

## **Systemvergleich wendende und nicht - wendende Bodenbearbeitung unter Anbaubedingungen des Ökologischen Landbaus 2011**

### **Einleitung / Fragestellung**

Im ökologischen Landbau wird schon länger über reduzierte Bodenbearbeitung zur Energieeinsparung und unter ökonomischen Aspekten diskutiert. Welche Auswirkungen haben aber nun eine wendende bzw. nicht wendende Bodenbearbeitung und der Einsatz von Kompost in wendenden und nicht wendenden Bodenbearbeitungssystemen auf Ertrag und Qualität der angebauten Früchte sowie auf Unkrautbesatz und Bodenparameter?

### **Material und Methoden**

Der Versuch wurde in 1999 in Großparzellen (25 x 10 m) als zweifaktorieller Dauerfeldversuch angelegt. Es handelt sich hierbei um eine Streifenanlage mit zwei unechten Wiederholungen. Folgende Faktoren werden geprüft:

#### **Faktor 1: Bodenbearbeitung**

1. Variante: wendende Bodenbearbeitung (Pflug bis 35 cm)
2. Variante: nicht-wendende Bodenbearbeitung (Schälplflug 10-12 cm)

#### **Faktor 2: Einsatz von Kompost**

1. Variante: ohne Kompost
2. Variante: mit Kompost (2006, 2009 je 30 t TS/ha, zertifizierter Biokompost von Reterra)

#### **Fruchtfolge (viehlos):**

1999:	Kleegras (Vorfrucht)	2006	Kartoffeln
2000:	Weißkohl	2007	Winterweizen
2001:	Kartoffeln	2008	Ackerbohnen + ZF Wi-Wicken
2002:	Winterweizen	2009	Weißkohl
2003:	Ackerbohnen	2010	Kartoffeln
2004:	Winterroggen + ZF Wi-Wicken	2011	Winterweizen
2005:	Weißkohl		

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN****Parameter**

Folgende Parameter wurden erfasst: Ertrag, Qualität, Krankheiten, Unkrautdeckungsgrad, Bodenparameter: mikrobielle Aktivität, Humusgehalt, Bodendichtemessung mit Penetrometer. Aufgrund der Trockenheit im Frühjahr und Frühsommer 2011 konnte in diesem Jahr keine mikrobielle Aktivität gemessen werden.

**Standort / Pflanzenbauliche Daten**

Der Versuch wurde im Zentrum für Ökologischen Landbau in Köln-Auweiler durchgeführt. Die Bodenbearbeitung erfolgte mit dem Pflug/Schälflug und der Kreiselegge zur Hauptfrucht. Der Winterweizen Sorte Batis wurde am 26.10.2010 mit 400 K/m<sup>2</sup> in weiten Reihenabständen von 35 cm ausgesät. Daher konnte neben dem Striegeln auch zweimal gehackt werden. Gedroschen wurde am 02.08.2011.

**Ergebnisse**

Die Standard-Untersuchung der Grundnährstoffe im Frühjahr ergab folgende Aussagen: Der pH-Wert unterscheidet sich zwischen den Varianten kaum voneinander, etwas höher ist er bei wendender Bearbeitung ohne Komposteinsatz. Grundnährstoffe liegen in 0-30 cm Bodentiefe in höheren verfügbaren Konzentrationen vor als in 30-60cm. In der Variante wendend ohne Kompost liegen teilweise weniger Nährstoffe vor als bei nicht wendender Bearbeitung mit Komposteinsatz z.B. bei Kalium in der oberen Bodenschicht und bei Magnesium in 30-60 cm (Tab. 1)

**Tab. 1: Werte der Standard-Bodenuntersuchung in den Varianten am 10.03.2011**

Variante*	pH-Wert		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> **		K <sub>2</sub> O**		MgO**	
	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm
woK	7,0	7,1	14	11	9	7	6	5
wmK	6,8	6,8	13	8	11	9	7	8
nwoK	6,8	6,9	14	10	12	8	7	9
nwmK	6,8	6,6	15	10	13	8	7	10

\*w = wendend, nw = nicht wendend, oK = ohne Kompost, mK = mit Kompost; \*\* mg/100 g Boden

Zur Bodenfruchtbarkeit kann festgestellt werden: Der Gesamtstickstoff war mit 0,11 % etwas erhöht in 0-30 cm Bodentiefe bei nicht wendender Bearbeitung mit Komposteinsatz. Der Gesamtkohlenstoffgehalt lag bei nicht wendender Bearbeitung deutlich (Mittel 1,27 %) über den Werten der wendenden Bearbeitung (Mittel 0,91 %) ins-

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

besondere wenn auch noch Kompost hinzukam (Mittel 1,24 %, ohne Kompost Mittel 0,94 %). Da v.a. beim Kohlenstoff Unterschiede zwischen den Varianten zu verzeichnen waren, ergibt sich daraus ein weiteres als stabileres C/N-Verhältnis bei der Variante „nicht wendend mit Kompost“ von 23 in 30-60 cm. Tendenziell sind die Humusgehalte bei nicht wendender höher als bei wendender Bearbeitung sowie mit Komposteinsatz höher als ohne (Tab. 2).

**Tab. 2: Werte zur Bodenfruchtbarkeit in den Varianten am 10.03.2011**

Variante*	ges. N %		ges. C %		C/N Verhältnis		Humus %	
	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm
woK	0,08	0,08	1,00	0,59	12	7	1,8	1,0
wmK	0,10	0,07	1,20	0,84	12	12	2,1	1,5
nwoK	0,10	0,06	1,50	0,66	14	12	2,5	1,1
nwmK	0,11	0,06	1,50	1,40	13	23	1,50	2,4

\*w = wendend, nw = nicht wendend, oK = ohne Kompost, mK = mit Kompost

Höhere  $N_{\min}$ -Werte im Frühjahr waren bei nicht wendender Bearbeitung zu ermitteln und traten eher bei der Variante ohne Kompost auf (Tab. 3).

**Tab. 3:  $N_{\min}$ -Werte in den Varianten am 10.03.2011**

Variante*	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	Gesamt- $N_{\min}$
woK	14	13	7	34
wmK	13	11	7	31
nwoK	35	15	11	61
nwmK	16	13	11	40

\*w = wendend, nw = nicht wendend, oK = ohne Kompost, mK = mit Kompost

Die Erträge des Winterweizens lagen zwischen 25 dt/ha (nicht wendend ohne Kompost) und 38 dt/ha (wendend mit Kompost). Das entsprach 48 % Mehrertrag durch Pflug- und Komposteinsatz als reduzierte Bearbeitung ohne Kompost, wobei die Kompostwirkung höher war als die Wirkung des Pflugeinsatzes. Die Proteingehalte lagen auf ähnlichem Niveau mit Ausnahme der Variante „nicht wendend mit Kompost“, die mit 8,7 % deutlich abfiel. Hier war auch die Tausendkornmasse etwas niedriger als mit Pflug ohne Kompost (Tab. 4).

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN****Tab. 4: Ertrag und Qualität des Winterweizens in den Varianten**

	Ertrag dt/ha				Ertrag %		
	oK	mK	Mittel		oK	mK	Mittel
w*	29,1	37,5	33,3	w	115	148	131
nw	25,4	32,4	28,9	nw	100	128	114
Mittel	27,3	35,0	31,1	Mittel	107	138	122
	Proteingehalt %				TKM g		
	oK	mK	Mittel		oK	mK	Mittel
w	9,7	9,9	9,8	w	46,2	45,0	45,6
nw	9,7	8,7	9,2	nw	45,7	44,9	45,3
Mittel	9,7	9,3	9,5	Mittel	46,0	45,0	45,5

\*w = wendend, nw = nicht wendend, oK = ohne Kompost, mK = mit Kompost

Der Unkrautdeckungsgrad wurde mit dem Göttinger Zählrahmen erhoben. Bei nicht wendender Bodenbearbeitung traten höhere Unkrautmengen auf. Es wurden v.a. die Arten Ehrenpreis, Taubnessel und Vogelmiere bonitiert sowie etwas Ackerhellerkraut, Erdrauch, Hirtentäschelkraut, Kamille und Ackerfrauenmantel. Disteln (Ackerkratzdistel, Gänsedistel) trat nur in der nicht wendenden Variante auf (Tab. 5).

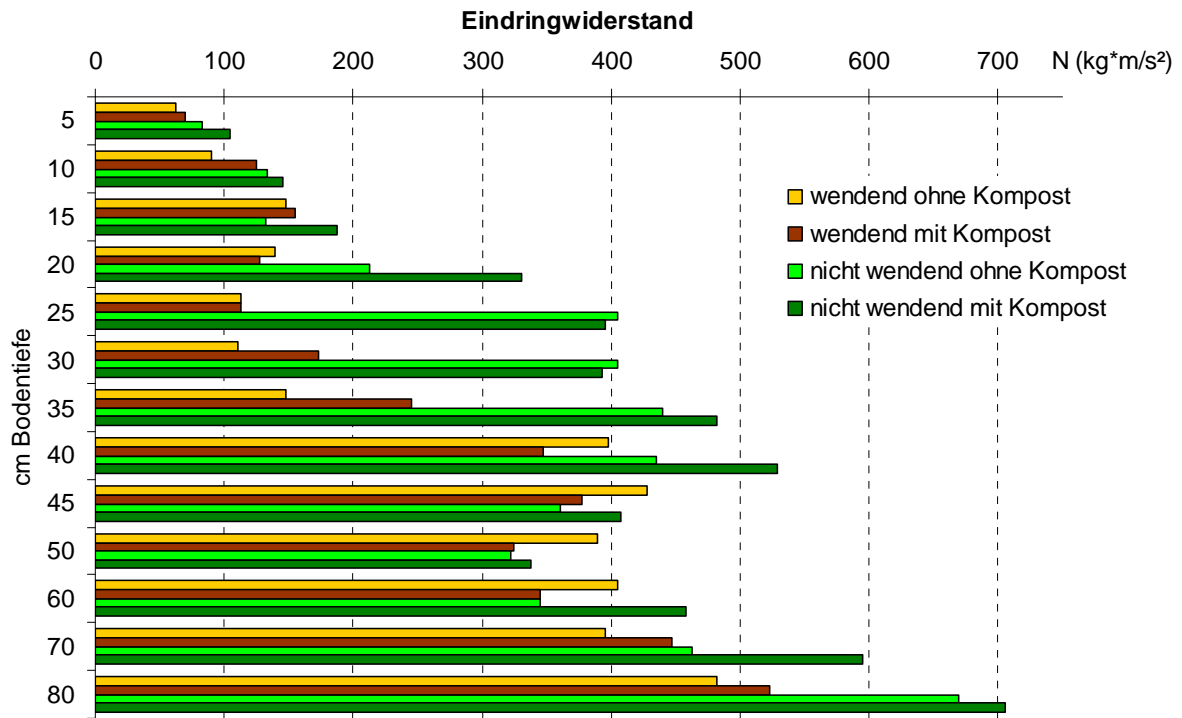
**Tab. 5: Unkrautbonituren des Winterweizens in den Varianten**

Variante*	Unkrautdeckungsgrad % am 09.03.2011	Distel	
		Anzahl/m <sup>2</sup> 25.05.11	Höhe cm 25.05.11
woK	1,1	0,0	-
wmK	1,6	0,0	-
nwoK	2,5	2,0	21,5
nwmK	3,0	9,5	45,0

\*w = wendend, nw = nicht wendend, oK = ohne Kompost, mK = mit Kompost

Um Aussagen über eine mögliche Bodenverdichtung zu bekommen, wurden Eindringwiderstandsmessungen mit dem Penetrometer vorgenommen. Das seit 12 Jahren bestehende System scheint zur Folge zu haben, dass sich der Boden bei nicht wendender Bearbeitung mehr absetzt und dichter wird. Die Messungen zeigen höhere Widerstände v.a. in den Tiefen 20-35 cm. Die Pflugbearbeitung lockert den Boden. Es scheint auch keine Pflugsohlenverdichtung bei 35 cm vorzuliegen (Abb. 1).

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**



**Abb. 1: Eindringwiderstand mit Penetrometer in den Varianten**

**Fazit**

Bisher konnten nur die ersten Jahre ausgewertet werden (siehe Versuchsbericht 2003). Aus arbeitstechnischen Gründen kann hier nur das Jahr 2011 dargestellt werden. Tendenziell zeigt sich, dass die Erträge bei der Pflugvariante und mit Kompost-einsatz höher ausfallen. Die Bodenfruchtbarkeit scheint bei nicht wendender Bearbeitung besser zu sein, allerdings ist das Unkrautauflkommen höher. Um zu konkreten Aussagen zu kommen, müssen die Daten aller Jahre zusammengestellt, ausgewertet und ökonomisch bewertet werden.