

# Angepasste Forellen

Intensiver Besatz führte im Schweizer Alpenraum zu einer Vermischung der Forellenarten. Trotzdem unterscheiden sich die Populationen verschiedener Einzugsgebiete noch immer genetisch. Es existieren sogar Formen, die lokal an verschiedene Höhen angepasst sind.

In den alpinen Einzugsgebieten der grossen europäischen Flüsse Rhein, Rhone, Po und Donau lebten ursprünglich fünf Forellenarten. Sie stellten verschiedene evolutive Linien dar und waren gut an ihre jeweiligen Lebensräume angepasst. Doch der isolierende Effekt der geografischen Barrieren wurde durch Fischereipraktiken teilweise zunichtegemacht: Um Fangerträge zu steigern, wurden im letzten Jahrhundert Forellen aus dem Atlantik und dem Rhein in hoher Zahl in fremde Einzugsgebiete überführt. Der Besatz hat zu einer starken genetischen Durchmischung der verschiedenen Herkunftspopulationen geführt. «Kreuzen sich lokale Bestände mit Individuen aus fremden Gewässern, können genetische Anpassungen verloren gehen und Arten miteinander verschmelzen», sagt Irene Keller, Biologin an der Forschungsabteilung Fischökologie und Evolution.

## Unterschiede blieben erhalten

Im Rahmen eines dreijährigen Projektes hat Keller zusammen mit der Masterstudentin Jolanda Schuler und weiteren Kollegen die genetische Vielfalt bei alpinen Forellen studiert. Von speziellem Interesse war dabei die Frage, ob es genetische Unterschiede gibt, die auf evolutive Anpassungen von Populationen zwischen den Flüssen und innerhalb der Flusssysteme hinweisen. Zu diesem Zweck haben Keller und Schuler in den Einzugsgebieten von Rhone, Rhein und Po an

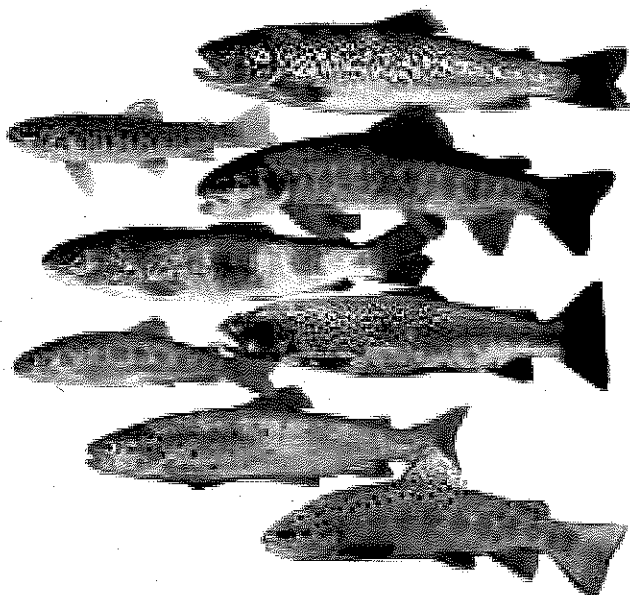
16 Standorten rund 400 Forellen gefangen. Für die genetischen Analysen haben sie an den Flossen der Fische Gewebeproben entnommen.

Die Untersuchungen bestätigten, dass der intensive Besatz in der Vergangenheit zu einem grossflächigen Verlust der ursprünglichen genetischen Diversität geführt hat. Dennoch fanden die Forscherinnen an einigen Orten in den verschiedenen Einzugsgebieten noch Forellenpopulationen, die sich genetisch deutlich voneinander unterscheiden. «Erfreulicherweise haben sich die ursprünglichen Genotypen der verschiedenen Forellenformen nicht vollständig durchmischt», erklärt Keller. Das deutet darauf hin, dass die ansässigen Fische zumindest in einigen Lebensräumen Standortvorteile gegenüber den eingeführten Individuen hatten. Das deckt sich mit einem weiteren Resultat: Die Forscherinnen fanden nämlich Anhaltspunkte dafür, dass die Forellen in verschiedenen Flusssystemen unterschiedlichen Selektionsdrücken ausgesetzt waren und sich an die entsprechenden Umweltbedingungen angepasst hatten. «Das war zu erwarten, weil die geografische Isolation den genetischen Austausch zwischen den Populationen verhinderte, sodass sie sich unterschiedlich entwickeln konnten», sagt Keller.

## An die Höhe angepasst

Nicht zwingend zu erwarten war jedoch, dass die Forellen auch innerhalb der drei untersuchten Einzugsgebiete lokale Formen bilden, die an verschiedene geografische Höhenlagen angepasst sind. «Innerhalb der Flusssysteme können sich die Fische paaren und ihre Gene austauschen», erläutert Keller. «Dennoch haben wir eindeutige Hinweise dafür gefunden, dass sich die Forellen entlang von Höhengradienten genetisch unterscheiden.» Die Forscherinnen schliessen daraus, dass starke Selektionsdrücke herrschen: Mit steigender Höhe ändern Faktoren wie Temperatur, Nahrungsangebot und Parasiten oft drastisch. Das führt zu Unterschieden zwischen den Lebensräumen, die eine Anpassung an verschiedene Höhenlagen trotz Genfluss begünstigen.

Die Resultate zeigen nicht nur, wie reichhaltig die genetische Vielfalt bei den Forellen ist – sie liefern auch wichtige Erkenntnisse für den Naturschutz. «Besatzmassnahmen sollten stets in eng begrenzten Gebieten erfolgen, damit lokal angepasste Formen erhalten bleiben», rät Keller.



Irene Keller, Jolanda Schuler, Die Sochauser

Gewisse Forellenpopulationen unterscheiden sich auch heute noch genetisch – und auch in ihrem Aussehen.

Kontakt: [irene.keller@eawag.ch](mailto:irene.keller@eawag.ch)