

Tagungsbeitrag zu: Vorträge Kommission III  
Titel der Tagung: „Böden - Lebensgrundlage und Verantwortung“  
Veranstalter: DBG  
Termin und Ort der Tagung: 07.-12.09.2013, Rostock  
Berichte der DBG (nicht begutachtete online Publikation)  
<http://www.dbges.de>

## **Abundanz, Masse und Artenspektrum der Regenwürmer im Boden in Abhängigkeit von der Grundbodenbearbeitung und dem Bodentyp**

*T. Appel* \*, *C. Kaiser*, *C. Emmerling*

**Schlüsselworte:** Regenwürmer, anecische Lebensweise, endogäische Lebensweise, Bodenbearbeitung, Carbonat, Humusgehalt, Schwarzerde, Pararendzina

### **Einleitung**

Endogäisch und anecisch lebende Regenwürmer reagieren auf die Bodenbearbeitung mit Pflug, Grubber, Egge, Minimalbodenbearbeitung oder Direktsaat unterschiedlich (Ernst und Emmerling, 2009). Die Autoren beobachteten auf einem Standort in der Eifel, dass die Abundanz von *Aporrectodea caliginosa* durch das Pflügen positiv, die der tiefgrabenden Arten dagegen negativ beeinflusst wurde. Sie erklärten diese unterschiedliche Reaktion mit der jeweils unterschiedlichen Lebensweise der Arten und der durch die Bodenbearbeitung hervorgerufenen unterschiedlichen vertikalen Verteilung der Ernterückstände und der Stratifikation der organischen Substanz im Boden. Auf dem Standort in der Eifel war der humose Oberboden auf den Bearbeitungshorizont begrenzt.

---

\* Fachhochschule Bingen, Berlinstr. 109, 55411 Bingen - Prof. Dr. Thomas Appel, Tel. : 06721 409 174, Email: [appel@fh-bingen.de](mailto:appel@fh-bingen.de)

Ein gleichartiger Versuch auf einem Standort in Rheinhessen bietet die Möglichkeit zu untersuchen, wie sich die Bodenbearbeitung auf die unterschiedlichen Regenwürmer auswirkt, wenn auch der Unterboden humos ist. Wir haben erwartet, dass es für die anecisch lebenden Arten keine große Rolle spielt, ob sie auf einer Pararendzina oder einer Schwarzerde durch die Bodenbearbeitung beeinträchtigt werden. Bei den endogäisch lebenden Arten vermuteten wir dagegen, dass der Bodentyp eine dominierende Rolle spielt. Diese Arten ernähren sich geophag und besiedeln in der Pararendzina die humose Krume. In der Schwarzerde finden sie auch noch unterhalb des Bearbeitungshorizonts humosen Boden und somit einen Lebensraum, aus dem heraus sich ihre Population nach dem Pflügen regenerieren kann.

### **Material und Methoden**

Im Jahr 1998 etablierte die Landwirtschaftskammer von Rheinland-Pfalz einen Versuch, bei dem in einer Zuckerrüben-Getreide-Fruchtfolge fünf unterschiedliche Bodenbearbeitungsverfahren (Direktsaat, Mulchsaat, Grubber, Scheibenegge, Pflug) verglichen werden (Berg et al., 2012). Die Versuchsfläche beinhaltet vor allem Pararendzinen. Das Zentrum der Fläche wird von einem Riegel aus Schwarzerde durchzogen, was an dem höheren Gehalt an organischem Kohlenstoff (Corg) und dem niedrigeren Carbonatgehalt im Unterboden gut zu erkennen ist (Abb. 1).

Im April 2012 wurden die Regenwürmer in einem Raster von insgesamt 60 Messpunkten auf dem Versuchsfeld aus dem Boden extrahiert (Handauslese aus der Krume + Extraktion mit Allyl-Isothiocyanat). An den 60 Positionen wurden auch Bodenproben (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) entnommen. Die gefangenen Tiere wurden gezählt, gewogen und die Species bestimmt.

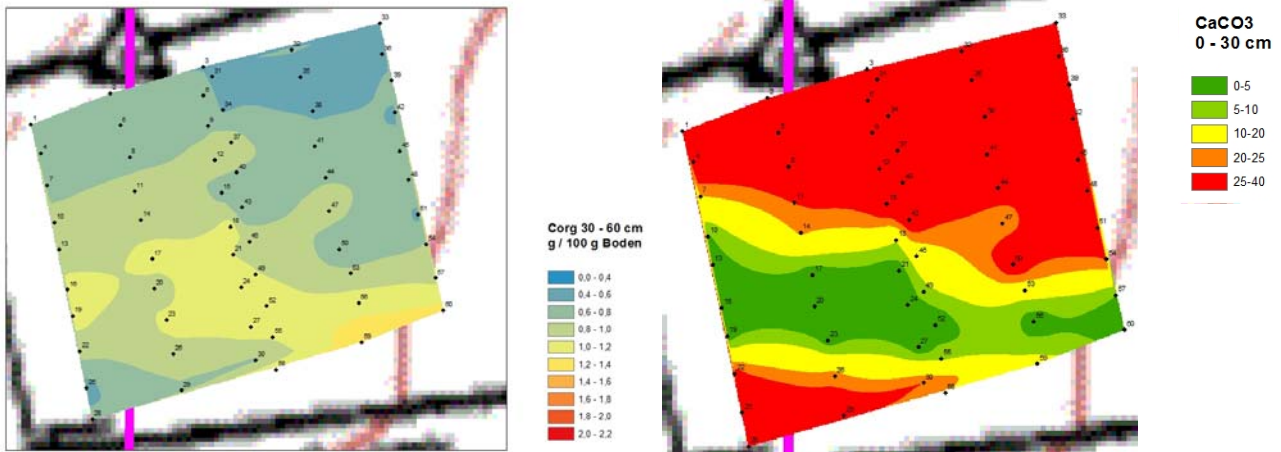


Abb. 1: Verteilung von Corg (links) und Carbonat (rechts) in der Bodenschicht 30 - 60 cm auf dem Versuchsfeld; die Nummern kennzeichnen die Positionen der Probenahmen

### Ergebnisse

Die Analysen des Bodens auf dem Versuchsfeld ergaben, dass die Pflugvariante nur wenig von der Schwarzerde partizipiert, weil die beiden gepflügten Parzellen am nördlichen und südlichen Rand des Schlags liegen. Die Parzellen der Direktsaat- und der Mulchvariante liegen dagegen im Zentrum des Feldes und sind von der Schwarzerde stärker betroffen. Für die Zuordnung der Messpunkte zu den beiden Bodentypen wurde der Carbonatgehalt im Unterboden verwendet. In der Pflugvariante gab es nur eine Messposi-

tion, die eindeutig der Schwarzerde zuzuordnen war und 9 Positionen der Pararendzina (Abb. 2).

Die Biomasse und die Abundanz der Regenwürmer waren in der Direktsaatvariante höher als in den anderen Bodenbearbeitungsvarianten (Abb. 2). Das Pflügen wirkte sich im Vergleich zum Grubbern oder Scheibeneggen nicht negativ auf die Zahl der Regenwürmer aus, gleichgültig auf welchem Bodentyp. Bei der Mulchsaat wirkte sich die geringere Intensität der Bodenbearbeitung nur in der Schwarzerde positiv auf die Regenwurmbiomasse aus.

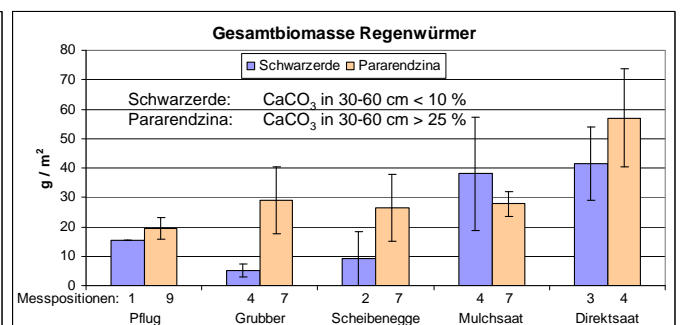
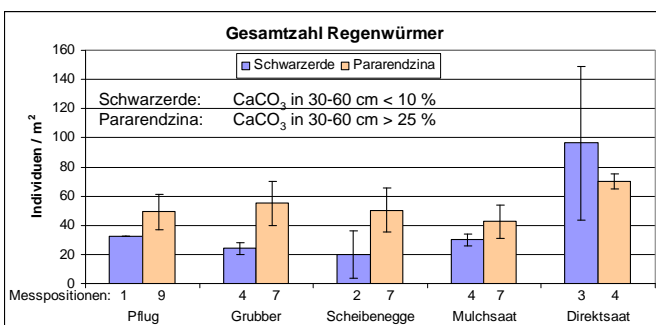


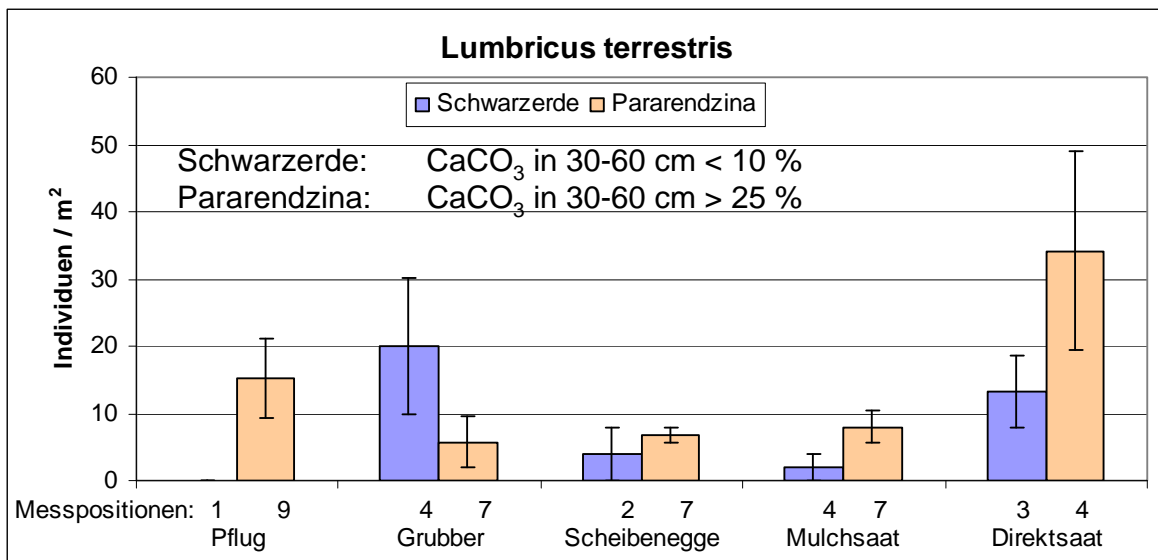
Abb. 2: Gesamtzahl (linke Abb.) und Biomasse der Regenwürmer (rechte Abb.) in Abhängigkeit vom Bodentyp und der langjährig praktizierten Bodenbearbeitung ( $\pm$  Standardfehler)

Im Boden der Versuchsfläche wurden drei Regenwurmart gefunden, die anecisch lebende Spezies *Lumbricus terrestris* und die endogäisch lebenden Arten *Aporrectodea caliginosa* und *Octolasion tyrtaeum*. Wir hatten erwartet, dass die Population von *L. terrestris* kaum vom Bodentyp, dafür

aber sehr deutlich von der Intensität der Bodenbearbeitung beeinflusst wird. Diese Erwartung bestätigte sich nicht. In der Pararendzina fanden wir sogar mehr *L. terrestris* in der Pflugvariante als in den Varianten Grubber, Scheibenegge und Mulchsaat (Abb. 3). Nur aus dem Boden

der Direktsaat wurden mehr *L. terrestris* extrahiert. Im Boden des einzigen Schwarzerde-Messpunktes der Pflugvariante lebte kein einziger adulter *L. terrestris*.

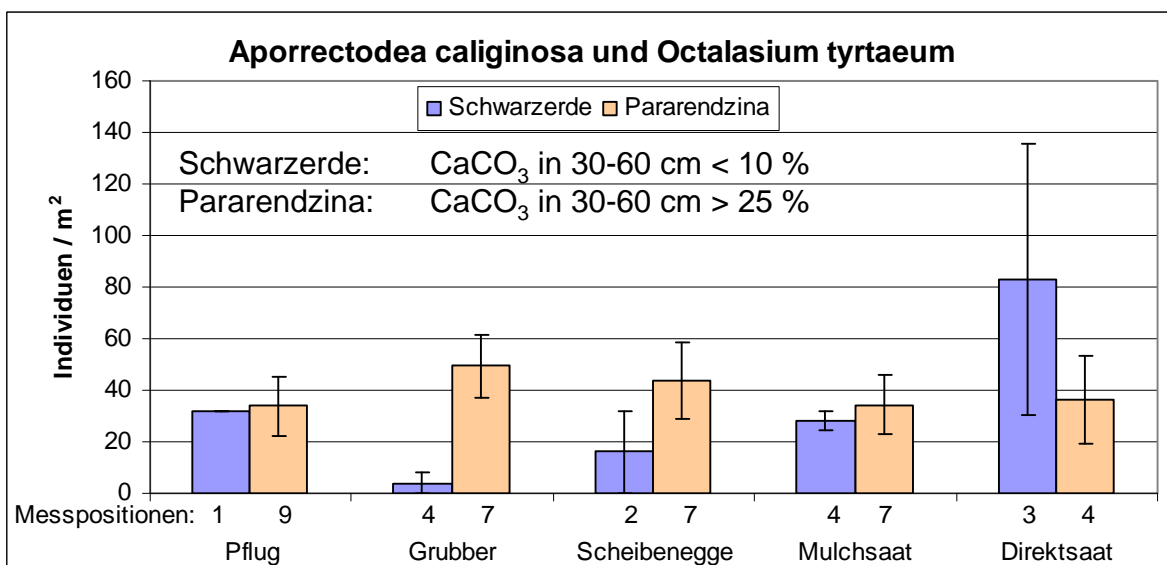
Überraschend wenige Tiere wurden an den vier Schwarzerde-Messpunkten der Mulchsaat gefunden. Eine Erklärung dafür haben wir nicht.



**Abb. 3: Anecisch lebende Regenwürmer (adulte Tiere) im Boden der Versuchsfläche in Abhängigkeit vom Bodentyp und der seit 1998 praktizierten Bodenbearbeitung ( $\pm$  Standardfehler)**

Die endogäisch lebenden Regenwürmer reagierten nicht in der Pararendzina, wohl aber in der Schwarzerde auf die Bodenbearbeitung (Abb. 4). An den vier Schwarzerde-Messpunkten der Grubbervariante wurden im Mittel nur 4 endogäisch lebende Tiere je  $\text{m}^2$  gefunden, in der Mulchsaat waren es dagegen 28 je  $\text{m}^2$  und in der Direktsaat sogar 83 je  $\text{m}^2$ . Über die Ursachen, warum die endogäisch lebenden

Arten auf der Schwarzerde so empfindlich auf die Intensität der Bodenbearbeitung reagierten, lässt sich nur spekulieren. Möglicherweise wurden sie durch die Bodenbearbeitung mit der Zeit aus der Oberkrume in die Unterkrume oder den humosen Unterboden vertrieben, wo sie in der Schwarzerde zwar humosen Boden vorfinden, der den Tieren aber keine ausreichende Nahrung liefert.



**Abb. 4: Endogäisch lebende Regenwürmer (adulte Tiere) im Boden der Versuchsfläche in Abhängigkeit vom Bodentyp und der seit 1998 praktizierten Bodenbearbeitung ( $\pm$  Standardfehler)**

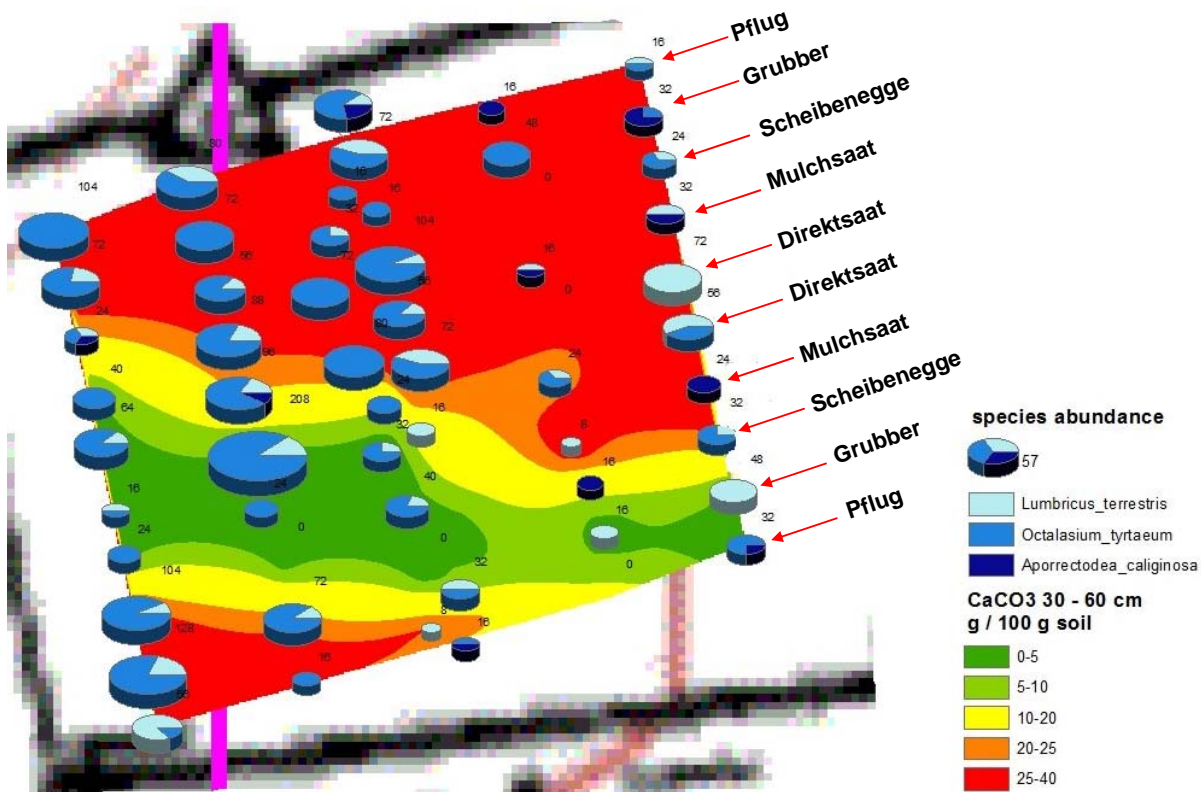


Abb. 5: Häufigkeit der Regenwurmarten auf dem Versuchsfeld

Die fossile organische Substanz der Schwarzerden ist sehr recalcitrant, sonst hätte sie nicht bis zum heutigen Tag der Mineralisation widerstanden.

Die Verteilung der Regenwürmer auf der Versuchsfläche entsprach also nicht unserer ursprünglichen Erwartung. Insgesamt gesehen war es nicht möglich, ein Verteilungsmuster der Regenwürmer auf der Versuchsfläche in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung und dem Bodentyp zu erkennen (Abb. 5). Die Ergebnisse deuten deshalb darauf hin, dass die Form der Bodenbearbeitung und der Bodentyp die Regenwürmer je nach Lebensform sehr unterschiedlich und in schwer zu kalkulierender Weise beeinflussen. Insbesondere bestätigt sich auch nicht die Erwartung, dass die Regenwürmer in der Schwarzerde im Vergleich zur Pararendzina besonders häufig auftreten würden.

## Literatur

[Berg, V.; Laufer, O. und Schnorbach, M. \(2012\)](#): Bodenbearbeitungsversuche der Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz. In: Bodenbearbeitungssysteme im Fokus von Ökonomie und Ökologie, Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz (Hrsg.), S. 35-55

Ernst, G. und Emmerling, C. (2009): Impact of five different tillage systems on soil organic carbon content and the density, biomass, and community composition of earthworms after a ten year period, European Journal of Soil Biology 45, 247-251