

Der Gletscherrückgang verändert die Lebensräume in den Flüssen, so dass die Refugien für die biologische Vielfalt der wirbellosen Tiere in den Alpen schlecht geschützt sind

HINTERGRUND

Die alpinen Regionen erwärmen sich schneller als der globale Durchschnitt. Der hohe Grad an Endemismus macht die biologische Vielfalt in den Alpen besonders anfällig für den Klimawandel, da geografische Barrieren die Möglichkeiten für eine Verlagerung des Verbreitungsgebiets in Richtung der Pole einschränken. Es ist daher zu erwarten, dass sich die Populationen alpiner Arten im Zuge des Klimawandels in höhere Lagen verlagern werden.

Durch die Verknüpfung von Modellen der zukünftigen Eisausdehnung, des glazialen Einflusses auf flussabwärts gelegene Lebensräume und der ökologischen Nischen von Arten, **stellen wir eine neue Methode zur Identifizierung potenzieller zukünftiger Refugien für an Kälte angepasste aquatische Arten vor.**

Diese Fortschritte ermöglichen es nun, die künftige biologische Vielfalt in den Alpen vorherzusagen und diese Informationen für die Entwicklung von Schutzgebieten zur Optimierung ihres Schutzpotentials zu nutzen.

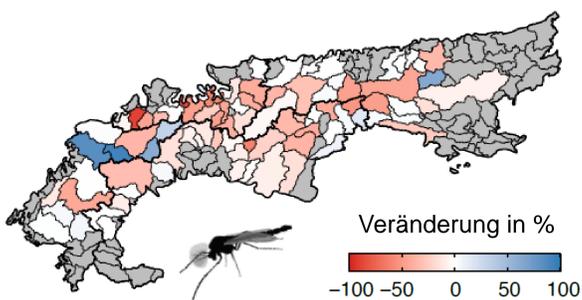
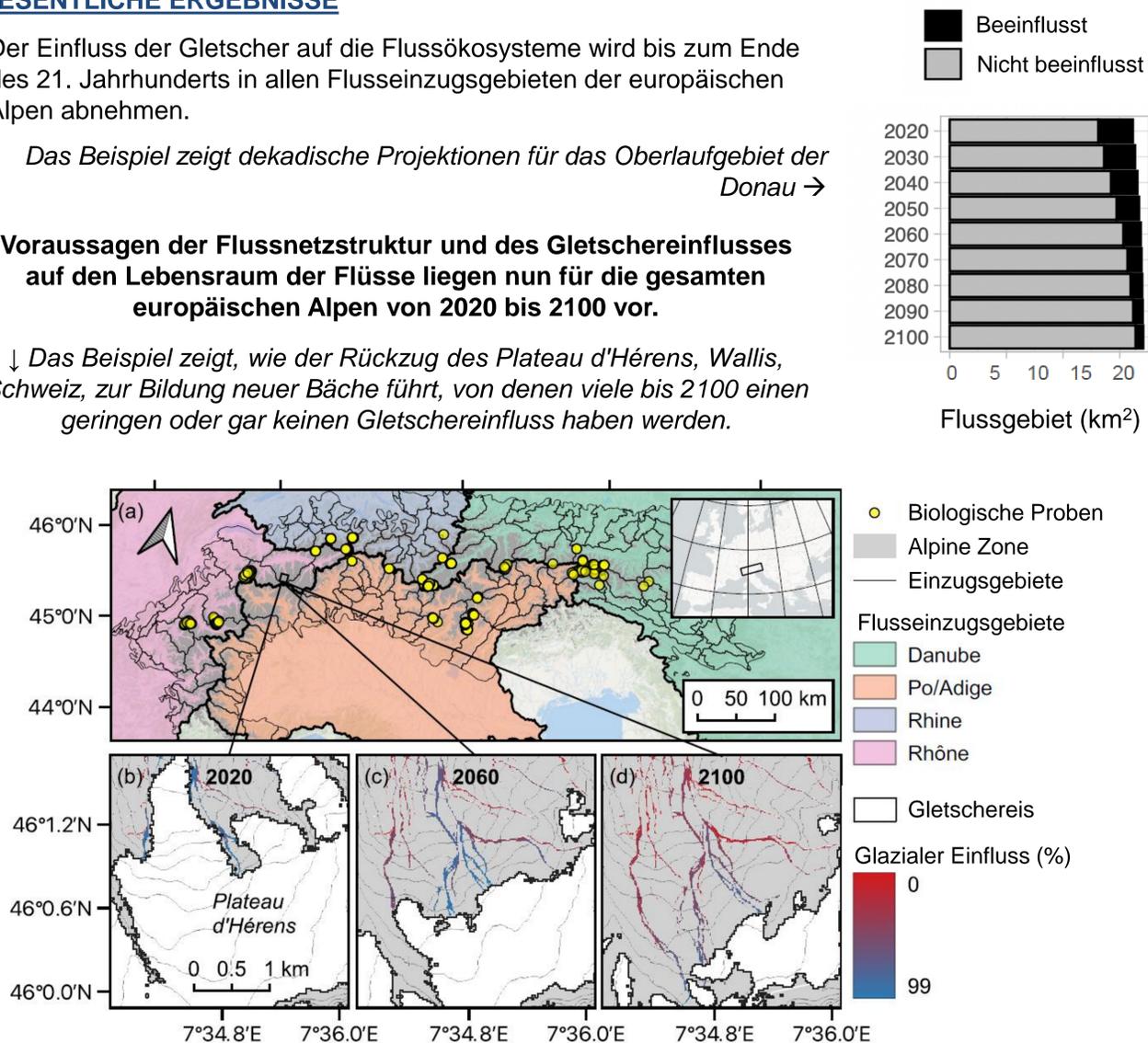
WESENTLICHE ERGEBNISSE

Der Einfluss der Gletscher auf die Flussökosysteme wird bis zum Ende des 21. Jahrhunderts in allen Flusseinzugsgebieten der europäischen Alpen abnehmen.

Das Beispiel zeigt dekadische Projektionen für das Oberlaufgebiet der Donau →

Voraussagen der Flussnetzstruktur und des Gletschereinflusses auf den Lebensraum der Flüsse liegen nun für die gesamten europäischen Alpen von 2020 bis 2100 vor.

↓ Das Beispiel zeigt, wie der Rückzug des Plateau d'Hérens, Wallis, Schweiz, zur Bildung neuer Bäche führt, von denen viele bis 2100 einen geringen oder gar keinen Gletschereinfluss haben werden.



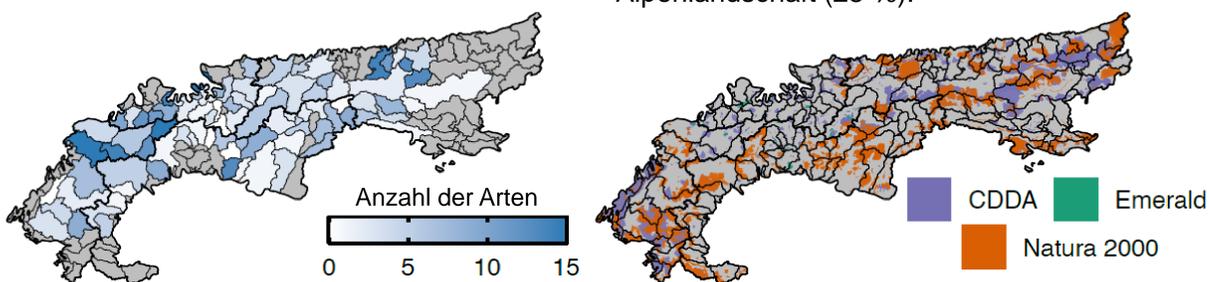
Für jede Art wird die prozentuale Veränderung der geeigneten Lebensraumfläche in den Teileinzugsgebieten der Flüsse von 2020 bis 2100 vorhergesagt. Teileinzugsgebiete, die im Jahr 2020 keinen Gletschereinfluss haben, sind in grau dargestellt.

Für die meisten alpinen Arten wird bis 2100 ein Rückgang der geeigneten Lebensraumfläche in den europäischen Alpen vorhergesagt.

← Dieses Beispiel zeigt die Verluste für die kälteangepasste Zuckmücke *Diamesa steinboeckii*

↓ Teileinzugsgebiete, die als Refugien identifiziert wurden, behalten auch im Jahr 2100 einen höheren Gletschereinfluss, und diese befinden sich eher in den Westalpen..

↓ Schutzgebiete decken nur 12 % der Gebiete ab, die als Refugien für alle 15 Arten vorhergesagt werden. Dies ist weniger als die Schutzgebietsabdeckung in der gesamten Alpenlandschaft (25 %).



METHODEN

Für alle vergletscherten Teileinzugsgebiete der Alpen > 2000 m ü. M. wurden in dekadischen Abständen (2020-2100) Modelle der Wirbellosenverteilung in Flüssen für 10x10 m große "Segmente" erstellt.



Diese Prognosen wurden durch ein Gletschereinflussmodell gesteuert, das den prozentualen Anteil der Gletschereisbedeckung im Oberlauf jedes Flussegments bestimmt. Die künftige Gletscherausdehnung wurde anhand des Global Glacier Evolution Models vorhergesagt.

Mit Hilfe von Artenverteilungsmodellen konnten für 15 Arten Voraussagen abgeleitet werden, indem 656 biologische Proben mit einer Reihe von Flussumweltmerkmalen integriert wurden, die sich aus glazialen Einfluss, hydrologischen, hydraulischen und hydrochemischen Kontrollen zusammensetzen.



ZUSAMMENFASSUNG

Im Jahr 2100 werden viele der durch den Klimawandel am meisten betroffenen Gebiete für wirbellose Kaltwasserlebewesen außerhalb der bestehenden Schutzgebiete liegen.

Die Erhaltung der Artenvielfalt könnte zusätzlich dadurch erschwert werden, dass Gebiete, in denen die Gletscher bis zum Jahr 2100 fortbestehen, auch für menschliche Aktivitäten wie Wasserkraft und Skifahren bevorzugt werden könnten.

Eine intensivere Überwachung der biologischen Vielfalt in alpinen Flüssen ist dringend erforderlich, damit Verbreitungsmodelle für ein breiteres Spektrum aquatischer Arten erstellt und zur Unterstützung von Erhaltungsmaßnahmen eingesetzt werden können.

Unsere Fortschritte bei der Vorhersagefähigkeit könnten nun auch in anderen Gebirgsregionen genutzt werden, in denen Vorhersagen auf lokaler Ebene nur für eine kleine Anzahl von Arten verfügbar sind.

Diese Arbeit wurde von Wissenschaftlern aus dem Vereinigten Königreich, Österreich, Frankreich, Italien und der Schweiz durchgeführt und baut auf mehreren Studien auf, die bis in die 1990er Jahre zurückreichen.

Der vollständige Bericht ist online verfügbar: <https://www.nature.com/articles/s41559-023-02061-5>
Für weitere Informationen: l.brown@leeds.ac.uk