

Nährstoffversuch in viehlosen Ackerbau-Fruchtfolgen des Ökologischen Landbaus 2020

Einleitung / Fragestellung

Flächen die von den Nährstoffen her recht ausgeschöpft sind und /oder auch niedrige Humusgehalte aufweisen, können im Ökologischen Landbau die Pflanzen nicht mehr gut ernähren. Ökobetriebe, die langjährig ökologisch gewirtschaftet haben und in dieser Zeit wenig Input an Nährstoffen gebracht haben, könnten hier Schwierigkeiten bekommen. Gerade in viehlosen / viehschwachen Betrieben gehen auch Nährstoffe verstärkt aus dem Kreislauf heraus, die zurückgeführt werden müssen. Frage ist, ob man mit den Mitteln des Ökologischen Landbaus also Fruchtfolge und organische Dünger, die uns zur Verfügung stehen, in der Lage ist, hier die Ertragshöhe für den Boden angemessen anzuheben.

Material und Methoden

Der Versuch ist als zweifaktorielle Streifenanlage mit vier Wiederholungen angelegt. Die Parzellen wurden in ihrer Ausrichtung im Vergleich zu dem vorherigen Versuch auch noch um 90 °gedreht. 1. Faktor: zwei jeweils siebenfeldrige viehlose Fruchtfolgen (FF1 mit Klee gras vs. FF2 eher für leichtere Böden)

2. Düngung: acht verschiedene Varianten (Kontrolle, Haarmehlpellets, Biogassubstrat, Hühnertrockenkot HTK, Grünschnittkompost, Bioabfallkompost, Rindermist und Biogassubstrat plus Bioabfallkompost).

Die Faktoren Fruchtfolge und Düngung umfassen die folgenden Prüfglieder:

Tabelle 1: Fruchtfolge 1 (FF1) mit den entsprechenden Düngungsvarianten

FFF	Grunddünger kgN/ha	Düngungsvarianten											
		1 Kontroll	2 Haarmehlpellets	3 Biogassubstrat	4 HTK	5 Grünschnittkompost	6 Bioabfallkompost	7 Rindermist	8 Biogassubstrat plus Bioabfallkompost				
Auweiler 1 neu		t FM/ha	kgN/ha	t FM/ha	kgN/ha	t FM/ha	kgN/ha	t FM/ha	kgN/ha	t FM/ha	kgN/ha	t FM/ha	kgN/ha
1	-250					15	140						
2	50	-	0,23 30	6 30	1,175 30							3 15	
3	50	-	0,9 120	24 120	4,7 120			9,523 93,33	16,66 93,33			12 60	4,762 46,67
4													
5	50	-	0,23 30	6 30	1,175 30							3 15	
6	50		0,38 50	10 50	1,96 50			9,523 93,33	16,66 93,33			5 25	4,762 46,67
7	50	-	0,38 50	10 50	1,96 50			9,523 93,33	16,66 93,33			5 25	4,762 46,67
	0		280	280	280	280	280	280	280	280	280	140	140
													280

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

In der Fruchtfolge 1 wird das Klee gras gemulcht, abgefahren und als N-Dünger in den Folgekulturen wieder verteilt. Wir nehmen hierfür als Referenz Gärsubstrat, da ein Landwirt im System dieser Fruchtfolge das Klee gras in eine Biogasanlage geben könnte.

Tabelle 2: Fruchtfolge 2 (FF 2) mit den entsprechenden Düngungsvarianten

FFF	Auweiler 2 neu	Düngungsvarianten										plus Bioabfallkompost						
		1	2		3		4	5		6			7		8			
		Kontroll	Haarmehlpellets		Biogassubstrat		HTK	Grünschnittkompost		Bioabfallkompost		Rindermist		Biogassubstrat				
			t FM/ha	kgN/ha	t FM/ha	kgN/ha	t FM/ha	t FM/ha	kgN/ha	t FM/ha	kgN/ha	t FM/ha	kgN/ha	t FM/ha	kgN/ha			
1	Raps (Doppelreihe)	-	0,75	100	20	100	3,95	100	15	140	9,523	93,33	16,66	93,33	10	50	4,762	46,67
	US Sommerwicke (Doppelreihe)																	
	Zfr. Welsches Weidelgras																	
2	Sommerweizen	-	0,188	25	5	25	0,97	25						2,5	12,5			
3	Winterroggen / Dt. Weidelgras + Weißklee (Doppelreihen)	-																
4	Hafer																	
	LBG Zfr. (oder Winterwicke, Phacelia...)								15	140								
5	Körnermais	-	0,56	75	15	75	2,93	75			9,523	93,33	16,66	93,33	7,5	37,5	4,762	46,67
	US Welsches Weidelgras																	
6	Kartoffeln	-	0,376	50	10	50	1,96	50			9,523	93,33	16,66	93,33	5	25	4,762	46,67
	Grünroggen																	
7	Sommergerste	-	0,23	30	6	30	1,175	30							3	15		
				280		280		280				280		280		140		140
																		280

In der zweiten Fruchtfolge soll ohne Klee gras aber mit Untersaaten gearbeitet werden, um den nötigen Stickstoff über Leguminosen in die Fruchtfolge zu bekommen. Da diese nicht immer so gut gelingen (Wassermangel), werden sie in die Zwischenräume einer weiteren Reihe der Hauptkultur eingebracht. Dadurch soll der Untersaat Platz verschafft werden, damit diese auch weniger Konkurrenz auf die Hauptfrucht ausübt.

Bei der Auswahl der Dünger sind die Stoffe herangezogen worden, die wohl zukünftig am Meisten verfügbar sein werden (Var. 2 Haarmehlpellets auch als derzeit in der Praxis übliche Variante, Var. 3 Biogassubstrat, Var. 5 Hühnertrockenkot, Var.5 Grünschnittkompost und Var. 6 Bioabfallkompost) und es ist unter anderem eine Futter-Mist-Kooperation (Var. 7 Rindermist) als Vergleich mit dabei.

Die Verteilung der Dünger erfolgte anhand des Bedarfs der Kulturen und der Zulässigkeit laut Biolandverbandsrichtlinien. Der unterstellte Ertrag für die Berechnung der Düngehöhe zu den einzelnen Kulturen ist anhand des recht niedrigen Ertrags am Ende der vorherigen Fruchtfolgen plus 20 % Mehrertrag durch die Düngung angesetzt worden.

Es soll direkt am Anfang der neuen Versuchsreihe möglichst viel gedüngt werden, um die Wirkung auf die Fruchtfolgen zu beobachten. Daher sind von den max. möglichen 40 kg N/ha Zukaufsdünger pro Jahr (insgesamt 7 x 40 = 280 kg N/ha für die gesamte Fruchtfolge) möglichst hohe Mengen in der FF1 direkt zu Klee gras (Var. 7 Grünschnittkompost) oder Körnermais im 1. bzw. 3 Jahr und in der FF 2 zum Raps im 1. Jahr

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

gedüngt worden. Die weiteren N-Mengen sollen dann zu den zehrenden Kulturen gedüngt werden.

Parameter

Folgende Parameter sollen erhoben werden: Ertrag, Qualität, Unkrautbesatz, Krankheiten, Schädlinge, N_{\min} -Gehalt, Bodennährstoffe, Humusgehalt, C:N Verhältnis und Bewertung der Wirtschaftlichkeit.

Standort / Pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde im Zentrum für Ökologischen Landbau in Köln-Auweiler in 2020 neu angelegt (sandiger Schluff, AZ 70). Diese Fläche ist lange Jahre als ein Fruchtfolgeversuch genutzt wurde. Deshalb wurde sie zunächst für drei Jahre mit gleichmäßiger Kultur belegt: 2018 & 2019 mit Winterroggen, dann Ende 2019: Zwischenfrucht: Phacelia 6-8 kg/Sandhafer 20 kg/ Buchweizen 10 kg/ha und 2020 mit einem Hafer/Sommerweizengemisch, um diese glattzuziehen. Diese Fläche ist wertvoll, weil sie durch den langjährigen Fruchtfolgeversuch hinsichtlich der Nährstoffe und des Humusgehaltes „herunter gewirtschaftet“ ist. Auf einem solchen Boden sollte der Ertrag doch höher sein als ca. 30 dt/ha bei Getreide, wie es am Ende des langjährigen Fruchtfolgeversuchs war. Es wurden Untersuchungen hinsichtlich der Inhomogenität des Bodens durchgeführt (Luftbilder mittels Drohen und Bodenscanner mittels elektromagnetischer Induktion).

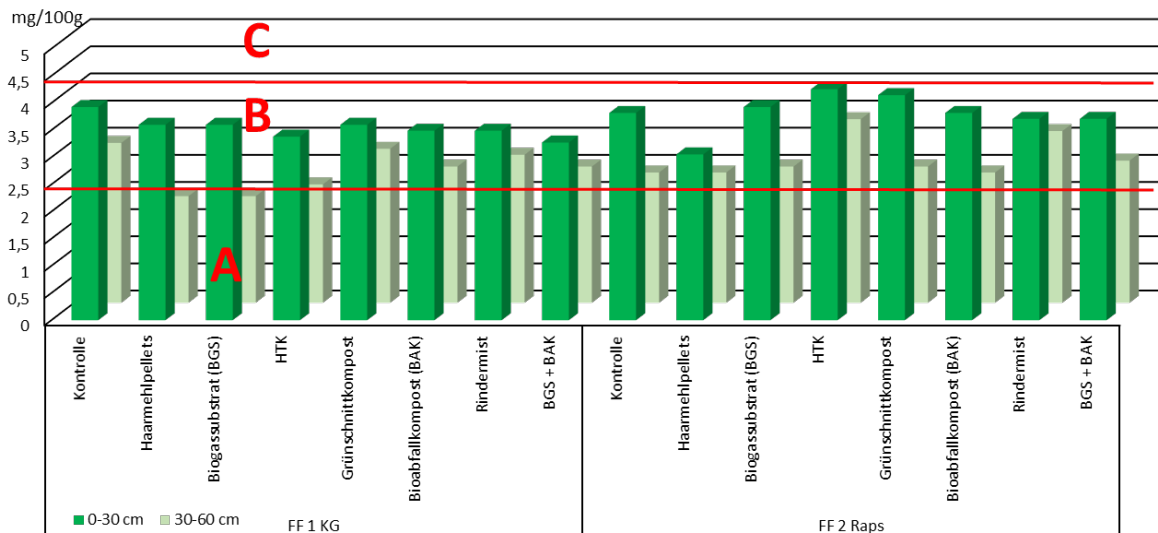
Die Daten zu den ackerbaulichen Maßnahmen in 2020 den beiden Fruchtfolgen waren: Am 17.03.2020 wurde das Zwischenfruchtgemenge gehäckselt und abgefahren. Anschließend erfolgte eine Kalkung auf der ganzen Fläche (3900 kg/ ha kohlenaurer Kalk 45% CaO). Am 25.03.2020 wurde gepflügt, am 26.03.2020 gekreiselt, um dann am 30.03.2020 das Sommergetreide-Gemenge einzusäen (Sommerhafer Max 200 Körner/qm, 34,8 TKG, 90% KF; 77 kg/ ha und Sommergerste Eunova; 51,9 TKG; 99% KF; 104,8 kg/ha). Dieses Gemenge stand recht dünn und wurde daher am 24.07.2020 mit dem EUM-Grubber umgebrochen. Eine N_{\min} -Beprobung erfolgte am 30.07.2020. Am 10.08.2020 wurde die Fläche gepflügt und am 11.08.2020 gekreiselt. In der Fruchtfolge 1 wurde das Klee gras am 20.08.2020 gesät (25 kg/ ha Klee gras 83 Mischung von Camena Samen). Die Düngerausbringung mit den verschiedenen Düngemitteln in den Varianten in der zweiten Fruchtfolge zu Raps (max. 60 kgN/ha war zulässig nach

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

neuer DüV) erfolgte am 24.08.2020 und 28.08.2020 von Hand mit anschließender direkter Einfräsung. Am 07.09.2020 wurde zunächst die Wicke (Sommerwicke Ereica 105 kg/ ha, 90 Pfl./qm Hege GT 12, cm Reihe) und am 08.09.2020 dann der Raps (Raps Smaragd 5,3 kg/ ha, 90 Pfl./ qm, Hege Anbaudrillmaschine 33 cm Reihe) gesät. Die geplanten abwechselnden Reihen oder sogar Doppelreihen, um jeder Kultur ausreichend Platz zu verschaffen, konnten so aus technischen Gründen bisher nicht umgesetzt werden. Am 24.09.2020 wurde Steinmehl gegen den Erdfluh angewendet (Steinmehl Eifelgold 500 kg/ha von Hand gestreut).

Voruntersuchungen im Jahren 2020

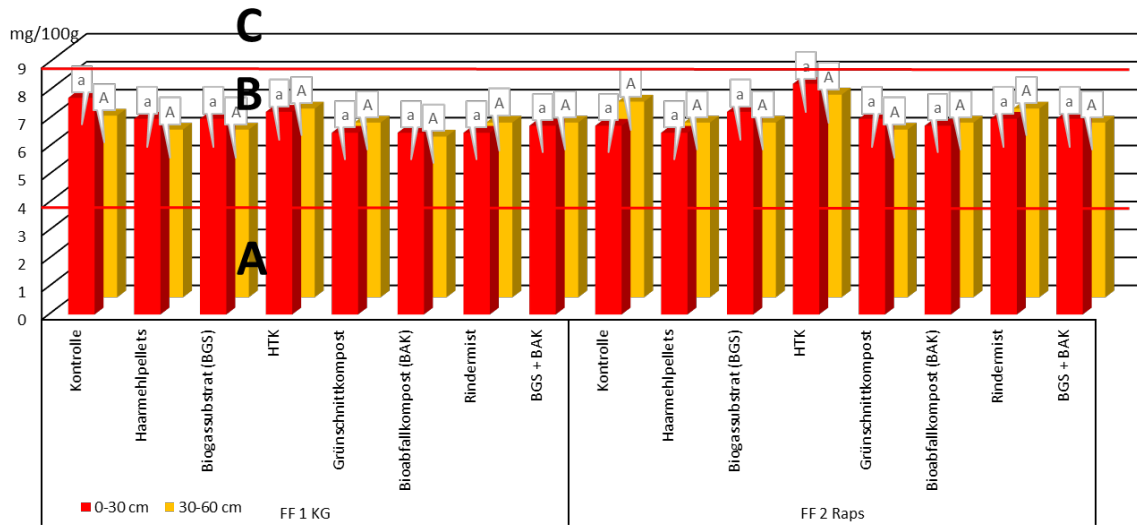
P-Gehalte - Ausgangswerte 2020 - Öko-Versorgungsstufen



Die Kaliumgehalte lagen ebenfalls im B-Bereich in beiden untersuchten Tiefenstufen (Abb. 4). Im Mittel aller Varianten lag in der Tiefenstufe 0-30 cm 6,98 mg K₂O/100 g Boden und in der Tiefenstufe 30-60 cm 6,36 mg K₂O/100 g Boden vor. Es lagen keine signifikanten Unterschiede innerhalb der jeweiligen Tiefenstufen zwischen den Varianten vor. Auch hier sollen die verwendeten Dünger zeigen, inwieweit sich diese Werte verändern.

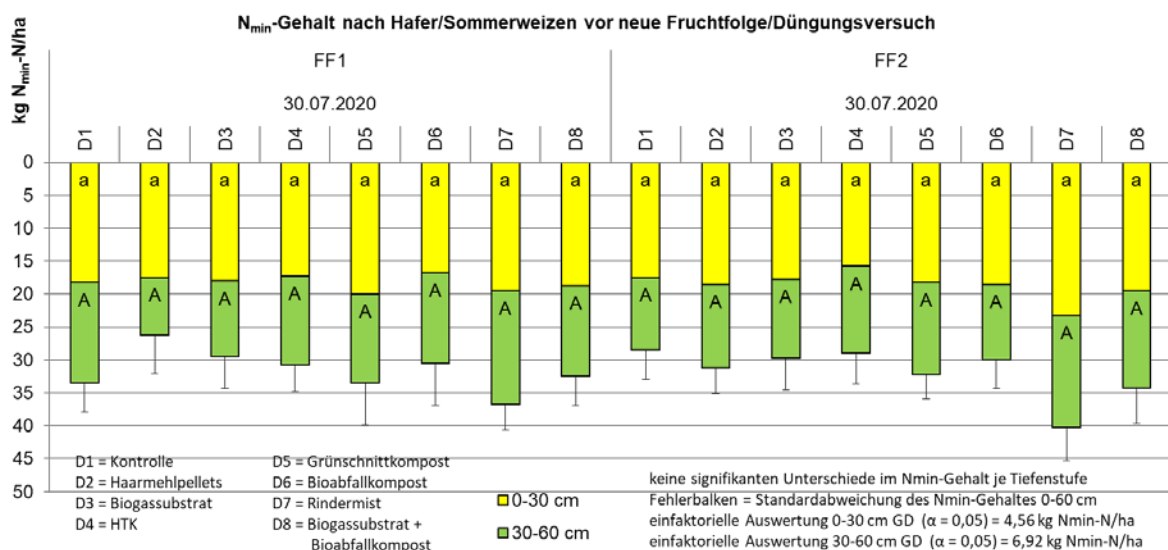
VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

K2O-Gehalte - Ausgangswerte 2020



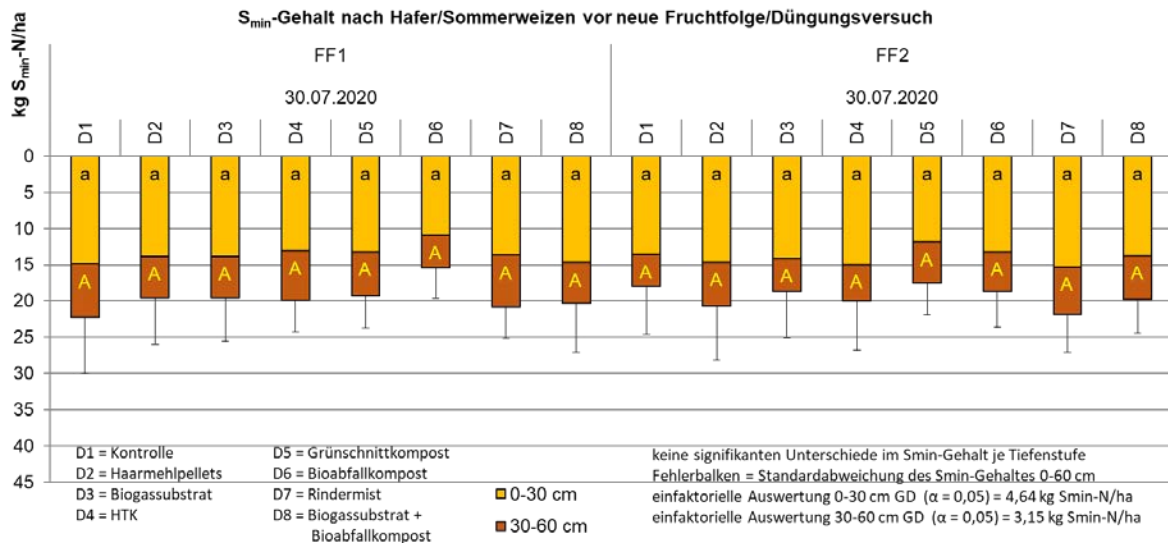
verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Kaliumgehalt (hier nicht signifikant!)
 einfaktorielle Auswertung 0-30 cm GD ($\alpha = 0,05$) = 2,10 mg/100 g; einfaktorielle Auswertung 30-60 cm GD ($\alpha = 0,05$) = 1,58 mg/100 g

Die N_{min}-Werte lagen nach Hafer/Sommerweizen-Gemisch am 30.07.2020 im Mittel bei 31,78 kg N_{min}-N/ha in der Summe der Tiefenstufen 0-60 cm (Abb. 7). Dabei lagen in der oberen Bodenschicht von 0-30 cm im Mittel 18,44 kg N_{min}-N/ha und in der unteren Bodenschicht von 30-60 cm im Mittel 13,34 kg N_{min}-N/ha vor. Insgesamt schwankten diese Werte zwischen den Varianten nicht so stark und waren in der jeweiligen Tiefenstufe nicht signifikant unterschiedlich in den Varianten.



VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Die S_{\min} -Werte lagen mit im Mittel aller Varianten und Tiefenstufen von 19,52 kg S_{\min} -S/ha niedrig (Abb. 8). In 0-30 cm Tiefen lagen im Mittel 13,73 kg S_{\min} -S/ha vor und in 30-60 cm im Mittel 5,79 kg S_{\min} -S/ha. In den jeweiligen Tiefenstufen unterschieden sich die Varianten nicht signifikant.



Fazit

Die Ausgangswerte zeigen, dass die Fläche annähernd homogen ist hinsichtlich der Varianten (zwischen den Blöcken gab es teilweise Unterschiede), um diesen neuen Versuch anzulegen. Beim pH-Wert, Schwefel und Kalium muss eine Ausgleichsdüngung erfolgen.

Literatur

Kolbe, H. (2019): Einfluss mineralischer P- und K-Düngung auf die Ertragsreaktion der Fruchtarten in Abhängigkeit von der Nährstoffversorgung des Bodens unter den Anbaubedingungen des ökologischen Landbaus in Deutschland. Journal für Kulturpflanzen, 71 (6). S. 161–181, 2019, ISSN 1867-0911
 DOI: 10.5073/JfK.2019.06.02 Verlag Eugen Ulmer KG, Stuttgart