Zeitschrift: Cratschla : Informationen aus dem Schweizerischen Nationalpark
Herausgeber: Eidgenössische Nationalparkkommission
Band: - (2019)
Heft: 2

Artikel: Gipfelstürmer im Klimawandel
Autor: Wipf, Sonja / Baur, Bruno / Rutishauser, This
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-843812

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: 02.07.2025

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

GIPFELSTÜRMER IM KLIMAWANDEL

Die fortschreitende Klimaerwärmung beeinflusst auch den Lebensraum von Pflanzen und Tieren in der alpinen Höhenstufe. So verändert sich etwa die Zusammensetzung der Pflanzendecke immer schneller. Um diesen Prozessen genauer auf die Spur zu kommen, untersuchen Forschende im Schweizerischen Nationalpark neben Pflanzen auch Tausendfüssler, Käfer und Zuckmücken.

Sonja Wipf, Bruno Baur und This Rutishauser

Wer eine Bergtour macht, stellt schnell fest: Je höher über die Waldgrenze man wandert, desto weniger Pflanzenarten sind zu finden. Hätte man die Wanderung vor 100 Jahren gemacht, hätte man jedoch noch weniger Arten vorgefunden. Ähnlich ergeht es den Zoologen: Forschende finden Tierarten in Höhen, wo diese vor 50 oder 100 Jahren noch nicht vorgekommen sind.

HARSCHES BERGKLIMA WIRD MILDER

Die Höhenverbreitung vieler Pflanzen- und wechselwarmer Tierarten wie Gliederfüssern, Amphibien oder Reptilien ist durch die harsche Umwelt begrenzt: Mit zunehmender Höhe leiden sie unter zu kalten oder zu kurzen Sommern. Dass sich mit der Klimaerwärmung der letzten Jahrzehnte viele Arten in grössere Höhen ausbreiten und sich die Zusammensetzung von Flora und Fauna verändert, ist also zu erwarten.

Um diese langfristigen Veränderungen festzustellen, eignen sich Berggipfel besonders gut. Sie dienen als ideale «Dauerbeobachtungsflächen», da der ursprüngliche Aufnahmeort gut lokalisiert werden und die Entwicklung der Flora über die Zeit beobachtet werden kann. Sonja Wipf, Christian Rixen und ihr Team haben zahlreiche historische Pflanzenlisten von Gipfeln aus ganz Europa gefunden und wiederholt. Diese Wiederholungsaufnahmen haben gezeigt, dass die heute angetroffenen Pflanzenarten im Schnitt fast 100 Meter höher vorzufinden sind als noch ein Jahrhundert zuvor.

Auf 90 Prozent der untersuchten Schweizer Gipfel sind die Artenzahlen stark angestiegen – im Durchschnitt um 10 zusätzliche Arten, wie Studien aus dem Gipfelflora-Projekt zeigen. Ein eindrückliches Beispiel bietet der Piz Linard im Engadin (3410 m ü. M.). Schon bei der offiziellen Erstbesteigung hat ETH-Professor Oswald Heer die einzige auf dem Gipfel angetroffene Art notiert, und in der Zwischenzeit wurde die Gipfelflora des Piz Linard acht weitere Male aufgenommen. Nach 1835, als Heer in den obersten 30 Höhenmetern lediglich ein Individuum des Alpenmannsschilds *Androsace alpina* antraf, stieg die Artenvielfalt in den folgenden hundert Jahren auf 10 Arten an und blieb dann konstant bis in die 1990er-Jahre. Parallel zur starken Erwärmung kamen in den letzten 20 Jahren nicht weniger als 6 zusätzliche Arten hinzu.

Abb. 1 **Im Jahr 1835 fand Oswald Heer lediglich ein Individuum des Alpenmannsschilds *Androsace alpina* auf dem Piz Linard, heute gibt es davon Dutzende.**

Diese kleinräumigen Veränderungen haben sich auch grossflächig von den Pyrenäen bis nach Skandinavien bestätigt. Dank der umfangreichen Datengrundlage für 302 Berggipfel Europas konnten die Forschenden um Sonja Wipf eine beschleunigte Veränderung in den letzten Jahrzehnten feststellen. Dieses Wissen hat jedoch seinen Preis und erfordert viel Herzblut und Schweiss: Für die Erhebung der Daten nahmen die Forschenden fast 27 000 Leistungskilometer unter die Füsse.

Abb. 2 **Auf den ersten Blick sind keine Pflanzen sichtbar, aber in Fels und Geröll verstecken sich 16 Arten. Gipfel des Piz Linard (3410 m ü. M.).**

GUTE ZEITEN FÜR «ALLERWELTSARTEN»

Diese Neuigkeiten sind jedoch für Pflanzen der alpinen Höhenstufe nur bedingt gut. Gerade in weniger exponierten Lagen bis um 3000 Meter Höhe über Meer beruht die zunehmende Vielfalt auf einwandernden «Allerweltsarten» wie Alpenrispengras *Poa alpina* oder Löwenzahn *Taraxacum alpinum aggr.* Diese schmälern die Besonderheit der typischen Flora dieser Standorte. Darüber hinaus nimmt die zur Ansiedlung verfügbare Landfläche wie bei einer Pyramide mit zunehmender Höhe ab. Wenn gleichzeitig zur oberen auch die untere Verbreitungsgrenze einer Art steigt, so schrumpft ihr absolutes Verbreitungsgebiet. Die Zahl der Orte, wo Bodeneigenschaften, Verfügbarkeit von Wasser und Nährstoffen sowie Klimabedingungen wie Temperatur und schneefreie Zeit ein Pflanzenwachstum zulassen, nimmt mit der Höhe ebenfalls ab. Mit jeder neuen Art, die einen Gipfel besiedelt, erwächst den angestammten Arten somit eine mögliche Konkurrenz um die beschränkte Ressource der verfügbaren Fläche.

KLEINWÜCHSIGE PFLANZENARTEN BENACHTEILIGT

Die schlechtesten Karten in diesem Konkurrenzkampf haben jene kleinwüchsigen, hochalpinen Pflanzenarten, die auf relativ stabilem, organischem Boden wachsen. Einerseits werden die entsprechenden Kleinstlebensräume mit zunehmender Höhe seltener. Andererseits keimen neu einwandernde Arten aus subalpinen Gebieten genau auf diesen Standorten. Diese «neuen» Arten aus Vegetationstypen mit höherem Konkurrenzdruck können hochalpine Arten verdrängen. Eine Art, die wahrscheinlich aus diesem Grund auf einigen Gipfeln nicht mehr zu finden ist, ist der Bayrische Enzian *Gentiana bavarica*. Sind Arten hingegen auf unstabilem Felsschutt heimisch, sind sie geringerer Konkurrenz «von unten» ausgesetzt und die geeigneten Lebensräume kommen mit zunehmender Höhe häufiger vor. Die Bodenbildung auf Schutthalden ist so langsam, dass diese sogar an tiefer gelegenen Standorten alpinen Arten Lebensraum bieten. Allerdings ist die Datenlage an der unteren Verbreitungsgrenze von alpinen Arten bisher dürftig.

Abb. 4 **Seenplatte Macun: Wie verändert der Klimawandel den Lebensraum von Tieren und Pflanzen in den Gewässern?**

GIPFELSTÜRMER TAUSENDFÜSSLER?

Es wird vermutet, dass wechselwarme Tiere auf die durch den Klimawandel hervorgerufenen Temperaturveränderungen sensibel reagieren. Allerdings ist die Reaktion bei bodenlebenden Kleintieren wie Würmern, Schnecken und Gliedertieren noch weitgehend unbekannt. Diese wirbellosen Tiere erfüllen eine wichtige Funktion in den Ökosystemen, wie etwa beim Abbau von organischem Material. In einem laufenden Projekt untersuchen José Gilgado und Bruno Baur Veränderungen in der Vielfalt von Tausendfüsslerarten. Sie versuchen herauszufinden, ob auch diese wirbellosen Tiere der Vegetation folgend ihre Ausbreitung auf grössere Höhen verschieben.

Den Grundstein für die Studie legte Walter Bigler mit Aufnahmen aus dem Jahr 1919, die er im SNP gemacht hat. In den Jahren 2018/19 wurde das historische Monitoring wiederholt. Dabei sammelten die Forschenden mit einem standardisierten Vorgehen Tausendfüssler an 90 Standorten, die auf fünf Transektlinien in der Val dal Botsch, Val Trupchun/Val Müschauns, Val Zeznina/Macun, Val Cluozza/Val Sassa und in der Val Tavrü verteilt waren. In enger Kooperation mit der Forschungsgruppe um Stephan Zimmermann (WSL) wurden zudem die Bodeneigenschaften an den einzelnen Standorten untersucht. Dank des Nutzungsverzichtes im SNP können allfällige Veränderungen in der Höhenverbreitung der im Boden lebenden Tiere klar auf die Klimaerwärmung zurückgeführt werden, weil menschliche Aktivitäten vor Ort ausgeschlossen werden können.

Abb. 3 ***Glomeris alpina*, ein Tausendfüssler, der wesentlich zum Abbau von totem Pflanzenmaterial im SNP beiträgt.**

ÜBERLEBEN IN HOCHGELEGENEN SEEN UND TEICHEN

Für aquatische Lebensräume liegen keine Beobachtungen über so lange Zeiträume vor. Die klimatischen Veränderungen haben diese Lebensräume aber ebenso beeinflusst, Wassertemperaturen steigen lassen und vor allem auch das Vorhandensein von Wasser überhaupt verändert. Ein Forschungsteam um Kate Mathers und Christopher Robinson von der EAWAG untersucht hoch gelegene und kleine Teiche und Tümpel. Hier haben grössere wirbellose Tiere zusätzlich zur graduellen Klimaerwärmung mit extremen Veränderungen wie etwa saisonal ausgetrockneten Lebensräumen zu kämpfen. Im SNP studieren die Forschenden in den Teichen auf der Seenplatte von Macun die hierzu entwickelten Überlebensstrategien der wirbellosen Tiere. Eine davon sind «Diapause-Eier», die eine Trockenphase überleben können und aus denen Jungtiere erst bei wieder vorhandenem Wasser schlüpfen. Das Projekt untersucht unter anderem die Vielfalt der Wirbellosen sowie die lokalen und regionalen Variablen, die die ökologischen Muster beeinflussen.

Über das Leben in Seen und Fliessgewässern ist hingegen mehr bekannt als über das der temporär austrocknenden Teiche. Von 2002 bis 2010 fanden Forschende um Brigitte Lods-Crozet und Christopher Robinson auf der Seenplatte von Macun 42 Zuckmückenarten. Sie konnten in Teilen des Seen- und Bachsystems Muster in der Zusammensetzung der Arten dokumentieren, jedoch deren Ursachen nicht eindeutig zuordnen. Welche lokalen Umwelteinflüsse entscheidend sind, ist Inhalt von weiteren Forschungsarbeiten.

Was Forschende in 50 oder 100 Jahren aufgrund unserer heute erhobenen Daten über die Lebensräume erforschen und erfahren werden, steht in den Sternen. Höchstwahrscheinlich werden sie auf weitere neue Lebensräume, Arten und Artenzusammensetzungen treffen und diese auch mit den Daten von heute vergleichen können.

Sonja Wipf, WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, 7260 Davos
Bruno Baur, Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz, Universität Basel, 4056 Basel
This Rutishauser, kontextlabor.ch, 3110 Münsingen

Literatur

LODS-CROZET, B., B. OERTLI & C. T. ROBINSON (2012): Long-term patterns of chironomid assemblages in a high elevation stream/lake network (Switzerland) – Implications to global change. Fauna norvegica 31: 71–85.

WIPF, S., V. STÖCKLI, K. HERZ & C. RIXEN (2013): The oldest monitoring site of the Alps revisited: Accelerated increase in plant species richness on Piz Linard summit since 1835. Plant Ecology & Diversity 6, 447–455.

STEINBAUER, M., et al. (2018): Accelerated increase in plant species richness on mountain summits is linked to warming. Nature, 556, 231–234.

WIPF, S. (2018): Behind the paper: The 26950 km hike for 302 data points. https://natureecoevocommunity.nature.com/users/89357-sonja-wipf/posts/31880-the-26-950-km-hike-for-302-data-points