

Mikrometeorologische Spezialgeräte messen 20 Mal pro Sekunde die Geschwindigkeit und Zusammensetzung kleinster Luftpakete über der jeweiligen Alpenwiese.



KLIMA-MESSFÜHLER

Das Team um den Innsbrucker Ökologen Georg Wohlfahrt untersucht als eines weniger in Europa, wie Alpenwiesen auf Klimaauswirkungen reagieren.

„Die Gebirgsökosysteme unserer Alpen reagieren äußerst empfindlich auf Temperaturerhöhung, veränderte Niederschlagsverteilung und zunehmende Extremwetterereignisse.“

Georg Wohlfahrt

Landökosysteme absorbieren ein Viertel des vom Menschen – vor allem durch fossile Brennstoffe – freigesetzten Kohlendioxids. Sie federn damit den Treibhauseffekt ab. Vor allem Wälder wurden bisher in diesem Zusammenhang analysiert. „Unbewaldete Grasflächen überziehen allerdings ein Viertel der Erde. Dazu zählen auch die bisher wenig untersuchten Alpenwiesen, die jetzt gerade wieder vom Schnee freigegeben werden“, sagt Georg Wohlfahrt. Was mit subalpinen Graslandschaften und ihrer Rolle im Kohlenstoffkreislauf passiert, wenn die Dicke der winterlichen Decke abnimmt und die Dauer der Schneesaison ebenso – beides prognostizierte Folgen des Klimawandels – untersucht der Wissenschaftler vom Institut für Ökologie unter anderem gemeinsam mit italie-

nischen Kollegen im Aostatal, auf 2200 Metern. Während momentan auf der Versuchsfläche im Aostatal noch rund ein halber Meter Schnee liegt, war dieser 2011 bereits Mitte April abgeschmolzen. Dies war eine Folge des kürzesten Winters, seit es dort Klima-Aufzeichnungen gibt. Vor zwei Jahren setzte die Schneeschmelze im Aostatal nicht nur 30 Tage früher ein, die kalte Saison begann im Herbst auch 30 Tage später. Dies kam einer Verlängerung der Vegetationsperiode um zwei Monate gleich. Wenn der Winter weniger lange dauert, hätten Alpenwiesen laut Wohlfahrt während der schneefreien Periode eigentlich vermehrt Zeit für die Aufnahme und Bindung von Kohlendioxid.

„Über das ganze Jahr betrachtet, war dies im Aostatal auch der Fall. Das war aber haupt-

sächlich auf geringere Kohlendioxidverluste über den Winter zurückzuführen, da während der zwei Monate längeren Vegetationsperiode genau gleich viel Kohlendioxid aufgenommen wurde wie in normalen Jahren. Uns hat daher überrascht, dass diese sogenannte Kohlenstoffsenke, die dem Treibhauseffekt entgegenwirkt, nicht so stark ausfiel wie angenommen. Die Ursachen dafür liegen noch im Dunkeln. Wir vermuten aber, dass zeitliche Verschiebungen in der Verfügbarkeit von Nährstoffen und dem Bedarf der Vegetation im Zeitraum nach der Schneeschmelze eine Rolle spielen könnten. Bereits jetzt ist allerdings anzunehmen, dass sich mehrere so kurze Winter hintereinander auf die Kohlenstoffbilanz, damit auf die Erdatmosphäre und unser Klima auswirken können. Schließlich reagieren die Gebirgsökosysteme unserer Alpen äußerst empfindlich auf Temperaturerhöhung, veränderte Niederschlagsverteilung und zunehmende Extremwetterereignisse“, betont der Ökologe.

FEINARBEIT

In der Pionierarbeit setzt das Team modernste Technik ein. EDV-unterstützte mikrometeorologische Spezialgeräte messen 20 Mal pro Sekunde die Geschwindigkeit und Zusammensetzung kleinster Luftpakete über der jeweiligen Alpenwiese. Mit dieser sogenannten „Eddy-Kovarianz-

Methode“ können Kohlendioxidflüsse zwischen dem darunterliegenden Ökosystem und der Atmosphäre genau quantifiziert werden. Dies ermöglicht auch eine Bilanz, wie viel Kohlendioxid eine Wiese aufnimmt bzw. abgibt.

Neben den Forschungen im Aostatal sind die Innsbrucker Ökologen den Alpenwiesen als Messfühler unseres Klimas auch gemeinsam mit Experten des Instituts für Ionenphysik und Angewandte Physik der Uni Innsbruck im Stubaital sowie im Teamwork mit italienischen Forschern im Trentino auf der Spur. Gefördert werden diese Forschungen vom österreichischen Wissenschaftsfonds FWF, dem Tiroler Wissenschaftsfonds TWF, der autonomen Provinz Bozen und der Europäischen Union. „Wir hoffen, die insgesamt in einem Höhen transekt zwischen 1000 Metern im Tiroler Stubaital, 1500 Metern im Trentino und 2200 Metern im Aostatal gewonnenen Daten auf lange Sicht systemisch in einem neuen Modell zum verbesserten Verständnis der Austauschprozesse von Grünlandökosystemen mit der Atmosphäre einsetzen zu können“, erklärt Wohlfahrt. Der Ökologe hatte bereits im Zuge des vom Wissenschaftsministerium finanzierten Sparkling-Science-Projekts „GrassClim“ für bewirtschaftetes Grünland neue, regionalisierte Klimaszenarien entwickelt, mögliche Klimaänderungen simuliert und Landwirtschaftsschülerinnen und -schülern damit praktisch umsetzbare Strategien für die Zukunft vermittelt.

MEHR WISSEN ÜBER WIESEN

Mit der Schneeschmelze beginnt die Vegetationsperiode der Alpenwiesen. Je nach Artenreichtum bzw. Höhenlage filtern Süß-, Sauer- und Borstgräser, Arnika, Bergnelken, Goldfingerkraut, alpiner Klee und Löwenzahn für ihr Wachstum im Zuge der Fotosynthese das Treibhausgas Kohlendioxid aus der Atmosphäre und binden Kohlenstoff in ihrer Biomasse. Dies bezeichnet die Wissenschaft als Kohlenstoffsenke. Im Herbst, wenn diese Pflanzen ihr Wachstum beenden und sich die Winterschneedecke einstellt, werden sie zu Kohlenstoffquellen, denn dann geben sie Kohlendioxid wieder an die Atmosphäre ab. Die subpolare Tundra, tropische Savannen und unsere heimischen Alpenwiesen – all diese Grünlandökosysteme können daher sowohl als Senken als auch als Quellen für Kohlenstoff wirken und so den Klimawandel bremsen oder beschleunigen. Insgesamt gelten ökologische Langzeitstudien in diesem neuen Forschungsfeld für die weitere Einschätzung der Kohlenstoffbilanz – und damit letztlich der Auswirkung von Klimaänderungen auf unsere Lebensqualität – als unabdingbar. gr

ZUR PERSON



Georg Wohlfahrt, geboren 1970 in Innsbruck, studierte Biologie an der Universität Innsbruck und habilitierte sich 2004 im Fachbereich Ökologie. Er leitet die Forschungsgruppe Biometeorologie am Institut für Ökologie. Die Messung und Modellierung des Austausches von Spurengasen und Energie zwischen terrestrischen Ökosystemen und der Atmosphäre stehen im Mittelpunkt seiner Forschungsinteressen.