

Tagungsbeitrag zu:

Bodenbiologische Indikatoren für eine nachhaltige Bodennutzung

Kommission III "Bodenbiologie und Bodenökologie der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, Sitzung 28.-29. Februar 2008 in Osnabrück

Berichte der DBG (nicht begutachtete online Publikation), <http://www.dbges.de>

Entwicklung und Erprobung eines Bodenqualitätstests mit endogäischen Regenwürmern

Carmen Fischer und Christoph Emmerling

Zusammenfassung

Ein neues Bodenqualitäts-Testsystem mit endogäischen Regenwürmern (*A. caliginosa*) wurde in Kooperation mit FH Osnabrück (H.C. Fründ) entwickelt und erprobt. Das Testsystem besteht aus Glasküvetten mit zwei zu vergleichenden Teilflächen. Über einen Beobachtungszeitraum von bis zu zwei Wochen wird die Grabaktivität der Regenwürmer erfasst, sowohl das Präferenzverhalten, wie auch der paarweise quantitative Vergleich der Teilflächen.

Der Test wurde bzgl. der Rahmenbedingungen für zwei unterschiedliche Böden optimiert und bezogen auf den Wassergehalt der Böden, Wasserhaltekapazität, Lagerungsdichte, Aggregatgröße/Siebfraktion, Testdauer sowie deren Interaktionen standardisiert.

Beim Vergleich der Reaktion der Würmer auf verschiedene Böden (Fluvisol, Tschernozem), auf unterschiedliche Güllezufuhr (Frischgülle, Gärgülle) und Schwermetallgehalte für Blei und Cadmium zeigten sich signifikante Unterschiede in der Grabaktivität. Das vorgestellte Testsystem kann als sensibler und aussagekräftiger Bodenqualitätstest eingesetzt werden und vorhandene Testverfahren (ISO 2002) mit dem Kompostwurm *Eisenia fetida* ergänzen.

Einleitung

In Kooperation mit der FH Osnabrück (Leissner & Fründ, dieser Band) wurde ein neues Testsystem mit endogäischen Regenwürmern (*Aporrectodea caliginosa*) entwickelt und erprobt, das das bestehende Testverfahren (ISO 2002) mit dem Kompostwurm *Eisenia fetida* ergänzen soll.

Das Testsystem besteht aus Glasküvetten (0,5 x 22 x 19 cm) in Anlehnung an Edwards & Lofty (1977), bei denen das zu vergleichende Bodenmaterial in zwei Teilflächen zwischen Glasscheiben gefüllt wird. Den Küvetten werden vier Individuen von *A. caliginosa* für einen Zeitraum von bis zu zwei Wochen zugegeben. Ein Ansatz besteht aus vier Wiederholungen. Während des Beobachtungszeitraumes wird die Grabaktivität der Würmer zu mehreren Terminen farblich differenziert auf Transparentfolien dokumentiert und anschließend in digitalisierter Form (als jpeg-file, 300 dpi) mit einem Bildverarbeitungsprogramm (z.B. Photoshop) quantifiziert. Für die Auswertung wird die jeweilige Pixelzahl und die Gesamtsumme ermittelt. Dabei kann die Grabaktivität der Würmer an einzelnen Terminen sowie als Summe über den gesamten Beobachtungszeitraum dargestellt werden.

In einem ersten Schritt wurden die Rahmenbedingungen für den Test für zwei unterschiedliche Böden optimiert und standardisiert (WG, WHK, Lagerungsdichte, Aggregatgröße/ Siebfraktion, Testdauer sowie deren Interaktionen). Bei den beiden Böden handelte es sich um Oberbodenmaterial aus einem Braunen Auenboden (Kenn) und einer kolluvial überprägten Schwarzerde (Rommersheim).

In einem zweiten Schritt wurden verschiedene Versuche mit dem Testsystem durchgeführt: Es wurde die Reaktion der Würmer auf die unterschiedlichen Böden, die Zufuhr von Gärgülle im Vergleich zu Frischgülle (auf Basis des $\text{NH}_4\text{-N}$ -Gehaltes) und der Einfluss von Schwermetallen (Pb, Cd) in drei unterschiedlichen Konzentrationen im Vergleich zur Kontrolle getestet.

Universität Trier

FB VI - Bodenkunde, Campus II

54286 Trier

(emmerling@uni-trier.de)

Ergebnisse

Für die hier vorgestellten Untersuchungen reichte ein Beobachtungszeitraum von 7 Tagen aus.

Aus den Voruntersuchungen kann abgeleitet werden, dass der zu untersuchende, < 2mm gesiebte Boden auf ~70% der WHK und eine Lagerungsdichte von 1,4 g/cm³ eingestellt werden sollte um optimale Versuchsbedingungen für die Regenwürmer zu erzielen.

Der Test erbrachte zum Teil hoch signifikante Unterschiede in der Grabaktivität der Lumbriciden zwischen den betrachteten Vergleichspaaren.

So war die Grabaktivität der endogäischen Regenwürmer nach 7 Tagen erwartungsgemäß in der Schwarzerde signifikant höher als in dem Auenboden (Abb. 1).

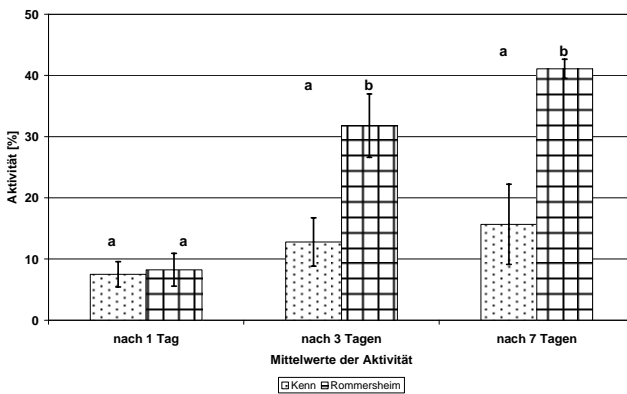


Abb.1: Vergleich der Grabaktivität in den beiden Testsubstanzen

Beim Vergleich von Frischgülle und der Gärgülle aus einer Biogasanlage zeigte sich, dass die Grabaktivität bei Gärgülle signifikant geringer war als bei Frischgülle (Abb. 2). Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass der untersuchte Gärrückstand aufgrund der Methanisierung einen geringeren Anteil an verwertbarer organischer Substanz aufwies, als die Frischgülle.

Ebenso deutlich zeigte sich der Einfluss von Blei und Cadmium auf das Grabverhalten. Mit steigenden Schwermetallkonzentrationen nahm die Grabaktivität der Würmer ab (Abb. 3).

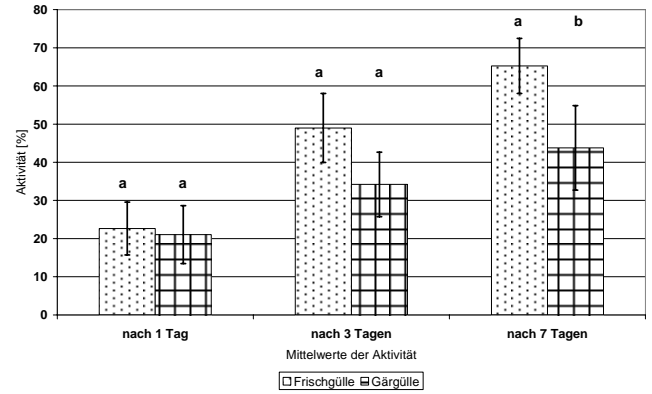


Abb.2: Vergleich der Grabaktivität in den Ansätzen mit Frischgülle und Gärrückstand in beiden Böden

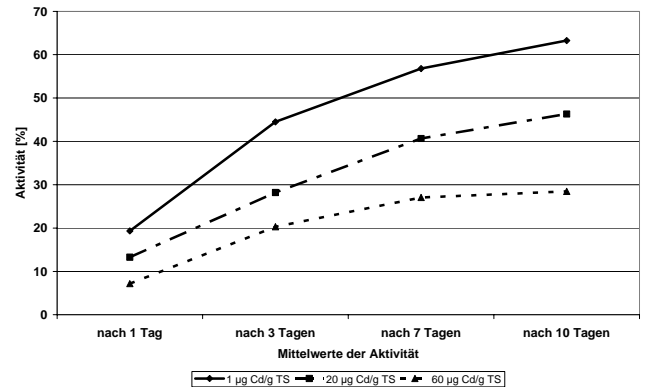
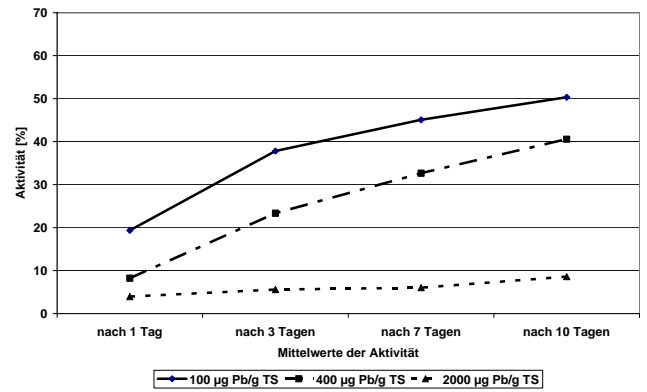


Abb.3: Entwicklung der Grabaktivität in Abhängigkeit von der Blei- (oben) und Cadmium-Konzentration (unten)

Dabei kann ein individueller Einfluss des Bearbeitenden auf das Ergebnis ausgeschlossen werden, wie eine Studie des subjektiven Einflusses auf die Dokumentation der Grabaktivität durch insgesamt acht Mitarbeiter der Abteilung zeigte.