

fischnetz+

eawag
aquatic research ooo



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU



Gesunde Fische
in unseren Fließgewässern

10-Punkte-Plan



Gesunde Fische in unseren Fließgewässern. 10-Punkte-Plan

Herausgeber
Fischnetz+
Eawag: Das Wasserforschungs-Institut des ETH-Bereichs
Bundesamt für Umwelt, Bern
Text: Marion Mertens, Eawag / Universität Basel

© Fischnetz+, 2007
Fischnetz+ wird finanziert durch die schweizerischen Kantone und das Fürstentum Liechtenstein

Lenkungsausschuss Fischnetz+
Patricia Holm, Universität Basel (Vorsitz)
Ueli Bundi, Eawag
Michael Eugster, Amt für Umweltschutz, SG
Peter Friedli, Fischereiinspektorat, BE
Paul Külling, Centre de Conservation de la faune et de la nature, VD
Erich Staub, Bundesamt für Umwelt, Bern

ISBN 978-3-033-01252-3

Diese Broschüre erscheint in deutscher, französischer und italienischer Sprache.

Kostenloser Bezug (unter Angabe der gewünschten Sprache):
Fischnetz+ > www.fischnetz.ch
Eawag > www.eawag.ch
Bundesamt für Umwelt > www.bafu.admin.ch

Kontaktadresse
Projekt «Optimierung der Fischfangerträge und der Gewässerqualität» Fischnetz+
Dr. Marion Mertens
Eawag / Universität Basel, Institut MGU Mensch Gesellschaft Umwelt
Vesalgasse 1, 4051 Basel
Telefon 061 267 04 11, Fax 061 267 04 09
E-Mail marion.mertens@eawag.ch

Gestaltung und Satz: Esther Schreier, Ilaria Curti, Basel
Illustrationen: Ilaria Curti, Basel
Druck: Druckerei Bloch AG Christophorus Verlag, Arlesheim
Schrift: Syntax
Fischer Papier Rebello 100% Altpapier, 120 g/qm
Auflage: 5000 Expl. (deutsch), 1500 Expl. (französisch), 500 Expl. (italienisch)
Fische im Hintergrund: Seiten 3/6: Bachforelle; Seiten 9/23: Groppe; Seite 12: Strömer; Seite 14: Äsche;
Seiten 17/19: Nase; Fotos M. Roggo/roggo.ch

Umschlag: Fettflosse einer Äsche; Äsche (im Vordergrund): Fotos M. Roggo/roggo.ch
Die Fettflosse ist eine Flosse von fleischiger Konsistenz zwischen Rücken- und Schwanzflosse. Ihr deutscher wie auch ihr wissenschaftlicher Name (Adipose) leiten sich von der veralteten Annahme ab, sie bestünde aus Fett. In schweizerischen Gewässern haben nur die lachsartigen Fische (Salmoniden) eine Fettflosse und können daher leicht an dieser erkannt werden. Zu den Salmoniden gehören neben der hier abgebildeten Äsche auch Lachs, Felchen und die Bachforelle.

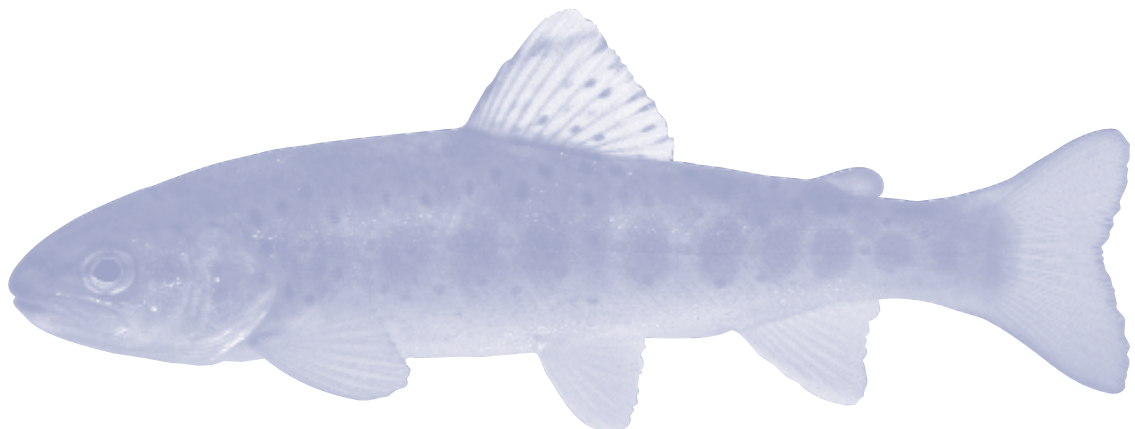
Einleitung

Die Bachforelle ist die am weitesten verbreitete Fischart in Schweizer Fliessgewässern. Als kieslaichender und territorial lebender Fisch stellt sie hohe Ansprüche an ihren Lebensraum. Zudem reagiert sie empfindlich auf Veränderungen der Wasserqualität und der Wassertemperatur. Das alles macht sie zu einem geeigneten Indikator für die Beurteilung des Zustands von Fliessgewässern in der Schweiz.

Die Mitte der 1970er Jahre einsetzenden Fangrückgänge dieser Fischart geben daher Grund zur Besorgnis: Zwischen 1980 und 2001 nahm die Anzahl geangelter Bachforellen von ca. 1,5 Millionen auf weniger als 0,5 Millionen ab. Im Rahmen des Fischnetz-Projekts durchgeführte Studien belegen, dass nicht nur die Fangzahlen, sondern auch die Fischbestände abgenommen haben.

Das Projekt Fischnetz hat gezeigt, dass verschiedene Ursachen für diese unbefriedigende Situation verantwortlich sein können. Damit in unseren Fliessgewässern gesunde Fische und Fischbestände leben und gedeihen können, müssen gewässerspezifische Massnahmen getroffen werden. Der vorliegende 10-Punkte-Plan beschreibt die wichtigsten dieser Massnahmen. Er beruht auf dem Fischnetz-Schlussbericht von Januar 2004 sowie auf später erschienenen Publikationen. Ebenfalls eingeflossen sind die Ergebnisse von 18 eintägigen Auswertungs- und Umsetzungstreffen mit Fischereiaufsehern, Fischereiinspektorinnen und -inspektoren und Gewässerschutzfachleuten aus den Kantonen und aus dem Fürstentum Liechtenstein, bei denen die Fischnetz-Ergebnisse auf lokaler Ebene ausgewertet wurden. Damit wird dem Wunsch der Kantone nach stärkerem Einbezug der Praktiker Rechnung getragen. Den Teilnehmerinnen und Teilnehmern dieser Treffen sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

Zur Verbesserung der Lesbarkeit wurde bewusst auf die Nennung von Literaturstellen verzichtet. Unter **www.fischnetz.ch** können die Ergebnisse von insgesamt 77 Teilprojekten zum Thema Fischrückgang Schweiz sowie aktuelle Literatur nachgelesen werden. Am Ende jedes Massnahmenvorschlags werden Webseiten mit nützlichen praktischen Informationen angegeben. Diese sind in der elektronischen Version direkt anklickbar.





1

Gewässerraum sichern

Zur Erfüllung ihrer vielfältigen Funktionen brauchen Fließgewässer genügend Raum. Aufwertungsmassnahmen sind in der Regel mit einer Vergrösserung des Gewässerraums verbunden. Der Raumbedarf der Gewässer muss rechtsverbindlich in der Nutzungsplanung verankert werden.

2

Lebensräume für Fische verbessern und vernetzen

Monotone Gewässer müssen aufgewertet werden, denn monoton bedeutet hier, dass weniger Fischarten und Altersstadien einen passenden Lebensraum haben, fischfressende Vögel leichter Nahrung finden und Fischlaich durch Winterhochwasser vernichtet werden kann. Durch gezielte Revitalisierungen, wie z.B. Gerinne aufweiten, Abstürze beseitigen, Wiedervernetzen von kleinen Seitengewässern und Flussoberläufen, gewinnen speziell die wandernden Fischarten wichtige Laichgebiete und Jungfischhabitate zurück.

Die 10 Punkte im Überblick

Diese Zusammenstellung soll als pragmatisches Werkzeug für alle dienen, die aktiv bei der Verbesserung der Situation der schweizerischen Fischbestände mitarbeiten möchten oder die eine Argumentationshilfe für politische Entscheidungsträger benötigen. Sie bemüht sich daher bewusst um eine allgemeinverständliche Darstellung und verzichtet auf fachliche Details.

3

Mit dem Hochwasserschutz in einem Boot

Nach ökologischen Grundsätzen gestaltete Hochwasserschutzprojekte für schon verbaute Gewässer haben auf Fischpopulationen positive Effekte: Projekte sollten stets so geplant und ausgeführt werden, dass sie neben dem Hochwasserschutz auch den Fischen – und damit auch den anderen Wasserbewohnern – optimal entsprechen. Die Fischereifachstellen sollen Beispielprojekte zusammen mit den Wasserbaufachleuten analysieren.

4

Fischverträgliche Wasserkraftnutzung

Wasserkraftnutzung soll so fischverträglich wie möglich erfolgen. Dazu gehören ausreichende Restwassermengen, das Vermindern von Beeinträchtigungen durch Schwall und Sunk, ein ausgeglichener Geschiebehauhalt und der Bau funktionsnierender Umgehungsgerinne für den Fischeaufstieg.

5

Pufferstreifen – je breiter desto besser

Es ist wichtig, dass Pufferstreifen eine ausreichende Breite aufweisen und richtig bewirtschaftet werden. Denn Pufferstreifen helfen mit, den Eintrag von abgeschwemmter Erde, Dünger und Pflanzenbehandlungsmitteln zu reduzieren. Zudem bieten sie zusätzliche Lebensräume für Insekten und andere Kleintiere und verbessern bei geeignetem Bewuchs die Beschattung und die Vielfalt an Unterständen und Nischen für Fische.

6

ARA den neuen Anforderungen anpassen

Abwasserreinigungsanlagen (ARA) stellen an vielen Gewässern die wichtigste punktförmige Belastungsquelle dar. Daher sollte ein entsprechender ARA-Ausbauzustand eine möglichst weitgehende Elimination der Abwasserinhaltsstoffe ermöglichen. Ein optimaler Betrieb muss gewährleistet sein. Vor allem bei ungenügender Verdünnung des gereinigten Abwassers im Gewässer können Probleme mit Mikroverunreinigungen auftreten. In solchen Fällen soll der Einbau zusätzlicher Behandlungsstufen auf der ARA geprüft werden.

7

Pestizide nur dort, wo sie hingehören

Notwendig ist ein gezielter und massvoller Einsatz von Pestiziden und ein korrektes «Handling», insbesondere beim Entsorgen der Reste aus den Spritzgeräten. Wichtig sind hier eine gute Information durch die landwirtschaftlichen Beratungsstellen und Anreize in der Agrargesetzgebung.

**PKD und andere Fischkrankheiten bekämpfen**

Als eine der wesentlichen Ursachen für den Rückgang der Bachforelle wurde die proliferative Nierenkrankheit PKD identifiziert. Um die weitere Ausbreitung dieser Seuche zu verhindern, benötigen die Praktiker bessere Informationen über die Ausbreitungsmechanismen der Krankheit. Wichtig ist, dass ein PKD-freier Fischbesatz sichergestellt wird.

8



9

Besatz – so viel wie nötig, so wenig wie möglich

Besatz soll nur aufgrund einer vorgängigen fischereilichen Bonitierung des Gewässers erfolgen – möglichst auf der Basis von Laichfischfang aus dem Besatzgewässer. An intakten Gewässern soll eine Angelfischerei ohne Besatz angestrebt werden. Zwar kann Fischbesatz in Gewässern mit guter Wasserqualität, aber unzureichender Gewässerstruktur zu einer deutlichen Ertragssteigerung führen. In vielen Fällen zeigt Besatz jedoch nicht die gewünschte Wirkung.



10

Fischfressende Vögel:**Management für einvernehmliche Lösungen**

Um ein ausgewogenes Verhältnis zwischen den beiden Hauptfischliebhabern – Fischern und fischfressenden Vögeln – zu gewährleisten, braucht es Managementpläne für fischfressende Vögel. Diese sind ein wichtiges Instrument, um den Interessenkonflikt zwischen der Angelfischerei und dem Vogelschutz zu lösen. Für die Konsensfindung ist der Einbezug aller Interessenvertreter auch auf kantonaler Ebene wichtig.



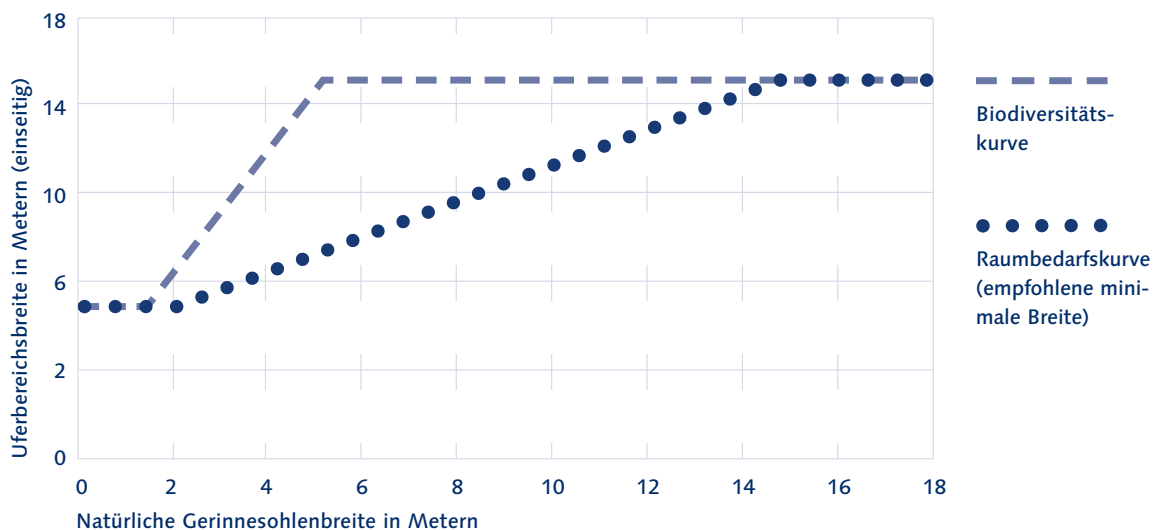
Gewässerraum sichern

Zur Erfüllung ihrer vielfältigen Funktionen brauchen Fließgewässer genügend Raum. Aufwertungsmassnahmen sind in der Regel mit einer Vergrösserung des Gewässerraums verbunden. Der Raumbedarf der Gewässer muss rechtsverbindlich in der Nutzungsplanung verankert werden.

In der Wasserbauverordnung werden die Kantone verpflichtet, den minimalen Raumbedarf von Fließgewässern festzulegen. Die vom Bundesamt für Wasser und Geologie BWG (jetzt: BAFU) entwickelte Schlüsselkurve gibt die notwendige Uferbereichsbreite für Fließgewässer in Abhängigkeit von der Sohlenbreite an:

Bei kleinen Gewässern bis zu einem Meter Breite wird beidseits ein minimaler Uferbereich von fünf Metern empfohlen. Die minimale Raumbedarfskurve definiert den funktional minimal erforderlichen Gewässerraum, während die Biodiversitätskurve die Uferbereichsbreite angibt, die das Gewässer zur Erfüllung aller seiner vielfältigen ökologischen Funktionen benötigt. Bei Fließgewässern in extensiv genutzter Umgebung oder in naturschützerischen Vorranggebieten soll darüber hinaus die Pendelbandbreite in Erwägung gezogen werden, die ein Mäandrieren des Gewässers in der Landschaft erlaubt.

Die Schlüsselkurve Uferbereichsbreite in Abhängigkeit der natürlichen Gerinnesohlenbreite



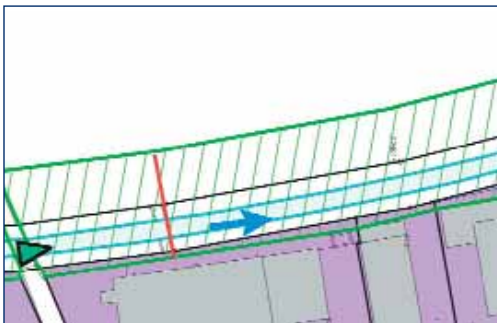
> Damit die **Schlüsselkurve** nicht graue Theorie bleibt, muss sie rechtsverbindlich – das heisst in der Nutzungsplanung – verankert werden.

> An Fließgewässern mit Vernetzungsfunktion und entlang wichtiger Fischlaichplätze soll bei der Bestimmung des Raumbedarfs wenn möglich die **Biodiversitätskurve** angewendet werden.





Natürliche Morphologie: Der Hinterrhein bei Rhäzüns füllt die ganze Talebene aus.
Foto Armin Peter, Eawag



Beispiel Walenbrunnen, UR. Reduktion der rechtsufrigen Gewässerraumbreite wegen bestehender Überbauung.
Foto Kanton Uri



Weiterlesen

Leitbild Fließgewässer: www.bafu.admin.ch/wasser/01444

Empfehlungen im Kanton Bern: www.jgk.be.ch/site/agr_raumplanung_kant_rp_landschaft_oekologie_fliessgewaesser_broschuere.pdf

Broschüre Raumbedarf der Fließgewässer ZH: www.abwasser.zh.ch/internet/bd/awel/gsw/aw/de/doku/arbeitshilfen.html

Richtlinien für die raumplanerische Festlegung des Gewässerraums an Fließgewässern, Kanton Uri: www.afu-uri.ch/DesktopModules/ViewDocument.aspx?DocumentID=163



Lebensräume für Fische verbessern und vernetzen

Monotone Gewässer müssen aufgewertet werden, denn monoton bedeutet hier, dass weniger Fischarten und Altersstadien einen passenden Lebensraum haben, fischfressende Vögel leichter Nahrung finden und Fischlaich durch Winterhochwasser vernichtet werden kann. Durch gezielte Revitalisierungen, wie z.B. Gerinne aufweiten, Abstürze beseitigen, Wiedervernetzen von kleinen Seitengewässern und Flussoberläufen, gewinnen speziell die wandernden Fischarten wichtige Laichgebiete und Jungfischhabitate zurück.

2

Der morphologische Zustand der Schweizer Fliessgewässer wurde bis Dezember 2005 in 24 Kantonen erhoben und ausgewertet. Aufgrund dieser Daten kann die Situation in der gesamten Schweiz abgeschätzt werden: Rund 16 000 km Fliessgewässer weisen eine ungenügende morphologische Qualität auf oder sind eingedolt. Dies entspricht rund 25% aller Fliessgewässer. Besonders betroffen ist das Mittelland, wo über 40% der Gewässer morphologisch ungenügend sind.

Folgende Revitalisierungsmassnahmen führen zu Lebensraumverbesserungen für Fische in Fliessgewässern

> Natürliche Uferbestockung fördern

Eine geeignete Ufervegetation spendet Schatten und verhindert damit eine übermässige Aufwärmung von Bächen in Hitzeperioden. In warmen Mittellandgewässern ist dies vor allem für kälteliebende Fischarten wichtig. Der Aspekt gewinnt insbesondere im Zusammenhang mit den klimabedingt steigenden sommerlichen Wassertemperaturen zunehmend an Bedeutung. Durch Wurzelwerk von Bäumen und Sträuchern entstehen ausserdem vielfältige Kleinlebensräume und Strukturen.

> Gerinne aufweiten

Durch Gerinneaufweitungen werden unterschiedlich schnell fliessende Zonen und verschiedene Tiefenbereiche im Gewässer geschaffen. Diese sind für die verschiedenen Lebensstadien der Fische wichtig und verbessern die Naturverlaichung. Beachtet werden sollte, dass auch tiefe Stellen als Lebensraum für grosse Fische entstehen.

> Uferverbauungen entfernen oder nicht mehr ersetzen

Eine möglichst abwechslungsreiche und natürlich gestaltete Uferlinie erhöht die Vielfalt an Unterständen und Nischen für verschiedene Fischarten und Fischaltersklassen. Daher sollten Uferverbauungen, die nicht mehr zwingend erforderlich sind, entfernt und schadhafte Verbauungen nicht mehr erneuert oder ersetzt werden. Oftmals wäre es auch zweckmässig, schadhafte harte Uferbefestigungen durch naturnähere Befestigungsarten, wie beispielsweise Lebendverbau, zu ersetzen.

> Gewässerunterhalt schonend betreiben

Im Zuge des Unterhalts häufig praktiziert wird das «Ausräumen» der Gewässer und der Uferböschungen. Dieses komplette Zurückschneiden aller Pflanzen ist meist nicht nötig und beeinträchtigt den naturnahen Zustand eines Gewässers erheblich, so bleiben für Tiere keine Rückzugsmöglichkeiten und Verstecke übrig. Nähere Informationen hierzu finden sich z.B. im Informationsblatt des Kantons Bern «Unterhalt von Uferböschungen» (siehe «Weiterlesen»).



Links: Totholz als Strukturelement im Siedlungsbereich. St. Alban-Teich, BS.
Foto Marion Mertens, Eawag / Uni Basel

Mitte: Blockrampe ersetzt Wanderhindernis. Simme bei Riedsagi, BE.
Foto RenF / E. Steiger, Lenk

Rechts: Gerinneaufweitungen schaffen Lebensraum für Fische. Krautmühlebach bei Bätterkinden, BE.
Foto RenF / C. Könitzer

> Totholz belassen oder einbringen

Diese kostengünstige Massnahme schafft natürliche Strukturen im Gewässer. Vor der Realisierung ist sicherzustellen, dass das Totholz die Hochwassersicherheit nicht in unzulässiger Weise beeinträchtigt.

> Wanderhindernisse beseitigen

Viele Fischarten suchen zum Laichen, zum Schutz vor Hochwasser und zum Überwintern kleinere Seitengewässer oder die Oberläufe der Flüsse auf. Die Wiederanbindung dieser kleinen Gewässer an die Hauptgewässer führt zur Erschliessung von vielen vormals verloren gegangenen Lebensräumen. Während die grösseren Individuen der sprungstarken Bachforelle Hindernisse bis ca. 70 cm Höhe in der Regel gut überwinden können, scheitern viele Kleinfischarten und Jungfische schon an Abstürzen von 20 cm Höhe. In der Schweiz wurden etwa 133 000 künstliche Wanderhindernisse mit einer Höhendifferenz von mehr als 50 cm kartiert. Auch hier sind die Verhältnisse mit einer Dichte von 5.7 Abstürzen pro Fliessgewässer-Kilometer im Mittelland am naturfernstesten.

> Kleingewässer ausdolen

Vor allem Bachforellen besiedeln selbst kleinste Gewässer. Vorwiegend in Zonen intensiver Landwirtschaft und im Siedlungsbereich sind insgesamt ca. 4300 km dieser Gewässer eingedolt. Eine Ausdolung regeneriert das Ökosystem Bach und gibt Fischen Lebensraum zurück – auch durch die Vernetzung mit oberhalb liegenden Gewässerabschnitten.

Weiterlesen

Modulstufenkonzept Ökomorphologie: www.modul-stufen-konzept.ch

Rhone-Thur-Projekt: www.rhone-thur.eawag.ch/publikationen.html

Totholz: www.ag.ch/de/data/pdf/jagd_fischerei/3.6_raubbaeume_foerdern_jungfische.pdf

Unterhalt von Uferböschungen: www.vol.be.ch/site/dokumentation-unterhalt-uferboeschungen.pdf



Mit dem Hochwasserschutz in einem Boot

Nach ökologischen Grundsätzen gestaltete Hochwasserschutzprojekte für schon verbaute Gewässer haben auf Fischpopulationen positive Effekte: Projekte sollten stets so geplant und ausgeführt werden, dass sie neben dem Hochwasserschutz auch den Fischen – und damit auch den anderen Wasserbewohnern – optimal entsprechen. Die Fischereifachstellen sollen Beispielprojekte zusammen mit den Wasserbaufachleuten analysieren.

3

Untersuchungen des **Rhone-Thur-Projekts** haben gezeigt, dass der Erfolg von Revitalisierungsmassnahmen wesentlich von der Länge der revitalisierten Gewässerstrecke abhängig ist. Da vor allem grössere Revitalisierungsprojekte einen nicht unerheblichen Raum- und Finanzbedarf haben, ist eine möglichst gute Koordination mit dem Hochwasserschutz essentiell. Bei guter Planung können wichtige Synergieeffekte entstehen.

Da die Realisierung kombinierter Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekte stark von den lokalen Gegebenheiten abhängig ist, macht die **Analyse gelungener Beispiele** Sinn.

In manchen Fällen revitalisieren sich Fließgewässer von selbst. Wenn dies ausserhalb intensiv genutzter Bereiche geschieht, kann durch ein Anpassen der Nutzung an die neue Situation mit wenig Geld viel erreicht werden. Im Kanton Aargau beispielsweise wurde ein Abschnitt der Bünz bei Möriken nach dem Hochwasser 1999 kurzerhand unter Naturschutz gestellt.



Hochwasser als gestaltende Kraft: Die Bünz bei Möriken, AG.
Foto Martin Huber Gysi, Suhr

Weiterlesen

Hochwasserschutz an Fließgewässern. **Wegleitung:** www.bafu.admin.ch/publikationen

Hochwasservorsorge. **Erkenntnisse aus 4 Fallbeispielen:** www.bafu.admin.ch/publikationen

Bünz bei Möriken: www.ag.ch/jagd_fischerei/shared/dokumente/pdf/die_fischfauna_in_der_buenz_uag_28-31.pdf

Handbuch Erfolgskontrolle (Rhone-Thur-Projekt): www.rivermanagement.ch/erfolgskontrolle/welcome.php



Gelungene Kombination aus Hochwasser- und Naturschutz: die Emme bei Aefligen, BE.
Foto Documenta Natura, Bern



Revitalisierte Thur im Schafftäli bei Niederneunforn, TG.
Foto Armin Peter, Eawag

Ausdolung des Riedgrabens, BE: Minimieren des Hochwasserrisikos.
Foto RenF / R. Stucki



Fischverträgliche Wasserkraftnutzung

Wasserkraftnutzung soll so fischverträglich wie möglich erfolgen. Dazu gehören ausreichende Restwassermengen, das Vermindern von Beeinträchtigungen durch Schwall und Sunk, ein ausgeglichener Geschiebehaushalt und der Bau funktionierender Umgehungsgerinne für den Fischeufstieg.

Essentiell für eine nachhaltige Wasserkraftnutzung sind die Gewährleistung von angemessenen Restwassermengen während des ganzen Jahres sowie die Beibehaltung eines möglichst naturnahen Geschiebetriebs.

Von den ca. 500 Kraftwerkszentralen der Schweiz mit einer installierten Leistung > 300 kW erzeugen ca. 25% schwallartige Abfluss-Schwankungen und beeinflussen damit die Lebensgemeinschaften im und am Wasser. Mit vermehrter Produktion von Spitzenenergie durch die Wasserkraftwerke verschärft sich die Problematik. Durch bauliche Massnahmen (z.B. Rückhaltebecken), betriebliche Massnahmen (z.B. Abflussregulierung) oder eine Verbesserung der Gewässer-morphologie können die Auswirkungen von Schwall und Sunk vermindert werden. Besonders zu beachten ist dabei, dass während der Sunkphase keine Bereiche entstehen, in denen Jungfische trockenfallen können. In Restwasserstrecken soll – gegebenenfalls künstlich ausgelöst – periodisch Hochwasser stattfinden, damit die Flusssohle «gereinigt» wird und wieder Hohlräume im Kies entstehen. Auf diese Weise soll einer **Kolmation** (Verfestigung und Abdichtung) der Sohle vorgebeugt werden.

Um Staustufen passierbar zu machen, sollten folgende Punkte beachtet werden:

> Die beste Möglichkeit, um Staustufen fischgänglich zu machen, ist das Entfernen von nicht mehr benötigten Wehren (Ersatz durch **Sohlrampen**). Ist das nicht möglich, sollen naturnahe **Umgebungsgewässer** gebaut werden oder **Fischtreppen**, wenn der Platz für ein Umgebungsgewässer fehlt.

> Damit Fischtreppen wirkungsvoll arbeiten, ist die Beachtung der technischen Mindestanforderungen, wie ausreichende **Lockströmung** und richtige Positionierung im Fluss, zwingend erforderlich (siehe «Weiterlesen»: Handbuch Querbauwerke).

> Ihrem natürlichen Lebenszyklus folgend müssen die Fische Staustufen von Kraftwerken nicht nur stromaufwärts, sondern auch stromabwärts passieren. Das ist insbesondere für Aale ein grosses Problem. Damit Fische in den Turbinen keinen Schaden nehmen, ist für entsprechende Absperrungen zu sorgen (Rechen mit maximal 20 mm Stababstand), und ein Überfall an der Stauanlage soll die Abwanderung der Fische sicherstellen. Wenn das nicht möglich ist, sollen die Turbinen für die Fischdurchwanderung optimiert werden.

> Optimierung von Stauraumpülungen: **Stauraumpülungen** dürfen nur mit einer Bewilligung der kantonalen Behörde vorgenommen werden, welche Zeitpunkt und Art der Durchführung festlegt. Der hierbei maximal vertretbare Anteil an Festsubstanzen im Wasser sollte durch die jeweilige Fischereifachstelle in Abhängigkeit der lokalen Gegebenheiten festgelegt werden. Weiter ist es günstig, Spülungen in Perioden mit natürlicherweise erhöhtem Abfluss und erhöhter Trübung vorzunehmen.





Zweimal die Saane bei Bösing: bei Schwall (1) und bei Sunk (2). Während der Sunkphase können Fische an den trockengefallenen Ufern stranden, während der Schwallphase werden Fische, Fischbrut und viele Kleinlebewesen weggeschwemmt.
Fotos Rolf Frischknecht (1), Stephan Gobet (2)

Umgehungsgerinne für Fische an der Aare beim Stauwehr Winznau.
Foto Armin Peter, Eawag



Weiterlesen
Broschüre zu Schwall-Sunk: www.fischereiberatung.ch/SchwallSunk_d.pdf
Handbuch Querbauwerke: www.munlv.nrw.de/umwelt/wasser/baeche/wehre
Synthesebericht Schwall-Sunk an der Rhone: www.rivermanagement.ch/schwall-sunk



Pufferstreifen – je breiter desto besser

Es ist wichtig, dass Pufferstreifen eine ausreichende Breite aufweisen und richtig bewirtschaftet werden. Denn Pufferstreifen helfen mit, den Eintrag von abgeschwemmter Erde, Dünger und Pflanzenbehandlungsmitteln zu reduzieren. Zudem bieten sie zusätzliche Lebensräume für Insekten und andere Kleintiere und verbessern bei geeignetem Bewuchs die Beschattung und die Vielfalt an Unterständen und Nischen für Fische.

5

Pufferstreifen tragen in mehrfacher Hinsicht zum Schutz eines intakten Fischlebensraums bei:

> Durch die Abwesenheit intensiver Nutzung direkt am Gewässerrand wird Raum geschaffen für weniger harte Uferverbauungen wie Lebendbauweisen.

> Damit kieslaichende Fischarten (z.B. Bachforellen, Äschen) sich natürlich fortpflanzen können, brauchen sie sauerstoffreiche, nicht durch Feinmaterial verstopfte Kiesbänke, in denen die Laichgruben angelegt werden. Durch Pufferstreifen wird weniger Feinmaterial in die Gewässer eingetragen und damit einer Verschlammung/Kolmation der Gewässersohle vorgebeugt.

> Die Einträge von Pflanzenschutzmitteln, Dünger und Gülle werden vermindert.

> Bei entsprechender Vegetationsentwicklung wird die Verzahnung zwischen Land- und Wasserlebensräumen gefördert. Von bewachsenen Ufern fällt auch mehr gewässerexterne Nahrung in das Gewässer.

> Beschattung hilft gegen Temperaturerhöhung.



Gewässerrandstreifen sind je nach Lage und Gestaltung unterschiedlich wirkungsvoll. Die Broschüre «Pufferstreifen richtig messen und bewirtschaften» der Agridea Lindau gibt Auskunft über die korrekte Anlage und Pflege von Pufferstreifen (siehe: Weiterlesen). Um die Wirksamkeit zu erhöhen, sollten besonders breite Pufferstreifen zwischen intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen und Kleingewässern bzw. unterhalb von erosionsgefährdeten Hängen angelegt werden.



Anglikon AG, Bachlauf mit flacher Böschung



Avenches VD, am Broyekanal.
Fotos Hans Reusser, AgroFot

ARA den neuen Anforderungen anpassen

Abwasserreinigungsanlagen (ARA) stellen an vielen Gewässern die wichtigste punktförmige Belastungsquelle dar. Daher sollte ein entsprechender ARA-Ausbauzustand eine möglichst weitgehende Elimination der Abwasserinhaltsstoffe ermöglichen. Ein optimaler Betrieb muss gewährleistet sein. Vor allem bei ungenügender Verdünnung des gereinigten Abwassers im Gewässer können Probleme mit Mikroverunreinigungen auftreten. In solchen Fällen soll der Einbau zusätzlicher Behandlungsstufen auf der ARA geprüft werden.



6

Seit den 1980er Jahren hat sich die Wasserqualität der Schweizer Fliessgewässer durch den Bau von Abwasserreinigungsanlagen und das Phosphatverbot in Waschmitteln (1986) stark verbessert. Die für Fische relevanten «klassischen Gewässergüteparameter» Nitrit und Ammoniak können jedoch im Zusammenhang mit kurzfristigen Belastungsspitzen unterhalb von ARA mit schlechtem Verdünnungsfaktor oder nach Regenereignissen weiterhin eine Rolle spielen – in solchen Fällen sind Ausbau und Optimierung der betroffenen ARA und eine bessere konzeptuelle Planung von Massnahmen bei Abwassereinleitungen aus Kanalisationen notwendig. Die Richtlinie des Verbands Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute «Abwassereinleitungen aus Kanalisationen bei Regenwetter – STORM» erscheint voraussichtlich Ende 2007.

Spezielle Probleme bereiten die so genannten Mikroverunreinigungen: Dazu gehört unter anderem die grosse Gruppe der Pestizide und Rückstände von verschiedensten Industriechemikalien, Arzneimitteln, Hormonen und hormonell wirkenden Stoffen, Duftstoffen und Detergentien. Ein Teil dieser Substanzen kann zu unerwünschten Effekten bei Bachforellen und anderen Fischen führen. Ob und inwieweit dadurch die Fortpflanzung von Fischen im Freiland gefährdet wird, ist derzeit Gegenstand der Forschung – beispielsweise sind Effekte auf Nerven- und Immunsystem bislang kaum untersucht.

Zudem sind Kombinationseffekte verschiedener Substanzen («Chemikaliencocktail») sowie zusätzliche Stressfaktoren, wie erhöhte Wassertemperatur, wahrscheinlich. Das BAFU unterstützt im Rahmen der Ausschreibung «Strategie Schadstoffreduktion und Ressourcenschonung» mehrere Projekte zur Optimierung der Abwasserreinigung. Ausserdem werden im Rahmen des BAFU-Projektes «Strategie MicroPoll» verschiedene Verfahren zur weitergehenden Entfernung von organischen Mikroverunreinigungen aus dem Abwasser geprüft.



Analyse von Wasserinhaltsstoffen an der Eawag.
Foto Eawag



Abwasserreinigungsanlage St. Gallen Au.
Foto Entsorgungsamt der Stadt St. Gallen

Um nachteilige Effekte für Fischpopulationen so weit als möglich zu vermeiden, sind Massnahmen vordringlich bei ARA mit schlechtem Verdünnungsfaktor im Gewässer geboten:

> Beim Bau und Betrieb von ARA soll angestrebt werden, dass **Klärschlamm und Abwasser** länger in der ARA verbleiben, da hierdurch gewisse Mikroverunreinigungen besser eliminiert werden.

> Zusätzlich kann der Einbau weiterer **Reinigungsstufen** (oxidative Verfahren, Aktivkohle) auf der ARA geprüft werden.

> In Betrieben oder Gebäuden im Einzugsgebiet der ARA, bei welchen in erhöhtem Mass kritische Wirkstoffe ins Abwasser gelangen (z.B. bestimmte Industriebetriebe, Krankenhäuser) sollen angemessene Massnahmen zur **Vermeidung oder zum Rückhalt dieser Stoffe** geprüft werden (Ersatz von Chemikalien, Abwasservorbehandlung, Urinseparierung u.a.).

> Wenn andere Massnahmen nicht erfolgversprechend sind, können kleinere Fließgewässer durch **Umleitung von gereinigtem Abwasser in grössere Gewässer** mit möglichst guter Verdünnung geschützt werden.

Pestizide

nur dort, wo sie hingehören

Notwendig ist ein gezielter und massvoller Einsatz von Pestiziden und ein korrektes «Handling», insbesondere beim Entsorgen der Reste aus den Spritzgeräten. Wichtig sind hier eine gute Information durch die landwirtschaftlichen Beratungsstellen und Anreize in der Agrargesetzgebung.

7



Insbesondere kleinere Fließgewässer in landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten sind von kurzzeitig hohen Pestizid-Konzentrationen betroffen, die in der Lage sind, Fischpopulationen direkt zu schädigen. Darüber hinaus können indirekte Effekte durch die Schädigung von Fischnährtieren nicht ausgeschlossen werden.

Um kleine Fließgewässer wirksam vor Pestizideinträgen zu schützen, muss:

- > die Einhaltung von Pestizid-Anwendeverböten auf Pufferstreifen kontrolliert werden,
- > die ackerbauliche Nutzung auf hierfür ungeeigneten Flächen, insbesondere in Gewässernähe, stark vermindert werden (Risikoflächenkonzept),
- > die landwirtschaftliche Beratung zum gezielten und fachgerechten Einsatz von Pestiziden beibehalten bzw. intensiviert werden – dazu gehört beispielsweise das fachgerechte Entsorgen von Resten aus den Spritzgeräten.

Weiterlesen

Technische Lösungen zur Abdriftminderung: www.services.art.admin.ch/pdf/FAT_Bericht_561_D.pdf
 FAW Wädenswil, Ökomassnahmen – Pflanzenschutzmittel: www.db-acw.admin.ch/pubs/wa_pv_05_pub_1860_d.pdf



Darüber hinaus gilt es Erfolg versprechende, weitergehende Massnahmen zu unterstützen:

> Vernetzungsprojekte nach **Ökoqualitätsverordnung** (Bundesamt für Landwirtschaft) sind an Fließgewässern geradezu ideal, um eine Extensivierung der Nutzung in Gewässernähe zu erreichen.

> Besonders in erosionsgefährdeten oder periodisch überfluteten Gebieten ist die **Umstellung auf biologischen Landbau** die beste Lösung, um Pestizideinträge in Gewässer zu vermindern.

> In dicht besiedelten Gebieten spielen nichtlandwirtschaftliche Quellen (z.B. Gärten) eine zunehmende Rolle. Daher kann je nach Einzugsgebiet Aufklärungsarbeit z.B. bei **Kleingärtnervereinen** zielführend sein.

> Zusammenarbeit zwischen Fischerei und Landwirtschaft und ggf. weiteren Akteuren suchen. Wichtig ist die **Sensibilisierung von Landwirtschaftsberatern** für den Gewässerschutz und die Unterstützung von Gewässerschutzvorhaben in der Landwirtschaft.



Ganz links: Sorgfältiger Umgang mit Pestiziden ist auch im Gartenbau wichtig.
Foto Beat Ernst, Basel

Mitte: Untersuchung der Wassertrübung.
Foto Eawag

Rechts: Ausbringen von Pestiziden in der Landwirtschaft.
Foto Hans Reusser



PKD und andere Fischkrankheiten bekämpfen

Als eine der wesentlichen Ursachen für den Rückgang der Bachforelle wurde die proliferative Nierenkrankheit PKD identifiziert. Um die weitere Ausbreitung dieser Seuche zu verhindern, benötigen die Praktiker bessere Informationen über die Ausbreitungsmechanismen der Krankheit. Wichtig ist, dass ein PKD-freier Fischbesatz sichergestellt wird.

8



Hierzu sollte die Überwachung durch das Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin in Bern konsequent fortgesetzt und durch Bereitstellung von Probenmaterial aus den Kantonen unterstützt werden.

Wanderhindernisse scheinen die Ausbreitung der PKD flussaufwärts einzuschränken. Bis zur Klärung des genauen Übertragungsweges können im Zweifelsfall einzelne Wanderhindernisse zwischen PKD-befallenen und PKD-freien Gewässerstrecken belassen werden.

Die durch PKD bedingten Mortalitäten werden durch hohe Wassertemperaturen gefördert: Daher können Massnahmen, die der Erwärmung von Gewässern entgegenwirken, die durch PKD bedingten Verluste reduzieren (siehe Punkte 2 und 5).

Anzeichen auf weitere Fischkrankheiten, einschliesslich solcher mit unbekannter Ursache wie z.B. das Schwarze-Forellen-Syndrom, sind genau zu beobachten. Hierbei ist die Mitwirkung der kantonalen Behörden besonders wichtig.



Linke Spalte: Die weit verbreiteten Moostierchen sind PKD-Zwischenwirte. Fotos FIWI, Bern

Rechte Spalte: Gesunde (oben) und PKD-erkrankte (unten) Bachforellen; gesunde und erkrankte Niere. Fotos FIWI, Bern

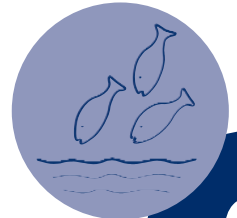
Ganz unten: Bachforelle. Foto Wolfgang Hauer

Besatz – so viel wie nötig, so wenig wie möglich

Besatz soll nur aufgrund einer vorgängigen fischereilichen Bonitierung des Gewässers erfolgen – möglichst auf der Basis von Laichfischfang aus dem Besatzgewässer. An intakten Gewässern soll eine Angel-fischerei ohne Besatz angestrebt werden. Zwar kann Fischbesatz in Gewässern mit guter Wasserqualität, aber unzureichender Gewässerstruktur zu einer deutlichen Ertragssteigerung führen. In vielen Fällen zeigt Besatz jedoch nicht die gewünschte Wirkung.

Der seit Jahrzehnten praktizierte Besatz mit Bachforellen war nicht in der Lage, den Fischrückgang aufzuhalten. Damit sich der Besatz positiv auf die Fischbestände auswirken kann, ist es wichtig, sich an die Grundsätze erfolgreicher Besatzwirtschaft zu halten. Die fachlichen Einzelheiten sind den **«Richtlinien des Schweizerischen Fischereiverbands zur fischereilichen Bewirtschaftung der Fliessgewässer»** zu entnehmen.

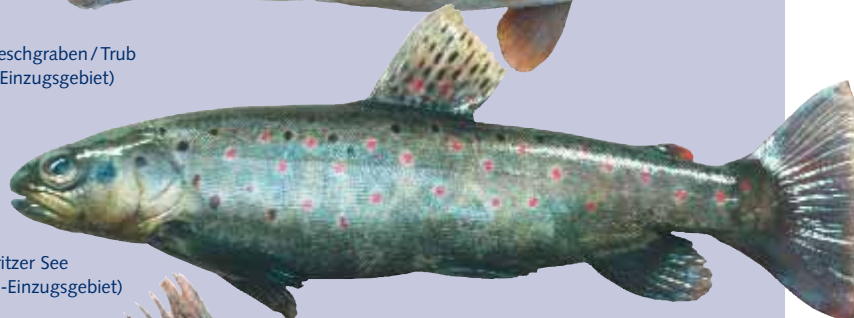
Basis dieses Konzeptes ist das so genannte «supportive breeding», die Stützung der Fischbestände durch die Vermehrung und Aufzucht von Teilen des Wildfischnachwuchses in Gefangenschaft und Wiederbesatz in das Ursprungsgewässer. Bei dieser Art der Bewirtschaftung ist eine **genügend grosse Anzahl an Elterntieren** wichtig, um Inzuchtprobleme möglichst gering zu halten.



9



Brandoeschgraben / Trub
(Rhein-Einzugsgebiet)



St. Moritzer See
(Donau-Einzugsgebiet)



Tessin / Puschlav
(Marmorata-Forelle)



Doubs-forelle

Verschiedene Bachforellen-Lokalrassen in der Schweiz.
Fotos Carlo Largiadèr,
Universität Bern

Weiterlesen
Besatzgrundsätze des Schweizerischen Fischereiverbands: www.sfv-fsp.ch/ger/bew_richtlinien.html
Erfolgskontrolle zum Fischbesatz in der Schweiz: www.bafu.admin.ch/fischerei/01124
Fischereiliche Bewirtschaftung heute. Holzer, G. et al. (2003): www.fischnetz.ch/basics/publ.htm

Fischfressende Vögel: Management für einvernehmliche Lösungen

Um ein ausgewogenes Verhältnis zwischen den beiden Haupt-Fischliebhabern – Fischern und fischfressenden Vögeln – zu gewährleisten, braucht es Managementpläne für fischfressende Vögel. Diese sind ein wichtiges Instrument, um den Interessenkonflikt zwischen der Angelfischerei und dem Vogelschutz zu lösen. Für die Konsensfindung ist der Einbezug aller Interessenvertreter auch auf kantonaler Ebene wichtig.

10



In der Schweiz gibt es drei Vogelarten, die in nennenswertem Umfang Fische fressen: Gänsesäger, Graureiher und Kormorane. Ihre Bestände an den Fliessgewässern haben in den letzten Jahrzehnten zugenommen. Die im Alpenraum vorkommende Gänsesägerpopulation ist geschützt. Dies gilt auch für die vorwiegend in flacheren Gewässerabschnitten fischenden Graureiher, welche schon lange zum vertrauten Bild an schweizerischen Fliessgewässern gehören. Die rasante Zunahme der Kormorane als Winterbestand und seit einigen Jahren auch als Brutvögel gab besonderen Anlass zu Diskussionen über die tolerierbare Anzahl an fischfressenden Vögeln.

Die aus Vertretern von Fischerei, Vogelschutz und Behörden bestehende Arbeitsgruppe «Kormoran und Fischerei» hat 2005 erneut einen **gesamtschweizerischen Massnahmenplan** vorgelegt. Darin ist verbindlich festgelegt, an welchen Orten, zu welchen Zeiten und mit welchen Methoden Kormoranbestände reguliert werden sollen. Generell können Kormorane an Fliessgewässern und an Seen bis 50 ha vergrämt werden, während sie an Seen über 50 ha und Flussstauen unbehelligt bleiben sollen. Damit werden einerseits fischereilich interessante Salmonidengewässer und für bedrohte Fischarten (z.B. Äschen) relevante Gewässerstrecken geschützt, andererseits wird verhindert, dass die Vögel ständig hin- und hergescheucht werden. Die Umsetzung ist aber mit technisch-rechtlichen Problemen verbunden und verursacht grossen Aufwand.

Damit die Umsetzung des Kormoran-Massnahmenplans auf lokaler Ebene auch gut funktioniert, ist es zunächst einmal wichtig, auf lokaler Ebene Vogelschützer und Fischer an einen Tisch zu bringen und diesen den Massnahmenplan und seine Begründung zu erläutern. Dann ist zu klären, ob im Kanton Vergrämgungsmassnahmen sinnvoll sind und wenn ja, wie diese am besten gemeinsam umgesetzt werden können. Wichtig ist in jedem Fall die Förderung einer sachlichen Diskussion, die im Idealfall zu gemeinsamen Aktionen von Fischern und Vogelschützern im Bereich Gewässerrevitalisierung führen kann.





Gefiederte Fischliebhaber im Portrait: Kormoran (oben links), Graureiher (oben rechts) und Gänsesäger (unten). Fotos 1 + 2: M. Roggo/roggo.ch; Foto 3: Werner Scheuber, Suhr

Für ein wirksames Wildlife-Management beim Kormoran wie auch beim Gänsesäger muss der Umgang mit Konfliktarten in der Jagdgesetzgebung besser geregelt werden.

Bezüglich Gänsesäger kann weiter förderlich sein:

- > Vereinbarung mit dem Vogelschutz anstreben, dass keine Nisthilfen für Gänsesäger aufgehängt werden.
- > Abwehrmassnahmen bei hohen Sägerdichten an Fließgewässern zulassen.

Folgende zusätzliche Aktivitäten und Vereinbarungen können sinnvoll sein:

- > Gemeinsame Wasservogelzählungen von Fischern und Vogelschützern tragen zur Verbesserung der Vertrauensbasis bei und verbessern die Akzeptanz gegenüber den auf diese Weise gewonnenen Daten.
- > Gemeinsame «Fluss-Putzete», Uferbepflanzungen und kleine Revitalisierungsmassnahmen anregen. Anlass kann z.B. ein Tag der Artenvielfalt oder ein Fischertag sein.
- > Darauf hinwirken, dass Fischer auf die Versammlungen der Vogelschutzverbände eingeladen werden und umgekehrt.



- **1** Gewässerraum sichern
- **2** Lebensräume für Fische verbessern und vernetzen
- **3** Mit dem Hochwasserschutz in einem Boot
- **4** Fischverträgliche Wasserkraftnutzung
- **5** Pufferstreifen – je breiter desto besser
- **6** ARA den neuen Anforderungen anpassen
- **7** Pestizide nur dort, wo sie hingehören
- **8** PKD und andere Fischkrankheiten bekämpfen
- **9** Besatz – so viel wie nötig, so wenig wie möglich
- **10** Fischfressende Vögel: Management für einvernehmliche Lösungen