

Effekte der Gärrest-Düngung auf Regenwürmer



Einleitung: Ziel des Projektes war es zu klären, ob die Verwendung von Rückständen aus der Biogaserzeugung (Gärrest) anstelle herkömmlicher Wirtschaftsdünger (v.a. Rindergülle) aufgrund abweichender Eigenschaften (Energie- und Nährstoffgehalte) die Besiedlungsdichte und Artenzusammensetzung der Regenwürmer beeinflusst.



Microplot-Versuch

Methode: Auf einem Ackerschlag des Versuchsgut Scheyern in Oberbayern (tertiäres Hügelland) wurde von 2008 bis 2010 ein einfaktorieller Feldversuch mit drei Düngevarianten (Gärrest, Rindergülle und Wasser als Kontrolle) durchgeführt.

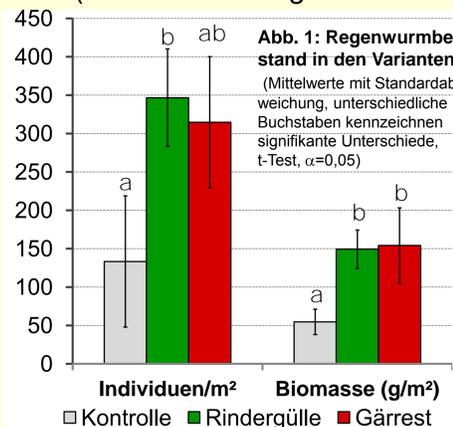
- Aufstellung von 3 Edelstahlrahmen á ¼ m² je Variante in einer randomisierten Blockanlage (2008 im Mais, 2009 im Weizen, 2010 vor Kartoffel).
- 3-malige Applikation von 36 m³/ha der organischen Dünger bzw. Wasser (Kontrolle) jeweils verteilt auf 2 Gaben.
- Erfassung der Regenwürmer durch eine Methodenkombination (Austreibung mit 0,2% iger Formalinlösung und Handauslese) im April 2010.
- Statistische Auswertung erfolgte mit dem paarweisen t-Test korrigiert nach Holm, Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$.



Tab. 1: Summe der über den Versuchszeitraum applizierten Menge an organischer Substanz und deren N_{gesamt}

	Rindergülle	Gärrest
Org. Substanz [kg/ha]	5626	4980
N _{gesamt} [kgN/ha]	428,4	442,8

Ergebnis: Beide organischen Düngungsvarianten wirkten positiv auf den Regenwurmbestand. Zur Kontrolle lag ihre Individuendichte und Biomasse um das ca. 2,4 bis 2,8 –fache höher (s. Abb. 1). Zwischen der Applikation von Gärrest und Rindergülle wurden keine signifikanten Unterschiede festgestellt. Allerdings könnte die um ca. 30 % geringere Siedlungsdichte der adulten endogäischen Arten (v.a. von *A. caliginosa* und *A. rosea*) in der Gärrest-Variante im Vergleich zur Rindergülle (s. Tab. 2) auf eine langfristige Änderung in der Regenwurmzönose hindeuten. Effekte auf endogäische Arten durch Gärrestdüngung beobachteten auch ELSTE et al. (2010) und ERNST et al. (2008). Für die endogäischen Arten hat möglicherweise die geringere Menge leicht abbaubarer organischer Kohlenstoffverbindungen im Gärrest im Vergleich zur Rindergülle eine größere Bedeutung.



Tab. 2: Bestand der Regenwurmart in den Varianten (Mittelwerte mit Standardabweichung)

	Abundanz (Individuen/m ²)			Biomasse (g/m ²)		
	Kontrolle	Rindergülle	Gärrest	Kontrolle	Rindergülle	Gärrest
Juvenile	113,3 ± 85,5 a	226,6 ± 87,9 a	230,7 ± 60,7 a	40,2 ± 10,1 a	68 ± 10,1 ab	81,4 ± 15,7 b
adulte (gesamt)	20 ± 0 a	120 ± 24,3 b	84 ± 28,8 b	14,5 ± 6,5 a	81,3 ± 15,5 b	72,7 ± 33,4 b
adulte epigäische Arten:						
<i>L. castaneum</i>	1,3 ± 2,3 a	6,6 ± 8,3 a	5,3 ± 9,2 a	0,4 ± 0,6 a	1,23 ± 1,3 a	0,9 ± 1,5 a
adulte endogäische Arten:						
<i>A. caliginosa</i>	9,3 ± 10,1 a	76 ± 34,9 a	52 ± 28,8 a	4,4 ± 3,8 a	45,8 ± 27,5 a	33,6 ± 17,8 a
<i>A. rosea</i>	2,7 ± 4,6 a	24 ± 16 a	16 ± 8 a	0,2 ± 0,37 a	3,4 ± 2,6 a	1,5 ± 1,4 a
<i>A. chlorotica</i>	2,7 ± 4,6 a	2,7 ± 4,6 a	0 a	0,7 ± 1,3 a	1,6 ± 2,7 a	0 a
<i>O. lacteum</i>	0 a	1,3 ± 2,3 a	2,7 ± 2,3 a	0 a	0,3 ± 0,5 a	0,9 ± 0,85 a
Endog. gesamt	14,7 ± 6,1 a	104 ± 22,3 b	70,7 ± 28,9 b	5,3 ± 4,1 a	51,1 ± 24,8 a	36,0 ± 17,9 a
adulte anezische Arten:						
<i>L. terrestris</i>	4 ± 4 a	9 ± 2,3 a	8 ± 4 a	8,8 ± 8,5 a	29 ± 12,5 a	35,9 ± 18,3 a

ELSTE, B., TISCHER, S. und CHRISTEN, O. (2010): Einfluss von Biogasgarrückständen auf Abundanz und Biomasse von Lumbriciden. <http://www.dbgs.de>: Berichte der DBG (nicht begutachtete online Publikation).

ERNST, G., MÜLLER, A., GOHLER, H. und EMMERLING, C. (2008): C and N turnover of fermented residues from biogas plants in soil in the presence of three different earthworm species (*Lumbricus terrestris*, *Aporrectodea longa*, *Aporrectodea caliginosa*). *Soil Biology & Biochemistry*, 40, 1413-1420.

Gärrest gedüngte Äcker von Praxisbetrieben

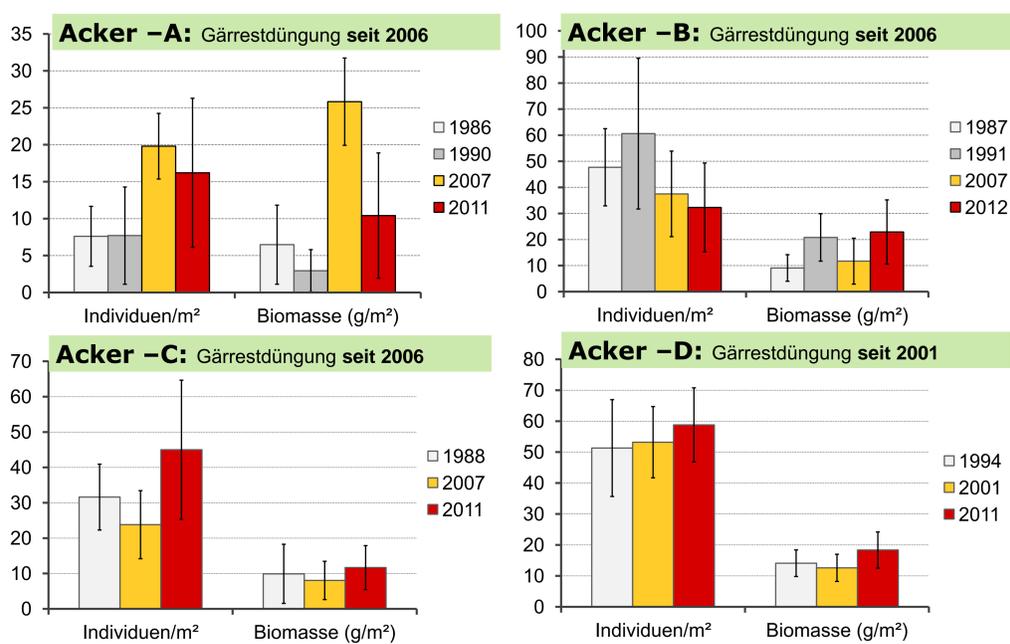
Methode: Auf vier Äckern in Bayern wurde die Regenwurmbesiedlung vor und nach der Düngung mit Gärrest miteinander verglichen. Dafür wurden auf den Boden-Dauerbeobachtungsflächen jeweils innerhalb einer 1000 m² großen Fläche zufällig verteilt 10 Stichproben (á 0,5 m²) mit der Formalinaustreibung (0,2%ige Formalinlösung, Suchzeit 30 min.) gezogen (Daten der Handauslese von 2011 bzw. 2012 blieben unberücksichtigt).



Ergebnis: Die vier Äcker von Praxisbetrieben in Bayern zeigen nach einer 5- bis 10-jährigen Gärrestdüngung keine einheitlichen Effekte in der Siedlungsdichte, Biomasse und Vielfalt der Regenwürmer (Abb. 1). Vielschichtig sind allerdings die Änderungen in der Bewirtschaftung seit der Düngung mit Gärrest und somit auch die Einflussfaktoren auf die Regenwürmer. Teilweise nahm der Maisanteil in der Fruchtfolge zu. Dagegen wirkten sich wahrscheinlich folgende Änderungen seit der Gärrestdüngung eher günstig auf den Regenwurmbestand aus:

- geringere Bodenbearbeitungsintensität bzw. Pflugeinsatz und/oder
- eine längere Bodenbedeckung durch mehr Zwischenfrüchte oder durch Zweifruktkulturen und/oder
- häufigere bzw. höhere organische Gülle-Gaben im Vergleich zu vorher.

Abb. 1: Regenwurmbestand vor und seit der Düngung mit Gärrest (Mittelwerte mit Standardabweichung)



	Acker - A				Acker - B			Acker - C			Acker - D			
Jahr	1986	1990	2007	2011	1987	1991	2007	2012	1988	2007	2011	1994	2001	2011
Artenzahl	3	4	5	3*	4	5	3	3*	5	4	5	5	5	5

* Weitere Regenwurmart über Handauslese erfasst

Schlussfolgerung: Zumindest kurzfristig waren keine signifikanten Unterschiede in der Siedlungsdichte und Vielfalt der Regenwürmer durch die Düngung mit Gärrest im Vergleich zu herkömmlichen Wirtschaftsdüngern feststellbar. Dennoch besteht bei der Düngung mit Gärrest Besorgnis hinsichtlich der Menge und Qualität der rückgeführten organischen Substanz. Gesicherte Aussagen über Effekte der Gärrestdüngung auf Regenwürmer sind deshalb erst nach weiteren langfristigen Untersuchungen möglich. Die Praxisbeispiele verdeutlichen zudem, dass im Rahmen des Energiepflanzenanbaus die Betrachtung des Bewirtschaftungssystems als Ganzes wichtig ist. Für eine vorsorgliche Risikominimierung zur Erhaltung einer vielfältigen funktionalen Bodenfauna ist auf eine ausgeglichene Humusbilanz zu achten und soweit möglich agrarökologisch bedeutsame Bewirtschaftungsweisen einzubinden, z.B. eine konservierende Bodenbearbeitung (v.a. geringer Pflugeinsatz), sowie eine reichhaltige Fruchtartenvielfalt mit regelmäßigem Zwischenfruchtanbau.

Danksagung: Die Autoren danken dem Versuchsgut Scheyern sowie dem Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) für die Projektfinanzierung.

Bearbeitung und Fotos: Arbeitsgruppe Agrarfauna, Bodentiere IAB 4b: R. Walter, J. Burmeister, T. Kreuter, B. Mehlhaff, F. Beyer, M. Layer, S. Topor, E. Zell

Kontakt: Roswitha Walter, LfL Bayern, Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz, Lange Point 6, 85354 Freising, roswitha.walter@LfL.bayern.de