

Beitrag zu:	Jahrestagung der DBG Kommission IV
Titel der Tagung:	Böden - eine endliche Ressource
Veranstalter:	DBG, September 2009, Bonn
Berichte der DBG (nicht begutachtete online Publikation) http://www.dbges.de	

Humus- und Nährstoffhaushalt in der ökologischen Landwirtschaft: Einfluss von Bodenbearbeitung und Düngung

Bernard Ludwig¹, Rainer Georg Jörgensen², Heiner Flessa³ und Kerstin Michel¹

Einleitung und Zielsetzung

Humus- und Nährstoffhaushalt sind von entscheidender Bedeutung für die Fruchtbarkeit, d.h. die dauerhafte Produktivität des Bodens.

Ziel des Graduiertenkollegs 1397 ist es, das Prozessverständnis in Hinblick auf die Bodenfruchtbarkeit in der ökologischen Landwirtschaft zu verbessern. Unter anderem werden der Einfluss der Düngung und der Bodenbearbeitung untersucht.

Versuchsflächen

Die Versuchsflächen liegen in Darmstadt und in der Nähe von Göttingen. Seit 1980 werden im Darmstädter Langzeitversuch Wirkungen von Mineraldünger mit Strohinkorporation (MSI) und Rottemist (RM) auf den Boden (sandige Braunerde) verglichen. Die drei Düngungsstufen sind auf Stickstoff (N) normiert und betragen 60, 100, 140 kg N ha⁻¹ Jahr⁻¹.

Auf den Flächen in der Nähe Göttingens wurden 1967 und 1970 Bodenbearbeitungsversuche etabliert. Die Varianten sind konventionelle Bearbeitung bis 25 cm und Minimalbodenbearbeitung bis 5 – 8 cm.

¹ Fachgebiet Umweltchemie, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen (bludwig@uni-kassel.de)

² Fachgebiet Bodenbiologie und Pflanzenernährung, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen

³ Institut für Agrarrelevante Klimaforschung, von Thünen-Institut, Braunschweig

Methoden

Erfasst wurden organischer C (C_{org}), Gesamt-N (N_t ; Elementaranalysator), C- und N-Pools (labil, intermediär, passiv; Fraktionierung), N-Nettomineralisierung, mikrobielle Aktivität (Inkubation), mikrobielle Biomasse (C_{mik} , N_{mik} ; CFE-Methode), wasserstabile Aggregatklassen (Naßsiebung), Dichtefraktionen, gasförmige Emissionen im Freiland (CO_2 , CH_4 , N_2O ; „closed-chamber“-Methode) und die Dynamik von Nährstoffionen im Sickerwasser.

Ergebnisse und Diskussion

Düngung (Darmstadt)

Düngerart

- Signifikant höhere C_{org} , N_t , C_{mik} sowie C-Vorräte im intermediären Pool bei RM-Düngung (Abb. 1)
- Höhere N-Vorräte im intermediären Pool in der RM-Variante
- N_2O -Emissionen zeigten ähnlichen Verlauf in beiden Varianten

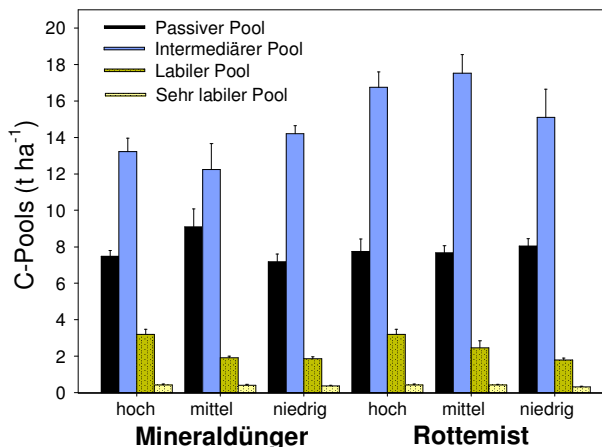


Abbildung 1: Kohlenstoffspeicherung in den verschiedenen Pools (0-25 cm; Mittelwerte (n = 4) und Standardfehler).

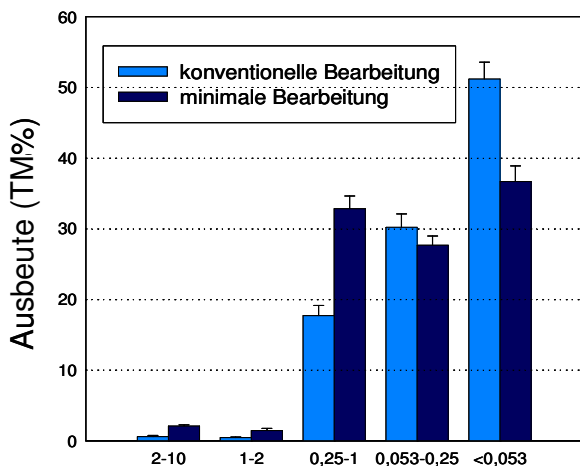
Düngerrate

- Signifikante Zunahme der C- und N-Nettomineralisierung mit steigender Rate (RM, MIN); Effekt bei RM-Applikation ausgeprägter
- Signifikante Erhöhung der C-Vorräte im labilen Pool mit steigender Rate (RM und MIN; Abb. 1)
- Kein Einfluss auf mikrobielle Biomasse und Emissionen

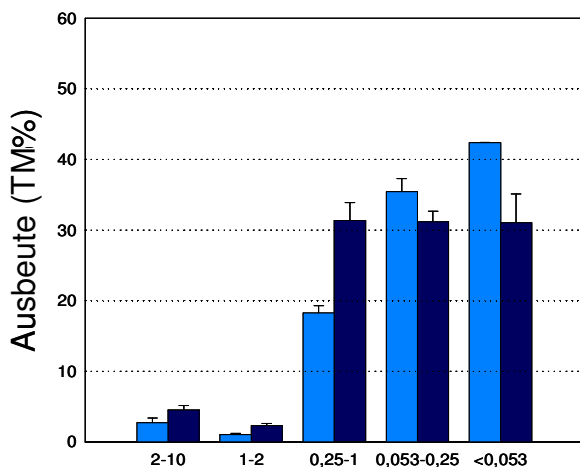
Bodenbearbeitung (Göttingen/Garte-Süd, Hohes Feld)

- Im Vergleich zu CT zeigte MT höhere Gehalte an
 - C_{org} und N_t in 0-5 und 10-20 cm Tiefe
 - C, N und P in der mikrobiellen Biomasse
 - wasserstabilen, C_{org} -reichen Makroaggregaten (0-5 cm; Abb. 2)
- Dichtefraktionierung: signifikant höhere C_{org} - und N_t -Konzentrationen in der Mineralfraktion unter MT
- Keine signifikanten Unterschiede in den N_2O -Emissionen

Garte-Süd 0-5 cm



Hohes Feld 0-5 cm



Größenklasse wasserstabiler Aggregate (mm)

Abbildung 2: Ausbeute an wasserstabilen Aggregaten (Mittelwerte ($n = 4$ bzw. 3) und Standardfehler; unterschiedliche Buchstaben: signifikante ($P \leq 0.05$) Unterschiede zwischen den Systemen).

Danksagung

Diese Arbeit wurde von der DFG finanziert (GRK 1397).

Referenzen (Auswahl)

Heitkamp, F., Raupp, J., Ludwig, B., 2009. Plant Soil 319, 259-275.

Jacobs, A., Rauber, R., Ludwig, B., 2009. Soil Till. Res. 102, 158-164.

Jacobs, A., Helfrich, M., Hanisch, S., Quendt, U., Rauber, R. and Ludwig, B., 2009. Biol. Fertil. Soils (eingereicht)

Heinze, S., Raupp, J., Jörgensen, R.G., 2009. Plant Soil (im Druck)

Jäger, N., Duffner, A., Ludwig, B., Flessa, H., 2009. Soil Biol. Biochem. (eingereicht)

Khan, K.S., Heinze, S., Joergensen, R.G., 2009. Soil Biol. Biochem. 41, 309-314.

Ludwig, B., Herrmann, S., Michel, K. 2009. Aust. J. Soil Res. (eingereicht)

Michel, K., Herrmann, S., Ludwig B., 2009. Geoderma (eingereicht)

Rottmann, N., Dyckmans, J., Joergensen, R.G., 2009. Eur. J. Soil Biol. (im Druck)