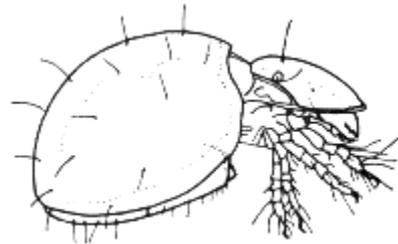


Der Einfluss von Gärresten aus der Biogasgewinnung auf die Boden- Mesofauna (Collembolen, Milben) eines Maisfeldes

Ralph Platen
Michael Glemnitz

Freilanduntersuchungen im Rahmen des Projektes
Entwicklung und Vergleich von optimierten
Anbausystemen für die
landwirtschaftliche Produktion von Energiepflanzen
unter den verschiedenen Standortbedingungen
Deutschlands (EVA II)

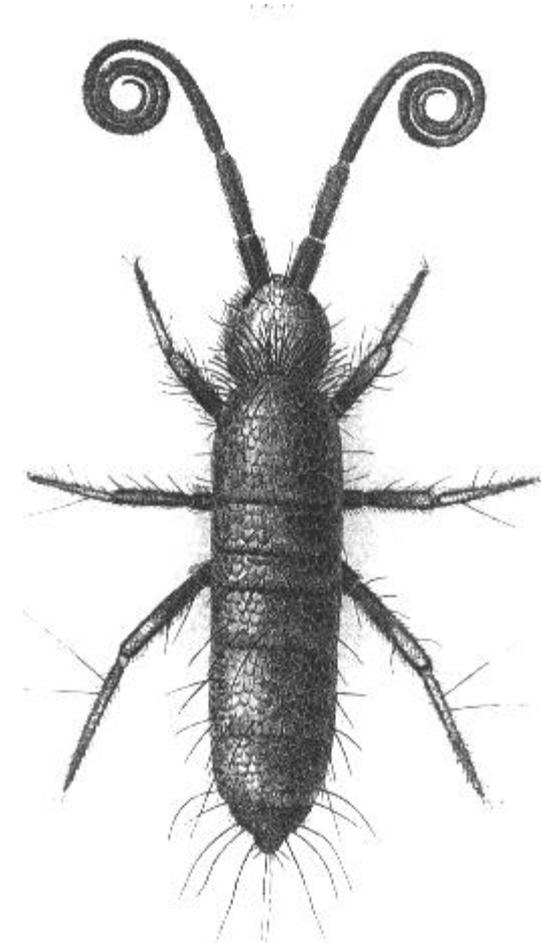
[Exkurs: Bodentiere



[Collembolen



- Streuzersetzer, zerkleinern Laubstreu und faulende Vegetabilien
- epigäische Lebensweise

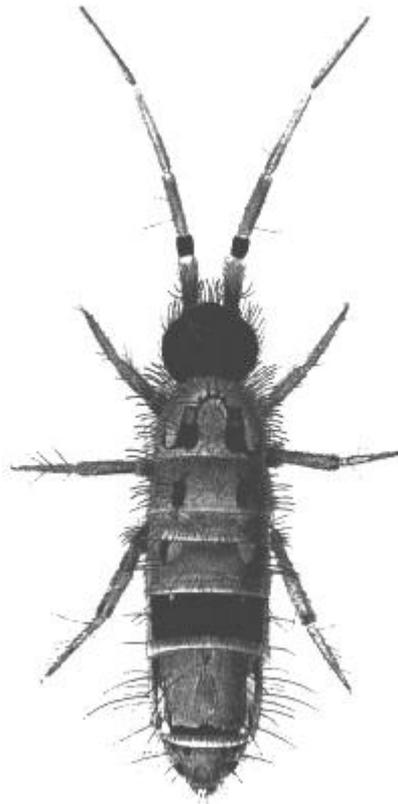


aus Hopkin (1997)

Pogonognathellus longicornis

[Collembolen

- Humusbildung durch Kot



Orchesella cincta
Körperlänge: ca. 3,5 mm

aus Hopkin (1997)

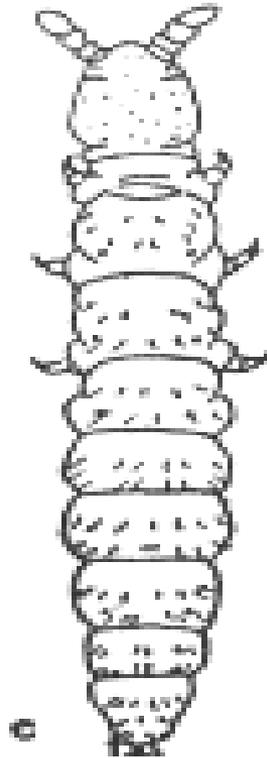
- hemiedaphische Lebensweise
- in 0 bis 5 cm Bodentiefe



[Collembolen



- Nahrung:
Kot größerer
Collembolen,
Mikroorganismen



- euedaphische
Lebensweise
- in bis zu 90 cm
Bodentiefe

Tullbergia ramicuspis
Körperlänge: 0,9 mm

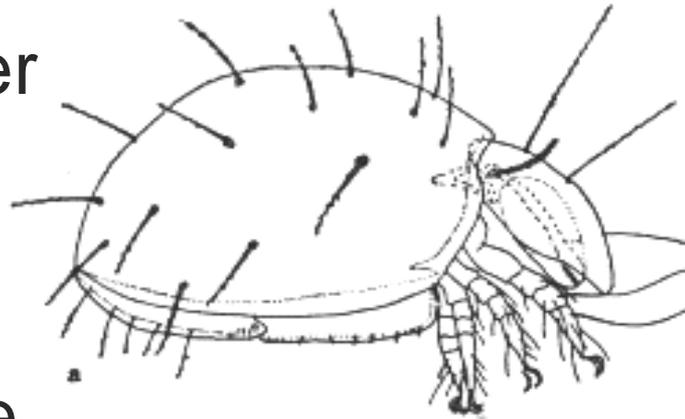
aus Dunger (1983)



[Hornmilben

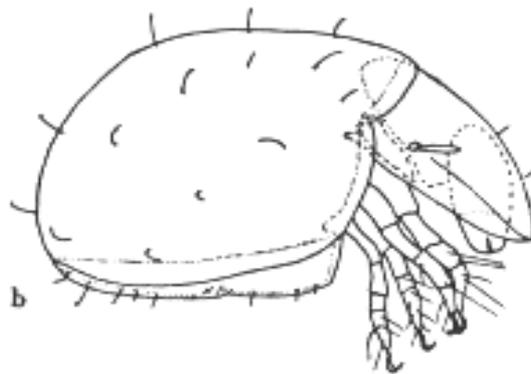


- Streuzersetzer



- hemiedaphische Morphe

- vorzugsweise in 0 - 5 cm Bodentiefe



- endogäische Morphe

Körperlänge: 0,1 – 3 mm

aus Dunger (1983)



[Bodenorganismen- Übersicht

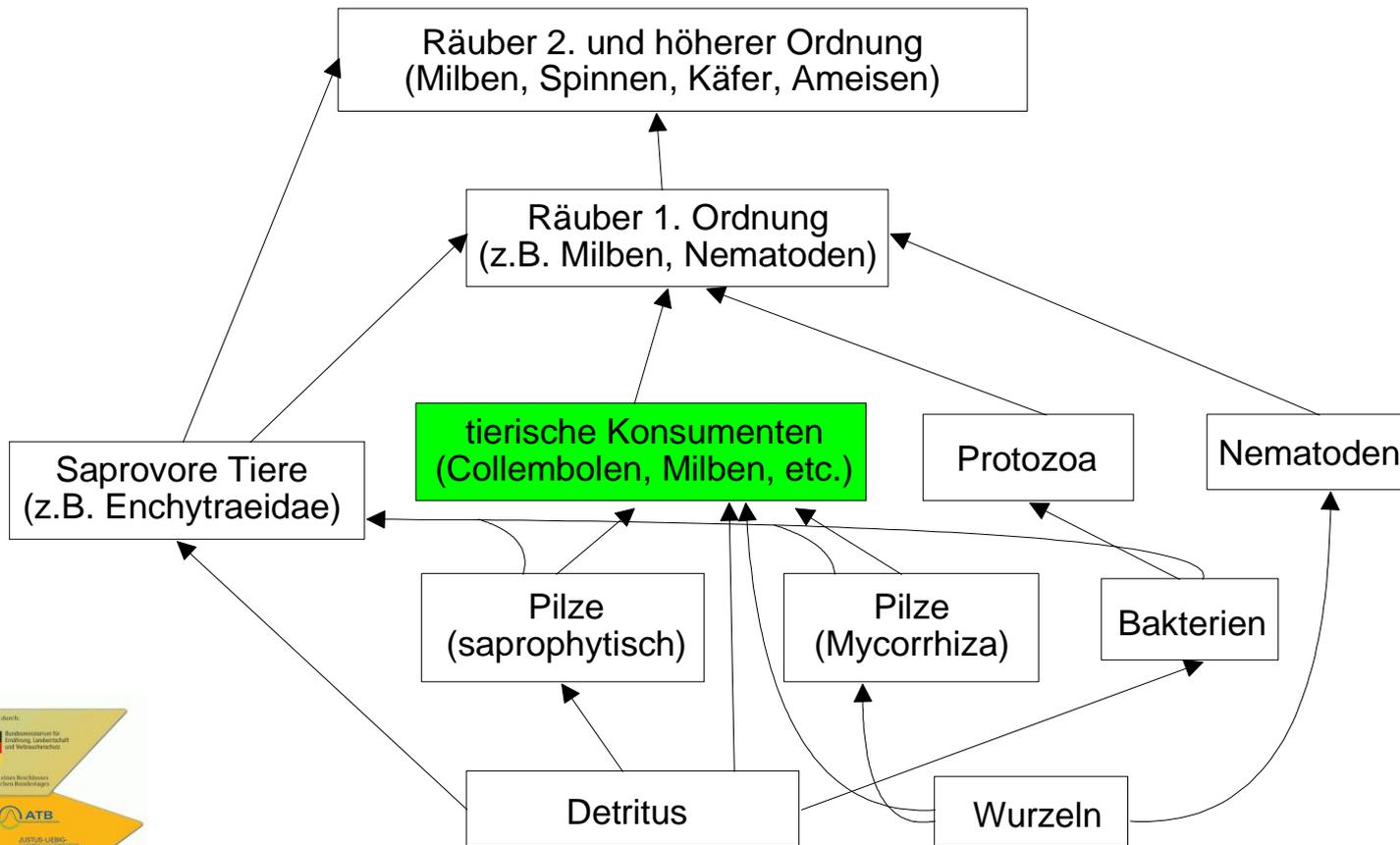


Organismengruppe	Individuen	Masse in g
Bakterien	10^{12}	50
Strahlenpilze	10×10^9	50
Pilze	10^9	100
Algen	10^6	1
Geißeltierchen	$0,5 \times 10^{12}$	10
Wimpertierchen	10^6	10
Fadenwürmer	10^6	1
Milben	10^5	1
Springschwänze	5×10^4	1
Regenwürmer	80	40
Wirbeltiere	10^{-3}	0,1

Anzahl und Biomasse verschiedener Organismen
in $1/3 \text{ m}^3$ europäischem Boden (nach Dunger, 1983)



Nahrungsnetze im Boden



Bengtsson et al. (1996), verändert

[Fragestellung

Wie wirken sich verschiedene Varianten (100 % mineralischer Dünger, 50 % mineralischer Dünger und 50 % Gärrest sowie 100 % Gärrest aus der Biogasproduktion) mit äquivalenten Stickstoffmengen auf die Boden- Mesofauna (Collembolen, Milben) eines Körnermaisfeldes aus?



[Hypothesen



- Die Anzahl der Collembolen und Milben ist unabhängig von der Bodentiefe signifikant positiv mit dem Anteil von Gärrestgülle an der Stickstoffdüngung korreliert
- Die Anzahl der Collembolen und Milben unterscheidet sich nicht signifikant zwischen den drei untersuchten Bodentiefen, unabhängig vom Anteil der Gärrestgülle an der Stickstoffdüngung
- Die Anzahl der Collembolen und Milben ist im Jahresverlauf positiv mit der Bodenfeuchtigkeit korreliert.



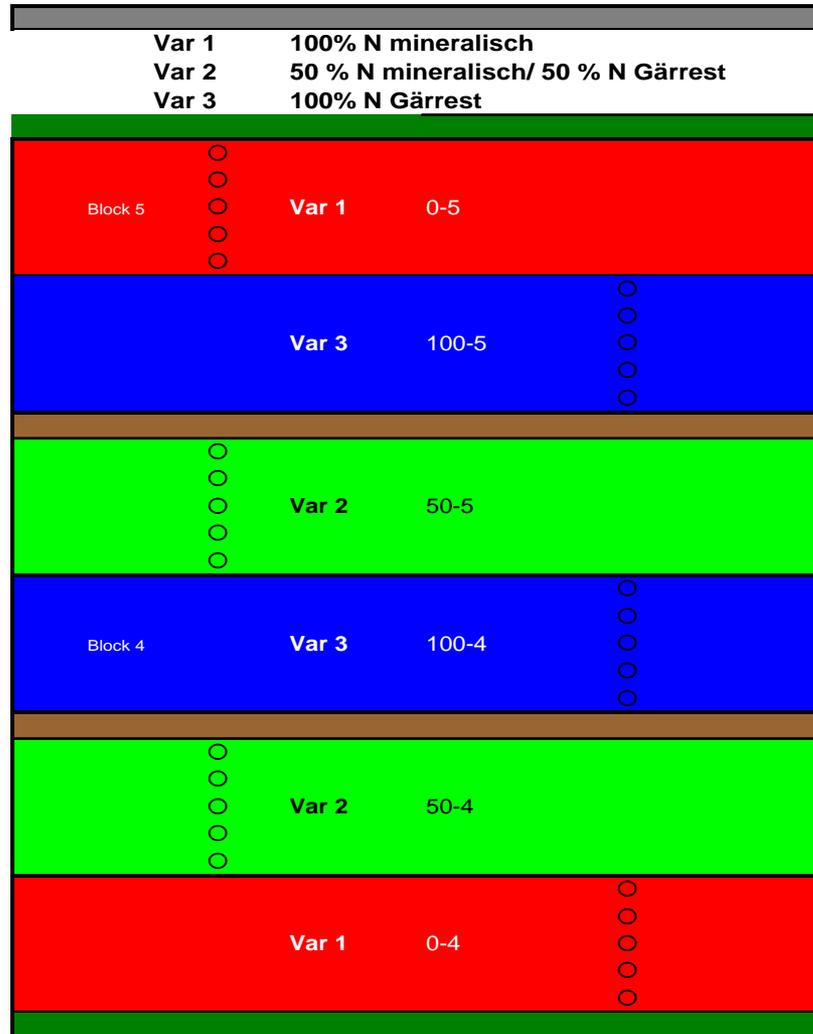
[Methoden



- Drei Varianten je Parzelle: Gärrest-N: 0 %/ mineral. N: 100 % (280 kg); Gärrest-N: 50 % (244 kg) / mineral. N: 50 % (140 kg); Gärrest-N: 100 % (364 kg) / mineral. N: 0 %
- Fünf Wiederholungen pro Düngevariante
- Stechzylinder: 100 cm³ Volumen
- Drei Bodentiefen: 0-5, 5-10, 10-15 cm
- Probenahme: monatlich von April (vor der Einsaat) bis September (nach der Ernte)
- Austrieb der Tiere mit MacFadyen-Apparatur

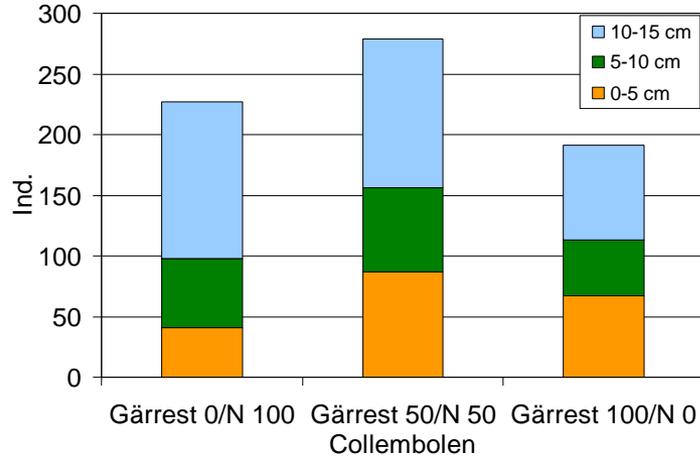


Versuchsdesign

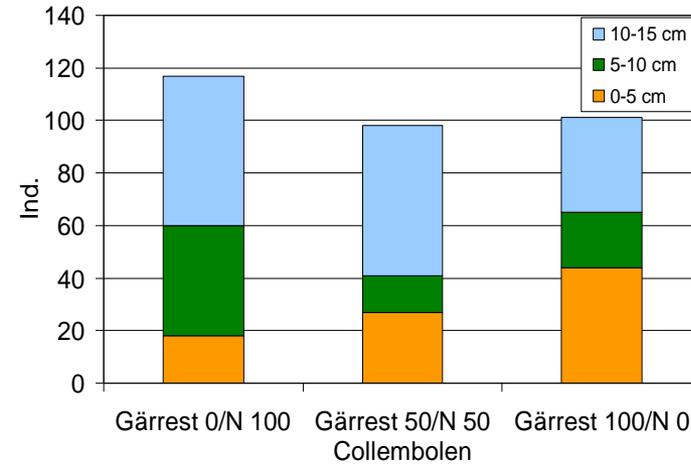


Collembolen- Jahressummen

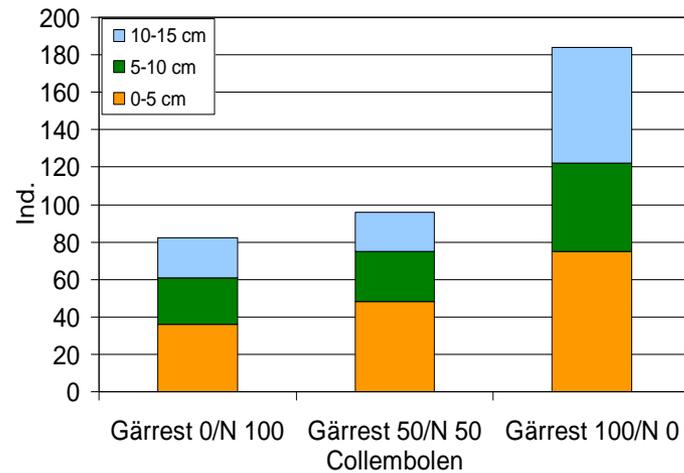
2010



2011



2012





Collembolen- Düngeeffekte

Anzahl der Collembolen in Abhängigkeit von der Gärrestgütlekonzentration summiert für drei Bodentiefen sowie in Abhängigkeit von der Bodentiefe summiert für drei Gärrestgütlekonzentrationen. 0/100 = 0 % Gärrest, 50/50 = 50 % Gärrest, 100/0 = 100 % Gärrest, * = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$, n.s. = nicht signifikant

2010

Konzentration	0/100	50/50
50/50	**	
100/0	**	**
Bodentiefe	0-5 cm	5-10 cm
5-10 cm	n.s.	
10-15 cm	*	n.s.

2011

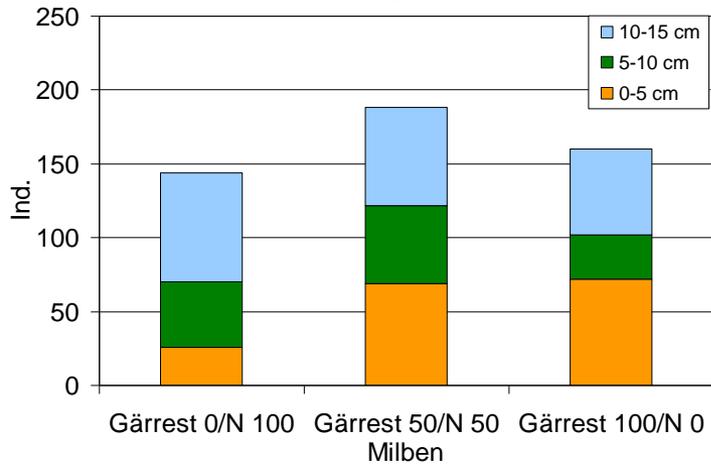
Konzentration	0/100	50/50
50/50	n.s.	
100/0	n.s.	n.s.
Bodentiefe	0-5 cm	5-10 cm
5-10 cm	n.s.	
10-15 cm	n.s.	n.s.

2012

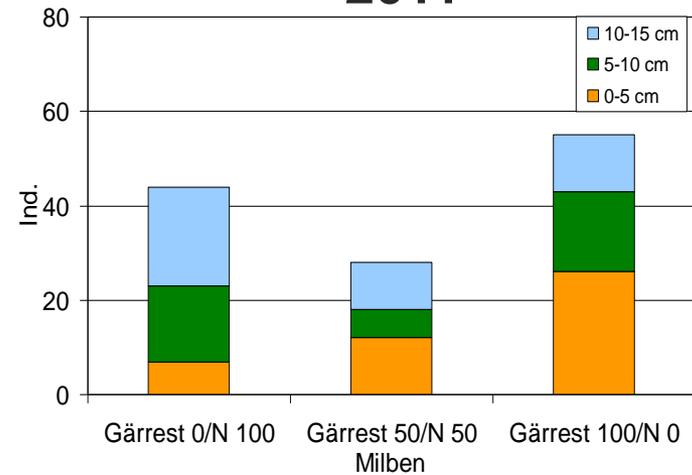
Konzentration	0/100	50/50
50/50	n.s.	
100/0	*	n.s.
Bodentiefe	0-5 cm	5-10 cm
5-10 cm	*	
10-15 cm	*	n.s.

Milben- Jahressummen

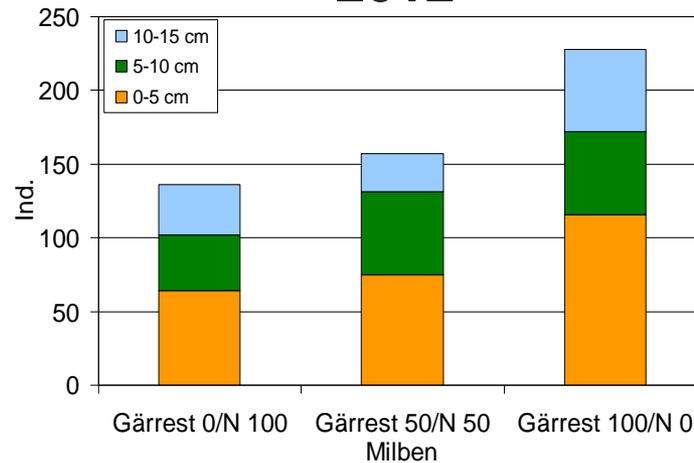
2010



2011



2012



Milben- Düngeeffekte

Anzahl der Milben in Abhängigkeit von der Gärrestgüllekonzentration summiert für drei Bodentiefen sowie in Abhängigkeit von der Bodentiefe summiert für drei Gärrestgüöökonzentrationen 0/100 = 0 % Gärrest, 50/50 = 50 % Gärrest, 100/0 = 100 % Gärrest, * = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$, n.s. = nicht signifikant

2010

Konzentration	0/100	50/50
50/50	**	
100/0	**	**
Bodentiefe	0-5 cm	5-10 cm
5-10 cm	n.s.	
10-15 cm	n.s.	n.s.

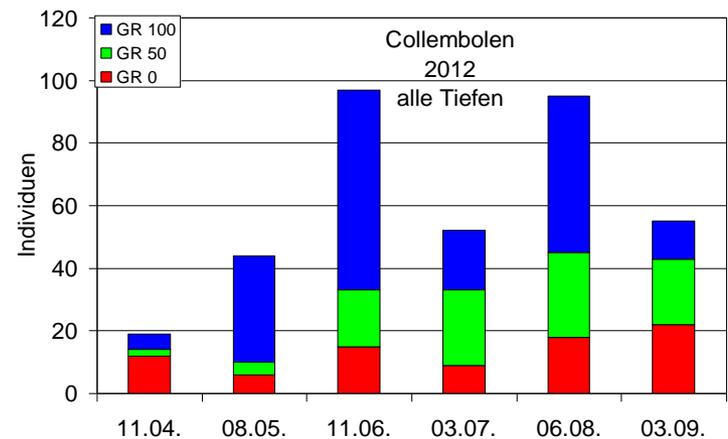
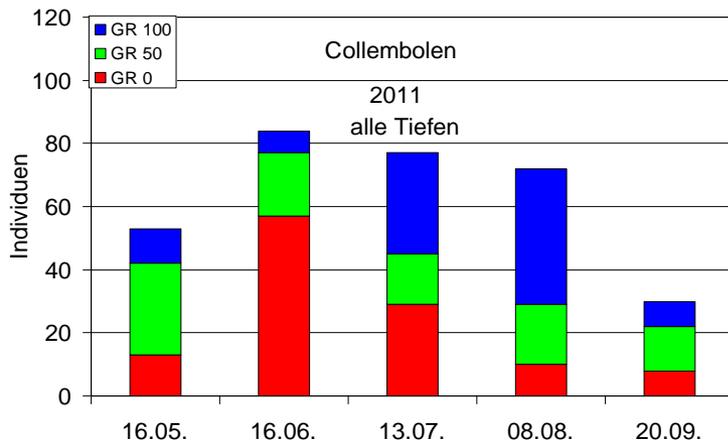
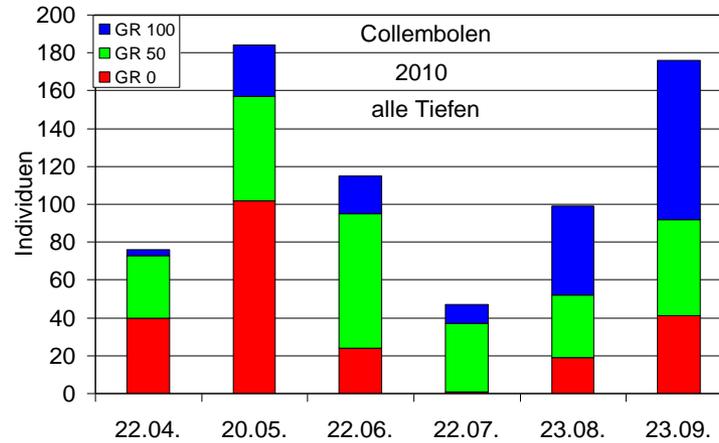
2011

Konzentration	0/100	50/50
50/50	n.s.	
100/0	n.s.	*
Bodentiefe	0-5 cm	5-10 cm
5-10 cm	n.s.	
10-15 cm	n.s.	n.s.

2012

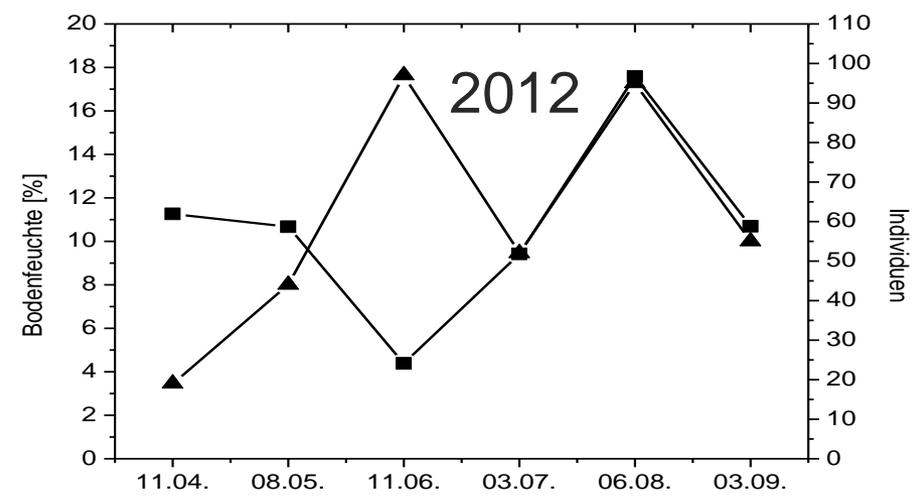
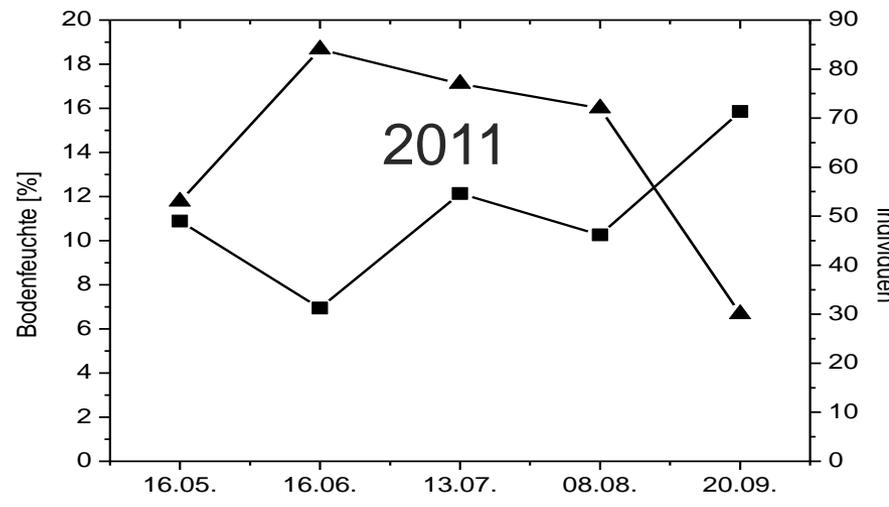
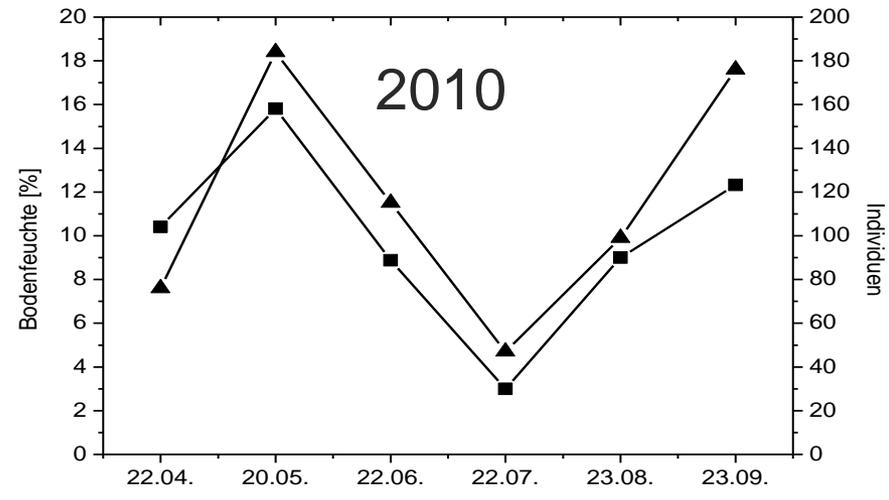
Konzentration	0/100	50/50
50/50	n.s.	
100/0	n.s.	n.s.
Bodentiefe	0-5 cm	5-10 cm
5-10 cm	*	
10-15 cm	*	n.s.

Collembolen- Jahresdynamik

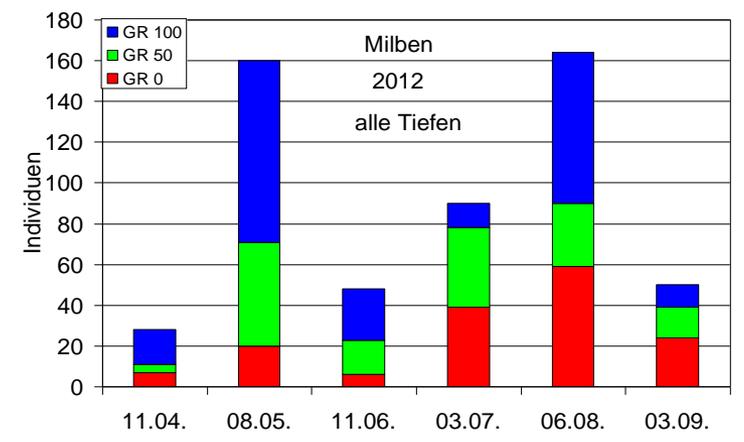
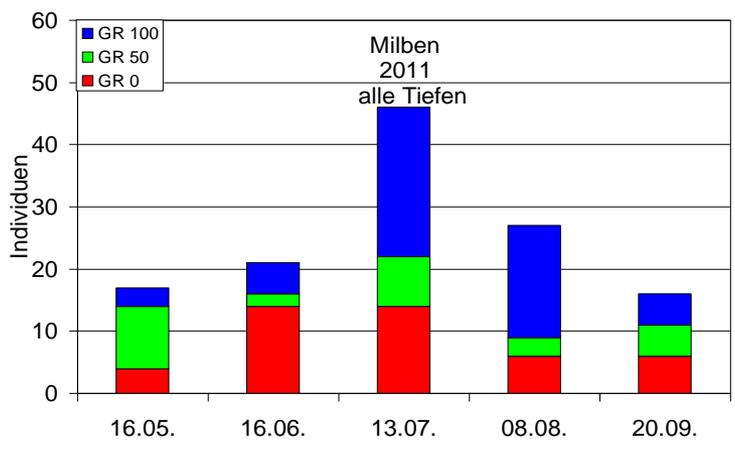
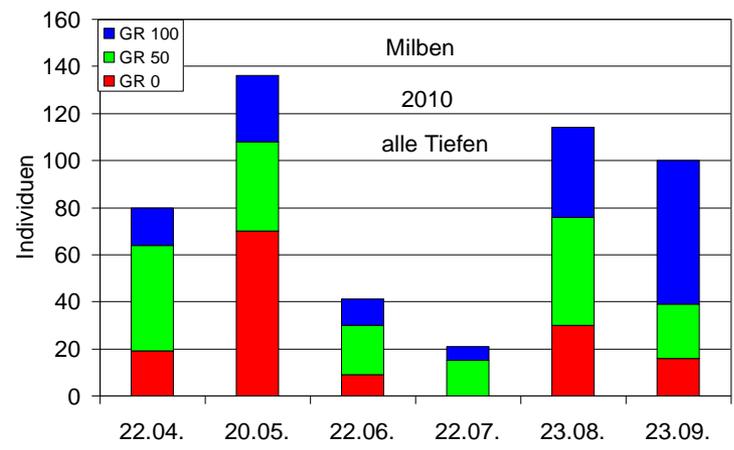


Collembolen- Bodenfeuchte

■ = Feuchte [%]
 ▲ = Individuen

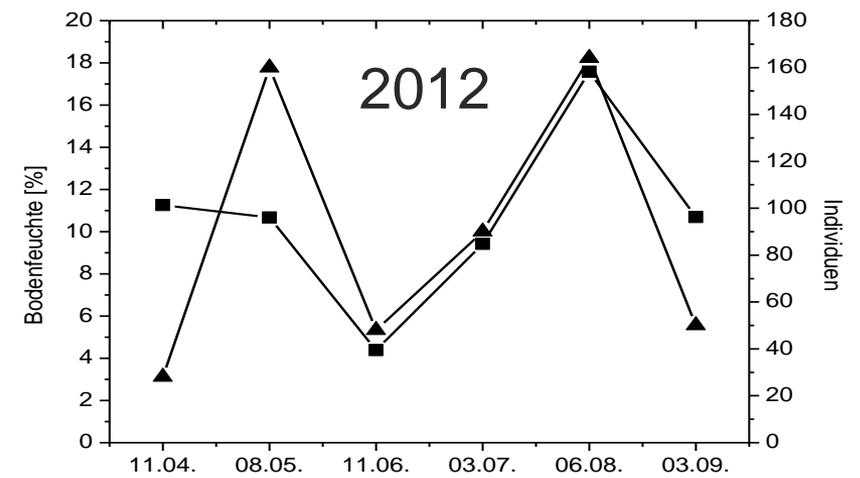
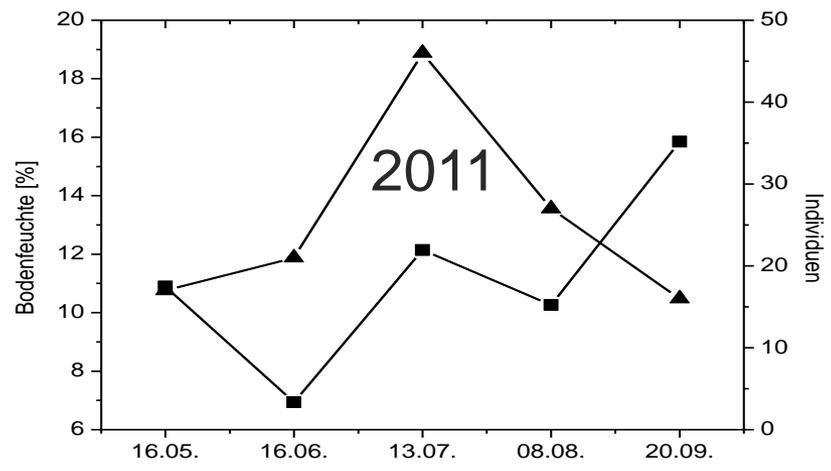
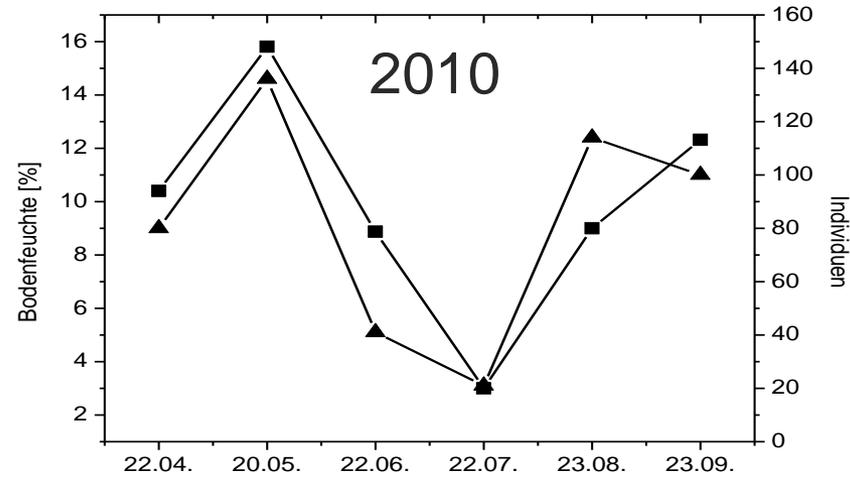


Milben- Jahresdynamik



Milben- Bodenfeuchte

■ = Feuchte [%]
▲ = Individuen



Mittelwertvergleiche 2010-2012

Var/Tiefe	MW Ind Coll	MW Ind Milben
0/100 Gülle/minN	10,2	7,4
50/50 Gülle/minN	28,0	24,7
100/0 Gülle/minN	44,1	43,9
0-5 cm	24,4	23,7
5-10 cm	26,2	25,5
10-15 cm	30,3	26,8

Fazit

- Die mittlere Anzahl der Collembolen und Milben steigt bei äquivalenter N-Konzentration mit zunehmendem Gärrestanteil signifikant an
- Die mittlere Anzahl der Collembolen und Milben ist bei unterschiedlichem Gärrestanteil unabhängig von der Bodentiefe
- Aus den bisherigen Ergebnissen kann auf einen positiven Effekt der Gärrestdüngung auf die beiden untersuchten Bodentiergruppen geschlossen werden



[Quellen

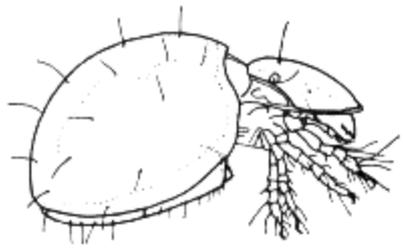
- Bengtsson, J., Setälä, H., Zheng, D.W. 1996. Food webs and nutrient cycling in soils: Interactions and positive feedbacks. In: Polis, G.A., Winemiller, K. (Eds.), Food webs. Integration of patterns and dynamics. Chapman & Hall, New York, pp. 30-38.
- Berger, G., Pfeffer, H., Lorenz, J., Schober, H., Kächle, H. & Hoffmann, J., 2006. „Schlaginterne Segregation“ – ein Modell zur Integration von Naturschutzziele in gering strukturierten Agrarlandschaften. Abschlussbericht zum Entwicklungs- und Erprobungsvorhaben. Auftraggeber: Bundesamt für Naturschutz, Förderkennzeichen Z1.3-89211-8/98 und Z1.3-89/211-6/99, unpubl., Müncheberg, 649 pp.
- Dunger, W., 1983. Tiere im Boden. Ziemsen Verlag, Wittenberg, 265 pp.
- Hopkin, S.P., 1997. Biology of springtails (Insecta: Collembola). Oxford University Press, Oxford, 330 pp.



[Danksagungen

- Cornelia Fischer für Probenahme und Vegetationsaufnahmen
- Monika Röhl für Probenahme und Bodenuntersuchungen
- Ilona Dietsch und Doris Beutler für das Aussortieren der Collembolen und Milben
- Monika Joschko für die Bereitstellung der MacFadyen-Apparatur
- Gernot Verch für die Einrichtung und Betreuung des Freilandversuchs





Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit !



Zusammenfassung Collembolen



- Die Anzahl der Collembolen ist im Jahr 2010 positiv mit der Bodenfeuchte korreliert, in den Jahren 2011 und 2012 zeigen sich z.T. gegenläufige Effekte
- Für alle Düngevarianten summiert, ist die Anzahl der Collembolen 2010 und 2012 in einer Bodentiefe von 0-5 cm signifikant geringer als in 10-15 cm Tiefe, in 2012 ist sie in 10-15 cm Tiefe am geringsten, in 2011 zeigen sich keine Unterschiede
- Für alle Tiefen summiert, ist die Anzahl der Collembolen 2010 zwischen allen Düngevarianten signifikant verschieden, in 2012 zwischen der Variante 0/100 und 100/0, in 2011 zeigen sich keine Unterschiede
- Die Anzahl der Collembolen ist 2010 in der Düngevariante 50/50 am höchsten, 2011 in der Variante 0/100 und 2012 in der Variante 100/0

Zusammenfassung Milben



- Die Anzahl der Milben ist in allen drei Untersuchungsjahren positiv mit der Bodenfeuchte korreliert
- Für alle Düngevarianten summiert, ist die Anzahl der Milben 2012 in einer Bodentiefe von 0-5 cm am höchsten, in 2010 und 2011 zeigen sich keine Unterschiede
- Für alle Tiefen summiert, ist die Anzahl der Milben 2010 zwischen allen Düngevarianten signifikant verschieden, in 2011 zwischen der Variante 50/50 und 100/0, in 2012 zeigen sich keine Unterschiede
- Die Anzahl der Milben ist 2010 in der Düngevariante 50/50 am höchsten, in 2011 und 2012 in der Variante 100/0

Fazit

- Außer für die Collembolen im Jahr 2011 wirkt sich die Gärrestdüngung positiv auf die Individuenzahlen in beiden Tiergruppen aus

