

## **Auswirkung langjähriger Rottemist- und Mineraldüngung sowie der Vorfrucht auf die partikuläre organische Substanz des Bodens**

Joachim Raupp<sup>1</sup>, Meike Oltmanns<sup>1</sup>

### **Einleitung**

Die partikuläre organische Substanz (POS) des Bodens kann nach ihrer Größe und Dichte in einzelne Fraktionen getrennt werden, die sich nach Alter, Herkunft und Beschaffenheit unterscheiden. Die Bewirtschaftung (ökologisch, konventionell) beeinflusst Qualität und Zusammensetzung der POS (WANDER & TRAINA, 1996). Ob neben der langjährig unterschiedlichen Düngung auch einjährige Effekte der Vorfrucht an der POS festzustellen sind, wurde an den 4 Kulturen eines Stallmist-Mineraldünger-Versuches untersucht.

### **Material und Methoden**

Das Versuchsfeld (Sand-Braunerde) liegt bei Darmstadt in trocken-warmem Klima (9,5°C, 590mm). Der Versuch vergleicht die Düngerarten Rottemist und Jauche (**RM**), Rottemist und Jauche mit allen biologisch-dynamischen Präparaten (**RMBD**) und Mineraldüngung (**MIN**, Kalkammonsalpeter, Superphosphat, Kalimagnesia). Alle Düngerarten werden in drei Mengen gegeben, bemessen nach dem Gesamt-N-Gehalt. Getreide erhält 60, 100 und 140 kg ha<sup>-1</sup> N und Kartoffeln 50, 100 und 150 kg ha<sup>-1</sup> N. Die Leguminose erhielt keine Düngung. Die neun Varianten sind in vierfacher Wiederholung angelegt. Seit 1985/86 bestand die Fruchtfolge aus Rotklee (oder Klee gras), Sommerweizen, Kartoffeln (oder Möhren) und Winterroggen. Alle Kulturen wurden jährlich auf 4 Feldern nebeneinander angebaut. Weitere Einzelheiten des Versuches sind RAUPP (2001) zu entnehmen. Bodenproben wurden in 0-25 cm Tiefe im März 2000 vor Ausbringung der Düngung gezogen. Die POS wurde nach der Methode von MEIJBOOM et al. (1995) (modifiziert) in eine leichte (<1,13 g cm<sup>-3</sup>), mittlere (1,13-1,37 g cm<sup>-3</sup>) und schwere (>1,37 g cm<sup>-3</sup>) Fraktion getrennt. Mit dem Programm PLABSTAT (H.F. Utz, Univ. Hohenheim) wurden ANOVAs berechnet. Die Kennzeichnung signifikanter Mittelwertsdifferenzen gilt für p<0,05.

### **Ergebnisse und Diskussion**

Die leichte Fraktion hatte nach Sommerweizen, Kartoffeln und Winterroggen in den organisch gedüngten Varianten durchweg geringere Gehalte als in den Mineraldüngervarianten (Tab.1). Dies deutet auf die raschere Verarbeitung der Ernterückstände in den biologisch aktiveren, Rottemist-gedüngten Parzellen hin; bei Mineraldüngung wurde die frische organische Substanz offenbar langsamer abgebaut. Die mittlere Fraktion zeigte keine klaren Düngungseinflüsse. Die schwere Fraktion der POS spiegelte die Verhältnisse der C<sub>org</sub>-Gehalte des Bodens wider, indem die höchsten Gehalte bei Rottemist-Düngung mit Präparateanwendung und die niedrigsten Gehalte bei Mineraldüngung auftraten. Die Rottemistvariante ohne biologisch-dynamische Präparate lag dazwischen. Die organische Düngung hat also deutlich höhere Gehalte an älterer organischer Substanz erreicht, welche vom Bodenleben schon stärker verarbeitet worden ist. Die Steigerung der Düngermenge hat in der Regel eine Zunahme in der leichten und schweren Fraktion gebracht.

---

<sup>1</sup> Institut für biologisch-dynamische Forschung, 64295 Darmstadt (raupp@ibdf.de)

Nach Klee gras (das in allen Varianten keine Düngung erhielt) waren auch in den zuvor mineralisch gedüngten Parzellen geringere Gehalte in der leichten Fraktion ( $0,80 \text{ g kg}^{-1}$  TS) festzustellen, was auf den erhöhten Umsatz leicht verfügbarer organischer Substanz unter diesen Bedingungen (ausgesetzte Mineraldüngung, Klee grasanbau, Bodenruhe) spricht. Nach Kartoffeln wurden ähnlich tiefe Gehalte in der leichten Fraktion gemessen wie nach Klee gras, wobei die Mistvarianten auch hier einen stärkeren Umsatz signalisierten als bei Mineraldüngung. Im Falle der Kartoffeln dürfte aber die Ursache eher in der geringen Menge der Ernterückstände dieser Kultur oder in der starken Bodendurchlüftung bei der Ernte zu suchen sein.

**Tab. 1:** Gehalte an leichter (LF), mittlerer (MF) und schwerer (SF) Fraktion der POS im Boden ( $\text{g kg}^{-1}$  TS) in Abhängigkeit von Düngungsart und -menge (siehe vorige Seite) nach Sommerweizen (SW), Klee gras (Kgr), Kartoffeln (Ka) und Winterroggen (WR); (die Signifikanzkennzeichnung gilt jeweils für die Haupteffekte innerhalb einer Kultur;  $p < 0,05$ )

		RM	RMBD	MIN	niedrig	mittel	hoch
SW	LF	0,87 a	0,93 a	1,26 b	0,96 a	1,05 b	1,04 b
	MF	0,54	0,63	0,65	0,58	0,65	0,60
	SF	11,34 b	11,81 b	8,01 a	9,46 a	10,66 b	11,03 b
Kgr	LF	0,66	0,76	0,80	0,66 a	0,70 ab	0,87 b
	MF	0,58	0,70	0,61	0,58	0,67	0,63
	SF	11,35 ab	13,20 b	8,45 a	10,27	11,00	11,73
Ka	LF	0,64 a	0,60 a	0,83 b	0,66	0,72	0,70
	MF	0,44	0,42	0,39	0,42	0,41	0,41
	SF	10,15 b	10,51 b	7,83 a	8,77 a	9,45 a	10,27 b
WR	LF	0,75 a	0,81 ab	0,92 b	0,80 a	0,80 a	0,90 b
	MF	0,73 a	0,81 b	0,71 a	0,83 b	0,68 a	0,74 ab
	SF	10,15 b	10,53 b	7,08 a	8,24 a	9,27 b	10,25 b

### Anmerkung

Für viele hilfreiche Hinweise bei der Ausarbeitung der Fraktionierungsmethodik danken wir Herrn Dr. Andreas Fließbach (Frick).

### Literatur

- Meijboom, F. W.; Hassink, J.; van Noordwijk, M., 1995: Density fractionation of soil macroorganic matter using silica suspensions. *Soil Biol. Biochem.* **27**, 1109 - 1111.
- Raupp, J., 2001: Forschungsthemen und Ergebnisse eines Langzeitdüngungsversuchs in zwei Jahrzehnten; ein Beitrag zur Bewertung von pflanzenbaulichen Langzeitversuchen. *Ber. Landw.* **79**, 71-93.
- Wander, M. M.; Traina, S. J., 1996: Organic matter Fractions from Organically and Conventionally Managed Soils: I. Carbon and Nitrogen Distribution. *Soil Sci. Soc. Am. J.* **60**, 1081-1087.