

# Bodenbiodiversität und landwirtschaftliche Produktion: Teamwork im Untergrund

**Bodenlebewesen spielen eine Schlüsselrolle in der landwirtschaftlichen Produktion. Wie die Bodenbiodiversität in Zukunft für eine nachhaltige Landwirtschaft gezielt gefördert und genutzt werden könnte, ist aktuell Gegenstand eines grossen Forschungsprojekts.**

*Von Marcel van der Heijden*

In Schweizer Acker- und Wiesenböden wimmelt es von Leben. Ein Gramm davon kann unter anderem eine Milliarde Bakterien und 200 Meter Pilzhypen enthalten. Das Gewicht aller Organismen im Boden einer Hektare Land beträgt bis zu 15 Tonnen; das entspricht dem Gewicht von etwa 20 Kühen oder 200 Schafen (Agrarbericht 2017). Die Funktionen dieses unterirdischen Ökosystems sowie sein Nutzen für die landwirtschaftliche Produktion und die Umwelt sind noch längst nicht vollständig erforscht.

Bisherige Forschungsergebnisse mit Modellsystemen haben gezeigt, dass die Bodenmikroorganismen und die Bodenbiodiversität einen positiven Einfluss auf die Multifunktionalität von Grasland- und Ackerbausystemen haben. In Systemen mit viel Bodenleben und einer hohen Bodenbiodiversität werden weniger Nährstoffe ausgewaschen, und es wird weniger vom Klima

schädlichen Lachgas emittiert. Zudem haben Forscher\*innen festgestellt, dass die Nährstoffe im Boden von den Pflanzen effizienter genutzt werden.

Oft werden verschiedene Bodenfunktionen von unterschiedlichen Bodenorganismen unterstützt. Einige der wichtigsten nützlichen Akteure im Untergrund sind bekannt: Regenwürmer, stickstofffixierende Bakterien, Mykorrhizapilze sowie krankheitsunterdrückende Mikroorganismen. In einem Boden mit hoher Regenwurmmaktivität können vom Dreschzeitpunkt bis zur Aussaat im folgenden Frühjahr bis zu 6 t/ha gehäckseltes Getreidestroh von Regenwürmern abgebaut werden. Eine weitere Gruppe von Nützlingen sind Mykorrhizapilze (Köhler und van der Heijden 2016). Sie gehen mit Pflanzen eine Lebensgemeinschaft ein, die für beide Partner meist vorteilhaft ist (Symbiose). Für eine Parzelle in Tübingen (TG) wurde geschätzt, dass circa 25% des Phosphats in Maispflanzen durch natürlich vorkommende Mykorrhizapilze aufgenommen und dann an die Pflanzen weitergeleitet werden. In nährstoffarmen Böden kann dieser Anteil bis zu 90% ausmachen.

Für die landwirtschaftliche Produktion sind die stickstofffixierenden Bakterien, die mit Leguminosen eine Symbiose bilden, wahrscheinlich am ausschlaggebendsten. In einer zweijährigen Kunstweise mit einem hohen Kleeanteil können diese Bakterien bis zu 400 kg Stickstoff pro Hektare fixieren (Nyfeler et al. 2011). Zum Vergleich: Um mittels des Haber-Bosch Verfahrens

400 kg Stickstoff zu produzieren, braucht es gleichviel Energie, wie in circa 800 Liter Benzin enthalten ist. Insbesondere die biologische Landwirtschaft, in welcher keine synthetischen Mineraldünger eingesetzt werden, ist auf die Symbiose zwischen Pflanzen und stickstofffixierenden Bakterien angewiesen.

Anbaumethoden haben einen grossen Einfluss auf die Bodenbiodiversität und das Bodenleben; die biologische Landwirtschaft beeinflusst bei- des positiv. Auch Direktsaat (pflugloser Anbau), eine diverse Fruchtfolge und Komposteinsatz fördern generell das Bodenleben. Die Landwirte haben es also in der Hand, die Leistungen ihrer Diener im Untergrund selbst mitzugestalten.

Folgende Fragen drängen sich auf: Könnte man die Bodenorganismen und ihre Leistungen nicht noch besser für die landwirtschaftliche Produktion nutzen? Lässt sich dadurch vielleicht der Input an Dünger oder auch an Pflanzenschutzmitteln reduzieren? Diese Fragen werden zurzeit in mehreren nationalen und internationalen Forschungsprojekten untersucht. Ziel ist es, durch die gezielte Förderung des Bodenlebens – etwa durch Anpassung der Anbaumassnahmen oder gezielte Impfung mit Nützlingen – neue Wege für eine nachhaltigere Landwirtschaft zu finden (siehe auch S. 32).

**Literatur:** [www.biodiversity.ch/hotspot](http://www.biodiversity.ch/hotspot)

**Dr. Marcel van der Heijden** leitet die Forschungsgruppe Pflanzen-Boden-Interaktionen bei Agroscope. Er ist Professor für Agrarökologie und Pflanze-Mikrobiom-Interaktionen an der Universität Zürich sowie Professor für Mykorrhiza-Ökologie an der Universität Utrecht in den Niederlanden.  
**Kontakt:** [marcel.vanderheijden@agroscope.admin.ch](mailto:marcel.vanderheijden@agroscope.admin.ch)

**Konzept der nachhaltigen Nutzung des Bodens**  
Links: Ein natürliches oder extensives System hat ein reiches Bodenleben, wenig Ressourcen-Inputs und -Verluste sowie eine geringe Produktivität.  
Rechts: Das intensive System hat eine hohe Produktivität, wird stark gedüngt und ist durch grosse Nährstoffverluste und geringes Recycling von Nährstoffen gekennzeichnet.  
Mitte: Das nachhaltige System hat eine hohe Bodenbiodiversität, eine gute Produktivität, mittelmässige Düngung, relativ wenig Nährstoffverluste und einen hohen Recyclinggrad.  
Nach: Bender et al. 2016, mit Erlaubnis von Elsevier.

