

# Den Boden fit halten für Landwirtschaft und Umwelt

Ariane Sotoudeh

Agroscope, 1725 Posieux, Schweiz

Auskünfte: Ariane Sotoudeh, E-Mail: ariane.sotoudeh@agroscope.admin.ch



Multifunktionelle Böden, wertvoll für Landwirtschaft und Umwelt. (Foto: Agroscope)

**So vielfältig wie die Funktionen des Bodens sind, so vielfältig waren die an der 5. Agroscope Nachhaltigkeitstagung vom 18. Januar 2018 präsentierten Forschungsergebnisse. Einig war man sich darin, dass der Boden bedroht ist und nur eine nachhaltige Nutzung ihn für die Zukunft fruchtbar erhalten kann. Welche Massnahmen dafür zu treffen sind und wie das genau geschehen könnte, wurde an der Tagung vorgestellt.**

Am meisten wird der Boden in der Schweiz durch die wachsende Besiedelung bedroht. Seit 1985 sind dafür 5 % des Kulturlandes oder 85 000 Hektaren verloren gegangen. Die Siedlungsentwicklung ist für zwei Drittel des Kulturlandverlusts in der Schweiz verantwortlich. Aber auch eine nicht seiner Leistungsfähigkeit angepasste Nutzung beeinträchtigt die Bodenfunktionen. Seine Fähigkeiten als fruchtbarer Ackerboden, zum Schutz des Klimas und vor Überschwemmungen, zur Filtrierung von Trinkwasser oder als Lebensraum für die

Biodiversität werden dadurch beeinflusst. Angesichts einer wachsenden Bevölkerung wird es in Zukunft immer wichtiger, den Boden nachhaltig zu nutzen. An der Tagung präsentierten Forschende mögliche Lösungsansätze und Herausforderungen, dazu werden hier ausgewählte Beiträge präsentiert.

## **Rasche Massnahmen gegen den Verlust der besten Böden**

Für die am Lehrstuhl «Planung von Landschaft und Urbanen Systemen (PLUS)» tätige ETH-Professorin Adrienne Grêt-Regamey steht der Boden unter starkem Siedlungsdruck. In den letzten Jahren sind dafür überwiegend die qualitativ wertvollsten Böden verbaut worden. Obwohl in der Schweiz ein umfangreiches raumplanerisches Instrumentarium vorhanden ist, werden der Boden und seine Leistungen (wie z. B. Überschwemmungsregulierung aber auch leichte Erreichbarkeit) für den Menschen noch ungenügend in die Entscheidungsfindung miteinbezo-

gen. Um diesen Trend zu brechen und die hochwertigen Böden rasch zu schützen, müssten die Ökosystemleistungen des Bodens für Entscheidungsträger sichtbar sein, am einfachsten auf einer indexbasierten Bodeninformationsplattform. Grêt-Regamey zeigte anhand von Praxisbeispielen wie sich dank diesen Entscheidungshilfen Lösungen im kleinen Massstab finden, welche sich über die Jahre als wirkungsvoll für eine kompakte Entwicklung erweisen.

### Klimawandel macht Speichern von Kohlenstoff im Boden nötig

Werden Böden landwirtschaftlich genutzt, führt dies in vielen Fällen zu einer Freisetzung von CO<sub>2</sub> und zu einer Verringerung des Kohlenstoffgehaltes im Boden. Andererseits können Böden auch neuen Kohlenstoff aufnehmen. Beides hat Auswirkungen auf das Klima und den Boden als eine wertvolle natürliche Ressource. Im Kontext des Klimawandels gewinnt die Steigerung der Kohlenstoffspeicherung im Boden an Bedeutung und wird zu einem wichtigen Bestandteil einer globalen Vermeidungsstrategie. Dazu meinte der Agroscope-Forscher Jens Leifeld: «Ohne die vermehrte Kohlenstoffspeicherung im Boden werden wir die globalen Klimaziele nicht erreichen.» Konkret heisst das, es muss zusätzlicher Kohlenstoff im Boden gebunden werden und der derzeitige Kohlenstoffabbau im Boden muss gebremst werden. Mögliche Lösungsansätze könnten der Einsatz von Pflanzenkohle oder der Kohlenstoffeintrag in Unterböden sein. Diese Lösungsansätze gilt es nun ganzheitlich zu beurteilen, welchen Nutzen sie uns bringen und welche anderen Aspekte des Bodenschutzes zu berücksichtigen sind.

### Pflanzenkohle für fruchtbare Böden

Die Verwendung von Holzkohle in Medizin, Landwirtschaft und Tierhaltung ist eine Jahrhunderte alte und weltweit verbreitete Tradition. So präsentierte Nikolas



Abb. 2 | Bodenverdichtung schmälert die Bodenfunktionen.  
(Foto: Agroscope)

Hagemann von Agroscope das bekannte Beispiel der Terra Preta, die Schwarzerden im Amazonasgebiet. Unfruchtbare Böden wurden dort bereits vor über 1000 Jahren durch die Zugabe verkohlter Biomasse in humus- und nährstoffreiche Erden umgewandelt. Im 20. Jahrhundert geriet diese Kulturtechnik jedoch weitgehend in Vergessenheit, erlebt aber seit einigen Jahren unter dem Schlagwort «Pflanzenkohle» eine Renaissance. Unter Pflanzenkohle versteht man verkohlte Biomasse (Holz, holzige Reststoffe, Erntereste, Stallmist u. a.), die in der Landwirtschaft eingesetzt wird. Durch ihre poröse Struktur und ihre spezifischen chemischen Eigenschaften können Pflanzenkohlen Wasser und Nährstoffe speichern, Gerüche neutralisieren, gewisse mikrobielle Prozesse unterstützen, Schadstoffe binden und durch langfristige Speicherung von Kohlenstoff (Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen) das Klima schützen. Durch Auswahl der Ausgangsmaterialien und der Temperatur der Kohle-Herstellung wird die Pflanzenkohle für den jeweiligen Einsatz optimiert. Dabei ist jedoch zunächst sicherzustellen, dass die Pflanzenkohle selbst frei



Abb. 1 | Vergleiche zeigen: Bio ist gut für den Boden und Klima.

von Schadstoffen ist. Durch Optimierung entsprechender Analysemethoden hat Agroscope dazu beigetragen, dass heute in der Schweiz nur saubere Pflanzenkohle in den Umlauf kommt. Weitere Forschungen zielen auf die Herstellung eines Pflanzenkohle-basierten Langzeitdüngers, der das Grundwasser vor Belastung durch Nitrat schützt und organische Bodensubstanz aufbaut.

### Bio und Direktsaat erreichen weitgehend ihre gesetzten Ziele

Verschiedene Anbausysteme, wie die biologische und bodenkonservierende Bewirtschaftung (z. B. Direktsaat), werden staatlich gefördert, weil sie die Erhaltung der Ressource Boden anstreben. Das Wissen darüber, wie verschiedene Anbausysteme tatsächlich wichtige Bodenfunktionen – wie zum Beispiel Produktivität, Nährstoffaufnahme, Nährstoffverluste, Erosionsschutz und Kohlenstoffspeicherung – beeinflussen, ist jedoch noch lückenhaft. Anhand eines Langzeitversuchs und Erhebungen auf 60 Praxisbetrieben präsentierte der Agroscope-Forscher Raphael Wittwer, wie sich die konventionelle (ÖLN), die biologische und die bodenkonservierende Bewirtschaftung auf die Erträge und den Boden auswirken (Abb. 1).

Dabei zeigte sich, dass bodenkonservierende und biologische Systeme ihre gesetzten Ziele weitgehend erreichen, indem sie relativ schnell ökologische Vorteile wie eine verbesserte Bodenstruktur, ein angereichertes Bodenleben, eine erhöhte Biodiversität sowie ein reduziertes Erosionsrisiko und eine geringere Klimawirkung erzielen. Auf der anderen Seite erzielen beide Ansätze geringere Erträge und der Zielkonflikt zwischen Produktivität und Umweltschutz wird einmal mehr ersichtlich. Die Herausforderung in Zukunft wird sein, diesen Zielkonflikt durch ökologische Anbaumassnahmen zu minimieren. In dieser Hinsicht zeigte der Einsatz von Zwischenfrüchten deutlich positive Wirkungen. Eine optimierte Stickstoff-Düngung wurde ebenfalls als Schlüsselfaktor identifiziert, um negative Umweltwirkungen zu reduzieren und Erträge zu erhalten.

### Torfböden verbessern

In der Schweiz wurden viele Torfböden entwässert und für die meist intensive Landwirtschaft nutzbar gemacht. Durch Entwässerung und Nutzung sacken diese Torfböden noch immer in sich zusammen. Das organische Material wird zu CO<sub>2</sub> abgebaut und entweicht in die Luft. Der Abstand zum Grundwasserspiegel verringert sich und immer häufiger beeinträchtigt die Vernässung die landwirtschaftliche Nutzung. Andreas Chervet von der Fachstelle Bodenschutz des Kantons Bern zeigte,



Abb. 3 | Mikrobielle Netzwerke im Boden fördern und nutzen, wie z. B. Knöllchenbakterien an Kleewurzeln. (Foto: Agroscope)

wie drei unterschiedliche Torfböden im Grossen Moos aufgewertet werden können. Nach einer sorgfältigen Kartierung der Böden konnten verschiedene Massnahmen wie Tiefpflügen oder Durchmischen, Übersanden oder Überschütten, Drainieren, Planieren – als Einzelmassnahmen oder kombiniert standortangepasst empfohlen werden. Neben baulichen Bodenaufwertungen und meliorativen Massnahmen ist jedoch auch ein Umdenken bezüglich der Bewirtschaftungsintensität der verbesserten Böden notwendig.

### Bodenmikrobiom und seine Funktionen steuern

Im Boden wimmelt es von Lebewesen wie Bakterien, Würmern und Pilzen. Zusammen bilden diese Mikroorganismen hochentwickelte und komplexe Gemeinschaften, sogenannte Mikrobiome. Marcel van der Heijden von Agroscope zeigte, dass man durch spezifische Anbaumethoden (biologische Landwirtschaft, Direktsaat, bestimmte Fruchtfolgen), die Mikrobiome aktiv gestalten kann. Auch kann man Nützliche einbringen. Seine Studien haben gezeigt, dass Ökosysteme besser funktionieren, wenn im Boden komplexe Mikrobiome mit stark entwickelten mikrobiellen Netzwerken vorhanden sind. Eine grosse Herausforderung für die Zukunft ist nun, diese Mikrobiome so zu gestalten, dass Nützlinge gestärkt werden und dadurch der Einsatz von Pestiziden und Dünger in der Landwirtschaft ohne Ertragsverluste reduziert werden kann (Abb. 3). Damit meint Marcel van der Heijden: «Der Dschungel unter unseren Füssen beherbergt ein enormes unentdecktes Potenzial!» ■

Mehr dazu unter: Nachhaltigkeitstagung Agroscope [www.agroscope.ch](http://www.agroscope.ch) > Veranstaltungen