



Wie Alpenwiesen „atmen“

Innsbrucker Forscher messen Output organischer Spurengase

In der Erforschung der Biosphäre schlagen österreichische Ionenphysiker und Ökologen ein neues Kapitel auf. Sie messen, wie Alpenwiesen „atmen“. Der global bisher kaum erforschte Grund: Unbewaldete Grasflächen in Gebirgen bedecken zusammen mit tropischen Savannen sowie der subpolaren Tundra ein Viertel unseres Planeten. Ihr Output an organischen Spurengasen hat einen Einfluss auf die Erdatmosphäre, damit auch auf das Klima.

„Wenn Gräser wachsen, gedeihen, vergehen, gemäht werden, auf Umweltstress reagieren, setzen sie - so wie alle Pflanzen - eine Reihe an Spurengasen frei. Diese flüchtigen organischen Kohlenwasserstoffverbindungen, so genannte ´volatile organic compounds` - kurz ´VOC` genannt - haben großen Einfluss auf die chemischen und physikalischen Eigenschaften der gasförmigen Schutzhülle unseres Planeten, auf die Erdatmosphäre und damit auch auf unser Klima“, betont A.-Univ.-Prof. Dr. Armin Hansel vom Institut für Ionen- und Angewandte Physik der Universität Innsbruck.

Wissenschaftliches Neuland

Schätzungen der globalen VOC-Emissionen müssen laut Hansel immer noch als sehr unsicher gelten. „Trotz der wichtigen Rolle der VOC in der Atmosphärenchemie gibt es weltweit relativ wenige Untersuchungen zur Langzeitemission einer größeren Anzahl flüchtiger Kohlenwasserstoffverbindungen auf Ökosystemebene, insbesondere von Grasflächen“, sagt der Wissenschaftler. Einfacher Grund dafür ist, dass es bisher gar nicht möglich war, alle flüchtigen Spurengase in der Umgebungsluft z.B. einer Wiese, umfassend und schnell zu messen. Erst ein neues Messgerät, das am Institut für Ionenphysik und Angewandte Physik in der Arbeitsgruppe von Prof. Hansel entwickelt wurde, liefert dazu nun erstmals die nötige Technik und im Testlauf bei der hoch aufgelösten Überwachung emittierter Spurengase erste Ergebnisse, die von der internationalen Scientific Community aufmerksam verfolgt werden.

Laut diesen ersten Ergebnissen setzen Gräser, besonders wenn sie zu wachsen beginnen oder geschnitten werden, größere Mengen flüchtiger Spurengase frei. Während der Wachstumsphase emittieren Alpenwiesen Methanol als einziges Spurengas. Beim Schneiden und Trocknen der Gräser, der Heumähd, steigen diese Methanol-Konzentration in der Luft auf das Dreifache. Zusätzlich steigen auch die Emissionen von VOC wie Acetaldehyd und Hexenal an. Bezogen sind diese ersten Daten auf die unmittelbare Umgebungsluft von Alpenwiesen im Tiroler Stubaital bei Neustift auf 970 Metern Seehöhe. Dort läuft eine Langzeitstudie, die Hansels Forschergruppe gemeinsam mit dem Team von Univ.-Doz. Dr. Georg Wohlfahrt vom Institut für Ökologie der Universität Innsbruck durchführt. Als wichtig erachtet werden diese Messungen, „da umgelegt auf den großen Anteil an Grasflächen auf der Erde, die Austauschprozesse der Biosphäre mit der Atmosphäre einen wichtigen Einfluss auf das Klima haben“, so Hansel.

Pflanzen haben auch die wichtige Aufgabe, Kohlendioxid aus der Atmosphäre zu filtern – dies geschieht im Rahmen der Photosynthese. Umgekehrt wird Kohlendioxid durch die Atmung von Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen an die Atmosphäre abgegeben. Global

betrachtet überwiegt jedoch die Photosynthese und so binden terrestrische Ökosysteme momentan ca. 30-40% des vom Menschen, vor allem durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe, freigesetzten Kohlendioxid. Die bisherigen Untersuchungen von Univ.-Doz. Dr. Georg Wohlfahrt zeigen, dass Mähwiesen wie jene in Neustift über längere Zeiträume eine annähernd neutrale Kohlendioxidbilanz aufweisen – größere Aufnahmen von Kohlendioxid werden vor allem durch länger anhaltende Emissionen von Kohlendioxid nach den Mahdereignissen verhindert.

VOC können das photochemische Gleichgewicht zwischen Stickstoffoxiden und Ozon kippen. Sie tragen so entscheidend zur Entstehung von troposphärischem Ozon bei. VOC haben auch in Kondensationsprozessen und bei der Bildung sekundärer, organischer Aerosole eine wichtige Rolle. Indirekt sind sie daher auch mit der Wolkenbildung verknüpft. „Zur aktuellen Diskussion, ob jene Spurengase, die Pflanzen freisetzen, klimarelevant sind, wollen wir konkrete Daten liefern“, sagt Hansel.

Mithilfe des neu entwickelten Messgerätes, des PTR-TOF (Proton-Transfer-Reaction Time-of-Flight Mass Spectrometer), wurden nun erstmals VOC-Flüsse mit einer Zeitauflösung von 10 Hz über Grasland nachgewiesen. Als nächsten Schritt plant das Team eine ausgedehnte Messkampagne in den USA. An der speziellen Software und der mobilen Ausführung des neuen Gerätes feilen die Wissenschaftler derzeit intensiv. Gefördert werden diese Forschungen vom Österreichischen Wissenschaftsfonds (FWF) und dem Tiroler Wissenschaftsfonds.

Stichwort VOC

Freigesetzt werden flüchtige organische Kohlenstoffverbindungen durch Deponien und die Verbrennung fossiler Energieträger sowie von Tieren. Pflanzen gelten aber als Hauptquelle. VOC tragen zur Entstehung von troposphärischem Ozon bei, das selbst ein Treibhausgas ist und den Treibhauseffekt indirekt verstärkt, indem es die Verweildauer und Konzentration anderer Treibhausgase, z.B. von Methan, beeinflusst. Die Erforschung globaler Kreisläufe von Kohlenstoff, Wasser und Energie ist ein Hot topic der internationalen Wissenschaft, aber überwiegend auf Wälder konzentriert. Zu Graslandökosystemen gibt es bisher kaum Studien.

Bilder unter: <http://www.uibk.ac.at/ionen-angewandte-physik/media/photos.html>

Kontakt:

A.-Univ.-Prof. Dr. Armin Hansel

Institut für Ionenphysik und Angewandte Physik

Technikerstrasse 25, A-6020 Innsbruck

Telefon: +43(0)699/10888453

Mail: Armin.Hansel@uibk.ac.at

Web: [//www.uibk.ac.at/ionenphysik/umwelt/](http://www.uibk.ac.at/ionenphysik/umwelt/)

Univ.-Doz. Dr. Georg Wohlfahrt

Institut für Ökologie

Sternwartestrasse 15, A-6020 Innsbruck

Telefon: +43(0)512/5075977

Mail: Georg.Wohlfahrt@uibk.ac.at

Web: www.biomet.co.at

Mag.a Gabriele Rampl

Public Relations Ionenphysik

Telefon: +43 650 2763351

Mail: office@scinews.at

Web: <http://www.scinews.at>