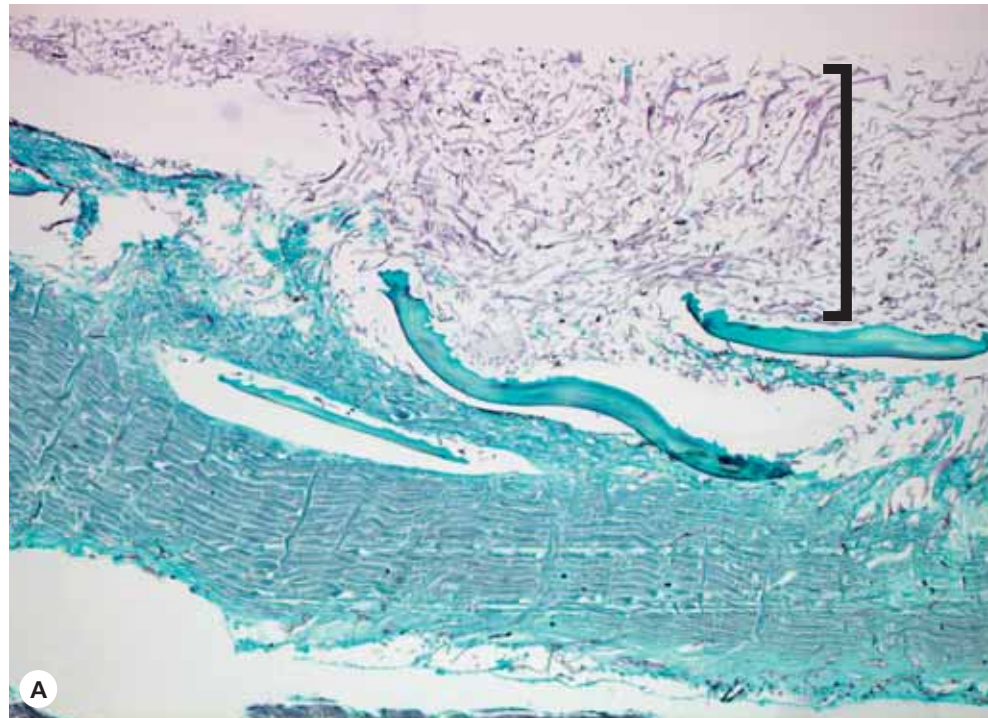
Prof. Dr. Thomas Wahli

Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI), Vetsuisse Fakultät
Universität Bern
Länggassstrasse 122, 3012 Bern
E-Mail: thomas.wahli@vetsuisse.unibe.ch
Tel. 031 631 24 61



Thomas Wahli

Prof. Dr. phil. Nat., Biologe, ist Leiter der Nationalen Fischuntersuchungsstelle (NAFUS) mit Aufgabenbereich Lehre, Forschung und Diagnostik.



Fotos: FIWI

▲ Abb. 2: Histologische Schnitte von *Saprolegnia*-befallener Haut und Muskulatur. A) Pilzhyphen auf der Haut, mit Klammer markiert. B) Pilzhyphen in Muskulatur, markiert mit Pfeilen. Färbung Crocott.

mehrtem Feststellen von verpilzten Fischen in einem Gewässer ist es sinnvoll, die kantonalen Fischereibehörden zu informieren.

Literatur zum Thema kann beim Autor angefordert werden. ♦



Foto: Kurt Staubli

«Mit Wasser
spielen könnte
ich den
ganzen Tag
lang.»

Erik, 4 Jahre

www.aquaviva.ch

Autoren dieser Ausgabe:

Kathrin Ammermann
Hugo Aschwanden
Jan Baer
Werner Dönni
Friedhelm Igel
Fabian Lippuner
Thomas Wahli