

Der Regenwurm – Mitarbeiter des Monats

Regenwürmer zählen zu den wichtigsten Bodenorganismen in landwirtschaftlich genutzten Böden und werden nicht ohne Grund häufig als „Ökosystemingenieure“ bezeichnet. Doch Regenwurm ist nicht gleich Regenwurm. Sie können in drei ökologische Gruppen eingeteilt werden, die jeweils unterschiedliche Funktionen im Boden erfüllen.

Epigäische Arten (Streubewohner) leben überwiegend in der Streuschicht an der Bodenoberfläche und ernähren sich von frischem organischem Material. Da auf Ackerflächen eine ausgeprägte Streuschicht meist nur temporär vorhanden ist, spielen sie dort kaum eine Rolle.

Endogäische Arten (Mineralbodenarten) bewohnen die oberen Schichten des Mineralbodens und tragen zur Durchmischung von organischer Substanz und Bodenmaterial bei.

Anezische Arten (Tiefgräber, z.B. Tauwurm) legen dauerhafte, vertikale Röhren, die bis in den Unterboden reichen, an.

Alle drei Regenwurmartentypen beeinflussen sowohl Wasser-, Luft- als auch Nährstoffhaushalt des Bodens positiv und tragen somit direkt zum Aufbau von Bodenfruchtbarkeit bei.

den Wintermonaten, arbeiten Regenwürmer vor allem in Frühling und Herbst unermüdlich für einen gesunden Boden. Hohe Regenwurmmaktivität im Boden führt zu einem weitreichenden, durchgängigen System von horizontalen und vertikalen Grobporen. Besonders Tiefgräber erhöhen durch ihre großen, vertikalen Röhren die Wasserinfiltration auf Ackerflächen enorm und leisten so einen wichtigen Beitrag für Erosionsschutz und Wasserrückhalt. Sie kleiden ihre Röhren mit Schleimstoffen und Kot aus, wodurch diese biologisch stabilisiert und mit Nährstoffen angereichert werden. Selbst bei verschlammten Oberflächen oder in Fahrspuren gelingt es den Regenwürmern, Krusten aufzubrechen und für eine unter diesen Umständen umso wichtigere Drainage und Durchlüftung zu sorgen. Die Reduktion von Problemen mit Staunässe und Sauerstoffmangel wirkt sich positiv auf Wurzelatmung, Bodenleben, Bodenerwärmung und Nährstoffdynamik aus. Natürlich profitieren auch Pflanzenwurzeln erheblich von der verbesserten Bodengare durch die Grabaktivität der verschiedenen Regenwürmer. Ohne viel Energie aufwenden zu müssen, ist ein schnelles Vordringen in tiefere Bodenschichten und so auch das Erschließen zusätzlicher Wasser- und Nährstoffreserven möglich.



Abb. 2: Tiefgräber (Tauwurm), vorne dunkel, hinten heller pigmentiert

Regenwürmer als Baumeister der Bodengare

Abgesehen von einer Sommerpause bei äußerst trockenen Bedingungen sowie bei niedrigen Temperaturen ($< 5^{\circ}\text{C}$) in



Abb. 4: Vertikale Grobporen des Tauwurms dienen als Autobahnen für die Pflanzenwurzeln

In dieser Ausgabe

Der Regenwurm – Mitarbeiter des Monats

CATCHY – Zwischenfrüchte richtig nutzen: Erkenntnisse für die Praxis



Regenwurmlosung – ein besonders stabiler Bodenkrümel

Neben positiven Effekten auf das Porensystem und die Durchwurzelbarkeit erhöhen Regenwürmer auch die Stabilität der Bodenaggregate. In ihrem Darmtrakt werden aufgenommener Mineralboden (Ton-, Sand- und Schluffpartikel) und organische Substanz mit Hilfe einer vielfältigen Mikrobiologie und Schleimstoffen zu stabilen, lebendverbauten Bodenkrümeln verklebt. Diese werden als Regenwurmlosung ausgeschieden und gelten als wichtiger Indikator für die Bodengesundheit. Bei einer hohen Regenwurmdichte entstehen mehrere Tonnen pro Hektar pro Jahr an biologisch stabilisierten Bodenkrümeln als Losung. Sie vereinen eine hohe Nährstoffdichte mit Wasserstabilität und biologischer Aktivität. Die Wasserstabilität der Regenwurmlosung kann mit einfachen Aggregatstabilitätstests geprüft werden. In der Regel zeigt sich hierbei kaum eine Trübung des Wassers. In puncto Nährstoffgehalt beeindruckt Regenwurmlosung im Vergleich zum umgebenden Boden mit deutlich höheren Gehalten wichtiger Nährstoffe wie Stickstoff, Phosphor, Kalium und Magnesium.



Abb. 3: Regenwurmlosung

Studien zeigen zudem, dass auch die Schleimstoffe der Regenwürmer mit wertvollen, schnell verfügbaren Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen (z.B. Aminosäuren) angereichert sind. Durch die ständige Kombination aus Nährstoffaufnahme und Grabaktivität sorgen Regenwürmer für eine biologische Durchmischung des Bodens und verlagern durch das Auskleiden ihrer Röhren mit Kot und Schleimstoffen wertvolle Nährstoffe und auch mikrobielle Aktivität in tiefe Bodenschichten. Regenwürmer setzen so eine weitreichende Kaskade in Gang. Durch eine anschließende, tiefgründige Durchwurzelung des Bodens gelangen Mikroorganismen und weitere organische Substanz in Form von Wurzelauflösungen und Wurzelrückständen in die Tiefe.

Wie das Bodennahrungsnetz das Aufkommen von Pathogenen reguliert

Neben den wichtigen Effekten auf Bodenstruktur, Aggregatstabilität und Nährstoffhaushalt, haben vor allem die Tiefgräber eine weitere Eigenschaft, die Pflanzen das Leben leichter macht. Bevor sie organisches Material (v.a. Stroh und Pflanzenreste) zum Verzehr in ihre Röhren ziehen, weiden sie darauf lebende Pilze, Bakterien und Protozoen ab. Dadurch werden auch Pflanzenpathogene, wie z.B. Fusarium-Pilze, direkt reguliert. Forschungsarbeiten der Fachinstitute Thünen-Institut und Julius-Kühn-Institut konnten in einem Experiment nachweisen, dass Tiefgräber den Besatz von Weizenstroh mit Fusarium nach acht Wochen um 98 Prozent reduziert haben. Regenwürmer regulieren Pathogene sowohl durch direkten Fraß, als auch durch Veränderungen der mikrobiellen Umwelt. Sie fördern mikrobielle Gemeinschaften, insbesondere Actinomyceten, durch selektive Prozesse in ihrem Darm, durch die Abgabe mikrobiell aktiver Losung und die Absonderung von Schleimstoffen. Ergänzend zu Bakterien sind auch Springschwänze und Nematoden weitere wichtige Akteure des Bodennahrungsnetzes, die Pathogene und Toxine biologisch regulieren.

Zusammenfassend sind die verschiedenen Regenwurmartenspezies ein absoluter Schlüsselfaktor für einen gesunden Boden und stabile Erträge unter immer schwieriger werdenden Bedingungen. Äußerst prominent und für die Verbesserung der Bodenfunktionen von großer Bedeutung auf dem Acker ist der Tauwurm als klassischer Tiefgräber. Aber auch die horizontal grabenden Mineralbodenarten spielen eine wichtige Rolle für verschiedenste Aspekte von Bodenstruktur und Nährstoffversorgung. Ergänzend zu den für Menschen eindeutig erkennbaren Effekten auf die Bodenstruktur sind Regenwürmer eine zentrale Spezies im komplexen Bodennahrungsnetz und stehen als Ökosystemingenieur in starker wechselseitiger Beziehung mit sämtlichen Bodenorganismen und nicht zuletzt den Pflanzen.



Für die landwirtschaftliche Praxis ergeben sich aus den vielfältigen Funktionen und der Lebensweise der Regenwürmer konkrete Ansatzpunkte, um diese gezielt zu fördern:

Möglichst ganzjährige Fütterung der Regenwürmer mit organischer Substanz aus Pflanzenresten, Mist und Kompost, v.a. in Herbst und Frühling muss ausreichend Futter an der Oberfläche sein

- ⇒ Stroh gleichmäßig verteilen und auf dem Feld belassen
- ⇒ Untersaaten sorgen für zusätzliches Regenwurmfutter ohne Bodenbearbeitung
- ⇒ Wann immer möglich Zwischenfrüchte anbauen und organisch düngen
- ⇒ Organisches Material nicht/möglichst flach einarbeiten, um Mulchschicht zu gewährleisten

• **Reduktion der Bodenbearbeitung auf ein notwendiges Minimum**

- ⇒ Erhalt des Röhrensystems der Regenwürmer
- ⇒ Erhalt der Mulchschicht als Nahrungsgrundlage des Tauwurms
- ⇒ Reduktion der direkten, mechanischen Verletzung
- ⇒ Bodenverdichtung möglichst präventiv vermeiden

• **Gute Lebensbedingungen für Regenwürmer schaffen**

- ⇒ Standortangepassten pH-Wert einstellen
- ⇒ Bodentemperatur durch ganzjährige Bodenbede-

ckung regulieren

- ⇒ Ausgewogene Düngung, wo möglich PSM-Einsatz reduzieren

• **Regelmäßige Überprüfung der Regenwurmaktivität bei Felderbegehungen**

- ⇒ Spatendiagnose, 2 Regenwürmer pro Spatenausstich sollten vorhanden sein, besser mehr
- ⇒ Wetterbedingungen und Schlaghistorie berücksichtigen (reduzierte Aktivität in Winter und Sommer, letzte Bodenbearbeitung, etc.)
- ⇒ Zusammengezogene Strohhäufchen sind Indikator für Tauwurm, i.d.R. befindet sich darunter jeweils eine Röhre
- ⇒ Tieferes Bodenprofil kann Effekte im Unterboden zeigen

Ausgewählte Literatur:

Walther & Burmeister (2019). LfL Merkblatt Regenwürmer in bayerischen Ackerböden, 8. Auflage.

Flury et al. (2023). SNTV Guide VIII: Der Regenwurm

Maurer Troxler et al. (2005). Bodenbiologie nach zehn Jahren Direktsaat und Pflug. AGRARForschung 12 (10): 460-465.

Schrader et al. (2014). Förderung der Bodengesundheit – Bodentiere dezimieren Schadpilze und ihre Toxine. FoRep 1/2014.

Shutenco, G.S. et al. (2022). Rapid transfer of C and N excreted by decomposer soil animals to plants and above-ground herbivores. Soil Biology and Biochemistry 166.



Abb. 5: Vielfältige Zwischenfrucht



CATCHY – Zwischenfrüchte richtig nutzen: Erkenntnisse für die Praxis

Das Forschungsprojekt CATCHY („Zwischenfrüchte als agronomische Maßnahme zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und Ertragssicherheit“) wurde 2015–2024 im Rahmen der BonaRes-Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung durchgeführt. In mehrjährigen Feldversuchen an den Standorten Triesdorf (BY) und Asendorf (NI) wurde die Wirkung von Zwischenfrüchten in Reinsaat und Mischungen auf Boden, Wasser, Nährstoffkreisläufe und Erträge untersucht.

Im Folgenden werden wichtige Hinweise für die landwirtschaftliche Praxis kurz zusammengefasst. Für einen tiefgreifenderen Einblick und viele anschauliche Darstellungen ist die Broschüre zum Projekt „Zwischenfrüchte im Ackerbau – Auswirkungen auf Bodenstruktur, Nährstoff- und Wasserhaushalt, Mikrobiom, Erträge und Rentabilität“ sehr empfehlenswert (als PDF online verfügbar).

1. Artenvielfalt schafft Stabilität

Zwischenfruchtmischungen – besonders mit mehreren Arten – erwiesen sich als robuster gegenüber Wetterextremen. Sie brachten auch in trockenen Jahren gute Bodenbedeckung und Biomasse. Artenreiche Mischungen förderten tiefreichende Wurzeln und verbesserten damit Infiltration, Wasserhaltevermögen und Erosionsschutz. Auch hinsichtlich Grundwasserschutz und Humusaufbau zeigten sich vielfältige Mischungen als vorteilhaft.

2. Technisch entscheidend: Saatzeit und Bodenschluss

Die Etablierung ist der Schlüssel zum Erfolg. Früh gesäte Bestände erzielten bis zu 40 % mehr Biomasse als späte Saaten. Ein gleichmäßiger und zügiger Feldaufgang ist die Grundlage für eine gute Unkrautunterdrückungsleistung. Grundsätzlich sollte angestrebt werden, möglichst schnell und mit möglichst wenig Bodenbearbeitung die Zwischenfrucht zu etablieren, um Wasser zu sparen (falls vorhanden) und möglichst viel Vegetationszeit zu nutzen.

Allerdings gilt es abhängig von vielen Faktoren wie Bodenbeschaffenheit, Unkrautbesatz, Fruchtfolge, verfügbaren Herbiziden, Druck durch Ausfall, Arbeitskapazität, etc. jährlich aufs Neue das richtige Verfahren zu finden. Alle Verfahren – von der Drohnen- bis zur Pflugsaat – haben Vor- und Nachteile.

3. Nährstoffmanagement optimieren

Zwischenfrüchte nehmen überschüssigen Stickstoff auf und halten ihn im System. In den CATCHY-Versuchen konnte bei Mais die N-Düngung um 10–25 kg N/ha reduziert werden.

Wichtig:

- Getreidestroh fein häckseln und gleichmäßig verteilen, um N-Sperren zu vermeiden.
- Leguminosenanteile erhöhen die N-Nachlieferung, sollten aber je nach Fruchtfolge abgestimmt werden, um Fruchtfolgekrankheiten vorzubeugen.

4. Mikrobiom und Bodenleben profitieren

Nach Zwischenfrüchten wurde eine höhere Aktivität nützlicher Bodenmikroorganismen festgestellt, während Pathogene wie Fusarium zurückgingen. Zwischenfrüchte stärken daher die Pflanzengesundheit und fördern die Nährstoffmobilisierung.

Fazit

CATCHY zeigt: Zwischenfrüchte sind absolute Multitalente und sollten als artenreiche Mischung möglichst oft in die Fruchtfolge eingebaut werden. Dafür gibt es kein Patentrezept, aber wer Zwischenfrüchte gezielt einsetzt, kann Erosion mindern, Nährstoffe sparen, Wasser konservieren und Erträge stabilisieren – ein klarer Gewinn für Boden und Betrieb.

Quelle: Reinhold-Hurekt et al. (2022). Zwischenfrüchte im Ackerbau – Auswirkungen auf Bodenstruktur, Nährstoff- und Wasserhaushalt, Mikrobiom, Erträge und Rentabilität. BonaRes-Verbund CATCHY.

HERAUSGEBER



Dienstleistung für Mensch und Umwelt

GeoTeam-
Gesellschaft für umweltgerechte Land- und Wasserwirtschaft mbH

Wilhelmsplatz 7
95444 Bayreuth

Tel.: 0921 990926-50
Fax: 0921 990926-79

E-Mail: bayreuth@geoteam-umwelt.de

REDAKTION

Reinhard Wesinger
Johannes Herold
Felix Gleißner
Dr. Heidi Lehmal

© Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Zustimmung des Herausgebers gestattet.

Der nächste info:brief erscheint im Herbst 2026