Regenwürmer: Gratisarbeiter im Untergrund

Regenwürmer wühlen sich durch den Boden und durchmischen ihn. Sie bilden eine stabile Bodenstruktur mit Hohlräumen für optimale Durchlüftung und Wasserhaushalt und erhalten den Boden gesund und ertragreich. Mit einer bodenschonenden Bearbeitung, vielfältiger Fruchtfolge mit mehrjährigen Kunstwiesen und Zwischenbegrünungen fördert der Landwirt diese nützlichen Feldarbeiter.



Kothaufen an Bodenoberfläche.



Schwarzkopfregenwurm bei der Kotabgabe.



Tauwürmer** (Lumbricus terrestris) **ziehen als Nahrungsvorrat Pflanzenreste von der Bodenoberfläche in ihre Gänge.

Der Boden wird von einer riesigen Anzahl Organismen belebt. Ihre Tätigkeit beeinflusst die Bodenfruchtbarkeit nachhaltig. Zu den wichtigsten Akteuren zählen die Regenwürmer. Mit ihrer kräftigen Muskulatur schaffen sie ein Hohlraumsystem, das als Lebensraum für Pflanzenwurzeln und viele andere nützliche Bodenlebewesen dient.

Regenwürmer brauchen Futter: In einem tiefgründigen Wiesenboden kann die Regenwurm-Biomasse pro Hektare dem Gewicht von 6 Kühen entsprechen. Wie die Kühe auf der Wiese, wollen auch die Regenwürmer im Boden gefüttert werden. Sie ernähren sich fast ausschliesslich von abgestorbenen Pflanzenteilen. Eine ständige Mulchschicht aus Ernterückständen, Zwischenbegrünungen oder verrottetem Mist versorgt die Regenwürmer bei Ackernutzung nachhaltig mit Futter. Tief untergepflügtes Pflanzenmaterial verfault wegen Sauerstoffmangel und ist als Regenwurmnahrung nicht mehr geeignet. Gut genährt sind die Regenwürmer fleissige Arbeiter.

Abbau der Ernterückstände: Nachts ziehen die Tiere Pflanzenteile von der Bodenoberfläche als Nahrungsvorräte in ihre Röhren, wo sie mit Hilfe von Mikroorganismen verrotten und danach von den Würmern gefressen werden. Während ihrer Hauptaktivitätszeit im Frühjahr und Herbst nehmen die Regenwürmer viel Nahrung zu sich. In einem regenwurmaktiven Boden können bis zu 60 dt/ha gehäckseltes Getreidestroh vom Dreschzeitpunkt bis zur Maisansaat im folgenden Frühjahr von den Regenwürmern abgebaut werden.

Nährstoffnachlieferung: Als Erstzersetzer durchmischen die Regenwürmer organische und mineralische Komponenten. Ihr nährstoffreicher Kot enthält 5x mehr N, 7x mehr P und 11x mehr K als die umgebende Erde. So werden die Nährstoffe für die Pflanzenwurzeln verfügbar gemacht und der Nährstoffkreislauf sichergestellt.

Stabilisieren der Bodenstruktur: Regenwürmer deponieren ihren Kot im Boden oder an der Erdoberfläche. Dank Schleimabsonderungen und unter Mithilfe anderer Bodenorganismen bilden sich daraus stabile Bodenkrümel. Diese Krümel sind die Grundlage einer stabilen Bodenstruktur und fördern die Tragfähigkeit und Bearbeitbarkeit der Böden.

Schutz vor Erosion: Tiefgrabende Regenwürmer legen mit Kot ausgekleidete Röhren an. Diese verbinden den Ober- mit dem Unterboden und verbessern damit den Wasser- und Lufttransport. Durch die senkrechten Röhren versickern grosse Regenwassermengen, was sich bei Starkniederschlägen erosionsmindernd auswirkt. In einem intakten Boden finden sich bis zu 500 Regenwurmröhren pro m².

Fördern der Durchwurzelung: Die Wurmgänge werden von zahlreichen anderen Bodentieren bewohnt. Auch Pflanzenwurzeln nutzen diese Röhren als Leitbahnen und finden so leichter Anschluss an die Wasser- und Nährstoffreserven in grossen Bodentiefen.



Nachts wird die Bodenoberfläche nach Futter abgesucht.



Von Regenwürmern zusammengezogene Strohhalme.



Auch unbewohnte Regenwurmgänge bleiben längere Zeiten erhalten. (bis 500 Gänge pro m² möglich).

Dies fördert die Regenwürmer



Tiefgründiger Boden
Tiefgründige, lehmige und schluffreiche, neutrale bis alkalische Böden, die selten austrocknen oder vernässen.

Mildes Klima
Ausgeglichene feucht milde Witterung während der regenwurmaktivsten Zeit im April/Mai und September/Oktober.



Fruchtfolge mit Bodenruhe
Vielfältige Fruchtfolgen mit Zwischenbegrünungen und mehrjährigen Kunstwiesen.
Praxistipp: Mit einer zwei- bis dreijährigen Kunstwiese können sich durch Bodenbearbeitung geschädigte Wurmbestände erholen.



Reduzierte Bodenbearbeitung
Konservierende oder nicht-wendende Bodenbearbeitungssysteme wie Direktsaat, Mulchsaat, Streifenfrässaat und Strip-till.
Praxistipp: AGRIDEA bietet mehrere Merkblätter zu bodenschonenden Anbausystemen an.



Rücksichtsvolle Bewirtschaftung
Während der regenwurmaktivsten Zeit höchstens flaches (On-Land)-Pflügen und Saatbettbereitung mit ausschliesslich gezogenen Bodenbearbeitungsgeräten. Befahren von genügend abgetrockneten Böden mit leichten, gut bereiften Maschinen und Geräten.
Praxistipp: Bearbeitungspause von mindestens einem Tag zwischen Pflügen und Saatbettbereitung, Regenwürmer können sich so in tiefere Bodenschichten zurückziehen.



Ständige Bodenbedeckung
Ernterückstände auf der Bodenoberfläche, Restverunkrautungen und Zwischenbegrünungen (Methode "Immergrün").
Praxistipp: Winterbegrünungen anlegen, da die Würmer bei milder Witterung schnell aktiv werden.



Mässige Produktionsintensität
Handelsdünger und Pflanzenschutzmittel massvoll einsetzen. Wenn möglich organische Düngung mit verrottetem Mist, schwach abgebautem Kompost in Ergänzung zu Ernterückständen und Zwischenbegrünungen. Kalkdüngung, wenn pH-Wert (H_2O) < 6.2.
Praxistipp: Gülle 1:2 verdünnen und massvoll einsetzen (max. 30 m³/ha), nicht auf wassergesättigten Boden ausbringen.















Dies hemmt die Regenwürmer

Flachgründiger Boden
Flachgründige, sand- oder kiesreiche Böden, die oft austrocknen sowie saure oder zu Staunässe neigende Böden.

Raues Klima
Heisse, extrem trockene oder anhaltend nasse und kühle Witterung während der regenwurmaktiven Zeit.

Fruchtfolge ohne Bodenruhe
Reine Acker-Fruchtfolge ohne Kunstwiese und ohne Zwischenbegrünungen.

Intensive Bodenbearbeitung
Häufiger und tief wendender Pflugeinsatz und unmittelbar folgende Saatbettbereitung mit zapfwellengetriebenen Geräten.

Unangepasste Bewirtschaftung
Befahren von nassen Böden mit schlecht bereiften, schweren Maschinen und Geräten.
Praxistipp: Tragfähigkeit und Bearbeitbarkeit können leicht durch einen Spatenstich bis in Bearbeitungstiefe geprüft werden: Der abgetrocknete Boden lässt sich nicht kneten, sondern zerfällt an den natürlichen Bruchstellen.

Fehlende Bodenbedeckung
Unbewachsene, über längere Zeit brach liegende Äcker (z.B. Winterbrache).

Hohe Produktionsintensität
Ertragsintensive Produktion mit rein mineralischer Düngung und hohem Pflanzenschutzmitteleinsatz, vollständige Unkrautbekämpfung, wenig Ernterückstände.
Unverdünnte, ammoniakreiche Gülle und/oder zu hohe Güllegaben von mehr als 40 m³/ha auf zu nasse Böden.

Auf Grund ihres Verhaltens, ihrer Grösse und Färbung können die Regenwürmer in vier Lebensform-Typen eingeteilt werden:

Lebensform-Typen:	Tiefgräber *(Anözische Nicodrilus-Arten)*	Tiefgräber *(Anözische Lumbricus-Arten)*	Flachgräber *(Endogäische Arten)*	Streubewohner *(Epigäische Arten)*
wichtige Arten in Ackerböden:	**Schwarzkopfregenwurm** *(Nicodrilus nocturnus*)* **Grosser Wiesenwurm** *(Nicodrilus longus*)*	**Tauwurm** *(Lumbricus terrestris)*	**Kleiner Wiesenwurm** *(Nicodrilus caliginosus*)* **Kleiner Ackerwurm** *(Allolobophora chlorotica)*	**Roter Laubfresser** *(Lumbricus rubellus)* **Brauner Laubfresser** *(Lumbricus castaneus)*
Erkennungsmerkmale Grösse, Färbung:	gross (13 bis 17 cm), braunschwarz, dunkler Kopf	gross (13 bis 25 cm), rotbraun, abgeflachtes, helles Hinterende	klein bis mittelgross (3 bis 14 cm), bleich, rosa bis graublaue Farbe	meist klein (3 bis 10 cm), rote Farbe
Lebensraum, Verhalten:	bauen senkrechte, über 1 m tiefe, dauerhafte Wohnröhren, Kot wird an Bodenoberfläche ausgestossen (Wurmkothaufen), junge Tiere leben oft im Wurzelbereich	bevorzugt tiefgründige Böden, baut senkrechte, über 1 m tiefe, dauerhafte Wohnröhren, tapeziert sie mit Kot und zieht Pflanzenteile als Nahrungsvorrat in die Gänge	Oberboden bis 40 cm Tiefe, Aufnahme von organischer Substanz und mineralischem Boden, meist horizontale, nicht dauerhafte Gänge	Streu- und Mulchschichten (Direktsaat), auch im Kompost, hauptsächlich im Wiesland



Schwarzkopfregenwurm, oben rechts eingerollt im Sommerschlaf



Tauwurm



Kleiner Wiesenwurm



Brauner Laubfresser

**Nicodrilus: Synonym von Aporrectodea*

Lebensweise der Regenwürmer

Regenwürmer sind Zwitter. Zwei Tiere legen sich zur Fortpflanzung entgegengesetzt aneinander und tauschen ihren Samen aus. Die Geschlechtsreife erkennt man am Gürtel (*Clitellum*). An diesem Gürtel werden 3 bis 6 mm grosse Kokons mit einem oder mehreren Eiern gebildet. Die Ablage ist im Frühjahr und Herbst, zur Hauptaktivitätszeit der Regenwürmer. Daraus schlüpfen nach einigen Wochen die Nachkommen. Mit Ausnahme der Kompostwürmer entwickeln sich Regenwürmer eher langsam. Sie werden erst im Alter von 6 Monaten bis 2 Jahren geschlechtsreif. Je nach Art und Grösse leben sie 1 bis 8 Jahre. Regenwürmer halten Winter- und Sommerruhe. Sehr kalte oder heisse, trockene Jahreszeiten überbrücken sie inaktiv in tieferen Bodenschichten.

Regenwurmarten

In der Schweiz leben rund 40 Regenwurmarten, die nicht überall vertreten sind. Die Artenvielfalt wird neben der Bodenbeschaffenheit auch durch das Nahrungsangebot und die Art und Intensität der Bodennutzung beeinflusst. In Acker- und Wiesenböden findet man zumeist 4 bis 11 Arten. Durchschnittlich leben in einem intakten Ackerboden 100 bis 200 Würmer pro m²; in mehrjährigen Naturwiesen sind es oft doppelt so viele, nämlich 200 bis 400 Individuen.

Praxistipp: Ein 10 x 20 cm grosser und 20 cm tiefer Spatenstich sollte 2 bis 4 (Ackerböden) oder 4 bis 8 (Naturwiesen) Würmer enthalten.

Regenwurmschäden? Der nützliche Schwarzkopfregenwurm wurde ins höher gelegene, niederschlagsreiche Graslandgebiet der Ostschweiz eingeschleppt und vermehrt sich dort gelegentlich übermässig. Er beeinträchtigt mit seinen enormen, obflächlichen Kotausscheidungen vor allem im Frühjahr und Herbst die Wiesennutzung (Trittschäden, Rutschgefahr) und Futterqualität (Verschmutzung).



Geschlechtsreife Tiere sind am Gürtel** (Clitellum) **erkennbar.



Kokon (3 bis 6 mm): Eigelege der Regenwürmer.



Regenwürmer sind Zwitter und paaren sich meistens im Frühjahr.

Impressum
In Zusammenarbeit mit Forschungs-, Beratungs- und Fachinstitutionen publiziert die UFA-Revue in loser Reihenfolge Merkblätter.

Herausgeber
AGRIDEA, Eschikon 28, 8315 Lindau; AGRIDEA, Av. des Jordils 1, 1000 Lausanne 6, www.agridea.ch

Informationskonzept, Redaktion
B. Arnold, A. Chassot, AGRIDEA

Autoren
W. Jossi, U. Zihlmann, H.-R. Oberholzer, Agroscope Reckenholz-Tänikon ART; C. Maurer, A. Chervet, Fachstelle Bodenschutz des Kantons Bern

Fotos
T. Anken, G. Brändle, W. Jäggi, W. Jossi, H.-R. Oberholzer, U. Zihlmann, ART; W.G. Sturny, Fachstelle Bodenschutz des Kantons Bern; B. Arnold, AGRIDEA; O. Ehrmann, Bodenmikromorphologie und Bodenbiologie, Creglingen, Deutschland

Fachliche Beratung
G. Cuendet, Zoocontrol Cuendet, Vauderens

Literatur
J. Bauchhenss, München, Deutschland

Layout und Publikation
UFA-Revue, Druckvorstufe, AGRIDEA

Druck
AGRIDEA

© AGRIDEA, 2. überarbeitete Auflage, Juli 2012