



# Gewässerzustand Aaretal – die Bachforelle im Fokus

Die Aare zwischen Thun und Bern gilt als ökologisches Rückgrat der Region und spielt eine herausragende ökonomische und gesellschaftliche Rolle für den Kanton Bern. Rund 400 000 Menschen in der Region Bern trinken Uferinfiltrat aus diesem Flussabschnitt und nutzen ihn intensiv für die Naherholung. Mit über 25 Fischarten ist dieser Teil der Aare auch seit jeher eines der bedeutendsten Fischereigewässer des Kantons Bern. von Matthias Escher, Christoph Küng, Ueli Ochsenbein, Thomas Vuille, Claus Wedekind et. al., zusammengestellt von Vinzenz Maurer

Foto: Martin Abegglen

Die kantonale Angelfischerstatistik wies zwischen 1990 und 2006 einen starken Rückgang der Fangträge aus. Bei Bachforellen insgesamt über 80 Prozent, die Äschen mussten zeitweise ganz geschützt werden und die Nase gilt mittlerweile sogar als ausgestorben. Da die Ursachen für den gesamtschweizerischen Bachforellenrückgang sehr gewässerspezifisch sein können, wie das nationale Untersuchungsprojekt von Fischnetz zeigte, drängte sich eine regionale Betrachtungsweise auf.

## Das Projekt «Gewässerzustand Aaretal»

Auf Grund der Rolle der Fische als sensitive und früh reagierende Bioindikatoren und wegen der grossen Bedeutung der nachhaltigen Sicherung der Wasserqualität im Aaretal beschlossen die Volkswirtschaftsdirektion und die Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion, das Projekt «Ge-

wässerzustand Aaretal» zu starten. Das aus ökonomischen, gesundheits-, fischerei- und umweltpolitischen Gründen ins Leben gerufene Projekt sollte nach einer situationsbezogenen Ursachenanalyse konkrete Massnahmenvorschläge entwickeln.

Das Projekt «Gewässerzustand Aaretal» wurde zwischen 2009 und 2012 als interdisziplinäre Untersuchung mit zahlreichen Teilprojekten durchgeführt. Neben den kantonalen Fachleuten des LANAT und des AWA waren die Universitäten von Lausanne und Bern, die Eawag, die Vogelwarte Sempach sowie verschiedene spezialisierte private Büros beteiligt. Das Untersuchungsgebiet umfasste insgesamt 44 Kilometer – die Aare und ihre wichtigsten Zuflüsse (Tab. 1) vom Auslauf aus dem Thunersee bis zum Übergang in den Wohlensee in Bremgarten bei Bern.

Das Projekt «Gewässerzustand Aaretal» gliederte sich in Teilprojekte, welche in der Tabelle 2 vorgestellt werden.

Ein Hauptaugenmerk galt der Bachforelle (Abb. 1), die eine ökologische Schlüsselart in dieser Region darstellt. Die möglichen Einflussfaktoren auf die verschiedenen Bachforellenpopulationen der Region wurden alters- beziehungsweise stadiumspezifisch untersucht und bewertet.

Testgewässer	Weitere Gewässer
Aare	Zulg
Gürbe	Glütschbach
Müsche	Rotache
Worble	Chise
Amletebach	Giesse Münsingen
	Giesse Belp
	Chräbsbach

▲ Tabelle 1: Übersicht über die Untersuchungs-gewässer.

Teilprojekt	Projektbeschreibung
A	Erhebungen der Fischbestände inklusive der Brütlinge aus der Naturverlaichung durch Elektroabfischen.
B	Untersuchung des allgemeinen Gesundheitszustandes der Fische und Verbreitung der proliferativen Nierenkrankheit (vgl. Artikel S. 22–25).
C	Untersuchung der Genetik der Bachforellen.
D	Untersuchung des Einflusses der Wasserqualität auf die Entwicklung von Bachforelleneiern.
E	Untersuchung der Kolmation der Gewässersohle und der natürlichen Fortpflanzung der Bachforelle mittels Laichplatzkartierungen.
F	Erhebung der Dichte der fischfressenden Vögel inklusive Magenanalyse.
G	Untersuchung von Mikroverunreinigungen durch Pestizide und Medikamentenrückstände.
H	Auswertung der historischen und aktuellen Temperatur- und Abflussdaten der Gewässer.
M	Auswertung der historischen und Erhebung von aktuellen Daten zu den vorhandenen Nährtieren (Makroinvertebraten).

Tabelle 2: Übersicht über die Teilprojekte.

## Resultate und Schlussfolgerungen

Für die meisten im Projekt «Gewässerzustand Aaretal» untersuchten Gewässer scheint die Dichte der Fische in ihrem ersten Lebensjahr entscheidend für das gesamte Populationswachstum der Bachforellen zu sein. Die vier wichtigsten Gründe, welche die Dichte der Jungfische negativ beeinflussen:

- Die Dichte der Weibchen ist zu schwach, das heisst es werden zu wenig Jungtiere auf natürliche Weise produziert.
- Die Überlebensrate der im Frühjahr besetzten Jungfische scheint vor allem im Sommer zu gering.
- Die proliferative Nierenkrankheit hat im Sommer einen grossen Einfluss auf die Sterblichkeit der Jungfische.
- Die Mortalität der beiden jüngsten Fischjahrgänge ist im Winter im Mittel zu hoch.

In allen Untersuchungsgewässern des Projekts «Gewässerzustand Aaretal» kann das individuelle Wachstum der Forellen als mittel bis rasch eingestuft werden, in der Aare sogar als aussergewöhnlich rasch. Dies liegt vermutlich an der Klimaveränderung und an den abnehmenden Fischdichten in den Gewässern. Gemäss den Wachstumsanalysen werden in der Aare die zweijährigen Forellen mit dem bestehenden Fangmindestmass von 30 Zentimetern vor allem im Herbst nicht mehr genügend geschützt.

Untersuchungen an Eiern, molekulargenetische Analysen und diverse Kreuzungsexperimente zeigten, dass die Embryonalentwicklung weder durch genetische noch durch chronische Probleme mit der Wasserqualität signifikant eingeschränkt wird. Lokal können aber immer wieder Gelege durch akute Verschmutzungen vernichtet werden. Dies wurde auch während der Untersuchungsperiode beobachtet.

Winterhochwasser, und vor allem die mit der Klimaerwärmung erwartete Zunahme solcher Ereignisse, können lokal starke Effekte auf den Erfolg der Naturverlaichung haben. Vor allem in kanalisiertem Gewässerschnitt, wie zum Beispiel der Gürbe, wurden Eier respektive Brütlinge durch Winterhochwasser regelmässig aus den Laichgruben geschwemmt.

Im Gegensatz zu vielen Zuflüssen liegen in der Aare für Bachforellen und Äschen (Abb. 2) die mittleren Sommertemperaturen in einem noch unproblematischen Bereich, dies obschon sie in den letzten 30 Jahren um 2,5°C auf 17,2°C gestiegen sind. Sehr problematisch ist im Sommer hingegen die Situation im Unterlauf der Gürbe, der Rotache und der Zulug, mit maximalen Wassertemperaturen von über 25°C.

▼ Abbildung 1: Beim Projekt «Gewässerzustand Aaretal» galt ein Hauptaugenmerk der Bachforelle, die eine ökologische Schlüsselart in dieser Region darstellt.



Die Wasserqualität der Aare und ihrer Seitengewässer wurde erstmals auf 80 ausgewählte Mikroverunreinigungen hin untersucht. Teilweise lagen die gefundenen Belastungen über chronischen, manchmal sogar über akuten Qualitätskriterien. In stärker mit Pestiziden verunreinigten Fließgewässern, etwa in solchen mit landwirtschaftlich genutztem Einzugsgebiet, wurde zudem eine Beeinträchtigung des Makrozoobenthos beobachtet.

Die drei grossen fischfressenden Vogelarten nischen sich innerhalb der «Gewässerserzustand Aaretal»-Region recht unterschiedlich ein. Kormorane konzentrieren

sich auf die Aare und sind kaum in den Zuflüssen zu finden. Sie werden seltener als Graureiher und Gänseäger beobachtet. Wegen ihres hohen Futterbedarfs und des breiten Spektrums an Beutegrössen können sie aber lokal einen starken Effekt auf Fischpopulationen haben. Graureiher sind vor allem in den eher ländlichen Gebieten zu finden und fressen nebst Fisch auch andere Tiere. Gänseäger fressen nebst Fisch auch Brot und halten sich offenbar auch deshalb oft in städtischen Regionen auf. Solange die Dichte der Fische in ihrem ersten Lebensjahr für das Populationswachstum von Forellen massgebend ist, ist davon aus-

zugehen, dass die Entnahme von ein- und zweijährigen Fischen durch Vögel im Winterhalbjahr das Populationswachstum zusätzlich schwächt.

### Abgeleitete Massnahmen

Aus den bei den Bachforellenpopulationen und ihren Lebensräumen festgestellten Defiziten lassen sich die folgenden grundsätzlichen Massnahmen in sechs Aktionsbereichen ableiten (Abb. 3).

- 1) Massnahmen zur Aufwertung der Gewässerräume mit dem Hauptziel, Unterstände für juvenile und adulte Bachforellen zu fördern und die Anzahl potenzieller Laichplätze zu erhöhen.
- 2) Massnahmen zur besseren Vernetzung der Gewässer durch Reduktion von Wanderhindernissen im Längsverlauf und durch Anbindung der Nebenan die Hauptgewässer – insbesondere der Zulg, der Rotache, der Chise und des Amletenbachs.
- 3) Massnahmen zur Verbesserung der Temperaturverhältnisse durch Förderung der Beschattung und durch Reduktion von eingeleitetem Regenwasser ab Strassen und Dächern. Schaffung von Rückzugsmöglichkeiten für kaltwasserliebende Arten durch Gewässernetzung und verstärkten Schutz der vorhandenen Grundwasseraufstösse.
- 4) Massnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität durch die Reduktion der Pestizid- und Mikroverunreinigungsbelastung: Kläranlagenausbau, konsequenter Vollzug der Vorschriften zu Gewässerabständen und zum Gewässerschutz in der Landwirtschaft sowie die vermehrte Sensibilisierung der Bevölkerung.

▼ **Abbildung 2:** Strömungswirbel sind wichtig für Äschen (auf dem Bild eine Äsche aus der Areuse, mit *Saprolegnia*-Befall). So entstanden etwa beim Zusammenfluss der Aarearme in der Hunzigenau vielfältige Sohlen- und Strömungsstrukturen. Bei der Kontrolluntersuchung im Herbst 2006 fanden sich die meisten jungen Äschen beim Auslauf des Seitenarmes.





Foto: Aqua Viva



Foto: Christoph Küng

▲ Abbildung 3: Verschiedene Massnahmen werben die Gewässerräume auf. Beschattung für verbesserte Temperaturverhältnisse, flach überströmten Kiesbänke als Laichplätze, Flachwasserzonen für Jungfische und Totholz als Versteck. Links zu sehen am Beispiel der 2006 renaturierten Hunzigenau bei Rubigen BE. Es gilt: je vielfältiger die Lebensräume, umso grösser die Artenvielfalt. Auch eine bessere Vernetzung der Gewässer ist wichtig. Diese wird erreicht durch das Entfernen von Wanderhindernissen, vorgesehen etwa bei der Schwelle an der Zulgmündung (rechtes Bild).

- 5) Angepasste Regulation der Fischentnahme durch Angelfischer mittels entsprechender Anpassung der Fangvorschriften. Verbesserter Schutz vor fischfressenden Vögeln durch vermehrte Schaffung von Unterständen und Verstecken für Fische, sowie durch situative Regulation der Gänsesäger, Graureiher und Kormorane.
- 6) Massnahmen zur Optimierung des Jungfischbesatzes, zum Beispiel durch

versuchsweisen und erfolgskontrollierten Jährlingsbesatz, durch gezielte Besatzsteigerung respektive befristeten Besatzverzicht sowie durch einen verbesserten Schutz aller Laichtiere mittels entsprechender Erhöhung der Fangmindestmasse.

Die Umsetzung der vorgeschlagenen Massnahmen hat zum Teil bereits begonnen. So tragen diverse Längsvernetzungen und lokale Flussaufweitungen erste Früchte. Einige Handlungsoptionen wie die intensivierte Beschattung oder älteres Besatzalter bei Bachforellen stehen hingegen im Widerspruch zu anderen Zielen.

Ein ebenfalls nicht zu unterschätzendes Handlungspotenzial liegt bei der ganzen Bevölkerung: Ein sorgfältiger Umgang mit dem Wasser und synthetischen Chemikalien aller Art kann die Wasserqualität messbar verbessern und viele Probleme im Zusammenhang mit dem Lebensraum Fliessgewässer und seinen natürlichen Bewohnern entschärfen. Im Sinne des Vorsorgeprinzips sollten zudem bereits bei der Entwicklung und Registrierung von Pestiziden und Medikamenten der Umweltaspekt sowie die Abbaubarkeit stärker berücksichtigt werden.

Und nicht zuletzt werden der politische Wille und die finanziellen Ressourcen den Zeitplan für die gewünschten Massnahmen und Verbesserungen entscheidend beeinflussen. ♦

### Detaillierte Berichte

👉 [www.vol.be.ch/vol/de/index/natur/fischerei/projekte/gewaesserrzustandaaretal.html](http://www.vol.be.ch/vol/de/index/natur/fischerei/projekte/gewaesserrzustandaaretal.html)

#### Dr. Matthias Escher

Aqua-Sana  
Steinerenweg 23  
3214 Ulmiz  
escher@aquasana.ch

#### Christoph Küng

Dr. Thomas Vuille  
Fischereinspektorat Kanton Bern,  
LANAT  
Schwand 17  
3110 Münsingen  
christoph.kueng@vol.be.ch  
thomas.vuille@vol.be.ch

#### Dr. Vinzenz Maurer

Dr. Ueli Ochsenbein  
Gewässer- und Bodenschutzlabor  
Kanton Bern, AWA Bern  
Schermenweg 11  
3014 Bern  
vinzenz.maurer@bve.be.ch

#### Claus Wedekind

Department of Ecology and  
Evolution, Biophore  
Universität Lausanne  
1015 Lausanne  
claus.wedekind@unil.ch



#### Matthias Escher

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



#### Christoph Küng

ist Leiter Fischereiwirtschaft beim Fischereinspektorat, Amt für Landwirtschaft und Natur (LANAT).



#### Vinzenz Maurer

Dr. phil. nat., Arbeitet beim Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern (AWA) als stellvertretender Fachbereichsleiter Gewässerökologie in der Abteilung Gewässer- und Bodenschutzlabor.



#### Ueli Ochsenbein

Dr. rer. nat., Chemiker, bis 2014 beim Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern (AWA) als Leiter des Gewässer- und Bodenschutzlabors.



#### Thomas Vuille

Dr. phil. nat., ist Fischereinspektor beim kantonalen Fischereinspektorat, Amt für Landwirtschaft und Natur (LANAT).



#### Claus Wedekind

Prof. Dr. phil. nat., ist Leiter der Forschungsgruppe Evolutionsbiologie und Ökologie an der Universität Lausanne.