

## Ernährungssicherheit weltweit stärken: Bayreuther Studie zur Phosphorverfügbarkeit durch Silizium

**Landwirtschaftliche Erträge können weltweit gesichert werden, indem der in den Böden vorhandene Phosphor durch Silizium mobilisiert und für Pflanzen verfügbar gemacht wird. Phosphorhaltige Dünger, die umweltschädlich und wegen der Begrenztheit der globalen Phosphorressourcen auch kostspielig sind, werden dadurch möglicherweise über Jahre hinaus überflüssig. Dies haben Forscher der Universitäten Bayreuth und Kopenhagen durch Untersuchungen von Böden in der Arktis herausgefunden. Über ihre Erkenntnisse, die vor allem in tropischen und subtropischen Entwicklungsländern einen wichtigen Beitrag zur Ernährungssicherheit leisten können, berichten sie in der Zeitschrift Scientific Reports.**

Landwirtschaftliche Erträge sind davon abhängig, dass den Pflanzen ausreichende Mengen der für sie lebenswichtigen Nährstoffe zur Verfügung stehen. Hierzu zählt auch Phosphor. Der in den Ackerböden oft reichlich vorhandene Phosphor ist allerdings zum größten Teil chemisch fest gebunden, insbesondere an Eisen, das seinerseits ein Bestandteil verschiedener Mineralien ist. Infolgedessen ist dieser Phosphor immobil und für die Pflanzen nicht verfügbar. Daher werden heute in der Landwirtschaft große Mengen an phosphorhaltigem Dünger eingesetzt, um möglichst hohe Erträge zu erzielen.

Das interdisziplinäre Forscherteam unter der Leitung von Dr. Jörg Schaller (Bayreuth) und Prof. Dr. Bo Elberling (Kopenhagen) hat nun aber einen Weg gefunden, große Mengen des in den Böden enthaltenen Phosphors für Pflanzen verfügbar zu machen: Silizium mobilisiert den an Eisen gebundenen Phosphor und bewirkt, dass er von den Wurzeln der Pflanzen aufgenommen werden kann. Wenn Landwirte ihren Böden genau dosierte Mengen Silizium zuführen, können sie ohne Ernteverluste für gewisse Zeit – gegebenenfalls sogar über mehrere Jahre – auf phosphorhaltigen Dünger verzichten.

„Die wirtschaftlichen und ökologischen Vorteile liegen auf der Hand“, betont Schaller. „Phosphorhaltiger Dünger ist eine begrenzte Ressource, wohingegen Silizium nahezu unbegrenzt vorhanden ist. Auf der Basis unserer Forschungsergebnisse kann die weltweite Verfügbarkeit von Phosphor im Boden durch eine gezielte Düngung mit Silizium präzise gesteuert werden. Dies wäre ein nicht zu unterschätzender Beitrag zur globalen Ernährungssicherheit“, erläutert der Bayreuther Umweltgeochemiker. Gerade in tropischen und subtropischen Entwicklungsländern ist in einigen Böden sehr viel Phosphor gebunden, der durch den kontrollierten Einsatz von Siliziumdünger Stück für Stück mobilisiert werden könnte.

Damit ist ein bedeutender Beitrag zum Umweltschutz verbunden: Die verringerte Phosphordüngung und die präzise Steuerung der Phosphorverfügbarkeit durch Silizium führen dazu, dass möglicherweise weniger Phosphor von den Feldern in die Gewässer gelangt. Daher sinkt die umweltschädliche Eutrophierung (Algenblüte) von Gewässern. Die Anreicherung der Böden mit Silizium hat zudem einen weiteren ökologischen Vorteil: Sie bewirkt, dass mehr Silizium von den Böden ins Meer transportiert wird. Infolgedessen könnte in den Meeren mehr Kohlenstoff durch Kieselalgen gebunden werden, statt als Treibhausgas in der Atmosphäre zu verbleiben.

Alle diese Erkenntnisse haben die Wissenschaftler in Bayreuth und Kopenhagen durch Untersuchungen von arktischen Böden gewonnen. An mehr als 150 Stellen auf dem schwedischen Festland, auf Spitzbergen, an der Nordküste Russlands und auf Grönland haben sie Bodenproben entnommen, die anschließend im Labor umfangreichen Analysen und Experimenten unterzogen wurden. Permafrostböden haben für die Erforschung geochemischer Prozesse den Vorteil, dass sie noch nicht durch Landwirtschaft und andere Aktivitäten des Menschen beeinflusst worden sind. „Bei der Auswahl der Bodenproben haben wir darauf geachtet, dass sich die jeweiligen Regionen möglichst stark voneinander unterscheiden – beispielsweise im Hinblick auf die Bodentypen, Landschaftsprofile und die Vegetation. Auf diese Weise wollten wir sichergehen, dass unsere Forschungsergebnisse nicht durch spezielle regionale Faktoren bedingt, sondern möglichst weltweit übertragbar sind“, erläutert Schaller.

An der jetzt in Scientific Reports erschienenen Studie haben verschiedene Forschungsbereiche des Bayreuther Zentrums für Ökologie und Umweltforschung (BayCEER), eines interdisziplinären Forschungszentrums der Universität Bayreuth, mitgewirkt: die Umweltgeochemie, die Experimentelle Biogeochemie und die Hydrologie.

#### **Forschungsförderung:**

Die Forschungsarbeiten an der Universität Bayreuth wurden von der Bayerischen Forschungsallianz (BayFOR) sowie von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert.

#### **Veröffentlichung:**

J. Schaller, S. Faucherre, H. Joss, M. Obst, M. Goeckede, B. Planer-Friedrich, S. Peiffer, B. Gilfedder, and B. Elberling: Silicon increases the phosphorus availability of Arctic soils, Scientific Reports (2019), DOI: 10.1038/s41598-018-37104-6