

Pressedienst Wissenschaft

Freising-Weihenstephan, den 14. Mai 2009

Steppenböden als Klimaretter?

TUM-Bodenkundler entzaubern eine Umweltschützer-Hoffnung

Fruchtbare Grassteppen bedecken rund 40% der festen Erdoberfläche. Die Einheimischen – zum Beispiel in der Mongolei – nutzen sie derzeit intensiv als Weideland. Klimaschützern wäre es lieber, die Beweidung zu stoppen: Denn die Grasländer der Erde gelten, wenn man sie der Natur überlässt, als hervorragende Kohlenstoffsенke. Man nimmt an, dass der sich erholende Boden durch das Pflanzenwachstum große Mengen des Klimakillers CO₂ speichern kann. In den globalen Kohlenstoffbilanzen wird der Nutzungswandel in Steppen deshalb bereits als Möglichkeit zur Entlastung der Atmosphäre berücksichtigt. Doch Bodenkundler der TU München stellen diese Idee jetzt in Frage.

Kann man ungenutztes Weideland zur CO₂-Reduktion und damit zur Abschwächung des Treibhauseffekts nutzen? Hoffentlich ja – so die bisherige Antwort der Wissenschaft. Denn die Steppen der Erde gelten landläufig als „Kohlenstoffsенken“, also als CO₂-Speicher. Die Logik dahinter: Pflanzen brauchen zum Wachstum CO₂ - wenn man sie an Ort und Stelle auch wieder verrotten lässt, bindet dieses zusätzliche organische Material den beim Wachsen verbrauchten Kohlenstoff im Boden. Ein Forscherteam des Lehrstuhls für Bodenkunde von der Technischen Universität München (TUM) hat sich diese Theorie, die vor dem Hintergrund des Klimawandels auch umweltpolitisch bedeutsam wird, jetzt jedoch genauer beleuchtet.

Dazu führen Mitarbeiter von Prof. Ingrid Kögel-Knabner um die halbe Welt - nach Nordchina. Das dortige fruchtbare Steppenland wird seit Jahrtausenden von Nomaden als Weideland genutzt. Seit dem 20. Jahrhundert ist die Beweidung jedoch teilweise so intensiv geworden, dass der Boden Schaden nimmt: In überweideten Regionen sind Staubstürme und Wüstenbildung die Folge. Dies lässt sich vermutlich durch ein besseres Beweidungsmanagement abmildern, Klimaschützer hoffen dabei zusätzlich auf den Effekt der Kohlenstoffsенke. Um diesen Effekt zu untersuchen, stellten sich die Forscher der TUM eine Grundfrage: Wie verändert sich die Bodenchemie, wenn keine Schafe und Ziegen mehr in der Steppe „stören“?

Die Wissenschaftler nahmen dazu Bodenproben einer chinesischen Versuchsfläche, die zu Forschungszwecken vier verschiedene Nutzungsintensitäten nebeneinander vorhält: zwei seit 1979 und seit 1999 unbeweidete Landstücke, eine Fläche, die nur im Winter als Weideland genutzt wird sowie ein Areal, auf dem das ganze Jahr über Schafe und Ziegen weiden. Die Proben haben sie dann am Wissenschaftszentrum Weihenstephan im Labor auf ihre

Technische Universität München Corporate Communications Center 80290 München www.tum.de

Dr. Ulrich Marsch
Jana Bodický M.A.

Sprecher des Präsidenten
PR-Referentin

+49.89.289.22778
+49.8161.71.5403

marsch@zv.tum.de
bodicky@zv.tum.de

Einzelbestandteile und ihre Stabilität analysiert. Vorher zerlegten sie das chinesische Erdreich in einem aufwändigen Filtrations- und Abscheideprozess in seine Einzelzeile, so genannten Fraktionen.

Denn die organische Substanz des Bodens ist ganz verschieden: Gerade erst abgestorbene Pflanzenteile liegen frei im Boden vor. Beim ersten Abbau wird ein Teil des im „Kompost“ gebundenen Kohlenstoffs von den verarbeitenden Organismen als CO₂ veratmet und in die Atmosphäre zurückgeführt. Bodenteilchen, die bereits weiter zerkleinert und chemisch abgebaut sind, können miteinander zu Aggregaten verkleben. Da diese „Bodenklümpchen“ organisches Material einschließen, schützen sie es vor dem Abbau durch Bakterien und Pilze - der darin enthaltene Kohlenstoff ist somit vorübergehend der Atmosphäre entzogen. Diese Aggregate halten jedoch nur ein paar Wochen bis Jahre. Nach ihrem Zerfall werden die Pflanzenteile unter CO₂-Ausstoß weiter abgebaut. Erst zum Schluss können sich die Pflanzenstückchen auch an kleinste Tonteilchen von weniger als 0,002 Millimetern anlagern. Auf diese Weise kann klimaschädliches CO₂ dann jahrtausendlang im Boden stabilisiert werden. Soweit die Theorie.

Doch der Bodenproben-Vergleich durch Weihenstephaner Bodenkundler brachte eine Überraschung zu Tage: Zwar hatte 25 Jahre nach dem kompletten Beweidungs-Stopp die organische Substanz im Boden deutlich zugenommen, die strapazierte Steppe hat sich wieder erholt. Doch der größte Teil der zusätzlichen Pflanzenreste war sehr jung - und daher hauptsächlich frei oder in Aggregaten kurzfristig geschützt. Was die Klimabilanz weiter verwässerte: Die organische Substanz, die sich an winzige Tonteilchen angelagert hatte, war nicht - wie bisher angenommen - sehr lange stabilisiert worden, sondern auch recht frisch. „Offenbar ist diese Fraktion längst nicht so stabil wie bisher angenommen und kann bei einem Wechsel der Nutzung auch schnell abgebaut werden“, so Projektbearbeiter Markus Steffens vom TUM-Lehrstuhl für Bodenkunde.

Der Beweidungsstopp in der chinesischen Steppe hatte also nicht den Effekt, von dem Klimaschützer bisher geträumt haben. Im Gegenteil: Offenbar haben gerade die zusätzlichen Mengen an Pflanzenmaterial dazu geführt, dass die bisher als stabil geltende Fraktion weiter abgebaut wird. Anscheinend sind riesige Steppengebiete also gar keine wirkliche Senke für CO₂. Steffens sieht sogar eine weitere Gefahr: „Laut Prognosen wird das Klima vor Ort in den nächsten Jahren feuchter. Dann könnte ein großer Teil des neuen Kohlenstoffs, der nur wenig geschützt in Aggregaten vorliegt, sogar noch schneller von Mikroorganismen abgebaut werden -und so wieder in die Atmosphäre gelangen.“

Kontakt:

Technische Universität München
Lehrstuhl für Bodenkunde
Prof. Dr. Ingrid Kögel-Knabner / Markus Steffens
85350 Freising-Weihenstephan
Tel. 08161/71-4195
Fax 08161/71-4466
E-Mail: steffens@wzw.tum.de
<http://www.wzw.tum.de/bk/>

Kostenloses Bildmaterial:

<http://mediatum2.ub.tum.de/?cunfold=738738&dir=738738&id=738738>

Literatur:

Steffens, M., Kölbl, A. & Kögel-Knabner, I. 2009. Alteration of soil organic matter pools and aggregation in semi-arid steppe topsoils as driven by organic matter input. *European Journal of Soil Science*, 60(2). 198-212.
Abstract online unter: <http://www3.interscience.wiley.com/journal/122197559/abstract>; der Originalartikel kann bei Bedarf in der Pressestelle angefordert werden.

Hintergrund:

Das Thema wurde im Rahmen der Doktorarbeit *Soils of a semiarid shortgrass steppe in Inner Mongolia: Organic matter composition and distribution as affected by sheep grazing* am Lehrstuhl für Bodenkunde der TU München bearbeitet. Die Arbeit wurde durch die Deutsche Forschungsgesellschaft (DFG) finanziert und war Teil der ersten Phase der interdisziplinären DFG-Forschergruppe 536 MAGIM (*Matter fluxes of Grasslands in Inner Mongolia*) Mehr zu dieser Forschergruppe unter www.magim.net

Die **Technische Universität München (TUM)** ist mit rund 420 Professorinnen und Professoren, 6.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern (einschließlich Klinikum rechts der Isar) und 23.000 Studierenden eine der führenden Universitäten Europas. Ihre Schwerpunktfelder sind die Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, Lebenswissenschaften, Medizin und Wirtschaftswissenschaften. Nach zahlreichen Auszeichnungen wurde sie 2006 vom Wissenschaftsrat und der Deutschen Forschungsgemeinschaft zur Exzellenzuniversität gewählt. Das weltweite Netzwerk der TUM umfasst auch eine Dependence in Singapur. Die TUM ist dem Leitbild einer unternehmerischen Universität verpflichtet.

Technische Universität München Corporate Communications Center 80290 München www.tum.de

Dr. Ulrich Marsch
Jana Bodický M.A.

Sprecher des Präsidenten
PR-Referentin

+49.89.289.22778
+49.8161.71.5403

marsch@zv.tum.de
bodicky@zv.tum.de