

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung
Band: 31 [i.e. 30] (2018)
Heft: 118: Wilder Westen im Untergrund : Ansturm auf die neuen Ressourcen

Artikel: DNA-Jäger im Dienste des Artenschutzes
Autor: Bieri, Atlant
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-821398>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 12.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

DNA-Jäger im Dienste des Artenschutzes

Einheimische Frösche und Molche werden von invasiven Arten und zerstückelten Lebensräumen bedroht. Genetische Methoden helfen, ihre Situation besser zu verstehen.

Von Atlant Bieri

Naturschutz ist eine Knochenarbeit. Forschende müssen ins Feld, um dort in trüben Tümpeln, irgendwo zwischen den Wasserpflanzen zum Beispiel einen Kammmolch zu finden. «Derart scheue Arten lassen sich mit reiner Feldbegehung nur schwer ausfindig machen», sagt Benedikt Schmidt, Experte bei der Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz. Aus den spärlichen Sichtungen solcher Feldbegehungen müssen er und seine Kollegen Rückschlüsse über Verbreitung oder Wanderungen von Tieren ziehen.

Nun soll diese Arbeit dank den Methoden aus der molekularen Genetik um einiges leichter und zuverlässiger zu werden. Sie machen das Unsichtbare sichtbar und das Unzählbarezählbar. Vor allem bei den Amphibien werden verschiedene genetische Verfahren bereits eingesetzt.

Um die Vielfalt der Amphibien in einem Gewässer zu bestimmen, wird fortan nichts weiter als eine Wasserprobe benötigt. Frösche oder Molche geben über ihre Haut ständig Zellen oder Sekrete ab. Diese enthalten

«Besonders bei kleinen, fragmentierten Populationen gibt es irgendwann Inzucht und genetische Verarmung, was bis zu deren Aussterben führen kann.»

Janine Bolliger

Fragmente des Erbguts. Diese Umwelt-DNA (englisch: eDNA) lässt sich inzwischen zuverlässig im Wasser nachweisen.

Die Menge des Erbguts ist dabei unvorstellbar klein. «Am Ende nimmt man weniger als ein Schnapsglas voll mit ins Labor. Da ist natürlich nicht sehr viel DNA drin. Das heißt, man muss im Labor besonders sauber arbeiten», sagt Schmidt, der auch an der Universität Zürich forscht. Die Arbeit lohnt sich: Mit den genetischen Methoden kann die Artenvielfalt in den Schweizer Weihern zuverlässiger erfasst werden.

Fremde Frösche finden

Die Einsatzmöglichkeiten erstrecken sich weit über blosse Bestandesaufnahmen hinaus. Bei der Überwachung des Vorrückens invasiver Arten brachte die Naturschutzgenetik Klarheit. Zum Beispiel bei der Gattung der Wasserfrösche. Viele Populationen der Schweiz sind nicht mehr rein, sondern bestehen aus Hybriden zwischen heimischen und eingeschleppten Arten. Manchmal befinden sich gar nur noch eingeschleppte Individuen in einem Gewässer. Sie ähneln einander jedoch so sehr, dass sie von blossem Auge nicht auseinandergehalten werden können.

«Es handelt sich um eine schlechende Einwanderung, von der wir zwar schon lange wussten, deren Ausmass uns aber nicht bekannt war. Untersuchungen der eDNA zeigen, dass nur noch in einem Drittel aller Schweizer Gewässer rein einheimische Bestände leben», sagt Schmidt. Jetzt können Behörden ihre Schutzmassnahmen dort konzentrieren, wo sie den heimischen

Arten etwas bringen, anstatt ungewollt die Ausbreitung von invasiven Arten fördern.

Mit Naturschutzgenetik lassen sich nun auch zuverlässigere Aussagen darüber machen, wie stark sich Tiere in ihrem Lebensraum bewegen. «Beim Artenschutz ist es wichtig zu wissen, wie gut die einzelnen Populationen miteinander vernetzt sind», sagt Janine Bolliger, Landschaftsökologin an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL). Je mehr die Individuen einander begegnen, desto durchmischter sind auch ihre Gene. «Besonders bei kleinen, fragmentierten Populationen gibt es irgendwann Inzucht und genetische Verarmung, was bis zu deren Aussterben führen kann», so Bolliger.

Bergmolch überwindet Autobahn

Um die Vernetzung zu erfassen, braucht es jedoch mehr als nur eine Gewässerprobe, sagt Rolf Holderegger. Er ist Leiter der Forschungseinheit Biodiversität und Naturschutzbiologie an der WSL. Dort arbeitet er seit über zwanzig Jahren mit Naturschutzgenetik. «Man nimmt dazu etwa einen Abstrich aus der Mundschleimhaut eines Froschs. Danach werden zwischen 10 und 15 Stellen auf der DNA untersucht», sagt Holderegger.

Solche Untersuchungen legen erstmals offen, wie gross der Austausch zwischen Populationen ist. «Wir können herausfinden, wer wohin gewandert ist», sagt die Landschaftsökologin Bolliger. Wenn ein Molch oder ein Frosch auf Wanderschaft geht, zeugt er unterwegs Nachkommen. Auf diese Weise hinterlässt er eine

Das Erbgut aus der Mundschleimhaut von Bergmolchen zeigte: Für diese Art sind Strassen keine unüberwindbaren Hindernisse.

Bild: S. Brodbeck/WSL



Art genetische Schleimspur, die sich quer durch die Landschaft zieht.

So lässt sich beispielsweise untersuchen, ob Strassen für Amphibien unüberwindbare Hindernisse sind und sie die Überlebenschance der Populationen verschlechtern. In einer Studie in der Umgebung von Aarau haben Bolliger und ihre Kollegen Abstriche von 2000 Bergmolchen in über 100 Tümpeln genommen.

Erstaunlicherweise gaben die genetischen Analysen in diesem Fall Entwarnung. «Zwar waren die Tiere, die in der Stadt lebten, genetisch klar verschieden von denen ausserhalb der Stadt, doch es gab zwischen beiden einen fliessenden Übergang», sagt Bolliger. Das heisst, Bergmolche bewegen sich erfolgreich von einer zur anderen Seite der Autobahn, vermutlich durch kleine Durchlässe oder Unterführungen.

Genetikset für Umweltbüros

Trotz der neuen Möglichkeiten scheuten sich bis anhin viele Umweltbüros und kantonale Naturschutzmänter vor der

Genetik - sei es, weil die Verfahren bis vor wenigen Jahren noch nicht serienreif waren oder weil die Mitarbeitenden einfach noch nie mit Genetik zu tun hatten. Robert Meier vom Ostschweizer Umweltbüro Arnal will die Berührungsängste abbauen. Dazu hat er zusammen mit Bund und einigen Kantonen ein Werkzeugset entwickelt, das die nötigen Materialien enthält und Neueinsteigern erklärt, wie man genetische Proben nimmt. Die Tests und die Auswertung macht anschliessend ein spezialisiertes Labor.

In diesem Jahr werden zwischen 50 und 100 Sets verkauft. Die Kosten für eine Analyse belaufen sich auf rund 250 Franken. Das macht pro Teich weniger als 800 Franken. «Wenn man die Artenvielfalt allein mit Feldarbeit bestimmen wollte, ist man bei den Ausgaben für die Arbeitsstunden schnell im selben Bereich», sagt Meier.

Die traditionelle Feldbegehung wird von der Naturschutzgenetik vorerst jedoch nicht abgelöst. Holderegger von der WSL sieht sie mehr als Ergänzung, denn im

Feld schaut sich der Biologe auch den allgemeinen Zustand eines Gewässers an oder Umweltveränderungen, die einen Einfluss auf die Artenvielfalt haben könnten. Arten, die wie beispielsweise der Laubfrosch auf Sträuchern und Bäumen leben, fallen durchs Netz der eDNA-Jäger. «Eine Wasserprobe bringt da nicht viel», so Holderegger.

Atlant Bieri ist freier Wissenschaftsjournalist in Pfäffikon (ZH).

DNA-Strichcode

Um Arten zu bestimmen, suchen Naturschutzgenetiker nach einer ganz bestimmten, kurzen Sequenz in den Fragmenten der DNA. Diese ist bei jeder Art vorhanden, unterscheidet sich aber an spezifischen Stellen. Vergleichbar mit dem Strichcode auf einer Verpackung im Verkauf kann mit dem sogenannten «DNA-Barcode» eine Art schnell und zuverlässig bestimmt werden.