



*Stellungnahme zu den Berichten von A. Peter und T. Winzeler bezüglich
der Konkurrenz zwischen Bachforelle und Regenbogenforelle im
Einzugsgebiet des Bodensees*

und

Beantwortung eines Fragenkatalogs

Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)

Vito Adami

Bozen (I) – Oktober 2002

Frage 1

Ist es grundsätzlich möglich, eine interspezifische Konkurrenz bei Salmoniden – insbesondere bei Bachforellen (BF) und Regenbogenforellen (RBF) – aufgrund von klaren, wissenschaftlichen Kriterien und entsprechend geplanten Felduntersuchungen nachzuweisen oder auszuschließen? Wenn ja, welche negativen Auswirkungen zeigen sich für die BF ?

Nach meiner Meinung kann eine allfällige, *einschneidende* interspezifische Konkurrenz zwischen zwei (oder mehr) Salmonidenarten durch gezielte Untersuchungen nachgewiesen bzw. ausgeschlossen werden. Die nachvollziehbare Feststellung kann jedoch im Fall eines kleineren Konkurrenzdruckes oder bei Vorhandensein anderer wesentlichen Einflüsse und Entwicklungen schwierig oder unmöglich werden.

Die eindeutige wissenschaftliche Feststellung einer Konkurrenzsituation kann in Abhängigkeit der Intensität der Konkurrenz selbst unterschiedlich schwierig sein. Der einfache Fall einer eindeutigen Veränderung der Lebensgemeinschaft (rasche, starke Abnahme der Populationsdichte oder gar Verschwinden einer oder mehrerer Arten, deren ökologischen Nische derjenigen der neuen Art ähnlich sind) ist in unseren Gewässern relativ selten und meistens lokal beschränkt.

Im oberen Einzugsgebiet der Etsch (Südtirol und Trentino) wurden Aussterben von Fischarten, die auch nur vermutlich auf die Einbürgerung neuer Fischarten mit ähnlicher ökologischen Nische und somit auf potentielle Auswirkungen einer interspezifischen Konkurrenz zurückzuführen sind, in größeren Gewässersystemen nicht nachgewiesen.

Bei Populationen, die bereits eine einschneidende Veränderung der Lebensraumeigenschaften erfahren haben, sodass die unterschiedlichen artspezifischen Anforderungen der *ökologischen Nische* suboptimal befriedigt werden, kann sich eine Konkurrenzsituation stärker auswirken und ist mit großer Wahrscheinlichkeit auch schwieriger zu belegen.

In solchen Fällen kann eine Unterscheidung zwischen den beiden Entwicklungen – Abnahme der Populationsdichte (und -funktionsfähigkeit) durch den Einfluss ungünstiger/veränderter abiotischer und biotischer Faktoren oder durch die Auswirkung der Konkurrenz – auch anhand guter Kenntnisse über die ökologischen Nischen der Arten und die Eigenschaften des Lebensraumes potenziell unmöglich werden.

Das Ausmaß der negativen Auswirkungen für die BF hängt offensichtlich mit der Natur und der Intensität der festzustellenden Konkurrenz im untersuchten Raum zusammen. In größeren Gewässersystemen, wo deutlich unterschiedliche Lebensbedingungen vorkommen, ist das konkurrenzbedingte Verschwinden der BF als unwahrscheinlich zu bezeichnen (siehe auch Antwort auf Frage 7). Der Effekt der Kumulierung einer starken Konkurrenz mit anderen einschneidenden Störfaktoren kann jedoch, mindestens lokal, eine starke Gefährdung der BF mit sich bringen.

Frage 2

Gilt a) eine Überlappung der ökologischen Nische von zwei Arten oder b) eine gemeinsame Nutzung einer Ressource bereits als hinreichender Hinweis, dass eine Konkurrenzsituation angenommen werden muss (insbesondere bei Berücksichtigung von längeren Zeiträumen)?

Eine unterschiedlich große Überlappung der ökologischen Nische kann einer Konkurrenzsituation nicht automatisch gleichgestellt werden. Die Konkurrenz geht aus der gemeinsamen Nutzung einer als *Mangelware* geltenden Ressource hervor.

Die ökologische Nische einer Art besteht aus einer Vielfalt von Elementen, deren Verfügbarkeit bzw. Abundanz in einem abgegrenzten Lebensraum stark unterschiedlich sein können.

Angenommen, dass die Bestandsdichte und die einheitliche Biomasse einer Fischpopulation über längere Zeitspannen hauptsächlich das Ergebnis der Produktivität des Gewässers, des eigenen, spezifischen Potenzials einer Fischart und des vielfältigen Mitwirkens mit anderen Arten darstellen, wäre es angebracht, bei Untersuchungen über potenzielle Konkurrenzformen, den Akzent auf solche Elemente der jeweiligen ökologischen Nische zu setzen, die aufgrund der Eigenschaften des Lebensraumes vermutlich oder eindeutig als "Mangelware" bezeichnet werden und sich als limitierende Faktoren auswirken können.

Die Feststellung der Überlappung der ökologischen Nische von zwei Arten bzw. die gemeinsame Nutzung einer Ressource gilt als Voraussetzung und *potenziell* als Hinweis auf eine Konkurrenzsituation. Die Intensität der Konkurrenz ($\neq 0$) und die damit verbundenen Auswirkungen können jedoch sehr stark variieren zwischen zwei Extremen:

- Ein Extremfall der Auswirkungen einer stark ausgeprägten Konkurrenz entspricht dem lokalen Aussterben einer der beiden Arten als Folge der besseren Fähigkeit der anderen, Elemente der ökologischen Nische, die beide Arten gemeinsam haben, sehr weitgehend zu beanspruchen oder vollkommen auszunutzen.
- Der andere Extremfall - minimale Konkurrenz - entspricht der teilweise Überlappung der ökologischen Nischen. Die Überlappung betrifft jedoch reichlich und ständig vorhandene Ressourcen des Lebensraumes, die keine der beiden Arten aufgrund weiterer begrenzender Faktoren vollkommen ausnutzen kann.

Somit hängt die allfällige Konkurrenz nicht lediglich mit den Ansprüchen der beiden Arten, sondern auch mit der Verfügbarkeit im Lebensraum bestimmter *Bestandteile* der ökologischen Nische zusammen. Aus natürlichen Gründen kann die genannte Verfügbarkeit im Laufe der Jahre, der Jahreszeiten und in unterschiedlichen Bereichen eines gleichen Gewässers schwanken. Beispiele dazu sind, unter vielen anderen, die Produktion und die Verfügbarkeit von Nährtieren sowie besonders vorgezogene morphologische Strukturen und Substrate als Einstand, Laichplatz, Kinderstube.

Frage 3

Kennen Sie persönlich einen Fall, in dem im Feld eine eindeutige Konkurrenzsituation zwischen zwei Salmonidenarten festgestellt wurde (publizierter oder nicht publizierter Fall)?

Wenn ja, wo und aufgrund welcher Kriterien wurde die Konkurrenzsituation festgestellt und welche waren die Auswirkungen auf die BF?

Wenn ja, dokumentieren Sie die Verhältnisse der BF- und RBF-Population (Population selbsterhaltend?, abiotische Bedingungen natürlich?, usw.)

Persönlich kenne ich keinen Fall, in dem eine eindeutige Konkurrenzsituation zwischen zwei Salmonidenarten festgestellt und wissenschaftlich belegt wurde, obwohl es Indizien dafür gibt, dass die Konkurrenz in vielen Fällen eine wesentliche Rolle spielen kann.

Bereits die Tatsache, dass die Einbürgerung neuer Arten vielfach keine wesentliche Steigerung der Biomasse und der Produktion (des Ertrages) bewirkt, weist eindeutig darauf hin, dass bestimmte Ressourcen des Lebensraumes, die zur ökologischen Nische von zwei oder mehreren Arten entsprechen, einen limitierenden Effekt haben. Über einigen diesbezüglichen Beobachtungen und Erfahrungen wird in der Antwort auf die nachfolgende Frage Nr. 7 berichtet.

In den Gewässern Südtirols sowie in denjenigen benachbarter Provinzen und Regionen werden die Forellenbestände weitgehend durch intensive Besatzmaßnahmen beeinflusst. Diese Maßnahmen hängen teilweise mit einem Mangel der natürlichen Fortpflanzung (der jedoch meistens nicht direkt ermittelt wurde und vielfach eine Alibi-Funktion ausübt), teilweise mit dem Druck von Seiten der Anglervereine zusammen, eine weitgehende Sicherung der jährlichen Erträge zu gewährleisten (unter Ertrag versteht man hier auch den Fang von Fischen, die kurz zuvor eingesetzt wurden).

Die Tatsache, dass die im jeweiligen Gewässernetz vorkommenden Forellenarten (und –unterarten) ganz unterschiedlich durch Besatzmaßnahmen (auch adulte Fische) oder überhaupt nicht “unterstützt“ werden, erschwert allfällige Untersuchungsprogramme über die Konkurrenz unter den Arten empfindlich.

Klare Ergebnisse könnten offensichtlich zu einer wesentlichen Einschränkung der relativ großen Bewirtschaftungsfreiheit der Vereine führen.

Als Beispiel können solche Programme zur Förderung der Marmorierten Forelle in manchen Gewässern gelten, wo sie stark zurückgegangen oder gar verschwunden ist. Diese Programme stoßen regelmäßig gegen das Problem der kleineren fischereilichen Erträge im Laufe von mehreren Jahren.

Ohne breite Unterstützung und v.a. Akzeptanz von Seiten der Anglerkreise können Untersuchungen über Konkurrenzsituationen unter fischereilich *interessanten* Arten, die mit einem großen finanziellen Aufwand verbunden sind, kaum angenommen werden.

Frage 4

Sind regelmäßige Einsätze von RBF in hydrologisch offene Gewässersysteme mit dem Vorsorgeprinzip kompatibel?

Prinzipiell sind regelmäßige Einsätze von RBF in offene Gewässersysteme mit dem Vorsorgeprinzip nicht kompatibel.

Dies hängt jedoch maßgeblich mit der Begründung der Maßnahme, mit den potenziellen Auswirkungen und v.a. mit der Reversibilität des Eingriffes zusammen, soweit diese bekannt sind bzw. erkundet werden können.

Da Auswirkungen und Reversibilität bei den ersten historischen Einsätzen mit RBF nicht bekannt waren, wurde das Vorsorgeprinzip bereits damals eindeutig verletzt.

Die grundlegende Frage betrifft die künftige Wiederherstellung einer funktionsfähigen BF-Population infolge von einschneidenden Revitalisierungsmaßnahmen und der damit verbundenen Verbesserung der Funktionsfähigkeit der aktuell stark beeinträchtigten Lebensräume:

Können sich regelmäßige RBF-Einsätze künftig in einer allmählich schwierigeren Wiederherstellung des ursprünglichen Fischbestandes auswirken ?

Die fischereilichen Erträge sind im Laufe der letzten Jahre zurückgegangen. Dies betraf sowohl die BF als auch, trotz der erfolgreichen natürlichen Fortpflanzung, die RBF.

Nach begrenzten oder ausgedehnten Revitalisierungsmaßnahmen kann der Wiederaufbau der BF-Population (durch Naturverlaichung und gezielten Einsatz) anhand eines kleineren RBF-Bestandes nach meiner Meinung leichter erfolgen als im Falle eines größeren und kapillar verbreiteten. Die starke Vernetzung mit dem Thema der Revitalisierungsmaßnahmen spielt hierbei eine wichtige Rolle. Sind entsprechende Pläne und erste Umsetzungsschritte mittelfristig (etwa 3-5 Jahre) vorzusehen, so sind unterschiedliche Bewirtschaftungsoptionen anders zu bewerten als im Falle von sehr langen und unsicheren diesbezüglichen Entwicklungen.

Obwohl viele Fischkrankheiten, die bei Massenhaltungen verheerende Auswirkungen verursachen können, in offenen Gewässern kaum eine Bedeutung haben, ist jeder Fischeinsatz immer mit dem Risiko verbunden, Krankheiten einzuführen.

Frage 5

Stellen regelmäßige RBF-Einsätze in Gewässersysteme, in welchen die BF stark gefährdet ist (infolge schlechter Qualität des Lebensraumes, Krankheiten, usw.) eine nachhaltige Lösung dar und sind solche Einsätze mit der Rio-Konvention (Biodiversitätskonventionen) kompatibel?

Regelmäßige RBF-Einsätze in Gewässersysteme, in welchen die BF stark gefährdet ist, stellen keine nachhaltige Lösung dar.

Die Frage 5. stimmt mit der Frage 4 teilweise überein. Stark gefährdet ist keine ausreichende Aussage. Die Gefährdung hat meistens einen dynamischen Charakter und gilt als (mehr oder weniger fundierte) "Projektion". Die BF-Population könnte bereits die "untere Grenze" erreicht haben, sie könnte weiter abnehmen und sich dann auf einem noch tieferen Niveau etablieren oder auch tatsächlich von bestimmten Gewässern endgültig verschwinden.

Anzunehmen ist jedoch, dass (neben anderen Störfaktoren) regelmäßige RBF-Einsätze eine negative Auswirkung auf eine gefährdete BF-Population haben können.

Die ökologische Nische der beiden Arten weist eine deutliche Überlappung auf, die sich in Abhängigkeit von den Lebensraumeigenschaften leicht in einer Konkurrenzsituation auswirken kann.

Gleichzeitig kann die allfällige künftige Wiederherstellung eines dem zur Verfügung stehenden angepassten BF-Bestandes - anhand von Revitalisierungs- und spezifischen Bewirtschaftungsmaßnahmen - durch das Vorhandensein der RBF erschwert werden.

Im spezifischen Fall bildet die RBF eine sich selbst erhaltende Population. Die Unterstützung des RBF-Bestandes durch Einsätze kann für die genannte Art eine leichtere Überwindung eines allfälligen "Flaschenhalses" mit sich bringen (z.B. ein schlechtes Reproduktionsjahr für beide Arten). Im Falle von störenden Ereignissen würde die BF somit eine zusätzliche Einschränkung der eigenen Population erfahren.

Angesichts der hervorragenden natürlichen Fortpflanzung der RBF stellt man sich allerdings die prinzipielle Frage, ob Einsätze von RBF, die eine Gefährdung der BF darstellen, überhaupt eine Steigerung des Bestandes und des Ertrages hervorrufen können. Eine potenziell schädliche Maßnahme könnte u.U, nicht mal die spezifische Zielsetzung der Ertragssicherung erreichen.

Frage 6

Sind vorübergehende RBF-Einsätze in hydrologisch offene Gewässersysteme eine:

- a) denkbare und vernünftige Bewirtschaftungsoption?*
- b) mit dem Nachhaltigkeitsprinzip kompatible Lösung?*
- c) aus der Sicht des Artenschutzes vertretbare Lösung?*

Die vorübergehenden RBF-Einsätze in hydrologisch offene Ökosysteme können, je nach spezifischem Fall und Gesichtspunkt, sehr unterschiedlich bewertet werden.

- a) Sie können eine denkbare und vernünftige Bewirtschaftungsoption darstellen, wenn die Bewirtschaftung, die auf die BF basiert, durch unterschiedliche Störfaktoren - deren Beseitigung nicht abzusehen ist - fruchtlos bleibt, vorausgeschickt, diese Option bringt nachweislich keine Gefährdung des BF-Restbestandes mit sich.
- b) Mit dem Nachhaltigkeitsprinzip ist diese Lösung erst kompatibel, wenn (1) einschneidende Verbesserungen der Lebensraumsqualität nicht möglich sind und soweit (2) die Maßnahme im betroffenen sowie in angrenzenden und kommunizierenden Lebensräumen (andere Gewässer) keine dauerhafte (vielfach zusätzliche) Beeinträchtigung der Qualität und der Funktionsfähigkeit des autochtonen Fischbestandes bewirkt. Ständig in Betracht zu ziehen ist darüber hinaus die potenzielle Einführung von Krankheiten als Nebenauswirkung der regelmäßigen Einsätze.
- c) Die Antwort auf die prinzipielle Frage, ob RBF-Einsätze aus der Sicht der Artenschutzes eine vertretbare Lösung darstellen können, hängt mit der allgemeinen Situation der BF im Gebiet und mit der "Handhabung" des Artenschutz-Prinzips zusammen. Handelt es sich dabei um den Schutz der Art (BF) im gesamten Verbreitungsareal, und zwar auch in künstlich geschaffenen, als Lebensraum deutlich suboptimalen Gewässern, so ist die Lösung nicht vertretbar.

Frage 7

Ist eine vorübergehende Lösung im Sinne von Frage 6 reversibel und ist die Reversibilität auch dann gegeben, wenn die RBF sich in einem Gewässersystem natürlich fortpflanzt.

Die Reversibilität der Auswirkungen der RBF-Einsätze in einem größeren Gewässersystem (das in Frage kommende entspricht durchaus einem "größeren Gewässersystem"), in welchem eine erfolgreiche natürliche Fortpflanzung der RBF zu verzeichnen ist, ist mit höchster Wahrscheinlichkeit nicht gegeben. Im spezifischen Fall handelt es sich jedoch hauptsächlich um die Auswirkungen *der bisherigen Einsätze*, da die RBF z.Z. als eingebürgerte Fischart gilt.

Im eigenen natürlichen Verbreitungsareal, welches sehr ausgedehnt ist, stellt die RBF eine erfolgreiche Fischart dar, die – ähnlich wie die europäische Forelle (*Salmo trutta*-Formen) mit vielen unterschiedlichen Anpassungsformen deutlich differenzierte Lebensräume dauerhaft eroberte.

Einschneidende Vorhaben zur Wiederherstellung der Lebensraumseigenschaften (weitgehende Revitalisierungs- oder gar Renaturierungsmaßnahmen) können eine wesentliche Erholung des Bestandes und somit der Produktion der autochtonen BF fördern, kaum aber die RBF zum endgültigen Verschwinden führen.

Meine persönliche Erfahrung betrifft - hauptsächlich **in den Gewässern Südtirols** - v.a. Fischgewässer und -bestände, die entweder keine Regenbogenforellen aufweisen, oder seit mehreren Jahrzehnten einschneidend durch intensive Besatzmaßnahmen mit beiden Arten (Jungfische und Adulte) beeinflusst werden.

Das große Thema, welches gleichzeitig die Erhaltung der heimischen Fischfauna und die Fischereibewirtschaftung beschäftigt, entspricht in Südtirol der Koexistenz der BF (*Salmo trutta trutta*), die gelegentlich oder sporadisch in alle Fischgewässer des Landesgebietes eingesetzt (und meistens eingebürgert) wurde, mit der Marmorierten Forelle (*Salmo trutta marmoratus*), welche hingegen als autochtone Unterart der europäischen Forelle gilt.

Die Hybridisierung der beiden Unterarten mit der Ausbildung von fruchtbaren Kreuzformen lässt im spezifischen Fall keine klare Auswirkung der Konkurrenz erkennen oder vermuten.

RBF wurden in den letzten hundert Jahren diffus in die meisten Fischgewässer des Landesgebietes eingesetzt. Mit wenigen Ausnahmen galt die erfolgreiche natürliche Fortpflanzung der RBF jahrzehntelang als Ausnahme.

Im Mittel-, Oberlauf des Afingerbaches (Zufluss der Talfer, Einzugsgebiet des Eisackflusses: steiler, vom Vorfluter unzugänglicher Gebirgsbach mit durchaus hartem Substrat) war zu Anfang des 20. Jahrhunderts kein Fischbestand zu verzeichnen. Ein erfolgreicher Fischeinsatz mit RBF erfolgte in jener Zeit durch die Pater des Klosters Muri in Gries (Bozen). Seitdem wies der Bach über knapp 5 Jahrzehnte einen sich selbst erhaltenden RBF-Bestand auf, diese Forellenart gilt somit eindeutig als erfolgreich eingebürgert. Erst nach dem zweiten Weltkrieg wurden in den gleichen Wasserlauf alljährlich intensiv BF, später auch Bachsaiblinge (BS, *Salvelinus fontinalis* - bis zum Jahr 1995) eingesetzt. Die letztgenannte Fischart

konnte sich im Afingerbach nicht behaupten und bildete nie einen sich selbst erhaltenden Bestand.

Die RBF wurde in den 80-igeren, trotz Weiterbestehen der alten Population, durch weitere Besatzmaßnahmen *unterstützt*. Seit dem Jahr 1991 wurden mit Sicherheit keine Einsätze mit RBF mehr getätigt.

Trotz ausgedehnter Verbauungsmaßnahmen (zahlreiche künstliche Hindernisse), katastrophaler Naturereignisse (Hochwasser, Muren), einer deutlichen Verschärfung der landwirtschaftlichen Wasserentnahmen und der begrenzten und sporadischen Einsätze von RBF sich im Afingerbach ein vitaler Regenbogenforellenbestand bis heute erhalten. Der Prozentanteil (als Dichte, ohne große Unterschiede bezüglich der Biomasse) der Regenbogenforellen entspricht z.Z. (September 2002) an einer einzigen quantitativ erfassten Probestrecke 11 bis 12% des Gesamtbestandes (BF+RBF; Mitteilung des Jagd- und Fischereiamtes der Aut. Prov. Bozen). Die Erträge (als kg) an den Jahren 93-01 sind aus der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Rege Verbauungsarbeiten haben den Ertrag an manchen Jahren sicherlich beeinflusst.

Fischereiliche Erträge im Afingerbach (kg)

Jahr	93	94	95	96	97	98	99	00	01
BF*	150	214	156	156	119	116	82	92	62
RBF**	42	70	80	83	64	54	51	54	47
BS***	1	6	11	4	1	1	-	1	1

* BF-Einsatz jährlich 180 (93-98) bis 120 (99-01) kg (jung/fangreif – 25 cm+)

** kein RBF-Einsatz ab 1990

*** kein BS-Einsatz ab 1995

Ähnliche Entwicklungen (über kürzere Zeitspannen: 10-30 Jahre) sind in anderen kleinen Wasserläufen zu verzeichnen, wie z.B. der Äschlerbach und der Pfreinbach (beide, direkt oder indirekt Zuflüsse der Etsch, die vom Vorfluter jedoch aus natürlichen Gründen unzugänglich sind).

Ansonsten sind sich selbst erhaltende RBF-Bestände hauptsächlich in Abzugsgräben der Haupttalsohlen zu verzeichnen, die durch Quellen und Drainagen gespeist werden, und den Rheinkanälen ähnlich sind. Die Abzugsgräben werden durch Marmorierete Forellen und BF vielfach als Laichgewässer und Kinderstube genutzt, nur diejenigen unter ihnen, die besonders strukturreich sind, weisen jedoch eine hohe Bestandsdichte von adulten Fischen auf.

Diese Gewässer unterscheiden sich sehr stark vom Lebensraum des Afingerbaches. Sie weisen alle sehr regelmäßige Querschnitte, eine minimale Längsneigung (0.05-0.2%), eine hohe Nährstoffkonzentration (Auswaschung von intensiven landwirtschaftlichen Flächen), ein üppiges Makrophytenwachstum, große Anteile weiches Substrates (Flinz-Schlamm-organisch). Allerdings werden sie allmählich radikaleren Instandhaltungsmaßnahmen unterworfen, die zu einer schwerwiegenden morphologischen Armut führen.

Der Pfattenergraben, das System des Leiferer-, Branzollergrabens, der Lanaergiessen entwässern alle direkt in die Etsch und weisen seit mindestens drei Jahrzehnten eine erfolgreiche Fortpflanzung der RBF auf (qualitative Erhebungen des Jagd- und Fischereiamtes der Aut. Prov. Bozen, direkte Beobachtungen). Obwohl diese Gewässer - an sich Sekundärbiotop, die im Zuge der Bonifizierung

der Talsohle entstanden und teilweise eine Ersatzfunktion für verschwundene Elemente der ursprünglichen Flusslandschaft ausüben – selten oder kaum direkt mit RBF besetzt wurden, dringen diese Fische regelmäßig vom Vorfluter (von der Etsch) hinein, wo intensive Einsätze mit fangreifen (25 + cm), sekundär mit kleineren RBF über drei Jahrzehnte erfolgten (bis vor zwei Jahren).

In den Talsohlgräben, in welchen eine gute natürliche Verlaichung der RBF zu verzeichnen ist, kam es zu keiner lokalen Ausrottung der Marmorierten Forelle oder der eingebürgerten BF. Die Häufigkeit der unterschiedlichen Forellenarten weist im Laufe der Jahre Schwankungen auf, deren Interpretation durch die Tatsache erschwert wird, dass diese Lebensräume vom Vorfluter frei zugänglich sind.

In den Gewässern Südtirols, wo das größte Vorkommen der Marmorierten Forelle zu verzeichnen ist (Etsch Unter- und Mittellauf, Eisackunterlauf), wurde wegen der genetischen Gefährdung derselben (vgl. Antwort auf Frage 3) über 20 Jahre (bis heute) auf Einsätze mit BF verzichtet. Zur Befriedigung der Erwartungen der Fischervereine wurden gleichzeitig regelmäßige Einsätze mit fangreifen und jungen RBF durchgeführt, die erst vor zwei Jahren aus sanitären Gründen (größere Anfälligkeit der RBF gegenüber bestimmten Viruskrankheiten) eingestellt wurden.

Im Laufe von zwei Jahren ist der Fang von RBF in den gleichen Gewässern drastisch zurückgegangen. Anhand der Ergebnisse von qualitativen Ausfischungen des Jagd- und Fischereiamtes in den gleichen Gewässern (insgesamt 18 einufrige Probestrecken auf 50 km – September-Oktober 2002) kann man die Präsenz der RBF mit der Ausnahme der Mündung von Quellgräben in die Etsch, als sehr sporadisch bezeichnen.

Für die **Provinz Trient** wurden mir von Dr. Lorenzo Betti, Koordinator und Ersteller der “Carta Ittica della Provincia di Trento” folgende Auskünfte gegeben, die mit den Beobachtungen in Südtirol weitgehend übereinstimmen.

Auch im Trentino sind sich selbst erhaltende, allerdings kleine RBF-Bestände lediglich in Talsohlgräben längs des Etsch- und des Brentaflusses und in einzelnen Kleinstgewässern des Gebirges in unterschiedlichen Einzugsgebieten zu verzeichnen, wo sie vor mindestens 30 Jahren eingesetzt wurden. Diese Bestände erhalten sich sehr gut, die erfolgreiche Fortpflanzung bringt jedoch keine nennenswerte Kolonisierung des jeweiligen Vorfluters mit sich.

Frage 8

Gibt es im Fall Binnenkanäle und Alpenrhein genügend Hinweise, um auf eine Konkurrenzsituation zwischen BF und RBF und eine negative Auswirkung auf die BF zu schließen?

Die Ergebnisse der Untersuchungen weisen durchaus auf eine Konkurrenzsituation zwischen BF und RBF hin, die jedoch anhand der bestehenden Datengrundlage nicht von anderen einschneidenden Störungen der Lebensraumqualität zu unterscheiden und bezüglich der Auswirkungen auf die BF nicht quantifizierbar ist.

Eine partielle Überlappung der ökologischen Nische von zwei oder mehreren Fischarten kommt vielfach auch bei Misch-Fischbeständen vor, die sich in der breiten Mehrheit der Fischlebensräume seit Jahrtausenden entwickelt und etabliert haben.

Für bestimmte Nahrungsgrundlagen, geeignete Laichgebiete, besondere morphologische Gewässerstrukturen u.s.w. konkurrieren mehrere Fischarten in vielen Gewässern, ohne dass die Verdrängung der einen oder der anderen Art vorkommt oder in absehbarer Zeit zwangsmäßig zu erwarten ist.

Angesichts der unterschiedlich deutlichen Überlappung mancher Elemente der ökologischen Nische (hauptsächlich morphologische Gewässerstrukturen) und der von A. Peter erbrachten Argumente bin ich schlussendlich der Meinung, dass auf den festgestellten Rückgang der BF innerhalb von 16 Jahren (der Zeitraum der getrennten Fangstatistiken) die Entwicklung der RBF einen nicht genauer bestimmten, doch negativen Einfluss hatte.

Frage 9

Wenn aufgrund der vorliegenden Daten keine eindeutigen Aussagen zur Konkurrenzsituation möglich sind: welche zusätzliche Untersuchungen und Erhebungen schlagen Sie vor, um eine klare Antwort zu erhalten ?

Zusätzliche Untersuchungen und Erhebungen können u.U. eine sinnvolle Ergänzung der bereits getätigten mit sich bringen. Allgemein verständliche Versuche an geeigneten Teststrecken, soweit diese durchführbar sind, können aus verschiedenen Gründen eine funktionsfähigere Variante darstellen.

Hierzu sei eine Vorbemerkung erlaubt.

Die Auseinandersetzung hängt prinzipiell mit deutlich unterschiedlichen Perspektiven und Interessenschwerpunkten zusammen. Der spezifische Fall erscheint in dieser Hinsicht beinahe paradigmatisch: Die Schlussfolgerungen von A. Peter und T. Winzeler nehmen, neben der Literatur und den zur Verfügung stehenden statistischen Angaben, hauptsächlich auf die Untersuchungen vom ersten Autor Bezug und kommen jedoch zu klar differenzierten Aussagen. Eine Vertiefung bzw. eine Erweiterung der bereits sehr ausführlichen Erhebungen würde durchaus zu einer noch größeren Datengrundlage bringen.

Insbesondere die Untersuchung von weiteren Elementen der ökologischen Nische, v.a. die Nahrungsverfügbarkeit bzw. die Nahrungsauswahl (der beiden Arten) könnten nach meiner Meinung das Gesamtbild sinnvoll integrieren.

Bei einer allgemeinen weiteren Vertiefung der Erhebungen und Analysen besteht jedoch die Gefahr, dass sehr spezifische Ergebnisse erzeugt werden, die allmählich schwerer zu interpretieren sind. Zu berücksichtigen ist zusätzlich auch die Tatsache, dass die Nachvollziehbarkeit *für ein breites Publikum* der Ergebnisse, der Überarbeitungen und der Schlussfolgerungen als wichtiges Element, ja beinahe als Voraussetzung für die Akzeptanz der damit verbundenen Maßnahmen gelten.

In meiner Erfahrung bringen nachvollziehbare Ergebnisse von wissenschaftlich betreuten Versuchen, soweit sie durchführbar sind und von allen Seiten getragen werden, vielfach mehr als die, an sich notwendigen spezifischen Erhebungen und Grundlagenuntersuchungen.

Die Abgrenzung, wo es dafür die Möglichkeit besteht (kleines Gefälle!), von repräsentativen Gewässerstrecken geeigneter Länge (> 1 km) und die Feststellung der Entwicklung des Forellenbestandes (BF, RBF) unter unterschiedlichen Bedingungen kann mittelfristig (3-5 Jahre) bereits wertvolle und nützliche Erfahrungen ermöglichen.

Nach einer sachlichen Diskussion sollten diejenigen Angaben und Erkenntnisse, die unbestritten sind, in einem nicht allzu zahlreichem Kreis bevollmächtigter Interessenträger prioritär und endgültig festgehalten werden. Davon ausgehend, sollte man gemeinsam sowohl die Teststrecken, als auch die Bedingungen, unter denen sie jeweils untersucht werden (keine zusätzliche Maßnahmen, kleinere oder umfangreiche Revitalisierungsmaßnahmen, Entfernung der RBF, Beibehaltung des Mischbestandes, Einsätze von BF u.s.w.) festgelegt werden.

Zusätzlich kann in nicht revitalisierten Gewässerabschnitten durch ein einfach gestaltetes Monitoringsystem (direkte Erhebungen an geeigneten Probestrecken) die Entwicklung des Fischbestandes im Laufe der Jahre ermittelt werden.

Frage 10

Wie beurteilen Sie die Eignung von Binnenkanälen aufgrund der vorliegenden abiotischen Faktoren (Struktur, Gefälle, Abflussregime, Wasserqualität, etc.) als BF- und RBF-Gewässer sowie als Gewässer für andere Fischarten?

- a) im heutigen Zustand
- b) für den Fall, dass nur punktuelle Renaturierungsmaßnahmen durchgeführt werden können,
- c) für den Fall, dass eine umfassende Sanierung der Gewässer in qualitativer und ökomorphologischer Hinsicht durchführbar ist?

Die Eignung der Binnenkanäle als Fischgewässer unterscheidet sich anhand der drei Hypothesen sehr stark.

- a) Die Eignung der Binnenkanäle als "Forellengewässer" ist im heutigen Zustand schlecht. Dass die Eignung für die BF noch schlechter ist als für die RBF steht nach meiner Meinung anhand der umfangreichen zitierten Literatur und der Beobachtungen fest. Sehr strukturarme Gewässer mit mäßiger oder starker Strömungsgeschwindigkeit und einer sommerkalten Wassertemperatur eignen sich auch für *rheophile* Cypriniden nicht. Die Eignung dieser Gewässer für die Äsche ist durchaus möglich und sollte im Laufe von weiteren Versuchen getestet werden. Eine Überlappung der ökologischen Nische der Äsche und der BF ist aber, mindestens *trophisch*, durchaus anzunehmen. Eine starke Bestands- und Ertragszunahme der Äsche in den Jahren 1985-2000 in der Etsch in Südtirol, Trentino und der Provinz Verona brachte z.B. einen Rückgang der Erträge der BF, sekundär der Marmorierten Forelle mit sich, die durch die Fangstatistiken belegt wird.
- b) Sinnvolle Revitalisierungsmaßnahmen für bestimmte Parameter, z.B. die Breite oder die Breitenvarianz der Gewässer, die auch einen begrenzten und lokalen Charakter haben, können sich auf die Eignung der Wasserläufe als Fischlebensraum positiv auswirken. Kleinflächige Aufweitungen und daraus entstehenden Bereiche, die nur marginal oder sporadisch durch die Hauptströmung beeinflusst werden, das Wachstum eines Wasserpflanzenbestandes ermöglichen, z.T. abweichende Wassertemperaturen, stellen auch bei kanalisiertem natürlichen Wasserläufen wichtige Einstände und ein funktionsfähiges Mesohabitat dar. Davon können sowohl die BF, als auch manche Cyprinidenarten profitieren. Je nach steigendem Umfang der Maßnahmen können kleine Arten, wie z.B. Strömer, Elritze oder größere, z.B. Nase, Barbe, Aitel, in den teilweise umgestalteten Wasserläufen einen zu funktionsfähigen Fischpopulationen passenden Lebensraum, soweit diese Arten in der näheren Umgebung vorhanden sind und natürliche (Re-) Kolonisationsprozesse möglich sind oder Einsätze getätigt werden.
- c) Eine umfassende Sanierung der Gewässer würde sich in einer einschneidenden Steigerung der Qualität derselben als Fischlebensraum aus. Abgesehen von der Entfernung der Ursachen für die festgestellte Erkrankung der Fische ist der Begriff *Sanierung* an sich nicht eindeutig und potentiell irreführend. Letztendlich handelt es sich bei den Binnenkanälen um künstliche Wasserläufe, die hydraulisch eine prioritäre Aufgabe erfüllen. Die prinzipielle Frage, die beantwortet werden sollte, lautet meiner Meinung nach wie folgt: "Ist es möglich, dass die Binnenkanäle neben anderen Aufgaben (Entwässerung, Vorfluterfunktion) eine vollkommene Lebensraumfunktion für eine dem

geographischen Gebiet entsprechende (und nutzbare) Fischzönose ausüben?“
Und, bei einer positiven Antwort – die ich persönlich für sehr wahrscheinlich halte:
“Welche Strukturen und allgemein Eigenschaften der natürlichen Wasserläufe können mit gleichzeitiger Beibehaltung der hydraulischen Rolle der Binnenkanäle eingeführt werden, damit diese Sekundärbiotope den Anforderungen spezifischer Elemente der heimischen Fischfauna gerecht werden?“ Die letzte Frage ist dann:
“Ist die umfassende Sanierung - auch anhand des notwendigen Zeitraumes - sozial, politisch und finanziell tragbar?“

Frage 11

*Stellen Revitalisierungsmaßnahmen im Fall Binnenkanäle und Alpenrhein eine vernünftige und nachvollziehbare Alternative zu RBF-Einsätzen dar?
Wenn ja, wie schätzen Sie den Erfolg einer solchen Maßnahme ein?*

Umfangreiche Revitalisierungsmaßnahmen stellen im Fall Binnenkanäle und Alpenrhein eine vernünftige und nachvollziehbare Alternative zu RBF-Einsätzen dar.

Es liegen ausreichend Indizien vor (Gewässer und Fischbestände mit starken oder überwiegender BF-Anteil), die auf eine positive Auswirkung einer naturnäheren Struktur und somit der Revitalisierungsmaßnahmen auf die Entwicklung des Bestandes hinweisen.

Die allgemeine Aussage soll jedoch relativiert werden. Erst durch gezielte Versuche können die erwarteten Auswirkungen der Revitalisierungsmaßnahmen bzw. der Einführung einer naturnäheren Gewässergestaltung als vernünftige Alternative zum RBF-Einsatz ermittelt werden (vgl. Antwort auf Frage 9).

Frage12

Sind Sie der Meinung, dass in casu bei einem Einsatz von RBF in Binnenkanäle oder Alpenrhein das Vorsorgeprinzip eingehalten oder verletzt wird (vgl. Frage 4) ?

Der Einsatz von RBF in Binnenkanäle oder Alpenrhein kann nicht automatisch einer Verletzung des Vorsorgeprinzips gleichgestellt werden. Auswirkungen auf künftige Entwicklungen können jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Die Antwort hängt prinzipiell von den Auswirkungen des RBF-Einsatzes ab. Die bestehende Datengrundlage erlaubt keine eindeutig belegte Aussage über die zukünftige Entwicklung der BF.

Das Vorsorgeprinzip wurde bereits bei den ersten Einsätzen mit RBF offensichtlich verletzt (vgl. Antwort auf Frage 4).

Die in Frage kommenden Gewässer bieten den beiden Arten suboptimale Lebensbedingungen an. Die negativen Auswirkungen scheinen für die BF deutlich einschneidender als für die RBF zu sein. Zwischen den beiden Arten ist eine an sich nicht quantifizierbare Konkurrenz für limitierende Faktoren durchaus anzunehmen. Diese könnte in Erwägung gezogene Elemente des Lebensraumes (morphologische Strukturen) oder zusätzliche, unbekannte Faktoren betreffen.

Eine künstlich geschaffene Steigerung des RBF-Bestandes kann die Konkurrenz nur verschärfen. Eine endgültige Verdrängung der BF aus den genannten Wasserläufen ist als unwahrscheinlich zu bezeichnen, ein Wiederaufbau nach allfälligen, einschneidenden Revitalisierungsmaßnahmen kann jedoch bei einer kräftigen Unterstützung der RBF schwieriger erfolgen (vgl. Antwort auf Frage 4).

N.B.: Eine sinnvolle Beantwortung der nachfolgenden Fragen (13-16) würde eine persönliche Erfahrung der in Frage kommenden Gewässer/Fischbestände und die Verfügbarkeit von weiteren spezifischen Angaben vorausschicken. Dementsprechend können von meiner Seite nur sehr allgemeine Aussagen gemacht werden, die u.U. keinen positiven Beitrag zur Diskussion bringen können.

Frage 13

Welche Bewirtschaftungsmaßnahmen (bezüglich BF, RBF, Äschen, andere Fischarten) schlagen Sie für den Fall, dass:

- a) Binnenkanäle und Alpenrhein in wassergütemäßiger und ökomorphologischer Hinsicht weitgehend saniert werden können.
- b) Binnenkanäle und Alpenrhein zwar in wassergütemäßiger, nicht aber in ökomorphologischer Hinsicht saniert werden können.
- c) Binnenkanäle und Alpenrhein zwar in ökomorphologischer, nicht aber in wassergütemäßiger Hinsicht saniert werden können.
- d) Binnenkanäle und Alpenrhein weder in wassergütemäßiger noch in ökomorphologischer Hinsicht saniert werden können.

In Fließgewässern wie die Binnenkanäle und der Alpenrhein, die eine deutlich suboptimale morphologische Struktur aufweisen, könnte die Äsche eine interessante Alternative der Bewirtschaftungsmaßnahmen bilden. Konkurrenzphänomene (hauptsächlich für die Nahrung) können jedoch mit großer Wahrscheinlichkeit einer unerwünschten Nebenauswirkung entsprechen.

Offensichtlich ist nicht jede Art von Bewirtschaftung imstande, im Einklang mit den Zielsetzungen des Natur- und des Artenschutzes eine langfristig gesicherte fischereiliche Nutzung zu gewährleisten. Es stimmt aber auch, dass unterschiedlich bewirtschaftete Fischgewässer und Fischbestände genau so gut "funktionieren" können. Dabei spielen die Zielsetzungen der fischereilichen Bewirtschaftung im voraus eine wichtige Rolle. Prinzipielle Erwartungen, Einsätze, bestehender Fischereidruck und Entnahmedruck, zugelassene Angelmethoden und Mindestmaße können alle eine bedeutsame Rolle spielen.

Für den Fall **a)** ist es anzunehmen, dass die Verbesserung der Lebensbedingungen eine positive Reaktion der BF (-population) hervorrufen kann. Dies betrifft v.a. die morphologische Struktur, die beim Ist-Zustand in jeder Hinsicht als sehr mangelhaft zu bezeichnen ist. Die prinzipielle Frage, ob dies der ausschlaggebende Faktor darstellt, kann mit größter Wahrscheinlichkeit anhand von ersten Versuchen (morphologische Revitalisierungsmaßnahmen von Gewässerstrecken geeigneter Länge (mindestens 1 km aufwärts) in relativ kurzen Zeitspannen (4-6 Jahre) abgeklärt werden.

Eine Unterstützung der BF-Population durch entsprechenden Einsätze (Reproduktoren aus dem gleichem Gewässersystem) ist zielführend und kann die Feststellung der Entwicklungen beschleunigen.

Im Fall **b)**, **c)** und **d)** spielt das "spezifische Gewicht" der Fischerkrankung, welches prinzipiell unbekannt ist, eine wichtige Rolle. Daher ist beim Ist-Zustand der Kenntnisse sehr schwierig, eine zielführende Antwort zu geben.

Einsatzversuche mit Äschen könnten vorgeschlagen werden. Diese Fischart kann sich in Gewässern, die eine besondere morphologische Armut aufweisen, oft gut behaupten.

Ein interessanter Extremfall entspricht dem "Canale Biffis", welcher im unteren Etschtal (*Val Lagarina*: Provinz Trient und Verona) entlang der Etsch verläuft. Der "Canale" ist ein trapezförmiger landwirtschaftlicher Kanal aus Beton mit einer Wasserführung von 40-130 m³/s und geringfügigen Ablagerungen natürlicher Substrate am Boden. Der Wirbellosenbestand (die Fischnährtiere) setzt sich

hauptsächlich aus *Simuliidae*-Larven zusammen. Ausgehend von Brütlingen, die durch die Wasserfassung eindringen, ist in diesem extremen Lebensraum trotz der regelmäßigen Entleerung (alle zwei Jahre) eine sehr gute Äschenproduktion zu verzeichnen. Im gesamten Fischbestand des "Canale" spielt die Äsche die Hauptrolle mit 89.5% der Stückanzahl. Alle andere vorkommenden Fischarten (BF, Marmorierte Forelle, Hybride BF x Marm. F., RBF, Aitel, Mühlkoppe) machten im Jahr 1998 insgesamt nur 10.5% des Bestandes aus ("*Il Pescatore Trentino*" - Nr.1 Februar 1998). An zwei nahen Probestrecken in der Etsch wurde im Laufe von mehreren quantitativen Erhebungen an den beiden darauffolgenden Jahren (1999-2000) ein Anteil der Äsche im Gesamtfischbestand ermittelt, das zwischen 11 und 42% lag (Adami, V.: 2000: *Indagini finalizzate al rinvenimento di un adeguato DMV sul popolamento ittico del Fiume Adige nelle Prov. di Trento e Verona*. Autorità di Bacino del Fiume Adige, Trento-I).

Eine Überlappung der ökologischen Nische (spezifisch der "trophischen" Nische) der Äsche und der BF (bzw. der RBF) ist jedoch sicherlich gegeben. Zeitspannen (einige, mehrere Jahre) mit überdurchschnittlich guten Erträgen bezüglich der Äsche sind in den Gewässern des Einzugsgebietes der Etsch (Südtirol, Trentino) ständig mit unterdurchschnittlichen Erträgen bezüglich der Bachforellen verbunden.

Die Gefahr, durch einen erfolgreichen Äschen-Einsatz eine bereits bestehende Konkurrenzsituation zu verschärfen, ist somit ernst zu nehmen. Nach meiner Meinung sollten Einsätze von Äschen bezüglich der potenziellen Auswirkungen auf die BF im voraus durch gezielte Versuche in Teststrecken erprobt werden.

Frage 14

Sehen Sie alternative Bewirtschaftungsmaßnahmen (ergänzend zu Frage 13) für die Übergangszeit, bis zu einer effektiv erfolgten Sanierung von Binnenkanälen und Alpenrhein?

Die Antwort auf diese Frage stimmt größtenteils mit derjenigen der Frage 13. Ich bin prinzipiell nicht imstande, vernünftige Bewirtschaftungsvorschläge für die Übergangszeit zu formulieren, die mit Sicherheit keine nachteiligen Auswirkungen und Entwicklungen mit sich bringen.

Frage 15

Wie beurteilen Sie die Wirkung einer Bewirtschaftung mit RBF auf die Seeforelle, welche einerseits im Alpenrheingebiet sich fortpflanzt und andererseits die Seeforelle im Bodensee mit abgewanderten RBF zusammenlebt?

Die Wirkung der genannten Maßnahme auf die Seeforelle kann ich prinzipiell nicht beurteilen. Dafür wären mindestens Angaben über den Trend der Seeforellenpopulation (z.B. langjährige spezifische Erträge der Berufsfischerei im Bodensee, Reusefänge an Fischpässen u.s.w.) notwendig.

Man kann jedoch annehmen, dass die Seeforelle, genau so wie die BF, in den Laichgebieten und in den "Kinderstuben" durch die RBF potenziell gefährdet wird, soweit die vorgezogenen Fortpflanzungshabitate der RBF und der Seeforelle übereinstimmen. Die Überlappung der Fortpflanzungshabitate (und der Kinderstuben) spielt dabei offensichtlich eine primäre Rolle.

Im Hintergrund bleibt die Frage offensichtlich offen, in wie weit der RBF-Bestand durch Einsätze tatsächlich gesteigert werden kann. Aufgrund der guten natürlichen Verlaichung dieser Forellenart lassen sich die sinkenden Erträge und die ermittelten Bestandsdichte und Struktur, die für die fischereiliche Nutzung suboptimal sind, nicht so sehr anhand der Einstellung des RBF-Einsatzes, sondern durch andere, zu erforschenden Eigenschaften und Störungen der betroffenen Lebensräume erklären.

Frage 16

Wie beurteilen Sie die Gefahr einer Verbreitung der RBF in bisher nicht zugängliche (RBF-freie) Bereiche des Alpenrheins in kurz- und langfristiger Sicht (neue Fischtreppe Domat-Ems) ?

Aus den Untersuchungen und den Statistiken geht die erfolgreiche Eroberung von zugänglichen Gewässerstrecken durch die RBF klar hervor.

Auf der anderen Seite bleibt der RBF-Bestand in Gewässerabschnitten, die natürlich oder naturnah sind und eine besonders ausgeprägte Dynamik aufweisen (bezüglich der Hydrologie und der Geschiebeführung) anscheinend in Grenzen.

Die potenzielle Verbreitung der RBF in Gewässern oder Gewässerabschnitten, die für diese Fischart deutlich suboptimale Lebensbedingungen anbieten, würde ich aufgrund der bestehenden Erfahrungen als unwahrscheinlich bezeichnen.