



LEBEN AN EXISTENZGRENZEN



Liebe Leserin, lieber Leser!

Der Sommer 2017 war laut Angaben der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik der drittwärmste Sommer der bisherigen Messgeschichte. Seit 251 Jahren werden in Österreich die Temperaturdaten erfasst. Solch lange durchgehende Messreihen haben viel Aussagekraft, sie sind ein Schatz für die Wissenschaft. Sie sind für Statistiker ebenso interessant wie für Meteorologen oder Gletscherforscher. Im Nationalpark Hohe Tauern sind wir gerade dabei, ein mehr-jähriges Forschungsprojekt umzusetzen. Für diesen Zweck wurden drei Standorte mit 15 Dauerbeobachtungsflächen eingerichtet.

Das wissenschaftliche Monitoring soll unter anderem Aussagen darüber ermöglichen, ob und wie sich die Klima-, Boden- und Wasserverhältnisse und damit die Biodiversität im Lauf der Jahrzehnte im größten Schutzgebiet der Alpen verändern. Kernzonenflächen, wo sich die Natur vom Menschen weitgehend unbeeinflusst entwickeln kann, sind ideal für solche auf lange Zeit angelegte Forschungsvorhaben. In unserer Titelgeschichte erfahren Sie mehr über dieses spannende Projekt.

Vom Sommer ist im Hochgebirge schon längst keine Spur mehr, der Winter naht und damit eine Zeit der Extreme für Tiere und Pflanzen. Noch ist aber auch Zeit für schöne Herbstwanderungen in den Hohen Tauern – der traditionelle Nationalparkwandertag am 26. Oktober mit schönen geführten Touren ist eine gute Gelegenheit dazu. Wandern Sie mit, wir freuen uns auf Sie!

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "P. Rupitsch".

Das Innenschloss ist einer von drei Standorten im Nationalpark Hohe Tauern, wo das Langzeitmonitoring eingerichtet wurde. Das Bild zeigt den Blick vom Salzbodensee in Richtung Villgratental.



Aufstieg zum Beobachtungsstandort im Kärntner Seebachtal.



Das mit schwarzem Stoff verhüllte Stativ stellte bei den Fotoaufnahmen konstante Lichtverhältnisse sicher.



Aufbau einer Wetterstation im Untersulzbachtal.

Bei seinem Besuch im Kärntner Seebachtal im August hatte Thomas Eberl eine ungewöhnliche Ausrüstung mit dabei: Ein Spezialstativ, eine maßgeschneiderte schwarze Stoffhülle, eine professionelle Fotoausrüstung, Carbonstangen und Schnüre. Zusammen mit seinem Kollegen Roland Kaiser und einem Fotografen machte Eberl hochauflösende Bilder von genau abgezirkelten Beobachtungsflächen im Seebachtal. Auch im Salzburger Untersulzbachtal und im Osttiroler Innergletsch waren sie unterwegs. Der Biologe gehört zum Team jener vielen Wissenschaftler, die im Sommer in den drei Nationalparktälern den Grundstein für ein spannendes Forschungsprojekt gelegt haben: „Leben an Existenzgrenzen im Hochgebirge“. Durch Langzeitbeobachtung sollen Veränderungen, die man mit den menschlichen Sinnen kaum erfassen kann, sichtbar werden. Der Hintergrund ist die Frage, ob und wie sich die sensiblen Ökosysteme im Hochgebirge durch den Klimawandel verändern. Dass sich ein Gletscher zurückzieht, ist auch für Laien erkennbar. Aber ob sich

eine Pflanze stärker ausbreitet oder winzige Springschwänze mehr oder weniger werden, lässt sich selbst von Experten nur schwer beurteilen. Dazu braucht es das Langzeitmonitoring.

Doch bevor man Veränderung im Laufe der Jahre feststellen kann, ist eine Datenbasis notwendig. Deshalb waren Botaniker, Zoologen, Limnologen, Spezialisten für Wildtiere, für Mikroorganismen oder für Bodeneigenschaften im Sommer im Hochgebirge unterwegs. Sie haben in einer gemeinsamen Aktion und nach genau festgelegten Standards, Proben genommen und Vorkommen dokumentiert. Diese Daten – und die genau beschriebenen Erhebungsmethoden – bilden die Basis. Schließlich sollen Wissenschaftler in 20, 30 oder 100 Jahren in der Lage sein, diese Beobachtungen mit genau denselben Verfahren zu wiederholen.

Als Forschungsobjekte wurden Lebensräume in der Kernzone des Nationalparks Hohe Tauern gewählt: Standorte im Kärntner Seebachtal, im Ober- und Untersulzbachtal in Salzburg und im Innergletsch in Osttirol. Außerdem gibt es zwei



© NPHT



© NPHT

Fließendes und stehendes Wasser erzählt viel über das umliegende Ökosystem. Die Limnologen haben das Gewässernetzwerk rund um die Schneetälchen genau untersucht und Proben genommen.



Hochauflösende Fotos dienen der Dokumentation der Verteilung der Pflanzenarten. Bild 1 zeigt ein moosreiches Krautweiden-Spalier mit Zwergrührkraut und links unten gewöhnlichen Alpenmargeriten. Bild 2 ist ein Krummseggenrasen mit Schweizer Schuppenleuenzahn und links unten Horsten des Borstgrases. Bild 3 ist ein Übergangsbereich zwischen Schneeboden und Krummseggenrasen, Bild 4 ein moosdominierter Schneeboden mit einzelnen Horsten der Gewöhnlichen Rasenschmiele.

analoge Standorte in den Südtiroler und den Schweizer Alpen, um großräumige Trends zu erkennen. Als Testflächen wählten die Wissenschaftler Schneetälchen – Biotope, deren Kern sehr lange von Schnee bedeckt ist und wo zum Rand hin auf kleinstem Raum sehr unterschiedliche artspezifische Existenzgrenzen auftreten. „Jede Art auf unserem Planeten hat irgendwo eine Temperaturgrenze, jenseits der sie nicht mehr überleben kann“, erklärt Christian Körner, der neben Leopold Fürer einer der wissenschaftlichen Leiter des Projektes ist.

SCHNEETÄLCHEN ALS SPIEGELBILD DER ALPINEN LANDSCHAFT

Klimaunterschiede wie sie sonst nur in einer Höhenausdehnung von 500 bis 1.000 Metern vorkommen, können an den Flanken von Schneemulden über wenige Meter auftreten. Deshalb sind sie als „Experimente der Natur“ gut geeignet, die Lebensgrenzen von Tieren, Pflanzen und Mikroben zu beobachten. „Im Zentrum eines Schneetälchens können die Lebensbedingungen so ungünstig sein, dass es dort nur Moose gibt. Am Rand finden wir schön entwickelte, artenreiche Alpenrasen mit Blumen, Seggen und Gräsern“, erklärt Körner. Für das Projekt wurden 360 Dauerbeobachtungsflächen, verteilt auf 15 Schneeschmelzgradienten und drei Standorte markiert. Rechnet man die Schweizer und Südtiroler Standorte dazu, dann liefern 560 Dauerbeobachtungsflächen Daten. Diese Flächen werden nun in wiederkehrenden Abständen genau unter die Lupe genommen. Parallel dazu arbeiten die Limnologen Ulrike Berninger und Leopold Fürer mit ihren Mitarbeitern an stehenden und fließenden Gewässern, die in der Nähe dieser Schneetälchen liegen. Die Bereiche Gletscher, Permafrost und Geomorphodynamik sind im Rahmen des

Langzeitmonitorings das Aufgabengebiet von Gerhard Karl Lieb von der Universität Graz.

PFLANZENWACHSTUM ALS MOTOR DES ÖKOSYSTEMS

Die Dauer der schneefreien Zeit bestimmt, wie viel Biomasse Pflanzen produzieren und an Bodentiere und Mikroben liefern können. Dies ist der empfindlichste Indikator für die Lebensgunst eines Standorts und spielt daher eine zentrale Rolle im Projekt. Da einige dieser Daten von Sommer zu Sommer schwanken, müssen etliche Beobachtungen jedes Jahr wiederholt werden. Erst eine lange Zeitreihe lässt Schlüsse über eine Veränderung zu. Auch die unterirdischen Organe der Pflanzen werden studiert. Um solche Daten zu interpretieren, braucht es auch Aufzeichnungen der Temperaturen am Ort des Geschehens, also dort wo die Erneuerungsknospen der Alpenpflanzen in ein bis drei Zentimeter Bodentiefe sind. Eine Wetterstation genügt da nicht, es wurden automatische Temperatursonden vergraben. Alle diese Arbeiten liegen in den Händen der Innsbrucker Ökologen Ulrike Tappeiner und Christian Newesely. Da Wildtiere oder Weidetiere die Pflanzendecke beeinflussen, muss auch deren Aktivität bekannt sein. Dazu hat Klaus Hackländer von der Universität für Bodenkultur in Wien ein umfassendes Wildtiermonitoring mit automatischen Zeitrafferkameras aufgebaut.

Die derzeitige Verteilung der Pflanzenarten dokumentieren Thomas Eberl und Roland Kaiser in enger fachlicher Abstimmung mit dem Salzburger Haus der Natur. Die beiden Botaniker haben auf den markierten Flächen 0,5 x 0,5 Meter große Quadrate abgesteckt. Um konstante Lichtbedingungen zu erzielen, wurde das Stativ mit schwarzem Stoff verhüllt und beim Fotografieren ein Blitz verwendet. „Burka“

nannten die Wissenschaftler ihre Konstruktion liebevoll. „Wir können auf den Bildern kleinste Blätter erkennen und bestimmen“, erzählt Eberl. Abschnitt für Abschnitt werden so alle Pflanzenarten dokumentiert. Es sind beispielsweise Krautweiden, Zwergsoldanellen oder Ruhrkraut zu finden. In ein paar Jahren wird man sehen, ob durch den Temperaturanstieg typische Schneetälchenpflanzen zu Gunsten von Gräsern und Kräutern, die weniger extreme Standorte brauchen, zurückgegangen sind.

Auch Erwin Meyer gehört zum Team der Wissenschaftler, die für das Langzeitmonitoring Daten erhoben haben. Der Innsbrucker Biologe ist Experte für die Bodenmesofauna. Das sind winzige Tiergruppen, die nicht größer als zwei Millimeter sind: Milben und Springschwänze sind repräsentative Vertreter. Bis zu 100.000 Individuen sind auf einem Quadratmeter Boden möglich. „Die Mesofauna ist ein sehr guter Bioindikator“, erzählt Meyer. Und: „Diese Arten sind kaum in der Lage, ihren Lebensraum zu gestalten. Sie müssen mit den vorhandenen Strukturen zureckkommen.“ Ändert sich der Pflanzenbestand und das Mikroklima, wird sich damit auch die Zusammensetzung der Mesofauna an einem Standort verändern. An denselben Stellen nahm Martin Grube aus Graz Proben, um die Bakterien und Bodenpilze zu studieren.

WASSER ENTHÄLT VIEL INFORMATION

Ähnlich aussagekräftig ist das Wasser. Die Gewässernetzwerke in der Nähe der terrestrischen Beobachtungsflächen verraten viel über die Prozesse, die in einem Gebiet ablaufen, berichtet Fürer. Die alpinen Seen werden von Ulrike Berningers Gruppe in Salzburg analysiert. Wie ein Trichter laufen die Informationen im



Ein ideales Projekt für den Nationalpark



Der aus Salzburg stammende Schweizer Biologe Christian Körner, wissenschaftlicher Wegbereiter des terrestrischen Teils des Langzeitmonitorings, im Interview.

Was ist das Ziel des Langzeitmonitorings?

Körner: Wir wollen durch eine auf lange Zeit angelegte Beobachtung Veränderungen im alpinen Ökosystem in Folge von Umweltveränderungen sichtbar machen. Solche Veränderungen sieht man nicht. Mit dem Projekt können wir sie belegen.

Warum im Nationalpark?

Die Kernzone des Nationalparks ist ideal für so ein auf Langfristigkeit angelegtes Projekt. Nur hier ist durch den Schutzstatus die Kontinuität auch langfristig gesichert.

Wie ist das mit der Wiederholbarkeit?

Wir hinterlassen ein genaues Protokoll über unsere Methoden, damit man die Beprobung auch in vielen Jahren mit den gleichen Verfahren am selben Ort durchführen kann und die Ergebnisse vergleichbar sind. Die Flächen sind alle mit GPS genau verortet und abgesteckt.

Was ist das Besondere an dem Projekt?

Dass so viele unterschiedliche Fachbereiche am selben Ort zur selben Zeit unter den selben Bedingungen ihre Proben entnehmen und Analysen machen. Das macht es einzigartig.

Wasser zusammen, die Wissenschaftler können aus ihren Proben viel über den Zustand des gesamten Ökosystems ableSEN. Sie messen beispielsweise die Wasserkhemie, aber analysieren auch die Insektenlarven und Kleintierchen. „Aus der Artenzusammensetzung kann man sehen, ob sich etwas verändert“, erläutert Fürer. Der Wert dieser Bioindikatoren im Wasser. Diese Gesamtschau auf Boden, Wasser, Tiere und Pflanzen macht das Langzeitmonitoring so einzigartig und wertvoll.

Claudia Lagler