

Regenbogenforellenexpertise

Konkurrenzverhalten zwischen Regenbogenforelle und einheimischen Forellenarten

Unter Berücksichtigung der
gegenwärtigen
Situation im Alpenrheingebiet im
Bereich
Sargans und Bodensee

A. Harsányi-LANDSHUT

Zu Frage 1:

Diese Frage ist für die Beurteilung des Konkurrenzverhaltens dieser zwei Fischarten (Regenbogenforelle und Bachforelle) im Alpenrhein ab Sargans bis zur Mündung in den Bodensee und den Binnenentwässerungskanälen bedeutungslos, bzw. sie hat nur einen theoretischen Charakter. In einer ursprünglichen aber denaturierten Äschen- und Barbenregion (siehe vorstehende Ausführungen, Eberstaller 1997 und IRK 2002) kann in einer Äschenregion kein Phänomen der interspezifischen Konkurrenz zwischen Bachforelle und Regenbogenforelle auftreten. Über so ein Phänomen kann man theoretisch (praktisch nicht belegbar) **ausschließlich** im Kerngebiet der Bachforelle (im Epi- und Metarhithral = Forellenregion) diskutieren. Da der Alpenrhein im betroffenen Bereich (zwischen Sargans und Bodensee) sowie die Binnenkanäle dieser Region keinesfalls zugeordnet werden können, erübrigt sich eine solche Diskussion. Trotzdem kann die Frage theoretisch nachfolgend beantwortet werden:

Über das interspezifische Konkurrenzverhalten der Fische gibt es nur spärliche Erkenntnisse. Nach Reice (1981 in Schönborn –1992) Konkurrenz in Gewässern ist oft schwer nachzuweisen. Es ist auch nicht klar, welchen Stellenwert sie in dem Fließgewässer - Ökosystemen einnimmt. Er fand in einem Waldbach nur 18,3 % der Fälle signifikante interspezifische Assoziationen an den Habitaten, woraus er schließt, dass die interspezifische Konkurrenz in Bächen nicht sehr groß ist. Konkurrenz ist mit abiotischen Faktoren kombiniert, beides lässt sich nicht immer trennen. Das heißt, dass auf Grund der zur Verfügung stehenden Publikationen sowie der vorliegenden Arbeiten (Peter – Winzeler) keine eindeutigen Aussagen gemacht werden können.

Es ist damit zu erklären, dass die Fische ihren Lebensraum im Medium Wasser haben, wo auf Grund der visuellen Beobachtungsmöglichkeiten die Beobachtung und Untersuchung der intra- und interspezifischen Konkurrenz aus bekannten Gründen (schlechte Sichtmöglichkeiten, zum Teil geringe Individuendichte der einzelnen Arten usw.) nicht möglich ist. Die Laboruntersuchungen setzen einen unverhältnismäßig großen Aufwand voraus und die Aquarienuntersuchungen, die vor allem mit tropischen Aquarienfischen gemacht worden sind, sind auf die freien Gewässer Mitteleuropas nicht übertragbar. Außerdem unterliegt die in einer für das Experiment in einem Aquarium zusammengesetzten „Gesellschaft“ verschiedener Fischarten bei intensiver Pflege sicherlich anderen „Gesetzmäßigkeiten“, wie dies in der Natur der Fall wäre. Daher ist es ratsam, auf die in der Teichwirtschaft gemachten Erfahrungen zurückzugreifen. Die Regenbogenforelle wurde anfänglich in Polykultur mit anderen Salmoniden (Bachforelle und Bachsaibling) gehalten bzw. man hat sie sogar in kühlere Karpfenteiche eingesetzt. Dabei konnte festgestellt werden, dass unter den einzelnen im Teich eingesetzten Arten keine interspezifische Konkurrenz in Form der interspezifischen Feindrivalität oder Opponenten beobachtet werden kann. In der Teichhaltung kann festgestellt werden, dass sich alle Arten im Bereich der Futterquelle sammeln (z.B. unter einem Futterautomat bzw. bei der Stelle, wo sie gefüttert werden). Somit kann man mit Vorbehalt bei der Teichhaltung sogar von einer Partner-Dispersion sprechen.

Ein weiterer Hinweis auf eine „unechte“ Partner-Dispersion kann aus bekannten und auch von Balon – 1980) beschriebenen „Konkurrenzsituation“ zwischen Bachforelle und Bachsaibling angenommen werden. Beide Fischarten bewohnen in Nordamerika die gleichen Lebensräume, das heißt Epirhithral. Zur Laichzeit der Fische, wenn sie trotz einem kleinen Unterschied in einigen Gewässern auf die gleiche Zeit fällt, kann man im folgenden Jahr Hybriden, die aus der Paarung der beiden Arten (Bachforelle x Bachsaibling), sog. Tigerforellen hervorgegangen sind, feststellen. Da diese Hybriden nicht mehr fortpflanzungsfähig sind und somit die Bastardisierung negative Auswirkungen auf die Population beider Fischarten nach sich zieht, wird in Nordamerika von einem Konkurrenzverhalten unter diesen Arten gesprochen. In diesem Fall stellt sich die Frage, ob die Bastardisierung dieser Arten, die überlappt in einem Zönotop gleichzeitig vorkommen, als Konkurrenz zu bezeichnen ist.

Eine Paarung und Vermehrung in freier Natur ist in der Biologie unter den sich gegenseitig konkurrierenden Arten bis jetzt, so wie mein Überblick reicht, nicht beschrieben. Zur Paarung fremder Arten kommt es nur in dem Fall, wenn sie eng verwandt sind und unter ihnen keine interspezifische Konkurrenz besteht, so wie vorstehend bei der BF und BS beschrieben.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass die an terrestrischen Tieren beobachteten synökologischen Gesetzmäßigkeiten, wie die Konkurrenz keinesfalls auf die Ichthyofauna übertragen werden können. Ein Beispiel der Tiergemeinschaft Bachforelle mit Bachsaibling weist auf folgendes hin:

Epi- und Metarhithral (Forellenregion) wird von eng spezialisierten Tierarten bewohnt. Außer der Bachforelle kommt in den Gebirgsgewässern nur die Mühlkoppe vor. Das bedeutet, dass ein enger Spezialist, wie die Bachforelle, in diesem Bereich konkurrenzlos ist. Ihr Lebensraum kann ihr von der Mühlkoppe nicht streitig gemacht werden, andere großwüchsige Spezialisten auf diesem Bereich hat es in Europa seit der letzten Eiszeit nicht gegeben (siehe Thienemann – 1950). Das bedeutet, dass ein ohne Konkurrenz lebender enger Spezialist seit mehreren Millionen Jahren einen Lebensraum bewohnt. Somit muss man annehmen, dass er in seiner Phylogenese kein interspezifisches Konkurrenzverhalten entwickelt hat und auch nicht kann. Derartige Interaktionen auf die Umwelt waren und im Grunde sind bis zu der Gegenwart auch nicht erforderlich, da die Bachforelle ohne jegliche interspezifische Konkurrenz in diesem Raum lebte und bis heute lebt. Ein Beweis dafür ist die vorher dargestellte Bastardisation der Bachforelle mit dem Bachsaibling sowie die aus diesem Zusammenleben resultierende „unechte“ Partner-Dispersion. In diesem Zusammenhang wird auf die Tiergemeinschaft Bachforelle und Seeforelle hingewiesen. Die Seeforelle laicht in Metarhithral, deren Brut dringt nach dem Schlüpfen in Epirhithral vor. Erst mit zunehmender Größe beginnt die Abwanderung in die Seen (2. – 3. Lebensjahr). Das heißt, dass die zwei- und dreijährigen Seeforellen eigentlich als Konkurrenz der Bachforelle angesehen werden müssten, also läge hier eine interspezifische Konkurrenz vor. Es liegt hier klar auf der Hand, dass man auch in diesem Fall nicht von einer derartigen Konkurrenz sprechen kann. Beide Arten sind eng verwandt, sie begegnen sich an den Laichplätzen, paaren sich, wodurch fortpflanzungsfähige Nachkommen entstehen, die je nach Dominanz der Gene die Bäche oder Seen nachher als Lebensraum nutzen.

Das bedeutet, dass unter den eng verwandten und auf bestimmte, spezielle Zönotope spezialisierten Fischarten kein interspezifisches Konkurrenzverhalten festzustellen ist. Unter ihnen greifen die Mechanismen einer intraspezifischen Konkurrenz ein.

Die gleichen Rückschlüsse können auf die Biozönoide des Hyporhithrals und zum Teil auf Epipotamal gezogen werden. In diesen Fischereiregionen tritt als Leitfisch stets ein enger Spezialist auf, der in seinem Biozönoid unter den einheimischen Fischen keinen Konkurrenten hat bzw. haben kann. Erst ab Metapotamal kommen zahlreiche Fischarten vor, die auf die gleichen Zönotope bzw. auf die gleichen ökologischen Nischen, wie z.B. Brachse, Güster und Karpfen angepasst sind. Hierzu muss aber klargestellt werden – wenn auch in allen Nachschlagwerken der Ichthyologie die Lebensansprüche dieser Arten als identisch beschrieben werden -, gibt es keine exakten Untersuchungen, die unter natürlichen Bedingungen die synökologischen Beziehungen unter diesen Arten wissenschaftlich eruiert haben. Die Gründe hierfür wurden bereits benannt.

Zu Frage 2:

Dieser Fragenkomplex wurde bereits bei der Antwort zu Frage 1 angesprochen. Ergänzend hierzu wird noch mitgeteilt:

Beide Fischarten kommen im gleichen Biotop vor. Sie stellen aber zum Teil unterschiedliche abiotische Anforderungen an diesen Lebensraum, wie dies unter der Ziff.2 des Kommentars z. d. Publ. Peter Winzeler beschrieben wurde. Somit ist eine vollkommene Überlappung der ökologischen Nischen kaum möglich.

Dabei wird auf die Untersuchungen von Peter und Winzeler hingewiesen. Beide haben übereinstimmend festgestellt, dass in winterkalten Zuflüssen des Alpenrheins die Bachforelle trotz regelmäßigen Besatzes der Regenbogenforelle nach wie vor dominiert bzw. einen 100%igen Anteil (im Vergleich dieser zwei Arten) des Bestandes bildet. Das Vorkommen bzw. die Nutzung eines Lebensraumes durch juvenile Stadien der Regenbogenforelle findet nur in der winterwarmen denaturierten Binnenentwässerung statt. In diesen Räumen steht der Bachforellenbestand ohne Fremdeinwirkung sowieso kurz vor dem Erlöschen. Somit kann man sicherlich nicht auf Grund der vorübergehenden Nutzung der gleichen Ressourcen über eine Konkurrenz unter diesen Fischarten sprechen. Die eine Art besiedelt – wenn auch nur vorübergehend (juvenile Stadien) – einen neuen Lebensraum, die andere zieht sich auf Grund der Zerstörung ihres Lebensraumes zurück, da der Lebensraum für sie nicht mehr geeignet ist (hierzu siehe die bereits mehrmals zitierten Arbeiten aus dem Bereich des Alpenrheins und dessen Zuflüsse, vor allem Schmutz - 1999 und BayStLF - 2000).

Zu Frage 3:

Bis jetzt ist mir nichts bekannt, dass in einer **intakten Forellenregion (Epi- und Metarhithral)** eine Konkurrenzsituation zwischen der Bachforelle und der Regenbogenforelle glaubhaft, d.h. wissenschaftlich fundiert nachgewiesen und somit beschrieben worden ist.

Die Untersuchungen von Peter beziehen sich auf denaturierte Gewässer. Zudem gehören sie nach der fischereibiologischen Klassifizierung der Gewässer der Äschen- bzw. Barbenregion, die nicht zum Kerngebiet der Bachforelle zählen. Hier kommen gewöhnlich nur noch große adulte Exemplare dieser Fischart vor (BayStLF – 2002 u. Bezirk Ndb. 1998). Die Untersuchungen von Peter sind somit für die Beurteilung des Phänomens der inter- und intraspezifischen Konkurrenz zwischen den zur Untersuchung stehenden Fischarten grundsätzlich nicht geeignet. **Solche Untersuchungen im Kerngebiet der Bachforelle (Forellenregion – Epirhithral bis Metarhithral) sind nach Peter aufgrund vorstehend beschriebener synökologischer Beziehungen gescheitert.**

In diesem Zusammenhang wird auf die klassische Nachschlagwerke der Zoologie (z.B. Siewing – 1980 S. 747) oder der Synökologie (Schwerdtfeger – 1975 S.157) hingewiesen. Die Einbürgerung der RBF wird in beiden Werken als harmlos d.h. ohne Folgen beschrieben. Diese in der Limnologie allgemein anerkannte und wissenschaftlich belegte Erkenntnis gilt nach wie vor uneingeschränkt.

Zu Frage 4:

Sind regelmäßige Einsätze von Regenbogenforellen in hydrologisch offenen Gewässersystemen mit dem Vorsorgeprinzip kompatibel?

Dieser Fragenkomplex wird in Bayern bereits seit Einführung der Regenbogenforelle nach Deutschland (1882) diskutiert (hierzu siehe Neresheimer 1926 – die Lachsartigen im Handbuch der Binnenf. Mitteleur. Band 3).

Seit der Einfuhr nach Bayern wurde versucht, diese Fischart einzubürgern. Mancherorts, wie dies aus der genannten Publikation entnommen werden kann, ist es um die Jahrhundertwende vorübergehend sogar gelungen. Die Regenbogenforelle ist aus diesen Gewässern trotz des regelmäßigen Besatzes verschwunden. Aktive, sich selbsterhaltende, biologisch potente und somit **wirtschaftlich nutzbare** Bestände existieren in Bayern nicht.

Im Bezirk Niederbayern gibt es trotz regelmäßigen Besatzes keinen Bestand, bei dem eine Reproduktion festgestellt werden konnte.

Auf Grund der bestehenden Situation, nach den seit der Einfuhr andauernden Diskussionen und in Bezug auf den gegenwärtigen Zustand der Ichthyofauna gilt in Fachkreisen in Bayern zu diesem Fragenkomplex folgende Meinung:

Die Regenbogenforelle wird nach den fischereirechtlichen Bestimmungen – Ausführungsverordnung zum Bayer.Fischereigesetz (AVFiG) § 9 als einheimische Fischart betrachtet. Sie wird unter Ziff. 4.5 geführt und hat in Bayern eine Schonzeit vom 15.12. – 15.04. sowie ein Schonmaß von 26 cm (siehe Braun-Keiz 2002 und Bez.Ndb. 1998, Ziff. 1.3.1.2, S. 13).

Die Regenbogenforelle darf – sowie alle anderen Forellenarten bis auf die Meerforelle – nach § 19 der AVFiG erlaubnisfrei ausgesetzt werden. Die Besatzmaßnahmen der Regenbogenforelle können allerdings im Einzugsgebiet gewisser Gewässer durch Einzelanordnung bzw. durch die Verordnungen der Bezirke eingeschränkt werden, wie das im bayerischen Teil des Bodensees auf Wunsch der Schweiz erfolgt ist.

Da bis zu diesem Zeitpunkt nicht glaubhaft nachgewiesen werden konnte, dass durch den Besatz mit der Regenbogenforelle in hydrologisch offenen Gewässern die einheimischen Fischbestände beeinträchtigt werden, ist man in Bayern der Meinung, dass die bislang getätigten Besatzmaßnahmen mit dem Vorsorgeprinzip kompatibel sind. In allen einigermaßen naturnahen für die Bachforellenpopulation typischen Lebensräumen ist diese Fischart dominant und die Regenbogenforelle nur eine „Randerscheinung“.

Zu Frage 5:

Aus rein ökologischer Sicht stellt sich hier die Frage, ob in solchen Gewässern überhaupt ein Besatz mit BF sinnvoll ist. Die Bachforelle wird nach der Roten Liste gefährdeter Tiere in Bayern zu den potentiell gefährdeten Fischarten gezählt. Sie konnte und sie kann bis heute in solchen Gewässern nur mit Hilfe des künstlichen Besatzes erhalten werden. Bleibt er aus, so verschwindet diese Fischart.

Seitens der angelfischereilichen Organisationen werden die Besatzmaßnahmen mit der Bachforelle trotz der ökologischen Bedenken und der Rio-Konvention fortgesetzt. Es liegt klar auf der Hand, dass dies nicht zuletzt aus rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten erfolgt. Ein Angler will den Fisch, den er eingesetzt hat, auch fangen. Wenn er allerdings seit Jahren in ein Gewässer Fische einsetzt und durch seine praktisch gemachten Erfahrungen feststellt, dass die Art in diesem Gewässer trotz erheblichem, wirtschaftlichem Aufwand nicht gedeiht, so sucht man nach gangbaren Ausweichmöglichkeiten.

Das heißt, wenn eine auf gewisse Biotopverhältnisse spezialisierte Tierart nach ihrer Beeinträchtigung und somit Veränderung diesen Raum nicht mehr bewohnen kann, so reagiert auch ein Biozönoid damit, dass er versucht, die herausfallende Art zu ersetzen. Das heißt, die entstandene Lücke zu schließen.

Das kann aber nur dann erfolgen, wenn eine auf die gleichen Lebensbedingungen (gleichen Abiozön) spezialisierte Art im Mobilitätsbereich vorhanden ist.

In der Ökologie ist bekannt, je höher der Lebensraum – was die Meereshöhe betrifft – umso enger spezialisierte Arten kommen hier vor. Eine Forellenregion (Epirhithral-Metarhithral, eigentliche Kerngebiet der Bachforelle) stellt die oberste Grenze des Verbreitungsgebietes einer sehr eng spezialisierten Tierart dar. Im Krenal der Gebirgsgewässer kann sie i.d.R. nicht mehr oder kaum gedeihen. Im Hyporhithral und Potamal – Standplatz der „Schweren“ Exemplare - gibt es unter den einheimischen angelfischereilich nutzbaren Fischarten für die Bachforelle keinen Ersatz. Da die Regenbogenforelle seit Jahrzehnten im Bodensee als Ersatz für die rückläufige Seeforelle aus rein wirtschaftlichen Gründen eingesetzt worden ist, ist diese in unseren Breiten nicht natürliche vorkommende Art in die frei gewordene ökologische Nische eingedrungen.

Die im Bodensee vorkommende Seeform der Regenbogenforelle nutzt die Binnenentwässerungskanäle und zum Teil den Alpenrhein für ihre Fortpflanzung und als Jungfischhabitate. Bekanntlich zählen die Angler zu den naturgebundenen Menschen mit gutem Beobachtungsvermögen. Sie registrierten diesen synökologischen Vorgang und reagierten darauf damit, dass sie die an die denaturierten Gewässer anpassungsfähige Fischart durch Besatzmaßnahmen unterstützten.

Eine legitime Handlung, da den einheimischen Fischarten dieses Anpassungsvermögen fehlt. Ein ansonsten für einheimische Fische lebensfeindliches Areal wird aus der „zweiten Hand“ mit einer auf solche Lebensbedingungen anpassungsfähigen Tierart besetzt. Betrachtet man die Rio-Konvention aus diesem Blickwinkel, so dürfte verständlich sein, dass diese Praxis gegenwärtig keinen Verstoß gegen die getroffenen Vereinbarungen darstellt. Ein Verstoß käme nur dann in Betracht, wenn ein veränderter Lebensraum trotz der Veränderung durch die betroffene einheimische Art auf natürlichem Wege, also ohne künstliche Besatzmaßnahmen, nach wie vor besiedelt werden kann. Bekanntlich ist das bei der Bachforelle – wie vorstehend erläutert – nicht der Fall.

Zu Frage 6:

Diese Frage sowie die Frage 5 ergänzend kann an Hand der 90 km langen, freien Fließstrecke des Alpenrheins (ab der Mündung bis Reichenau) eruiert werden. Trotz der offenen und für alle Fischarten ohne Hindernis 90 km langen vorhandenen Durchgängigen Strecke ist die Biodiversität (die Zahl der vorkommenden Fisch- und Invertebratenarten) nach der Regulierung stark gefallen. Ursprünglich kommen im Alpenrhein 26 Fischarten vor (Eberstaller u.a. 1997). Keine dieser 26 Arten könnte die Bachforelle im Alpenrhein nach der Regulierung ersetzen. Ebenso konnte keiner der 26 ursprünglich vorkommenden Arten, die aus dem denaturierten Alpenrhein verschwunden sind, durch eine andere in Europa lebende einheimische Fischart ersetzt werden.

Es ist allgemein bekannt, dass bei Vorliegen homogener Ökosysteme (im Gegenteil zu den heterogenen Strukturen), wie dies für eine Forellenregion zutrifft, der Biodiversitätswert niedrig ist. Das heißt, dass in einem solchen Lebensraum nur noch wenige Tierarten vorkommen und kaum von anderen Arten ersetzt werden können. Wenn ein Holozön durch die Regulierung gestört wird, kann man nicht erwarten, dass eine eng spezialisierte Tierart, wie die Bachforelle, sich in dem veränderten Biotop erhalten kann bzw. sich rasch auf den veränderten Biotop anpasst. Erklärlich ist es damit, dass die geringe Zahl der ökologischen Nischen in einem derartigen Ökosystem vorhanden ist. Naheliegend ist auch die Annahme, dass das hohe Alter vom Ökosystem Forellenregion wegen der dort vorhandenen Möglichkeiten evolutiver Prozesse trotz zunehmender Zeit keine wachsende Chance zur Ansiedlung weiterer Arten fördern kann.

Somit ist klar, dass in einem derartig denaturierten Biotop, wie dem Alpenrhein, die Bachforelle aus dem Oberlauf und den Seitengewässern die Fließstrecke nicht mehr besiedeln kann. Die ursprünglich in diesem Raum lebenden adulten Exemplare der Bachforelle und die zwei- bis dreijährigen Seeforellen finden auf Grund der veränderten abiotischen Faktoren keine geeigneten Bedingungen.

Der in diesem Raum lebende Mensch, der übrigens auch ein Bestandteil einer Zoozönose ist, nutzt die Gewässer zum Zwecke der Erholung und zum Teil auch als Nahrungsquelle in Form der Angelfischerei. Es dürfte verständlich sein, dass er daran interessiert ist, die im Gewässer in Folge deren Beeinträchtigung frei werdenden Räume wieder zu besetzen. Dies ist legal und so lange korrekt, bis die für die einheimischen Fisch- und Tierarten denaturierten Biotope in ihren ursprünglichen Zustand versetzt werden, so dass sich die für ein Biotop typischen einheimischen Arten ohne Zutun des Menschen fortpflanzen können.

In diesem Zusammenhang wird auf ein klassisches Lehrbuch der Zoologie (Siewing 1980 – Lehrbuch der Zoologie Band I. Allg. Zoologie – Gustav Fischer Verlag, S. 746 – 747) verwiesen. Im Kapitel Einwanderung und Einbürgerung der fremden Arten setzt sich der Autor kritisch mit diesem Thema auseinander. Er weist auf die negativen Folgen derartiger Maßnahmen hin. Er nimmt allerdings auch eine klare Position ein, was die Einbürgerung der Regenbogenforelle betrifft: **„Die Einbürgerung von Dam- und Muffelwild, Fasan oder Regenbogenforelle in Mitteleuropa ist ökologisch ohne Folgen geblieben.“**

An dieser Erkenntnis hat sich nichts geändert. **In einer intakten Forellenregion** kann ein Besatz dieser Fischart zu keinen ökologischen Schäden führen, so dass alle drei Unterfragen a, b und c mit ja beantwortet werden können.

In den letzten Tagen wurde in der Tagespresse berichtet, dass auf Grund internationaler Vereinbarungen die Renaturierung der Alpenrheingewässer angestrebt bzw. fortgesetzt wird. Ein nicht einfaches Unternehmen. Man muss aber davon ausgehen, dass diese Arbeiten mehrere Generationen in Anspruch nehmen werden. Somit steht fest, dass der Besatz der Regenbogenforelle aus der Sicht unserer Generation nur eine **vorübergehende** Tätigkeit war und ist. Wird der Alpenrhein renaturiert, die Biotope aller ursprünglich im Einzugsgebiet des Alpenrheines vorkommenden Fischarten regeneriert, so dass sie wieder ihren ursprünglichen Bestand bilden können, so könnte auf den Besatz mit der Regenbogenforelle ohne jeglichen Zweifel verzichtet werden.

Zu Frage 7:

Im Bodensee kommt bislang nach Peter (1997) nur die Seeform der RBF vor. Diese Form wie auch alle vom Autor beschriebenen Varianten können aus allen Gewässertypen (Bach, Fluß, See u. Meer) zu jeder Zeit eliminiert werden.

- Die Biologie dieser Fischart ist detailliert bekannt. Die laichreifen zu ihren Laichplätzen ziehenden Fische können an den Engstellen (Fischaufstiege, Laichplätze) bis zum letzten Stück entfernt werden. Ebenso trägt die Aufhebung der Schonvorschriften dazu bei.
- Die Schonvorschriften für die forellenartigen Fische wurden deswegen eingeführt, weil in Fachkreisen bekannt ist, dass die Überfischung der Population unweigerlich zu deren Zusammenbruch führt. Werden aus einem Gewässer mehr als 50 % der Biomasse (d.h. juvenile sowie adulte Exemplare) der Regenbogenforelle entfernt, so bricht der Bestand zusammen. Die theoretischen Grundlagen der Dynamik der Fischbestände können aus dem Nachschlagwerk Barthelmes (1981) und der Publikation von Harsányi (1987) entnommen werden.

Das heißt, dass die Regenbogenforelle zu gegebener Zeit bei entsprechenden Bemühungen und Koordination aus allen Gewässern entfernt werden kann. Allerdings im Bezug auf den gegenwärtigen Zustand aller in Frage kommenden Gewässer muss bis zu diesem Zeitpunkt auch der Regenforellenbestand behutsam gehegt werden.

Zu Frage 8:

Diese Frage kann in Bezug auf die vorstehenden Ausführungen für beide Gewässertypen mit einem klaren Nein beantwortet werden. **Die Konkurrenzsituation zwischen diesen 2 Fischarten wurde und konnte auch nicht nachgewiesen werden.** Die Gründe wurden in vorstehenden Ausführungen dargelegt (siehe Kommentar zu beiden Publikationen von Peter und Winzeler).

Es gibt allerdings im gesamten Einzugsgebiet des Alpenrheins auf Grund exakt und detailliert durchgeführter Untersuchungen genügend Hinweise darauf, dass der Alpenrhein sowie die Binnenentwässerungskanäle und die Unterläufe der beiderseitigen Zuflüsse als Lebensraum für die Bachforelle nicht mehr bzw. nur bedingt geeignet sind. Man muss nur korrekte Rückschlüsse aus den durchgeführten Untersuchungen ziehen. Auf die vorstehenden und nachstehenden Ausführungen wird verwiesen.

Zu Frage 9:

Zusätzliche Untersuchungen des Phänomens des Konkurrenzverhaltens der Bachforelle mit der Regenbogenforelle in den in Frage kommenden Gewässern sind nicht erforderlich, weil sie sinnlos und nicht zielführend sind. Es liegen ausreichende Daten für alle Gewässer vor. Eine Konkurrenzsituation zwischen den beiden Fischarten kann nur in **intakten Gewässern** und vor allem nur in den für die jeweilige **Fischart typischen Habitaten und Biotopen exakt und zuverlässig untersucht werden**. Aus den vorliegenden historischen sowie gegenwärtigen Publikationen ist zu entnehmen, dass der Alpenrhein ursprünglich der Äschen- und Barbenregion zugeordnet war. Die Autoren haben eindeutig nachgewiesen, dass im jetzigen, wenn auch denaturierten Zustand im Gebiet unterhalb von Sargans bis zum Bodensee nach wie vor eine Barbenregion und oberhalb bis Reichenau eine Äschenregion vorliegt. Diese war und ist als Lebensraum für eine ausgewogene Bachforellenpopulation nicht geeignet. Hier kamen von den Salmoniden ursprünglich nur adulte Exemplare der Bachforelle und die flussabwärts wandernde und heranwachsende Seeforelle vor (hierzu siehe Stellungnahme zu der Publikation von Peter und Winzeler). In diesen Gewässern kann dieses Phänomen nicht untersucht werden. In typischen Forellenregionen sind die Versuche mit dem Einsatz der Regenbogenforelle – wie dies Peter nachgewiesen hat – (Versuche in Deutschland wurden zwar abgebrochen) misslungen. Die eingesetzten Fische sind abgewandert. Die Ursache wurde beschrieben.

Zu Frage 10:

Zu a):

Im gegenwärtigen Zustand sind die beiden Gewässertypen als Lebensraum für die Bachforelle nicht geeignet. Für die Regenbogenforelle und Äsche sowie einige Kleinfische (z.B. Mühlkoppe) bedingt geeignet (hierzu siehe alle vorstehende Ausführungen).

Zu b):

Bei einer punktuellen Renaturierung des Gewässers findet nur eine punktuelle Verbesserung des Lebensraumes statt. In diesem Bereich werden sich die Fischarten sammeln, wo die durchgeführte Maßnahme ein Präferendum gebildet hat. Somit führen punktuelle Renaturierungen zu keiner Optimierung des Gesamtgewässers, also zu keiner nennenswerten Verbesserung des Fischbestandes.

Zu c):

Im Falle einer umfassenden Sanierung ist damit zu rechnen, dass hier eine dem Renaturierungsumfang und seiner Qualität **adäquate** gute Äschen- bzw. obere Barbenregion entstehen kann, in der auch die Bachforelle sowie die Begleitfische beider Regionen einen entsprechenden Lebensraum finden. Dabei wird noch auf folgende Ziffer 11 verwiesen.

Zu Frage 11:

Diese Frage kann mit einem klaren Ja beantwortet werden. Wird eine umfassende Renaturierung durchgeführt, der ursprüngliche Fischbestand so weit möglich regeneriert, so kann auf den Besatz mit der Regenbogenforelle verzichtet werden. Es gäbe keinen Grund mehr für die Förderung dieser Fischart im Alpenrhein. Es wäre auch nicht erforderlich, da die Bachforelle und die Äsche als Angelfisch wesentlich höher als die Regenbogenforelle geschätzt werden. In diesem Zusammenhang wird allerdings darauf hingewiesen, dass in einer Barbenregion nicht Bachforelle oder Äsche den Hauptbestand, sondern Barbe, Nase, Strömer, Aitel, Rutte usw. bilden. Es ist eigentlich erstaunlich, dass diese historisch eindeutig nachgewiesenen Arten niemand vermisst.

Die Erfolge einer umfassenden Renaturierungsmaßnahme werden pessimistisch eingeschätzt. Hierzu wird darauf hingewiesen, dass der Alpenrhein, seine Altwässer und die Gießen ursprünglich das gesamte Alpenrheintal und den Fischbestand prägten. Durch die rasante Entwicklung der Kommunen, neuer Siedlungsstrukturen, Intensivierung der Landwirtschaft, verkehrsmäßige Erschließung ist ein Lebensraum geschaffen worden, der nur wenig Spielraum lässt, die einigermaßen natürlichen Verhältnisse wieder herzustellen. Das Wasserkraftwerk in Reichenau – trotz des Fischpasses – wird immer eine negative Auswirkung auf die Bachforellen- und Seeforellenbestände haben. Der Fischaufstieg ist nicht ausreichend, wenn der Fischabstieg nicht gelöst werden kann. Es ist eindeutig nachgewiesen, dass ca. 15 - 20 % der Fische, die durch die Turbinen wandern, getötet werden – Bayer. LFV – 1998 (Holzer 1999); Arb. d. Deutsch. FV – 70, 1998; Verb. Deutsch. Fischverw. Beamt. u. Fi. Wiss. 11, 1997. Diese Quote trifft für die Wasserkraftwerke mit geringerer Fallhöhe (Nutzhöhe) zu. Beim Wasserkraftwerk Reichenau kann eine höhere Quote erwartet werden. Wird der Alpenrhein renaturiert, die Altwässer zum Teil neu geschaffen, die Fließgeschwindigkeit gemindert, so ist zu erwarten, dass sich Fischarten einer oberen Barben- und unteren Äschenregion zum Teil regenerieren. Die Bach- und Seeforellen bleiben nach wie vor nur als Begleitfische in der renaturierten Flusslandschaft.

Außerdem wird darauf hingewiesen, dass im Rahmen der Revitalisierungsmaßnahmen auch die Problematik des Schwallbetriebes des Wasserkraftwerkes Reichenau gelöst werden muss. Diese Maßnahme, die eigentlich den geringsten Arbeitsaufwand und im Grunde keine direkten Kosten verursacht, muss vordringlich geregelt werden. Aus wasserrechtlicher Sicht ist ein Schwallbetrieb eines Wasserkraftwerkes nicht mehr zeitgemäß. Man hat erkannt, welche verheerenden Folgen der Schwallbetrieb auf die Wasserorganismen in einem Biozönoid hat. Die Ausführungen der JRA (2002) werden in vollem Umfang bestätigt. Außerdem wird darauf hingewiesen, dass der Schwallbetrieb zur Erzeugung des Spitzenstromes dient. Spitzenstrom wird zu dem Zeitpunkt benötigt, zu dem die Industrie, das Gewerbe sowie die Haushalte den größten Strombedarf haben. Das ist überwiegend während des Tages der Fall (in der Nacht wird der Stauraum wieder gefüllt). Die forellenartigen Fische sind bei der Nahrungsaufnahme auf den Tagesrhythmus geprägt. Wenn aber zu diesem Zeitpunkt sich die mittlere Fließgeschwindigkeit von 0,5 m² auf 1,6 m/s erhöht, so ist kaum zu erwarten, dass die Fische unter diesen Bedingungen der Nahrungssuche nachgehen können.

Zusammenfassend wird hierzu festgestellt, dass die Strömung die höchsten Anpassungsanforderungen an die Besiedler der Fließgewässer stellt. Sie haben im Laufe der Phylogenese spezielle unter natürlichen Abflussverhältnissen Verhaltensweisen (Bachforelle geprägt auf Unterstände, Totwasserbereiche usw.) entwickelt. An die anthropogenen Verhältnisse wie den Schwallbetrieb, sind sie nicht in der Lage sich anzupassen. Für Fische ist die Strömung prinzipiell lebensfeindlich. Ein Eingriff in natürliche Strömungsregime der Gewässer verschärft diesen Einfluss. Die Besiedelung höher gelegener Gewässerbereiche bedarf besonderer Anpassungen. Forellen benötigen deswegen lenitische Bereiche. Der ständige Kampf bei der Nahrungssuche, gegen die Strömung zu schwimmen, ermüdet und zwingt die Fische den Gewässerlauf zu verlassen. Sie driften genauso wie Benthos (Algen und Invertebraten) ab. Durch den Schwallbetrieb ist ebenso der natürliche Driftrhythmus der Benthos gestört. Unter natürlichen Bedingungen kann die Nachtdrift das zehnfache der

Tagesdrift betragen (Allan – 1987 in Schönborn 1992). Wird während der Nacht gestaut, der Abfluss zu dieser Zeit verringert, so wird auch der natürliche Driftverlauf beeinträchtigt und die Nahrungsversorgung der Fische in Bezug auf ihren Fraßrhythmus gestört. Somit wird bei allen anderen Antworten (z. B. Frage 13) vorausgesetzt, dass der Schwallbetrieb beseitigt wird.

Zu Frage 12:

Im gegenwärtigen Zustand des Gewässers wird das Vorsorgeprinzip in Bezug auf den ökologischen Zustand des Gewässers eingehalten. Durch den Einsatz der Regenbogenforelle in derart denaturierten Gewässern können keine schädlichen oder lästigen Auswirkungen auftreten.

Zu Frage 13:

Die Binnenentwässerungskanäle können auf Grund ihrer Strukturen und dort herrschenden abiotischen Bedingungen keiner typischen Region zugeordnet werden. Sie sind somit für die Untersuchung des Phänomens der Konkurrenz zwischen den beiden Arten nicht geeignet.

Bei den einzelnen Alternativen können folgende Bewirtschaftungsmaßnahmen empfohlen werden:

Zu a):

Hier stellt sich in Bezug auf die vorstehenden Ausführungen die Frage, wie weit bzw. was man unter weitgehender Sanierung versteht.

Trotz Unkenntnis dieser für die Beurteilung ausschlaggebenden Gesichtspunkte wird in diesem Fall empfohlen, die einheimischen Fischarten der Äschen- und Barbenregion zu fördern. Ein Besatz mit der Regenbogenforelle kann und soll unterbleiben. Kann allerdings eine vollständige Sanierung (Renaturierung, Beseitigung des Schwallbetriebes, Gewässergüte usw.) gleich aus welchem Grunde nicht erfolgen, so bleibt in Bezug auf die Ausübung der Fischerei die Förderung der Regenbogenforelle als einzige Alternative übrig.

Zu b):

Die wassergütemäßige Sanierung der Gewässer wird nicht den erforderlichen bzw. erwarteten Effekt am Fischbestand herbeiführen. Im Gegenteil, mit dem Bau der funktionierenden Kläranlagen ist stets ein Bestandsrückgang der Fische verbunden. Will man die fehlenden Nährstoffe im Gewässer einbringen, so muss der natürliche Input durch die Anbindung des Umlandes usw. gewährleistet werden, d.h. die Renaturierung der Gewässer erfolgen, sowie der Schwallbetrieb (siehe Ziff. 11) beseitigt werden. Nur durch die Gewässergüteverbesserung wird der Lebensraum für die Bachforelle nicht nennenswert optimiert. Bei dem Besatz muss man anderen Fischarten (Äsche, Regenbogenforelle) den Vorzug geben.

Zu c):

Der Alpenrhein hat eine enorme Wasserführung und ein ausreichendes Gefälle, so dass seine Selbstreinigungskraft sehr hoch eingeschätzt werden kann. Wird eine ökomorphologische Sanierung der Gewässer durchgeführt, der Schwallbetrieb beseitigt, so ist eine Regeneration der Fischbestände zu erwarten, wobei die Frage offen bleibt, wie weit die im Wasser vorhandenen und ständig neu in Gebrauch kommenden Substanzen (Chemikalien) sich auf den Fischbestand auswirken (siehe Publikation: Gesundheitszustand der Fische im Rheintal – 2001). Die gleiche Aussage dürfte auch für Kanäle zutreffend sein. Es wird allerdings vorausgesetzt, dass nach Anhebung des Grundwasserstandes im Alpenrhein die Erhöhung des Abflusses in Binnenkanälen erfolgen wird.

Trotzdem kann hier angenommen werden, dass auf den Besatz mit der Regenbogenforelle verzichtet werden kann. In diesem Fall kommt bezüglich der Hegemaßnahmen die Antwort zu a) in Betracht.

Zu d):

Sollten die Sanierungsmaßnahmen am Gewässer nicht erfolgen, so muss man damit rechnen, dass sich die rückläufige Tendenz bei allen Fischarten fortsetzt. Will jemand die Gewässer angelfischereilich nutzen, so kann der rückläufige Bestand der einheimischen Fische durch die anpassungsfähigere Regenbogenforelle aufgefangen werden. Werden standorttreue (Bach- und Fluss) -Formen der Regenbogenforelle gesetzt und entsprechend gehegt, so kann man erwarten, dass sich in Binnenkanälen ein sich selbst reproduzierbarer Bestand entwickeln kann. Der Alpenrhein bleibt nach wie vor auf den künstlichen Besatz angewiesen (hierzu siehe alle vorstehenden Ausführungen).

Zu Frage 14:

Während der Übergangszeit bis zum Abschluss der Sanierungsmaßnahmen der Gewässer gibt es keine andere effektive Alternative. Eine Förderung des Äschenbestandes ist nur bedingt möglich. (Sie kann nur durch einen intensiven künstlichen Besatz auf einem Stand gehalten werden. Eine natürliche Vermehrung ist kaum zu erwarten.)

Zu Frage 15:

Nach den vorliegenden Berichten hat sich der Seeforellenbestand in den letzten Jahren trotz Anwesenheit der Regenbogenforelle gut erholt bzw. ist auf dem Wege der Besserung (Gretler 2002; IBKF 2002). Die Ursache für diese Entwicklung kann auf die Hegemaßnahmen (Einführung und Kontrolle der Schonvorschriften, intensiver Besatz, Schaffung der Durchgängigkeit usw.) zurückgeführt werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Seeforelle durch die Regenbogenforelle bei dem derzeitigen und künftigen Trophiezustand des Bodensees, keine Nahrungskonkurrenz entstehen kann. Zudem ist das Nahrungsspektrum beider Arten nicht ganz identisch. Außerdem liegen die Laichgebiete der Seeforelle sowie die Lebensräume der juvenilen Stadien (SF 1 + 2) in stark strömenden und gut strukturierten Gebieten, in denen die Regenbogenforelle nicht gedeihen kann (ursprünglich im Vorder- und Hinterrhein – siehe Lauterborn 1916).

Wenn man rückblickend den Bestand und die Biologie der Seeforellenvermehrung in Bezug auf die historischen Berichte betrachtet, so muss man davon ausgehen, dass im Alpenrhein sowie in dessen Zuflüssen (vor allem in der Gießen) von guten Bachforellenbeständen berichtet wurde. Die Seeforelle bewohnt die Fließgewässer bis zum 2. bzw. 3. Lebensjahr. Mit diesem Alter erreicht sie bereits die Größe, die das gesetzliche Schonmaß der Bachforelle überschreitet. Da sie in diesem Alter kaum von der Bachforelle morphologisch unterschieden werden kann, ist davon auszugehen, dass ein Teil von den im Alpenrhein sowie seinen Zuflüssen in der Vergangenheit bekannten sagenhaften Bachforellenfängen die in Fließrichtung abwandernden Jungstadien der Seeforelle waren. Trotz dieser Tatsache ist bislang kein Bericht bekannt der darauf hinweist, dass eine Konkurrenz zwischen der Bach- und Seeforelle existiert. Diese Arten lebten in einer Biozönose seit einigen Millionen Jahren zusammen. Das Überleben beider Arten bis zur Gegenwart ist ein Beweis dafür, dass hier andere Regulierungsmechanismen vorhanden sein müssen. Die interspezifische Konkurrenz scheidet dabei aus. Die intraspezifische Konkurrenz führt unausweichlich zur Teilung der Habitate der adulten Tiere (See und Bach). Es kann somit angenommen werden, dass dies auch für die Regenbogenforelle zutrifft.

Zu Frage 16:

Auf Grund der Untersuchungen von Peter und Winzeler wird davon ausgegangen, dass in winterkalten Zuflüssen des Alpenrheins keine Chance für die Einbürgerung der Regenbogenforelle besteht. Die Bachforelle ist in diesen Gewässern die dominante Fischart. Diese Gewässer sind als Lebensräume für die Ausbildung einer aktiven Regenbogenforellenpopulation nicht geeignet. Das heißt, dass hier die Ausbildung eines sich selbst reproduzierenden Regenbogenforellenbestandes nicht zu erwarten ist.

Zu Frage 17:

Wenn ich auch den gesamtichthyologischen Zustand der Gewässer in der Schweiz nur vom Urlaub und der Literatur kenne, gehe ich auf Grund der allgemeinen limnologischen Kenntnisse davon aus, dass derartig ergiebige Grundwasserzuflüsse nur unterhalb des Gebirges entstehen können. Im Gebirge selbst gibt es nach meiner Kenntnis ein solches Grundwasservorkommen nicht bzw. nur punktuell. In solchen punktuellen Bereichen können sich die eingesetzten Fische zwar halten (sie finden dort ein Präferendum), aber sicherlich nicht fortpflanzen und folglich eine potente Population bilden, von der eine Gefahr für eine andere autochthone Fischart ausgehen kann. Somit ist diese Situation auf andere hydrologische Systeme der Schweiz nicht übertragbar. Es ist eine spezielle Problematik des Alpenrheins und dessen Grundwasserzuflüssen.