

Regenwürmer, wahre Weltmeister im Tunnelbau

Die Bedeutung des Bodenlebens für die Bodenfruchtbarkeit

Dr. Monika Joschko, Müncheberg

Die Fruchtbarkeit eines Bodens ist eng mit der Aktivität von Bodenorganismen verknüpft. Wichtige fruchtbarkeitsbestimmende Bodeneigenschaften, wie die Nährstoffdynamik, der Humusgehalt oder der Gefügestand eines Bodens, sind in starkem Maße das Ergebnis der Tätigkeit von Bodenorganismen. Das Bindeglied zwischen Bodenlebewesen und Bodenfruchtbarkeit ist die organische Primärsubstanz, welche – als Ernte- oder Wurzelrückstand oder organische Düngung – den meist heterotrophen Organismen als Nahrung dient, und deren Reste, oft nach zahlreichen Umsetzungsprozessen, als Humus im Boden verbleibt.

Schon seit der Antike sind die engen Beziehungen zwischen Bodenleben und Bodenfruchtbarkeit bekannt. So schrieb Plinius der Ältere bereits ein Jahrhundert vor unsere Zeitrechnung: „Jenes Land ist gut, das, sobald es aufgepflügt ist, von gierigen Vögeln überfallen wird, die den Pflug begleiten“ (nach Müller, 1965). Die Bedeutung der Regenwürmer für die Humusbildung wurde später von Charles Darwin umfassend dargestellt (Darwin 1881). Ende des 18. Jahrhunderts hatte bereits de Saussure die Grundlagen zur Erkenntnis der Rolle des Humus in der Ernährung der Pflanzen gelegt. Allmählich wurde klar, dass nicht nur die Regenwürmer,

sondern die verschiedensten Organismengruppen für die Humusbildung und Stoffumsetzung im Boden verantwortlich sind. Die Bedeutung des Bodenlebens für die Bodenfruchtbarkeit war damit endgültig anerkannt.

Regenwürmer – die größten Bodenorganismen

Die teils zum Pflanzen-, teils zum Tierreich gehörenden Bodenorganismen werden in ihrer Gesamtheit als „Edaphon“ bezeichnet. Die größte Gruppe der Bodenorganismen bilden die Bodenmikroorganismen, zu denen vor allem Bakterien und Pilze, aber auch Protozoen, Algen

Der größte Vertreter der Regenwürmer in heimischen Ackerböden ist Lumbricus terrestris.

und Viren gehören. Sie sind überwiegend sessil (lat., festsitzend) und haften auf der Oberfläche der Substrate und Bodenkolloide; sie gehören zum Lebensformtyp der „Bodenhafter“. Mikrobiologische Indikatoren für die Bodenfruchtbarkeit sind die mikrobielle Biomasse, d.h. die Gesamtmasse lebender Mikroorganismen in einem Boden, oder das Verhältnis von mikrobieller Biomasse zu Kohlenstoffgehalten des Bodens. Bei entsprechenden Untersuchungen wird mit unterschiedlichen Verfahren die Kohlenstoffmenge in der mikrobiellen Biomasse bestimmt. In Ackerböden beträgt die mittlere Menge an mikrobieller Biomasse 3 t/ha, entsprechend 15 t/ha Frischmasse oder 30 Großvieheinheiten/ha. Die Bodenfauna umfasst Tiergruppen verschiedener Größenklassen. Zu den kleinsten Bodentieren gehören die Protozoen und Nematoden mit einer Körpergröße ab 1/1000 mm. Sie leben als „Bodenschwimmer“ in wassergefüllten Poren oder im Wasserfilm, welcher die Mineralpartikel umschließt, und Populationsdichten

von mehreren Millionen pro m² erreichen können.

Äußerst vielgestaltig sind die Vertreter der Mesofauna, die verschiedene Gliederfüßler wie Collembolen und Milben einschließen. Sie sind als „Bodenschliefer“ auf die luftgefüllten Hohlräume des Bodens angewiesen; die räuberischen Arten bewegen sich auf der Suche nach Beutetieren zum Teil in rasendem Lauf durch die engen Gänge. Die größten Bodenorganismen (Makrofauna) sind die „Bodenwühler“ wie die Regenwürmer, deren größte Vertreter bis über 20 cm lang werden können (*Lumbricus terrestris*). Je nach der Textur und dem Kohlenstoffgehalt des Bodens können über 1 t/ha Frischmasse an Regenwürmern in einem Ackerboden vorhanden sein.

Leistungen allgemein

Den Bodenorganismen kommt in ihrer Gesamtheit die Aufgabe zu, die von höheren Pflanzen gebildete und von Tieren und Menschen teilweise umgeformte organische Substanz weiter umzubauen (Humifizierung) bzw. abzubauen (Mineralisierung). Dabei werden die in der organischen Substanz vorhandenen Verbindungen so weit zerlegt, dass sie als in der Bodenlösung vorhandene Ionen von der Pflanze wieder aufgenommen werden können. Die Bodenorganismen schaffen so die Existenzgrundlage für Pflanzen, Tiere und Menschen und schließen den Stoffkreislauf der Natur.



Die Tätigkeit der Bodenorganismen wird durch organisches Material gefördert.

Leistungen im Agrarökosystem

Als Hauptträger der Stoffumsetzungen sind Bodenmikroorganismen die wichtigste Organismengruppe im Boden. Sie bewerkstelligen den Ab- und Umbau der organischen Substanz, setzen Nährstoffe frei und beeinflussen das Bodengefüge durch die Ausscheidung von Schleimstoffen. Bodentiere „schreddern“ C-haltige Pflanzenreste und Ernterückstände, verteilen sie im Boden und vermischen sie mit Mineralpartikeln. Bei der Passage von Boden und organischem Material durch den Darmtrakt der Bodentiere kommt es zu Veränderungen des Substrates: Die Pflanzenverfügbarkeit der Nährstoffe wird erhöht und die Bildung von Huminstoffen aus organischem Material gesteigert. In Gefäß- und Feldversuchen konnten häufig Ertragssteigerungen durch die Bodentiertätigkeit festgestellt werden. Bei ihrem Weg durch den Boden verändern die Bodentiere das Bodengefüge in kleinsten Dimensionen (μ m-Bereich), aber auch im Makrobereich durch das Anlegen von Gängen, die mehrere Meter tief in den Unterboden reichen können

Bodenorganismen richtig füttern

Wie kann nun die so wichtige Tätigkeit der Bodenorganismen gefördert werden? Wichtig ist vor allem die richtige „Fütterung“ durch leicht verwertbares organisches Material, welches zum Beispiel in Form der Ernte- und Wurzelrückstände den Bodenorganismen zur Verfügung gestellt wird. Langjährige Untersuchungen in Müncheberg zeigten den großen Einfluss der Pflanze, d.h. der Fruchtfolge, auf das Bodenleben. Besonders förderlich für Bodenmikroorganismen und Bodentiere wirken sich Leguminosen in der Fruchtfolge aus. Eine Aufweitung der derzeit üblichen engen Fruchtfolgen mit der Wiedereinbeziehung von Futterpflanzen als Haupt- und Zwischenfrüchte ist aus bodenökologischer Sicht unbedingt anzustreben. Eine organische Düngung mit leicht verwertbaren Kohlenstoffquellen fördert ebenfalls die Bodenorganismen – je nach Art des Materials in unterschiedlichem Ausmaß. Ein weiteres Mittel zur Beeinflussung des Bo-



Fotos: Ehrmann

Bei ihrem Weg durch den Boden verändern die Bodentiere das Bodengefüge.

denlebens ist die Bodenbearbeitung; eine Reduzierung der Bodenbearbeitung wirkt sich dabei besonders auf Regenwürmer, vor allem auch auf den tiefgrabenden Tauwurm günstig aus.

Ausblick

Zwischen Humushaushalt und Bodenleben besteht eine enge Beziehung, die für die Aufrechterhaltung der Bodenfruchtbarkeit von großer Bedeutung ist. Landwirte wissen seit langem, dass Landwirtschaft in erster Linie „Humuswirtschaft“ ist – die Erhaltung und Vermehrung der Humusmenge im Boden war immer schon ein wichtiges Anliegen bei der Bodenbewirtschaftung. Allerdings müssen auch die ökonomischen Rahmenbedingungen entsprechend beschaffen sein.



Dr. Monika Joschko

Fon 03 34 32-82-2 54
Fax 03 34 32-82-2 43

mjoschko@zalf.de