

Regenwurm, Nematoden und Springschwänze

Dominik Mösch | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Der Boden ist ein vielfältiger Lebensraum mit einer aussergewöhnlichen Biodiversität. Pro Hektare leben alleine in den obersten 30 Zentimetern bis zu 15 Tonnen Bodenorganismen und die Artenvielfalt ist einiges höher als beispielsweise im oberirdischen Teil eines Waldes. Bodenflora und -fauna sowie das Zusammenspiel aller Organismen beeinflussen die Bodenbildung und eine Vielzahl von Bodenprozessen und -funktionen. Exemplarisch werden im Folgenden Regenwurm, Nematoden und Springschwänze vorgestellt.

Die Lebenswelt im Boden hält wichtige Stoff- und Nährstoffkreisläufe der Erde in Gang. Sie ist damit eine wichtige Grundlage für die Bodenfruchtbarkeit, aber auch für viele weitere Leistungen des Bodens. Bodenorganismen sind im öffentlichen Bewusstsein nur wenig präsent. Einen Regenwurm kennt zwar jedes Kind und Schädlinge, welche die Wurzeln angreifen, machen Pflanzen sowie Landwirten das Leben schwer. Der Grossteil der Bodenorganismen lebt aber weitestgehend unerkannt und unbekannt unter unseren Füßen. Diese unscheinbaren Lebewesen sind enorm zahlreich. In einem Gramm Boden leben 100 Millionen Bakterienzellen, 50'000 Bakterienarten, 1000 Fadenwürmer, 200 Meter Pilzfäden und 30'000 Einzeller.

Der Regenwurm, der Bodenmacher

Regenwürmer sind für fruchtbare und vitale Böden unverzichtbar. Ihr Appetit ist immens: Regenwürmer verschlingen pro Tag bis zur Hälfte ihres Eigengewichts an Nahrung. Auf ihrer Menükarte stehen vor allem Abfallprodukte der Natur wie Pflanzenreste, Ernterückstände, Laub und morsches Holz. Da die Würmer keine Zähne haben, sind sie auf Hilfe angewiesen. Erst wenn Pilze und Bakterien das organische Material zersetzt haben, können die Regenwürmer die Pflanzenreste in ihre Speiseröhre saugen.

Zusammen mit dem organischen Material nehmen die Regenwürmer auch Mineralerde auf. In ihrem Darm vermischt sich dann das Ganze mit Bakterien und Pilzen. Als schlechte Futterverwerter scheiden die Regenwürmer einen grossen Teil davon unverdaut wieder aus. Die Wurmlosung ist ein hochkonzentrierter Dünger, der fünfmal mehr Stickstoff, siebenmal mehr Phosphor und elfmal mehr Kalium als die umgebende Erde enthält. Zudem finden sich in der Losung sogenannte Ton-Humus-Komplexe, die wie ein Kitt wirken und den Boden vor Erosion schützen.

Stetig fressend und grabend tragen die Regenwürmer zur Lockerung des Bodens bei. Bis zu 150 Gänge oder 900 Meter Röhren pro Kubikmeter finden sich in einem ungepflügten Ackerboden. Die Tunnelsysteme sorgen für eine gute Durchlüftung und eine ideale Wasserversorgung des Erdreichs. So sickert Regenwasser schneller ein und die Gefahr, dass bei starkem Regen die oberste Schicht des Bodens weggeschwemmt wird, ist bedeutend kleiner als dort, wo es keine oder nur wenige Regenwürmer gibt.

Regenwürmer spielen zudem eine wichtige Rolle bei der Regulation von Bodenschädlingen, weil sie nützliche Organismen wie Fadenwürmer und Pilzsporen, die zum Beispiel Engerlinge abtöten, im Boden verbreiten. In Obstplantagen ziehen sie mit dem abgefallenen Laub auch Schadorganismen wie Apfelschorf, Rotbrenner (auf Reben) oder Insekten, welche die Blätter angreifen, in den Boden hinein. Sogar im Tod erweisen die Regenwürmer ihre guten Dienste: Sie sind wichtige Eiweisslieferanten für Vögel, Spitzmäuse, Dachse und Ameisen, und sie stärken mit ihrem Stickstoffeintrag die



Foto: Dominik Mösch



Foto: Dominik Mösch

Auf dem Foto links sieht man einen Schaukasten mit Boden und drei Sandbändern. In diesem Kasten leben keine Regenwürmer. Der Kasten rechts ist mit Regenwürmern belebt, die den Boden durchmischen. Dies zeigt sich deutlich an den nicht mehr intakten Sandbändern und den zahlreichen Wurmgängern.



Foto: Heitz und Hans-Jürgen Koch

Das Kopfende des Gemeinen Regenwurms, *Lumbricus terrestris*, schaut aufgerichtet aus dem Erdboden.



Foto: Steve Hopkin/
www.stevehopkin.co.uk

Der *Tomocerus minor* ist eine weltweit verbreitete Springschwanz-Art. Manche Individuen erreichen eine Körperlänge von bis zu 4,5 Millimetern. Am liebsten besiedelt er feuchte, schattige Streuschichten, wo er sich von abgefallenem Laub und Pflanzenresten ernährt.

Fruchtbarkeit des Bodens: Ein toter Regenwurm enthält bis zu 10 Milligramm Stickstoff. Auf einem gesunden Wiesenboden mit 400 Würmern pro Quadratmeter werden so 30 bis 40 Kilogramm Stickstoff pro Hektare und Jahr freigesetzt. Das entspricht ungefähr der Stickstoffdüngung einer wenig intensiv bewirtschafteten Wiese.

Die Nematoden, die Schädlingsbekämpfer

Verletzte Maiswurzeln senden chemische Hilferufe aus, um die Feinde ihrer Feinde anzulocken. Die natürlichen Feinde des Maiswurzelbohrers sind winzige Fadenwürmer – sogenannte Nematoden. Die knapp ein Millimeter grossen Würmer dringen durch Körperöffnungen in die Larven der schädlichen Käfer ein und setzen dort Bakterien frei. Diese Mikroben vermehren sich daraufhin rapide und töten die Larven ab.

Mit mehr als 20'000 Arten sind Fadenwürmer die grösste Gruppe unter den vielzelligen Tieren und ein wichtiger Bestandteil des Bodenlebens. Je nach Art nutzen sie unterschiedliche Futterquellen im Boden. Sie ernähren sich von Pflanzenteilen und Algen oder la-

ben sich an Bakterien oder an Pilzen, deren Stickstoffe sie in pflanzenverfügbare Form wieder freisetzen. Im Gartenbau und in der Landwirtschaft werden gezüchtete Fadenwürmer unter anderem zur Bekämpfung von Erdraupen, Nacktschnecken oder Maulwurfsgrillen eingesetzt. Insbesondere im Kampf gegen Wurzelschädlinge bieten sie sich als wirksame und sichere Alternative zu Pestiziden an, die sich im Wurzelbereich weniger gezielt einsetzen lassen.

Die Springschwänze, die Humusproduzenten

Springschwänze reagieren sehr sensibel auf Umweltveränderungen und werden als Indikatoren für verunreinigte Böden genutzt. Wo die winzigen Tierchen fehlen, ist in der Regel auch die Bodenfruchtbarkeit beeinträchtigt, denn die Springschwänze zählen zu den wichtigsten Humusproduzenten. Sie zernagen Laub und anderes pflanzliches sowie tierisches Material. Damit sind diese kleinen Bodenlebewesen wesentlich an der Bildung von Humus beteiligt. Mit ihrer kulinarischen Vorliebe für Pilze, Algen und Bakterien sorgen einige Springschwanzarten zudem für ein Gleichgewicht unter den Bodenorganismen.

Von blossem Auge sind Springschwänze kaum zu erkennen, aber sie hinterlassen sichtbare Spuren: beispielsweise winzig kleine Kotballen auf abgefallenen Blättern, die wie schwarze Perlen schimmern. Oder Ringe auf der Wasseroberfläche eines Weihers: Mit ihrer namensgebenden Springgabel am

Hinterleib katapultieren sich die millimeterkleinen, flügellosen Insekten wie auf einem Trampolin über das Wasser. Die Springgabel benutzen sie auch auf dem Land. Wenn Feinde nahen, springen sie kurzerhand aus dem Gefahrenbereich. Bei jenen Arten, die in den tieferen Bodenschichten leben, sind diese Gabeln verkümmert, genauso wie die Augen – die brauchen sie im Untergrund nicht.

Rund 40'000 Springschwänze leben in den obersten 30 Zentimetern eines Quadratmeters Wiesenboden, an feuchten Standorten gar bis zu 100'000.

Die Springschwänze können als Indikatoren der Bodenqualität genutzt werden. Da jede Art einen spezifischen Lebensraum besiedelt, lassen sich anhand ihres Vorkommens und ihrer Individuenzahl unter anderem der Nährstoff- und der Säurezustand eines Bodens ablesen. Springschwänze reagieren zudem äusserst sensibel auf Giftstoffe. Bei ungünstigen Bedingungen suchen sie Orte auf, wo sie sich wohler fühlen und sich besser vermehren können. Das Vermeidungsverhalten der Springschwänze gibt also wichtige Rückschlüsse über die Belastung eines Bodens.

Weitere Informationen zu Bodenlebewesen finden Sie unter www.ag.ch/umwelt > Umweltinformationen > Boden > Jahr des Bodens 2015, sowie unter www.boden2015.ch > Aktuelles > Faktenblätter und www.bodenreise.ch.

Dieser Artikel beruht auf den Faktenblättern zu den drei vorgestellten Arten. Die Faktenblätter sind verfügbar unter www.boden2015.ch > Aktuelles > Faktenblätter.