Nährstoffeffizienz

Mit Silizium gegen die Dürre

von Daphne Huber (/news/authors/?id=12)
Mittwoch, 14. Oktober 2020

ZALF

Amorphes Silikat - oben auf dem Bild getrocknet und unten gewässert - kann Wassermoleküle speichern.

Amorphes Silikat steigert die Fähigkeit des Bodens, Wasser zu speichern, und wirkt sich positiv auf die Verfügbarkeit von Nährstoffen aus.

Eine neu entwickelte Düngerlösung könnte in einigen Jahren die Probleme des Wassermangels lösen. Das Team um Dr. Jörg Schaller am Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) hat einen Feldversuch mit Sommerweizen unter Trockenbedingungen angelegt. In den Boden der Versuchsfelder in Müncheberg hat der Forscher natürlich vorkommendes „amorphes Silikat" eingesetzt. Silikat steigert die Fähigkeit des Bodens, Wasser zu speichern, und wirkt sich positiv auf die Verfügbarkeit von Nährstoffen aus.

Landwirtschaftliche Böden enthalten jedoch nur noch wenig Silikat. So nimmt Getreide große Mengen Kieselsäure über die Wurzeln aus dem Boden auf und lagert diese als amorphe Silikate in der Biomasse ein. Mit der Ernte verschwindet ein Teil davon aus dem Boden. Heute liegt nur noch ein Bruchteil des ursprünglichen Gehalts an amorphem Silikat – meist weniger als ein Prozent – im Boden vor. Die Folgen, die die Silikatarmut für den Nährstoff- und Wasserhaushalt hat, untersucht Schaller mit seinem Team in mehreren von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projekten. „Es gibt viele Studien, die zeigen, dass Pflanzen besser wachsen, wenn mehr amorphes Silikat im Boden vorhanden ist", erklärt er. Bisher habe man das darauf zurückgeführt, dass sich Prozesse wie Fotosynthese oder Aufnahme von Nährstoffen in den Pflanzen verändern. „Nun konnten wir zeigen, dass es tatsächlich die Bodeneigenschaften sind, auf die es ankommt."

In Labor- und Freilandversuchen konnte der Forscher nachweisen, dass amorphes Silikat im Boden Phosphat als wichtigen Pflanzennährstoff mobilisieren kann: Ein großer Teil des Phosphats bindet sich fest an Bodenpartikel und ist damit für die Pflanzen nicht erreichbar. Amorphes Silikat löst den Stoff aus seiner festen Bindung und macht ihn damit für Pflanzen verfügbar.

Wertvolle Opale

Natürliche Böden enthalten 6 bis 7 Prozent amorphes Silikat. Pflanzen reichern diese hoch reaktiven Siliziumverbindungen, die aus der Verwitterung von Gestein entstehen, als Pflanzenopale in Stängeln und Blättern an. Sie verleihen Stabilität und wehren Fraßfeinde ab. In natürlichen Systemen gehen die Verbindungen wieder in den Boden über, sobald die Pflanze abstirbt und verrottet. da

Das ist jedoch nicht der einzige Effekt der Siliziumverbindungen. Vor allem die Fähigkeit zur Wasserspeicherung verblüffte die Forschenden. Wie ein Schwamm zieht amorphes Silikat Wassermoleküle an, die sich in einer Gelhülle um den Silikatkern anlagern. „Wenn die oberen 20 Zentimeter der Bodenschicht ein Prozent mehr Silikat haben, haben wir 40 Prozent mehr pflanzenverfügbares Wasser", beschreibt Jörg Schaller das Ergebnis erster Versuche. In einer Dürreperiode könnte dieses zusätzliche Wasser für die Pflanze bis zum nächsten Regenguss lebenserhaltend sein und Ernteverluste mindern. Die Phosphordüngung könnte damit für Jahrzehnte überflüssig werden. „Gerade in eisenreichen Böden sind unheimlich große Phosphormengen gespeichert", betont der Forscher.

Angesichts weltweit schwindender Phosphorvorkommen könnte die Silikatdüngung eine wirkungsvolle Alternative zur bisherigen Praxis sein. Einen Haken gibt es aber dennoch. Wird zu viel amorphes Silikat aufs Feld gebracht, könnten große Mengen Nährstoff in kurzer Zeit freigesetzt werden. Im ungünstigsten Fall werden die Nährstoffe ausgewaschen und gelangen in Gewässer, wo dann Massenvermehrungen von Algen drohen. „Hier brauchen wir noch viel Forschung, welche Mengen bei welchen Bodenarten und Pflanzen sinnvoll sind", sagt Schaller. In jedem Fall ist die Siliziumdüngung eine einmalige Maßnahme, um die Bodenvorräte für einige Jahrzehnte wieder aufzustocken. In fünf Jahren rechnet der Forscher mit ersten Anwendungen.

Newsletter-Service agrarzeitung

Mit unseren kostenlosen Newslettern versorgen wir Sie auf Wunsch mit den wichtigsten Branchenmeldungen

egz.bauer@egz.at

KOSTENLOS BESTELLEN

THEMEN:

- Silikat (/suche/schlagworte/Silikat)
- Nährstoff (/suche/schlagworte/N%C3%A4hrstoff)
- Jörg Schaller (/suche/schlagworte/J%C3%B6rg+Schaller)
- Silizium (/suche/schlagworte/Silizium)