

# Naturschutzgenetik: Grundlagen und Anwendungsbeispiele

Daniela Csencsics | WSL | Simon Egger | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

**Worum geht es in der Naturschutzgenetik? Welche Fragen zum praktischen Naturschutz lassen sich mit genetischen Methoden beantworten? Gibt es praktische Anwendungen von genetischen Methoden, die für meine Naturschutzarbeit interessant sein könnten? Mögliche Antworten auf diese Fragen findet man im WSL-Bericht zum Thema Naturschutzgenetik, der anlässlich des alljährlich stattfindenden WSL-Forums für Wissen 2017 herausgegeben wurde.**

## Festlegen von Bewirtschaftungseinheiten für die Bachforelle mit genetischen Methoden

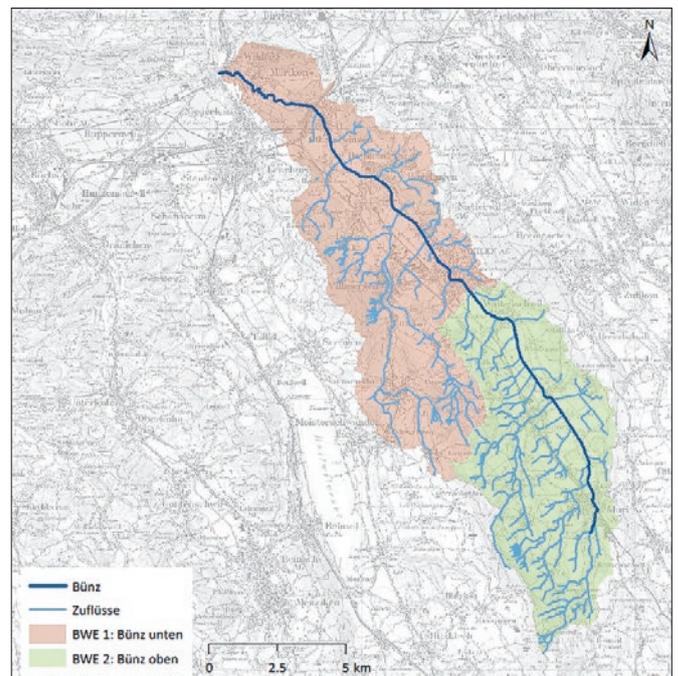
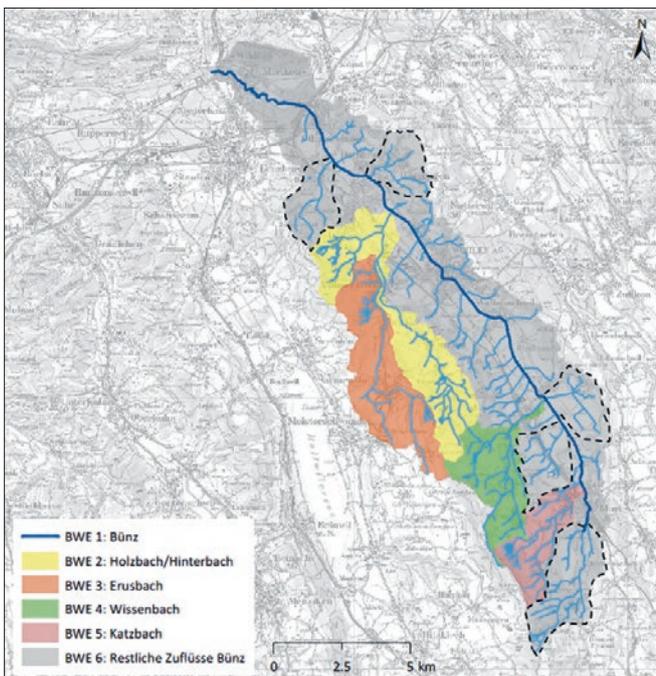
Aufgrund der Degradierung vieler Fließgewässer sind Lebensraum und Fortpflanzungsmöglichkeiten von Bachforellen stark beeinträchtigt. Um sowohl die Fortpflanzung der Forellen zu fördern wie auch die Angelfischerei zu erhalten, wird von den meisten Kantonen ein an die lokalen Gewässer angepasster Fischbesatz unterstützt. Bisher wurde im Kanton Aargau an Besatzfische einzig die Anforderung gestellt, dass sie aus Aargauer Gewässern stammen. Nun sollten der Effekt des Besatzes eruiert und biologisch sinnvolle Bewirtschaftungseinheiten ausgeschieden werden, exemplarisch an der Bünz und ihren Zuflüssen. Hierzu eignete sich ein genetischer Ansatz zur Untersuchung der Bestandesdifferenzierung und der Verwandtschaftsbeziehung von Forellen der Fischzuchtanlage und der lokalen Be-

Mit genetischen Methoden kann man Phänomene und Prozesse untersuchen, die für den Naturschutz wichtig sind, und gelangt so zu wertvollem Grundlagenwissen. Drei Themenbereiche können damit angegangen werden:

1. Genetische Methoden können für die Beschreibung von ökologischen Prozessen verwendet werden.
2. Genetische Methoden erlauben die Bestimmung von Individuen und Arten.
3. Mit Genetik kann die Fitness von Populationen eingeschätzt werden.

Es gibt also vielfältige Anwendungsmöglichkeiten von genetischen Methoden im Naturschutz. Speziell im praktischen Naturschutz werden Einzeluntersuchungen durchgeführt, meist zu wichtigen Zielarten.

Der Kanton Aargau nutzt genetische Methoden schon seit einiger Zeit im Naturschutz und gehört hier zu den führenden Kantonen. Drei Beispiele, die am WSL-Forum für Wissen 2017 vorgestellt wurden, zeigen exemplarisch, wie der Kanton bereits naturschutzgenetische Methoden nutzt oder wo eine Nutzung sinnvoll sein könnte.



*Bewirtschaftungseinheiten (BWE) für die Forelle am Beispiel der Bünz. Links: Anzahl BWE basierend auf der genetischen Untersuchung (differenzierte Forellenpopulationen); rechts: redimensionierte Anzahl BWE für die Praxis*

Quelle: Vonlanthen et al. 2017

Nachhaltigkeit



Foto: Felix Gugerli

Der Frauenschuh ist heute an weniger als zwanzig Orten im Kanton zu finden – historisch sind 140 Standorte bekannt.

stände. Es stellte sich heraus, dass zwar Genfluss zwischen Besatzmaterial und Forellenbestand in den Gewässern stattfand, die lokalen Bestände sich aber von den Besatzfischen genetisch unterscheiden. Fischzuchtanlagen hatten bislang also ungeeignetes genetisches Material für den Besatz verwendet. Die Bachforellenpopulationen zeigten zudem eine sehr kleinräumige genetische Differenzierung. Das heisst, es fand nur wenig Austausch zwischen verschiedenen Gewässerstandorten statt. In der Praxis dürften die Resultate nicht einfach umsetzbar sein und neue Fragen aufwerfen: Was bedeutet beispielsweise die Differenzierung der Forellenbestände, und wie relevant ist sie wirklich für das Management? Wo genau werden die Grenzen von Bewirtschaftungseinheiten in einem durchgängigen Gewässer gezogen? Was geschieht, wenn Aufstiegshilfen erstellt und damit «genetische Barrieren» entfernt werden? Hätte die Fischereifachstelle die Resultate aus den genetischen Untersu-

chungen 1:1 in die Praxis umsetzen wollen, so wären daraus über 100 Bewirtschaftungseinheiten entstanden – keine praxistaugliche Lösung. Die Anzahl Bewirtschaftungseinheiten wurde daraufhin auf 35 festgesetzt. Ob diese immer noch ansehnliche Zahl an Gewässerabschnitten handhabbar ist und ob die Massnahmen der Förderung lokal angepasster Forellenpopulationen dienen, wird sich durch zukünftiges Monitoring weisen.

#### **Umsetzung des Aktionsplans Frauenschuh**

Von 140 bekannten historischen Vorkommen des Frauenschuhs (*Cypripedium calceolus*) konnten 2016 im Kanton Aargau nur noch 18 bestätigt werden. Die Abteilung Landschaft und Gewässer hat diese attraktive Art deshalb als Handlungsart definiert, für die der Kanton hohe Verantwortung zum Schutz und zur Förderung übernimmt. In einem Aktionsplan sind Massnahmen für diese Orchidee definiert wie die gezielte Standortpflege,

die Förderung der Bestäuber, die künstliche Bestäubung, Samenausbreitung vor Ort, aber auch Neugründungen mit Pflanzen von Ex-situ-Kulturen (ausserhalb des ursprünglichen Ortes gewachsen) aus nahe gelegenen Spenderpopulationen. In den vergangenen acht Jahren wurde vor allem in die Standortaufwertung und das Monitoring investiert. Dabei hat sich gezeigt, dass einzelne Individuen gar nie Blüten entwickelten und der Fruchtansatz an den Standorten unterschiedlich tief ausfiel. Auffällig gering ist an allen Standorten die Anzahl Keimlinge. An einigen Standorten ist zudem die natürliche Herkunft der Pflanzen in Frage gestellt. Aktuell pflanzt die kantonale Fachstelle in Zusammenarbeit mit der Schweizerischen Orchideenstiftung ex situ kultivierte Pflanzen an erloschenen Standorten im Rahmen eines Versuchs aus. Ob die festgestellten Fitnessprobleme der Bestände genetische Ursachen haben, welche Bestände miteinander vernetzt sind und ob Individuen fremder



Foto: Christoph Bühler

*Entgegen den Erwartungen bewegt sich die Kreuzkröte im Suhretal weiträumig.*

Herkunft ausgesetzt wurden – all diese Fragen lassen sich nur mit genetischen Methoden klären. Sie sind letztlich die Grundlage für den Entscheid, ob und welche Bestände sich als Spender für Neuansiedlungen oder zur lokalen Bestandesstärkung eignen.

Der hohe finanzielle Aufwand stand bisher der Durchführung einer naturschutzgenetischen Untersuchung im Weg. Dies ist verständlich, da noch weitere 120 Tier- und Pflanzenarten als Handlungsarten des Kantons gelistet sind. So standen bisher schnell umsetzbare, unkomplizierte Erhaltungs- und Fördermassnahmen im Vordergrund. Sollen in Zukunft die weiteren Massnahmen des Aktionsplans wie die Ex-situ-Kultur, die Neugründung sowie die Bestandesstützung verstärkt werden, so wäre es für den effizienten und langfristigen Schutz des Frauenschuhs von Vorteil, wenn naturschutzgenetische Untersuchungen Licht ins Dunkel bringen würden. Denn in den letzten Jahren sind die Kosten für genetische Untersuchungen so stark ge-

sunken, dass ihre Nutzung im Naturschutz realistischer geworden ist.

**Die Kreuzkröte trotz der fragmentierten Landschaft**

Die zunehmende Zersiedelung, der Ausbau von Verkehrsinfrastruktur, die intensivierte Agrarwirtschaft und die Kanalisierung von Fliessgewässern führten vielerorts dazu, dass temporäre Gewässer und Ruderalflächen, die Amphibien Laichplätze oder Lebensraum bieten, verschwunden sind. In einer derart veränderten Landschaft können die Tiere nur bedingt zwischen verschiedenen Laichplätzen wandern, was den Erhalt dieser geschützten Artengruppe erschwert. Es stellt sich die Frage, wie die Amphibien die stark fragmentierte Landschaft des Mittellandes noch nutzen können und wie gut ihre Bestände vernetzt sind. Bei der Kreuzkröte wird zum Beispiel beobachtet, dass sie Kiesgruben als Ersatzlebensräume nutzt. Diese Lebensräume geraten jedoch zunehmend unter Druck, beispielsweise wenn der

Kiesabbau intensiviert oder Kiesgruben rekultiviert werden. Neu angelegte Laichgewässer in Agrarflächen können hier Ersatzbiotope bieten. Allerdings ist unklar, wie lange und wo sich die Kreuzkröten in Agrarflächen aufhalten und ob sie sich dort erfolgreich fortpflanzen können. Eine genetische Studie im Suhretal konnte zeigen, dass weder Strassen noch die kanalisierte Suhre den Austausch zwischen Beständen der Kreuzkröte erkennbar einschränken. Kreuzkröten scheinen sich im Suhretal also weiträumig zu bewegen. Den Vorkommen muss jedoch Sorge getragen werden, denn es braucht wohl nur wenige Verluste von möglichen Lebensräumen, damit dieses Netzwerk von Beständen nicht mehr funktioniert und als Folge davon die Kreuzkröte regional verschwinden könnte.

## Vielfältige Möglichkeiten

Alle genannten Beispiele zeigen, dass Genetik im Naturschutz gute Dienste leisten kann, möglicherweise aber auch neue Fragen aufwerfen wird. Bestandesstärkungen oder Wiederansiedlungen gefährdeter Arten können verbessert werden. Möglichkeiten zeichnen sich auch im Monitoring ab, wo herkömmliche Methoden ergänzt oder teilweise ersetzt werden könnten. Von Interesse sind genetische Methoden auch im Zusammenhang mit der Sicherung einer ausreichenden ökologischen Infrastruktur – ein zentrales Anliegen der Strategie Biodiversität Schweiz. Wie durchlässig sind die Korridore für die Zielarten? Wo bestehen Barrieren? Wirken einzelne Massnahmen allenfalls als ökologische Falle? Es liessen sich viele weitere derartige Fragen aufzählen. Die Anwendung genetischer Methoden in der Naturschutzpraxis steht so gesehen erst am Anfang.

Der nachfolgende Artikel geht ebenfalls auf diese Thematik ein. Er gibt einen Einblick in die Populationsgenetik der Dohlenkrebse.

Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Felix Gugerli, WSL, und Thomas Stucki, Abteilung Wald.

## WSL-Forum für Wissen

Das Forum für Wissen ist eine Veranstaltung, die von der eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL durchgeführt wird. Aktuelle Themen aus den Arbeitsgebieten der Forschungsanstalt werden vorgestellt und diskutiert. Gleichzeitig zu jeder Veranstaltung «Forum für Wissen» erscheint eine auf das Thema bezogene Publikation in der Reihe WSL-Berichte. Der Bericht zur Naturschutzgenetik kann heruntergeladen werden unter: [www.wsl.ch](http://www.wsl.ch) > Publikationen > WSL-Berichte.



Heft 60, 2017

**WSL Berichte**

ISSN 2296-3588

**FORUM**  
für Wissen

2017

# Naturschutzgenetik

Redaktion

Daniela Csencsics

Felix Gugerli



Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL  
CH-8903 Birmensdorf