



## Wie Böden das Klima beeinflussen

„Die Böden der Erde enthalten mehr als doppelt soviel Kohlenstoff wie die Atmosphäre und jedes Jahr strömen global schätzungsweise 60 bis 80 Gigatonnen<sup>1)</sup> als Kohlendioxid vom Boden in die Atmosphäre. Das ist etwa 10x so viel wie die aktuellen CO<sub>2</sub>-Emissionen durch den Menschen.“ Für Dr. Markus Reichstein vom Max-Planck-Institut für Biogeochemie in Jena machen allein diese Zahlen die Rolle der Böden für den Kohlenstoffkreislauf und damit für das Klimasystem deutlich.

Foto: M. Reichstein

MPI-Nachwuchsgruppenleiter Markus Reichstein hat zusammen mit Gerd Gleixner, Marion Schrumpf, Christian Beer und Thomas Wutzler das Projekt QUSASOM (= Quantifying and modeling pathways of soil organic matter as affected by abiotic factors, microbial dynamics, and transport processes / Quantifizierung und Modellierung der organischen Substanz im Boden unter dem Einfluss von abiotischen Faktoren, mikrobieller Dynamik und Transportprozessen) beim Europäischen Forschungsrat eingereicht – und den Zuschlag bekommen. Nun können die Forscher 5 Jahre daran arbeiten, dass die Klimamodelle an dieser wichtigen Stelle maßgeblich verbessert werden. „Die Repräsentation des Bodens in heutigen Klimamodellen, wie sie auch vom Weltklimarat (IPCC) angewendet wurden, vernachlässigt wichtige, insbesondere biologische Prozesse im Boden. Diese Lücke wollen wir helfen zu schließen“, sagt Markus Reichstein.

Das CO<sub>2</sub> im Boden stammt aus Atmungsprozessen, beispielsweise von im Boden lebenden Mikroorganismen und Pflanzenwurzeln. Der größte Teil des Kohlendioxids kommt durch den Austausch mit der Atmosphäre wieder an die Erdoberfläche. Eine neue und zukünftig wichtige Quelle für Kohlenstoff ist z.B. der auftauende Permafrostboden, der nicht nur CO<sub>2</sub>, sondern auch Methan (CH<sub>4</sub>) an die Atmosphäre abgibt. Dies betrifft nicht nur die polnahen Breiten, sondern auch die Hochgebirge der Erde. Für eine Abschätzung der Größenordnung lässt sich grob folgendes sagen: Gemittelt über den Globus nimmt die Vegetation jährlich 800 g Kohlenstoff pro Quadratmeter auf (dies entspricht z.B. etwa 20 Blatt Papier in der Größe von 1mx1m übereinandergelegt). Von dieser Menge gelangen ca. 60 % (=480 g) durch Streufall und Wurzeln in den Boden und werden letztendlich zu CO<sub>2</sub> (oder CH<sub>4</sub>) abgebaut<sup>1)</sup>, während 40 % (=320 g) oberirdisch von den Pflanzen über Blätter und Stämme veratmet werden.

Das Ziel des Projekts ist es, diejenigen Interaktionen zwischen den biologischen und physikochemischen Bestandteilen im Bodensystem besser zu verstehen, die mit dem Umsatz und dem Transport von Kohlenstoff zu tun haben. Dazu werden die Daten von neuen Experimenten im Gelände mit aktuellen Daten aus laufenden europäischen Forschungsprojekten in einem numerischen Bodensimulationsmodell zusammengeführt.

## S. 2 Wie Böden das Klima beeinflussen

In neuen Experimenten werden Tracer (= isotonenmarkierte Verbindungen, hier  $^{13}\text{C}$  und  $^{14}\text{C}$ ) eingesetzt, mit denen der Weg des organischen Bodenmaterials im Laufe des Zersetzungsprozesses unter sich ändernden Temperaturen und Feuchtigkeiten beobachtet wird. Besonderes Augenmerk kommt dabei der Rolle der Mikroorganismen zu. Das Projekt will die Hypothese testen, wonach die Umsatzkoeffizienten zwischen der verfügbaren Menge an organischem Bodenmaterial, der Veratmung und der Bildung mikrobieller Biomasse konstant sind. Neu zu entwickelnde Strukturen für Bodenmodelle werden insbesondere die Rolle von Mikroben einbeziehen, indem die Dynamik des organischen Bodenmaterials berücksichtigt wird. Die erarbeiteten Boden-Module werden dann in terrestrische Biosphäre-Modelle eingebaut und unter atmosphärisch gekoppelten und nicht gekoppelten Bedingungen getestet. Der spannendste Moment für die Forscher wird dann sein, wie sich die Rückkopplungsmechanismen zwischen Boden, Klima und Vegetation im Modell auswirken.

Am QUASOM-Projekt werden weitere Abteilungen des MPI für Biogeochemie in Jena mitwirken, so die Institutsabteilungen Biogeochemische Prozesse (mit detaillierten Ökosystemprozess-Studien) und Biogeochemische Systeme (mit Ergebnissen globaler Beobachtungen zum Kohlenstoffkreislauf). Aber auch die Institute für Geowissenschaften, für Geographie, für Ökologie und für Mikrobiologie der Friedrich-Schiller-Universität Jena werden in die Entwicklung einbezogen werden.

1) 1 Gigatonne = 1 Million x 1 Million Tonnen; im Boden veratmete Menge C =  $480 \text{ g/m}^2$  \*  
 $150.000.000.000.000 \text{ m}^2$  terrestrischer Oberfläche =  $72 \times 10^{15} \text{ g}$  = 72 Gigatonnen Kohlenstoff

Weitere Informationen zum Thema in Kürze unter: [www.bgc-jena.mpg.de/bgc-mdi/index.php/Main/Projects/QUASOM](http://www.bgc-jena.mpg.de/bgc-mdi/index.php/Main/Projects/QUASOM)

Link zur Arbeitsgruppe: [www.bgc-jena.mpg.de/bgc-mdi/](http://www.bgc-jena.mpg.de/bgc-mdi/)

Weitere Themen zu „Böden der Erde“ im Geologischen Kalender 2009 bei [www.dgg.de](http://www.dgg.de), GeoShop

Monika Huch  
10.07.2008