

Forscher untersuchen Kohlenstoffkreislauf alpiner Wiesen

Größter CO₂-Speicher der Welt nach wie vor rätselhaft

- Uni Wien-Forscher: Anteil des von Boden-Mikroben in Biomasse umgewandelten Kohlenstoffs überschätzt.

Wien/Innsbruck. Der Boden gilt als der größte CO₂-Speicher der Welt, dennoch ist seine Rolle im globalen Kohlenstoffkreislauf nach wie vor rätselhaft. So leben in einem Gramm Boden mehrere Milliarden Mikroorganismen, die organischen Kohlenstoff zu Kohlendioxid (CO₂) abbauen. Doch die bisher verwendeten Methoden zur Messung der Kohlenstoffnutzung von Boden-Mikroben lieferten falsche Ergebnisse, haben nun Wiener Wissenschaftler herausgefunden und im Fachjournal "Ecology Letter" publiziert. Ein Fehler mit Konsequenzen: Die Mikroorganismen spielen nämlich im globalen Kohlenstoffkreislauf und damit bei der Prognose von Auswirkungen der Klimaerwärmung eine wesentliche Rolle.

Für die bisherigen Messungen wurde den Mikroorganismen ein mit radioaktiven Isotopen markiertes Substrat verfüttert. Damit konnte man beobachten, wie viel Kohlenstoff von den Mikroben in die Biomasse eingebaut und wieviel davon veratmet wurde, erklärte Andreas Richter vom Department für Terrestrische Ökosystemforschung der Universität Wien gegenüber der APA. Das Problem dabei sei, dass ein Teil der Atmung so nicht nachweisbar sei. Dadurch sei es zu einer "massiven Überschätzung" gekommen.

Nicht Pflanzen sondern Mikroben

Bisher sei man davon ausgegangen, dass die Boden-Mikroben durchschnittlich 55 Prozent des aufgenommenen Kohlenstoffs in Biomasse umwandeln. Tatsächlich seien es wohl durchschnittlich nicht mehr als 30 Prozent, ähnlich wie bei aquatischen Mikroorganismen, schätzen die Wissenschaftler.

Das Gros der Biomasse bzw. Humusstoffe im Boden stammt nicht wie lange angenommen von Pflanzen, sondern von den Zellwänden abgestorbener Mikroben. Diese bestehen aus hochmolekularen Substanzen, etwa Chitin, die länger brauchen, um abgebaut zu werden. Dieses Material sei zwar sehr alt, aber chemisch nicht so stabil wie lange vermutet. "Die Idee eines ganz stabilen Kohlenstoffs, der Tausende Jahre im Boden bleibt, weil er nicht mehr abgebaut werden kann, stimmt so nicht", so Richter. Vielmehr gebe es einen permanenten Kreislauf, in dem abgestorbene Mikroorganismen von anderen Mikroben wieder abgebaut werden.

Deshalb sei es auch wichtig zu wissen, wieviel Kohlenstoff im Boden tatsächlich in



Bisher sei man davon ausgegangen, dass die Boden-Mikroben durchschnittlich 55 Prozent des aufgenommenen Kohlenstoffs in Biomasse umwandeln. Tatsächlich seien es wohl durchschnittlich nicht mehr als 30 Prozent, ähnlich wie bei aquatischen Mikroorganismen, schätzen die Wissenschaftler.

APAweb/Oliver Berg/dpa

Humus umgewandelt wird, "diese Kohlenstoffnutzungseffizienz ist fundamental, um den Kohlenstoffkreislauf beschreiben zu können", so der Experte. Zudem sei es interessant vorherzusagen, wie sich die Kleinstlebewesen im Boden unter veränderten Umweltbedingungen verhalten werden. Theoretische Überlegungen ließen vermuten, dass die Kohlenstoffnutzungseffizienz bei einem Temperaturanstieg sinke - also weniger Kohlenstoff in die Biomasse eingebaut und mehr veratmet wird.

2.600 Milliarden Tonnen Kohlenstoff

"Vielleicht entwickeln die Mikroben aber auch Mechanismen, um dem entgegenzuwirken", so Richter. All diese Fragen würden aber zeigen, dass die Entwicklung neuer Methoden notwendig sei, um das empirisch nachzuweisen. Schließlich enthalten die Böden nach Angaben des Wissenschafters etwa 2.600 Milliarden Tonnen Kohlenstoff, etwa dreimal so viel wie die Atmosphäre. "Das ist ein gewaltiges Potenzial - schon kleine Änderungen der Speicherung in den Böden können massive Auswirkungen auf die Kohlenstoffkonzentration in der Atmosphäre haben", so Richter.

Ebenso rätselhaft wie bei den Böden ist die Rolle von Grasland-Ökosystemen im globalen Kohlenstoffkreislauf. Landökosysteme absorbieren immerhin ein Viertel des vom Menschen freigesetzten CO₂. In diesem Zusammenhang wurden bisher aber vor allem Wälder analysiert, obwohl unbewaldete Grasflächen ein Viertel der Erde überziehen, so der Ökologe Georg Wohlfahrt von der Uni Innsbruck in einer Aussendung. Er untersucht in diesem Zusammenhang die Rolle subalpiner Graslandschaften im Kohlenstoffkreislauf.

Aufgrund der immer kürzeren Winter und damit längeren Vegetationsperioden sollten die Alpenwiesen eigentlich mehr Zeit für die Aufnahme und Bindung von CO₂ haben. Wie die Wissenschaftler an einer Versuchsfläche im Aostatal festgestellt haben, war dies im Jahr 2011 mit einer um zwei Monate längeren Vegetationsperiode über das ganze Jahr betrachtet auch der Fall. Dies sei aber vor allem auf die geringeren CO₂-Verluste über den Winter zurückzuführen, da während der zwei Monate längeren Vegetationsperiode genau gleich viel CO₂ aufgenommen wurde wie in normalen Jahren, berichten die Wissenschaftler im Fachjournal "Environmental Research Letters".

Die Ursachen dafür, dass diese dem Treibhauseffekt entgegenwirkende Kohlenstoffsенke nicht so stark ausfiel wie angenommen, liegen noch im Dunkeln, schreiben die Forscher in einer Aussendung. Sie vermuten, dass zeitliche Verschiebungen in der Verfügbarkeit von Nährstoffen und dem Bedarf der Vegetation im Zeitraum nach der Schneeschmelze eine Rolle spielen könnten.

(S E R V I C E - Internet - "Ecology Letters": <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ele.12113/abstract>; "Environmental Research Letters": <http://iopscience.iop.org/1748-9326/8/2/025008>)

URL: http://www.wienerzeitung.at/themen_channel/wissen/klima/548533_Groesster-CO2-Speicher-der-Welt-nach-wie-vor-raetselhaft.html