

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.
- Das **Ziel** der Untersuchung ist, Düngungssysteme entsprechend viehloser und viehhaltender Bewirtschaftung anhand einer Fruchtfolge hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit zu bewerten.

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

Düngungssystem:	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 (43 kg N/ha/Jahr)	Teilw. innerbetrieblicher Nährstoffkreislauf
Orientierung:	-	P-Entzug, N-Obergrenzen	Futter und Einstreu ~ 0,5 GVE ha ⁻¹

Ergebnisse

- Das mittlere Ertragsniveau der Marktfrüchte der drei DV war annähernd gleich (Berechnung über die gesamte Fruchtfolge). Zusätzliche Erträge in DV3 aufgrund der Ernte von Luzerne und Stroh (Abb. 1).
- Positive N-Bilanzsalden bei allen drei DV, geringerer N-Saldo bei der DV3 aufgrund der N-Verluste im System (Abb. 2).
- Fast ausgeglichener P- und positiver K-Saldo bei DV2 aufgrund der Zufuhr von P und K mit dem Kompost (Abb. 2).
- Positive Humusbilanzsalden bei allen drei DV (Tab. 2). Hoher Saldo bei DV2 aufgrund der zusätzlichen Zufuhr von organischer Substanz mit hoher Humuswirkung. Das Stickstoff-Verlustrisiko wird jedoch als gering eingeschätzt, da der N im Kompost nur teilweise und langsam mineralisiert wird.
- Die drei Düngungssysteme weisen ein geringes flächenbezogenes Treibhausgaspotential und einen effektiven Energieeinsatz aus (Tab 2).

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 (DV1) kann mittelfristig durch Nachlieferung aus den Bodenvorräten des Standorts ausgeglichen werden.
- Die Düngungssysteme (DV1, DV2, DV3) können positiv hinsichtlich Nachhaltigkeit und Erhalt der Bodenfruchtbarkeit beurteilt werden.

Standort und Methoden

Untersuchungsfaktoren:

- Drei Düngungssysteme (-varianten): Beschreibung siehe Tab. 1.
- Zeit (zunehmende Dauer biologischer Bewirtschaftung)

Kulturartenanteile der Fruchtfolge 2005-12: 25 % Luzerne, 52 % Getreide, 12,5 % Körnermais, 11 % Körnererbsen und 37,5 % Zwischenfrüchte

Erhebungsflächen:

8 Kleinparzellenversuche (KPV: S1M-S8M), (randomisierte komplette Blockanlagen mit 4 Wiederholungen je Düngungsvariante)

Untersuchungsparameter:

Nachhaltigkeitsbewertung mittels Berechnung von Bilanzsalden als ökologischen Indikatoren mit der Agrarsoftware REPRO:

Humus- und Nährstoffbilanzen (N, P, K), Energie- und Treibhausgasbilanz

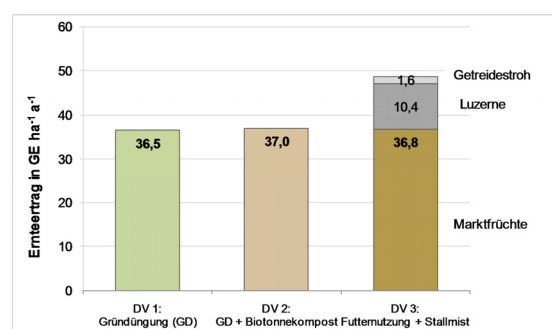


Abb. 1: Mittlere Ernteerträge der Düngungsvarianten (Jahre 2005 – 2012)

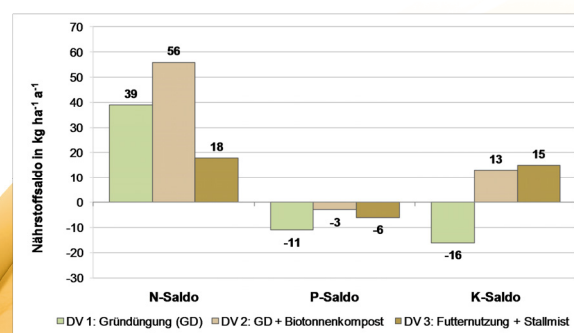


Abb. 2: Nährstoffbilanzsalden der Düngungsvarianten (Jahre 2005 – 2012)

Tab. 2: Humusbilanzsalden, Energieintensität und flächenbezogenes Treibhausgaspotential der Düngungsvarianten (Jahre 2005 – 2012)

Bilanzsalden	Mengeneinheit	DV 1	DV 2	DV 3
Humussaldo	kg C ha ⁻¹ a ⁻¹	83	371	61
Humusversorgungsgrad	%	117	175	112
Energieintensität	MJ GE ⁻¹	127	156	152
Treibhausgaspotential	kg CO ₂ eq ha ⁻¹	1292	506	1271