

09. Dezember 2024

Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V.

Pflanzenschutzmittel und Dünger einsparen mit Silizium:

# Nachhaltige und an Klimawandel angepasste Landwirtschaft durch Siliziummanagement

Seite | 1

Forschende unter der Leitung des Leibniz-Zentrums für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) untersuchten in einer neuen Studie im *Journal npj Sustainable Agriculture Research* das Potenzial von durch Pflanzen schnell aufnahmefähigem, sogenanntem reaktivem Silizium für eine nachhaltigere Landwirtschaft. Die Ergebnisse zeigen, dass eine auf optimaler Siliziumversorgung basierende Landwirtschaft besser an den globalen Wandel und den Klimawandel angepasst sein könnte: In einem System mit ausreichendem Gehalt an amorphem Silizium im Boden werden weniger Phosphordünger und Pflanzenschutzmittel benötigt und die Wasserspeicherung im Boden wird verbessert. Das von Pflanzen aufgenommene Silizium schützt die Pflanzen zudem vor schädlichen Pilzen und Insekten.

Dies liegt insbesondere darin begründet, dass Silizium die Bindung von Phosphor an Bodenelemente verhindert und dessen Verfügbarkeit für Pflanzen erhöht. Zudem unterstützt reaktives Silizium die Wasserspeicherung und -verfügbarkeit im Boden. Das führt dazu, dass Pflanzen bei Dürreperioden weniger Wasserstress ausgesetzt sind und stabilere Erträge erzielt werden können.

Reaktives Silizium unterscheidet sich von „normalem“ Silizium vor allem in seiner Verfügbarkeit für Pflanzen. Während Silizium in der Erdkruste sehr häufig vorkommt, ist es in Böden meist in unreaktiven, schwer löslichen Verbindungen gebunden, etwa in Form von Quarz oder anderen Silikaten, die sich nur sehr langsam zersetzen und damit kaum Silizium von Pflanzen aufgenommen werden können.

Reaktives Silizium hingegen liegt in einer amorphen, leichter wasserlöslichen Form, zum Beispiel als amorphes Silikat, vor, das Kieselsäure freisetzt, die von Pflanzenwurzeln aufgenommen werden kann. Diese Form kann schnell in den Stoffwechsel der Pflanzen eingebunden werden und verbessert so die Nährstoffaufnahme, die Wasserspeicherung und die Widerstandsfähigkeit gegenüber Stressfaktoren wie Trockenheit und Schädlingen.

### **Verringerung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes durch Siliziumanreicherung**

Eine zusätzliche Siliziumanreicherung im Boden stärkt die Pflanzen nicht nur gegen Trockenstress. Siliziumeinlagerungen in Pflanzengewebe erhöhen zudem die Abwehrkraft gegen schädliche Pilze und Insekten. Dies sei ein weiteres Argument für eine Silizium-basierte Landwirtschaft: Pflanzen seien durch die erhöhte Nährstoff- und Wasserverfügbarkeit weniger gestresst und widerstandsfähiger gegenüber Krankheiten, wodurch weniger Pflanzenschutzmittel benötigt werden, argumentieren die Autoren der Studie.

### **Übergang zu einem siliziumreichen Agrarsystem**

Die intensive Landwirtschaft hat in vielen Böden zu einem deutlichen Rückgang des pflanzenverfügbaren und amorphen Siliziums geführt. In einer Übergangsphase sollte der Gehalt an amorphem Silizium im Boden schrittweise erhöht werden, was bereits zu einer Reduktion des Düngemittel- und Pflanzenschutzmitteleinsatzes führen kann. Langfristig zielt das Modell auf ein Agrarsystem mit einem hohen Gehalt an reaktivem Silizium im Boden ab. Durch die Wiedereinarbeitung von Strohrückständen auf dem Feld kann dieser Siliziumgehalt dann beispielsweise konstant gehalten werden, wodurch der Dünger- und der Pflanzenschutzmitteleinsatz nachhaltig reduziert werden können.

### **Forschungsbedarf zu langfristigen Effekten**

Die Forschenden betonen, dass die langfristigen Effekte von Silizium auf die landwirtschaftliche Produktion weiter untersucht werden müssen. Erste Hinweise deuten darauf hin, dass Silizium ebenfalls zu einer höheren Kohlenstoffspeicherung im Boden führt. Um die Auswirkungen auf die Umwelt und die optimalen Anwendungsmethoden besser zu verstehen, sind jedoch weitere Langzeitstudien erforderlich.

„Unsere Studie zeigt, dass Silizium ein vielversprechender Bestandteil für eine nachhaltige Pflanzenproduktion sein kann. Durch gezielte Forschung und die Integration in landwirtschaftliche Systeme kann Silizium zur Stabilisierung von Erträgen beitragen und gleichzeitig die Umwelt schonen“, erklärt apl. Prof. Jörg Schaller vom ZALF, Erstautor der Studie.

### **Projektpartner:**

- Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF)
- Universität Gießen
- Brandenburgische Technische Universität Cottbus

- Universität Bonn
- Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

**Förderhinweis:**

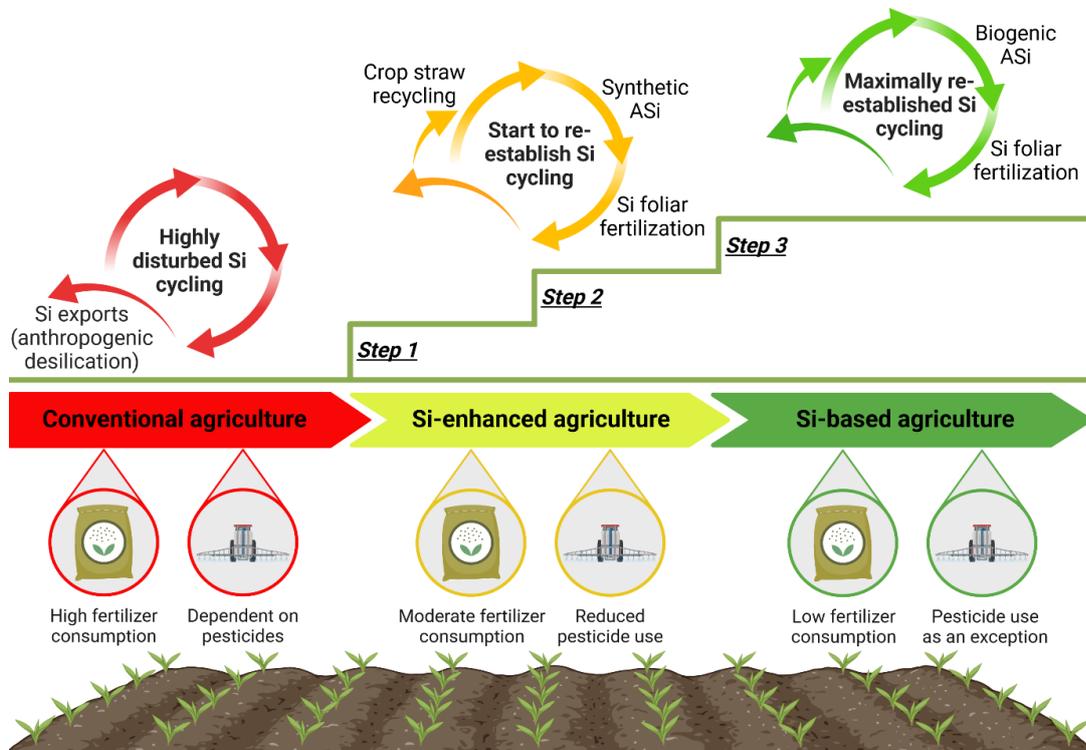
Die Studie wurde aus Haushaltsmitteln finanziert.

**Weitere Informationen:**

Zur Originalpublikation: <https://www.nature.com/articles/s44264-024-00035-z>

**Hinweis zum Text:**

Dies ist eine mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz erstellte Zusammenfassung des Originaltextes: Schaller, J., Webber, H., Ewert, F., Stein, M., Puppe, D. (2024). *Silicon-enhanced sustainable crop production*. Journal of Sustainable Agriculture Research. DOI: <https://doi.org/10.1038/s44264-024-00035-z>, veröffentlicht unter der Lizenz CC BY 4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. Der Text wurde unter den Gesichtspunkten der KI-Regelungen am ZALF sorgfältig überprüft und überarbeitet.



Der Weg zu einer Si-basierten Landwirtschaft. Das Bild kann für redaktionelle Berichterstattungen genutzt werden unter der Angabe: Quelle: © Daniel Puppe / ZALF | Bildquelle in Farbe und Druckqualität: <http://www.zalf.de/de/aktuelles>

**Pressekontakt:**

Hendrik Schneider

Leiter Presse- und  
Öffentlichkeitsarbeit

Telefon: + 49 (0) 33432 82-242

Mobil: + 49 (0) 151 405 455 00

E-Mail: [public.relations@zalf.de](mailto:public.relations@zalf.de)

**Wissenschaftlicher Kontakt:**

apl. Prof. Jörg Schaller

Programmbereich 1

„Landschaftsprozesse“

Telefon: + 49 (0) 33432 82-137

E-Mail: [joerg.schaller@zalf.de](mailto:joerg.schaller@zalf.de)

**Über das Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V. in  
Müncheberg, eine Einrichtung der Leibniz-Gemeinschaft:**

Das ZALF forscht an der ökonomisch, ökologisch und sozial nachhaltigen Landwirtschaft der Zukunft – gemeinsam mit Akteuren aus der Wissenschaft, Politik und Praxis.

Als Beitrag zur Bewältigung globaler gesellschaftlicher Herausforderungen wie Klimawandel, Ernährungssicherung, Erhalt der Biodiversität und Ressourcenknappheit entwickeln und gestalten wir Anbausysteme im Landschaftskontext, die den Bedarf an pflanzlicher Produktion mit Nachhaltigkeit verbinden. Hierzu kombinieren wir komplexe Landschaftsdaten mit einem einzigartigen Set an experimentellen Methoden, neuen Technologien, computergestützten Modellen und sozioökonomischen Ansätzen.

ZALF-Forschung ist Systemforschung: von Prozessen in Böden, Pflanzen und Wasser, über Zusammenhänge auf der Feld- und Landschaftsebene bis hin zu globalen Auswirkungen und Berücksichtigung komplexer Wechselwirkungen zwischen Landschaft, Gesellschaft und Ökonomie. [www.zalf.de](http://www.zalf.de)