



TroutExamInvest

Autochthone Bachforellen • Die „Urforelle“



Impressum

Medieninhaber und Herausgeber:

Nationalpark Hohe Tauern, Kirchplatz 2,
9971 Matrei in Osttirol, Österreich

Karten Projektgewässer Nationalpark Hohe Tauern:

Florian Jurgeit, NPHT Tirol
Datenquellen: NPHT, tiris

Design: Eric Pratter, Anja Eder

Autoren & Mitarbeiter dieser Publikation

Sanja Baric

Land- und Forstwirtschaftliches
Versuchszentrum Laimburg

Josef Dalla Via

Land- und Forstwirtschaftliches
Versuchszentrum Laimburg

Nikolaus Eisank

Nationalpark Hohe Tauern

Wolfgang Honsig-Erlenburg

Amt der Kärntner Landesregierung

Florian Jurgeit

Nationalpark Hohe Tauern

Reinhard Lackner

Institut für Zoologie und Forschungsplattform
Alpiner Raum – Mensch und Umwelt,
Universität Innsbruck

Ferdinand Lainer

Nationalpark Hohe Tauern

Nikolaus Medgyesy

Institut für Zoologie und Institut für Ökologie,
Universität Innsbruck

Andreas Meraner

Land- und Forstwirtschaftliches
Versuchszentrum Laimburg

Bernd Pelster

Institut für Zoologie, Universität Innsbruck

Andreas Riedl

Land- und Forstwirtschaftliches
Versuchszentrum Laimburg

Pascal Steiner

Nationalpark Hohe Tauern



TroutExamInvest

Autochthone Bachforellen • die „Urforelle“



Vorwort	5
Einleitung	6
Das Projekt	7
Die Formenvielfalt der Bachforelle	8
Gesucht: Die heimische „Urforelle“	11
Molekulare Marker für die	14
Untersuchung von Fischbeständen	
Gefunden – und was nun ...	18
Projektgewässer im Nationalpark Hohe Tauern	22
Trojeralmbach	23
Dorferbach und Seebach	24
Windbach	25
Innere Fuscher Ache	26
Anlaufbach	27
Dösenbach	28
Großer Zirknitzbach	29
Freilandversuche und Charakterisierung	30
Rechtliche Vorgaben hinsichtlich der	36
Bewirtschaftung von Fischgewässern	
Projektinformation Italienisch	38





VORWORT

Der Nationalpark Hohe Tauern hat eine wechselvolle Geschichte rund um das Thema Wasser hinter sich – nicht zuletzt geht die Gründung des Nationalparks auf Kraftwerksdiskussionen zurück. Schlussendlich wurde der Wert der Natur und damit auch des Lebensraumes Gebirgsbach erkannt und in mehreren Etappen der größte Nationalpark Mitteleuropas mit seinen aktuell 1.836 km² gegründet.

Zu verschiedenen Themen rund um das Wasser werden im Nationalpark Hohe Tauern Forschungsprojekte durchgeführt, beginnend beim ewigen Eis über die Gletscher- und Gebirgsbäche bis zu den Hochgebirgsseen. Mit der Gründung der „Wasserschule“ im Jahr 2000 sowie der Errichtung des Kompetenzzentrums „Haus des Wassers“ setzte der Nationalpark auch einen Bildungsschwerpunkt für Kinder und Jugendliche, um das Bewusstsein über diese für uns so selbstverständliche Ressource zu stärken.

Im Jahr 2002 hat sich die Möglichkeit ergeben, in das bis zu diesem Zeitpunkt eher stiefmütterlich behandelte Thema Fischerei einzutauchen und einen Beitrag zum Erhalt von autochthonen (heimischen) Forellenarten im Alpenraum im Rahmen des Projekts „TroutExamInvest“ zu leisten. Neben den bekannten Artenschutzprojekten des Nationalparks (Steinadler, Bartgeier) ist somit eines im Lebensraum Wasser hinzugekommen – es ist nicht zuletzt auch deshalb von Interesse, da es sich bei der Fischerei ähnlich der Jagd um eine traditionelle, nachhaltige Nutzung im Nationalpark handelt.

War man anfangs davon ausgegangen, dass es nur die Anrasersee-Forelle als autochthone Linie in der Nationalparkregion gibt, so ist man im Rahmen des Projekts im Nationalpark auf acht lokale Linien gestoßen. Diesen Genpool zu erhalten und zu sichern stellt gerade für den Nationalpark eine Verpflichtung im Sinne des Leitbilds „Werte erhalten“ dar. Autochthone Bachforellen sind „Werte“, vielleicht nicht im Sinne einer kommerziellen Fischerei, jedoch im Sinne einer Artenvielfalt und lokalen Anpassung.

Diese Publikation versucht einen Überblick über die bisherigen Ergebnisse zu verschaffen, soll aber auch allen Fischern, Revierbesitzern und an der Fischerei Interessierten die Maßnahmen und Strategien zum Schutz und Erhalt heimischer Forellenbestände näher bringen.



EINLEITUNG

Josef Dalla Via

Die **Bachforelle** (*Salmo trutta*) ist in Europa „gefährdet“. Die Aussage mag überraschen, denn diese Art ist über Europa und Westasien weit verbreitet und wurde sogar in Fließgewässer Ostasiens, Afrikas, Nord- und Mittelamerikas, wie auch in Australien eingebürgert. Auch scheint die Bachforelle nicht auf den klassischen ‚Roten Listen‘ der gefährdeten Arten auf.

Durch die bevorzugte eher stationäre Lebensweise der Bachforelle haben sich aber europaweit eine Vielzahl an Unterarten oder auch an geographischen Rassen gebildet, die sich im äußeren Erscheinungsbild (Phänotypus) durchaus stark unterscheiden können. Die Bachforelle weist demnach eine starke morphologische und ökologische Variabilität und Plastizität auf. Gerade diese vielen lokalen und regionalen Formen und Unterarten sind es, die gefährdet sind.

Im Rahmen eines europäischen Forschungsprojektes versuchte man deshalb auch die genetischen Unterschiede dieser so verschieden aussehenden Populationen der Bachforelle zu untersuchen (TroutConcert; www.qub.ac.uk/bb/prodohl/TroutConcert/TroutConcert.htm). Das Ergebnis war ernüchternd: Man konnte einerseits die europäischen Populationen in fünf große genetische Linien einteilen, aber andererseits fand man heraus, dass in den Fischzuchten Europas fast nur eine einzige genetische Linie, die „atlantische“ Linie, weitergezüchtet und aufgezogen wurde. Da das Besatzmaterial für die Fließgewässer fast ausschließlich

aus Fischzuchten stammt, ist damit auch klar, dass die natürlichen Bachforellen-Populationen durch die besetzten und domestizierten Fische aus einer genetischen Linien verdrängt werden.

Ein Umdenken war nun die Folge, denn nicht die Art selbst erwies sich als gefährdet, sondern die geographisch vorhandene Unterart oder Form der Bachforelle, die an die lokalen Gewässergegebenheiten und Lebensräume (z.B. Temperaturen, Strömungen, Gebirgsbäche usw.) bestens angepasst ist. Die zu schützende und erhaltende Einheit ist demnach nicht die Art, sondern die einzelne Population.

Neben den allseits bekannten Gefährdungen durch die Umweltbelastung, die Verbauung und Verschmutzung der Gewässer, oder durch Überfischung, stellen nun auch Besatzmaßnahmen mit domestizierten Formen eine ernst zu nehmende Gefahr dar. Eine nachhaltige und ökologisch verträgliche Bewirtschaftung der Gewässer mit autochthonen Formen der Bachforelle wird deshalb notwendig – und in der Praxis stellt sich die Frage: Womit besetzen?

Hierzu mussten die vorhandenen Bachforellenpopulationen genetisch untersucht werden. Die Suche nach ursprünglichen Populationen, die von rezenten Besatzmaßnahmen verschont geblieben waren, wurde begonnen: die Suche nach ursprünglichen Bachforellen, nach der autochthonen „Urforelle“.

DAS PROJEKT

Josef Dalla Via

Obwohl im Rahmen des bereits erwähnten EU-Projektes, TroutConcert, 25 Forschungsinstitutionen aus 18 Staaten beteiligt waren und sich der Projekt-Rahmen von Portugal bis Russland spannte, waren keine österreichischen oder italienischen Forschungsgruppen beteiligt. Am Ende des Projektes lagen deshalb auch keine umfassenden Ergebnisse zu den Bachforellenpopulationen aus Österreich und Italien vor, und im sensiblen Alpenraum Nord- und Südtirols fehlten uns demnach die Informationen zum Gefährdungsgrad dieser Populationen.

Die Fischereiwirtschaft der alpinen Regionen beklagt zunehmend den Rückgang natürlicher Fischpopulationen, ein Rückgang, der durch Besatzmaßnahmen ausgeglichen wird. Dabei werden meist nur domestizierte Formen in die Gewässer eingebracht, die ihrerseits die natürlichen Populationen zurückdrängen.

Dies war der Anlass für die Planung des gemeinsamen, grenzüberschreitenden INTERREG IIIA Projektes „TroutExamInvest“ zwischen Nord- und Südtirol, um die Populationen der Bachforelle und der Marmorierten Forelle (nur in Südtirol) genetisch zu untersuchen und geeignete, autochthone Fischstämme für den nachhaltigen Fischbesatz zu finden.

Das Land- und Forstwirtschaftliche Versuchszentrum Laimburg in Südtirol war federführend an der Ausarbeitung und Planung des Projektes beteiligt und zusammen mit den Partnern in Nordtirol, dem Institut für Zoologie der Universität Innsbruck und dem Alpenzoo Innsbruck mit der Fischzucht Thaur, wurden die Grundlagen des Projektes gelegt. Die Fischereiverbände und Fischereiamter Nord- und Südtirols, wie auch die beiden Fischzuchten in Thaur und an der Passer wurden in dieses EU-Projekt eingebunden.

Nach knapp einem Jahr bekam das Projekt Zuwachs: der Nationalpark Hohe Tauern wurde mit seinen Länderanteilen in Osttirol, Salzburg und Kärnten zu einem wichtigen Projektpartner: Die aufgefundenen ursprünglichen Populationen der Bachforelle können nun unter dem „Schirm“ und



Trojeralmbach/Osttirol • Foto: NPHT, F. Jurgeit

„Schutz“ des Nationalparks langfristig gesichert werden. Damit erstreckt sich das Einzugsgebiet dieses Projektes von Süd- und Nordtirol, über Osttirol und Salzburg bis nach Kärnten und bildet einen mitteleuropäischen Schwerpunkt in der Fischforschung, der zur Hälfte von der EU finanziert wird.

Das Projekt „TroutExamInvest“ will die Forellenpopulationen (Trout) Nord-, Süd- und Osttirols, Salzburgs und Kärntens genetisch untersuchen (Examination) und auch die ökologische Robustheit und Anpassungsfähigkeit des neuen Besatzmaterials in eigenen Untersuchungen überprüfen (Investigation). Zusätzlich wird die Sicherung der aufgefundenen Genpools innerhalb des Nationalparks Hohe Tauern auch als eine wichtige Investition (Investment) in die Zukunft der alpinen Fischereiwirtschaft gesehen.

Die genetischen Untersuchungen und Analysen wurden für alle Projektpartner am Land- und Forstwirtschaftlichen Versuchszentrum Laimburg durchgeführt. Die ökologischen Erhebungen und Untersuchungen erfolgten unter der Führung des Institutes für Zoologie der Universität Innsbruck.

Gesamtlaufzeit des Projektes 2002–2008



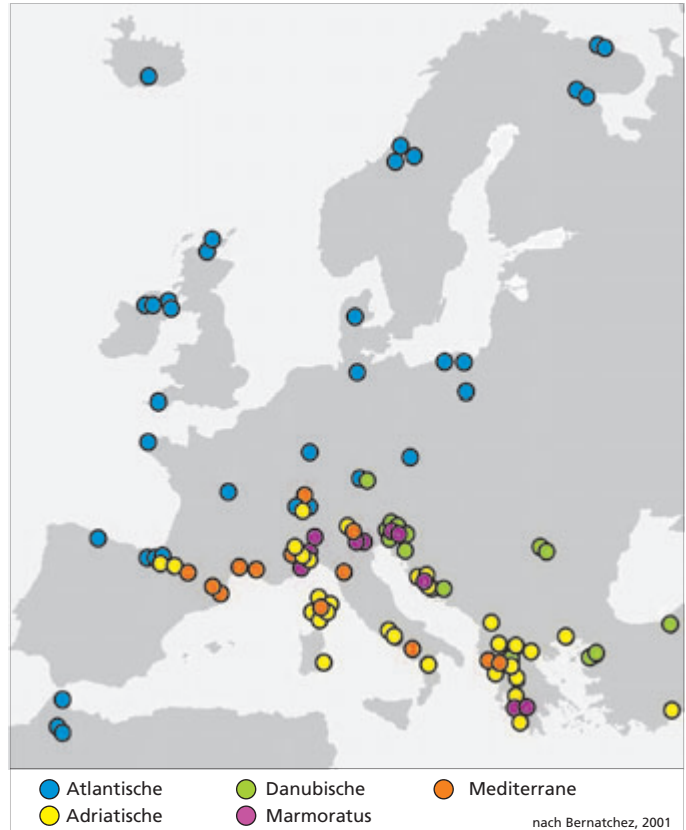
Andreas Riedl, Andreas Meraner, Sanja Baric

Die Formenvielfalt der Bachforelle

Die **Bachforelle** ist die am weitesten verbreitete Salmonidenart (Lachsartige). Sie kommt vom Hindukusch und den Zuflüssen des Aralsees im Osten, über die gesamte skandinavische Halbinsel im Norden, und den Atlantik inklusive Britischen Inseln und Island im Westen bis zum Atlasgebirge in Nordafrika vor. Innerhalb ihres Verbreitungsgebietes besiedelt die Bachforelle dabei vom Hochgebirgsbach über Flüsse, Seen und Küstengebiete all jene Gewässer, die eine entsprechende Wasserqualität und -temperatur aufweisen. Im Oberlauf der Bäche und Flüsse stellt die Bachforelle die Leitfischart dar, weshalb man diesen Bereich als Forellenregion bezeichnet.

So anpassungsfähig die Bachforelle in Bezug auf den Lebensraum ist, so plastisch ist sie in Bezug auf Färbung und Größe. Während sie in Extremlebensräumen selten eine Körpergröße von 20 cm überschreiten, können die Ökotypen Seeforelle und Meerforelle durchaus Längen über einen Meter und Maximalgewichte über 25 kg erreichen. Genetisch betrachtet gehören jedoch sowohl Bachforelle, als auch See- und Meerforelle zur selben Art, *Salmo trutta*. Diese Art wird aufgrund neuerer genetischer Untersuchungen in fünf große Linien untergliedert. Die Atlantische Linie kommt, wie der Name zeigt, im Einzugsgebiet des Atlantiks vor und macht darüber hinaus den Hauptbestandteil der Zuchtstämme der Bachforelle aus. Im Einzugsbereich des Mittelmeers sind die Mediterrane, die Adriatische und die Marmorierte Linie (*Marmorata*) heimisch. Im Einzugsgebiet der Donau, also auch in den Gewässern Westösterreichs bis zum Arlberg, finden Bachforellen der Danubischen Linie ihre angestammten Gewässer.

Die Marmorierte Forelle ist im Südalpenraum heimisch, genauer im Bereich der Nordadria, im Po und seinen linksseitigen Zuflüssen, wie der Etsch in Südtirol und der Soca in Slowenien. Sie besiedelt vor allem die mittleren und tiefen



Die Verbreitung der fünf genetischen Linien der Bachforelle in Europa
Grafik: A. Riedl, Autor: R. Lackner

Das Konzept der Schlüsselart

Schlüsselarten (engl. „keystone species“) werden dazu verwendet um anhand einer einzigen Tier- oder Pflanzenart die Qualität eines Lebensraumes zu beurteilen. So strahlt ein Steinadler, der in der Luft seine Kreise zieht, das Gefühl eines intakten Lebensraumes aus. Und das zu Recht, denn damit es dem Steinadler gut geht, muss es auch den Tieren gut gehen von denen er sich ernährt und auch deren Lebensgrundlage muss gesichert sein. Damit ist eine Schlüsselart nicht nur eine medienwirksame Idee des Tourismusverbandes, sondern auch ein Glied in der Kette, das vom Wohl und Gedeih eines breiten Spektrums abhängig ist.

Bei Gebirgsbächen kommt die Rolle einer Schlüsselart der Bachforelle zu. Ein gesunder Bestand an Bachforellen bedeutet, dass neben der Nahrung wie Eintagsfliegen, Steinfliegen, Flohkrebse usw. auch entsprechende Lebensräume für alle Entwicklungsstufen der Fische über lange Zeiträume bestehen. Jeder Wanderer wird bestätigen, dass eine Forelle in einem klaren Gebirgsbach das Gefühl einer intakten Natur vermittelt.

Damit ist die Bachforelle auch eine Regenschirmart (engl. „umbrella species“): Mit dem Schutz der Bachforelle ist der Schutz des Lebensraumes verknüpft.



Bachforelle • Foto: A. Meraner



Marmorierte Forelle • Foto: Amt für Jagd und Fischerei der Autonomen Provinz Bozen

Lagen der Flüsse. Dabei spezialisiert sich dieser Salmonide, nach überwiegender Benthos- und Anflugnahrung in der Jugend, im Alter zunehmend auf Fischnahrung und kann beachtliche Körpermaße erreichen. Tatsächlich stellt die marmorierte Forelle den zweitgrößten Fließwasser-Salmoniden nach dem Huchen in Europa dar. So wurden in früheren Zeiten durchaus Exemplare mit bis weit über einem Meter Länge und annähernd 20 Kilogramm Gewicht gefangen. Heute sind Exemplare über 70–80 cm bereits als ‚kapital‘ zu bezeichnen. Wie durch den Namen angedeutet, ist die marmorierte Forelle durch ihr auffallendes Farbkleid gekennzeichnet; ein netzartiges Muster, oft weißlich bis gelb marmoriert auf braun-grauem oder olivefarbigem Grund überzieht den gesamten Fischkörper bis auf die Kiemendeckel. Der Körper ist lang gestreckt, spindelförmig und der Kopf weist eine tiefe Maulspalte auf, alles Merkmale eines perfekten Räubers der Fließgewässer.

Trotz ihrer weiten Verbreitung ist die Bachforelle einer Vielzahl von Gefährdungen durch den Menschen ausgesetzt. War es zu Anfang vor allem die Beeinträchtigung der Wasserqualität, so kamen später noch Verbauungen der Gewässer hinzu. Die Lebensräume wurden stark eingeschränkt und durch Barrieren fragmentiert, Fortpflanzungs- und Jungfischhabitate wurden zerstört. Letztlich traten massive Rückgänge in den Populationsdichten der Bachforellen auf. Um diese negativen Einwirkungen zu kompensieren und der uneingeschränkten Nachfrage der Sportfischerei gerecht zu werden, wurden vor allem in den letzten Jahrzehnten umfangreiche Besatzmaßnahmen durchgeführt um die lokalen Bestände zu ‚stützen‘. Dies entpuppte sich jedoch als weitere Gefahrenquelle für lokale Bachforellenpopulationen, da das Besatzmaterial oft aus Fischzuchten mit degenerierten und domestizierten Forellenbeständen

stammte. Es liegt auf der Hand, dass Forellen aus dänischen Tieflandgräben oder für die intensive Massentierhaltung optimierte Stämme nicht an die Bedingungen des alpinen Raumes angepasst sein können. Durch eine Vermischung der heimischen Forellen mit dem fremden Besatzmaterial wird die lokal angepasste Population verfälscht und geht letztlich verloren.



Extremstandort Hochgebirgsbach • Foto: NPHT, F. Jurgeit

Forellen und Saiblinge in Österreich



Bachforelle



Bachsaibling



Regenbogenforelle



Huchen



Seeforelle

Die lachsartigen Fische bilden in Europa eine formenreiche Gruppe. Man unterscheidet die atlantischen Lachse (Gattung *Salmo*), die pazifischen Lachse (Gattung *Oncorhynchus*) und die Saiblinge (Gattung *Salvelinus*). In Österreich heimisch sind nur die Bachforelle (*Salmo trutta fario*), die Seeforelle (*Salmo trutta lacustris*) und der Seesaibling (*Salvelinus alpinus*). Südlich des Alpenhauptkammes kommen noch weitere Arten und Formen von *Salmo* vor. Die einzelnen Arten können insbesondere bei jungen Exemplaren oft nur schwer unterschieden werden.

Die wichtigsten Arten:

Die **Bachforelle** (*Salmo trutta fario*) bewohnt Fließgewässer aller Höhenstufen, bevorzugt aber schnell fließende Bäche und steigt in diesen bis über die Waldgrenze. Dabei lassen sich die Forellen der verschiedenen Flusssysteme genetisch unterscheiden. Demnach gehören die meisten natürlich vorkommenden Populationen zum Donautyp. In Vorarlberg und kleineren Bereichen Niederösterreichs ist der Atlantiktyp heimisch. Typisches Merkmal für die Bachforelle sind die roten Punkte.

Die **Seeforelle** (*Salmo trutta lacustris*) wird größer als die Bachforelle und hat nur im Jugendkleid rote Punkte. Sie ist genetisch aber nicht (oder nicht mehr) von der Bachforelle abzugrenzen.

Die **Regenbogenforelle** (*Oncorhynchus mykiss*, früher auch *Salmo gairdneri*, *Salmo irideus* genannt) ist eine aus Amerika importierte Art („steelhead trout“, „rainbow trout“). Sie

ist der am häufigsten gezüchtete (und wahrscheinlich auch besetzte Fisch) Österreichs – die Existenzgrundlage der meisten Fischzuchten. Sie ist sehr anpassungsfähig und hat in regulierten Fließgewässern oft den Platz der heimischen Bachforelle eingenommen. In größeren Gewässern konkurriert sie auch mit der heimischen Äsche um die Laichstandorte. Die einzelnen Zuchtstämme sind Mischungen verschiedener amerikanischer Stämme. Typisch sind ein zart rosa Band auf der Seite, das Fehlen von farbigen Punkten und, das Auftreten von schwarzen Punkten auch auf der Schwanzflosse.

Der **Bachsaibling** (*Salvelinus fontinalis*) ist die amerikanische Variante der Bachforelle („brook trout“). Der gefährliche Räuber ist an den roten Punkten mit blauem Hof zu erkennen. Die Punkte selbst sind meist kleiner als bei der Bachforelle. Typisch ist das Auftreten der Farben blau und blau-grün, die dem ganzen Fisch ein metallisches

bläuliches Aussehen geben. Die Mundspalte geht bis hinter die Augen. Typisch ist eine weiß-schwarze Bande an der Vorderkante der Brustflosse. Diese Art hat sich in besonderem Maße zu einem Konkurrenten der heimischen Bachforelle entwickelt, da sie bis in die obersten Bereiche der Gewässer vordringt. Der **amerikanische Seesaibling** („lake trout“, *Salvelinus namaycush*) wurde in Österreich nur selten besetzt.

Der **Seesaibling** (*Salvelinus alpinus*) ist rund um den Nordpol in stehenden Gewässern zu finden. In Österreich kommt er als Relikt der Eiszeit in manchen Voralpenseen vor. Die Populationen dieser Seen dürften auch die Quelle aller Besatzmaßnahmen in Gebirgsseen sein. Typisch für den Seesaibling ist eine weiss/rote Bande an der Vorderkante der Brustflosse. Die Mundspalte reicht nur bis zum Auge. Der Seesaibling gilt als einer der besten Speisefische.

Der **Huchen** oder **Donaulachs** (*Hucho hucho*) ist der größte der heimischen Lachsfische und erreicht Längen über einen Meter. Sein angestammter Lebensraum sind die großen Flüsse im Einzugsgebiet der Donau. Trotz regelmäßiger Besatztätigkeit ist diese Art als sehr selten einzustufen. Er hat eine unauffällige Zeichnung; typisch ist der runde spindelförmige Körper. Kleine Exemplare werden oft mit Forellen verwechselt.



Nikolaus Medgyesy

Gesucht: Die heimische „Urforelle“

Zwei ursprüngliche Forellenstämme waren zu Projektbeginn im Jahre 2002 bekannt: Im Anraser See in Osttirol und im Gossenköllesee in Nordtirol. Diese Populationen gehen offensichtlich auf sehr alte Besatzstätigkeiten zurück.

Bereits im Mittelalter wurden unter Erzherzog Sigismund von Tirol und Kaiser Maximilian aber auch von Klöstern Bachforellen und Seesaiblinge in Hochgebirgsseen und in fischleeren Gebirgsbächen Forellen ausgesetzt, die zum Gaudium der Fürsten oder zur Bereicherung des Speisezettels vor allem in der Fastenzeit beitragen sollten.

Was verbindet den Anraser See und den Gossenköllesee, in denen die ersten ursprünglichen Populationen der Bachforelle gefunden wurden? Beide sind relativ kleine und abgelegene Hochgebirgsseen und wegen der schweren Erreichbarkeit für Sportfischer eher uninteressant. Letzteres dürfte diese Gewässer jedoch vor einem Besatz in den letzten Jahrzehnten verschont haben. Es gibt also noch autochthone Bestände, allerdings vornehmlich in entlegenen und schwer zugänglichen Gewässern. Diese Gewässer, seien es nun Seen oder Fließgewässer, sind immer von



Der Wildsee am Widdersberg, Kaiser Maximilians I. Jagd- und Fischereibücher; Niederwölfsgruber 1965 Pinguin Verlag, Innsbruck

bewirtschafteten Gewässern isoliert. Wenn Kontinuumsunterbrechungen durch ein natürliches Hindernis, z.B. durch einen Wasserfall oder Felssturz verursacht werden, so besteht die Möglichkeit, dass ein oberhalb liegender Fischbestand auf einen alten Besatz mit autochthonen Forellen zurückgeht oder womöglich die ursprüngliche Population des Gewässers darstellt.



Anraser See in Osttirol • Foto: Universität Innsbruck, Lackner

Die Suche nach „Urforellen“ in Seen

Bachforellen in isolierten Seen gehen immer auf einen Besatz zurück. Wenn dieser Besatz bereits im Mittelalter erfolgte kann man davon ausgehen, dass das Besatzmaterial aus nahegelegenen Bächen stammte und so der Fischbestand dieser Bäche bis in die Gegenwart konserviert wurde. Erste Hinweise auf einen möglichen Fischbestand ergibt eine Beobachtung der Wasseroberfläche: gibt es Ringe von



Gössenköllesee in Nordtirol • Foto: R. Sommaruga



Foto: NPHT



aufsteigenden Fischen, die nach Anflugsahrung schnappen? Weitere Hinweise findet man am Seeufer, viele Fischnährtiere weisen auf einen fischleeren See hin. Nur wenn in einem See ein sehr großer Fischbestand vorkommt, können Fische regelmäßig im Uferbereich beobachtet werden. Der Nachweis von Forellen erfolgt meist durch Befischung mit Stellnetzen. Das Vorkommen von Forellen ist jedoch die Ausnahme. Die häufigsten Speisefische in Gebirgsseen sind Seesaiblinge, die auch schon zum Teil im Mittelalter besetzt wurden. Kleinere Fische in Flachwasserbereichen sind meist Elritzen, die als Futterfische für Forellen und Saiblinge meist erst in den letzten Jahrzehnten gesetzt wurden.

Die Suche nach „Urforellen“ in Fließgewässern

Als Gewässer, in denen sich Reliktpopulationen erhalten haben, kommen nur relativ kleine Bäche in Frage. Die Frage nach Forellen in diesen Gewässern lässt sich am einfachsten durch Elektrobefischung klären. Nur in tiefer liegenden Fließgewässern ist auch mit dem Vorkommen von Koppen zu rechnen. Das Vorkommen von Bachsaiblingen und Regenbogenforellen deutet jedenfalls auf einen rezenten Besatz und eine Bewirtschaftung hin.

Fischen in der Kreuzbach Klamm
Foto: A. Riedl

Wenn Wissenschaftler fischen ...

Der Fang von Fischen für wissenschaftliche Zwecke unterscheidet sich wesentlich vom Angelsport. Die Beprobungen der Gewässer finden im Herbst statt, da zu dieser Jahreszeit die Fließgewässer Niedrigwasser führen. Bei einer günstigen Wahl des Termins kann an den Fang der laichreifen Fische sofort die Gewinnung von Laich zur Nachzucht angeschlossen werden. Diese Nachzucht erfolgt natürlich nur dort, wo ein autochthoner (heimischer) Bachforellenbestand bereits nachgewiesen wurde. Bei schwer zugänglichen Gewässern, wie den meisten Hochgebirgsseen, muss die ganze Ausrüstung für die Befischung oft mehrere Stunden lang getragen werden. Aufgrund des hohen Aufwandes werden einige Fische lebend ins Tal transportiert, was eine erneute „Laichfischfang-Expedition“ erspart, wenn sich bei der späteren Analyse herausstellen sollte, dass es sich um autochthone Fische handelt.



Netzbefischung Trojeralmtal • Foto: NPHT, F. Jurgeit

Bei stehenden Gewässern werden meistens Kiemennetze verwendet. Wenn Fische versuchen durch diese Barriere hindurchzuschwimmen bleiben sie stecken oder verfangen sich mit den Zähnen und können mit dem Netz geborgen werden. Um eine Verletzung der Fische zu vermeiden müssen die Netze regelmäßig, alle 1–2 Stunden, kontrolliert werden.

In Fließgewässern wird meistens elektrisch gefischt. Ein auf dem Rücken getragenes Stromaggregat erzeugt eine

Gleichspannung von 200 bis 600 Volt. Im Wasser schwimmen die Fische elektrotaktisch zur Anode wo sie mit einem Kescher gefangen werden. Durch den Strom werden die Fische leicht narkotisiert. Sie überleben diese Prozedur aber im Allgemeinen ohne Probleme.

Die hier angeführten Methoden sind in Österreich verboten. Daher sind für ihre Anwendung neben einer Zustimmung des Fischereiberechtigten eine Reihe von Ausnahmegewilligungen und eine Spezialausbildung notwendig.

Registrierung und Transport gefangener Fische

Alle gefangenen Fische werden in Hinblick auf Art, Anzahl, Länge, Gewicht, Geschlecht, Reifegrad und eventuelle Auffälligkeiten registriert. Vor der Registrierung werden die Fische betäubt, was ein stressarmes und schonendes Handeln der Fische ermöglicht. Von den narkotisierten Fischen wird mit einer sterilen Schere ein winziges Stück einer Flosse abgeschnitten und in Alkohol konserviert. Diese konservierten Proben werden im Labor des Land- und Forstwirtschaftlichen Versuchszentrum Laimburg analysiert. Zur Dokumentation der Fische gehört auch ein Foto des Fisches.

Bei besonders schwer erreichbaren Gewässern werden schon bei der ersten Befischung, sonst erst nach einer genetischen Analyse, Forellen lebend ins Tal transportiert. Dieser Transport erfolgt in Plastiksäcken mit wenig Wasser, das mit reinem Sauerstoff überschichtet ist. Beigepackter Schnee zur Kühlung und etwas Kochsalz verringern den Stress für die Tiere. Im Tal werden diese Forellen (nach erfolgter genetischer Analyse) weiter gezüchtet.



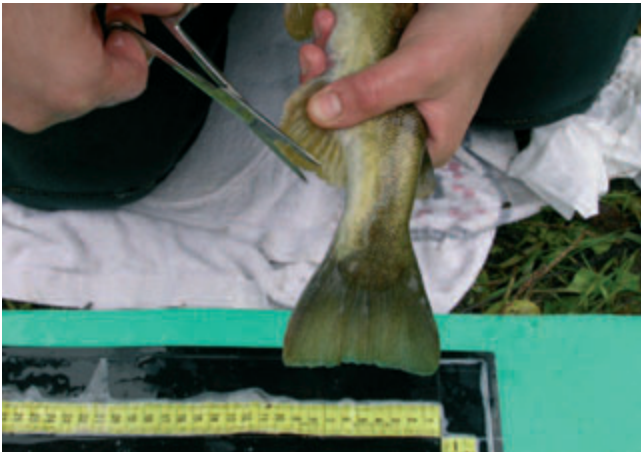
Implantieren von Identifikationsnummern am betäubten Fisch
Foto: NPHT, F. Jurgeit



Andreas Meraner, Andreas Riedl, Sanja Baric, Josef Dalla Via

Molekulare Marker für die Untersuchung von Fischbeständen

Molekulargenetische Untersuchungen beruhen vor allem auf der Information des Erbmateri als, der DNA (siehe Box). Diese ist im Gegensatz zu Merkmalen des äußeren Erscheinungsbildes (z.B. Farbgebung oder Körperform) unbeeinflusst von Umweltfaktoren und wird vererbt. Für molekulargenetische Untersuchungen reicht eine geringe Menge Gewebe aus, sodass alle Fische nach der Beprobung unbeschadet in das Gewässer entlassen werden können.



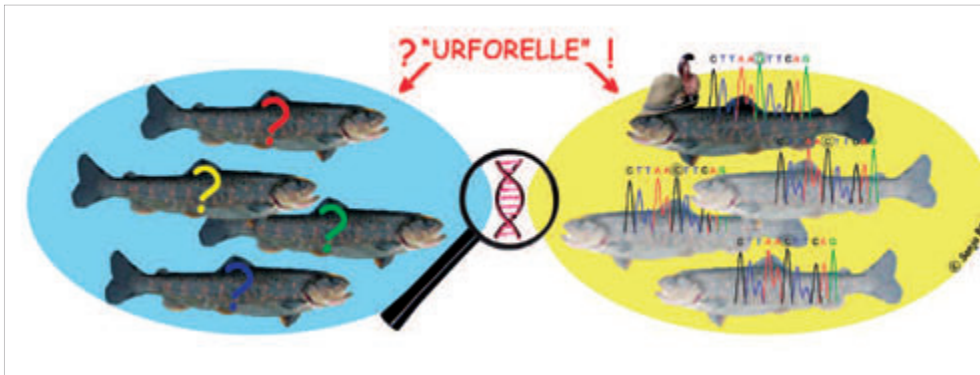
Gewinnung einer Probe von der Afterflosse einer Forelle für genetische Untersuchungen
Foto: Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg, A. Meraner

Mit Hilfe genetischer Untersuchungen kann der Ist-Zustand einer Fischpopulation in einem Gewässer erfasst werden. Dies kann die Erhebung der in diesem Gewässer vorhandenen Arten, Unterarten und Rassen umfassen. Die Bestimmung der vorhandenen Fischarten wird im Allgemeinen durch traditionelle Methoden zu klären sein, jedoch nicht in allen Fällen, wie etwa bei manchen Fischarten und Jugendstadien, oder bei ‚kryptischen‘ Arten, also Arten, welche aufgrund äußerer Erkennungsmerkmale nicht, oder unzureichend bestimmt werden können. Kryptische Arten kennt man etwa bei der Gattung *Coregonus*, (Renke, Maräne, Felchen, Gangfisch) die in eine Vielzahl sehr schwer zu unterscheidender Arten und Unterarten unterteilt ist. Noch augenscheinlicher wird die Notwendigkeit für die molekulare Bestimmung von Fischen unterhalb des Art-Niveaus. Ein Beispiel dafür ist die europäische Forelle, die in fünf große evolutionäre Linien untergliedert wird (siehe Kapitel „Die Formenvielfalt der Bachforelle“).

Diese Linien können mit Hilfe traditioneller Methoden, etwa durch die Bestimmung des Farbkleides, nicht unterschieden werden. Eine präzise Unterscheidung ist aber für eine zeitgemäße Bewirtschaftung von großer Bedeutung.

So kann die Bestimmung des Ist-Zustandes eines Fischbestandes beispielsweise ergeben, dass in einem Gewässer wohl noch ein Rest der ursprünglich heimischen Fischfauna vorhanden ist, aber eben zusammen mit nicht-heimischen (allochthonen) Stämmen. Das ist die typische Situation der Bachforelle in vielen Gewässern Österreichs! Heimische Forellen der Donau-Linie sind zwar noch vorhanden, aber nur neben nicht-heimischen Besatzforellen der Atlantischen Linie. Da sich Forellen aller Linien kreuzen und fruchtbare Nachkommen hervorbringen, besteht die Gefahr einer großflächigen Hybridisierung. Für die Zukunft kann das nur heißen, dass die heimischen Fische verdrängt werden und schließlich gänzlich verschwinden. Hier können molekulare Untersuchungsmethoden wichtige Hilfestellungen leisten. Durch detaillierte genetische Untersuchungen und moderne biostatistischen Auswertungsverfahren kann der Grad der Hybridisierung erfasst und mögliche Reliktpopulationen aufgefunden werden.

In vielen Gewässern ist das natürliche Fortpflanzungspotential der Fische zu gering, um eine gewisse Populationsgröße zu erhalten. Deshalb wird zunehmend auf die Vermehrung von Wildfängen heimischer Fische zurückgegriffen: Im Zuge von Netz- und Elektrofischungen werden Elternfische gefangen und abgesteift. Die Eier werden in Fischzuchten erbrütet und später als Jungfische wieder im ursprünglichen Gewässer besetzt. Auch hier sind genetische Untersuchungen von entscheidender Bedeutung, bieten sie doch die einzig verlässliche Methode heimische Fische zu erkennen. Es gilt dabei auch abzuschätzen, wie groß die genetische Variabilität, also die ‚Vielfalt in Bezug auf das Erbmateri al‘, einer Fischpopulation ist. Eine bestimmte Mindest-Variabilität ist wichtig, um langfristig die ökologische Anpassungsfähigkeit der Fische zu erhalten und Inzucht zu vermeiden. Oft macht es ein nachhaltiges Gewässermanagement auch notwendig, Populationsdichten abschätzen zu können,



Durch die Anwendung von traditionellen Methoden, wie etwa die Bestimmung des Farbkleides, können die Bachforellen-Individuen der Danubischen Linie (heimisch) nicht von jenen der Atlantischen Linie (besetzt) unterschieden werden. Mit Hilfe von molekulargenetischen Analysen ist es möglich, die Zugehörigkeit eines jeden Individuums zu einer bestimmten Linie zu ermitteln und die heimischen Forellenbestände zu identifizieren.

Bild: Sanja Baric, Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg

sowie die räumliche Ausdehnung einer gewissen Fischpopulation zu erfassen. Als Beispiel hierfür kann das Fließgewässermanagement mit vorwiegendem Salmonidenbestand genannt werden. Hier ist die Größe der zu bewirtschaftenden Population von Bedeutung, um abschätzen zu können, ob eine Population überhaupt langfristig lebensfähig ist. Die räumliche Ausdehnung von Populationen ist entscheidend, um zu verstehen, welche Fischbestände zu einer Fortpflanzungsgemeinschaft, sprich Population, gehören und folglich auch als Einheit bewirtschaftet werden müssen. Es kann auch vorkommen, dass Schutzmaßnahmen zu spät eingeleitet werden und keine heimischen Fische im Gewässer mehr vorhanden sind. In diesem Fall kann versucht werden die Populationen durch einen geeigneten Besatz aus benachbarten Gewässern neu aufzubauen. Ein Manöver, das nur zielführend sein kann, wenn die Besatzfische genetisch auf ihre Herkunft und ihre Eignung entsprechend geprüft werden.

Durch die oben genannten Fallbeispiele wird deutlich, welche große Bedeutung genetische Untersuchungen im Bereich einer modernen, ökologisch-fundierte Gewässerbewirtschaftung haben. Es bleibt aber abschließend darauf hinzuweisen, dass genetische Untersuchungen für sich allein nicht ausreichend sind, um eine adequate Bewirtschaftung zu erreichen. Hierfür ist die Interaktion verschiedenster Bereiche notwendig, angefangen von ökologischen Bestrebungen in der Wasserbauwirtschaft, über ein ökologisch sinnvolles Regelwerk im Bereich der Sportfischerei bis hin zur Bewusstseinsbildung der lokalen Bevölkerung, weg von einer gewinnoptimierten hin zu einer ökologisch-sinnvollen Bewirtschaftung unserer Gewässerlebensräume. In dieser Zusammenschau verschiedenster Wissensgebiete und Aktivitäten stellen molekulare Marker aber ein nützliches Werkzeug dar, das für ein modernes, ökologisch-nachhaltiges Gewässermanagement von großer Bedeutung ist.

Der genetische „Flossenabdruck“

Molekulare Marker sind Abschnitte der DNA, die sich zwischen Individuen oder Populationen unterscheiden. Diese Unterschiede können durch die Anwendung von molekularen Analysemethoden nachgewiesen werden. Im Rahmen des Projektes „TroutExamInvest“ wurde die Nukleotidabfolge in einem besonders variablen Abschnitt der mitochondrialen DNA analysiert und die Mikrosatelliten-Analyse angewandt. **Die mitochondriale DNA** ist ein ringförmiges Molekül im Inneren der Mitochondrien. Jede Zelle eines Organismus enthält eine hohe Kopienzahl dieser DNA, weshalb sie verhältnismäßig leicht isoliert und untersucht werden kann. Die mitochondriale DNA wird bei Fischen ausschließlich über die mütterliche Linie vererbt und zeichnet sich

durch eine relativ hohe Variabilität und das Fehlen von genetischer Rekombination aus. Deshalb ist sie vor allem für Verwandtschaftsanalysen innerhalb und zwischen Populationen und für taxonomische Fragestellungen geeignet.

Die Mikrosatelliten-Analyse beruht auf hochvariablen DNA-Abschnitten, die durch eine gewisse Anzahl an Wiederholungen bestimmter Nukleotidmotive gekennzeichnet sind und gleichmäßig im Kerngenom verteilt sind. Die Mikrosatelliten werden nach den Mendelschen Regeln von beiden Eltern vererbt und eignen sich besonders gut für die Identifizierung von Individuen, die Analyse der Populationsstruktur, der genetischen Variabilität und der Populationsgröße, für den Nachweis von Hybridisierungsereignissen sowie das

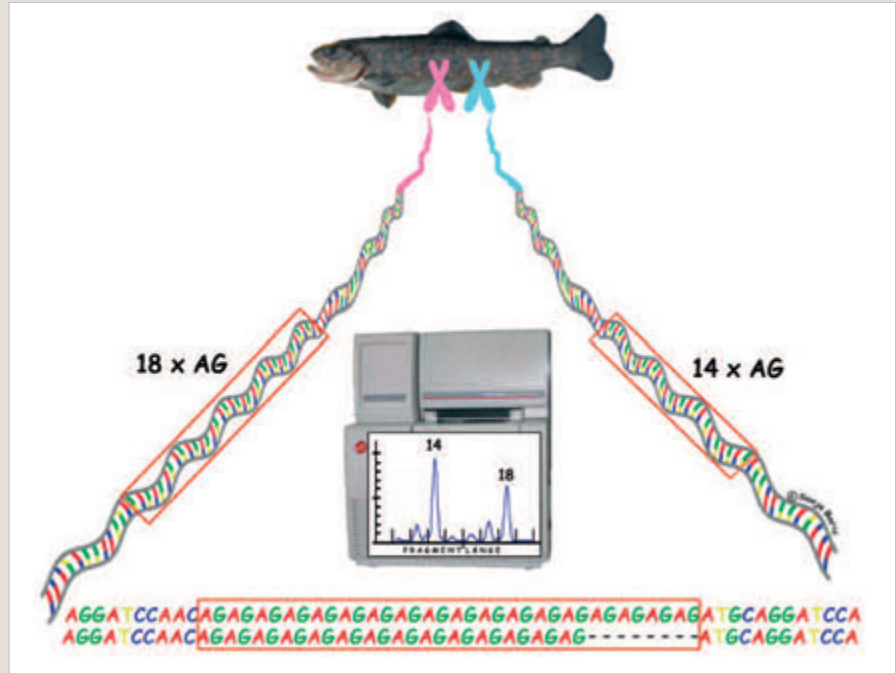
Studium der Verwandtschaftsbeziehungen und dem Genfluss zwischen Populationen.



Die molekulargenetischen Untersuchungen wurden im Molekularbiologischen Labor des Land- und Forstwirtschaftlichen Versuchszentrums Laimburg durchgeführt. Foto: Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg, S. Baric

DNA – Trägerin der für jedes Lebewesen einmaligen genetischen Information

Jeder lebende Organismus zeichnet sich durch den Besitz von Erbgut oder DNA (Desoxyribonukleinsäure) aus. Die DNA ist ein Molekül, das ähnlich einer Strickleiter aufgebaut ist. Schneidet man die Sprossen dieser Strickleiter durch, so ergeben sich zwei DNA-Einzelstränge mit den jeweiligen Sprossenhälften oder „Basen“. Ein DNA-Molekül weist nur vier verschiedene Basen auf (Adenin, Thymin, Guanin, Cytosin), diese sind aber entlang des Einzelstranges in unterschiedlicher Reihenfolge angeordnet und ergeben den so genannten „Genetischen Code“, z.B. TAC CTT AAG AGC GAG ... „Genetischer Code“ deshalb, weil jeweils drei dieser Basen (auch Triplets oder Codons genannt) eine Aminosäure bei der Proteinsynthese kodieren. So kodiert die Basen-Reihenfolge TAC die Aminosäure Methionin und obiger Code bedeutet eine Aneinanderkettung der Aminosäuren Methionin-Glutamat-Phenylalanin-Serin-Leucin ... in dem zu bildenden Protein. Es ist also eine chemische Sprache, die gelesen und in die Sprache der Proteine übersetzt werden kann. Proteine (= Eiweiße) bestehen aus verschiedenen Aminosäuren, die in bestimmten Abfolgen aneinandergereiht sind, und im Körper bestimmte Funktionen ausüben, z.B. als Enzyme. Ein bestimmter Abschnitt der DNA, also eine bestimmte Abfolge von Basen, enthält die Information für die Synthese eines Proteins und wird als „Gen“ bezeichnet. Da Gene bestimmte Funktionen oder Merkmale verschlüsseln, werden Gene auch als Erbanlagen oder Erbfaktoren bezeichnet – und die Verschlüsselung ist einmalig und damit jeder Organismus ein Unikat. Eine weitere Besonderheit der DNA ist, dass jeder Einzelstrang (jede halbe „Strickleiter“) eine genaue Matrize darstellt und jedes Mal, wenn sich eine Zelle teilt, die gesamte Information mit exakter Genauigkeit kopiert wird.

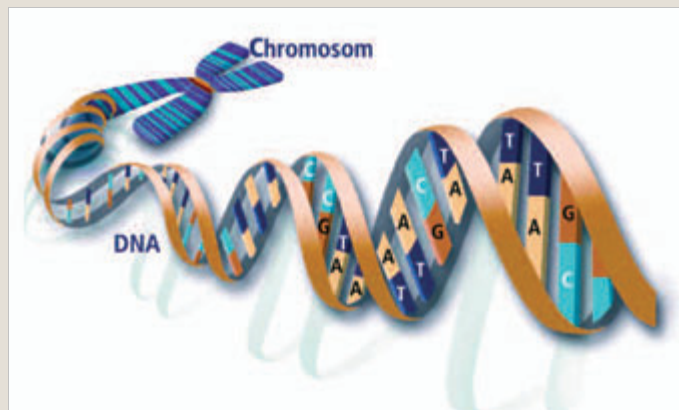


Mikrosatelliten sind Abschnitte der DNA, die sich durch eine variable Anzahl von Wiederholungen eines bestimmten Basen-Motivs auszeichnen. Diese Marker werden von beiden Elternteilen vererbt. Das Beispiel zeigt ein Forelleneinzel Individuum mit einem Chromosomenpaar, das 18 Wiederholungen des Basen-Motivs „AG“ im mütterlichen Chromosom (rosa) und 14 Wiederholungen im väterlichen Chromosom (blau) aufweist. Die Länge der beiden Mikrosatelliten-Allele kann mit hochauflösenden Elektrophorese-Instrumenten bestimmt werden (Mitte). Die vergleichende Analyse von mehreren Mikrosatelliten-Markern kann unter anderem für die Identifizierung von Individuen, die Analyse der Populationsstruktur und den Nachweis von Hybridisierungsereignissen eingesetzt werden.

Bild: Sanja Baric, Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg

Die für jedes Lebewesen einmalige genetische Information bestimmt also wie ein Organismus aussieht und wie er funktioniert. Seit den 90er Jahren wird diese Information aber auch zunehmend in weiten Bereichen der Medizin, Biologie, Pharmakologie, Kriminalistik, Lebensmittelanalytik, Veterinärmedizin und Landwirtschaft genutzt. Mit Hilfe der DNA-Analytik werden z.B. Erreger von Infektionskrankheiten identifiziert,

erwünschte oder unerwünschte Mikroorganismen in Lebensmitteln oder gar genetische Manipulationen nachgewiesen, Lebensmittel auf ihre Herkunft untersucht, aber auch die Elternschaft festgestellt und Straftäter überführt. In allen diesen Bereichen werden die gleichen molekularbiologischen Arbeitsmethoden angewandt, denen vor allem die PCR (Polymerase-Ketten-Reaktion) zu Grunde liegt.



Die DNA-Doppelhelix enthält die für jeden Organismus einzigartige genetische Information.

Bild: U.S. Department of Energy Genome Programs; <http://genomics.energy.gov>

Resümee der molekulargenetischen Untersuchungen

Eines der wichtigsten Ziele des Interreg III A-Projektes „TroutExamInvest“ war die Gewinnung eines Überblicks über die genetische Zusammensetzung der Forellenpopulationen in Nord- und Südtirol sowie in den Gewässern des Nationalparks Hohe Tauern, um somit die möglichen autochthonen Reliktpopulationen zu identifizieren. Seit Projektbeginn im Jahr 2002 wurde, neben der Entwicklung und Erarbeitung der Analysenmethoden, von rund 1.600 Forellen-Individuen die DNA isoliert und ein hochvariabler Abschnitt der mitochondrialen DNA sequenziert. Mit Hilfe der Mikrosatelliten-Analyse wurden bislang ca. 900 Forellen untersucht.

- In den 26 untersuchten Gewässern Tirols, Osttirols, Salzburgs und Kärntens konnte das Vorkommen von zwei mitochondrialen Forellenlinien, der danubischen und atlantischen Linie, nachgewiesen werden. Ernüchternd war die Tatsache, dass auch in vielen abgeschiedenen Gewässern beinahe jede dritte untersuchte Forelle aus einer Zuchtlinie stammte. Allerdings wurden neben den bereits bekannten Gewässern, Anrasersee und Gossenköllesee, acht neue Fließgewässer identifiziert, in denen ausschließlich Forellen der danubischen Linie vorkommen.
- In den 20 untersuchten Gewässern Südtirols wurden drei mitochondriale Forellenlinien identifiziert: die danubische, die atlantische und die Marmorata-Linie. In Südtirol wurde bisher keine reine Population der Marmorierten Forelle gefunden. Dies zeigt deutlich auf, welchen massiven Einfluss der Besatz mit domestizierten Zuchtfischen auf die heimischen Forellenbestände hat.
- Obwohl es in vielen Gewässern zu einer Vermischung zwischen den heimischen und besetzten Forellen gekommen ist, können mit Hilfe der molekulargenetischen Daten aus einigen vermischten Beständen rein danubische bzw. Marmorata Einzelindividuen selektiert werden. Das ist vor allem für Südtirol wichtig, wo keine reine Population der Marmorierten Forelle gefunden wurde. Hier wurden in fünf Gewässern Restbestände der heimischen Marmorierten Forelle identifiziert, die sich für den Aufbau eines Zuchtstammes eignen.
- Die genetischen Untersuchungen deuten auf starke regionale Unterschiede sowohl innerhalb der donau-



Fotos: NPHT

stämmigen Bachforellen als auch der Marmorata-Linie. Deshalb sollen mit dem autochthonen Besatzmaterial **ausschließlich die Ursprungsgewässer der Elterntiere und die fischfreien Gewässer in deren unmittelbaren Umgebung besetzt werden.**



Reinhard Lackner, Nikolaus Medgyesy

Gefunden – und was nun ...

Die Frage ob die gefundenen ursprünglichen Forellenbestände gefährdet sind, muss eindeutig mit ja beantwortet werden. Nur wenige Vorkommen der Donautyp Forelle bilden größere oder gesicherte Bestände. Typischer ist ein kleinräumiges Vorkommen mit wenigen hundert Individuen insgesamt. Ihr Vorkommen bis in die heutige Zeit verdanken sie zum Teil gerade diesen unauffälligen Nischen, abgegrenzt von einem bewirtschafteten Hauptgewässer. Auch diese Abgrenzung von einem besetzten Hauptgewässer ist nicht immer zukunftsicher. Ein Wasserfall mag auch weiterhin die Einwanderung von Fischen verhindern. Vom hölzernen Einlaufwerk einer verfallenen Mühle ist dies jedoch nicht anzunehmen.

Es gilt daher die vorhandenen Bestände zu schützen. Natürlich mag es Einwände geben, dass es sich bei diesen Vorkommen auch um Inzuchtpopulationen handeln kann, die durch mehrere Flaschenhalseffekte in der Vergangenheit selektiert wurden. Trotzdem sind sie unser einziges Fenster zur Vielfalt der Bachforellenbestände in den Alpen, wie sie vor der Bewirtschaftung durch den Menschen bestanden.

Strategien

Vorrangiges Ziel muss die Erhaltung der gefundenen Stämme sein. Damit ist nicht ein weitläufiger Besatz von Gewässern der Umgebung gemeint. Vielmehr soll das Vorkommen in ihrem angestammten Gewässer verstärkt werden. Damit soll sicher gestellt werden, dass von diesem Stamm ausreichend Elterntiere für Nachzuchten zur Verfügung stehen.

Welche Gewässer bieten sich für eine Bestandsicherung an? Bachforellen sind Fliessgewässerbewohner. Es werden daher keine Seen besetzt. Bachforellen steigen auch in Wildwasser auf. Kleine, schnell fließende Gewässer sind also durchaus geeignet, vorausgesetzt es bestehen genügend Unterstände im Bach, wo die Forellen Schutz finden und so der Bach den Ansprüchen aller Altersstufen entspricht. Wichtig ist eine gute Abgrenzung, damit keine fremden Forellen einwandern. Idealerweise liegt die Besatzstrecke oberhalb eines Wasserfalls. Hier bieten sich fischlose



Übergang Dorferbach in die Dabaklamm (Barriere) • Foto: NPHT, C. Riepler

Gewässer natürlich an, aber warum sind manche Gewässer fischleer? Es besteht kein Interesse natürlich fischlose Gewässer zu besetzen und durch einen Neubesatz das ökologische Gleichgewicht zu stören, es sollten auch keine Gewässer besetzt werden in denen die Fische keine Lebensgrundlage finden. Also müssen Gewässer besetzt werden, wo schon Fische vorkommen und wo die Fische auch gut gedeihen. Zumindest sollte es historische Aufzeichnungen geben, in denen ein Fischbestand in diesem Gewässer dokumentiert wird. Vor dem Aufbau einer Population mit autochthonen Forellen müssen diese Bachabschnitte leer gefischt werden. Dabei darf natürlich nicht ein anderer ursprünglicher Stamm ausgelöscht werden. Wenn der Fischbestand nur aus fremden Bachsaiblingen oder Regenbogenforellen besteht, wenn die wenigen Bachforellen in diesem Bereich auch noch auf einen Besatz mit atlantischen Forellen zurückgehen, dann kann es grünes Licht geben, diese Fische in ein tiefer gelegenes Gewässer zu übersiedeln und so Platz zu schaffen für einen Bestand an heimischen Donautyp Bachforellen. Zum Erhalt von Beständen in ausgewählten Gewässern braucht es auch die Unterstützung der Fischereiberechtigten und Eigentümer: Die Gewässer zur Bestandsicherung sind keine Angelgewässer!



Foto: NPHT, F. Jurgeit

Laichfischfang und Reproduktion

Bachforellen sind Revierfische und verteidigen ihr Revier gegen Artgenossen mit allen Mitteln. Dadurch ist die Haltung von Wildfängen in Fischteichen überaus problematisch. Besonders bei männlichen Fischen führt diese intraspezifische Aggression zu Stress und damit zu oft tödlichen Infektionen. Mit diesem ausgeprägten Territorialverhalten unterscheiden sich Wildfänge von domestizierten Bachforellen aus der Fischzucht. Die meisten Zuchtstämme sind dahingehend selektiert, dass sie in der Fischzucht optimal gehalten werden können. Ob diese Selektion die Fische als Besatzfische für Gebirgsbäche prädestiniert, kann in Frage gestellt werden. Andererseits tritt dieses Territorialverhalten bei Bachforellen so stark erst mit dem Eintreten der Geschlechtsreife ein. Die Aufzucht von Forellen aus den Eiern bis zu einem Alter von zwei Jahre in einer Fischzucht ist daher realistisch.

Idealerweise werden die Elternfische zur Laichzeit gefangen und vor Ort abgestreift. Der Laich wird sofort befruchtet und dann in einer Fischzucht oder am Institut für Zoologie der Universität Innsbruck ausgebrütet. Dabei gibt es nur ein Problem: Die Laichzeit der Bachforelle liegt im Spätherbst, Ende Oktober bis Anfang Dezember, wenn viele Gebirgsbäche nicht erreichbar sind und Gebirgsseen schon unter einer massiven Eisdecke liegen. Aus diesem Gesichtspunkt sind isolierte Bäche in tieferen Lagen zur Bestandssicherung interessant, da sie zur Laichzeit zugänglich sind.

In den letzten Jahrzehnten wurden in steigendem Maße Fische aus Fischzuchten dazu verwendet um Gewässer zu besetzen und den Fischbestand damit zu sichern. Der Erfolg dieser Maßnahmen war zumeist gering und führte dazu, dass immer mehr Fische gesetzt wurden. Ein geringer Erfolg führt immer zu Schuldzuweisungen: Reiher, Kormorane und Gänsesäger sind nicht nur Feinde der Fische sondern auch der Fischer. Verbauung der Gewässer und Staumauern vernichten die Lebensräume. Auch hier wird eher diesen Baumaßnahmen als der Besatz Tätigkeit selbst die Schuld gegeben. Jedenfalls stellt der geringe Erfolg der Besatzmaßnahmen die Praxis selbst in Frage. Im Projekt „TroutExamInvest“ wurden fast nur naturnahe Lebensräume und die darin lebenden Forellen untersucht. Weiters eingeschränkt wird das Untersuchungsgebiet dadurch, dass fast ausschließlich Extremstandorte an der Waldgrenze und darüber untersucht wurden. Ergebnisse aus diesem Projekt können daher nur beschränkt auf Tieflandgewässer übertragen werden. Dieses Projekt soll vielmehr dazu beitragen, dass am Rande der zentralen Interessen neue Wege gegangen werden, die erst in weiterer Zukunft fischereiliche Fragen der Hauptgewässer betreffen.

Der Spielraum für Vorschläge zur Verbesserung des Fischbestandes in den Hauptgewässern der Alpen ist schmal. Die Fragen reduzieren sich zu oft auf „Was soll ich besetzen?“. Eine Frage die sich schon alleine wegen des Mangels an geeigneten Besatzfischen nicht beantworten lässt. Zugegebenermaßen wird von den Fischern aber in der Regel nicht nach „billigen“ Besatzfischen gefragt sondern nach „guten“ Besatzfischen. Die Bereitschaft zu investieren ist also vorhanden. Übereinstimmung kann auch weitgehend zwischen Wissenschaftlern und Fischereiberechtigten festgestellt werden, welcher Zustand wieder hergestellt werden soll. Dabei sind auch Fragen des Naturschutzes außer Streit gestellt. Aber wie soll das gelingen?



Dottersackbrut, Anlaufbach • Foto: R. Lackner

Bedeutung der extremen Gebirgsstandorte

Bachforellen wandern bachaufwärts bis in die höchsten Regionen. Besonders zur Laichzeit sind diese Wanderungen zu beobachten, wo die ausgewachsenen Tiere flache Kies- und Schotterbänke aufsuchen um abzulaichen. Den Rest des Jahres sind Bachforellen sehr standorttreu. Unter dieser Wanderung darf man sich keine groß angelegten Laichzüge wie bei den Lachsen vorstellen, vielmehr sind wenige hundert Meter eher eine realistische Distanz. Nur wenige Bachforellen erreichen wirklich die obersten Bereiche, wo sie nicht nur laichen, sondern auch das ganze Jahr standorttreu verbleiben können.

Diese obersten Bereiche, typischerweise in der Nähe der Waldgrenze sind zwar ein extremer Standort, belohnt werden die Fische aber durch wenig natürliche Feinde. Nicht alle Jungfische bleiben dort. Natürliche Abwanderung und Hochwasser bringen die Jungfische ins Tal und bewirken einen Besatz der größeren Gewässer, stabilisieren den dortigen Bestand, besonders wenn dort z.B. durch Naturkatastrophen der Bestand zusammengebrochen ist. Die Bachforelle hat aber einen mächtigen Gegner bekommen: Der aus Amerika eingeführte Bachsaibling ist (wie auch die Bachforelle) ein Laichräuber und gefräßiger Raubfisch, der dieselben Gebiete erobern kann wie die Bachforelle. Konkurrenz in extremen Lebensräumen hat fatale Folgen und nur ein Fisch überlebt längerfristig. Auffällig ist jedenfalls, dass wir bei allen Untersuchungen nie einen gesunden Fischbestand gefunden haben, bei dem sich Bachforellen und der eingeführte Bachsaibling einen Lebensraum teilen: Gesunde Forellenbestände in Gebirgsbächen sind reine Forellenbestände. Bei gemischten Beständen ist meist ein insgesamt niedriger Bestand an Fischen zu beobachten, bei dem die Bachsaiblinge gegenüber den Bachforellen dominieren.

Autochthone Forellen als Besatzfische

Sind die gefundenen ursprünglichen Forellenpopulationen für einen Besatz von Gewässern geeignet oder handelt es um degenerierte Inzuchtpopulationen? Eine Frage, die nur durch genetische Untersuchungen, Nachzucht und Besatzversuche beantwortet werden kann. Sowohl die Fische aus dem Anraser See als auch aus dem Gossenköllesee konnten am Institut für Zoologie der Universität Innsbruck nachgezüchtet werden. Mit diesen Fischen wurden Besatzversuche in verschiedenen Gewässern durchgeführt.

Das Nischenkonzept

Man geht davon aus, dass in jedem reifen Ökosystem jede Nische mit einer Art besetzt ist und demnach die Zahl der Arten auch eine Zahl der Ökonischen darstellt. Nun, dieses etwas vereinfachende Konzept hat sicher einige Schwächen, insbesondere in extremen Lagen wo durch Katastrophen und Klimawandel einige Nischen noch nicht besiedelt sind oder eine Besiedlungsabfolge (auch in Zusammenhang mit dem Klimawandel) anzunehmen sind. Einige Nischen sind auch einfach zu klein um eine eigene Lebensgemeinschaft, Tier- oder Pflanzenart aufzunehmen.

Bei Gebirgsbächen sind solche Einschränkungen des Nischenkonzepts nicht anzunehmen. Daraus folgt, dass diese Lebensräume durch das Einbringen neuer Arten nicht „bereichert“ werden können. Vielmehr werden diese Arten entweder verdrängt oder verdrängen selbst einheimische Arten.

Besatzversuche mit einjährigen Bachforellen der Anraser See Population in einem Niederungsbach und einem Gebirgsbach

Es wurden zwei Bäche besetzt: die Fohlenhof Laue und der Kristeinbach. Die Fohlenhof Laue, ein Zubringer der Nikolsdorfer Laue, ist ein Wiesenbach und liegt auf ca. 630 m Höhe. Der Bach wird großteils von Grundwasser gespeist und ist im Winter mit ca. 5°C relativ warm und im Sommer, wo die Wassertemperaturen zwischen 10°C und 12°C liegen eher kühl. Der Fischbestand in diesem Gewässer ist extrem hoch: Bachforellen, Regenbogenforellen, Bachsaiblinge und Äschen zeugen von einer intensiven Bewirtschaftung. Der Kristeinbach ist ein Gebirgsbach auf ca. 1600m Höhe, dem gelegentlich Hochwasserereignisse während des Sommers stark zusetzen. Er ist ein typischer Gebirgsbach mit hoher Strömung und hohem Weißwasseranteil. Der Temperaturjahresgang in diesem Bach zeigt im Winter eine konstant kühle Situation mit 2–3°C und im Sommer ca. 8°C. Extrem tiefe als auch hohe Temperaturen fehlen. Der Fischbestand ist deutlich niedriger als in der Fohlenhof Laue. Bach- und Regenbogenforellen und Bachsaiblinge bilden den Bestand.



Die Fohlenhoflaue, Breite: 2–3m, Tiefe: ca. 20cm, Strömung: 45cm/sec, Leitfähigkeit: 80µS • Foto: Universität Innsbruck, R. Lackner



Der Kristeibach, Breite: ca. 3m, Tiefe: ca. 25cm, Strömung: ca. 70cm/sec, Leitfähigkeit: 80µS • Foto: Universität Innsbruck, R. Lackner

Sowohl Fohlenhof Laue als auch Kristeibach wurden auf einer Strecke von ca. 450m elektrisch abgefischt und mit einjährigen markierten Bachforellen (1+) auf einer Länge von ca. 200m besetzt. Das Wachstum und Verbleiben der Fische in der Besatzstrecke wurden nach neun, 15 und 27 Monaten kontrolliert.

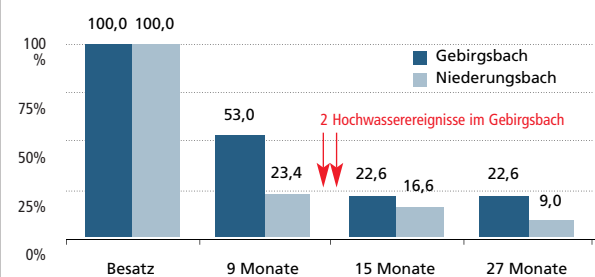
Aus den Freilandversuchen mit einjährigen Bachforellen der Anraser See Population lassen sich erste Aussagen über die Ansprüche dieser heimischen Bachforellenlinie machen.

- Die hohen Wiederfänge dieser autochthonen Bachforellen im Gebirgsbach sprechen dafür, dass diese Fische Eigenschaften verfügen, die ihnen das Leben unter extremen Umweltbedingungen ermöglicht. Ein beachtlicher Teil der Fische (22,6%) konnte selbst durch zwei starke Hochwasserereignisse im Gebirgsbach nicht abgetrieben werden. Sie konnten in der Besatzstrecke wieder gefangen werden. Diese Fische zeigen eine hohe Standorttreue in einem extremen Lebensraum.
- Obwohl die Wassertemperaturen im Kristeibach viel niedriger als in der Fohlenhof Laue waren, wuchsen die Fische im kalten Gebirgsbach besser.
- Die Fohlenhof Laue mag als „idealer Lebensraum“ für Forellen gelten. Trotzdem scheinen die ausgesetzten Bachforellen der Anraser See Linie den allorts anzu-treffenden Regenbogenforellen, Bachforellen der Atlantik-Linie und Bachsaiblingen unterlegen zu sein. Dies drückt sich in einem geringen Wiederfang (Abwanderung, Verdrängung) und schlechtem Wachstum aus.

Die Vorversuche in Fohlenhof Laue, Kristeibach und Finetzbach (siehe Kapitel „Freilandversuche und Charakterisierung“) haben gezeigt, dass die noch erhaltenen

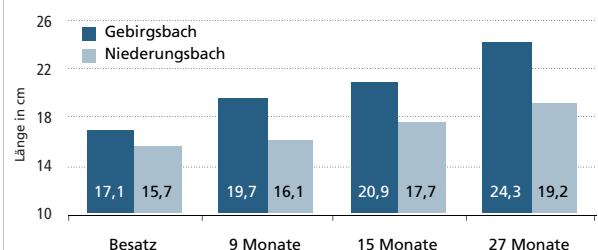
Reliktpopulationen von autochthonen Forellen für Besatz massnahmen geeignet sind. Obwohl diese Fische von kleinen Populationen in Hochgebirgsseen abstammen haben sie sich die Fähigkeit zum Überleben in Gebirgs-bächen erhalten. Für einen Besatz von Niederungsbächen, in denen Besatzfische des Atlantiktyps vorkommen, sind sie wahrscheinlich ungeeignet.

Wiederfang von besetzten einjährigen Bachforellen in einem Gebirgs- und Niederungsbach



Vergleich der Wiederfänge von markierten Bachforellen in einem Gebirgsbach (Kristeibach) und einem Niederungsbach (Fohlenhof Laue).

Längenwachstum der besetzten Bachforellen



Vergleich des Wachstums von besetzten Forellen in einem Wiesenbach (Fohlenhof Laue) und einem Gebirgsbach (Kristeibach).

Projektgewässer im Nationalpark Hohe Tauern



Florian Jurgeit

Trojer Almbach (Osttirol)

Gemeindegebiet St. Jakob i. D.
Autochthone Bachforellen: Anrasersee-Linie

Der Trojer Almbach im Defereggental (Osttirol) entspringt in den Sentenböden der Lasörlinggruppe auf ca. 2.700 m Höhe und entwässert in südöstliche Richtung ins Trojer Almtal. In diesem auf ca. 2.000 m Höhe liegendem Hochtal schlängelt sich der Bach durch moorige, von Almwirtschaft genutzte Wiesen.

Die Bachsohle besteht durchwegs aus Grob- und Feinschotter. Das Querprofil ist heterogen, wobei schnelle, enge und tiefe Abschnitte mit flachen, ruhigeren Bereichen einen Bachverlauf ergeben, der Strukturen aufweist, die für Salmoniden ideale Lebensbedingungen ergeben. Einstandsmöglichkeiten für Fische bestehen primär in Form von unterspülten Uferbereichen und in das Wasser hängende Grasnaben. An Fischnahrung gibt es zahlreiche Plecopteren- und Ephemeropterenlarven (Stein- und Eintagsfliegenlarven).

Im Trojer Almtal ist der Bach ca. 3m breit und durchschnittlich 20 cm tief. Nicht nur die Strukturen sondern auch die physikalischen Parameter wie Fließgeschwindigkeit (45cm/sec), Leitfähigkeit (151µS) und pH Wert (7,63) sind geradezu ideal für Bachforellen. Die Wassertemperatur von 4,5°C Ende Oktober entspricht der Temperatur von Gebirgsbächen in dieser Höhenlage.

Bei einer ersten Begehung konnten Bachsaiblingsbestände festgestellt werden, die in Folge durch elektrische Befischungen entnommen wurden. Unter den beprobten Forellen konnte keine einheimische Linie festgestellt werden, sodass ein Besatz mit Forellen der Anrasersee-Linie erfolgt.

EXKURSIONSTIPP

Wanderung in das Hintere Trojer Almtal: Ausgangspunkt St. Jakob i. Defereggental (Osttirol) – Parkplatz am Eingang zum Trojer Almtal. Gehzeit: über den Forstweg ca. 2,5h.

Einkehrmöglichkeit: Jausenstation im Bereich der Vorderen Trojeralm.

Wanderkarte: Nationalpark Hohe Tauern – Großvenediger/Großglockner/Ankogel (3er-Set, KOMPASS-Verlag, Karte Nr. 50)

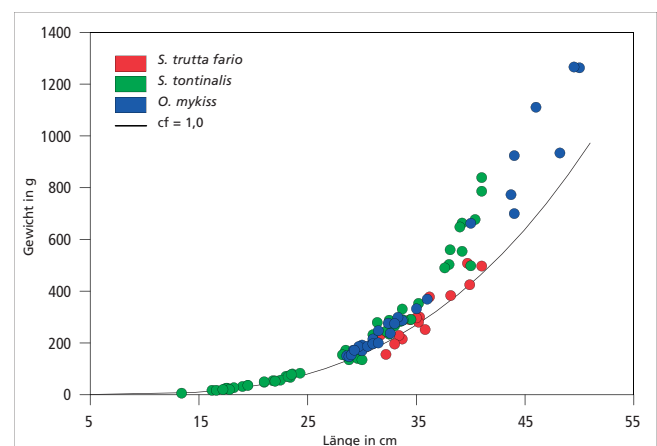
Auskünfte: Nationalparkverwaltung Tirol, Kirchplatz 2, 9971 Matrei i. O. • T: 04875-5161-0 • E-Mail: npht@tirol.gv.at



Der Trojer Almbach
Foto: NPHT, F. Jurgeit

Die idealen Voraussetzungen (u.a. sehr gute Laichplätze, Einstandsmöglichkeiten und ausreichend Nahrung, sowie das Fehlen von extremen Hochwasserabflüssen) sollten langfristige Ergebnisse liefern.

Der erste Besatz erfolgte im Herbst 2006 mit Forellen der Anrasersee-Linie (2+), die aus dem Windbach entnommen wurden (siehe Projektgewässer Windbach/Salzburg).



Erste elektr. Abfischung im Herbst 2005. Die Grafik zeigt Länge und Gewicht der drei gefangenen Arten Bachforelle (rot), Bachsaibling (grün) und Regenbogenforelle (blau) sowie den theoretischen Konditionsfaktor für Salmoniden bei der Erstbefischung des Trojer Almbaches im Herbst 2005. Bei den Bachsaiblings und Regenbogenforellen liegt der Konditionsfaktor (cf) über dem Normalwert von Eins. Nur die Bachsaiblings reproduzieren erfolgreich (Jungfische zwischen 7cm und 20cm Länge) bei einem Mischbestand in dieser Höhenlage!

Florian Jurgeit

Dorferbach und Seebach (Osttirol)

Gemeindegebiet Kals a. Großglockner
Autochthone Bachforellen: Anrasersee-Linie

Der **Dorferbach** im Kalser Dorfertal wird von zahlreichen Nebengewässern mit teilweise glazialen Ursprung gespeist. Oberhalb des Kalser Tauernhauses verläuft der Seebach weiter taleinwärts Richtung Kalser Tauern (Alpenhauptkamm) bis zum Bergsturz vor dem Dorfer See, der den Seebach unterirdisch durch das grobblockige Material des Bergsturzes speist. Aus diesem Grund ergeben sich 2 hydrologisch und morphologisch unterschiedliche Gewässer:

- der Seebach neigt durch den unterirdischen Zufluss aus dem Dorfer See kaum zu Hochwasserereignissen. Das Gewässer ist im Verlauf bis zur Mündung in den Dorferbach ca. 2–3 m breit und durchschnittlich 30 cm tief.
- der Dorferbach ist stark von Hochwasserereignissen gekennzeichnet, aber auch durch starke tageszeitliche Abflussgänge im Sommer, aufgrund des glazial geprägten Einzugsgebiets.

Im Bereich der Rumesoi-Ebene (vgl. Rumesoi-Alm) tritt der Sonderfall eines Quellbaches auf, der bei den Befischungen durch einen außergewöhnlich hohen Fischbestand aufgefallen ist. Im Quellbach wurde ein Temperaturlogger installiert, da von einer höheren Durchschnittstemperatur ausgegangen wird.

EXKURSIONSTIPP

Wanderung in das Dorfertal: Von Kals (Parkplatz Taurerwirt) über die Daberkklamm in das Dorfertal. Am Weg befinden sich neben dem Lehrweg „Geschichte(n)weg Dorfertal“ auch Informationstafeln zum Urforellen-Projekt.

Alternativ: Vom Parkplatz GH Moaralm über die „Stiege“ ins Dorfertal mit Abstecher zur Gerhard Liebl Aussichtswarte.

Gehzeit: ca. 2 h bis zum Kalser Tauernhaus, von dort noch 1 h zum Dorfer See.

Einkehrmöglichkeiten: Jausenstation Berger-Alm und Kalser Tauernhaus (1.755 m)

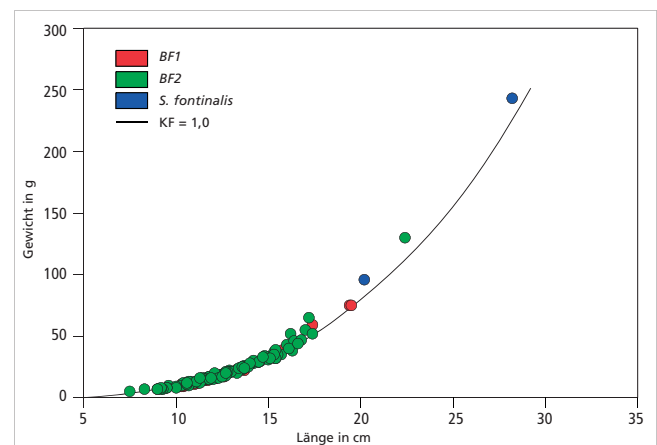
Wanderkarte: Nationalpark Hohe Tauern – Großvenediger/ Großglockner/ Ankogel (3er-Set, KOMPASS-Verlag, Karte Nr. 50)

Auskünfte: Nationalparkverwaltung Tirol, Kirchplatz 2, 9971 Matrie i. O. • T: 04875-5161-0 • E-Mail: npht@tirol.gv.at



Der Dorferbach
Foto: NPHT, F. Jurgeit

Erste Besatzmaßnahmen mit Anrasersee-Forellen erfolgten im Jahr 2003 und der erste große Besatz im Jahr 2005 im gesamten Gewässerverlauf. Eine Kontrollbefischung im Herbst 2006 lieferte aufgrund eines sehr starken Hochwassers im August 2006 keine repräsentativen Ergebnisse für den Dorferbach – im Seebach, der vom Hochwasser verschont blieb, konnte eine Wiederfangrate von über 100 Fischen auf 100 m Gewässerstrecke erreicht werden.



Kontrollbefischung Seebach – Herbst 2006

Ferdinand Lainer

Windbach (Salzburg)

Gemeindegebiet Krimml
Autochthone Bachforellen: Windbach-Population

Das **Windbachtal** ist eines der zwei großen Seitentäler des Krimmler Achentals. Mit einer etwa 150 m hohen Stufe stürzt der Windbach in das Krimmler Achental, wo er nach einigen schönen Mäanderbögen in die Krimmler Ache mündet. Oberhalb der Talsohle ist das Windbachtal durch einen Bergsturz verengt. Der Weg zum Krimmler Tauern führt durch dieses Tal. Der Windbach ist in seinem ganzen Verlauf naturbelassen und liegt zum überwiegenden Teil oberhalb der Waldgrenze mit Almwirtschaft. Er entspringt in ca. 2.300 m Höhe am Krimmler Tauern. Seine niedrige Leitfähigkeit (29µS) begründet sich in seinem Ursprung und Verlauf in einem Gebirge mit quarzreichen Gneisen. Durch mehrere links- und rechtsseitige kleine Zuflüsse erreicht er in seinem etwas über 4 km langen Verlauf im Windbachtal eine beachtliche Mächtigkeit mit einer geschätzten Niedrigwasserschüttung von ca. 300 l/sec. Der Windbach ist auf Grund seiner Unberührtheit von beeindruckender Schönheit. Seine Strukturierung ist sehr heterogen und weist von tiefen Ruhigwasserstrecken über Riffel und Abstürze mit großen Gumpen und Einständen alles auf, das einen Gebirgsbach im Tauernmassiv auszeichnet. In seinem Längsverlauf ist er im oberen Abschnitt geprägt durch eine Vielzahl an kleineren Abstürzen. Sein Gefälle nimmt nach ca. 1,5 km ab und geht nach ein paar Abstürzen mit anschließender Riffelstrecke in einen tiefen, ruhigen, mäanderartigen Verlauf über. Kurz vor der Windbachalm ändert sich sein Fließcharakter. Die Strömung nimmt wieder etwas zu. Bis zur Brücke ist sein Verlauf gekennzeichnet durch mehrere natürliche Abstürze und tiefe Gumpen. Unterhalb der Brücke auf einer Höhe von ca. 1800m tritt er in den Wald ein. Hier zeigt er ein steiles Gefälle und riesige Felsblöcke bilden einen Absturz nach dem anderen mit herrlichen Einständen und Versteckmöglichkeiten für Fische bis hin zum Wasserfall. Im Herbst 2004 wurde der Windbach mit 1.100 Bachforellen aus der Nachzucht der Anraser See Population besetzt (sh. Freilandversuche, Kap. 8). Zum damaligen Zeitpunkt gab es noch keine Kenntnis eines autochthonen Salzburger Bachforellensammes. Auch die im Jahre 2003 durchgeführten Recherchen und Kontrollbefischungen ergaben, dass es sich bei den vorkommenden Fischarten Bachsaibling und Bachforellen um Besatzfische der letzten 20 Jahre handelte. 2004 konnten bei einer Nachbefischung in Wasserfallnähe 15 Bachforellen gefangen werden, deren genetische Untersuchungen ergaben, dass alle Proben mit dem Donau-Typ Data übereinstimmen.



Der Windbach
Foto: NPHT

Es wurde deshalb diese ursprüngliche Windbachpopulation nachgezüchtet und die besetzte Anraser See Population gegen diese ausgetauscht.

Diese Besatzversuche mit der Anraser See Population lieferten wichtige Erkenntnisse über das Wachstum, Standorttreue bzw. Hochwasserresistenz dieser Fische. Fließgewässer in dieser Höhe sind nur in Ausnahmefällen als Lebensraum für Bachforellen geeignet. Im Windbach scheinen die ursprünglichen alten Bachforellensammes mit den vorherrschenden extremen Bedingungen gut auszukommen.

Der Windbach ist ein kalter Gebirgsbach, der über fünf Monate Temperaturen zwischen 0°C und 1°C aufweist. In den Sommermonaten liegt die Wassertemperatur bei etwa 8°C. Da sich die Wassertemperatur wesentlich auf das Wachstum der Fische auswirkt und kaltes Wasser das Wachstum hemmt bzw. bei Temperaturen unter 2°C auch keine Nahrung mehr aufgenommen wird, ist es bemerkenswert, wie gut die Besatzfische in den beiden Jahren gewachsen sind.

EXKURSIONSTIPP

Wanderung ins Windbachtal auf den Krimmler Tauern (2.638 m): Ausgangspunkt Krimmler Tauernhaus; hierher mit Taxibus.

Gehzeit: ca. 3–4 Stunden auf den Tauern, Rückweg auf Aufstiegsroute ca. 2–3 Stunden, über den Birnlückenweg oder die Windbachscharte ca. 5 Stunden. Leichte Hochgebirgstour (Weg über Windbachscharte jedoch nur für Geübte), feste Bergschuhe und Ausdauer erforderlich.

Wanderkarte: Nationalpark Hohe Tauern – Großvenediger/ Großglockner/Ankogel (3er-Set, KOMPASS-Verlag, Karte Nr. 50)

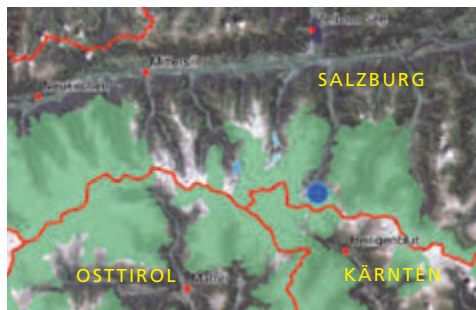
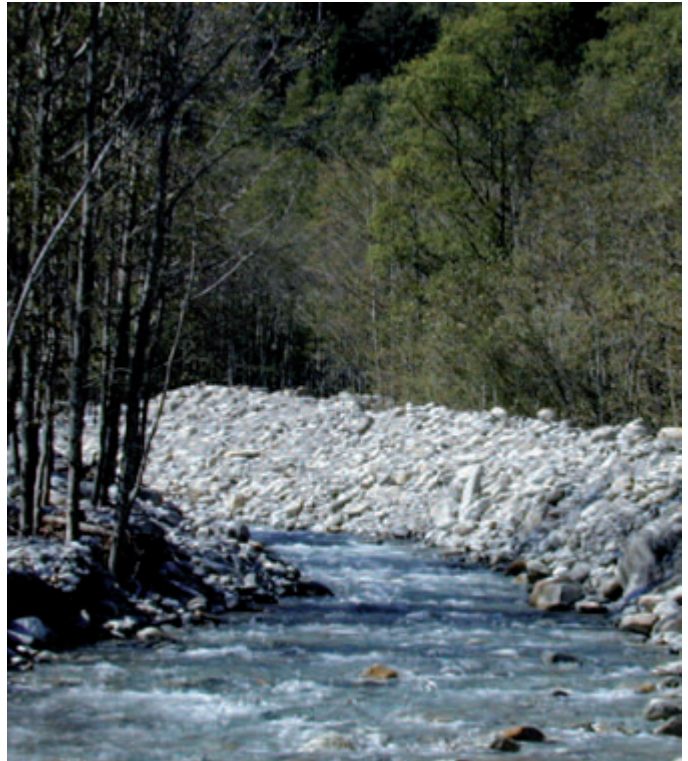
Auskünfte: Nationalparkverwaltung Salzburg, Gerlos Straße 18, 5730 Mittersill • T: 06562-40849-0 • E-Mail: nationalpark@salzburg.gv.at

Innere Fuscher Ache (Salzburg)

Gemeindegebiet Fusch
Autochthone Bachforellen: Fuscher-Population

Der Talschluss des inneren Fuscher Tals das sogenannte Ferleitenttal, liegt nur auf einer relativ niedrigen Höhe und ist deshalb das am tiefsten eingeschnittene Trogtal der Ostalpen mit dem größten Höhengegensätzen auf kleinem Raum. Der von den Dreitausendern umrahmte Talschluss ist besonders imposant und bildet einen der schönsten Talschlüsse der Hohen Tauern. Die Fuscher Ache ist im inneren Ferleitenttal ein eindrucksvoller, weitgehend ursprünglicher Gebirgsbach. Sie kann hier als ein Musterbeispiel für einen Tauernbach mit charakteristischem Formenschatz und einem typischen Spektrum von Kleinlebewesen bezeichnet werden. Eine Reihe imposanter Gletscherbäche mündet über wunderschöne Wasserfälle in die Fuscher Ache ein. Im Ferleitenttal liegt auch das Rotmoos, ein Kalkniedermoor, das größte Moor in den Hohen Tauern. Dieses einzigartige Naturjuwel von internationalem Rang ist auch als Ramsarschutzgebiet geschützt. Das Ferleitenttal ist reich an Orchideen und wird deshalb auch als das „Tal der 1.000 Orchideen“ bezeichnet. Das Fuscher Tal weist eine Pflanzenvielfalt auf, wie man sie sonst kaum wo findet. Es kommt ein Viertel der gesamten österreichischen Flora vor.

Die Zuflüsse Käferbach, Judenbach und Stieger Wiesenbach wurden in die Untersuchungen einbezogen. Die genetischen Untersuchungen ergaben, dass alle beprobten Fische dem Donauastamm Dara zugeordnet werden. Der Käferbach entspringt im Bereich des Bockkars, fließt durch das Käfertal und mündet auf ca. 1.295 m Seehöhe in die Fuscher Ache. Ortstypische Ufergehölze begleiten diesen naturbelassenen Bach. Kennzeichnend für ihn ist auch der hohe Geschiebetransport. Die Bestandesdichte ist sehr gering. Der Judenbach ist naturbelassen und mündet als linksufriger Zubringer in die Fuscher Ache. Weiden und Erlen begleiten seine Ufer. Geröll und gröberes Blockwerk bilden ein heterogenes Bachbett mit Fischeinständen und Schotterbereichen. Der Judenbach weist einen reinen, jedoch geringen Bachforellenbestand auf. Diese „Urforellen“ werden vom Fischereiverein Fuscher Ache nachgezüchtet und im inneren Ferleitenttal wieder nachgesetzt.



Käferbach
Foto: R. Lackner

Der Stieger Wiesenbach liegt im Bereich der Almweiden beim Rotmoos. Ufergehölz fehlt fast gänzlich. Unterspülte Uferbereiche und in das Wasser hängende Grasnaben bilden bevorzugte Fischeinstände. Der Stieger Wiesenbach weist einen hohen Bestand an Bachforellen auf. Auffällig ist der hohe Jungfischanteil, der sich aus der hohen hochwassergeschützten Lage und der reichen Struktur ergibt.

EXKURSIONSTIPP

Wanderung zum Rotmoos (1.290 m): Ausgangspunkt Tauerngasthof in der Nähe der Mautstelle Ferleiten.
Gehzeit: ca. 1 Stunde bis zum Rotmoos, eine weitere für die Moorexkursion, gefahrlose Wanderung in fast ebenem Gelände, viele Feuchtstellen, leichte Bergschuhe.
Wanderkarte: Nationalpark Hohe Tauern – Großvenediger/ Großglockner/Ankogel (3er-Set, KOMPASS-Verlag, Karte Nr. 50)

Auskünfte: Nationalparkverwaltung Salzburg,
Gerlos Straße 18, 5730 Mittersill
T: 06562-40849-0 • E-Mail: nationalpark@salzburg.gv.at

Ferdinand Lainer

Anlaufbach (Salzburg)

Gemeindegebiet Bad Gastein
Autochthone Bachforellen: Anlaufbach-Population

Das **Anlaufftal** ist eines der vier markanten Nebentäler des Gasteinertales, des mit 38 km längsten Tauerntales. Es zweigt bei Böckstein nach Osten vom Haupttal ab und ist durch ein eindrucksvolles schluchtartiges Gepräge gekennzeichnet. Über steile Gneiswände stürzen eindrucksvolle Wasserfälle herab. Es ist das wildeste und ursprünglichste aller Gasteiner Täler.

Der Anlaufbach wird von mehreren Quell- und Gletscherbächen aus der Ankogelgruppe gespeist und hat daher ein typisches nivo-glaziales Abflussregime mit den höchsten Abflüssen in der Monatsrangfolge Juni>Juli>August>Mai/Sep-tember. Nach der inneren Wildbachsperre erfüllt er aufgrund seiner Wasserqualität, reichhaltigen Struktur, natürlichen Fischbarrieren und seinem ausreichenden Nahrungsangebot alle Kriterien für das Projekt, weist unberührte Bereiche mit größeren Gumpen und Fischeinständen aber auch rhytrale Bereiche sowie beruhigte Stellen auf. Bei den Probebefischungen konnten jedoch nur im Abschnitt zwischen der Einmündung des Tauernbaches und der natürlichen Barriere oberhalb des „Ochsenbodens“ Fische gefangen werden. Bis hierher dürfte ehemaliger Besatz durchgeführt worden sein. Oberhalb der natürlichen Barriere beim Ochsenboden ist der Anlaufbach, obwohl sehr gut strukturiert, fischleer.

Durch Sequenz- und Mikrosatellitenanalyse abgesichert weist der Anlaufbach im Bereich oberhalb der Geschiebesperre einen reinen und selbst reproduzierenden donau-stämmigen Bachforellenbestand auf. Die Häufigkeit ist jedoch gering und der Bestand wegen des stark Geschiebeführenden Gebirgsbachs gefährdet. Aufgrund der starken Hochwässer in den Jahren 2005 und 2006 hat sich mit ca. 60 Fischen nur ein geringer Bestand an Bachforellen halten können, eine Zahl, die für ein Gewässer dieser Ausprägung viel zu gering ist. Erfreulich jedoch ist, dass der Bestand in diesen Jahren nicht verschlechtert hat. Der Populationsaufbau der Forellen im Anlaufbach zeigt eine Verteilung der Größenklassen, wie sie in einem größeren dynamischen Gewässer typisch ist, mit einem geringem oder fehlendem Anteil des ersten Jahrgangs 0+ und einer Dominanz der älteren Tiere.



Der Anlaufbach
Foto: R. Lackner

Wiederbesatz:

Anfang November 2005 konnten bei Laichfischfängen Bachforellen im Anlaufbach gefangen und gestreift werden. Eier, Brut und Jungfische wurden am Institut für Zoologie der Universität Innsbruck aufgezogen. Die Sömmerlinge wurden dann im Zuge der Kontrollbefischung am 12. 11. 2006 in ihrem Ursprungsgewässer in Gruppen von ca. fünf Fischen an ruhigeren Stellen ausgesetzt. Um die Besatzfische in Hinblick auf ein Abwandern bzw. Verdriftung und Wachstum künftig weiterverfolgen zu können, wurden die Fische markiert. Als Markierung wurde den Besatzfischen einige Tage zuvor unter Betäubung die Fettflosse entfernt. Insgesamt konnten 570 Fische in den Anlaufbach ausgelassen werden.

EXKURSIONSTIPP

Wanderung Radeckalm (1.576 m): Ausgangspunkt Parkplatz Anlaufftal.
Gehzeit: ca. 2 Stunden für den Aufstieg. Leichte Wanderung, Wanderschuhe

Einkehrmöglichkeit: Untere Radeckalm.

Wanderkarte: Nationalpark Hohe Tauern – Großvenediger/Großglockner/Ankogel (3er-Set, KOMPASS-Verlag, Karte Nr. 50)

Auskünfte: Nationalparkverwaltung Salzburg, Gerlos Straße 18, 5730 Mittersill • T: 06562-40849-0 • E-Mail: nationalpark@salzburg.gv.at

Dösenbach (Kärnten)

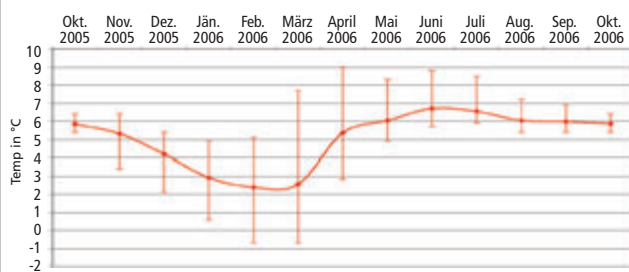
Gemeindegebiet Mallnitz

Autochthone Bachforellen: Dösenbach-Population

Der **Dösenbach** ist der Abfluss des Dösersees (2.370 m ü.A.), welcher in weiterer Folge auch die sogenannte Konrad-Lacke durchfließt. In diesem Bereich ist das Gewässer jedoch relativ klein. Eine verstärkte Wasserführung tritt nach dem sogenannten Kritzbrunn in einer Seehöhe von etwa 1.500 m auf. Der Dösenbach mündet bei Lassach (südlich von Mallnitz) als linksufriger Zubringer in den Mallnitzbach. Der Dösenbach ist als natürliches Fließgewässers des Typs „Fließgewässer der unvergletscherten Zentralalpen“ anzusehen. Das Gefälle ist im Vergleich zum weiteren Verlauf auf einer Länge von ca. 1 km auf der Döseralm nach dem Kritzbrunn relativ flach. Nach diesem Abschnitt ist eine Steilstufe vorhanden. Aus diesem Grunde wurde der Abschnitt von ca. 1 km aus der Bewirtschaftung herausgenommen und durch den NP Hohe Tauern vom Fischereiberechtigten gepachtet. Eine erstmalige Fischbestandesaufnahme im Dösenbach unterhalb von Kritzbrunn erfolgte am 27. 5. 2003. Auf einer Länge von 280 lfm wurden 37 Bachforellen (*Salmo trutta f. fario*) mit Längen zwischen 80 und 240 mm (mittlere Länge 146 mm) und einem mittleren Gewicht von 42 g sowie 26 Bachsaiblinge (*Salvelinus fontinalis*) mit Längen zwischen 30 und 250 mm (mittlere Länge 180 mm) und einem mittleren Gewicht von 69 g gefangen.

Die Bachforellen wurden genetisch untersucht. Das Ergebnis wies 80% der untersuchten Bachforellen danubischen Ursprungs aus und es konnten zwei Subpopulationen des Haplotyps Darc festgestellt werden, die sich sehr gut gegeneinander abgrenzen. Aufgrund der Ergebnisse wurde die Eignung des Dösenbaches bei entsprechender individueller genetischer Untersuchung und Selektion für die Etablierung eines Zuchtstammes erkannt.

**Temperaturverlauf (Monatsmittel) in °C im Dösenbach
in der Zeit vom 08.10. 2005 bis 12.10. 2006**



Der Dösenbach
Foto: W. Honsig-Erlenburg

Jedoch soll die Nachzucht von Individuen aus dem Dösenbach als eigenständige Einheit behandelt und nur in unmittelbarer geografischer Nähe der Ursprungspopulation besetzt werden. Jedenfalls gehören die Bachforellen des Dösenbaches einen anderen Haplotyp an als die Population des Anrasersees in Osttirol, von der man ursprünglich in Kärnten Besatzmaterial einbringen wollte.

Für das Jahr 2007 ist eine abermalige gänzliche Abfischung des Abschnittes im Dösenbach geplant, zusätzlich soll versucht werden, falls die Überlebensrate gut ist, die nach gezüchteten Sömmerlinge erstmals zu besetzen.

EXKURSIONSTIPP

Wanderung ins Dösental: Ausgangspunkt Mallnitz

Gehzeit: über Döserer Kirchweg 1,5h.

Einkehrmöglichkeit: Gasthaus zur Schönen Aussicht.

Wanderkarte: Nationalpark Hohe Tauern-Großvenediger/Großglockner/Ankogel (3er-Set, KOMPASS-Verlag, Karte Nr.50)

Auskünfte: Nationalparkverwaltung Kärnten, Döllach 14, 9843 Großkirchheim • T: 04825-6161-0 • E-Mail: nationalpark@ktn.gv.at

Nikolaus Eisank, Wolfgang Honsig-Erlenburg

Großer Zirknitzbach (Kärnten)

Gemeindegebiet Großkirchheim
Autochthone Bachforelle: Fischleer

Die **Große Zirknitz** entspringt unterhalb des Windischkopfes und des Altecks in ca. 2.700 m Seehöhe und entwässert das große Zirknitztal. Im Jahre 1970 wurde der Bach auf 1.765 m gefasst und zur energiewirtschaftlichen Nutzung in die Kraftwerksgruppe Innerfragant übergeleitet. Damalige Gutachten belegen, dass oberhalb der Wasserfassung Bachforellen vorhanden waren, wenn auch nur sporadisch und als kleinere Exemplare.

Jedenfalls ist der Gewässerabschnitt sehr wohl als Lebensraum für Bachforellen geeignet, denn er ist als natürlich zu bezeichnen und Habitate für verschiedene Altersklassen der Bachforelle sind durchaus vorhanden.



Großer Zirknitzbach
oberhalb der
Wasserfassung
Foto: NPHT, N. Eisank



Köcherfliegenlarve (*Rhyacophila intermedia*) • Foto: M. Konar

Die Bodenfauna der Großen Zirknitz setzt sich vor allem aus Stein- und Eintagsfliegenlarven zusammen. Daneben sind noch hauptsächlich Larven von Köcherfliegen sowie aquatische Mücken und Fliegen zu finden.

Aus markrozoobenthischer Sicht ist das Gewässer als „Obere Forellenregion“ (Epirhithral) einzustufen, die Elemente des Quellbaches sind aber noch sehr stark vertreten. Die Organismen ernähren sich zumeist vom spärlichen Algenaufwuchs oder fressen andere Kleinstlebewesen. Die Nahrungsbeziehungen

sind jedenfalls für dieses hochalpine Gewässer typisch. Der Große Zirknitzbach ist oberhalb der Bachfassung für den Besatz mit autochthonen Bachforellen geeignet. Erleichternd kommt hier hinzu, dass der Bachabschnitt derzeit offensichtlich fischleer ist und somit eine Abfischung nicht erforderlich ist. Wenn es die Nachzucht der Dösenbach-Forelle (Haplotyp Darc) erlaubt, wird in den nächsten Jahren ein Besatzversuch im Großen Zirknitzbach mit der autochthonen donau-stämmigen Bachforelle durchgeführt werden.

EXKURSIONSTIPP

Wanderung in das hintere Große Zirknitztal:

Ausgangspunkt ist der Parkplatz im Großen Zirknitztal.

Gehzeit: 1,5h über Wandersteig entlang des Baches, vorbei am Zählstich bis zu den Überresten einer alten Schmiede aus der Zeit des Goldbergbaues.

Wanderkarte: Nationalpark Hohe Tauern – Großvenediger/ Großglockner/Ankogel (3er-Set, KOMPASS-Verlag, Karte Nr. 50)

Auskünfte: Nationalparkverwaltung Kärnten, Döllach 14, 9843 Großkirchheim • T: +43(0)4825 6161-0
E-Mail: nationalpark@ktn.gv.at



Nikolaus Medgyesy

Freilandversuche und Charakterisierung

Anhand von genetische Untersuchungen (Weiss. S. et.al. (2001); Duftner N. (2001)) konnten die Bachforellen des Anraser Sees der danubischen Linie Dara zugeschrieben werden. Mit den Nachkommen der Bachforellen aus dem Anraser See wurden dann 2002 die ersten Besatzversuche an Bächen verschiedener Ausprägung durchgeführt. Von besonderem Interesse waren das Wachstum und die Standorttreue der Fische, die in jährlich durchgeführten Befischungen erhoben wurden.

Windbach im Krimmler Achental

Der Windbach entspringt auf ca. 2.300 m Höhe im Bereich des Unteren Kessel am Krimmler Tauern und fließt in nordöstlicher Richtung durch das Windbachtal. Am Ende des Windbachtals stürzt er über einen ca. 80 m hohen Wasserfall in das Krimmltal, wo er als linker Zubringer in den Oberlauf der Krimmler Ache mündet. Durch diesen Wasserfall ist jede natürliche Einwanderung von Fischen in den Windbach unterbunden.

Recherchen ergaben, dass in den 70er Jahren der Windbach mit Bachforellen und Bachsaiblingen besetzt wurde. Bei der Probefischung in den Besatzstrecken konnten nur Bachsaiblinge gefangen werden.

Da trotz intensiver Suche nach autochthonen Bachforellen im Salzburger Teil des Nationalparks keine reinen donau-stämmigen Linien gefunden werden konnten, wurde der Windbach 2004 auf einer Strecke von 1.100 m mit 1.100 markierten Sömmerlingen aus dem Anraser See (Osttirol) besetzt.



Windbach, Breite: ca. 3-4m, Tiefe: ca. 30cm, Strömung: ca. 70cm/sek.,
Leitfähigkeit: 30µS
Foto: R. Lackner

Im Rahmen einer erweiterten Befischung im Jahr 2004 konnten in einem schwer zugänglichen Abschnitt des Windbachs oberhalb des Wasserfalls 15 Bachforellen gefangen werden. Diese wurden an die Univ. Innsbruck gebracht und die entnommenen Gewebeproben im Land- und Forstwirtschaftlichen Versuchszentrum Laimburg (Südtirol) untersucht. Bei der DNA-Sequenzanalyse stellte sich heraus, dass diese Fische donau-stämmig sind. Nach dem Fund einer lokalen und ursprünglichen Bachforellenlinie entschloss man sich die Entwicklung des durchgeführten Besatzes im Windbach weiter zu verfolgen bis genügend Setzlinge vom ursprünglichen Bestand für einen Neubesatz zu Verfügung stehen. Im Oktober 2006 wurde dann mit der Abfischung des Windbachs begonnen und die im Jahr 2004 markierten Fische nach Osttirol in den Trojer Almbach überstellt.

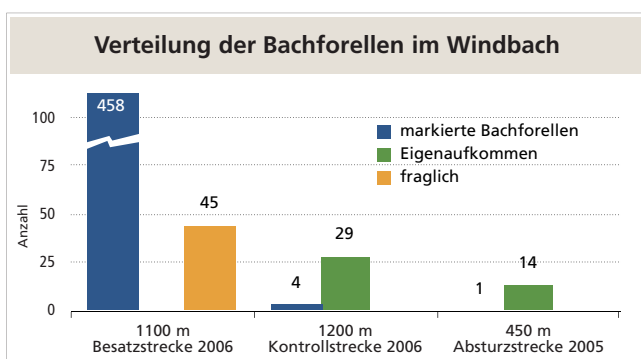
Die Besatzversuche mit den Bachforellen der Anraser See Population im Windbach liefern uns wichtige Erkenntnisse über Wachstum, Standorttreue bzw. Hochwasserresistenz dieser Linie in einem Gebirgsbach zwischen 1.850 m und 1.950 m Höhe. Fließgewässer in so hohen Lagen sind nur in Ausnahmefällen als Lebensraum für Bachforellen geeignet.



Rote Linien kennzeichnen die befischten Strecke •
Kartengrundlage: TAGIS, SAGIS, BEV

Die 1.100 m lange Besatzstrecke und der darunter liegende Kontrollabschnitt (1.200 m) wurden zweimal elektrisch ausgefischt. Die Fänge aus beiden Abschnitten wurden getrennt ausgewertet, um ein eventuelles Verdriften oder Abwandern der Fische aus der Besatzstrecke auswerten zu können.

In der ca. 2.300 m untersuchten Strecke konnten von den ursprünglich 1100 markierten ausgesetzten Bachforellen 462 wieder gefangen werden, davon 458 in der Besatzstrecke. Diese hohe Wiederfangrate von 42% nach zwei Jahren übertrifft alle Erwartungen, da nach einem Besatz mit Sömmerlingen (0+) bereits ein Wiederfang von 33% nach einem Jahr bereits als gut angesehen wird.



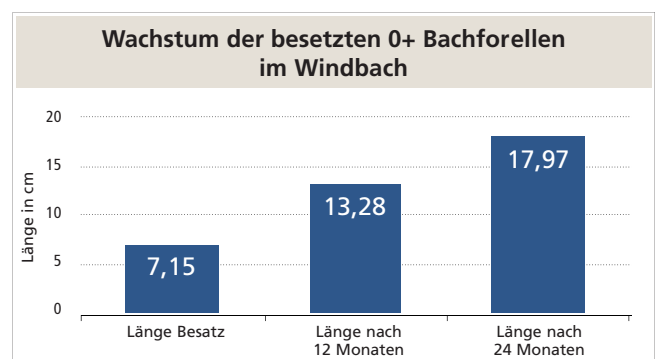
Verteilung von Eigenaufkommen, Besatzfische und nicht eindeutig zuzuordnende (schlecht markierte) Bachforellen im Windbach.



Dr. N. Medgyesy und Mag. H. Peter bei der Entnahme der Besatzfische aus dem Windbach.
Foto: NPHT

Im Juli 2005 gab es in Oberpinzgau ein katastrophales Hochwasser, bei dem ganz Mittersill unter Wasser stand. Auch die Bäche im Krimmler Achantal waren davon schwer betroffen. Die geringe Verfrachtung (5 Stück) der Fische aus der Besatzstrecke in abwärts gelegene Abschnitte untermauert die bereits im Kristeinbach festgestellte Hochwasserresistenz dieser Bachforellenlinie. Dabei zeigen die Fische in diesem kühlen Gebirgsbach ein ähnlich gutes Wachstum wie wir es aus Fließgewässern aus tieferen Lagen kennen.

Dies ist umso erstaunlicher, da der Windbach ein kalter Gebirgsbach ist, in dem die Temperaturen über fünf Monate zwischen 0°C und 1°C liegen und nur in den Sommermonaten steigt die mittlere Wassertemperatur auf 8°C, dann auch mit hohen Tagesschwankungen. Da kaltes Wasser das Wachstum hemmt bzw. bei Temperaturen unter 2°C auch keine Nahrung mehr aufgenommen wird, ist es bemerkenswert, wie gut die Besatzfische in den beiden Jahren gewachsen sind.



Durchschnittliche Länge der 0+, 1+ und 2+ Bachforellen im Windbach



Dorferbach (Seebach) oberhalb des Kalser Tauernhauses (links),
Dorferbach unterhalb des Tauernhauses (rechts) • Foto: NPHT, F. Jurgeit

Seebach im Dorfertal

Im hintersten Dorfertal entspringt auf ca. 2.000 m Höhe, am Fuße des Dorfer Sees der Seebach, der ab dem Kalser Tauernhaus Dorferbach genannt wird. Durch die Einmündung des Brunnquellbachs in den Seebach auf ca. 1.770 m Höhe hat der Seebach eine ständige Wasserführung. Diese starke Quelle prägt bis zur Einmündung des Laperwitzbachs den Charakter des Seebachs und garantiert relativ ausgeglichene Wassertemperaturen über das ganze Jahr. Beim Kalser Tauernhaus wird das Fließkontinuum durch ein Wehr unterbrochen, das ein Einwandern von Fischen aus dem Dorferbach in den Seebach verhindert. Seebach und Dorferbach wurden in den letzten 15 Jahren mit Bachforellen und Bachsaiblingen besetzt. Von diesen Maßnahmen blieben aber praktisch nur die aus Amerika importierten Bachsaiblinge über. Durch wiederholte Elektrobefischungen wurde der Seebach für den Besatz mit heimischen Bachforellen leer gefischt.

Unterhalb der Wehranlage wurden der Dorferbach und seine fischpassierbaren Zubringer bis zum Eintritt in die Daberkamm elektrisch ausgefischt, sodass aus dem Seebach abgetriebene Bachforellen in diesem Abschnitt eine reine Population bilden können. Im Jahre 2004 wurde mit dem Besatz mit Setzlingen der Anraser See Population begonnen.

Erste Kontrollbefischungen im Seebach und Rumesoi-Quellbach, ein ca. 200m langer Zubringer zum Dorferbach in der Rumesoi Ebene, wurden im Oktober 2006 durchgeführt. Von besonderem Interesse waren die Auswirkungen des verheerenden Hochwassers vom 28. Juli 2006 auf den Bestand. Bei diesem Hochwasser wurde in der Rumesoi Ebene fast das ganze Tal überschwemmt.

Datum	Ort	Alter	Größe	Anzahl	Markierung	Herkunft
28. 10. 2004	Rumesoi-Quelle	0+	6,45 cm	500	Fettflosse	FZ Hofer
19. 10. 2005	Dorferbach	0+	–	4.500	keine	FZ Hofer
19. 10. 2005	Rumesoi-Quelle	0+	–	500	keine	FZ Hofer
19. 10. 2005	Seebach	0+	6 cm	1.000	Fettflosse	FZ Hofer
29. 05. 2006	Seebach	1+	7–11 cm	1.000	keine	FZ Gstinig

Tabelle: Besatzmaßnahmen im Dorfertal seit 2004



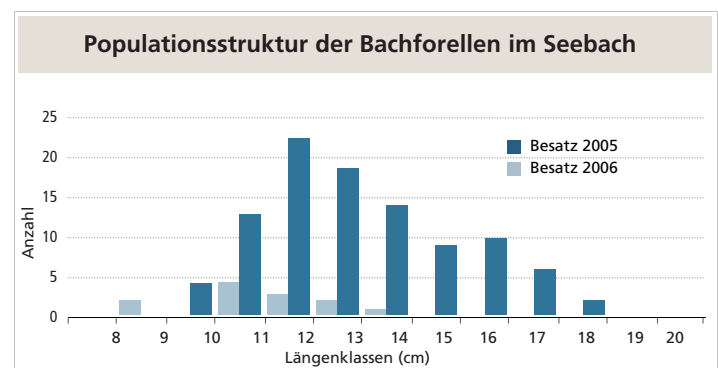
Hochwasserschäden Rumesoi-Ebene
Foto: NPHT, F. Jurgeit

Vom Hochwasser betroffen waren der Dorferbach und Seebach ab der Einmündung des Laperwitzbaches, sowie alle Quellbäche in der Rumesoi Ebene. In den vom Hochwasser stark beeinträchtigten Abschnitten konnten nur noch wenige Fische aus den vorangegangenen Besatzmaßnahmen nachgewiesen werden.

In den nicht beeinträchtigten Bereichen des Seebachs war vor allem der Fischbestand aus dem Frühjahrsbesatz hoch. Auffallend jedoch der geringe Anteil an Fischen aus dem Vorjahr. Mögliche Ursachen dafür könnten Lawinen oder Frühjahrshochwässer bei der Schneeschmelze sein. Antworten wird ein Monitoring Programm in den nächsten Jahren geben. Künftige Maßnahmen können dann für diesen dynamischen Lebensraum optimiert werden.

Mit Hilfe eines Temperatur Dataloggers konnte die Wassertemperatur im Seebach über den Zeitraum von einem Jahr in zweistündigen Intervallen aufgezeichnet werden. Die starke Wasserführung der Brunnbachquelle ist an den relativ hohen Temperaturen während des Winters erkennbar.

Die Spitzen nahe der 0°C Grenze zwischen Ende Dezember und Anfang April könnten durch extrem tiefe Lufttemperaturen oder aber auch durch Lawinen in den Seebach bzw. starke Schneeschmelze während des Frühjahrs entstanden sein.



Längenverteilung der Fische im Seebach Mitte Oktober 2006 aus dem Besatz vom 19. 10. 2005 und 29. 05. 2006



Der Oberlauf des Finetzbachs • Foto: Universität Innsbruck, Lackner



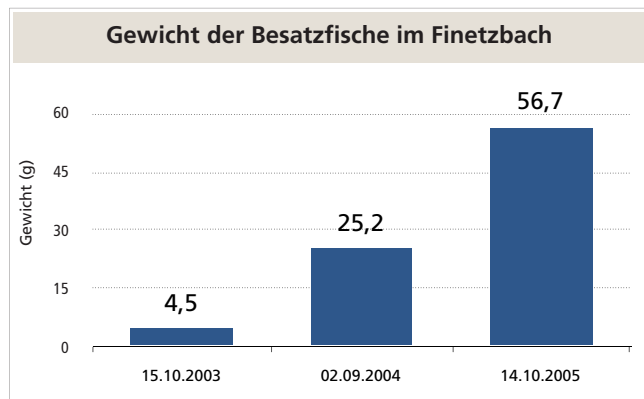
Unterlauf des Finetzbachs • Foto: Universität Innsbruck, Lackner

Finetzbach

Der Finetzbach entspringt unterhalb des Padasterjochs im Gschnitztal, Nordtirol. Der Oberlauf des Baches ist durch den Sarnthein Wasserfall vom Unterlauf und vom Gschnitzbach fischereilich abgetrennt.

Im Oberlauf des Finetzbachs konnten keine Fische gefangen werden, obwohl für diesen Bach ein Fischbestand überliefert ist. Er wurde im Oktober 2003 mit einjährigen Fingerlingen der Gossenköllesee population besetzt. In den folgenden Jahren, 2004 und 2005 wurde die Besatzstrecke erneut befischt um das Wachstum der Forellen zu kontrollieren.

Auch die Nachzuchten der Forellen aus dem Gossenköllesee zeigen ein hervorragendes Wachstum in einem Gebirgsbach. Obwohl diese Population unter Umständen mehrere hundert Jahre in einem Gebirgssee überlebte hat sie die Anpassungsfähigkeit an einen Gebirgsbach nicht verloren.

Der Sarnthein Wasserfall zwischen ober- und Unterlauf des Finetzbachs
Foto: Universität Innsbruck, Lackner

Gewicht der Besatzfische im Finetzbach in den Jahren 2003-2005
Grafik: Universität Innsbruck

Monitoring der Fischbestandsentwicklung

Der Aufbau und die Sicherstellung von Forellenbeständen gefährdeter Linien der heimischen Bachforelle des Donautypus in ausgewählten, isolierten Gewässern ist eines der Ziele des Interreg IIIA Projektes TroutExamInvest. Bewirtschaftung und Monitoring gehen jedoch über das Budget dieses Projekts hinaus. Ziel ist der Aufbau einer auf lange Zeit stabilen Population von Forellen autochthoner, lokaler Linien des Donau Typus. Nachdem nun einige Gewässer elektrisch ausgefischt und zum Teil auch bereits Besatzmaßnahmen mit autochthonen Bachforellen durchgeführt wurden, ist eine Überwachung der Entwicklung der Bestände notwendig. Jedes Gewässer stellt mit seinen speziellen Bedingungen ebenso spezielle Anforderungen an die darin lebenden Organismen. Hochwasserereignisse und im Besonderen Frühjahrshochwässer mit Geschiebetransport sind für Fischbrut und Jungfische neben Kannibalismus die höchsten Gefahren, denen diese Fische im Gebirge ausgesetzt sind. Bei tiefer liegenden Gewässern ist auch mit Verlusten durch fischfressende Vögel zu rechnen. Mit gezielten Besatzmaßnahmen soll ein Bachforellenbestand aufgebaut

werden, dessen Populationsaufbau unbeeinflussten Gebirgsbächen entspricht. Bei gleicher Vorgangsweise an verschiedenen Bächen können die Ergebnisse analysiert und die Entwicklungen der einzelnen Populationen untereinander verglichen werden. Von Bedeutung sind nicht nur Überlebensrate, Wiederfang, Standorttreue und Wachstum, sondern vor allem das Reproduktionsvermögen und das Aufkommen von Brut und Jungfischen, die wiederum die Basis für einen sich selbst erhaltenden Bestand bilden.



Temperatur Logger • Foto: NPHT, F. Jurgeit

Maßnahmen:

- Generell werden nur einjährige (0+) Fische gesetzt
- Besatz von 5–10 Stück pro Estand bzw.
- pro Meter Fließstrecke ein Fisch, drei Jahre hintereinander
- A) Kontrollbefischungen einmal jährlich im Herbst bei Niedrigwasser: Wachstum und Bestandschätzung
- B) Kontrollbefischung unterhalb der Besatzstrecke (Standorttreue, bzw. wie gut halten sich die kleinen Fische in der Besatzstrecke)
- Temperaturaufzeichnung über mindestens ein Jahr
- Ab dem 3. Jahr Kontrolle des Reifegrades bzw. Eintritt der Geschlechtsreife: Die Weibchen werden vermutlich erst im 4. Jahr reif!
- Feststellung des Laichtermins
- Nach der Eiablage eine Kontrolle, ob Jungfische da sind und Kontrolle der Bestandsentwicklung mittels Elektrobefischung
- Aufzeichnung wann starke Hochwasserereignisse stattgefunden haben: Dies ist für die Interpretation der Bestandsentwicklung notwendig.

Resümee aus den Freilandversuchen

- Sowohl die Forellen der Anraser See Linie als auch der Gossenkölle See Linie sind für den Besatz von Gebirgsbächen geeignet.
- Die hohen Wiederfänge der Bachforellen in Gebirgsbächen sprechen dafür, dass diese Fische über ausgezeichnete Eigenschaften verfügen, die ihnen das Leben unter extremen Umweltbedingungen ermöglicht. Ein beachtlicher Teil der Fische konnte selbst durch starke Hochwasserereignisse nicht abgetrieben werden. Eine hohe Standorttreue diese Fische selbst in rauester Umwelt konnte somit gezeigt werden.
- Obwohl die Wassertemperaturen im Krasteinbach viel niedriger als in der Fohlenhof Laue waren, wuchsen die Fische entgegen allen Erwartungen im kalten Gebirgsbach besser.
- In „idealen Lebensräumen“, wie wir sie im Niederungsbach vorfanden, scheinen die ausgesetzten Bachforellen der Anraser See Linie den allorts anzutreffenden Regenbogenforellen, Bachforellen des Atlantik Typus und Bachsaiblingen unterlegen zu sein. Dies drückt sich in einem geringen Wiederfang (Abwanderung, Verdrängung) und schlechtem Wachstum aus.



Wolfgang Honsig-Erlenburg

Rechtliche Vorgaben hinsichtlich der Bewirtschaftung von Fischgewässern

Die Bewirtschaftung von Fischgewässern sowie der Besatz werden in den Landesfischereigesetzen geregelt, zum Teil auch im Naturschutzgesetz des jeweiligen Bundeslandes bzw. der jeweiligen Region.

Im europäischen Kontext wird die Bewirtschaftung von Fischgewässern nicht dezidiert behandelt, jedoch bieten sowohl die Wasserrahmenrichtlinie als auch die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in gewisser Weise einen Ordnungsrahmen zum Schutz der Gewässer sowie einzelner Arten und deren Lebensräume. Die Wasserrahmenrichtlinie sieht die Erreichung des zumindest guten ökologischen Zustandes bzw. des guten ökologischen Potentials (bei erheblich veränderten Wasserkörpern) aller Gewässer bis zum Jahr 2015 vor, wobei die Fische vor allem hinsichtlich der Bewertung eine große Rolle spielen. Diesbezüglich wird dabei auf das Leitbild des jeweiligen Gewässertypus und somit auf die ursprüngliche Fischartenzusammensetzung zurückgegriffen. Der Fischbesatz wird jedoch dezidiert in der Beurteilung ausgegliedert, außer zur Beurteilung des sehr guten ökologischen Zustandes. Im Rahmen der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie sind für bestimmte angeführte Arten Schutzvorschriften vorgegeben, insbesondere der Schutz des Lebensraumes. Die Bachforelle ist jedoch nicht in dieser Richtlinie enthalten. Somit verbleiben landesgesetzliche Vorschriften, die bodenständige, autochthone Bachforellenbestände schützen können.

Ein Ziel zum Schutz donaustämmiger Bachforellenpopulationen ist eine einheitliche Regelung in den Landesgesetzen bzw. in einem Ordnungsrahmen. In allen Landesgesetzen ist zumindest der Erhalt eines standortgerechten Fischbestandes ein Ziel, der Fischbesatz darf aufgrund vieler landesgesetzlicher Vorgaben nur mit standortgerechten Fischen durchgeführt werden. Im Kärntner und Salzburger Fischereigesetz ist zudem enthalten, dass grundsätzlich die

natürliche Reproduktion von Fischbeständen zu fördern ist und etwa Fangbeschränkungen für ein Fischereirevier vorzuschreiben sind, wenn der Fischbestand bezüglich seiner natürlichen Gegebenheiten nicht ausgewogen ist. Außerdem sind Schongebiete einzurichten und die Anzahl der Fischereilizenzen zu reduzieren.

Erst wenn alle vorgenannten Maßnahmen nicht zum Ziel führen, ist ein Fischbesatz zulässig. Dies wäre grundsätzlich erst dann der Fall, wenn infolge starker anthropogener Beeinträchtigungen eine natürliche Reproduktion nicht mehr gegeben ist. Auch in Tirol ist das Ziel die Erreichung eines nach Art, Alterstufe und Besatzdichte der Beschaffenheit des jeweiligen Fischwassers entsprechenden Fischbestandes. Da vielfach bekannt ist, welche Fischarten in Tirol vorhanden sind, wird im Zuge der Besatzbesprechungen im Rahmen der Fischereireviarausschüsse darauf geachtet, keine „fremden“ Fischarten zu besetzen bzw. die Bachforelle zu schützen.

Gemäß dem Südtiroler Fischereirecht muss sich die Bewirtschaftung grundsätzlich auf die natürliche Produktivität des Fischwassers stützen und in naturnahen Gewässern vorwiegend auf die in der Natur geschlüpften Fische. Das Amt für Jagd und Fischerei fördert und begleitet ein Artenschutzprogramm zum Besatz der geeigneten Gewässer mit der autochthonen Marmorierten Forelle, indem es in der Landesfischzucht Passer nachgezogene Setzlinge, ein- und zweisömmerige Marmorierte Forellen den Bewirtschaftern gratis zur Verfügung stellt.

In einer Novellierung des Kärntner Fischereigesetzes ist vorgesehen, dass zukünftig der Fischbesatz nur mehr mit Fischen erfolgen darf, die aus dem gleichen Einzugsgebiet des Hauptflusses (Drau) stammen.



Fliegenfischer, Fuscher Ache • Foto: TVB Großglockner-Zellersee

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die unterschiedlichen Regelungen hinsichtlich Fischbesatz bzw. Bewirtschaftung in den einzelnen Regionen:

Regelung (sinngemäß)	Kärnten	Salzburg	Südtirol	Tirol
Zielvorgabe: Erhaltung und erforderlichenfalls Wiederherstellung eines gewässertypenspezifischen, standortgerechten, artenreichen und gesunden Fischbestandes	★	★	★ Zusatz: alle Altersklassen der einheimischen Fische müssen vorhanden sein	★
Förderung der natürlichen Reproduktion	★	★	★	
Generelle Besatzpflicht				★
Fischbesatz erst wenn andere Maßnahmen nicht greifen (z.B. Beschränkung der Angellizenzen, bestimmte Fangverbote)	★	★		
Besatzmeldung an die Behörde bzw. Fischereiverband oder Fischerei-Revierausschuss	★	★	★ sowie Pflicht für ein Besatzprotokoll	★
Fischbesatz nur aus veterinärhygienischen und veterinärfachlich überwachten Betrieben	★	★	★	
Verbot des Besatzes von nicht heimischen Fischarten bzw. Bewilligung dafür	★	★	★	★
Verbot des Besatzes mit Regenbogenforellen	★ (außer in künstlich veränderten Fischgewässern)		★ (Sonderermächtigung der Behörde erforderlich)	★ Besatz nur nach schriftl. Anzeige
Besatz nur mit Jungfischen	★ (Ausnahmen mittels Bescheid)		★ Salmoniden nur bis 30cm, mind. 20% Jungfische	★ (bis Erreichen des Brittelmaßes (Ausnahme möglich))



Josef Dalla Via

TroutExamInvest – sulle tracce delle trote autoctone

In Europa la trota di fiume (*Salmo trutta*) è a “rischio”. Questa affermazione può apparire sorprendente dal momento che questa specie è ampiamente diffusa in Europa e in Asia occidentale, e ben presente perfino nei corsi d’acqua dell’Asia orientale, Africa, America settentrionale e centrale e anche in Australia. Inoltre, la trota di fiume non compare nemmeno nella classica “lista rossa” delle specie a rischio.

Dato lo stile di vita piuttosto stanziale della trota di fiume in Europa si è formata una molteplicità di sottospecie o anche di razze geografiche che, nel loro aspetto (fenotipo), si differenziano le une dalle altre. In conseguenza di ciò la trota di fiume presenta una variabilità morfologica ed ecologica ed una plasticità rilevanti. Sono proprio queste numerose forme e sottospecie locali e regionali ad essere a rischio.

Per tali ragioni si è cercato di studiare le differenze genetiche di queste popolazioni di trota di fiume dall’aspetto così diverso nell’ambito di un progetto di ricerca europeo (TroutConcert; www.qub.ac.uk/bb/prodohl/TroutConcert/TroutConcert.htm). Il risultato è stato disilludente: da un lato è stato possibile suddividere le popolazioni europee in cinque grandi linee genetiche, ma d’altra parte si è scoperto che negli allevamenti europei viene allevata e portata avanti un’unica linea genetica, quella „atlantica“. Dal momento che il materiale per il ripopolamento dei corsi d’acqua proviene quasi esclusivamente dagli allevamenti, è chiaro come le popolazioni naturali delle trote di fiume vengano ad essere scalzate dagli elementi di quell’unica linea genetica allevata.

È stato quindi necessario cambiare modo di pensare, perché non è tanto a rischio la specie stessa, quanto le varie sottospecie o forme di trote di fiume presenti nei vari distretti geografici e ben adattate alle condizioni particolari delle acque e del clima (ad es. temperatura, correnti, ruscelli di montagna). L’entità da proteggere e conservare non è più quindi la specie, ma la singola popolazione.

Accanto ai ben noti pericoli derivanti dall’inquinamento ambientale, dal deturpamento dei corsi d’acqua attraverso costruzioni e dall’inquinamento idrico, o ancora dalla pesca eccessiva, ora anche il popolamento tramite linee addomesticate rappresenta un serio e crescente pericolo. Un utilizzo durevole ed ecologicamente sostenibile delle acque con forme autoctone di trote di fiume è pertanto indispensabile e nella pratica si pone la domanda: con cosa ripopolare le acque?

A tal fine si è dovuto sottoporre ad analisi genetica le popolazioni di trota di fiume presenti. La ricerca di popolazioni originarie, risparmiate dai recenti ripopolamenti, è stata avviata, ovvero la ricerca di trote di fiume originarie, o “trote autoctone originarie”.

Benché nell’ambito del già menzionato progetto „TroutConcert“ fossero coinvolti 25 istituti di ricerca, di ben 18 stati differenti ed il progetto s’estendesse dal Portogallo alla Russia, non ne partecipò alcun gruppo di ricerca italiano od austriaco. Ci mancarono di conseguenza le informazioni circa le popolazioni autoctone di trota di fiume e di trota marmorata per il territorio alpino del Tirolo e dell’Alto Adige.

Da qui la motivazione per una pianificazione comune, oltre i confini territoriali, nell’ambito del progetto INTERREG IIIA „TroutExamInvest“ tra il Tirolo e l’Alto Adige, allo scopo d’esaminare geneticamente popolazioni di trota di fiume e marmorata (presente quest’ultima solo in Alto Adige) e quindi di trovare ceppi autoctoni idonei ad un ripopolamento ittico sostenibile.

Il Centro per la Sperimentazione agraria e forestale di Laimburg in Alto Adige svolse un ruolo primario nell’elaborazione e pianificazione del progetto. Insieme con i partner del Tirolo, l’Istituto di Zoologia dell’Università di Innsbruck e l’Alpenzoo di Innsbruck, nonché con la Piscicoltura di Thaur, furono poste quindi le basi del

progetto. Inoltre, anche le organizzazioni dei piscicoltori e gli Uffici per la Pesca del Tirolo e dell'Alto Adige, come pure ambedue le Piscicoltura a Thaur (A) ed in riva al Passirio (I) furono coinvolte in questo progetto dell'Unione Europea, che lo finanzia per la metà. La parte rimanente è coperta da finanziamenti nazionali e regionali, nonché da sponsor privati.

Dopo un anno il progetto ottenne un ampliamento: il Parco Nazionale "Hohe Tauern" s'aggregava come partner del progetto insieme con le sue propaggini territoriali nel Tirolo dell'Est, di Salisburgo ed in Carinzia. Le popolazioni originarie di trota di fiume possono ora trovare qui sicurezza a lungo termine sotto "l'ombrello" e la "protezione" del parco nazionale.

Il progetto „TroutExamInvest“ intende esaminare (Examination) dal punto di vista genetico le popolazioni di trota (Trout), esistenti nel Tirolo del Nord e dell'Est, in

Alto Adige, nel territorio di Salisburgo e della Carinzia, nonché di accertare anche la robustezza ecologica e la capacità d'adattamento delle linee da ripopolamento, mediante idonee ricerche (Investigation). Inoltre la salvaguardia del pool genetico trovato all'interno del Parco Nazionale "Hohe Tauern" è anche visto come un importante investimento (Investment) per il futuro della piscicoltura e della pesca alpina.

Le ricerche genetiche e le relative analisi sono state eseguite dal Centro per la Sperimentazione agraria e forestale di Laimburg. I rilievi ecologici, con le relative ricerche, sono stati fatti sotto la guida dell'Istituto di Zoologia dell'Università di Innsbruck.

Decorso complessivo del Progetto 2002 – 2008



Projektpartner



Unterstützt von

