

Düngungssysteme im biologischen Ackerbau - Ertragswirkung und Nachhaltigkeit

A. Surböck^{a,b}, M. Heinzinger^{a,b}, J.K. Friedel^a, H. Schmid^c, A. Schweinzer^a, B. Freyer^a

^aDepartment für Nachhaltige Agrarsysteme, Institut für Ökologischen Landbau (IfÖL), BOKU Wien
^bForschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) Österreich
^cLehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme, TU München



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nachhaltige
Agrarsysteme

Einleitung und Zielsetzung

- Eine ausreichende Versorgung der Böden mit organischer Substanz und Nährstoffen über die Fruchtfolge und die organische Düngung ist die Grundlage für eine nachhaltige Ertragsfähigkeit im biologischen Ackerbau.
- Im Osten Österreichs arbeiten viele Biobetriebe viehlos oder vieharm. Das Schließen der Nährstoffkreisläufe stellt bei dieser Betriebsform eine Herausforderung dar.
- Die **Ziele** der Untersuchung sind, Düngungssysteme entsprechend viehloser und viehhaltender Bewirtschaftung anhand einer Fruchtfolge hinsichtlich ihrer Ertragswirkung zu vergleichen und ihre Nachhaltigkeit zu bewerten.

Methoden

- **Ort:** Biobetrieb Rutzendorf im Marchfeld, 520 mm, 9,8 °C, 140 ha, Bodentyp: Tschernosem, Bodenart: lehmiger Schluff bis Lehm
- **Drei Düngungssysteme (-varianten):** Beschreibung siehe Tab. 1.
- **Achtfeldrige Leitfruchtfolge:**
Luzerne – Luzerne – Winterweizen – Körnermais – Sommergerste – Erbse – Winterweizen – Winterroggen, 37,5 % Zwischenfrüchte
Kultur unterstrichen: Düngung mit im Mittel 19,1 t/ha FM Biotonnekompost (DV2) und 18,2 t/ha FM Rinderrottemist (DV3)
- **Versuchsanlage:** 8 Kleinparzellenversuche (randomisierte komplette Blockanlagen mit 4 Wiederholungen je Düngungsvariante)
- **Nachhaltigkeitsbewertung:** Mittels Berechnung von Humus- und Nährstoffbilanzen (N, P, K) mit der Agrarsoftware REPRO

Tab. 1: Beschreibung der geprüften organischen Düngungssysteme (-varianten)

Düngungs-system:	DV1: viehlos	DV2: viehlos	DV3: viehhaltend
	Gründüngung (GD)	GD + Biotonnekompost	Futternutzung + Stallmist
Luzernnutzung:	Gründüngung (Mulchen)	Gründüngung (Mulchen)	Futternutzung (Schnitt und Abfuhr)
Zwischenfrüchte:	Gründüngung	Gründüngung	Gründüngung
Strohnutzung:	Düngung	Düngung	Abfuhr
Org. Düngung:	s.o. + Keine	s.o. + Biotonnekompost	s.o. + Stallmist
Nährstoffkreislauf:	Kein Nährstoffimport	Nährstoffimport	Teilw. innerbetrieblicher Nährstoffkreislauf
Orientierung:	-	P-Entzug, N-Obergrenzen	Futter und Einstreu ~ 0,5 GVE ha ⁻¹



Abb. 1: Luzernemulch (links), Biotonnekompost (Mitte), Rindermist (rechts)

Ergebnisse und Diskussion

- Ertragsminderung bei Winterweizen nach Luzerne bei Abfuhr (DV3) gegenüber Mulchen der Luzerne (DV1, DV2), aber Ertragsausgleich innerhalb der Fruchtfolge durch die tendenziell positive Ertragswirkung der Mistdüngung. Noch geringe Ertragseffekte der Kompostdüngung (DV2). Das mittlere Ertragsniveau der Marktfrüchte der drei DV war daher annähernd gleich und ist als durchschnittlich bis hoch einzustufen (Abb. 2).
- Positive N-Bilanzsalden bei allen drei DV, geringerer N-Saldo bei der DV3 aufgrund der N-Verluste im System (Abb. 3).
- Fast ausgeglichener P- und positiver K-Saldo bei DV2 aufgrund der Zufuhr von P und K mit dem Kompost (Abb. 3).
- Positive Humusbilanzsalden bei allen drei DV (Tab. 2). Hoher Saldo bei DV2 mit Einstufung in die Versorgungsstufe E (sehr hoch). Das Stickstoff-Verlustrisiko wird jedoch als gering eingeschätzt, da der N im Kompost nur teilweise und langsam mineralisiert wird.

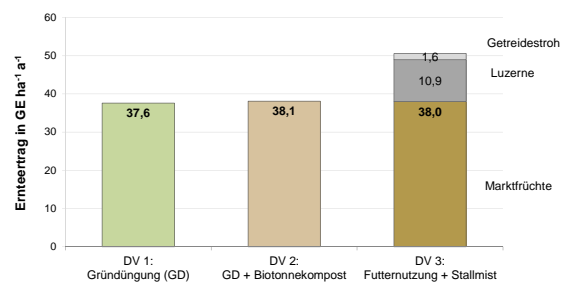


Abb. 2: Mittlere Erntemengen der Düngungsvarianten (Jahre 2005 – 2011)

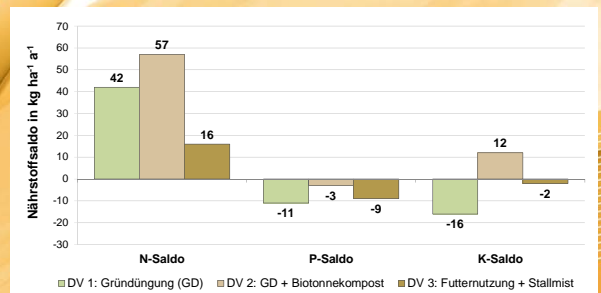


Abb. 3: Nährstoffbilanzsalden der Düngungsvarianten (Jahre 2005 – 2011)

Schlussfolgerungen

- DV2 weist das größte Potential zum Humusaufbau und damit zur langfristigen Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit auf.
- Die negative P-Bilanz (DV1, DV3) und K-Bilanz (DV2) kann mittelfristig durch Nachlieferung aus den hohen Bodenvorräten des Standorts ausgeglichen werden.
- Die Düngungssysteme (DV1, DV2, DV3) können positiv hinsichtlich Nachhaltigkeit und Erhalt der Bodenfruchtbarkeit beurteilt werden.

Tab. 2: Humusbilanzsalden der Düngungsvarianten (Jahre 2005 – 2011)

Bilanzsalden	Mengeneinheit	DV 1	DV 2	DV 3
Humussaldo	kg C ha ⁻¹ a ⁻¹	92	384	40
Humusversorgungsgrad	%	118	176	108
Versorgungsstufe	nach VDLUFA 2004	C	E	C

VDLUFA 2004: Versorgungsstufe C (von -75 bis 100 kg Humus-C ha⁻¹ a⁻¹) optimal hinsichtlich Ertragssicherheit bei geringem Stickstoff-Verlustrisiko.