

Medienmitteilung, 24. Oktober 2024

Menschliche Einflüsse auf Lebensräume von Fischen mit KI entdeckt

Grosse Teile der potenziellen Lebensräume von Süsswasserfischen in der Schweiz werden durch menschliche Aktivitäten negativ beeinflusst. Dies zeigen Forschende der Universität Bern in einer neuen Studie mithilfe Methoden der Erklärbaren Künstlichen Intelligenz. Aufbauend auf der Studie sollen Massnahmen entwickelt werden zum Schutz der Biodiversität und den potenziellen Lebensräumen der Fische.

Eine grundlegende Herausforderung in der Ökologie besteht darin, zu verstehen, warum eine Art an bestimmten Orten lebt und an anderen nicht. Natürliche Faktoren wie das Klima und die Verfügbarkeit von Nahrung sind dabei entscheidend, wo die einzelnen Arten am besten leben können. In der Forschung wird dennoch oft übersehen, wie der Mensch die verfügbaren Bereiche innerhalb dieses optimalen Lebensraums verändert. Süsswasser-Ökosysteme gehören zu den am stärksten durch menschliche Aktivitäten beeinträchtigten Ökosystemen. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, zu verstehen, wo der Mensch die Süsswasserorganismen in ihrem optimalen Lebensraum negativ beeinflusst.

Forschende der Abteilung Aquatische Ökologie und Evolution des Instituts für Ökologie und Evolution der Universität Bern zeigen in Zusammenarbeit mit der Eawag in einer neuen, in *Nature Communications* veröffentlichten Studie, dass rund 90% der potenziellen Lebensräume von Süsswasserfischen in der Schweiz durch menschliche Einflüsse negativ beeinträchtigt sind. Dazu gehören beispielsweise unnatürliche Bedingungen in Fließgewässern wie künstliche Ufer und Barrieren, die die Wanderung von Arten in Flüssen und Seen behindern. «Die Forschungsergebnisse machen deutlich, wie wichtig es ist, den Grad der Beeinträchtigung des Lebensraums einer Art durch menschliche Aktivitäten zu kennen, um die Faktoren zu identifizieren, die die Populationen am stärksten gefährden», sagt der Hauptautor der Studie Conor Waddock vom Institut für Ökologie und Evolution der Universität Bern.

Das Leben im Verborgenen mithilfe Künstlicher Intelligenz enthüllen

Um zu bestimmen, in welchen Bereichen des natürlichen Lebensraums einer Fischart der Mensch den grössten Einfluss auf den Fischbestand hat, haben die Forschenden Daten zu den Populationen von neun Fischarten im gesamten Aare-Rhein-Einzugsgebiet gesammelt. Diese Daten verknüpften sie anschliessend mit zahlreichen Umweltfaktoren, die sowohl natürliche als auch vom Menschen verursachte Einflüsse darstellen. Um Zusammenhänge zwischen den Umweltfaktoren und dem Vorkommen von Fischpopulationen zu finden, nutzten die Forschenden einen Forschungsansatz, bei dem maschinelles Lernen eingesetzt wurde. Dieser herkömmliche Ansatz konnte jedoch nur zeigen,

wo Arten am wahrscheinlichsten vorkommen, nicht aber, welche Faktoren ihr Vorkommen dort ermöglichen oder verhindern. «Deshalb wendeten wir in einem nächsten Schritt 'Erklärbare Künstliche Intelligenz' an, die für 15'000 Flusseinzugsgebiete in der Schweiz aufzeigte, welche Umweltfaktoren dafür ausschlaggebend sind, ob der jeweilige Standort gut oder schlecht für die einzelnen Arten ist», erklärt Waldock.

Potenzielle Lebensräume für Süsswasserfische sind gross, aber bedroht

Die Forschungsergebnisse zeigen, dass 40% aller Flusseinzugsgebiete als Lebensraum für die gefährdete Fischart Schneider (*Alburnoides bipunctatus*), die in der Studie untersucht wurde, geeignet wären, und zwar aufgrund der natürlichen Bedingungen für das Überleben, das Wachstum und die Fortpflanzung der Art. Der grösste Teil dieses geeigneten Gebiets ist jedoch durch menschliche Einflüsse beeinträchtigt, die sich negativ auf die Art auswirken, wie die Studie zeigt. «Diese Ergebnisse liefern auch neue Erkenntnisse zur möglichen Ursache für den Rückgang des Schneiders», so Waldock. Ähnliche Ergebnisse wurden auch für die anderen untersuchten Fischarten gefunden, bei denen im Durchschnitt rund 90% der potenziellen Lebensräume negativ durch menschliche Aktivitäten beeinflusst werden. Bei rund der Hälfte der Flusstandorte, die als potenzielle Lebensräume für Fische identifiziert wurden, wirken mehrere menschliche Einflüsse zusammen und beeinträchtigen so die Fischpopulationen.

«Es ist besorgniserregend, dass in so grossen Regionen, in denen Arten potenziell leben könnten, die Lebensraumqualität für diese Arten aufgrund früherer und heutiger menschlicher Eingriffe in die Flüsse schlechter ist als erwartet», sagt Waldock. Diese durch den Menschen negativ beeinflussten Gebiete innerhalb des optimalen Lebensraums einer Fischart werden als «Schattenverbreitung» der jeweiligen Art bezeichnet, ein neuartiger Begriff, der in dieser Studie geprägt wurde. «Ohne die Schattenverbreitung der Arten aufzudecken, haben wir möglicherweise nicht das gesamte Potenzial der Biodiversität in den Schweizer Flussökosystemen erkannt. Mit diesen wissenschaftlichen Erkenntnissen sind wir in der Lage, besser zugunsten der geschwächten Artenvielfalt zu handeln», so Waldock weiter. «Es gibt viele Forschungsgruppen, die untersuchen, wie die Umwelt die Verbreitung und Bedrohung von Arten beeinflusst. Diese neue Studie ist jedoch wahrscheinlich die erste, die menschliche Einflüsse von natürlichen Faktoren trennt, um differenziertere Informationen für den Artenschutz zu erhalten», sagt Ole Seehausen, Mitautor und Professor für Ökologie und Evolution an der Universität Bern.

Wissenschaftliche Grundlage für die Förderung der biologischen Vielfalt

Aufbauend auf der aktuellen Studie entwickelt die Forschungsgruppe zusammen mit mehreren Beteiligten am Institut für Politikwissenschaft der Universität Bern und dem Schweizerischen Kompetenzzentrum Fischerei nun einen Ansatz, um die wichtigsten Standorte und Massnahmen zur Erhaltung der Biodiversität in Flussökosystemen zu ermitteln. Bei diesem Ansatz werden die Gebiete, in denen Arten aktuell vorkommen, als auch die neu entdeckten Schattenverbreitungen, in denen sie potenziell leben könnten, sowie die Orte, an denen diese Arten am stärksten von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen sein werden, gemeinsam betrachtet. «Die begrenzten Ressourcen für den Naturschutz sollten strategisch eingesetzt werden, um den grösstmöglichen Nutzen für die biologische Vielfalt zu erzielen. Wir hoffen, dass unsere hier gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse den Entscheidungsträgerinnen und -trägern im Umweltbereich unmittelbar relevante Informationen liefern können», sagt Waldock abschliessend.

Diese Studie ist Teil des Projekts [LANAT-3](#) «Biodiversitätsverlust der Gewässer stoppen – trotz Klimawandel». Dieses Projekt wird von der Wyss Academy for Nature im Rahmen des Umsetzungsprogramms mit dem Kanton Bern (Amt für Landwirtschaft und Natur) und dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) finanziert.

Angaben zur Publikation:

Conor Waldock, Bernhard Wegscheider, Dario Josi, Bárbara Borges Calegari, Jakob Brodersen, Luiz Jardim de Queiroz, Ole Seehausen. (2024). Deconstructing the geography of human impacts on species' natural distribution. *Nature Communications*, 15, 8852.

URL: <https://www.nature.com/articles/s41467-024-52993-0>

DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-024-52993-0>

Kontakt:

Dr. Conor Waldock

Institut für Ökologie und Evolution, Abteilung für Aquatische Ökologie und Evolution, Universität Bern

E-Mail: conor.waldock@unibe.ch

Telefon: [+41 31 684 68 17](tel:+41316846817)

Das Institut für Ökologie und Evolution

Das Institut für Ökologie und Evolution an der Universität Bern widmet sich der Forschung und Lehre in allen Aspekten von Ökologie und Evolution und versucht eine wissenschaftliche Basis für das Verständnis und die Erhaltung der lebenden Umwelt zu bieten. Es werden die Mechanismen untersucht, durch die Organismen auf ihre Umwelt reagieren und mit ihr interagieren, einschliesslich phänotypischer Reaktionen auf individueller Ebene, Veränderungen in Häufigkeiten von Genen und Allelen auf Populationsebene, wie auch Veränderungen in der Artenzusammensetzung von Gemeinschaften bis hin zur Funktionsweise von ganzen Ökosystemen.

[Weitere Informationen](#)

Die Abteilung für Aquatische Ökologie und Evolution am Institut für Ökologie und Evolution

Fische sind die vielfältigste Gruppe von Wirbeltieren, spielen eine Schlüsselrolle in aquatischen Ökosystemen, bieten eine breite Palette von Ökosystemleistungen und sind empfindlich gegenüber Umweltveränderungen. Die Abteilung für Aquatische Ökologie und Evolution der Universität Bern untersucht ihre Ökologie, Evolution sowie den Schutz und befasst sich mit der Vielfalt der Fische, von Merkmalen und Genen in Populationen bis hin zur Vielfalt der Artenzusammensetzungen, deren Veränderungen im Laufe der Zeit und den ökosystemaren Folgen.

[Weitere Informationen](#)