

CHF 15.-
€ 10.-

aqua viva

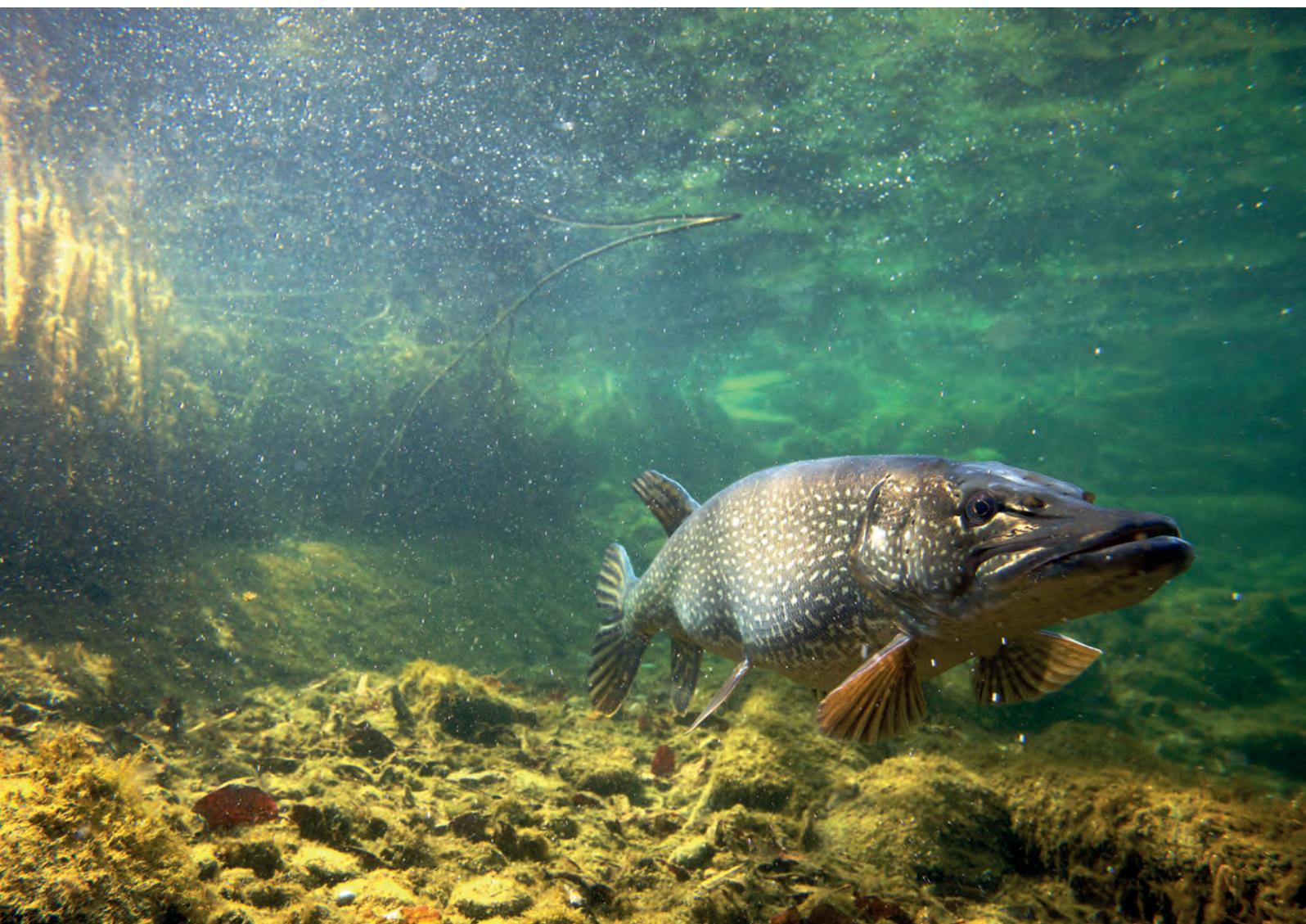
Die Zeitschrift für Gewässerschutz

vormals «natur und mensch», seit 1958

60. Jahrgang #1/2018

Über Fische und Fischer

Welchen Einfluss haben wir beim Angeln auf unsere Fischbestände





EDITORIAL

1 Günther Frauenlob

GEWÄSSER

2 Die Fischereiberatungsstelle FIBER

Sébastien Nusslé

4 Fischen in der Schweiz: Viel freiwilliges Engagement

Philipp Sicher

6 Unerwünschte Auswirkungen der Angelfischerei und Lösungsansätze

Sébastien Nusslé

10 Entnahmefenster – Sinn und Unsinn am Beispiel der anglerischen Raubfischbewirtschaftung

Robert Arlinghaus

16 Fangen wir mehr Fische, wenn wir Jungfische besetzen?

David Bittner

20 Günther Frauenlob schaut genau hin!

Günther Frauenlob

22 Wirksamkeit von Fortbildungen zu Fischbesatz unter Anglern

Robert Arlinghaus

26 Die Äsche im Kanton Bern – wie kann der Bestand gesichert werden?

Thomas Vuille

29 Die Entwicklung der Fischerei im Kanton Waadt

Frédéric Hofmann

32 Schongebiete in der Schweiz – eine Übersicht

Matthias Escher

AQUA VIVA AKTUELL

36 Kurzmitteilungen

AKTUELLES

40 In eigener Sache: Arnold Marti – Fachmann für Natur- und Heimatschutzrecht



Wir danken der Fischereiberatungsstelle FIBER für die finanzielle Unterstützung bei der Publikation dieses Heftes.

Titelbild:

Michel Roggo / www.roggo.ch

Liebe Leserinnen und Leser

Liebe Teilnehmer und Teilnehmerinnen am FIBER-Seminar «Über Fische und Fischer – Welchen Einfluss haben wir beim Angeln auf unsere Fischbestände».

Es freut mich sehr, dass wir in unserer Zeitschrift *aqua viva* wieder die Gelegenheit haben, gemeinsam mit der Fischereiberatungsstelle FIBER ein derart interessantes Thema aufzugreifen. Die Fischbestände in der Schweiz sind stark unter Druck geraten. Die Bedrohungen sind vielfältig: Begradigungen, Eindolungen, fehlender Gewässerraum, Wasserkraft mit Gewässerzerstückelung und Restwasserstrecken, Klimawandel, Mikroverunreinigungen und ... und ... und.

Aber welchen Einfluss haben wir Fischer – ich sage bewusst wir, denn auch ich gehöre dazu – auf unsere Fischbestände? Dürfen wir unserem Hobby überhaupt noch guten Gewissens nachgehen oder müssen wir unser Verhalten überdenken?

Die zahlreiche Beteiligung der Fischer am Seminar zeigt, wie sehr sie bereit sind, sich für unsere Gewässer einzusetzen. Schon lange ändert sich das Bild des Fischers. Die meisten von uns suchen die Ruhe am Gewässer, die Stunden allein im Fluss, das Abschalten in der ursprünglichen Natur. Natürlich freuen wir uns über einen schönen Fang, aber dieser steht bei den meisten Fischern nicht mehr an erster Stelle. Wer sein Gewässer und die Fische liebt, ist bereit, Fangbeschränkungen, Entnahmefenster, Schongebiete und Moratorien zu akzeptieren, wenn sie dem Fischbestand helfen.

Wie sehr die Angler sich heute für die Natur einsetzen, wird auch aus den vielen Revitalisierungsprojekten deutlich, die Angelvereine in Eigenregie lokal in ihren Gewässern durchführen.

Fischereivereine und Umweltverbände haben vielerorts erkannt, dass sie am selben Strick ziehen – und so freut es mich als Redaktor von *aqua viva*, diese gemeinsame Zeitschrift redigieren zu dürfen. Ich hoffe, wir können Ihnen allen interessante Informationen bieten und das am Seminar gehörte in Bild und Text auffrischen.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine spannende Lektüre und ein wunderbares Frühjahr draussen in der Natur.

Herzlichst

Günther Frauenlob, Redaktor

Die Zeitschrift für Gewässerschutz

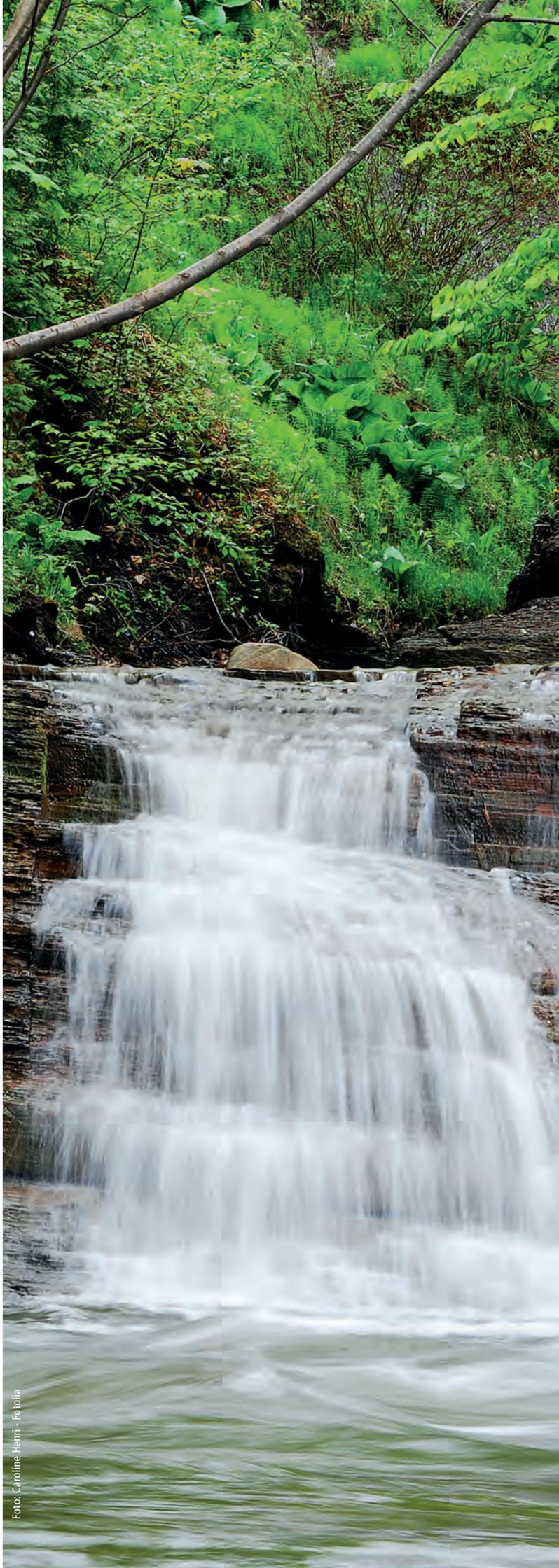


Foto: Caroline Henri - Fotolia

Die Fischerei- beratungsstelle FIBER

Die Erfolgsgeschichte der Fischereiberatungsstelle FIBER begann 2004 mit der Veröffentlichung des Projekts «Fischnetz», in dem die Ursachen des Fischrückgangs in der Schweiz untersucht wurden. Das Projekt dokumentierte aber auch, wie sinnvoll es wäre, eine Austauschplattform einzurichten, um den Kontakt zwischen den verschiedenen Akteure der Fischerei – Forscher, Fachleute und Angler – zu verbessern. Damit war die Fischereiberatungsstelle, kurz «FIBER» aus der Taufe gehoben, die seither in den Räumen der Eawag am Nordufer des Vierwaldstättersees angesiedelt ist.

von Sébastien Nusslé

Aufgabe der Fischereiberatungsstelle ist es, Bewirtschafter, Angler und Öffentlichkeit über die wissenschaftlichen Erkenntnisse und die Entwicklungen in der Verwaltung in den Bereichen Gewässerschutz, Fischökologie und Fischereimanagement zu informieren. Zu diesem Zweck werden regelmässig Seminare und Workshops organisiert und Artikel und Broschüren veröffentlicht. Durch die Beratung und Weiterbildung der Fischer werden die Grundsätze einer sowohl für die Umwelt als auch für die Fische nachhaltigen Fischerei vermittelt und verbreitet.

FIBER wird vom Wasserforschungsinstitut Eawag, vom Bundesamt für Umwelt (BAFU), vom Schweizer Fischereiverband

(SFV), von der Schweizerischen Vereinigung der Fischereiaufseher (SFVA) und von der Jagd- und Fischereiverwalterkonferenz (JFK), die die Fischereinspektoren vertritt, unterstützt.

Vielfältige Veröffentlichungen für ein interessiertes Publikum

Zu den Veröffentlichungen zählen Grundlagentexte zu verschiedenen Themen rund um das Fischereimanagement und die Fischökologie. Verbreitet werden diese über einen Newsletter und informative Broschüren unter anderem zur Biodiversität Schweizer Fische, zu den Forellen der Schweiz und bald zur Wichtigkeit von Kleingewässern. Des Weiteren wird jedes Jahr ein Laichgruben-Kartierungsbericht publiziert, um die Angler für das Thema zu sensibilisieren und die Wichtigkeit der Naturverlaichung hervorzuheben und eine Datenbank zu erstellen über die Anzahl und Häufigkeit von Laichgruben in verschiedenen Schweizer Fließgewässern. Zu den weiteren FIBER-Angeboten zählen Exkursionen u. a. zum Laichgeschäft der Äsche und zur Besichtigung von Fischauf- und abstiegshilfen bei Wasserkraftwerken, sowie Workshops zur Naturverlaichung und Ökolo-

gie der Forelle. Auch Weiterbildungskurse für Fachleute werden angeboten, u. a. zur Bedeutung der Genetik für die fischereiliche Bewirtschaftung der Gewässer.

Austausch zwischen Wissenschaft und Anglern

Workshops und Exkursionen werden in der Regel von Wissenschaftlern und kantonalen Fischereifachleuten geleitet, um den Austausch zwischen den verschiedenen Akteuren der Fischerei zu fördern. Dasselbe Ziel verfolgen die alle zwei Jahre stattfindenden FIBER-Seminare, bei denen Angler und Fachleute aus Forschung, Verwaltung und Praxis sich über die besten Strategien zum Schutz von Fischen und Gewässern austauschen können.

Dieses Themenheft von *aqua viva* ist unserem diesjährigen Seminar gewidmet – «Über Fische und Fischer» –, das die Frage der positiven und negativen Effekte der Angelfischerei auf die Fischbestände thematisiert. ♦

► FIBER – eine Beratungsstelle, um den Kontakt und Wissensaustausch zwischen Forschern, Fachleuten und Anglern zu intensivieren und zu verbessern

Sébastien Nusslé

FIBER – Fischereiberatungsstelle
Eawag
Seestrasse 79
6047 Kastanienbaum
Schweiz
058 765 2171
fiber@eawag.ch





Foto: Mike Kline, Wikimedia Commons

Fischen in der Schweiz: Viel freiwilliges Engagement

▲ In der Schweiz gehen rund 100 000 Menschen regelmässig fischen.

Angeln erfreut sich in der Schweiz ungebrochener Beliebtheit und ist auch wirtschaftlich von Bedeutung. Erholung und Entspannung sowie das Naturerlebnis stehen bei der Ausübung des Hobbys an vorderster Stelle. Die Fischerinnen und Fischer machen sich insbesondere Sorgen um die Qualität der Gewässer und wünschen sich vom SFV mehr politisches Engagement zur Verbesserung der Situation.

von Philipp Sicher

Die Hobby-Fischerei in der Schweiz ist ein beträchtlicher Wirtschaftsfaktor und trägt dank Freiwilligenarbeit massgeblich zum Gemeinwohl bei. Im Durchschnitt geben die Fischerinnen und Fischer für Ihr Hobby jährlich 2124 Franken aus. Hochgerechnet auf die rund 100'000 Personen in der Schweiz, die regelmässig fischen, ergibt dies jährliche Ausgaben von 212 Millionen Franken. Angelferien sind verbreitet (44 Prozent), rund ein Zehntel verbringt diese ausschliesslich in der Schweiz und jeder Fünfte reist dafür ins Ausland.

Die geleistete Freiwilligenarbeit zugunsten der Fischbestände, der Gewässer und der Natur ist ebenfalls beeindruckend: Die

Fischerinnen und Fischer leisten in der Schweiz rund 200 000 Stunden freiwillige Arbeit pro Jahr. Sie sind im gesamtschweizerischen Vergleich der Freiwilligenarbeit sehr gut mobilisiert: 35 Prozent engagieren sich freiwillig. Der gesamtschweizerische Durchschnitt der Freiwilligenarbeit in der Gesamtbevölkerung lag im Jahr 2014 bei rund 25 Prozent.

Diese Resultate entstammen einer repräsentativen Umfrage bei 1429 aktiven Fischern, die das Forschungsinstitut gfs. bern Ende 2017 im Auftrag des Schweizerischen Fischerei-Verbandes befragt hat. Der SFV hat im Jahr 1999 eine ähnliche erste Umfrage durchgeführt. Unverändert

gegenüber der letzten Umfrage ist der Umstand, dass die Begeisterung für den Angelsport im jugendlichen Alter geweckt wird. Eine Mehrheit der befragten Anglerinnen und Angler beginnt unter 12 Jahren mit dem Fischen.

Der Zustand der Gewässer in der Schweiz bereitet den Fischern Sorge

Verunreinigungen aus diffusen Quellen, Flussverbauungen und der Zustand der Gewässersohle sind die am stärksten wahrgenommenen Probleme der Fischerinnen und Fischer. Eine knappe Mehrheit sieht auch den Betrieb von Wasserkraftwerken und Hindernisse für die Wanderung von Fischen als sehr problematisch an.

Philipp Sicher

Wankdorffeldstrasse 102
3000 Bern 22
031 330 28 06
psicher@sfv-fsp.ch

besatz wird nur der Jungfischbesatz klar als nötig angesehen.

Für Aus- und Weiterbildungen sind Fischereiverbände erste Anlaufstelle, 47 Prozent haben dort bereits einen Kurs zum Thema Gewässer/Fischerei besucht. Alle anderen Anbieter werden sehr gering in Anspruch genommen, so liegt der Anteil von FIBER beispielsweise bei knapp 5 Prozent.

Bezüglich der Grundausbildung mit dem Sachkundenachweis (SaNa) sind die Fischer ebenfalls positiv eingestellt: Die Anforderungen an den SaNa werden überwiegend als gut betrachtet. Interessant ist der Befund, dass knapp zwei Drittel der Befragten einen obligatorischen Sachkundenachweis befürworten für sämtliche Aktivitäten in der Schweiz, bei denen gefischt wird.

Informationsverhalten als Herausforderung

Freunde und Verwandte sind die Hauptinformationsquelle, wenn es um aktuelle Themen im Bereich Gewässer und Gewässerschutzpolitik geht: Die Fachzeitschrift «Petri



Philipp Sicher

ist Geschäftsführer des Schweizerischen Fischerei-Verbandes SFV. Er koordiniert verbandsintern die

Ressorts Ausbildung, Gewässerschutz und Politik.

Ein besonders wichtiges Anliegen ist ihnen die Renaturierung von Ufern inklusive Düngeverbot.

Gemäss der aktuellen Umfrage wird die Arbeit des SFV als gut beurteilt. Besonders Gewicht legen die Befragten auf die politische Arbeit des Verbands. Wegen der grossen Sorgen über den Zustand der Gewässer fordern die Fischer aber ein noch stärkeres politisches Engagement des SFV. Dieser Wunsch ist dem Verband Verpflichtung. Mit der Unterstützung der bereits zustande gekommenen Trinkwasser-Initiative und der Pestizid-Verbots-Initiative ist der Verband auf dem richtigen Weg.

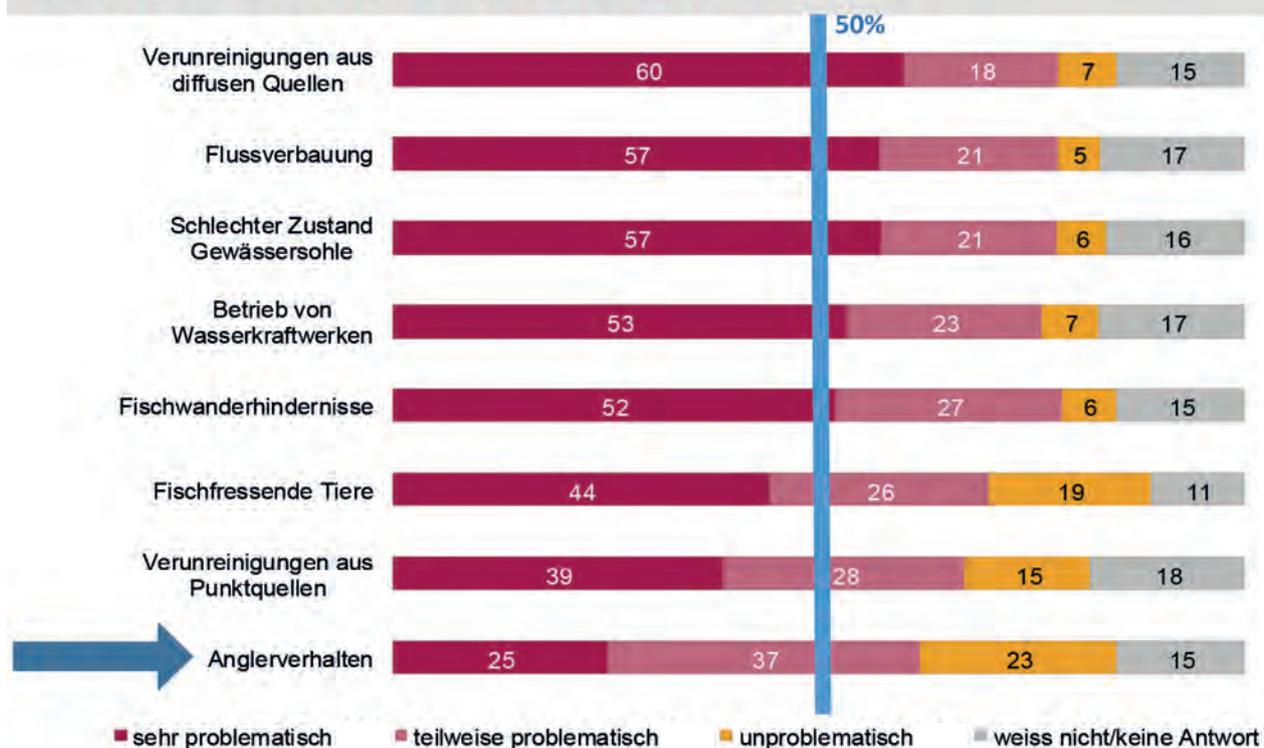
Fischereivorschriften wie Schonzeiten, Mindestmasse und Fangzahlbeschränkungen werden von mehr als drei Vierteln der Befragten akzeptiert. Bezüglich Fisch-

Heil» hat fast gleich grosse Relevanz. Rund 30 Prozent der Befragten nutzt die Informationen der Fischereivereine oder Schweizerische Anglerforen im Internet. Offizielle Informationsstellen haben hingegen nur eine geringe Bedeutung.

Erstmals wurden die Fischerinnen und Fischer befragt, welches Potenzial sie dem Sammeln und Teilen von Daten zu Gewässern und Fischen beimessen. Diese sogenannten «Citizen Science» hat für mehr als ein Viertel der Befragten grosses oder mittleres Potenzial.

Bezüglich der Erfassung der Fangstatistik zeigen sich die Befragten aber noch konservativ, der grösste Anteil bevorzugt nach wie vor den Postversand. ♦

Problembereiche für die Fische

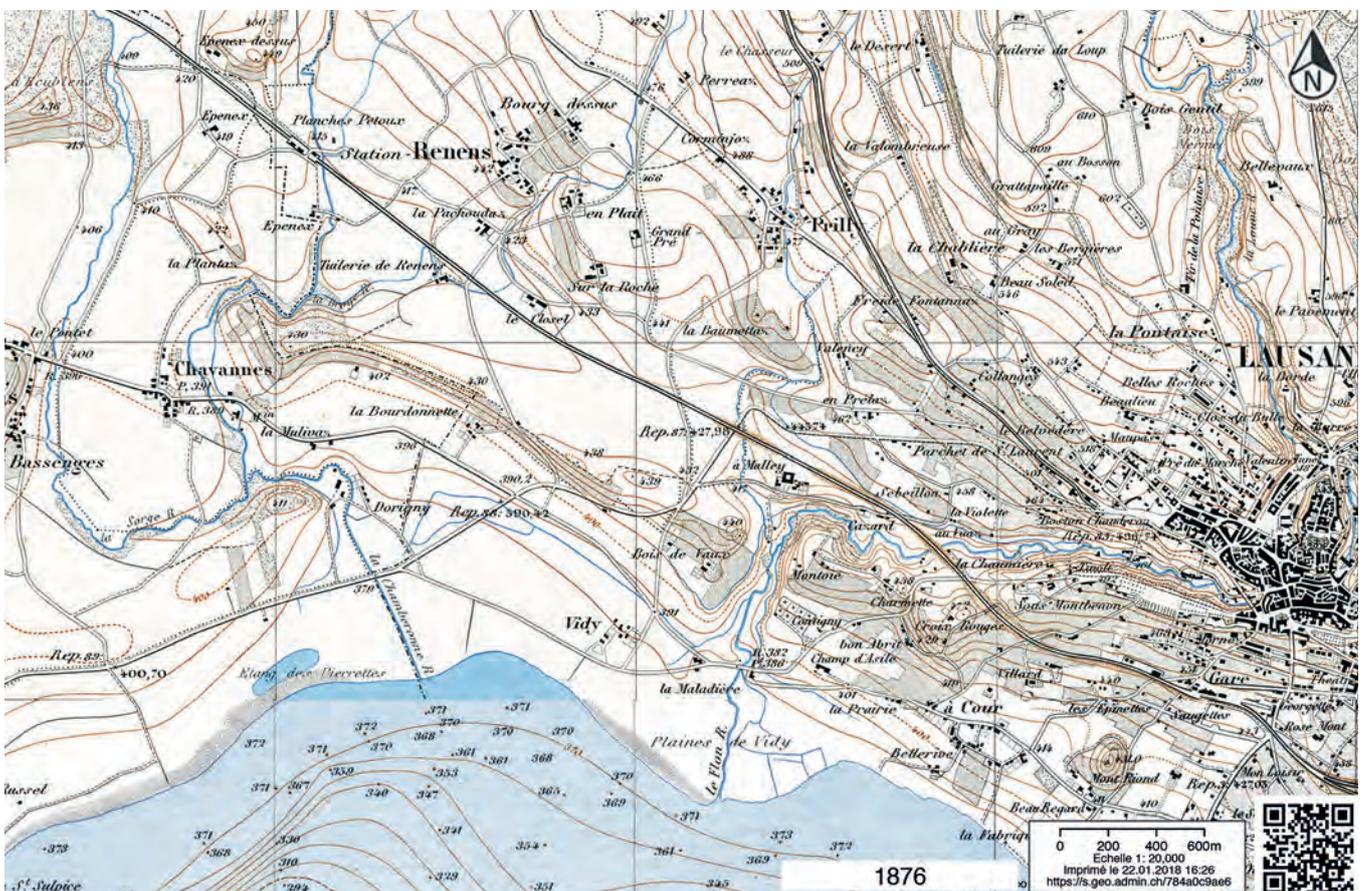


▲ Der Zustand der Schweizerischen Gewässer dominiert die Problemwahrnehmung der befragten Anglerinnen und Angler. So werden Verunreinigungen aus diffusen Quellen, Verbauungen von Flussufern oder der Zustand der Gewässersohle mit klarer Mehrheit als sehr problematisch eingestuft.

Unerwünschte Auswirkungen der Angelfischerei und Lösungsansätze

Durch seine Omnipräsenz und seinen unersättlichen Konsum hat der Mensch die Welt und die Natur so stark und schnell verändert, wie keine andere Art zuvor. Sein Einfluss ist mittlerweile so stark, dass er ein neues geologisches Zeitalter definiert, das mit dem Verbrennen der fossilen Energieträger begonnen hat: das Anthropozän. Gekennzeichnet ist dieses Zeitalter durch enormes Bevölkerungswachstum, Klimawandel, extreme Nutzung der Naturressourcen und einen massiven Verlust der Biodiversität. Flüsse und Fischbestände bleiben davon nicht verschont, was die Angler als Nutzer und Schützer der Gewässer vor ein Dilemma stellt: Ist das Angeln überhaupt noch tragbar? Riskieren wir nicht, durch unsere Lieblingsbeschäftigung das schon geschwächte Ökosystem noch weiter zu belasten?

von Sébastien Nusslé



Wir von der Fischereiberatungsstelle setzen uns für das Angeln ein, denn die Angler leisten in vielerlei Hinsicht einen wichtigen Beitrag zur guten Bewirtschaftung und Erhaltung der Gewässer. Sie beteiligen sich mit zahlreichen Arbeitsstunden und auch finanziell an deren Revitalisierung – und auch ein Teil der Patenteinnahmen wird für Verbesserungen im Gewässer genutzt. Desweiteren beobachten die Angler wachsam ihre Gewässer und nehmen dadurch Veränderungen wahr, die normale, nicht «aquatisch» geschulte Naturliebhaber nicht bemerken würden. Als politische Kraft nehmen sie ausserdem Einfluss auf die öffentliche Meinung und die politischen Entscheidungen zum Schutz der aquatischen und fischereilichen Ressourcen. Und nicht zuletzt leis-

ten sie durch ihre sowohl für Wissenschaftler wie auch für Bewirtschafter wertvollen Daten einen wichtigen Beitrag zum Monitoring der Fischpopulationen.

In der Schweiz konnten dank der guten Zusammenarbeit mit den Anglern und einer angemessenen Bewirtschaftung mehrere Fischpopulationen gerettet werden. Ganz besonders die Äschenbestände profitierten von einer rigorosen Schutzpolitik und dem starken Einsatz der Fischereiliebhaber. Die Angler arbeiten zu weiten Teilen mit, um diese Fischart zu retten. Dass sie auch heute noch in ihrer Existenz bedroht ist, hat andere Ursachen, auf die in späteren Artikeln eingegangen wird.

Angelfischerei und Umwelt

Die Angelfischerei muss immer wieder auf die aktuellen Umweltprobleme reagieren. So muss sich jeder Angler und jede Anglerin immer wieder bewusstmachen, welche ihrer Handlungen negative Effekte auf die Bestände haben können und ihr Verhalten dementsprechend ändern. Es ist unabdingbar, die Bewirtschaftung und die Gesetzgebung an die neuen ökologischen Gegebenheiten anzupassen. Dabei ist die Mitarbeit der Angler essenziell, denn es ist unsere gemeinsame Aufgabe, den Zustand der Gewässer zu verbessern. Das Ziel des diesjährigen FIBER-Seminars war es, die Auswirkungen der Angelfischerei auf die Fischbestände zu analysieren, und damit zu erkennen, wie die negativen Effekte minimiert und die positiven Effekte gefördert werden

◀ Verstärkung des menschlichen Einflusses im Westen von Lausanne zwischen 1876 und 2013. Auffällig sind die starke Besiedlung, der Verlust an natürlichen Flächen, insbesondere am Ufer des Genfer Sees, und die Eindolung zahlreicher Gewässer. Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100119)



Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100119). © geo.admin.ch / swisstopo.ch



Foto: Michel Roggo

▲ Die grossen Laichtiere (im Bild Seeforellen beim Laichen) leisten den grössten Beitrag zur Rekrutierung; es ist wichtig, sie zu schützen und dafür zu sorgen, dass sie ihre «guten Gene» weitergeben.

können. Die von Philip Sicher vorgestellte Befragung der Angler durch den Schweizer Fischereiverband (SFV) zeigt, dass sie sich ihres Einflusses bewusst sind und sich für die Gesundheit der Gewässer stark engagieren. Es ist trotzdem aber noch viel zu tun. Wir müssen kritisch und wissenschaftlich über unsere Bewirtschaftungsmethoden nachdenken. Insbesondere was die Wirkung von Besatzmassnahmen und von Schutzgebieten angeht.

Eine andere Massnahme, die von einer wachsenden Zahl wissenschaftlicher Studien und auch vom Schweizer Gesetzgeber unterstützt wird und beim Seminar von Robert Arlinghaus leidenschaftlich verteidigt wurde, ist das «ökologisch begründete» Zurücksetzen von grossen Fischen.

Grosse Individuen sind häufig auch älter als andere Fische, haben also länger überlebt, was darauf hindeutet, dass sie über bessere Gene verfügen, deren Verbreitung von Vorteil wäre. Ausserdem konnte be-

reits bei einigen Fischarten nachgewiesen werden, dass die Nachkommen grosser Laichtieren zahlreicher und fitter sind, als die ihrer kleineren und jüngeren Artgenossen. Faktoren wie mehr Nahrung in den Brütlings und ein besseres Wachstum bei den Jungfischen sind wichtig für den Erfolg der natürlichen Reproduktion und damit Grundpfeiler jeder Fischpopulation. Zudem haben manche dieser grossen Fische eine stabilisierende Wirkung auf die Population, indem sie potenziell gefähr-



Foto: BAFU Edition 2008

▲ Schonend enthaltene und richtig zurückgesetzte Fische haben eine hohe Überlebenschance.

liche, immer wieder auftretende Bestands- und Umweltschwankungen puffern.

Zurücksetzen von Fischen – Es kommt auf das richtige Handling an

Catch und release ist in der Schweiz verboten. Jeder überlebensfähige, fangfähige Fisch kann jedoch wieder freigelassen werden, sofern dies auf einer individuellen Entscheidung des Anglers für den einzelnen einheimischen Fisch beruht. Es scheint für den Erhalt unserer Gewässer-ökosysteme sinnvoll zu sein, grosse fangfähige Fische in bestimmten Fällen zurückzusetzen, auch wenn sie entnommen werden dürften. Diese Massnahme ist dann einfach umzusetzen, wenn die Angler bereit sind, auf ihre Kapitalfänge zu verzichten. Sie macht aber nur dann Sinn, wenn die zurückgesetzten Fische auch überleben. Es ist in diesem Zusammenhang wichtig, die Faktoren zu betrachten, die die Überlebenschancen nach dem Zurücksetzen verringern. Im Durchschnitt stirbt jeder 5. bis 6. Fisch durch die Folgen des Fangs, das entspricht 15–20 Prozent der gefangenen und zurückgesetzten Fische. Die Mortalität ist aber in hohem Masse abhängig von der Erfahrung des Anglers, von der Fangtechnik (von weniger als 4 Prozent beim Fliegenfischen bis zu 35 Prozent Mortalität bei natürlichen Ködern) und von dem Grad der Verletzungen.

Nur bei sehr hohen Wassertemperaturen im Sommer (wie sie in der Regel nur in einigen wenigen Mittellandflüssen und flachen Seen erreicht werden) ist es eindeutig so, dass die Fische nicht zurückgesetzt

Sébastien Nusslé

FIBER - Fischereiberatungsstelle
Eawag
Seestrasse 79
6047 Kastanienbaum (Schweiz)
058 765 2171
fiber@eawag.ch



▲ Die Aus- und Weiterbildung der Angler und Jungangler auch direkt am Wasser ist eine wesentliche Voraussetzung für eine umweltverträgliche Fischerei.

werden sollten: die Wärme, gekoppelt mit dem Stress, raubt dem Fisch jegliche Überlebenschance. Laut Untersuchungen sterben 80 Prozent der Fische, die unter solchen Bedingungen zurückgesetzt werden.

Neben dem Stress durch den Umgang mit dem Fisch (Haken lösen etc) sind Verletzungen die Hauptursache für die Mortalität. Die grössten Überlebenschancen haben die gefangenen und wieder freigelassenen Fische, wenn der Haken im Maul sitzt. Wenn dieser jedoch verschluckt wird oder sich in vitalen Organen festsetzt, und der Fisch keine Überlebenschance hat, muss er getötet werden. Die Fliegenfischerei, bei der der Fisch gefangen wird, sobald er anbeisst, ist dabei die schonendste Technik. Das Angeln mit künstlichen Ködern ist in der Regel besser als das Angeln mit natürlichen Ködern, die häufig tief geschluckt werden. Eine innovative Methode, um tiefe Verletzungen zu vermeiden, ist die Verwendung von Kreishaken, die seit 2005 vom Ministerium für natürliche Ressourcen in Ontario, Kanada, empfohlen wird. Diese Haken fixieren sich schnell im Maul und werden selten verschluckt.

In der Schweiz helfen ein paar zusätzlichen Massnahmen, die Mortalität beim Zurücksetzen zu reduzieren: so sind zum Beispiel Widerhaken in Fliessgewässern verboten. Auch der Kurs zum Sachkundennachweis (SaNa), bei dem gute Ratschläge für das Handling und den tierschutzgerechten Umgang mit dem Fisch gegeben werden, ist ein wertvolles Werkzeug, denn wirklich wesentlich ist die Kompetenz und die Erfahrung der Angler.

Es ist also möglich, ökologisch nachhaltig zu angeln, wenn man Gesetze und Bestimmungen einhält und die Entnahme auf ein Mass beschränkt, das der Lebensraum auch verkraften kann. ♦



Sébastien Nusslé

Dr. phil. rer. nat leitet seit 2017 gemeinsam mit Corinne Schmid die Fischereiberatungsstelle (FIBER).

Zuvor hat er als Forscher an der Universität von Kalifornien, Berkeley, USA gearbeitet.

Entnahmefenster – Sinn und Unsinn am Beispiel der anglerischen Raubfischbewirtschaftung

Hechte (*Esox lucius*) und andere Raubfische reagieren über veränderte Grössenstrukturen sehr empfindlich auf Befischung. Ein Entnahmefenster kann helfen, naturnähere Alters- und Grössenstrukturen zu erhalten. Es gibt viele fischereibiologische und hegerische Argumente für ein Entnahmefenster und eine Abkehr vom Mindestmass als Allheilmittel unter den Fangbestimmungen. ¹⁾
von Robert Arlinghaus

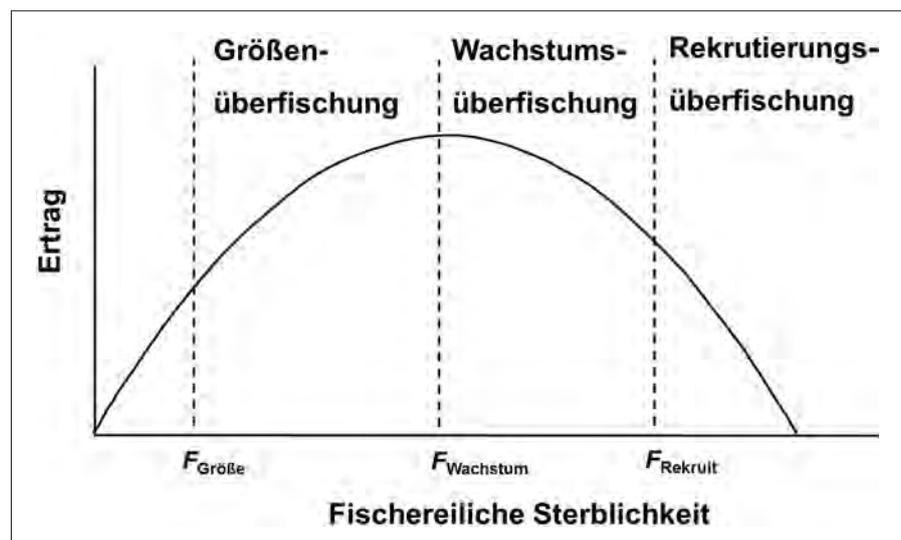
Über Besatz und Habitatmanagement hinaus hat der anglerische Bewirtschaftler die Möglichkeit, über Fang- und Entnahmebestimmungen die Befischungintensität von beliebten Angelfischen wie zum Beispiel dem Hecht direkt zu managen. Eine Regulierung der Befischung ist aber nur dann sinnvoll, wenn die Angelfischerei nachweislich Effekte auf die Fischpopulation hat. Grundsätzlich können in diesem Zusammenhang drei Überfischungspunkte unterschieden werden: Wachstumsüberfischung, Rekrutierungsüberfischung und Grössenüberfischung (Abb. 1).

Wachstumsüberfischung – Die Wachstumsüberfischung wird mit Bezug auf den maximal möglichen Biomassedauerertrag (maximum sustainable yield, MSY) definiert. Wachstumsüberfischung ist erreicht, wenn die Population trotz anhaltend hohem Befischungsaufwand geringere Erträge generiert als maximal möglich ist (Abb. 1). Vereinfacht gesagt tritt Wachstumsüberfischung dann ein, wenn die Fische bei einem zu jungen Alter ent-

nommen werden, an dem ihr maximales Wachstumspotenzial im Sinne des Biomassezuwachses pro Zeit noch nicht erreicht wurde.

Rekrutierungsüberfischung – Falls die fischereiliche Sterblichkeit anhaltend hoch ist oder sogar steigt, nachdem der MSY erreicht wurde, kann die Rekrutierungsüberfischung einsetzen (Abb. 1). Modellierungen und empirische Arbeiten haben gezeigt, dass Rekrutierungsüberfischung in der Angelei vor allem dann möglich ist,

wenn die Fangbestimmungen (zu) liberal und der Angelaufwand unlimitiert hoch sind. Wenn allerdings die Laicher durch ein angemessen hohes Mindestmass zum Teil geschützt sind, kann die Rekrutierungsüberfischung effektiv verhindert werden (z.B. beim Hecht Mindestmass ≥ 50 cm, Johnston et al. 2013). Hechte sind anfälliger gegenüber der Rekrutierungsüberfischung als andere Raubfischarten wie Bachforelle (*Salmo trutta*) oder Barsche (*Perca fluviatilis*) und ähnlich empfindlich wie Zander (*Sander lucioperca*) (Johnston et al. 2013).



¹⁾ Bei diesem Artikel handelt es sich um eine gekürzte Variante des wesentlich umfangreicheren Originalartikels mit detailliertem Literaturverzeichnis, der auf unserer Webseite www.aquaviva.ch zum Download bereitsteht. Eine Langversion zu Hechten inkl. Aussagen zu Fischbesatz findet sich auch in Arlinghaus et al. (2016)

▲ Abb.1: Drei mögliche Überfischungszustände in der Angelfischerei (nach Arlinghaus & Lewin 2005). F= fischereiliche Sterblichkeit



Foto: Michel Roggo

▲ Abb.2: Grosse Raubfische haben eine unterschätzte ökologische Bedeutung im Nahrungsnetz und für die Erneuerung der Bestände, weshalb sie geschont werden sollten.

Grössenüberfischung – Alle Angler bevorzugen den Fang grösserer gegenüber dem Fang kleinerer Raubfische. Allerdings findet man diese begehrten Fischgrössen in befischten Hechtbeständen nicht oder nur in (sehr) geringer Abundanz, wenn die Fische intensiv entnommen werden. Stark verjüngte Altersstrukturen und hohe Anteile junger bzw. kleiner Tiere, die stark befischte Raubfischbestände kennzeichnen, sind insgesamt ein guter Indikator der «Grössenüberfischung». Diese ist dadurch geprägt, dass die Bestände im Durchschnitt klein und jung sind und sich nur wenige Tiere oberhalb des Mindestmasses in den Beständen finden.

Zur Schonung grosser Fische – ein neuer Lehrsatz

«Am grossen Hecht erkennt man den schlechten Fischer» heisst ein alter Lehrsatz von Paulus Schiemenz. Mit dieser griffigen Aussage soll zum Ausdruck gebracht werden, dass die grossen Hechte (und andere befischte Arten) im Sinne der abschöpfbaren Biomasseproduktion we-

niger ertragreich sind als kleinere Hechte und daher Bestände mit vielen grossen Fischen als «unterfischt» bzw. «schlecht befischt» zu charakterisieren sind. Dies gilt allerdings nur für Hecht- und andere Fischbestände mit Reproduktionsüberschuss und auch nur dann, wenn das Hegeziel die Abschöpfung maximaler Fischbiomassen umfasst, ohne weitergehende Beachtung der ökologischen Rolle von grossen Raubfischen im Nahrungsnetz oder sozio-ökonomischer Erwägungen. Diese Bedingungen treffen insbesondere auf teichwirtschaftliche Produktionsbedingungen zu, nicht aber auf natürliche Bedingungen in Seen und Flüssen. In der Natur ist es z. B. keinesfalls sicher, dass die Raubfischbestände in jedem Jahr einen Reproduktionsüberschuss realisieren, weil es hohe dichteunabhängige Sterblichkeiten im Ei- oder Jungfischstadium gibt, z. B. als Folge unvorhergesehener Wetterbedingungen. Wenn zusätzlich die Bewirtschaftungsziele auf die Maximierung

des numerischen Ertrags und den Erhalt der Fangaussicht grosser Tiere ausgelegt sind, gewinnt die Bedeutung des Schutzes der grossen, besonders fruchtbaren Tiere aus ökologischen und anglerischen Gründen an Relevanz. Entsprechend wird an dieser Stelle eine Modifikation des Schiemenzen Lehrsatzes für die Angelfischerei vorgeschlagen: «Unter natürlichen Bedingungen erkennt man am grossen Fisch das gute angelfischereiliche Management» (Arlinghaus 2017).

Fischereibiologische Begründung

Diese soll am Beispiel von Hechten gegeben werden: Grosse Hechte investieren, wie im übrigen fast alle Fische, ihre Überschussenergie nicht in Wachstum, sondern in die Produktion von Eiern. Sie sind daher keinesfalls unproduktiv, sie investieren nur anders. Tatsächlich steigt die Produktivität einzelner Fische allgemein mit der Masse an, grosse Tiere sind also *produktiver* als kleine, wenn man die Eiproduktion in die Produktivitätsbetrachtung einschliesst. Für die Erneuerung der Be-

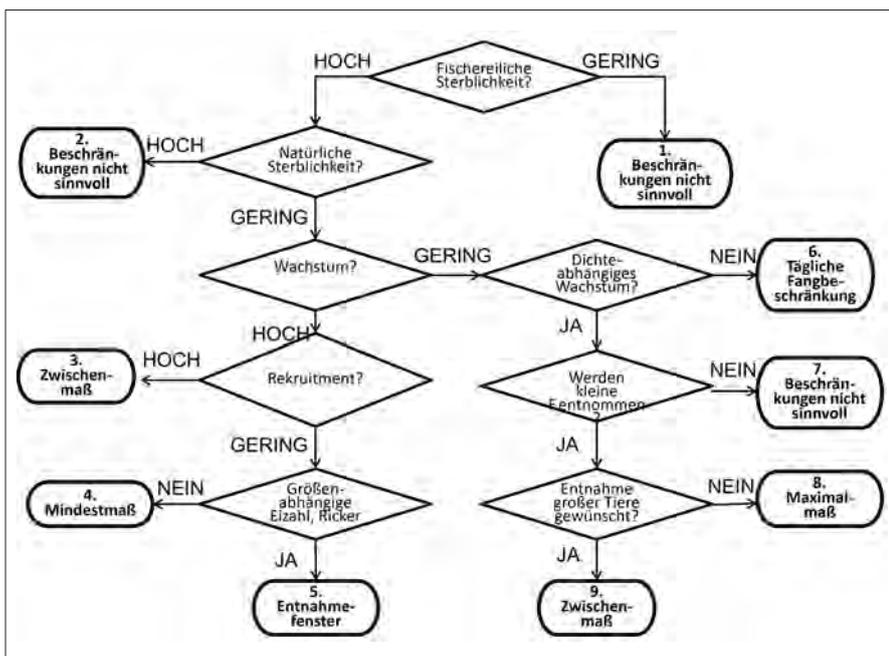
stände kann diese Eiinvestition sehr wichtig sein und als Puffer gegen Bestandschwankungen wirken. Bei Hechten gibt es, wie bei den meisten anderen Arten auch, einen linear positiven Zusammenhang zwischen der Masse und der Eizahl, entsprechend überproportional steigt die Eizahl mit der Fischlänge an. Auch die Laichqualität grosser Hechte geht unter natürlichen Bedingungen nicht wie häufig behauptet zurück, sondern bleibt auch bei Fischen im letzten Drittel ihres Lebens unverändert hoch. Gleichzeitig ist die Sterberate der grösseren Tiere deutlich geringer als die der kleineren, so dass Laichhechte, die eine bestimmte «sichere» Länge erreicht haben, mehrere Jahre als Garant für die Gewährleistung der Eiablage dienen. Diverse aktuelle Studien belegen, dass vor allem Erstlaicher bei Hechten (und anderen Raubfischen) eine geringere Laichqualität aufweisen als die älteren Mehrfachlaicher. Studien in Teichen zeigten, dass die Überlebensrate der Nachkommen grosser Hechte deutlich höher war als die der Larven von Erstlaichern (Arlinghaus et al. 2010). Es sind

aber insbesondere die Erstlaicher, die in scharf befischten Beständen mit Mindestmassen den Laicherbestand bilden. Studien an Zandern haben gezeigt, dass die gleiche Eimenge zu einer im Mittel 3,8-fach erhöhten Rekrutierung dreijähriger Zander führt, wenn sie von einem Laicherbestand mit einer breiten, naturnahen Altersstruktur abgegeben wurde im Vergleich zum Laicherbestand, der überwiegend aus Erstlaichern oder jungen Laichfischen bestand (Arlinghaus et al. 2008). Insofern sind natürliche Raubfischbestände mit einer breiten Altersstruktur nachgewiesenermassen produktiver als ein stark verjüngter Laichfischbestand. Übrigens hätte die Natur Langlebigkeit und damit verbunden den Aufbau von einer breiten Altersstruktur evolutionsbiologisch nicht hervorgebracht, wenn sie nicht positive Wirkungen auf die individuelle Fitness und zusammengekommen positive Wirkungen auf den Populationserhalt hätte.

Rekrutierungslimitierte Bestände entstehen zunächst durch Beschränkungen im Laich- und Jungfischhabitat. Überdies nimmt die Produktion von Nachkommen über alle Laichtiere zusammengenommen in einem scharf befischten Bestand ab, da die insgesamt abgelegte Eianzahl durch die Reduktion des Laichfischbestands zurückgeht. Unter diesen Bedingungen übernehmen einzelne grosse, fruchtbare Fische zunehmend eine wesentliche Bedeutung für die Bestandserneuerung. Darüber hinaus haben grosse Hechte bzw. allgemein grosse Tiere eine bedeutende ökologische Funktion in grössenstrukturierten Nahrungsnetzen: Nimmt die Länge der Top-Räuber durch demografische Verjüngung ab, destabilisiert das nicht nur die Populationsdynamik der genutzten Art, sondern führt auch zur Destabilisierung des Nahrungsnetzes. Dies kann unter anderem damit zu tun haben, dass Bestände aus jüngeren Fischen schneller wachsen und daher Umweltschwankungen über fehlende Puffereffekte stärkere Wirkung entfalten. Auch laichen unterschiedliche grosse Fische häufig zu unterschiedlichen Zeiten und an unterschiedlichen Orten, was ebenfalls zur Pufferfunktion einer breiten Altersstruktur beiträgt. Grosse Hechte (bzw. allgemein Fische) haben damit sowohl aus ökologischen wie auch aus angelfischereilichen Gründen eine zentrale Bedeutung, insbesondere wenn die Naturnähe der Altersstruktur in die Überlegungen einfliesst.

Wahl von Entnahmebestimmungen

Wie bereits ausgeführt, reagiert die Alters- und Längenstruktur von Fischbeständen sehr empfindlich, selbst auf geringste Entnahmeraten. Dem Fischereibewirtschafter stehen nun eine Reihe von Möglichkeiten zur Verfügung, den Fischereidruck in gewünschte Richtungen zu lenken (Abb. 3). Entnahmebestimmungen können entweder direkt auf den Fische-



▲ Abb. 3: Entscheidungsbaum zur Bestimmung von Entnahmebestimmungen in der Angelfischerei (modifiziert nach FAO 2012 und Arlinghaus 2017)

reidruck gerichtet sein (z. B. durch Schonzeiten oder die Ausgabe einer begrenzten Zahl von Angelkarten) oder aber die Entnahme direkt verändern (z. B. über Mindestmasse oder tägliche Entnahmebeschränkungen).

Beschränkungen des Fischereidrucks

Diese Art von Bestimmungen sind unter Anglern meist nicht besonders beliebt. Insbesondere Beschränkungen der ausgegebenen Angelkarten werden von vielen Anglern aus sozialen Gründen abgelehnt. Zur Gewährleistung einer hohen Angelqualität können gewisse Beschränkungen der Beangelungsintensität jedoch sinnvoll sein, weil ansonsten die Durchschnittsgrößen stark abnehmen und im Extremfall vornehmlich untermässige oder gerade massige Fische im Bestand verbleiben. Alternative Massnahmen, die indirekter den Angeldruck kontrollieren, sind Schonzeiten oder Schongebiete. Obgleich diese Massnahmen von vielen Anglern toleriert und teilweise vehement gefordert werden, liegen keine vergleichenden Freilandstudien vor, die den Erfolg dieser Massnahmen im Sinne des Hechtbestandschutzes empirisch belegen.

Beschränkungen der Entnahme und die spezifische Rolle der Entnahmefenster

In vielen Ländern werden traditionell Mindestmasse sowie tägliche Fangbeschränkungen als wesentliche Entnahmebestimmungen beim Hecht (und vielen anderen «Edelfischen») eingesetzt. Allerdings gibt es eine Reihe weiterer Fangbestimmungen, die ebenfalls – je nach Ökologie und Bewirtschaftungsziel – gute Ergebnisse realisieren können. Arlinghaus et al. (2016) entwickelten einen Entscheidungsbaum, der dem Bewirtschafter helfen kann, geeignete Fangbestimmungen zu identifizieren. Die Anwendung des Entscheidungsbaums (Abb. 3) deutet an, dass Entnahmebestimmungen nur dann eine



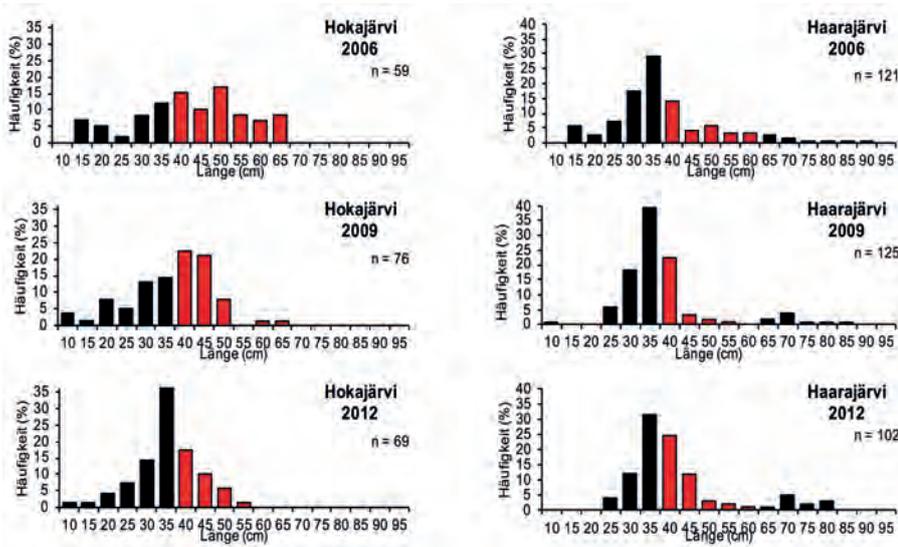
Foto: Fachgebiet f. Integr. Fischereimanagement

▲ Abb.4: Auch mittels Elektrofischung wird der Bestand der Gewässer kontrolliert.

sinnvolle Variante darstellen, wenn 1) die Fischereierblichkeit hoch sowie 2) die natürliche Sterblichkeit moderat oder gering ist. Im Folgenden gehen wir davon aus, dass diese beiden Bedingungen gegeben sind.

Die meisten Entnahmebestimmungen in der Angelfischerei sind die bekannten Mindestmasse, sowie die in vielen anderen Ländern regelmässig eingesetzten Maximalmasse, Entnahme- bzw. Küchen- oder Mitnahmefenster.

Die wesentliche Begründung für Mindestmasse ist, dass die Fische mindestens einmal vor der Entnahme ablaichen und so für den Bestandserhalt sorgen. In der Tat verhindern angemessen hohe Mindestmasse wie bereits bemerkt die Rekrutierungsüberfischung. Aus diesem Grunde hat der Gesetzgeber in Deutschland über die Landesfischereiverordnungen flächendeckend über angemessen hohe, aber insgesamt relativ geringe Mindestmasse einen Min-



▲ Abb. 5: Grössenstruktur von Hechtbeständen in verschiedenen Jahren in einem See, der mit einem Mindestmass befischt wurde (linke Abbildungen) und einem See, der mit einem Entnahmefenster bewirtschaftet wurde (rechte Abbildungen). Schwarze Längenklassen waren gesont. Rot umfassen die befishchten Längenbereiche, die mit einer jährlichen Entnahmerate von 50 % der entnehmbaren Biomasse der ungesonten Längenbereiche befishcht wurden (modifiziert aus Tiainen et al. 2014, Nachdruck mit freundlicher Genehmigung von Future Missions OY, Finnland). Grosse Laichtiere über 65 cm fanden sich nur in Beständen mit Entnahmefensterregelung.

deststandard des Hechtbestandsschutzes implementiert. Allerdings resultieren aus Mindestmassen auch besonders starke Veränderungen der Alters- und Grössenstruktur (Verjüngungseffekt), die neuesten Studien zufolge destabilisierend auf Fischbestände wirken. Pierce (2010) zeigt auf Basis umfangreicher Feldstudien in den USA, dass mit Mindestmassen befishchte Bestände selten Exemplare länger als 76 cm beherbergten. Modelle und Ganzseeexperimente in Finnland bestätigten diese Befunde für Europa (Abb. 5).

Sofern der Bewirtschafter auch grosse, fruchtbare Laichfische im Bestand erhalten will, um sowohl der Reproduktion als auch dem Angelfang entgegen zu kommen und die unnatürliche Verjüngung etwas abzumildern, sind Maximalmassen eine lohnende Option. Maximalmassen sind in der Lage, grössere Tiere in nennenswerten, naturnahen Abundanzen im Bestand zu erhalten.

Entnahmefenster, also die Kombination von Mindest- und Maximalmass, sind in den letzten Jahren verstärkt in den Fokus gelangt, nachdem verschiedene Modelle die Überlegenheit der Entnahmefenster gegenüber reinen Mindestmassen belegt haben (Arlinghaus et al. 2010, Gwinn et al. 2015). Entnahmefenster halten den Ertrag hoch oder steigern ihn sogar, helfen ältere Fische besser in den Beständen zu erhalten und puffern Bestandsschwankungen besser als Mindestmassen (vgl. Arlinghaus et al. 2016 zu Details). Der für Angler angenehme Nebeneffekt des Entnahmefensters ist, dass hierdurch grössere Fische in nennenswerten, wenn auch immer noch geringen Anteilen in Beständen erhalten werden, was sowohl in Modellen (Gwinn et al. 2015) als auch jüngst in empirischen Ganzseeexperimenten (Tianinen 2017) nachgewiesen worden ist und bei Mindestmassen nicht auftritt (Abb. 5). Entnahmefenster erhöhen insgesamt auch die Pufferkapazität und Widerstandsfähigkeit von Fischbeständen gegenüber Umwelteinflüssen,

wohingegen Mindestmassen vor allem eine schnelle Wiedererholung nach einer Überfishung garantieren.

Wenn die gesamte vorliegende Befundlage gewürdigt wird, kann festgestellt werden, dass Entnahmefenster in vielen Fällen günstigere Fangbestimmungen darstellen als Mindestmassen (Arlinghaus et al. 2016). Überdies ist der Erhalt der grossen Fische sowie einer natürlicheren Altersstruktur in mit Entnahmefenstern bewirtschafteten Situationen auch aus ökosystemarer Sicht positiv zu bewerten.

Ein Entnahme- bzw. Mitnahmefenster macht bei nicht reproduzierenden Beständen ökologisch keinen Sinn und ist daher auf natürlicherweise reproduzierende Arten und Situationen beschränkt. Hier ist das Entnahmefenster dann umso wertvoller.

Effekte des Zurücksetzens

Die oben angestellten Überlegungen zu den Fangbeschränkungen machen nur dann Sinn, wenn die Mortalität der zwangsläufig zurückzusetzenden untermassigen oder anderweitig geschonten Fische gering ist. Wenn ein Fisch zurückgesetzt wird, kann dies sowohl letale als auch subletale Effekte hervorrufen. Die Sterblichkeit von Hechten nach dem Zurücksetzen beträgt in der Regel < 5 % und kann bei schonendem Handling komplett vermieden werden. Gleiches gilt für viele andere Arten, wenn die Fische flach gehakt werden und nicht aus zu grosser Tiefe kommen (Arlinghaus et al. 2007).

Hechte und andere beliebte Angelfische wie Welse (*Silurus glanis*) sind vergleichsweise robust in Bezug auf Stressoren im Zusammenhang mit dem Fang und dem Zurücksetzen. Um die ohnehin geringe Sterblichkeit von geschonten Raubfische nach dem Zurücksetzen weiter zu reduzieren, sollten Angler die Drillzeit minimieren,

ren, geschonte Fische möglichst rasch vom Haken lösen und zurücksetzen und einen Fang geschonter Fische besonders bei hohen Temperaturen vermeiden.

Schlussfolgerungen

Vorliegende Analyse des verfügbaren Wissens zum Raubfischmanagement zeigt, dass eine Erhöhung der Tragekapazität von Raubfischen durch die fischereiliche Hege vor allem über ein Management des strukturierten Lebensraums denkbar ist, während der Besatz in dieser Hinsicht wirkungslos bleibt. Darüber hinaus reagieren die meisten Fischarten sehr sensibel auf die Befischung und verändern rasch ihre Alters- und Grössenstruktur, was für die Sinnhaftigkeit von Entnahmebestimmungen spricht. Da grosse Fische eine unterschätzte ökologische Bedeutung im Nahrungsnetz und für die Erneuerung der Bestände haben, ist eine gezielte Regulierung der Befischung über Kontrolle des Fischereiaufwands und moderne Fangbestimmungen wie Entnahmefenster angeraten. Entnahmefenster sollten im Optimalfall so angelegt werden, dass die Unterschranke dem gesetzlichen Mindestmass entspricht und das Maximalmass bei etwa $\frac{2}{3}$ der theoretischen Endlänge der lokal vorfindlichen Bestände angesetzt wird (Gwinn et al. 2015). Bei einer Maximallänge der Rogner bei Hechten von 120 cm entspräche das z. B. einem Entnahmefenster von 50 cm – 80 cm. Ein solches Entnahmefenster ist eine Hege-

massnahme, die jeder Fischereipächter im Einklang mit lokalen Hegezielen eigenverantwortlich in den Gewässerordnungen festsetzen kann. ♠

Literatur

- Arlinghaus, R.; Alós, J.; Beardmore, B.; Diaz, Á.; Eschbach, E.; Hagemann, R.; Hühn, D.; Johnston, F.; Klefoth, T.; Lübke, K.; Matsumura, S. (2016). Hechtbestandsmanagement in der Angelfischerei – Möglichkeiten und Grenzen der Hege über Besatz, Habitatmanagement und veränderte Fang- und Entnahmebestimmungen. *Fisch des Jahres 2016 – Der Hecht (Esox lucius)*, 19–53
- Arlinghaus, R. (2017). Nachhaltiges Management von Angelgewässern: Ein Praxisleitfaden. *Berichte des IGB, Heft 30*.
- Arlinghaus, R. & W.-C. Lewin. (2005). Dokumentierte und vermutete biologische Auswirkungen einer intensiven Angelfischerei und Ausblick für das Management. In: *Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (Hrsg.), Integrierter Gewässerschutz für Binnengewässer: Massnahmen zum nachhaltigen Umgang mit der Ressource Wasser. Beiträge vom 4. Stechlin-Forum, 28.–30. Oktober 2005 in Rheinsberg-Linow. Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Neuglobsow, 55–76*.
- Arlinghaus, R.; Cooke S.J.; Lyman J.; Policansky D.; Schwab A.; Suski C.; Sutton S.G. & E.B. Thorstad (2007). Understanding the complexity of catch-and-release in recreational fishing: an integrative synthesis of global knowledge from historical, ethical, social, and biological perspectives. *Rev. Fish. Sci.* 15: 75–167.
- Arlinghaus, R.; Matsumura S. & P. Venturelli (2008). Grössenselektive Angelfischerei und ihre möglichen populationsdynamischen Auswirkungen: eine Herausforderung für die fischereiliche Bewirtschaftung? *VDSF-Schriftenreihe Fischerei & Naturschutz* 10: 83–104.
- Arlinghaus, R.; Matsumura S. & U. Dieckmann (2010). *The conservation and fishery*

benefits of protecting large pike (Esox lucius L.) by harvest regulations in recreational fishing. Biol. Conserv. 143: 1444–1459.

FAO (2012). *Recreational Fisheries. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries 13*, FAO, Rome, Italy.

Gwinn, D.C.; Allen M.S.; Johnston F.D.; Brown P.; Todd C.R. & R. Arlinghaus (2015). Rethinking length-based fisheries regulations: the value of protecting old and large fish with harvest slot. *Fish Fish.* 16: 259–281.

Johnston, F.D.; Arlinghaus R. & U. Dieckmann (2013). Fish life history, angler behaviour and optimal management of recreational fisheries. *Fish Fish.* 14: 554–579.

Pierce, R.B. (2010). Long-term evaluations of length limit regulations for northern pike in Minnesota. *N. Am. J. Fish. Manage.* 30: 412–432.

Tianinen, J. (2017). *Let there be pike! Effects of fishing on the dynamics of pike (Esox Lucius) populations. Dissertation, University of Helsinki.*

Tianinen, J.; Olin M. & H. Lehtonen (2014). The effects of size-selective fishing on pike populations. pp 3–6. In: Valkonen, N. [ed.]. *Perspectives on sustainable fisheries management – case examples from Sweden and Finland. Future Missions Oy, Joensuu, Finland.*

Prof. Dr. Robert Arlinghaus

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB), Abteilung für Biologie und Ökologie der Fische Müggelseedamm 310, 12587 Berlin Humboldt-Universität zu Berlin, Lebenswissenschaftliche Fakultät, Fachgebiet für Integratives Fischereimanagement Philippsstrasse 13, Haus 7, 10115 Berlin



Robert Arlinghaus

Prof. Dr., ist Leiter des Fachgebiets für Integratives Fischereimanagement an der Humboldt-Universität

zu Berlin und Fischereiwissenschaftler am Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei in Berlin. Er erforscht zusammen mit seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern die Grundlagen einer nachhaltigen Angelfischerei aus einer sozial-ökologischen Perspektive und redet darüber mit der anglerischen und sonstigen Praxis. Details und Publikationen, siehe www.ifishman.de

Fangen wir mehr Fische, wenn wir Jungfische besetzen?

Der Gewässerschutz der letzten Jahrzehnte ist geprägt von steten Anstrengungen, die Lebensraumqualität in unseren Gewässern zu verbessern. Trotzdem bestehen weiterhin grosse Defizite. Jahrzehntlang wurde versucht, die negativen Beeinträchtigungen auf die Fische und die Fangzahlen mit Besatzmassnahmen zu kompensieren. Jährlich werden in der Schweiz Millionen von Jungfischen ausgesetzt. Der erwünschte flächendeckende Erfolg blieb jedoch aus. Traditionell werden weiterhin sehr viele Gewässer besetzt. Damit müsste eigentlich für die Besatzplanung die Frage gestellt werden, ob die Naturverlaichung nicht genügt, um einen Bestand zu gewährleisten, welcher nachhaltig genutzt werden kann.

von David Bittner

Es gibt verschiedene Möglichkeiten die natürliche Rekrutierung zu untersuchen, wie Laichgrubenkartierungen, Jungfischzählungen und Bestandesaufnahmen. Wenn die Naturverlaichung in ausreichendem Masse funktioniert und genügend fortpflanzungsfähige Fische aufkommen, ist kein Besatz nötig. Falls ein Defizit bei der natürlichen Rekrutie-

rung festgestellt wird, kann Besatz in Betracht gezogen werden. Die Besatzfische sollten im Rahmen von Erfolgskontrollen markiert werden, um die Wirkung der Massnahmen zu überprüfen. Zu logisch erscheint der Erfolg von Besatzmassnahmen, weshalb die Wirkung oft gar nicht oder aber nur in ungenügendem Zeitraum untersucht wird.

Die natürliche Rekrutierung ist wichtiger als Besatzmassnahmen

Viele, mehrheitlich erst in den letzten Jahren durchgeführte Erfolgskontrollen von Bewirtschaftungsmassnahmen sorgten für Überraschungen. Obwohl in den ersten Monaten nach Besatz der Anteil an Besatzfischen je nach Gewässer einen Grossteil des Bestandes ausmacht, sinkt dieser jedoch im Verlauf der ersten Jahre in der Regel auf unter 10 Prozent (Abb. 2). Somit stammt die grosse Mehrheit der gefangenen Fische aus der Naturverlaichung. Diese ernüchternde Erkenntnis ist für die Fischereiverantwortlichen nicht einfach zu akzeptieren. Nicht zu unterschätzen ist überdies die durch den Besatz erzeugte innerartliche Konkurrenz zwischen den besetzten und natürlichen/wilden Fischen, welche zu einem sogenannten Substitutions- oder Verdrängungseffekt führt – mit der Folge, dass der Bestand an naturverlaichten Tieren in Gewässern ohne Besatz entsprechend höher wäre. Als Fazit kann man sagen, dass viele Besatzmassnahmen die Anzahl der adulten und damit fangfähigen Fische nicht erhöhen.

Heute treten vermehrt die Gefahren für Fischpopulationen, die mit dem Besatz

◀ Abb. 1: Traditionell durchgeführter Fischbesatz. Es besteht Unsicherheit darüber, wie wirksam die Massnahmen tatsächlich sind.

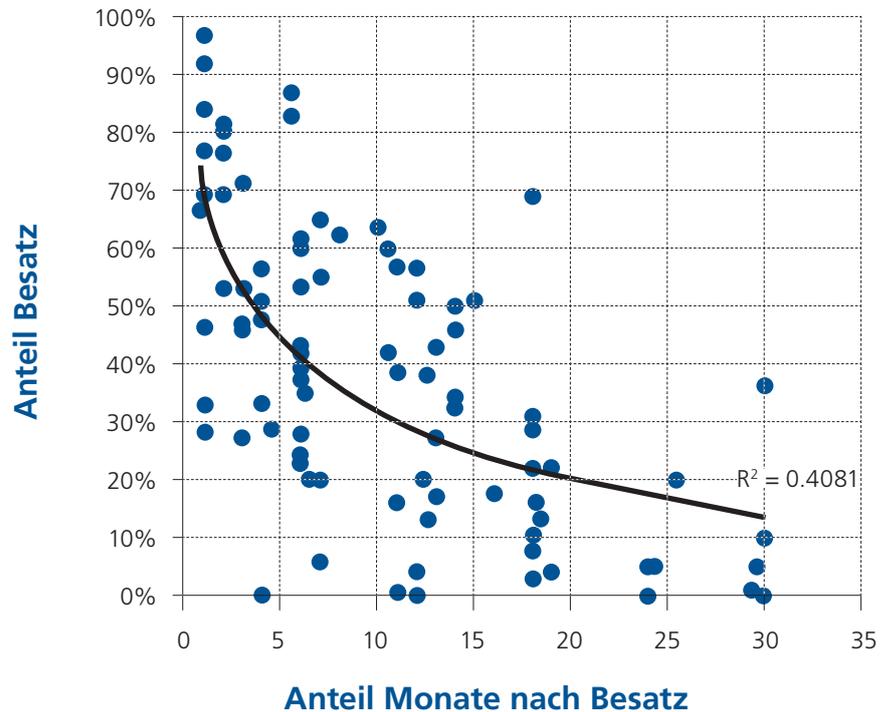


verbunden sind, ins Bewusstsein der Bewirtschafter und Entscheidungsträger. Wesentlich dazu beigetragen haben neue molekularbiologische Methoden, mit denen die Populationen besser genetisch charakterisiert werden können. Dabei zeigte sich unter anderem, dass sich die Forellenpopulationen auf sehr kleinem geografischem Raum genetisch unterscheiden. Über Generationen passen sich Populationen an die lokalen Umweltbedingungen an, was gegenüber schlecht angepassten bzw. standortfremden Besatzfischen erhöhte Überlebensfähigkeit sowie höheren Fortpflanzungserfolg mit sich bringt. Dem Erhalt der genetischen Vielfalt zwischen und innerhalb der Populationen kommt bei der nachhaltigen Bewirtschaftung und dem Artenschutz eine wichtige Rolle zu. Mehr noch, viele Misserfolge von Besatzmassnahmen können oft auf die falsche beziehungsweise standortfremde Herkunft der Elterntiere zurückgeführt werden.

Wenn Besatz, dann nur mit standortgerechtem Material

Als standortfremd gelten unter anderem Fische, welche mit der Population ihres Einsatzortes genetisch nicht ausreichend verwandt sind (Art. 6 Abs. 2 Bst. b Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei (VBGF)). Das Einsetzen standortfremder Arten, Rassen und Varietäten braucht eigentlich eine Bewilligung des Bundes (Art. 6 Abs. 1 BGF), denn die genetischen Eigenheiten der lokal vorhandenen Populationen darf durch die Besatzfische nicht verändert werden. Daher sollten nur Fische besetzt werden, die direkt von den lokalen Populationen abstammen. Besatzmassnahmen mit standortfremden Besatzfischen können lokale Populationen verdrängen sowie die genetische Vielfalt zwischen und innerhalb der Populationen verringern.

Aber welche Fischereiverantwortlichen kennen schon die genetische Populationsstruktur ihrer besetzten Fischarten und



▲ Abb. 2: Abnahme des Anteils der Besatzfische in Monaten nach Besatz aus Périat G., Vonlanthen P., Hefti D. 2018: Erfolgskontrolle zum Fischbesatz der Forelle in den Fliessgewässern in der Schweiz

damit die richtige Herkunft verwendeter Elterntiere? Die Publikation des BAFU von Vonlanthen P. & Hefti D. 2016 «Genetik und Fischerei: Zusammenfassung der genetischen Studien und Empfehlungen für die Bewirtschaftung» bietet genau dafür die nötigen Grundlagen sowie Empfehlungen für die Festlegung von Bewirtschaftungseinheiten (BWE), das heisst geografisch klar abgegrenzte Gebiete, in welchen Besatzmassnahmen nur mit Fischen aus diesem Gebiet erfolgen. Die Bewirtschaftungseinheiten müssen für jede Art getrennt ausgeschieden werden. Gerade für Forellen wird deshalb eine Bewirtschaftung nach einzelnen Gewässern, respektive sogar Gewässerabschnitten bei grösseren Gewässern empfohlen. Forellen aus Gewässern mit unterschiedlichen hydrogeomorphologischen Charakteristiken sollten getrennt bewirtschaftet werden. Die Festlegung der BWE liegt bei den Kantonen. Fischpopulationen halten sich jedoch nicht an politische Grenzen. Daher ist eine kantons- bzw.

länderübergreifende Koordination zur Ausscheidung der BWE und zur Besatzplanung notwendig.

Besatzfische sind nicht gleich Wildfische

Nebst der richtigen Auswahl der Elterntiere spielen weitere Faktoren eine wichtige Rolle für die Produktion von qualitativ hochwertigen Besatzfischen. In sich natürlich fortpflanzenden Populationen können evolutionär relevante Prozesse wie Partnerwahl und die natürliche Selektion ungestört ablaufen. Besatzfische werden unter unnatürlichen, künstlichen Bedingungen in der Brutanlage gezüchtet. Daher sind sie nicht an die natürliche Umgebung im Zielgewässer angepasst und weisen oft eine niedrigere Überlebenschance auf als die aus Naturverlaichung stammenden Wildfische. Wenn die Besatzfische bis zur Fortpflanzung überleben, haben sie gegenüber Wildfischen der lokalen Population weniger Nachkommen. Je länger der Aufenthalt in der Zucht war, desto grösser ist dieser Effekt. Künst-

liche Aufzuchtbecken und Futter sind nicht mit einem natürlichen Gewässer und Naturnahrung zu vergleichen. Besatzfische sind schliesslich keine Speisefische und nur wenige Brutanlagen setzen entsprechende mögliche Massnahmen wie kleinere Dichten, Einbringen von Strukturen, variable Temperaturen und Strömungsverhältnisse oder das Ausbringen von Naturnahrung unter Wasser ein,

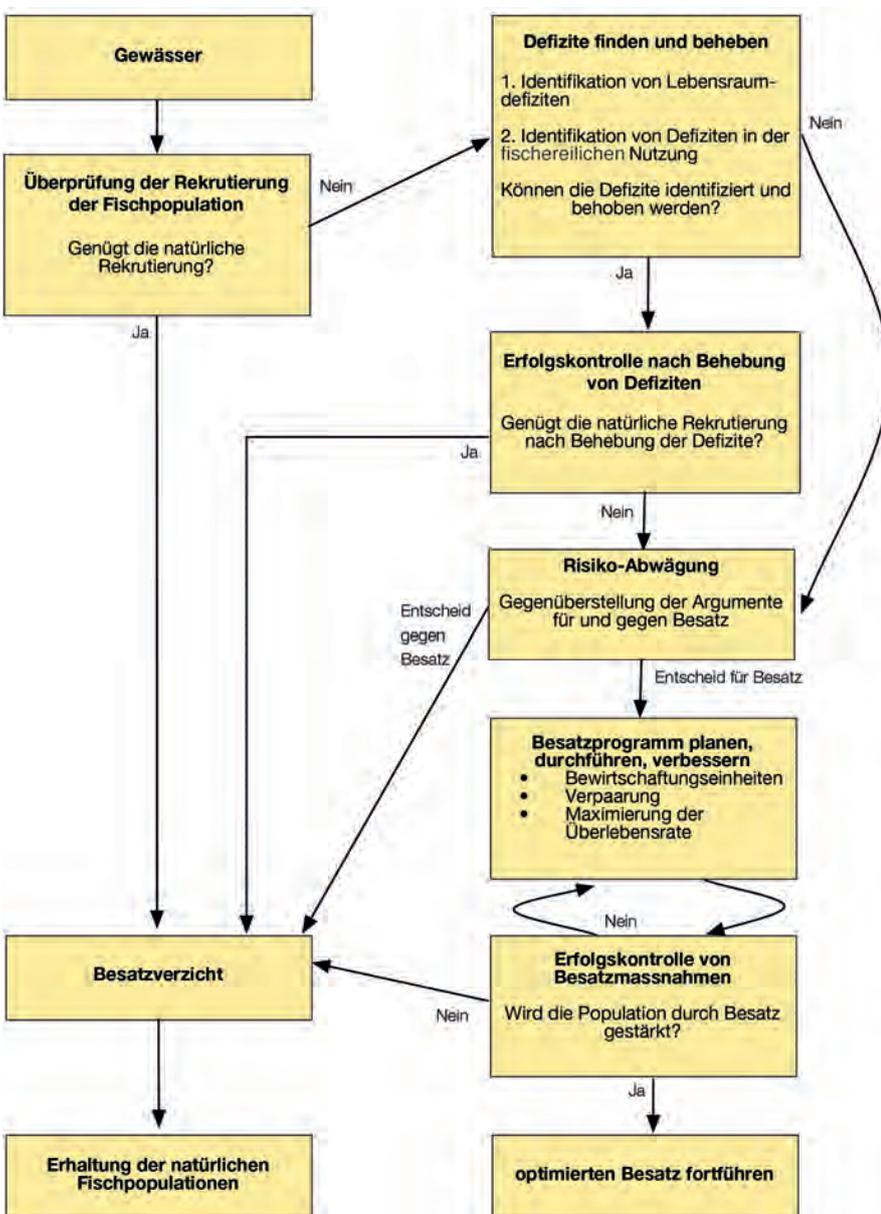
um die Qualität der Besatzfische zu verbessern – wohl aufgrund der verständlich höheren Kosten.

Die Bewirtschaftung natürlicher Aufzuchtgewässer wird wissenschaftlich nicht gestützt

Aufgrund der beschriebenen Problematik der künstlichen Umwelt einer Fischzucht, in welcher die Besatzfische keiner grossen

natürlichen Selektion ausgesetzt sind, lässt den Besatz von unangefütterter Brut in kleine, natürliche Aufzuchtgewässer vielversprechend erscheinen. Der anscheinende Erfolg wurde durch die stattlichen Zahlen abgefischter Sömmerlinge im Herbst jeweils bestätigt und bestärkte die jährlichen Umsiedlungsaktionen durch engagierte Fischereiverantwortliche. Zwei Untersuchungen in den Kantonen Aargau und Basel-Land bestätigten jedoch frühere wissenschaftliche Erkenntnisse der natürlichen Abwanderung junger Forellen. Die dokumentierten Abwanderungsraten waren sogar noch höher als die Abfischungsergebnisse der Vorjahre. Mehr noch, genetische Untersuchungen zeigten, dass in vielen Aufzuchtgewässern die im Herbst abgefischten Sömmerlinge gar nicht dem Besatzmaterial der im Frühling besetzten Brütlinge zugeordnet werden konnte, sondern aus der Naturverlaichung stammten. Die Praxis von Aufzuchtgewässern mit anschliessenden Abfischungen und Umsiedlungen wird wissenschaftlich nicht gestützt. Im Gegenteil, die Abfischungen, welche teils adulte Tiere beinhalten, sind oft mit negativen Folgen für das Gewässer verbunden (Stress durch die EL Abfischung, Störung der Laichwanderung der Forelle im Spätsommer und ev. weitere nachteilige Effekte wie z. B. auf die einheimischen Krebse).

Eine spezifische Erfolgskontrolle der Umsiedlung von abgefischten Sömmerlingen in einem Gewässer im Kanton Aargau, in dem ca. 1500 0+ Forellen (Forellen bis ein Jahr alt) markiert wurden, ergab bei anschliessend 107 beprobten 1+ Forellen im Zielgewässer ein Jahr später eine Erfolgsquote von gerade mal 2 Prozent. Wiederum bestand der grosse Anteil der im Jahr nach dem Besatz beprobten 1+ Forellen aus der natürlichen Rekrutierung. Elementar bei solchen Projekten ist der Einbezug der Fischer. Überrascht ob der Ergebnisse wurden die Bewirtschaftungsmassnahmen in diesem Gewässersystem umgehend mit der Zustimmung der Fischer eingestellt.



▲ Abb. 3: Vorgehen bei der Evaluation, Planung und Umsetzung von Besatzmassnahmen aus Dönni W., Spalinger L., Hefti D., Vonlanthen P. 2018: Nachhaltiger Fischbesatz in Fliessgewässern. Bundesamt für Umwelt, Bern (in Vorbereitung)

Der Einbezug der Fischer ist bei der Umstellung der Bewirtschaftung essentiell

Der Einbezug der Basis und eine entsprechende Sensibilisierung und Aufklärung der Fischer ist sehr wichtig, um oft traditionsreiche Tätigkeiten aufgrund neuer Erkenntnisse anzupassen oder den Besatz einzustellen. Aufgrund von durchgeführten Erfolgskontrollen wurde der Besatz unter anderem im Kanton Aargau in vielen Gewässern in den letzten Jahren eingestellt. Dabei zeigte sich, dass die Naturverlaichung trotz scheinbarer Hindernisse wie Winterhochwasser besser funktioniert als angenommen. Am einfachsten kann der Erfolg von Besatzmassnahmen mit einem Besatzstopp abgeklärt werden, welcher aber ca. 4 Jahre dauern sollte, um anschliessend das Gewässer neu zu beurteilen.

Mögliche negative Folgen von Besatzmassnahmen

Leider bleiben Besatzmassnahmen mit nicht standortgerechtem Besatzmaterial oft nicht ohne negative Folgen für die lokal vorhandene Population. Nebst der möglichen Verschleppung von Krankheiten, Parasiten und der Konkurrenz zu Wildfischen, spielt der Verlust der genetischen Vielfalt sowie die mögliche Vermischung (Hybridisierung) mit den Wildfischen eine wichtige Rolle. Oft wird fälschlicherweise angenommen, dass durch Besatzmassnahmen mit Fischen aus geografisch auseinander liegenden Populationen die Überlebenschancen einer lokalen Population erhöht werden kann, weil sich durch den Besatz die lokale genetische Vielfalt steigern lässt

David Bittner

Fachspezialist Fischerei Kt. Aargau
Departement Bau, Verkehr und Umwelt
Abteilung Wald, Jagd und Fischerei
Entfelderstrasse 22, 5001 Aarau
062 835 28 52
david.bittner@ag.ch
www.ag.ch/bvu

(Blutauffrischung). Ein solcher künstlicher Genaustausch wirkt sich jedoch nur im Falle von Inzuchteffekten einer lokalen Population positiv aus. Wenn keine Inzuchtproblematik vorliegt, sind hingegen negative Auswirkungen auf die Überlebensfähigkeit der Population zu erwarten. Dies, weil die künstliche Vermischung der Populationen zum Verlust von lokalen Anpassungen führt und so die Überlebensfähigkeit der Population, auch Fitness genannt, reduziert wird. Anders als bei Grosssäugetieren sind Inzuchtphänomene bei Fischen in der Natur sehr selten, weshalb bei einer Vermischung zwischen standortfremden Besatzfischen und Wildfischen eigentlich immer von einer Schwächung der lokalen Population (weniger lokale Anpassung) ausgegangen werden muss.

Mit einer umsichtigen Bewirtschaftung, welche die genetische Vielfalt und die lokale Anpassung berücksichtigt, ist es möglich, den negativen Einfluss von Besatzfischen auf die Wildfische zu verringern oder sogar ganz zu vermeiden. Ziel einer nachhaltigen Bewirtschaftung muss sein, die genetischen Eigenschaften einzelner Populationen einer Art zu erhalten, indem mit wilden Elterntieren und möglichst gewässerspezifisch (nach BWE) bewirtschaftet wird. Es sollte jedoch parallel immer versucht werden, den Lebensraum zu verbessern und allfällige lösbare zugrundeliegende Umweltprobleme zu beheben. Die Planung und die Umsetzung von Verbesserungen im fischereilichen Management sowie der Lebensraumbedingungen stellen eine langfristige Aufgabe dar. Wir sollten unser Engagement (und die vorhandenen Ressourcen) besser für nachhaltige Verbesserungen des Lebensraums einsetzen als für unangepasste Besatzmassnahmen.

Nachhaltige Lebensraumverbesserungen vor Besatzmassnahmen

Vor dem Hintergrund dieser Veränderungen muss sich auch die Besatzwirtschaft den neuen Gegebenheiten anpassen. Ge-

fragt ist heute eine nachhaltige Bewirtschaftung, die gezielt Engpässe in den Lebensraumbedingungen der Fische kompensiert, die modernen Erkenntnisse der Wissenschaft berücksichtigt und den Erfolg der Bewirtschaftungsmassnahmen überprüft. Der optimierte Besatz soll parallel zur Habitatförderung vorangetrieben werden, so dass mittel- und langfristig ganz auf Besatz verzichtet werden kann, weil dann die natürliche Rekrutierung dies nicht mehr erfordert (Abb. 3). Eine Neuausrichtung bisheriger Bewirtschaftungsmechanismen bedeutet für viele Beteiligte eine Umstellung und benötigt die Akzeptanz aller Beteiligten. Nur dann kann sie erfolgreich umgesetzt werden. ♣

Literatur

- Vonlanthen P., Kreienbühl T., Schmid C. 2017: *Populationsgenetische Untersuchung der Forellen im Kanton Aargau. Büro Aquabios GmbH.*
- Kreienbühl T., Vonlanthen P. 2017: *Abwanderung von Forellen (S. trutta) aus einem Seitengewässer. Büro ECQUA*
- Vonlanthen P., Hefti D. 2016: *Genetik und Fischerei. Zusammenfassung der genetischen Studien und Empfehlungen für die Bewirtschaftung. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1637: 90 S.*
- Spalinger L., Dönni W., Hefti D., Vonlanthen P. 2018: *Nachhaltiger Fischbesatz in Fließgewässern. Bundesamt für Umwelt, Bern (in Vorbereitung).*
- Périerat G., Vonlanthen P., Hefti D. 2018: *Erfolgskontrolle zum Fischbesatz der Forelle in den Fließgewässern in der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern (in Vorbereitung).*



David Bittner

Dr. phil. nat. Universität Bern, seit 2012
Fachspezialist Fischerei
im Departement Bau,
Verkehr und Umwelt

des Kantons Aargau, Abteilung Wald, Sektion Jagd und Fischerei; setzt sich aktiv für den Schutz und die Förderung der Wassertiere ein.

Günther Frauenlob schaut genau hin!



Günther Frauenlob hat Geographie / Hydrologie studiert. Nach einigen Jahren an der Eawag arbeitet er seit 1996 bei Aqua Viva (vormals Rheinaubund).

Seit über 20 Jahren ist Günther Frauenlob Redaktor der Fachzeitschrift *aqua viva*. Der begeisterte Hobbyfischer kennt sich mit Fischen und deren bevorzugten Lebensräumen bestens aus. Er erklärt uns den Einfluss von Licht und Schatten.

Günther Frauenlob, Sie sind seit 39 Jahren als Fischer unterwegs. Hat sich im Laufe der Zeit an und in den Gewässern etwas spürbar verändert?

Oh ja, viele Gewässer sind deutlich sauberer geworden. Ich erinnere mich tatsächlich noch an Schaumberge und stinkendes Wasser. Das ist heute zum Glück extrem selten geworden – was nicht heisst, dass der Cocktail an Mikroverunreinigungen und Mikroplastik unbedingt besser ist. Trotzdem – das Bewusstsein der Menschen für ihre Gewässer ist deutlich grösser geworden. Renaturierungen finden nicht nur bei den Fischern, sondern auch in der Bevölkerung Zuspruch.

Auch die Fischbestände haben sich vielerorts erholt. Nach der Sandoz-Katastrophe hätte kaum jemand gedacht, dass der Oberrhein jemals wieder interessant werden könnte für Lachs, Forelle und Äsche.

Stichwort Äsche – warum ist die Äsche vielerorts verschwunden?

Äschen haben recht hohe Ansprüche an ihren Lebensraum. Sie brauchen lockere, rasch überströmte Kiesbänke für ihre Laichplätze, sauberes, kühles Wasser und vielfältige Gewässerstrukturen mit ruhigen Bereichen für ihre Jungfische.

Die Gewässer genügen vielerorts den Ansprüchen der Äsche nicht mehr. So sind etwa viele Gewässersohlen durch die fehlende Dynamik und ausbleibende Hochwasser kolmatiert und können als Laichplätze nicht mehr genutzt werden. Des Weiteren ist die Zerstückelung unserer Gewässer mit dem fehlenden Geschiebetrieb ein Problem, unter dem die Äschen, wie viele andere Arten,

leiden. Hinzu kommen die Verluste der Tiere auch durch Fressfeinde wie den Kormoran, der mit den adulten, im Freiwasser stehenden Äschen leichte Beute hat.

Sie als Fischer und Gewässerschützer gefragt: was muss sich ändern, damit sich die Fischbestände wieder stabilisieren?

Vielerorts fehlt es an Strukturen in und am Gewässer. Die Siedlungsgebiete dehnen sich häufig entlang der Gewässer aus, so dass grossflächige Revitalisierungen kaum möglich sind. Aber schon kleinere Strukturverbesserungsmassnahmen können helfen, um Strömungsvielfalt und Sohlenstruktur zu verbessern. Auch die Ufer sollten ein wenig mehr sich selbst überlassen werden. Es ist sicher nicht nötig, jedes Jahr aufs Neue die schon jetzt spärlichen Uferbäume zu schneiden.

Sie sprechen von Bäumen am Uferand. Warum sind diese wichtig für die Fische unter Wasser?

Nun, viele Bäume ragen mit ihren Zweigen oder Wurzeln weit ins Wasser hinein. Damit entstehen wichtige Unterstände und Rückzugsräume. Desweiteren ist die Beschattung der ufernahen Bereiche für die Fische wichtig. Schatten bietet Schutz und hilft der weiteren Erwärmung unserer Gewässer vorzubeugen. Diese Erkenntnisse nimmt zum Beispiel die Planung der Thursanierung in Wattwil auf. Neben Kiesflächen werden auch Totholzstrukturen und beschattete Ufer für die Fische geplant.

Und nicht nur für die Fische ist eine natürliche Ufervegetation wichtig. Auch für Vögel – unter anderem den Eisvogel – ist sie essentiell. Und natürlich schätzen auch wir Menschen natürliche Ufer. ♠

Unterstützen Sie uns dabei, in Sanierungsprojekten wie der Thursanierung Wattwil für Gewässerraum, Fluss und Fisch zu sprechen.

Ihre Spende auf IBAN: CH84 0900 0000 8200 3003 8 mit dem Vermerk 2018 I kommt direkt den Gewässern zu Gute.



Ein Lebensraum, wie ihn
Äsche und Co lieben: die
Thur bei Ebnat-Kappel
mit Kiesbänken und
baumbeschatteten Ufern



Die gefährdete Äsche
braucht Kiesbänke und
Versteckmöglichkeiten um
sich vermehren zu können.

Wirksamkeit von Fortbildungen zu Fischbesatz unter Anglern

Um die hegerischen Kompetenzen und die fischereiökologischen Handlungsweisen unter Gewässerwarten, Vorständen und Anglern zu fördern, hilft es, wenn die Wissenschaft ihren Elfenbeinturm verlässt und gemeinsame Experimente mit Angelvereinen an den Vereinsgewässern durchführt. Aber auch klassische Fortbildungen über die Frontallehre – wie in der Gewässerwarteschulung oder in Lehrgängen zur Anglerprüfung üblich – sind sehr gut in der Lage, neues fischereibiologisches Wissen zu vermitteln. Persönliche Überzeugungen und Haltungen ändert diese traditionelle Form der Umweltfortbildung allerdings nur eingeschränkt.

von Robert Arlinghaus

In der Angelfischerei werden Fortbildungsseminare zu Gewässerschutz, Hege und Besatz üblicherweise in klassischer Frontallehre durchgeführt. Auf diese Weise bildet man viele Angler in Anglerprüfungen und die meisten Gewässerwarte in Gewässerwarteschulungen fort. Im Rahmen des Besatzfisch-Projekts (www.besatz-fisch.de) wurde der umweltpädagogische Lernerfolg eines klassischen Fortbildungsseminars zu nachhaltigem Fischbesatz im Vergleich zur Kopplung von Theorie und Praxis über gemeinsam durchgeführte Fischbesatzexperimente in anglerisch bewirtschafteten Baggerseen in Niedersachsen untersucht. Verglichen wurden die Fortbildungseffekte unter Anglern (Gewässerwarte, Vorstände, interessierte Vereinsmitglieder) im Vergleich zu Placebo-Gruppen.

Methoden und Vorgehen

Alle am Projekt beteiligten 17 Angelvereine nahmen an der Studie teil. Dabei wurde die pädagogische Wirkung eines Fortbildungsseminars zu nachhaltigem Besatz («Besatzseminar») mit den Bildungseffekten an Anglern verglichen, die an einem Seminar zu einem besatzfremden fischereibiologischen Thema (Bewirtschaftung von Raubfischen mittels Fangbestimmungen; Placebo-Gruppe) teilnahmen. Der Zweck des Raubfischhegeseminars bestand darin, die möglichen Effekte eines

Seminarbesuchs sowie die zeitlichen Lerneffekte, unabhängig vom Inhalt der Fortbildung, zu kontrollieren. Vorstände, Gewässerwarte und interessierte Angler von sechs der 17 Vereine wurden zufällig zur Teilnahme am «Raubfischhegeseminar» ausgewählt. Mitglieder der anderen elf Vereine nahmen am «Besatzseminar» teil. Fünf dieser Vereine nahmen nach der theoretischen Ausbildung an praktischen, gemeinsam zwischen Forschern und Anglern entwickelten und durchgeführten Fischbesatzexperimenten mit Hecht und Karpfen teil (transdisziplinäre Gruppe).

Bei den «Raubfischhegevereinen» (Placebo) wurde ein eineinhalbstündiges Seminar zu allgemeinen Themen der Fischpopulationsdynamik und zur Wirkung von Fangbeschränkungen im Raubfischmanagement abgehalten (Folien und Videomitschnitte der Ausbildung finden sich auf www.besatz-fisch.de). Die «Besatzseminarvereine» wurden im Rahmen eines viereinhalbstündigen Seminars in drei Teilen fortgebildet. Dieses Seminar umfasste im ersten Teil die auch im Raubfischseminar enthaltenen Grundlagen der Fischbestandskunde. In den Teilen 2 und 3 wurden darüber hinaus viele relevante Details zum Thema Fischbesatz vermittelt. Es wurden Beispiele erfolgreicher und misslungener Besatzmassnahmen, ökologi-

sche Hintergründe sowie Umweltrisiken von Fischbesatz thematisiert. Ausserdem vermittelte das Besatzseminar Grundlagen der Besatzplanung, -umsetzung und -erfolgskontrolle unter Bezugnahme auf Prinzipien des adaptiven Managements. Das adaptive Hegeprinzip der «lernfähigen Hege und Pflege» (Arlinghaus et al. 2015) betont die Notwendigkeit, Besatz und andere Massnahmen innerhalb von komplexen Ökosystemen stets als ein Experiment aufzufassen, das hinsichtlich seines Erfolgs zu überprüfen ist und in einem zyklischen Prozess zur Anpassung früherer Ziele und Massnahmen führen soll. Alle Seminare wurden vom gleichen Dozenten durchgeführt, so dass Lehrereffekte kontrolliert wurden.

Nach der theoretischen Fortbildung über die Besatzfischseminare wurden alle Teilnehmer (Mitglieder von fünf partizipativ beteiligten Vereinen) über einen Zeitraum von fast zwei Jahren in einen inklusiven Prozess zur Planung, Umsetzung und Evaluierung von Besatzexperimenten mit Karpfen und Hechten in den Vereinsgewässern eingebunden. Insgesamt fanden in diesen sogenannten «transdisziplinär eingebundenen» Vereinen fünf Workshops statt. In Abhängigkeit von der Gewässeranzahl gab es darüber hinaus in jedem Verein zwischen 24 und 35 Befischungen vor Ort. Zusätzlich erhielt jedes Vereinsmitglied ein Fangtagebuch, in das

gegebenenfalls rückgefangene markierte Karpfen oder Hechte eingetragen werden sollten. Die Besatzerexperimente waren so ausgelegt, dass wesentliche inhaltliche Komponenten der Besatzerfischseminare praktisch erprobt wurden (insbesondere die Überprüfung des relativen Besatzerfolgs von reproduzierenden und nicht reproduzierenden Fischarten).

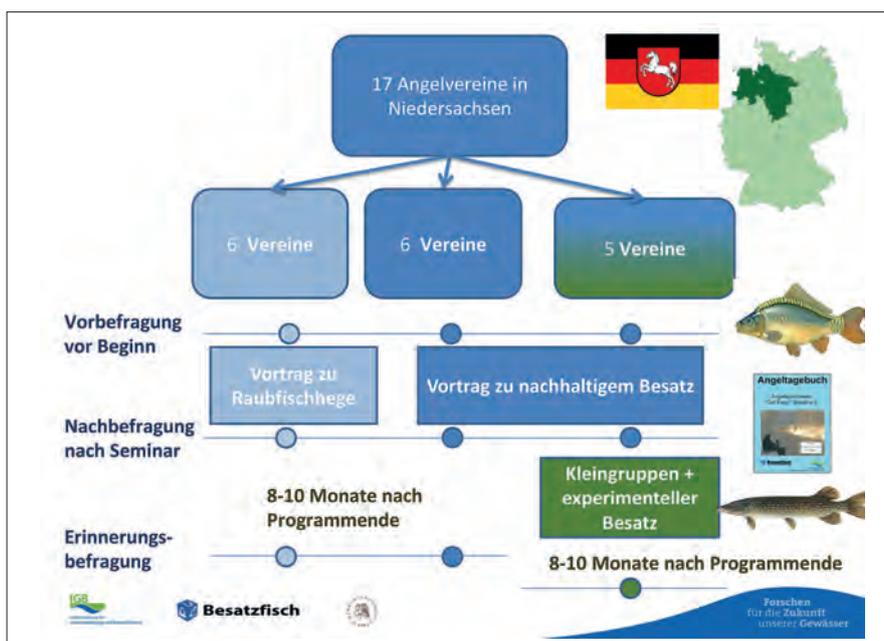
Während der verschiedenen transdisziplinären Workshops arbeiteten das Besatzerfischteam sowie eine Moderatorin mit einer kleinen Gruppe von Vereinsanglern aus den fünf beteiligten Vereinen zusammen, um die Experimente in den Vereinsseen zu entwerfen und umzusetzen. Die Forscher lieferten Informationen zu Grösse und Zusammensetzung der jeweiligen Fischartengemeinschaften vor Besatz und zur Seenmorphologie und -ökologie. In jedem Verein wurden mindestens drei Seen in die Untersuchung einbezogen. Die Angler entwarfen in den Workshops gemeinsam mit den Forschern Versuchsanordnungen, um den Erfolg von Hecht- und Karpfenbesatz methodisch sauber abzuleiten. In ihrer Gesamtheit bildeten

die von den fünf Vereinen individuell entworfenen Versuche in den entsprechenden Vereinsgewässern ein breit angelegtes Experiment zur Analyse des fischereilichen Besatzerfolgs bei Hecht und Karpfen. Das gesamte Design folgte einem Vorher-nachher-Interventionsdesign mit unbesetzten Kontrollgewässern, so dass die Workshopteilnehmer in die Prinzipien wissenschaftlicher Versuchsaufbauten eingeführt wurden. Dies sollte die Teilnehmer dazu befähigen, künftig ihre eigenen «Ausprobierexperimente» zu Besatz oder anderen Massnahmen umzusetzen. In mehreren Folgewerkshops stellten die Wissenschaftler vorläufige Ergebnisse der gemeinsamen Besatzerexperimente vor, die im Rahmen der Workshops kritisch diskutiert und bewertet wurden. Die Angler nahmen auch selbst an der Datenerhebung teil, um zu erfassen, wie sich in den Besatzerexperimenten der Angelfang pro fischereilicher Aufwandseinheit verändert hatte. In einem abschliessenden Treffen wurde allen Workshopteilnehmern in allen 17 Vereinen eine Zusammenfassung sämtlicher Besatzergebnisse präsentiert.

Vor Seminarbeginn erfolgte eine erste Befragung in Form eines umfangreichen Fragebogens mit standardisierten Antworten unter allen potenziellen Workshopteilnehmern und bei allen sonstigen Vereinsmitgliedern. Acht bis zehn Monate nach dem Abschlusstreffen erhielten alle Vereine eine Erinnerungsumfrage, um zu erfassen, ob und wie gut die vermittelten Konzepte im Gedächtnis geblieben waren. Erst nach Abschluss der Erinnerungsbefragung folgte auch in den anderen zwölf Vereinen eine Vorstellung der Gesamtergebnisse des Projekts. 45 Teilnehmer der transdisziplinären Workshops beantworteten sowohl die Vorerhebung als auch die Erinnerungsumfrage acht Monate nach Programmende. Diese Stichprobe transdisziplinärer Personen wurde mit 69 Personen aus dem Raubfischhegeseminar und mit den 43 Besatzerseminarteilnehmern verglichen, die ebenfalls alle Umfragen ausgefüllt hatten. Das Untersuchungsdesign mit drei Behandlungsgruppen (Abb. 1) erlaubte es, die relative pädagogische Wirkung des Besatzerseminars mit derjenigen der transdisziplinären Zusammenarbeit zu vergleichen, wobei die Veränderungen innerhalb und zwischen diesen beiden Gruppen stets im Vergleich zum zeitlichen Verlauf der Antworten der Raubfischhegegruppe als Placebokontrolle analysiert wurden.

Ergebnisse

Ein Vergleich zu den Lerneffekten unter den Seminarteilnehmern zeigte, dass bei den transdisziplinär eingebundenen Gewässerwarten, Vorständen und Anglern alle vier abgefragten Wissensbereiche auch acht Monate nach dem Ende des Programms in Erinnerung blieben (orange Bereiche Tab. 1). Auch die reine Frontallehre zu Prinzipien des Fischbesatzes war in Bezug auf Wissenskomponenten bemerkenswert wirksam; insgesamt drei der vier Wissensbereiche stiegen nach der Seminarteilnahme an und waren zehn Monate nach Programmende noch signifikant gegenüber der Placebogruppe erhöht. Alle



▲ Abb. 1: Design der Lernintervention im Besatzerfischprojekt

fortgebildeten Angler verinnerlichten, dass Fischbesatz nicht zwangsläufig fischbestandssteigernd ist, dass Fischbesatz auch genetische Risiken innewohnen und dass Fische sich an die ökologischen Bedingungen in Gewässern anpassen und daher lokale Satzische bessere Erfolge versprechen. Potenziell negative Wirkungen von Besatz konnten durch reine Frontallehre aber nicht langfristig aufgenommen werden – nur die transdisziplinäre Gruppe verinnerlichte diese Wissensbestände (Tab. 1).

Aus der Sozialpsychologie ist bekannt, dass vor allem verhaltensorientierte Einstellungen, Überzeugungen und Normen die tatsächlichen Handlungen von Menschen beeinflussen, während konkrete Wissenskomponenten eine vergleichsweise geringe Auswirkung auf ihr Verhalten haben. Neue Studien von Besatzfisch zeigen, dass das Besatzverhalten von Gewässerwarten in der Tat stark von der eigenen persönlichen und der im Verein herrschenden besatzfreundlichen sozialen Norm abhängen (Riepe et al. 2017). Die grünen Bereiche in Tabelle 1 zeigen, wie die beiden Fortbildungsgruppen ihre Überzeugungen, Einstellungen und Normen im Kontext Fischbesatz veränderten: Die Teilnahme an theoretischen Besatzfischseminaren schwächte die vorgefertigten Meinungen signifikant ab und führte auch zur Abschwächung der Überzeugung, dass Fischbesatz in jeden Fall erfolgreich ist (Tab. 1). Diese beiden Aspekte wurden auch durch die transdisziplinäre Kooperation in gleicher Richtung verändert. Zusätzlich änderten sich unter den aktiv in die Besatzerperimente eingebundenen Anglern aber auch die besatzorientierte persönliche Norm, die sich mit der Zeit stark und statistisch signifikant abschwächte. Auch wurden Alternativen zu Besatz in deutlich stärkerem Masse von der aktiv involvierten Anglergruppe akzeptiert als das bei den reinen Besatzfischseminargruppen der Fall war. Schliesslich änderte sich die Verhaltensintention der transdisziplinär involvierten Angler in

Aspekt	Inhalt	Pädagogische Wirkung von Besatzfischseminaren (nach zehn Monaten)	Pädagogische Wirkung der Zusammenarbeit von Forschern und Angelvereinen zu nachhaltigem Besatz (nach acht Monaten)
Einstellung	Befürworten Sie Fischbesatz?	↓☑	↓☑
Norm	Fühlen Sie sich zum Besetzen verpflichtet?		↓☑
Überzeugungen (Berücksichtigung von Alternativen)	Funktionieren andere Managementmethoden genauso gut oder besser als Besatz?		↑☑
Überzeugung (Funktionalität von Besatz)	Steigert Besatz den Fangerfolg?	↓☑	↓☑
Additive Effekte von Besatz	Wissen, dass es manchmal keine bestandssteigernden Effekte von Besatz gibt	↑☑	↓☑
Potenzielle negative Auswirkungen von Besatz	Wissen über potenzielle negative Auswirkungen von Besatz		↑☑
Vorteile lokaler Anpassung	Wissen, dass lokal angepasste Fische besser überleben als genetisch entfernte Fische	↑☑	↑☑
Genetische Risiken von Besatz	Wissen über Risiken für lokal angepasste Populationen durch das Einbringen fremder Gene aus gebietsfremden Populationen	↑☑	↑☑

▲ Tabelle 1: Wirksamkeit der Umweltbildung von Seminaren zu Besatz bzw. der Zusammenarbeit zwischen Fischereiforschern und Gewässerwarten/Anglern im Vergleich zu Placebo-Kontrollgruppen. Die reinen Wissenskomponenten sind in orange hinterlegt. Besonders verhaltensrelevant sind hingegen die grünen Ebenen (Einstellungen, Normen usw.).

Bezug auf den künftigen Umfang mit Besatz deutlich stärker als bei der Besatzfischseminargruppe – diejenigen, die die Theorie und Praxis rund um Besatz erfahren hatten, gaben an, dass sie künftig deutlich weniger besetzen wollen als heute der Fall. Die reinen Frontalseminare zu Besatz änderten hingegen vor allem Komponenten des fischereiökologischen Wissens rund um einen optimierten Besatz. Insofern blieb bei dieser Gruppe ein verhaltensverändernder Effekt im Sinne einer grundsätzlichen Infragestellung künftiger Besatzmassnahmen aus.

Die transdisziplinären Workshops führten nicht nur zu erweitertem ökologischen Wissen hinsichtlich wesentlicher Aspekte des Besatzmanagements, sondern berührten auch Ebenen der zentralen menschlichen Entscheidungsfindung (Tab. 1).

Die Durchführung von Fischereiforschung zu Besatz in der Praxis kennzeichnet daher eine besonders hohe umweltpädagogische Wirksamkeit und kann für die zukünftige Forschung und die Hege in der Angelfischerei dringend empfohlen werden.

Schlussfolgerung

Das vorgelegte sozialökologische Experiment zur Umweltbildung zeigt, dass die

transdisziplinäre Kooperation nicht nur einen effektiveren Wissensaustausch über komplexe biologische Fragen erlaubt als ein frontal gestaltetes Seminar, sondern auch ausgewählte Überzeugungen und Normen in einer Weise beeinflussen kann, die eher zu Verhaltensänderungen führen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die beteiligten Angler ihre Besatzmassnahmen überdenken und optimieren, damit die guten Massnahmen beibehalten und die weniger effektiven eingestellt oder verändert werden. Eine Fortbildung in Gestalt reiner Besatzseminare ohne praktische Komponenten vermag diese differenzierte Reaktion nicht zwangsläufig anzuregen. Daraus können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

- Klassische, frontal vermittelte Seminare können den Glauben von Gewässerwarten und Anglern an die Notwendigkeit und die Erfolgsaussichten von Fischbesatz aufweichen und zu einem Umdenken beitragen. Diese Formen der Umweltbildung sind aber nicht in der Lage, wesentliche Überzeugungen und Normen zu Besatz nachhaltig zu verändern.
- Fortbildungen zur fischereilichen Hege, die als Frontalunterricht konzipiert werden, sind geeignet, auch komplexe ökologische Ursache-Wirkungs-Mechanismen effektiv an die lernenden Gewässerwarte, Vorstände und sonstigen interessierten Angler zu vermitteln. Im Sinne der Erweiterung ökologischen Wissens können gut gestaltete Semina-

Prof. Dr. Robert Arlinghaus

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei
und Humboldt-Universität zu Berlin
Müggelseedamm 310
D -12587 Berlin
arlinghaus@igb-berlin.de
www.ifishman.de

Sozial-ökologische Forschung - Wissenschaft, bei der Mensch und Natur gewinnen!



Gemeinsam für mehr Nachhaltigkeit.
Bei der Sozial-ökologischen Forschung arbeiten Wissenschaftler verschiedener Fachrichtungen, Praktiker und weitere Experten Hand in Hand zu ökologischen Problemfeldern. Um wirklich tragfähige Lösungen zu entwickeln, werden möglichst viele Sichtweisen und Interessen in den Blick genommen, statt diese gegeneinander auszubooten.

re daher durchaus zur Kompetenzentwicklung in der Hege beitragen.

- Transdisziplinäre Kooperation, in deren Rahmen theoretisches und praktisches Wissen vermittelt wird, kann im Unterschied zur Fortbildung in Seminaren auch zu einem Konzeptwechsel bezüglich der Hege beitragen und hat daher besonders hohe umweltpädagogische Wirksamkeit.
- Eine Kooperation zwischen Wissenschaft und anglerischer Praxis ist besser als jede andere Form der Umweltbildung geeignet, den Kenntnisstand hinsichtlich komplexer Themen der Fischereibiologie und des Biodiversitätsmanagements zu beeinflussen. Verbänden und anderen Fortbildungsinstitutionen kann empfohlen werden, stärker als bisher auf kooperative Projekte zurückzugreifen, die das gemeinsame Lernen am Objekt in den Mittelpunkt stellen, denn solche Projekte sind in der Lage, Wissen und Überzeugungen von Anglern zum Thema Besatz nachhaltig zu verändern.
- Verbände und Behörden sind gut beraten, Fachpersonal zu rekrutieren, das in

der Lage ist, sowohl biologisch zu arbeiten als auch pädagogisch hochwertige Workshops und Seminare abzuhalten, die für die Vereine einen wichtigen Kompetenzzuwachs in Fragen der Hege gewährleisten. ♦

Literatur

- Arlinghaus, R.; Cyrus, E.-M.; Eschbach, E.; Fujitani, M.; Hühn, D.; Johnston, F.; Pagel, T.; Riepe, C. (2015). *Hand in Hand für eine nachhaltige Angelfischerei: Ergebnisse und Empfehlungen aus fünf Jahren praxisorientierter Forschung zu Fischbesatz und seinen Alternativen. Berichte des IGB, Heft 28.*
- Fujitani, M.; McFall, A.; Randler, C.; Arlinghaus, R. (2017). *Participatory adaptive management leads to environmental learning outcomes extending beyond the sphere of science. Science Advances, 3, no. 6, e1602516.*
- Riepe, C.; Fujitani, M.; Cucherousset, J.; Pagel, T.; Buoro, M.; Santoul, F.; Lassus, R.; Arlinghaus, R. (2017). *What determines the behavioral intention of local-level fisheries managers to alter fish stocking practices in freshwater recreational fisheries of two European countries? Fisheries Research, 194, 173–187.*

Die Äsche im Kanton Bern – wie kann der Bestand gesichert werden?

Der natürliche Bestand der Äsche ist in der gesamten Schweiz bedroht. Besonders gut dokumentiert ist die Situation im Kanton Bern. Thomas Vuille, Leiter des Fischereiinspektorats Bern gibt dazu Auskunft.



Thomas Vuille

leitet seit 2010 die Fischereiverwaltung des Kantons Bern und ist in dieser Funktion mit allen Belangen der Fischerei im Kanton Bern betraut. Er hat an der Universität Bern Biologie studiert und zu limnologischen Themen am Bielersee geforscht.

Herr Vuille, wie ist die Situation der Äschen im Kanton Bern?

Der Kanton Bern weist im Lauf der Aare zwischen Interlaken und Mühleberg vier Äschenstrecken von nationaler Bedeutung auf. Besonders zu erwähnen ist der Laichplatz am Ausfluss der Aare aus dem Thunersee, der zusammen mit dem Laichplatz im Rhein im Kanton Schaffhausen über Jahrzehnte einen der beiden bedeutendsten Laichplätze dieser bedrohten Fischart in der Schweiz darstellte. Die Fänge der Angelfischer und die Bestände der Äschen haben im ganzen Kanton seit 1990 um über 80 Prozent abgenommen. Dieser Rückgang entspricht ziemlich genau dem Rückgang der Äschenfänge in der übrigen Schweiz in dieser Zeit. Zu denken gibt der Umstand, dass auch der nicht befischte Laichtierbestand in der Schadau im fast genau gleichen Ausmass abgenommen hat.

Sie haben im Kanton Bern 2008 ein Fangmoratorium verfügt. Welchen Effekt hatte dieser Entnahmestopp?

Das dreijährige (2008–2010) Fangmoratorium an vier Aarestrecken wurde erlassen, weil die Fischereivorschriften nicht zuletzt wegen dem raschen Wachstum der Äschen in der Aare als nicht mehr nachhaltig beurteilt wurden. Das Moratorium hatte zur Folge, dass sich die sehr stark befischten Äschenbestände in drei von vier Strecken erholten und insbesondere der Laichtierbestand deutlich zugenommen hat. Gleichzeitig konnte gestützt auf ein gründliches Monitoring die Nachhaltigkeit der geltenden Fangvorschriften überprüft werden.

Welche Schlüsse hat man aus dem Moratorium gezogen. Wie ist die Regelung heute?

Die während dem Moratorium eingesetzte Arbeitsgruppe empfahl gestützt auf die Monitoringresultate, die Fangvorschriften anzupassen. Um den Jahrgang der Erstlaicher besser zu schützen, wurde deshalb per 2011 das Fangmindestmass bei den betroffenen Populationen von 32 cm auf 36 cm erhöht. Die Fangzahlbeschränkungen wurden verschärft, indem neu eine Jahresfangzahl von 20 Äschen pro Jahr eingeführt und die Tagesfangzahl von sechs auf zwei Äschen pro Tag gesenkt wurde. Zudem wurde zum Schutz der für den Laichfischfang genutzten Schadaupopulation, flankierend zum schon seit Jahrzehnten bestehenden Schongebiet in der Aare, der Äschenfang im ganzen Thunersee untersagt. Diese Vorschriften gelten seit dem Moratorium bis heute unverändert. Sie werden aber gegenwärtig zusammen mit einer ausgewiesenen Äschenfischern bestehenden Arbeitsgruppe, gestützt auf die in den sieben Jahren seit dem Moratorium durchgeführten Untersuchungen, einer erneuten Prüfung unterzogen.

Was kann sonst noch getan werden, um den Äschenbestand zu fördern?

Seit dem Moratorium läuft ein Monitoring, das auf Brütlingkartierungen, Elektrobefischungen und Sonderfängen durch beauftragte Angelfischer basiert. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse zeigen, dass die Naturverlaichung der Äschen in Jahren mit günstigen Abflüssen gut funktioniert und die jungen Äschen in hohen Dichten bis Anfang November überleben. Die massive Dezimierung



Foto: Michele Vozzigo

▲ Der Äschenbestand ist im Kanton Bern seit 1990 um 80 Prozent zurückgegangen.

erfolgt zwischen November des ersten und Oktober des zweiten Lebensjahres. Auch wenn durch die Angelfischer ein beträchtlicher Druck auf die Laichtiere vorhanden ist, scheiden die Entnahmen durch Angelfischer als Hauptursache für die Dezimierung der Jungfische aus. Gleichzeitig wird damit auch klar, dass die Dezimierung des Äschenbestandes zwischen dem Winter des ersten und Herbst des zweiten Lebensjahres kaum durch Besatz kompensiert werden kann, da auch die Besatzfische vor Erreichen des «Flaschenhals» eingesetzt werden. Als wirkungsvollste Massnahmen haben sich auf Grund von Erfolgskontrollen verschiedene Formen von Lebensraumaufwertungen erwiesen. Dazu gehören Fischwanderhilfen, Kiesschüttungen zur Verbesserung der Fortpflanzung und die Schaffung von strömungsberuhigten Uferstrukturen für die schwimmschwachen Brütlinge.

Die Äsche reagiert sehr sensibel auf höhere Wassertemperaturen und vermehrte Hochwasser.

Gibt es Massnahmen gegen die Auswirkungen des Klimawandels?

Die Gewässererwärmung ist ein Aspekt des Klimawandels, der für Äschen sicher relevant ist. Das zeigt sich besonders in den Aarestrecken unterhalb des Bielersees, wo wir die höchsten Temperaturen haben. Hier finden wir nur noch sehr schwache Äschenbestände. In Interlaken und oberhalb von Bern scheinen die Temperaturen jedoch nur selten für Äschen kritische Werte zu erreichen. Wie die Gewässererwärmung sich auswirkt und ob etwas dagegen getan werden kann, ist derzeit noch weiter zu erforschen.

Sicher sehr bedeutend für die Jahrgangsstärken sind hingegen die Abflussbedingungen im Frühjahr. Die zuletzt häufig aufgetretenen Frühlingshochwasser tragen

durch das Ausschwemmen von grossen Teilen eines Jahrgangs offensichtlich erheblich zur Schwächung des Bestandes bei. Dieser Aspekt des Klimawandels kann am ehesten mit der Revitalisierung der Gewässer gemildert werden. In naturnahen Gewässern mit flachen, strömungsberuhigten Buchten und schützenden Totholzstrukturen finden auch die Brütlinge Schutz vor dem Abschwemmen.

Welchen Einfluss haben die Prädatoren und was kann dagegen getan werden?

Die für die Äschen relevanten Prädatoren sind Kormoran und Gänsesäger. Während ersterer jagdbar ist, handelt es sich beim Gänsesäger um eine geschützte Art. Beide Arten haben an wichtigen Äschengewässern des Kantons Bern gemäss den Wasservogelzählungen der Vogelwarte Sempach seit Anfang der 90er-Jahre sehr stark zugenommen. Die Grösse der Beutefische des Gänsesägers passt zudem gut zur Grösse der im ersten Winter verschwin-



Fotos: Michel Roggo

denden Äschen, so dass verschiedene Indizien dafür sprechen, dass der Vogelfrass ein relevanter Faktor ist. Nachdem sich ab 1991 die Zahl der von Vögeln verletzten Äschen im Laichgebiet der Schadau markant erhöhte, hat das Fischereinspektorat im Gebiet um diesen Laichplatz von nationaler Bedeutung ein Prädatorenmanagement eingerichtet, bei dem bis 2015 Kormorane und einzelne schadenstiftende Gänsesäger eliminiert wurden. Dadurch konnte die Verletzungsquote an den Laichäschen gesenkt werden. Seit Vogelschutzorganisationen 2015 mit einem Bundesgerichtsurteil erreicht haben, dass alle Abschüsse von geschützten Vögeln vorgängig beschwerdefähig publiziert werden müssen, wurden keine Vögel mehr geschossen. Gegenwärtig wird das weitere Vorgehen in dieser Frage mit der zuständigen Jagdverwaltung und den Bundesbehörden diskutiert.

Wären mehr Strukturen im Gewässer, zum Beispiel Raubäume, nicht auch eine praktikable Lösung gegen Prädatoren?

Gut strukturierte Naturufer sind bei der Äsche insbesondere für Jungfische von eminenter Bedeutung, während Äschen-Elterntiere auf ihren Laichplätzen durch ihr Laichverhalten sehr exponiert sind. Dabei zeigen uns verschiedene Wirkungskontrollen, dass Elemente aus (Tot-)Holz, seien dies nun Raubäume, Wurzelstöcke oder Lenkbuhnen aus Holz besonders wirkungsvoll sind. Diese Strukturen beruhigen die ufernahe Strömung, tragen zu einer naturnahen Kiessortierung bei, bieten Substrat für viele Fischnährtiere, fördern die Beschattung und bieten auch zusätzlichen Schutz vor Fressfeinden. So werden denn seit Jahren solche Strukturen mit der Unterstützung des kantonalen Renaturierungsfonds in Interlaken, in Thun und in

◀ Vermehrte Frühjahrshochwasser – eine wahrscheinliche Folge des Klimawandels – sind eine grosse Gefahr gerade für die frisch geschlüpfte Äschenbrut.

der Region Bern in die Aare eingebracht. Aktuell werden gerade auf dem Aare-Bödéli in Interlaken Holz- und Steinelemente für die Äschen eingebaut und in der Restwasserstrecke bei Bern wird mit Sturmholz des Sturmes Burglind das erodierte Flussufer mit einer neuartigen – bisher vor allem in Nordamerika eingesetzten – Ufersicherung als Engineered Log Jam (ELJ) gestaltet. Wir hoffen, dass auch die Äsche als Leitart dieser Gewässerstrecke davon profitieren kann.

Wagen Sie einen Blick in die Zukunft. Wie steht es um die Äsche im Kanton Bern in zehn oder zwanzig Jahren?

«Prognosen sind eine schwierige Sache. Vor allem, wenn sie die Zukunft betreffen.» Diese Feststellung hat bekanntlich Mark Twain schon vor über 100 Jahren gemacht. Wer hätte der Äsche vor 20 Jahren einen solch starken Bestandsrückgang vorausgesagt, wie wir ihn jetzt beobachten? Viele Entwicklungen laufen zwar in eine für die Äsche positive Richtung: an verschiedenen Aare-Abschnitten werden weitere grosse Revitalisierungen geplant, Massnahmen zur Reduktion der Belastung durch Mikroverunreinigungen und Pestizide sind eingeleitet, der Befischungsdruck wurde gesenkt. Auf der anderen Seite dürften die negativen Einflüsse des Klimawandels wie erhöhte Wassertemperaturen und häufigere Frühlingshochwasser weiter zunehmen und auch die nachhaltige Reduktion des Prädationsdrucks insbesondere durch den Gänsesäger bleibt für die Äschen eine grosse Herausforderung. Trotzdem lohnt es sich auf jeden Fall auch weiterhin für diese wunderschöne Charakterart (nicht nur) der Berner Aare zu kämpfen! ♣

◀ Natürliche Unterstände und vielfältige Gewässerstrukturen schützen die Fischbestände auch vor Fressfeinden wie Kormoran oder Gänsesäger.



Foto: Michel Roggo

Die Entwicklung der Fischerei im Kanton Waadt



Der Kanton Waadt ist mit 4 grossen Seen, darunter der Genfersee, 9 Gebirgsseen, 19 kleineren Seen und 1800 km Fliessgewässern reich an offiziellen Angelgewässern. Frédéric Hofmann, kantonaler Leiter der Sektion Jagd und Fischerei, gibt Auskunft über den Stellenwert und die Entwicklung der Fischerei im Kanton Waadt.

▲ Der Genfersee ist das grösste Gewässer im Kanton Waadt.

Herr Hofmann, welchen Stellenwert hat die Fischerei im Kanton Waadt?

Die Angelfischerei ist nach wie vor eine beliebte und viel ausgeübte Freizeitbeschäftigung, die von der Bevölkerung – auch in Tierschutzkreisen – gut akzeptiert wird. Die Anzahl Anglerinnen und Angler im Kanton wird auf ca. 6 bis 7000 geschätzt.

Im Kanton Waadt sind überdies aber auch ca. 80 Berufsfischer ansässig, die nicht immer reibungslos mit den Freizeit Fischern auskommen. Es wird aber mit viel Einsatz auf beiden Seiten an einem friedlichen Nebeneinander gearbeitet.

Der Ertrag durch den Verkauf von Patenten beläuft sich auf ca. CHF 900000.–. Die Hälfte dieses Betrages kommt direkt wieder den Fliessgewässern und Seen zugute.

Die Anzahl der Jahrespatente sinkt kontinuierlich. Wie erklären Sie das? Ist die Sportfischerei nicht mehr interessant oder wird nichts mehr gefangen?

Die Anzahl der Jahrespatente in Fliessgewässern sinkt tatsächlich, in den Seen ist es aber umgekehrt, was vermutlich daran liegt, dass dort grosse Fischbestände vorhanden sind und dass diese Fische häufig auch leichter zu fangen sind.

Global gesehen verändert sich das Verhalten der Gesellschaft. Die Menschen haben heute häufig mehrere Hobbys, und das trifft auch auf die Angler zu. Viele kaufen heute deshalb lieber Tageskarten.

Um die Fischerei im Kanton zu beleben, ist es wichtig, die Jugend zu erreichen und zu sensibilisieren. Der Kanton und die Vereine haben da verschiedene Ansätze, wie z.B. einen günstigeren Tarif für die Tagespatente (CHF 10.–) oder die Entwicklung von Angelschulen.



Frédéric Hofmann

hat Ingenieurwissenschaften und Landschaftspflege studiert und ist seit 2009 Leiter der Abteilung Fischerei (seit 2015 Jagd und Fischerei) des «Departements du territoire et de l'environnement» des Kantons Waadt.

Sie haben im Vortrag auch die Unterstützung für behinderte Angler erwähnt. Was genau wird da gemacht?

In der Gegend von Orbe stellt der Kanton seit 2010 einen Angelteich zur Verfügung, der ausschliesslich für Personen mit Behinderungen gedacht ist. Dieser Teich wird mit massigen Forellen besetzt, wenn sich Gruppen anmelden. Der Kanton prüft derzeit die Notwendigkeit weiterer Anlagen dieser Art. Eventuell können auch zusätzliche Infrastrukturen, wie gesicherte Stege, bei bereits anders genutzten Angelteichen angebracht werden.

Es sind bereits einige Fischarten verschwunden und viele andere bedroht. Worin sehen Sie die Hauptursachen für das Artensterben?

Die Hauptursachen für das Aussterben von Tier- und Pflanzenarten liegen vor allem in der Verschlechterung der Lebensraumqualität. Im Falle der Fischfauna sind es die Beeinträchtigung oder Zerstörung der Flusshabitats durch Wasserkraftnutzung, Begradigung und Verbauung der Gewässer. Die Schweiz hat in diesem Punkt aber reagiert, so dass die Kantone heute über gesetzliche und finanzielle Mittel verfügen, um die Gewässer zu revitalisieren.

▼ Einrichtungen für behinderte Angler, wie es sie in der Nähe von Orbe gibt, haben in der Schweiz noch Seltenheitswert.

Andere Ursachen sehe ich aber auch in der Verschlechterung der Wasserqualität und der fehlerhaften Bewirtschaftung der Gewässer. Der Kanton Waadt zählt heute 35 einheimische und 15 exotische Arten! Dabei tragen die Fischer eine reelle Verantwortung, was die unbeabsichtigte (oder gar beabsichtigte) Einführung fremder Arten angeht. Es sollte wirklich alles getan werden, um eine weitere Ausbreitung von Arten wie Schwarzbarsch, Zander oder Wels zu vermeiden.

Sie haben 2014 einen neuen Besatzplan entwickelt. Welche Ziele verfolgen Sie damit?

Der Kanton verfolgt dabei zwei Hauptziele:

- Eine nachhaltige und ausgewogene Bewirtschaftung der Fischbestände, die es erlaubt, die Erträge der Freizeitfischerei zu optimieren und die dabei die physikalischen und biologischen Eigenschaften der einzelnen Gewässer berücksichtigt.
- Die Förderung der natürlichen Fortpflanzung der Salmonidenarten (Bach- und Seeforelle und Äsche).

Der neue Besatzplan ist das Ergebnis von 5 Jahren intensiver Zusammenarbeit mit den Angelvereinen. So wurden die Besatzmengen für den Besatz von Fliessgewässern

mit jungen Forellen um ca. 70 Prozent reduziert. Dafür wurde von Kantonsseite als Ausgleich entschieden, ausgewählte Kleinseen und stark beeinträchtigte Fliessgewässerstrecken mit insgesamt 2000 adulten Forellen zu besetzen.

Dem Kanton ist daran gelegen so wenig wie möglich aber so viel wie nötig aus Zuchtanlagen zu besetzen. Die Angelvereine produzieren heute entsprechend weniger Brütlinge in ihren Zuchten. Als Ausgleich für den daraus resultierenden, finanziellen Verlust erhalten sie 10 Prozent mehr Geld pro Fisch, ausserdem entlohnt der Kanton neu einen Teil der Arbeit auf Stundenbasis.

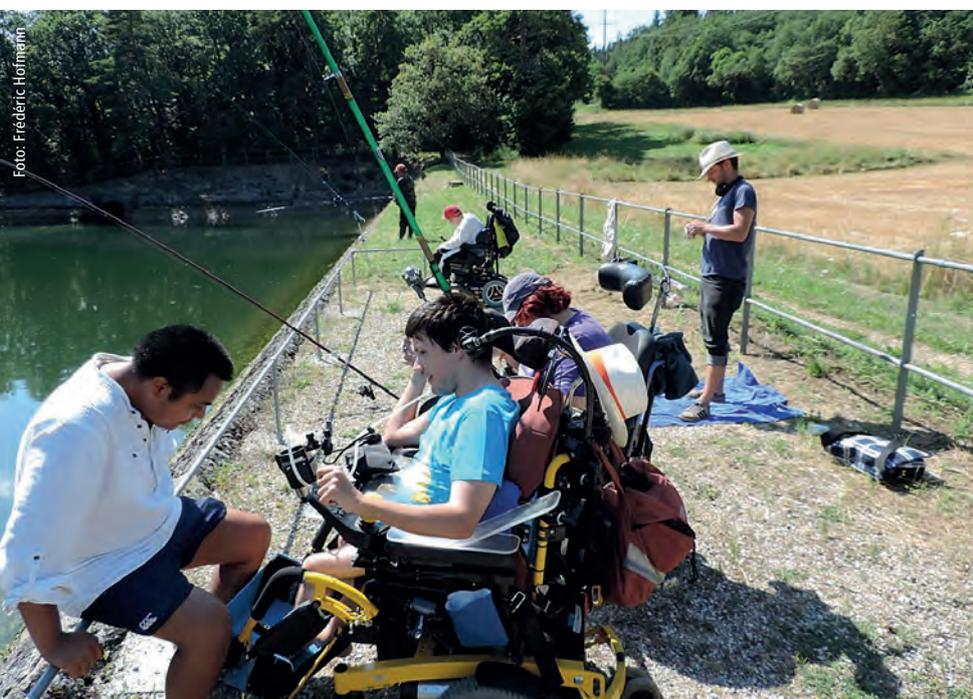
Sie besetzen auch Nicht-Forellengewässer mit Forellen?

Nein. Abgesehen von manchen geschlossenen, stehenden Gewässern (Gebirgsseen, Flachlandteiche), wird heute auf Forellenbesatz in für diese Art ungeeigneten Gewässern grundsätzlich verzichtet.

Die Besatzmengen werden an die Lebensraumkapazität in Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren (Temperatur, Habitat, Fischzone, Nahrungsangebot und Fischereidruck) angepasst. Alle Fliessgewässer des Kantons wurden dafür neu bewertet. In Strecken mit ausreichend Naturverläichung, mit einem Austrocknungsrisiko oder mit seltenen Arten (z.B. Feuersalamander, einheimische Flusskrebse), die anfällig für den Prädationsdruck durch die Forelle sind, wird auf Besatz verzichtet.

Welchen Stellenwert haben Flusskrebse in der Fischerei im Kanton Waadt? Und wie sieht es mit den invasiven Krebsarten aus?

Die zwei heimischen Flusskrebse (Edelkrebse und Dohlenkrebse) finden sich heute nur noch in den Flussoberläufen und in manchen Kleinseen. Überall sonst, vor allem in den Seen, wurden sie von den 3 amerikanischen Krebsarten verdrängt. Die-



se sind konkurrenzfähiger als die einheimischen Krebse und haben durch die Einschleppung der Krebspest deren Bestand weiter reduziert.

Um die Ausbreitung der amerikanischen Krebsarten einzudämmen, hat der Kanton einzelne Freizeitfischer beauftragt, diese Krebse mit Reusen intensiv zu befischen. Diese Spezialmassnahmen betreffen aber nur ein paar kleine stehende Gewässer und einzelne Unterläufe von Flüssen. Das Ergebnis ist bis jetzt aber eher bescheiden.

Seit 2015 gibt es ein Label Namens «Suisse garantie» mit dem die Berufsfischer den Mehrwert der Wildfische aus Schweizer Seen hervorheben können. In diesem Sinne wurde unter anderem entschieden, den Fang von amerikanischen Flusskrebsen zu fördern und ihre Verwertung in der Gastronomie zu unterstützen. Auf diese Weise könnte eine «exotische» Art zu einem «regionalen Erzeugnis» werden, so wie einst die Kiwi oder die Tomate.

Zum Schluss noch eine persönliche Frage. Wenn ich in den Kanton Waadt reisen möchte, welches Fließgewässer würden Sie mir da empfehlen. Haben Sie ein Lieblingsgewässer?

Auch wenn die Venoge das Aushängeschild der Fließgewässer im Kanton Waadt ist, finde ich heute die Orbe interessanter, sowohl für die Fischerei als auch ganz einfach für die Erholung. In ihrem oberen Teil entwässert sie eine einmalige Moorlandschaft, dann durchfließt sie den Lac de Joux, taucht in den Karst des Jura ein und kommt bei den Grottes de Vallorbe wieder heraus. Nach mehreren Kilometern durch die Orbe-Schucht mündet sie schliesslich in den Neuenburgersee.

Von oben bis unten können Sie – mit etwas Glück – Forellen, Äschen, Elritzen, Barsche, Felchen und Hechte fangen... und vielleicht taucht eines Tages ja auch wieder der Lachs auf?! ♦



Foto: Wikimedia Commons

▲ Die Orbe durchfließt eine einmalige Landschaft und ist auch fischereilich von hohem Wert.

Frédéric Hofmann

Département du territoire
et de l'environnement
Ch. du Marquisat 1
CH-1025 St-Sulpice

Schongebiete in der Schweiz – eine Übersicht

Welche Schongebiete gibt es in der Schweiz und wie wirken sich Schutzzonen und Fangmora-torien¹⁾ auf die Fischbestände aus? Als Datengrundlagen dieser Auswertung dienen Resultate einer Umfrage bei den kantonalen Fischereiverwaltungen und Ergebnisse einer internationalen Literaturrecherche.

von Matthias Escher

Ende des Jahres 2017 gab es in der Schweiz in 16 Kantonen insgesamt 342 Schongebiete. Die Anzahl der Schongebiete pro Kanton ist sehr unterschiedlich und spiegelt damit die unterschiedliche Grösse und Geographie der Kantone wieder, andererseits ist sie Ausdruck des Föderalismus der Fischereiwirtschaft in der Schweiz.

78 Prozent aller Schweizer Schongebiete befinden sich in Fliessgewässern und 12 Prozent in Seen, der Rest verteilt sich auf Stauseen, Bergseen, Teiche und andere Gewässer. 59 Prozent dieser Schongebiete befinden sich in Patentgewässern und bei 37 Prozent aller Schongebiete wurden ganze Gewässer gesperrt. In Fliessgewässern (nur Patentgewässer, Daten aus 19

Anzahl Schongebiete	Anzahl Kantone	Kantone
>50	2	VD & VS
11–50	5	BE, BL, GR, SG & TI
1–10	9	AG, BS, FR, GL, JU, NE, OW, SO & ZH
0	6	AR, LU, NW, SH, TG & ZG
k.A.	4	AI, GE, SZ & UR

Kantonen) sind relativ zur Gesamtlänge des Fliessgewässers im Mittel 2,9 Prozent der Fliessgewässerstrecken mit einem Schongebiet belegt. In den stehenden Gewässern (nur Patentgewässer, Daten aus 13 Kantonen) sind 2,1 Prozent der Wasserfläche mit einem Schongebiet belegt.

Was will man mit den Schongebieten erreichen?

Mit den in der Schweiz eingerichteten Schongebieten, werden gemäss der Angaben der kantonalen Fischereiverwaltungen hauptsächlich folgende vier Ziele verfolgt:

- Schutz fischereilich stark genutzter Arten (mehrheitlich Bachforelle, seltener Äsche oder Seeforelle) zur Gewährleistung einer nachhaltigen Fischerei
- Vermeidung von Konflikten mit anderen Nutzungen (wie Kraftwerk- und Hafenanlagen, Freibäder, u. a.)
- Naturschutz bzw. Erhalt der Biodiversität (Fische nicht unbedingt prioritär)
- Referenzstrecken (Zur langfristigen Abschätzung des Einflusses der Befischung)

▼ Unter einem Fischerei-Schongebiet verstehen wir ein Gebiet (Wasserfläche), welches mit einem Fischereiverbot belegt ist, aber nicht als Aufzuchtgewässer dient. Das Fischereiverbot kann generell oder nur für ausgewählte Fischarten gelten.



¹⁾ Unter einem Fangmora-torium verstehen wir ein zeitlich befristetes Fangverbot für eine oder mehrere Fischarten.



▲ Fischereiverbote in Seen werden meistens eingerichtet, um Konflikte mit anderen Nutzungen zu vermeiden.

Welche Effekte haben Schongebiete und Fangmatorien?

Neben den Schongebieten werden auch Fangmatorien vor allem für Äschen als Fischereimanagementinstrument eingesetzt.

Unter idealen Voraussetzungen, das heisst wenn in einem intakten Lebensraum ein Fischbestand zwar überfischt wird, aber keine anderen negativen Einflussfaktoren vorliegen, kann durch ein Schongebiet oder ein Fangmatorium die fischereilich bedingte Mortalität reduziert werden. Folgende positive Effekte können dann erzielt werden:

- Reservoirfunktion (die höhere Fischdichte im Schongebiet ermöglicht beispielsweise die raschere Wiederbesiedelung einer flussabwärts liegenden Strecke nach einer Schädigung des Fischbestandes)
- Spillovereffekt = Abwanderung von Fischen in angrenzende Fanggebiete (nur kleinräumige Wirkung)
- Wegfall eines grössenselektiven Selektionsdrucks, Förderung der innerartlichen Biodiversität und einer natürlicheren Altersstruktur
- Naturverlaichung fördern bzw. effizienterer Laichfischfang
- Natürlichere Artenverteilung: Zunahme von Raubfischen wegen Befischungstopps, Abnahme der Beutefische wegen Zunahme der Raubfische
- Gewinn für andere Tier- (zum Beispiel einheimische Krebse oder Amphibien) und Pflanzenarten
- Monitoringfunktion: Schongebiete können als Referenzstrecken dienen, um den Einfluss der Befischung in angrenzenden Gewässerabschnitten besser beurteilen zu können.
- Erhöhung des gesellschaftlichen und politischen Drucks, um andere unpopuläre Massnahmen, wie zum Beispiel ein Prädatoren Management («Opfersymmetrie»), durchsetzen zu können.

Positive Effekte bleiben in der Praxis aus

Trotz der Einrichtung von Schongebieten zum Schutz fischereilich stark genutzter Arten, konnte in der Praxis nur selten eine Erholung der Fischbestände dokumentiert werden. Dies liegt in der Regel daran, dass andere, wesentlichere Ursachen für den Bestandesrückgang vorliegen (u.a. Lloret et al. 2008 & Marra et al. 2016). Beispielsweise beruht der in vielen Schweizer Fliessgewässern festgestellte Rückgang der Bachforelle nach heutigem Kenntnisstand auf einer Vielzahl verschiedener Einflussfaktoren, welche abhängig vom Gewässer von ganz unterschiedlicher Bedeutung sein können (aqua viva 2016).

Nur in mehrheitlich intakten Lebensräumen, in welchen die Übernutzung durch die Fischerei einen wesentlichen Einflussfaktor darstellt, können Schongebiete für sich allein ohne weitere Massnahmen zielführend sein.

Weltweit gibt es nur eine geringe Anzahl von Erfolgskontrollen zur Beurteilung der Effekte von Schongebieten in Süsswasser Ökosystemen und entsprechend wenig wissenschaftliche gesicherte Erkenntnisse (Adams et al. 2015). Auch in der Schweiz wurden zwar Monitoringprogramme in Schongebieten und Fangmoratoriumstrecken durchgeführt, aber nur selten vergleichende Untersuchungen zu Gewässerstrecken mit analoger Lebensraumqualität und gleichzeitig unveränderter Befischung (Marrer 1985, Renz 1991).

Wo lohnt sich die Einrichtung von Schongebieten?

Schongebiete sind nur in intakten Lebensräumen zielführend und zwar dann, wenn mit Ausnahme einer Überfischung alle Voraussetzungen für einen intakten Fischbestand gegeben sind. In Fliessgewässern wird empfohlen, die ökologisch wertvollsten Abschnitte zu schützen, welche bezogen auf die vorhandenen Fischarten mehrheitlich nur einheimische Arten beherbergen (Nel et al. 2007). Diese sind naturgemäss vorwiegend in den Gewässeroberläufen zu finden. Ergänzend wird die Unterschutzstellung des Umlandes empfohlen, da dieses – ganz besonders in den Oberläufen – von grosser Bedeutung ist (Saunders et al. 2002). Noch besser erscheint der Schutz ganzer Einzugsgebiete

(Nel et al. 2007, Roux et al. 2008, Hermoso et al. 2015a & 2015b).

Schutzgebiete können aber mehr als nur die fischereilich bedingte Mortalität reduzieren. Schutzgebiete helfen politisch und gesellschaftlich, den Druck zu erhöhen, um auch Massnahmen zum Schutz der Fische ausserhalb der Fischerei durchsetzen zu können (Roux et al. 2008, Gupta et al. 2014). Juffe-Bignoli et al. (2016) betonen wie wichtig es ist, in Schutzgebieten nicht nur einseitig die Fischerei einzuschränken, sondern alle Nutzungen (Umland, Stromproduktion, Freizeit usw.) in einem Gewässermanagementplan miteinzubeziehen.

Schongebiete allein garantieren das Überleben bedrohter Arten nicht

Sowohl in Frankreich im Rahmen eines nationalen Programms zum Schutz bedrohter Fischarten (Keith 2000) als auch in Spanien bei Untersuchungen der Artenvielfalt in den grossen Süsswasserschutzgebieten (Abellan et al. 2007, Hermoso et al. 2015a) wurde festgestellt, dass bedrohte Arten nur ungenügend in den Schutzgebieten vertreten sind. Obschon 25 Prozent Spaniens in unterschiedlicher Form unter Schutz gestellt ist, sind weniger als 20 Prozent der in Spanien vorkommenden Süsswasser Fischarten auch in den Schutzgebieten vertreten. Gemäss «Natura 2000»²⁾ ist das Mindestziel, dass 25 Prozent der einheimischen Fischarten auch in Schutzgebieten vertreten sind.

Auch in der Schweiz ist die Mehrzahl der vom Aussterben bedrohten oder stark gefährdeten Fischarten nicht aufgrund der Befischung zurückgegangen. Zwei Drittel dieser Arten (Gefährdungstatus 1 & 2)

dürfen gemäss Art. 2a Fangverbote, in der Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei, nicht mehr gefangen werden.

Weltweite Schutzziele

Gemäss den Aichi³⁾-Biodiversitätszielen müssen bis 2020 mindestens 17 Prozent der Land- und Binnenwassergebiete, insbesondere Gebiete von besonderer Bedeutung für die biologische Vielfalt und für die Ökosystemleistungen, durch effektiv und gerecht gemanagte, ökologisch repräsentative und gut vernetzte Schutzgebietssysteme und andere wirksame gebietsbezogene Erhaltungsmassnahmen geschützt und in die umgebende Landschaft integriert werden (Juffe-Bignoli et al. 2016). Davon sind wir in der Schweiz noch sehr weit entfernt. Die Einführung von Schongebieten in ökologischen wertvollen Gewässern steht erst am Anfang.

Planung von Schongebieten

Die Planung von Schongebieten zum Schutz ausgewählter Fischarten sollte mit einer Defizitanalyse und einer Abschätzung der Bedeutung aller negativen Einflussfaktoren beginnen (Nel et al. 2007). Bestehen Defizite in einem Fischbestand, muss geklärt werden, ob bei den betroffenen Fischarten ein zu hoher Befischungsdruck bestehen könnte. Wird eine Übernutzung festgestellt, können Schongebiete oder Fangmoratorien zielführend sein.

Sind nicht befischte Fischarten von einem Rückgang betroffen, so können Schongebiete immer nur im Co-Management mit den anderen relevanten Einflussfaktoren zu einer Bestandserholung führen (Saunders et al. 2002). Kommen in einem Gewässer weltweit gefährdete Fischarten vor, wie in der Schweiz der Apron (*Zingel asper*), so sollten Gebiete von besonders hohem ökologischen Wert, sog. «areas of importance», für diese Arten ausgeschieden werden, um damit einen wichtigen Beitrag zum weltweiten Erhalt der Biodiversität zu leisten.



Matthias Escher

Dr. med. vet. studierte an der Universität Bern Veterinärmedizin. Er leitet Aqua-Sana, ein Büro für Gewässerökologie und Fischereifragen.

²⁾ Natura 2000 ist ein zusammenhängendes Netz von Schutzgebieten innerhalb der Europäischen Union, das seit 1992 nach den Massgaben der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie errichtet wird.

³⁾ Die 10. Vertragsstaatenkonferenz 2010 (COP 10) fand in Japan in der Provinz Aichi statt.

Schlussfolgerungen

Schongebiete sind kein grundsätzlich wirkungsvolles Managementinstrument gegen den Fischrückgang. Sie sollten – ebenso wie Fangmatorien – erst nach dem Scheitern anderer, weniger einschneidender Massnahmen zur Regulierung des Befischungsdruks als Managementinstrument eingesetzt werden. In jedem Fall sollten Erfolgskontrollen durchgeführt werden.

Die umfangreichen Resultate dieser Arbeit werden in einem Schlussbericht vom BAUF publiziert. ♣

Literatur

Abellan P, Sanchez-Fernandez D, Velasco J, Millan A (2007). Effectiveness of protected area networks in representing freshwater biodiversity: the case of a Mediterranean river basin (south-eastern Spain). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 17, 361–374.

Adams VM, Setterfield SA, Douglas MM, Kennard MJ, Ferdinands K (2015). Measuring benefits of protected area management: trends across realms and research gaps for freshwater systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 370: 20140274.

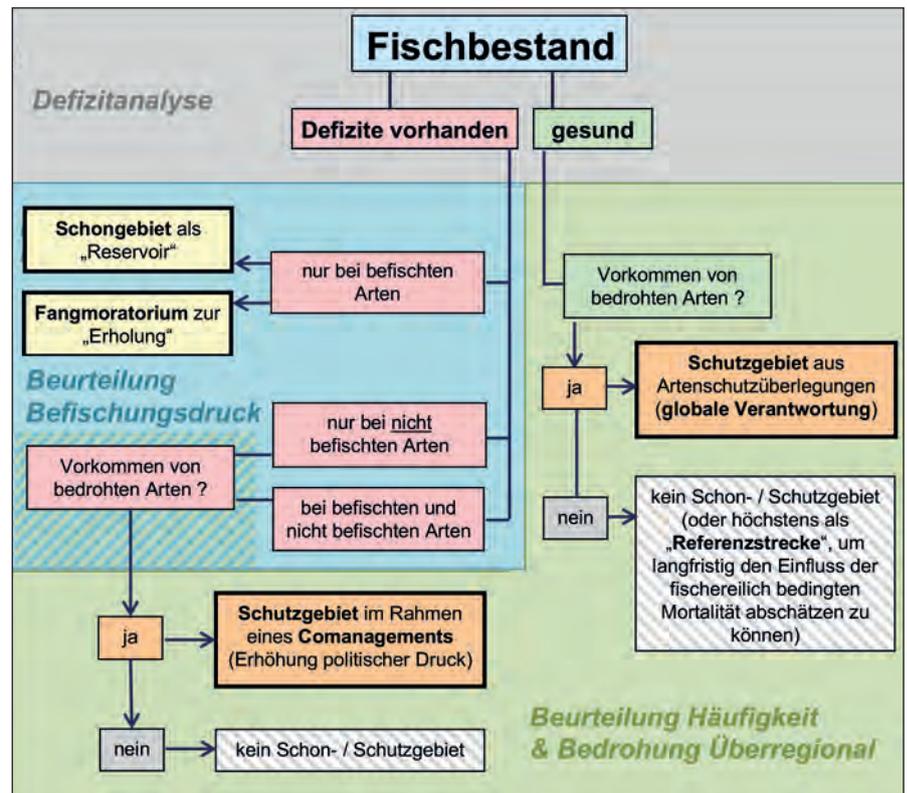
Aqua Viva (2016): *Fischrückgang in der Schweiz. Wo stehen wir heute?* 58. Jahrgang #2/2016, S. 38.

Gupta N, Raghavan R, Sivakumar K, Mathur VB (2014). Freshwater fish safe zones: a prospective conservation strategy for river ecosystems in India. *Current Science* 107(6):949-950.

Hermoso V, Filipe AF, Segurado P, Beja P (2015a). Effectiveness of a large reserve network in protecting freshwater biodiversity: a test for the Iberian Peninsula. *Freshwater Biology* 60: 698-710.

Hermoso V, Cattarino L, Kennard MJ, Linke S (2015b). Catchment zoning for freshwater conservation: Refining plans to enhance action on the ground. *Journal of Applied Ecology* 52.

Juffe-Bignoli D, Harrison I, Butchart SHM, Flitcroft R, Hermoso V, Jonas H, Lukasiewicz



▲ Entscheidungshilfe zur Planung von Schongebieten zum Schutz von Fischbeständen

A, Thieme M, Turak E, Bingham H, Dalton J, Darwall W, Deguignet M, Dudley N, Gardner R, Higgins J, Kumar R, Linke S, Milton GR, Pittock J, Smith KG, van Soesbergen A (2016). Achieving Aichi Biodiversity Target 11 to improve the performance of protected areas and conserve freshwater biodiversity. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 26:133-151.

Lloret J, Riera V (2008). Evolution of a Mediterranean coastal zone: human impacts on the marine environment of Cape Creus. *Environmental Management* 42(6):977-88.

Marra S, Coppa S, Camedda A, Mazzoldi C, Wrachien F, Massaro G, de Lucia GA (2016). Recovery Trends of Commercial Fish: The Case of an Underperforming Mediterranean Marine Protected Area. *PLoS One* 11(1).

Marrer H (1985). Bericht über die aktuelle fischereibiologische Bedeutung und die fischereiwirtschaftliche Zweckmässigkeit des Schongebietes (1985). Im Auftrags des Fischereinspektorats des Kantons Bern. 22S.

Nel JL, Roux DJ, Maree G, Kleynhans CJ, Moolman J, Reyers B, Rouget M, Cowling

RM (2007). Rivers in peril inside and outside protected areas: a systematic approach to conservation assessment of river ecosystems. *Diversity and Distributions* 13:341–352.

Renz H (1991). Traumbestand im Schongebiet? *Petri Heil* 11/1991:10.

Roux DJ, Nel JL, Ashton PJ, Deacon AR, de Moor FC, Hardwick D, Hill L, Kleynhans CJ, Maree GA, Moolman J, Scholes RJ (2008). Designing protected areas to conserve riverine biodiversity: Lessons from a hypothetical redesign of the Kruger National Park. *Biological Conservation* 141:100-117.

Saunders DL, Meeuwij JJ, Vincent ACJ (2002). Freshwater Protected Areas: Strategies for Conservation. *Conservation Biology* 16: 30-41.

Matthias Escher

Büro Aqua-Sana
Steinerenweg 23
3214 Ulmiz

Gewässerraum: Schmal, schmaler, weg

2011 wurde das neue Gewässerschutzgesetz als grosse Hoffnung für die Schweizer Gewässer in Kraft gesetzt. Elf Meter Gewässerraum waren mal an kleinen Bächen vorgesehen. Im Kanton Schwyz wurden daraus Null Meter. Der Gewässerraum sollte möglichst frei von Infrastrukturanlagen sein. Auch das wird versucht zu umgehen, wie das Beispiel im Wangental (SH) zeigt. Wie diese Beispiele eindrücklich darlegen, werden die Hoffnungen auf mehr Raum für unsere Gewässer nicht zu Tatsachen.

Fliessgewässer brauchen Platz, um ihre ökologische Funktion zu erfüllen. Diesen Platz haben wir vielen Gewässern genommen. Dank der Initiative «Lebendiges Wasser» wurde die Ausscheidung eines Gewässerraums entlang aller Gewässer vorgeschrieben. Bis Ende 2018 müssen die Gewässerräume ausgeschieden sein. Soweit so gut. Nur irgendwie will niemand den Gewässern den Platz so wirklich geben, obwohl viele Menschen gerne an einer lauschigen Stelle am Wasser verweilen. Die gesetzlichen Vorschriften werden abgeschwächt und grosszügig interpretiert. Die Vorschriften zur Ausscheidung des Gewässerraums wurden durch die Überarbeitung der Gewässerschutzverordnung abgeschwächt, so kann an «sehr kleinen» Gewässern auf den Gewässerraum verzichtet werden. Doch was ist «sehr klein»? Die Beantwortung dieser Frage liegt im Ermessen der zuständigen Behörden.

Im Kanton Schwyz werden nun alle Gewässer mit einer Sohle schmaler als 1.5 m Breite als sehr klein klassiert. Doch auch diese können ein wertvoller Lebensraum für Groppen, Libellen und Eintagsfliegen sein. Jene wertvollen kleinen Gewässer brauchen unbedingt einen Gewässerraum, damit eine Ufervegetation wachsen kann, das Ufer auch mal erodieren darf und das Gewässer sich so strukturieren kann. Zudem sind kleine Gewässer erwiesenermassen am stärksten mit Pestiziden belastet – ein weiteres Argument für den Gewässerraum. Noch absurder ist, dass laut dem Kanton Schwyz am Sihlsee und am Wägitalersee kein Gewässerraum nötig sein soll. Zwei ziemlich grosse Seen mit heute bedeutenden Natur- und Erholungswerten. Das Gesetz sagt, dass an künstlichen Gewässern auf den Gewässerraum verzichtet werden kann. Das hat der Kanton Schwyz schnell aufgeschnappt, leider aber überlesen, dass dies nur für künstliche Gewässer ohne Naturwerte und Bedeutung für den Hochwasserschutz angewendet werden kann. Was beim Wägitaler- und Sihlsee auf keinen Fall zutrifft.

Im Kanton Schaffhausen ist die Ausscheidung der Gewässerräume Sache der Gemeinden. Und diese tun sich schwer mit der Aufgabe: Bereits in mehreren Fällen musste Aqua Viva auf Mängel aufmerksam machen. So werden offenbar sogar an Orten, welche laut dem Kanton mit hoher Priorität revitalisiert werden sollen, systematisch nur minimale Gewässerräume ausgeschieden, ohne die Situation näher zu prüfen. Dies ist gesetzlich anders vorgesehen. Zudem wird der Gewässerraum auch dort über bereits bestehende Wege gelegt, wo er asymmetrisch ausgeschieden werden könnte.

Im Wangental ist gar ein ganz neuer Veloweg im Gewässerraum geplant, obwohl es bereits einen Veloweg gibt. Die stark bedrohte Bachmuschel ist just dort im Landgraben Schweizweit mit dem grössten Bestand in einem Fliessgewässer vertreten – wollen wir diesen für einen Veloweg riskieren, wenn es bereits gebaute Alternativen gibt? Diese Frage wurde auch dem Regierungsrat des Kantons Schaffhausen gestellt. In seinem Antwortschreiben hält dieser unter anderem fest, dass «die Verlängerung des Güterwegs um 150 m entlang des Baches als vorteilhaft für den Schutz des Landgrabens (erachtet wird), da so ein durchgehender Wegstreifen und somit eine Trennung zwischen landwirtschaftlich genutzter Ackerfläche und Bach entsteht». Hier fehlt es an grundlegendem ökologischen Verständnis – eine zynischere Begründung, den Gewässerraum zu verbauen, ist uns noch nie untergekommen. Wir sagen: Das geht nicht, und wir werden auch in Zukunft genau hinschauen.

👉 www.aquaviva.ch/aktuell/news (Offener Brief an den Regierungsrat, 19. März 2018)

von Antonia Eisenhut und Benjamin Leimgruber

1 Foto: Sergei Gussev

Die Ufenau im Zürichsee – Win/Win für Mensch und Natur!

Von wegen ewige Verhinderer! Das Beispiel Ufenau zeigt, was aus unserem Einsatz wird – für die Natur UND den Menschen. 2011 hat Aqua Viva vor Bundesgericht Recht erhalten: Der geplante Zumthor-Bau auf der Ufenau wäre mit dem Moorschutz nicht vereinbar gewesen. Das Projekt musste beerdigt werden. In den letzten eineinhalb Jahren wurde nun das ehemalige Pächterhaus aus dem 17. Jahrhundert sowie der dazugehörige Anbau und der Schopf sorgfältig und wunderschön saniert. Somit ist der Restaurationsbetrieb gewährleistet, wertvolle Bausubstanz erhalten und dem Moorschutz genüge getan. Die Wirtschaft feiert am 23. April Wiedereröffnung. Wir sagen: Nichts wie hin, geniessen wir den feinen Inselwein und die stimmige Atmosphäre mit Geschichte und Charme – dem Moorschutz sei Dank!
von Antonia Eisenhut

Tote Aale im Rhein SH

Am 31. Januar bot sich uns bei Rüdlingen am Rhein im Kanton Schaffhausen ein gar grausiges Bild: dutzende tote oder halbtote Aale waren in einem Seitenarm des Rheins gestrandet. Grund für den erschreckenden Zustand der Aale waren wohl die flussaufwärts liegenden Wasserkraftwerke Rheinau und Schaffhausen. Bei ihrer jährlichen Abwanderung wurden die Aale dort wohl von den Turbinen erfasst, was zu verschiedenen äusseren aber vor allem auch inneren Verletzungen geführt hat – viele davon mit Todesfolge. Leider handelt es sich dabei wohl um keinen Einzelfall: aktuell ist in der Schweiz erst ein Bruchteil der Wasserkraftwerke mit Fischabstiegshilfen ausgerüstet. Aqua Viva fordert deshalb schnell wirksame Lösungen für den Fischabstieg, sodass solche schrecklichen Bilder bald der Vergangenheit angehören.
von Christian Hossli

Rettet die Zürcher Natur!

Liebe Zürcher Stimmbürger: Der Igel verabschiedet sich, lebendige Gewässer sind eine Seltenheit, die Bachforelle ist unter Druck, das Bienensterben geht weiter und das Grillenzirpen verstummt. Der Rückgang der Natur ist das grösste Problem, über das man nicht spricht. Doch wir brauchen eine vielfältige Natur für sauberes Trinkwasser, gute Nahrungsmittel, erlebnisreiche Erholungsgebiete und vieles mehr. Wir können unsere Natur retten. Die Mehrkosten im Vergleich zur bisherigen Regelung machen nur rund 0,25 Prozent des kantonalen Budgets aus. Selbst der Opernhausbetrieb oder die Personalkosten der Steuerverwaltung kosten mehr. Unterstützen auch Sie die Volksinitiative «Rettet die Zürcher Natur» (Natur-Initiative). Für Zürich, für uns, für unsere Kinder und Kindeskinde.
von Antonia Eisenhut

↳ www.natur-initiative.ch

Herber Rückschlag für den Natur- und Heimatschutz im Kanton Schaffhausen

Das Schaffhauser Stimmvolk hat am 4. März entschieden, die Revision des kantonalen Natur- und Heimatschutzgesetzes anzunehmen. Zusammen mit anderen Organisationen machte sich Aqua Viva für ein Nein stark – denn der Nachteil für den Naturschutz ist nicht vertretbar. Mit dem Entscheid fällt nun die Fachbegutachtungspflicht bei lokalen Schutzobjekten weg. Tür und Tor für Willkürentscheide und Druckversuche der Bauwirtschaft stehen nun offen, denn ohne eine angemessene fachliche Beurteilung droht mehr Pfusch und grössere Rechtsunsicherheit.
von Antonia Eisenhut





2

Freiheit für Suhre und Rümli

Der Einsatz von Aqua Viva für freie Flüsse sowie das angepasste Subventionierungsmodell zeigen Wirkung. Kleinwasserkraftwerke sind ohne die gewohnte staatliche Unterstützung bei Weitem nicht so rentabel, wie dies oftmals suggeriert wurde. Der zusätzliche Widerstand von Aqua Viva und anderen Umweltverbänden kann so Projekte verhindern, die für den Preis einer geringen Menge Energie lange Flussabschnitte zerstören – in einer Zeit, wo wir gute Alternativen haben. So wurden die Pläne für Kleinwasserkraftwerke am Rümli (LU) sowie an der Suhre (AG) von den Projektanten fallen gelassen. Wertvolle freifliessende Gewässerstrecken bleiben erhalten. Aqua Viva und unzählige Fische freuen sich sehr!

von Antonia Eisenhut

👉 medienmitteilungen.aquaviva.ch (Medienmitteilung vom 30.01.2018)



3

Kraftwerk Waldemme LU – Urteil für Umwelt und Landschaftsbild

Einen Etappensieg im Fall des Kraftwerks Waldemme dürfen Aqua Viva, WWF, Pro Natura, der Schweizerische und der Luzernerische Fischereiverband feiern. Das Luzerner Kantonsgericht hat die Beschwerde der Umwelt- und Fischereiverbände gutgeheissen und das geplante Projekt zurückgewiesen. Der Regierungsrat muss dieses nun neu beurteilen. Das Kantonsgericht wertet die in der Restwasserstrecke gelegene Lammschlucht als eine schützenswerte Landschaft, welche so im Kanton kaum mehr anzutreffen ist. Das ist erfreulich und bedeutet, dass der Lammschlucht bei der Ermittlung der Restwassermenge mehr Gewicht beizumessen ist. Da auch die Wirtschaftlichkeit des Kraftwerksprojekts unsicher ist, gibt es also Hoffnung, dass die wertvolle Waldemme natürlich bleiben darf. 👉 www.aquaviva.ch/aktuell/news

von Benjamin Leimgruber



4

Projektwoche in Thalwil ZH – 360 Kinder: Nicht im Jahr, in einer Woche!

Geballte Ladung Umweltbildung am Wasser. Aqua Viva führte mit der Primarschule Sonnenberg in Thalwil eine Wasserprojektwoche durch. Vom Kindergarten bis zur 6. Klasse waren mehr als 360 Kinder eine Woche lang damit beschäftigt, ihren Bach, den Zürichsee, ihren Schulteich mit den Amphibien und das Wasser an sich zu entdecken und zu erforschen. Das geht auch bei kalten Temperaturen. Dank den engagierten Aqua Viva-Experten weiss nun (fast) ganz Thalwil, dass 6-beinige Eintagsfliegenlarven auch im Winter den Bach bevölkern, Biber keine Fische fressen und Molche ihre Eier einzeln im Teich verstecken. Das war mal ein Erlebnis! 👉 www.schulen.aquaviva.ch

von Angelo Bolzern



5

Fliessgewässer aufwerten – gewusst wie!

Als Partner von «biodivers» und Mitautor der Plattform für Naturförderung freuen wir uns bei Aqua Viva ganz besonders, dass das von uns verfasste Thema «Fließgewässer» im Februar 2018 aufgeschaltet wurde. Mit Informationen zur Ökologie und zur Renaturierung liefert die Plattform die notwendigen Grundlagen, selbst für unsere Bäche und Flüsse aktiv zu werden. Praxisbeispiele zeigen auf, wie zum Beispiel der Eisvogel wieder zum Brüten animiert werden kann. Die Plattform für Naturförderung steht dem breiten Publikum zur Verfügung und regt – so hoffen wir – zum Start neuer Projekte und zur Förderung der Biodiversität in der Schweiz an. 👉 www.biodivers.ch

von Salome Steiner

2 Die lebendige Rümli LU soll so bleiben, René Hofer, www.rmf-reisen.ch

3 Urteil zugunsten der Waldemme LU, Daniel Heusser @ WWF Schweiz

4 Spannendes zu entdecken während der Projektwoche, Aqua Viva

5 Selber aktiv werden – «biodivers» informiert, Aqua Viva

Ein grosser Dank von Aqua Viva geht an Michel Roggo, der mit seinen wunderbaren Fotografien die Zeitschrift *aqua viva* auch optisch zu einem grossen Erlebnis macht. Ohne seine Unterstützung wäre es uns kaum möglich, die Ausgaben so ansprechend zu gestalten.

Mehr zu Michel Roggo und seinen tollen Fotos unter: www.roggo.ch



Willkommen im Aqua Viva-Vorstand

Arnold Marti – Fachmann für Natur- und Heimatschutzrecht



Lieber Noldi, du hast 2017 die Nachfolge von Heribert Rausch im Vorstand von Aqua Viva angetreten. Was ist deine Motivation, dich für Aqua Viva einzusetzen? Welche Bedeutung haben lebendige Gewässer für dich?

Es war für mich eine grosse Ehre, dass Heribert Rausch, der grosse Pionier des Schweizerischen Umweltrechts und erste Inhaber eines Umweltrechtslehrstuhls in unserem Land, mich angefragt hat, ob ich im Aqua Viva Vorstand seine Nachfolge antreten wolle. Dabei war ich bisher nicht einmal Mitglied, weil ich als Verwaltungs-

richter meine Unabhängigkeit bewahren wollte. Befreit von der Amtslast setze ich mich jetzt aber gerne an der Front für den Natur- und Heimatschutz, insbesondere für den Gewässerschutz, ein – nicht nur als Jurist vom Richter- und Lehrstuhl aus. Zu lebendigen Gewässern hatte ich immer eine enge Beziehung: aufgewachsen am wunderschönen Rhein in Schaffhausen, als Knabe auch als jugendlicher Fischer in der väterlichen Heimat (Selzach/Altreu) und seit 38 Jahren mit dem Segelboot auf dem fast schon paradiesischen Untersee.

Heribert Rausch hat die aktuellen grossen Herausforderungen im Gewässerschutz in einem Referat an der Mitgliederversammlung 2017 (vgl. Heft 4/2017) eindrücklich beschrieben: Die Lockerungen beim Gewässerraum, fehlende Restwassermengen, Bestrebungen, den Moorschutz und den Schutzstatus von BLN-Gebieten (Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler) zu lockern, um einige Beispiele zu nennen. Im Zuge der Umsetzung der Energiestrategie 2050 stehen insbesondere Schutzgebiete unter grossem Druck. Welches Signal gäbe eine Schwächung des Schutzes von BLN-Gebieten (Stichwort Parlamentarische Initiative Eder) für die Gesetzgebung und die Rechtsprechung?

Die Umsetzung dieser Initiative hätte verheerende Folgen. Namentlich nachdem es leider nicht gelungen ist, zumindest die Kernbereiche der BLN-Gebiete frei zu halten, und überdies die Schwellenwerte für ein nationales Interesse an Energieanlagen

bedenklich tief festgesetzt wurden. Ich hoffe, dass das Bundesgericht dies noch korrigieren wird. Wenn nun auch noch die ENHK-Gutachten¹⁾ nur noch unverbindliche Stellungnahmen sein sollen, wäre bei der Plangenehmigung künftig der Willkür und Druckversuchen der Wirtschaft Tür und Tor geöffnet – und dies nicht nur bei Energieanlagen. Überdies würde ein sehr gutes Instrument für eine korrekte Rechtsdurchsetzung ersatzlos entfallen – ein deutlicher Schritt weg von «good governance»!

Ebenso muss davon ausgegangen werden, dass bei der Neukonzessionierung von Wasserkraftanlagen aufgrund der Parlamentarischen Initiative Röstli künftig der Ist-Zustand als Referenzzustand gelten wird. Welche Auswirkungen sind aufgrund dessen hinsichtlich der Ersatzpflicht nach dem Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) allgemein zu erwarten?

Damit würde der Wille des Verfassungs- und Gesetzgebers klar torpediert, weil die in diesen Erlassen vorgesehenen Verbesserungen für die Umwelt nur noch teilweise und eingeschränkt erfolgen würden.

¹⁾ Eidgenössische Natur- und Heimatschutzkommission

Wie könnte man die Politik, insbesondere den Freisinn, wieder näher an den Naturschutz heranführen? Ursprünglich war dies ja ein grosses freisinniges Anliegen.

Das ist ein sehr wichtiger Punkt. Unsere Natur- und Heimatschutzgesetzgebung wird primär durch die Politik geprägt. In meinen jungen Jahren hatte dieses Anliegen im ganzen Land grosses Gewicht, wobei es vor allem von Bürgerlichen getragen wurde. Heute ist dies leider überhaupt nicht mehr der Fall, insbesondere bei der bürgerlichen Mehrheit, obwohl die Umweltprobleme ja keineswegs gelöst sind. Der Freisinn ist ein besonders düsteres Kapitel. Diese Partei hat Kultur- und Umweltleute in den letzten 20 Jahren leider weitgehend verloren, weil sie ganz auf die Wirtschafts-, Finanz- und Sicherheitspolitik fokussiert. Auch das war früher ganz anders und ist mit ein Grund für den enormen Bedeutungsverlust der Gründerpartei unseres Landes. Heute hat die Grünliberale Partei diese Funktion übernommen. Ich hoffe daher, dass vor allem diese Partei noch stärker wird. In meiner Partei bin ich leider ein aussterbendes Exemplar. Bestenfalls sehen dies auch mal wieder junge Freisinnige ein und schaffen eine grundlegende Erneuerung und Rückbesinnung.

Was Heribert Rausch beschreibt, beobachten wir bei unserer täglichen Arbeit auf der Geschäftsstelle von Aqua Viva: der Vollzug der Gewässerschutzgesetzgebung verläuft schleppend. Oftmals sehen wir, dass den Amtsstellen zu wenig Ressourcen zur Verfügung stehen. Der Spardruck nimmt laufend zu. Wie können gesetzliche Vorgaben wie die Umsetzung der Revitalisierungsplanung dennoch vorangebracht werden?

Es müssen Anreize gesetzt werden, zum Beispiel Verbesserungen auch für die Landbesitzer, und es muss mit diesen zusammengearbeitet werden. Beim Gewässerschutz darf in der nächsten Zeit nicht gespart werden, weil gesetzlich vorgeschriebene neue grosse Aufgaben wie die Festlegung der Gewässerräume und die Revitalisierungen bewältigt werden müssen. Vermehrt sollten Mittel aus der vorgeschriebenen Planungsmehrwertabschöpfung auch für Revitalisierungen eingesetzt und die Bundessubventionen abgeholt werden.

Die Kantone haben in der Gewässerschutzgesetzgebung teilweise einen grossen Spielraum, beispielsweise beim Gewässerraum. Wie kann verhindert werden, dass nicht nur das absolute Minimum gemacht wird?

Es muss das Interesse der Bevölkerung und insbesondere auch der jungen Leute an schönen Gewässern und Ufergebieten geweckt werden, wie Aqua Viva das ja durch verschiedene Aktivitäten sehr erfolgreich tut. Die Bevölkerung muss aufmerksam sein und sich engagieren, also das Feld nicht einfach kurzichtigen Bauern und Grundeigentümern überlassen, welche die Neuerungen bekämpfen und nicht umsetzen wollen. Aufgeschlossene und innovative Bauern und Grundbesitzer haben Freude an revitalisierten Gewässern und können davon durch Subventionen und Landwertsteigerung auch profitieren. Nützt dies alles nichts, müsste letztlich wohl die Lancierung einer Durchsetzungsinitiative ins Auge gefasst werden. Dies könnte dann wohl auch zu einem Motivationsschub in der Bevölkerung führen.

Noldi, herzlichen Dank für dieses Gespräch. Wir freuen uns auf die weitere Zusammenarbeit.

Impressum

Herausgeber: Aqua Viva **Redaktion:** Günther Frauenlob, Dipl. Geogr., redaktion@aquaviva.ch, Salome Steiner, Dipl. Biol., salome.steiner@aquaviva.ch **Lektorat:** K. & J. Eisenhut **Geschäftsstelle von Aqua Viva und Redaktion:** Weinsteig 192, CH-8200 Schaffhausen, Tel.: 052 625 26 58, www.aquaviva.ch, Postcheck 82-3003-8 Schaffhausen, Postbank Karlsruhe BLZ 660 100 75, Konto 300 550 758 **Satz:** Diener-Grafics GmbH **Layout:** Diener-Grafics GmbH, Martin Diener, Winterthurerstrasse 58, 8006 Zürich, www.diener-grafics.ch; Konzentrat, Thomas Zulauf, www.konzentrat.ch **Druck und Spedition:** Druckerei Lutz AG, Hauptstrasse 18, Postfach 31, 9042 Speicher, www.druckereilutz.ch, Papier FSC-zertifiziert **Abonnementspreise 2018:** Inland Fr. 50.–, Ausland € 45.–, Einzelheft Fr. 15.–/€ 10.–, ISSN 2296-2506, Erscheinungsweise 4–5 x jährlich.

Nachdruck von Beiträgen aus *aqua viva* werden gestattet unter Quellenangabe und Zusand von 2 Belegen. Die veröffentlichten Beiträge geben die Meinung der Autorinnen und Autoren wieder und müssen nicht immer der Auffassung von Aqua Viva entsprechen.

Autoren dieser Ausgabe:

Robert Arlinghaus
David Bittner
Matthias Escher
Günther Frauenlob
Frédéric Hofmann

Arnold Marti
Sébastien Nusslé
Philipp Sicher
Thomas Vuille



www.aquaviva.ch



«Fische brauchen
besseren Schutz
– vor allem die
älteren Exemplare.
Dazu braucht es
auch genügend
fischgängige
Gewässer!»

Andreas Knutti, Biologe,
Bundesamt für Umwelt
BAFU, Abteilung Arten-
Ökosysteme-Landschaften,
Leiter der Sektion
«Lebensraum Gewässer
und Fischerei»