

Zusammenfassung

Michael Eugster, Amt für Umweltschutz des Kantons St. Gallen

Ein gesamtschweizerisches Problem

In den frühen 1990er Jahren wurden bei Fischen aus verschiedenen Gewässern des Rheintals chronische Leber- und Nierenerkrankungen festgestellt. Die Befunde sprachen für toxisch bedingte Ursachen. In der Folge veranlassten die mit den Fragen des Gewässerschutzes, der Fischerei und der Lebensmittelkontrolle betrauten Ämter des Kantons St.Gallen gemeinsam mit dem Amt für Umweltschutz des Fürstentums Liechtenstein in einer Arbeitsgruppe umfangreiche Abklärungen und Untersuchungen. Das Untersuchungskonzept hatte zum Ziel, die Ursachen für die festgestellten Organveränderungen zu identifizieren. Die Untersuchungen wurden in den Jahren 1997 bis 2000 durchgeführt.

Nach Vorliegen der ersten Untersuchungsergebnisse aus dem Rheintal und von ersten Ergebnissen aus anderen Kantonen wurde deutlich, dass die Problematik nicht auf das Rheintal beschränkt ist. Gesamtschweizerische Umfragen, die im gleichen Zeitraum durchgeführt worden waren, bestätigten dies. Sie ergaben einen deutlichen Rückgang beim Forellenfang in 17 Kantonen. Der Rückgang setzte zu Beginn der 1980er Jahre ein und betrug bis Ende der 1990er Jahre im Mittel etwa 60 Prozent. Die ersten Untersuchungsergebnisse machten auch die Vielschichtigkeit der Problematik deutlich.

Aufgrund dieser Situation setzten sich die beteiligten Stellen des Kantons St.Gallen für ein gesamtschweizerisch geleitetes und koordiniertes Vorgehen ein. Im Dezember 1998 wurde von BUWAL und EAWAG gemeinsam das Projekt Fischnetz gestartet. Die Untersuchungen im Rheintal wurden als Teilprojekt von Fischnetz weitergeführt. Um die Untersuchungsergebnisse in einen Zusammenhang mit der spezifischen Gewässersituation im Rheintal zu stellen, wird im Synthesebericht der Ist-Zustand der Gewässer und die Entwicklung in den vergangenen Jahrzehnten hinsichtlich Gewässerstruktur, Abflüsse, Wassertemperaturen, Gewässergüte, Belastungsquellen und fischereilicher Situation umfassend beschrieben.

Künstliches Gewässersystem und naturfremde Gewässer im Rheintal

Das Gewässersystem in der Talebene des Rheintals ist praktisch durchwegs künstlich. Im Zuge der Korrektur des Alpenrheins wurden die Binnenkanäle erstellt und im Rahmen der grossen Meliorationen die meisten Bäche verbaut und begradigt. Die Arbeiten wurden schon im 19. Jahrhundert begonnen und dauerten bis in die 1960er Jahre. Alle diese Gewässer stellen heute sehr monotone und naturfremde Lebensräume dar, in denen es beispielsweise nur wenig Fischunterstände gibt. Das Fehlen von Grobgeschiebe in den flachen Abschnitten und die Abnahme von Grundwasser, das in die Talbäche exfiltriert, fördern zudem die Verstopfung der Gewässersohlen mit Feinsediment.

Weniger Abfluss und höhere Wassertemperaturen

Die Kiesentnahmen im Alpenrhein bis in die 1970er Jahre hatten zur Folge, dass sich die Rheinsohle eintiefte und der Grundwasserspiegel gebietsweise erheblich senkte. Dadurch fielen zahlreiche Giessen trocken, und die Mittel- und Niederwasserabflüsse im Werdenberger-,

aber auch im Rheintaler Binnenkanal verringerten sich deutlich. Dies führte unter anderem zu einem Rückgang der potenziellen Laichräume für Bachforellen und der Unterstandsmöglichkeiten für Fische. Auffällig sind auch die deutlichen Tendenzen zu höheren maximalen Wassertemperaturen seit Mitte der 1970er Jahre. Sie wurden an beiden verfügbaren längeren Messreihen im Alpenrhein und im Liechtensteiner Binnenkanal festgestellt.

Bachforelle in den Gewässern der Talebene praktisch verschwunden

Die Analyse der Fang- und Einsatzzahlen der vergangenen Jahrzehnte sowie einzelne Kontrollabfischungen zeigen deutlich auf, dass zu Beginn der 1980er Jahre in den St.Galler Gewässern innert kurzer Zeit ein Wechsel von der Bachforelle zur Regenbogenforelle erfolgt ist. Im Liechtensteiner Binnenkanal dominierten damals schon die Regenbogenforellen. Seit dieser Zeit ist die Bachforelle in den Gewässern der Talsohle stark rückläufig und mittlerweile in vielen Gewässern ganz verschwunden. Bei den Regenbogenforellen stagnieren die Fangzahlen seit Ende der Einsätze zu Beginn der 1990er Jahre auf tiefem Niveau oder sind ebenfalls rückläufig. Die Statistiken weisen aber auch aus, dass schon früher Perioden mit verhältnismässig tiefen Fangerträgen erfasst wurden. In den Bächen am Hang finden sich noch mehrheitlich gute Bachforellenbestände. Die Regenbogenforelle ist hier nicht anzutreffen.

Da sich in den Fischfangstatistiken die Auswirkungen zahlreicher Faktoren wie Probleme bei der Wasserqualität, Änderungen in der Nahrungssituation, Besatzmassnahmen, das Verhalten der Fischer u.s.w. widerspiegeln, sind diese nur beschränkt geeignet, um Ursache-Wirkungs-Beziehungen zu erklären.

Organschäden bei Fischen nur in Gewässern der Talebene

Die Untersuchungen 1997 umfassten im Wesentlichen eine Literaturrecherche, chemische Analysen von Pestiziden in Gewässern und den hormonell wirksamen Nonylphenol-Verbindungen in ausgewählten Ausläufen von Abwasserreinigungsanlagen (ARA) sowie histologische Untersuchungen an Organen von Fischen aus zahlreichen Gewässern und aus einem Expositionsversuch mit Fischen, die in Trögen dem Bachwasser ausgesetzt wurden. Die Untersuchungen wurden schwerpunktmässig im Gebiet Sargans – Wartau – Balzers durchgeführt, der Expositionsversuch bei der ARA Wartau am Mühlbach (s. Bericht dazu im Heft 2/1998 von „Umweltschutz im Kanton St.Gallen“).

Es stellte sich heraus, dass Pestizid-Einträge oder Nonylphenolverbindungen für die Problematik der Organveränderungen im Rheintal nicht von relevanter Bedeutung sein können. Aus den Ergebnissen der histologischen Untersuchungen konnte gefolgert werden, dass die Organveränderungen in verschiedenen Einzugsgebieten und ausschliesslich in Gewässern der Talebene auftreten. Der unmittelbare Einfluss der ARA Wartau bewirkte im Expositionsversuch zwar eine raschere Zunahme der Organschädigungen, am Ende der Expositionsdauer von vier Monaten waren sie jedoch oberhalb und unterhalb der ARA-Einleitung gleich gross. Überraschend war ausserdem, dass auch im Rhein selbst deutliche Veränderungen festgestellt worden waren.

Reinigung durch Filtration?

Das 1999 umgesetzte Untersuchungskonzept baute auf den Ergebnissen von 1997 auf, die auf einen Reinigungseffekt für das Wasser bei einer Sickerung durch Bodenmaterial hindeuteten. Kern der Untersuchungen 1999 war eine Versuchsanlage mit Hälterungströgen für Fische und

dazwischengeschalteten Filterstufen (Sandfilter und Aktivkohle-Filter). Man ging davon aus, dass die Filtration des Bachwassers, welches aus dem Mühlbach unterhalb der ARA Wartau gepumpt wurde, sich positiv auf die Gesundheit der Fische auswirken würde, und dass relevante Schadstoffe in den Filtern zurückgehalten und mit chemischen Verfahren identifiziert werden könnten. Neben histologischen Untersuchungen an Organen von Fischen aus diesem Expositionsversuch wurden wiederum Organe von freilebenden Fischen untersucht. Zusätzlich wurden verschiedene Werte am Blut der Fische gemessen, um Aussagen über den Zustand ihres Immunsystems zu gewinnen. Begleitend zu den Expositionsversuchen wurden umfangreiche chemische und physikalische Messungen durchgeführt.

Alle Fische starben

Ein erster Expositionsversuch, der im Juni 1999 gestartet worden war, endete Ende September mit dem Tod aller im Bachwasser gehaltenen Fische innert weniger Tage. Als Ursache wurde ein Belastungsstoss mit einem toxisch wirksamen Stoff vermutet, der zusätzlich zu einer Grundbelastung aufgetreten sein musste. Der toxische Stoff konnte aber nicht ermittelt werden. Das Fischsterben konnte weder mit den Organveränderungen noch mit den Immunwerten der während des Fischsterbens entnommenen Tiere erklärt werden. Ein in der Folge angesetzter zweiter Expositionsversuch dauerte von anfangs Oktober bis Ende Dezember, ohne dass die Fische starben.

Bachwasser bewirkte Organschäden - Fische im Trinkwasser gesund

Die Untersuchung der Organveränderungen ergab für die in den Trögen gehaltenen Fische ein ähnliches Bild wie schon 1997. Wiederum zeigten die Fische aus dem Bachwasser über die Zeit zunehmende deutliche Veränderungen an den Organen. Damit wurde experimentell nachgewiesen, dass die Organveränderungen durch die Beschaffenheit des Wassers verursacht werden müssen. Überraschend war, dass bei Fischen aus Gewässern, die nicht durch Einleitungen aus Kläranlagen beeinflusst sind, ebenfalls sehr hohe Veränderungsgrade festgestellt wurden. Die Untersuchungen des Immunstatus ergaben Hinweise auf eine Schwächung des Immunsystems der Fische.

Die zu Kontrollzwecken im Trinkwasser gehaltenen Fische zeigten sowohl beim Expositionsversuch 1997 als auch in den zwei Versuchen von 1999 keine auffälligen Krankheitsbilder.

Toxische Stoffe im Auslauf von Kläranlagen

Die Wirkung der Filter im Expositionsversuch war gering. Dies lässt den Schluss zu, dass es sich bei den potenziellen Schadstoffen eher um polare Verbindungen handeln muss. Da die Filter bei weitem nicht die erwartete Wirkung zeigten, wurden Schadstoffe in der Folge nicht wie geplant im Filtermaterial, sondern in Proben von gereinigtem Abwasser aus der Kläranlage gesucht. In diesen Proben konnten Verbindungen nachgewiesen werden, die auf einfache Organismen toxisch wirkten. Bei den Verbindungen handelt es sich um stabile Abbauprodukte von Inhaltsstoffen in Publikumsprodukten wie Duschmittel, Shampoos, Wasch-, Reinigungs- und Geschirrwaschmitteln. Diese gelangen in grossen Mengen ins Abwasser. Auf der ARA werden solche Inhaltsstoffe oft nur unvollständig biologisch abgebaut, was zu den stabilen Abbauprodukten im gereinigten Abwasser bzw. in den Gewässern führt. In einem Test mit höheren Organismen (Embryonen des Zebrafisches) konnte die Toxizität von vier im Abwasser

identifizierten und anschliessend im Labor gewonnenen Abbauprodukten jedoch nicht bestätigt werden.

Im Rahmen der begleitenden chemischen Untersuchungen zu den Expositionsversuchen wurden im Ablauf der ARA Wartau zudem erhebliche Schwankungen im Tagesverlauf beim fischgiftigen Nitrit festgestellt. Dieses Phänomen ist auch von anderen Kläranlagen bekannt. Es wird bei der auf kleineren und mittleren Anlagen üblichen Überwachung mittels Tagessammelproben kaum erkannt.

Verschiedene offene Fragen

Im Laufe der Abklärungen und Untersuchungen wurden viele Erkenntnisse gewonnen und Zusammenhänge beleuchtet. Es gelang jedoch nicht, die Wasserinhaltsstoffe, die zu den Organveränderungen bei den Fischen führen, zu identifizieren. In vereinzelt Fällen wurden – auch in anderen Kantonen – hohe Organveränderungsgrade auch bei Fischen festgestellt, die aus Gewässerabschnitten mit guten Fischpopulationen stammten. Es stellen sich daher die Fragen, welches die natürliche Bandbreite von Organveränderungen bei Fischen ist, wie gut der Grad von Organveränderungen generell als Indikator für die Gesundheit von Fischpopulationen verwendet werden kann und welches letztlich dessen Bedeutung für die Fischrückgänge ist. Im Weiteren ist beispielsweise nicht klar, welche Bedeutung die Tendenz zu höheren maximalen Wassertemperaturen im Bereich unter 17°C für Forellen hat.

Ein langer Weg zum Ziel

Die Problematik des Fischrückganges muss in einem sehr komplexen Ursache-Wirkungs-System betrachtet werden. Diese Komplexität erschwert die Suche nach Ursachen erheblich. Die Wiederherstellung intakter Gewässer mit guter Wasserqualität, in denen die Fische gedeihen und sich natürlich vermehren können, ist eine Aufgabe, die in den kommenden Jahrzehnten grosse Anstrengungen erfordern wird und die nur in kleinen Schritten gelöst werden kann. Massnahmen sind in den drei Bereichen „Verbesserung der Wasserqualität“, „Verbesserung der Gewässerlebensräume“ und „ökologische Ausrichtung der Fischerei“ vorzusehen. Viele der Massnahmen beeinflussen sich gegenseitig und erfordern daher abgestimmte Konzepte und eine gute Zusammenarbeit der zuständigen Forschungsanstalten, Behörden, Fachstellen und Interessierten.

Insbesondere im Bereich der Lebensraumverbesserung wurden für den Alpenrhein sowie für einzelne Gewässer und Einzugsgebiete im Rheintal bereits zahlreiche Anstrengungen unternommen und Anleitungen und Konzepte erarbeitet. Lokal wurden auch bereits verschiedene Gewässerrevitalisierungen erfolgreich realisiert. Mit neuen gesetzlichen Bestimmungen in den Bereichen Gewässerschutz, Wasserbau und Fischerei wird zudem der Weg für verbesserte Lebensbedingungen in und an Gewässern geebnet. Weitere konkrete Verbesserungen in den jeweiligen Einzugsgebieten sind nun zügig und koordiniert an die Hand zu nehmen.

Im Sinne des Vorsorgeprinzips ist die in den vergangenen Jahrzehnten stark angestiegene Menge und Vielfalt der naturfremden Chemikalien, die in unsere Gewässer gelangen, zu begrenzen. Insbesondere ist die Umweltverträglichkeit der Chemikalien und ihrer Abbauprodukte besser und umfassender zu prüfen bzw. zu gewährleisten. Dies liegt in der Zuständigkeit des Bundes und der Hersteller. Während die Kontrolle und Überwachung der Abwasserreinigungs-

anlagen durch die Betreiber und den Kanton erfolgen müssen, sind für die weitere Suche nach schädlichen Wasserinhaltsstoffen in erster Linie die Forschungsanstalten gefordert.