

Wirkung von organischen Düngern in Ackerbaufruchtfolgen 2019

Einleitung

Es strömen immer mehr organische Mehrnährstoffdünger auf die Betriebe ein, wie z.B. Gärsubstrate aus Biogasanlagen, PPL (Potato Protein Liquid; Kartoffelfruchtwasser), Hühnertrockenkot (HTK) u.ä.. Auch geht es darum regional größere Kreisläufe zu schließen. Die Zulassung im Ökolandbau ist das eine. Wie aber wirken diese Stoffe im Boden? Wann ist mit der Stickstofflieferung an die Kulturpflanze zu rechnen? Wird etwas ausgewaschen? Muss ggf. zuge düngt werden? Welche weiteren Nährstofffrachten bringt man damit aus? Und sind diese dann noch im Gleichgewicht? Der vorliegende Versuch soll hierzu erste Annäherungen bringen und zunächst auf das Thema sensibilisieren.

Material und Methoden

Es wurde eine vollständig randomisierte Blockanlage mit vier Wiederholungen auf zwei Leitbetrieben (Kornkammer Haus Holte & Kiebitzhof) angelegt. Hierbei konnten zehn Düngevarianten untersucht werden:

Dünger:

1. ohne Düngung / Kontrolle
2. Haarmehlpellets
3. Gülle (Rind)
4. Mist (Schwein)
5. Gärsubstrat (flüssig)
6. PPL
7. HTK
8. Champost
9. Grüngutkompost
10. Gärsubstrat (fest)

Die Dünger wurden für die Beispielkultur Kartoffel (Sorte Allians), berechnet mit einem Düngerbedarf der Kartoffel von 100 kg N/ha (ohne Anrechnung von N-Verfügbarkeiten). Dabei werden hohe Mengen anderer Inhaltstoffe z.B. Phosphor und Kalium ausgebracht (Tab. 1).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: ausgebrachte Düngermengen in den Varianten**

	Dünger	Düngewirkung testen (max. Menge & 100 % Anrechnung)!							
		N kg/t FM	t FM/ha	kg N/ha	P kg/t FM	kg P/ha	K kg/t FM	kg K/ha	C/N Ver
1	Kontrolle	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	
2	Haarmehlpellets	125,1	0,8	100	17,98	14,4	2,1	1,7	4,0
3	Gülle (Rind)	1,74	57,5	100	0,88	50,6	3,4	197,7	16,0
4	Mist (Schwein)	6,59	15,2	100	5,75	87,3	6,1	92,7	17,0
5	Gärssubstrat flüssig	4,87	20,5	100	2,64	54,2	7,2	147,8	7,0
6	PPL Kartoffelfruchtwasser aus Stärkegewinn	22,3	4,5	100	11,51	51,6	66,2	296,9	6,8
7	HTK	14,27	7,0	100	12,3	86,2	8,3	58,2	7,6
8	Champost	10,81	9,3	100	8,52	78,8	11,9	109,6	13,0
9	Biokompost (Reterra)	7,4	13,5	100	2,89	39,1	6,5	88,4	22,0
10	Gärssubstrat fest	3,33	30,0	100	5,4	162,0	8,5	254,1	25,0

Parameter

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Feldbestand, Ertrag der Triticale, N_{min}-Gehalte alle 4 Wochen, TS- & N-Gehalte im Aufwuchs der Kultur

Standorte / Pflanzenbauliche Daten

Die organischen Dünger wurden von verschiedenen biologisch wirtschaftenden Betrieben aus NRW im Februar & März organisiert, in Behältnissen gelagert und auf die Inhaltsstoffe untersucht (Vollanalyse LUFA). Wir danken allen, die uns diese Dünger zur Verfügung gestellt haben!

Der Versuch wurde zum einem auf dem Leitbetrieb Kiebitzhof in Gütersloh angelegt. Die Fläche wurde gepflügt und gekreiselt vom Betrieb übernommen, um am 25.04.2019 die Dünger in den Varianten auszubringen und einzufräsen. Am gleichen Datum wurde die Kartoffelsorte Allians (0,75 x 0,33 m) mit einer 4-reihige halbautomatischen Pflanzmaschine gepflanzt. Die Ernte erfolgte am 10.09.2019. Nachfrucht Winterroggen Sorte Dukato wurde am 24.10.2019 mit 176 kg/ha gesät.

Der zweite Standort war der Leitbetrieb Biolandhof Vollmer in Rheda-Wiedenbrück. Auch hier konnte die Fläche gepflügt und gekreiselt vom Betrieb übernommen werden. Die Düngung mit den unterschiedlichen organischen Düngern erfolgte am 16.04.2019 mit gleichzeitiger Einarbeitung mit einer Kreiselegge. Am gleichen Tag wurde hier ebenfalls die Kartoffelsorte Allians mit der oben genannten Pflanzmaschine in 75 cm Kartoffeldämme und 33 cm Ablageabstand gepflanzt. Die N_{min}-Proben wurden am 23.05.2019 parzellenweise gezogen. Gerodet wurden die Kartoffeln am 17.08.2019. Eine Zwischenfrucht Raps ist am 31.08.2019 mit 23 kg/ha eingesät worden. Hier erfolgte ein Probeschnitt am 09.11.2019. Im Anschluss nach einem Kreiselgang erfolgte am 24.11.2019 die Einsaat des Roggens Sorte Dukato mit 176 kg/ha.

Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Leitbetriebe Kiebitzhof und Kornkammer Haus Holte in 2019

Grunddaten - Abfrage Außenstandorte	209-Vollmer-K-19	210-Kiebitzhof-K-19
Kultur / Versuch	Kartoffel Allians	Kartoffel Allians
Versuchsort	Rheda-Wiedenbrück	Gütersloh
Landkreis		Gütersloh
Höhe NN	72	77
NS (JM in mm)	700	700
T (JM in °C)	8,5	9,5
Bodenart	IS	S
Ackerzahl	29	18
Fruchtfolge		
Vorfrucht	Dinkel	Mais
Vor-Vorfrucht	Roggen	Lupinen
Zwischenfrüchte	Ölrettich 2017	Sandhafer-Ölrettich vor Kartoffeln
org. Düngung	Stallmist	4,5 To. Hühnermist
Pflanzung	0,75x0,33	0,75x0,33
Pflanztermin	16.04.2019	24.04.2019
Rodeterming		10.09.2019
Datum Probenahme	16.04.2019	25.04.2019 Parzellenweise
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	129*	52
pH-Wert	5,9	5,4
P2O5 mg/100 g	14	31
K2O mg/100 g	10	8
Mg mg/100 g	5	2

*0-60 cm

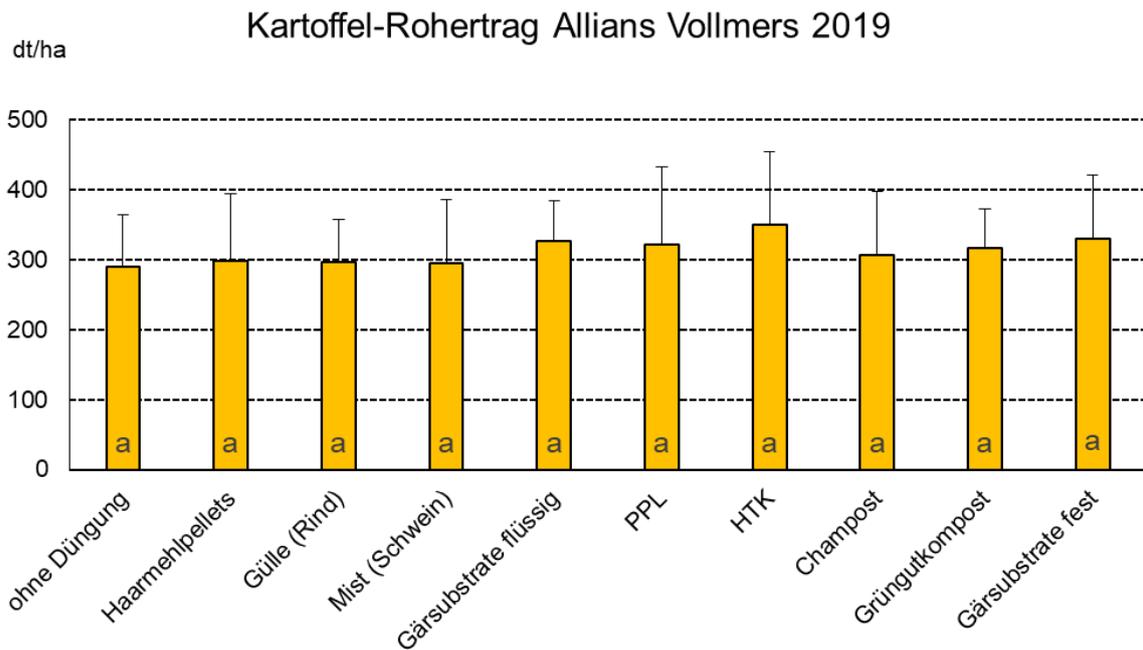
Ergebnisse

Kartoffelrohertrag und Sortierung Betrieb Vollmers

Der Kartoffelrohertrag unterschied sich in den Varianten am Standort in Rheda-Wiedenbrück nicht signifikant voneinander. Offenbar war die Nährstoffnachlieferung trotz des leichten Bodens durch eine gute Fruchtfolge und Nährstoffmanagement im Betrieb so gut und hoch, dass selbst die Kontrolle ohne Düngung sehr hohe Erträge erbrachte (Abb.1).

So zeigten auch die Sortierungen in den Varianten kaum Unterschiede in Über- oder Untergrößen auf (Abb. 2).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN



keine signifikante Unterschiede im Ertrag
 einfaktorielles Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 49,88 dt/ha; Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags

Abb. 1: Kartoffel-Rohertrag der Sorte Allians am Standort Betrieb Vollmers nach verschiedenen organischen Düngern 2019

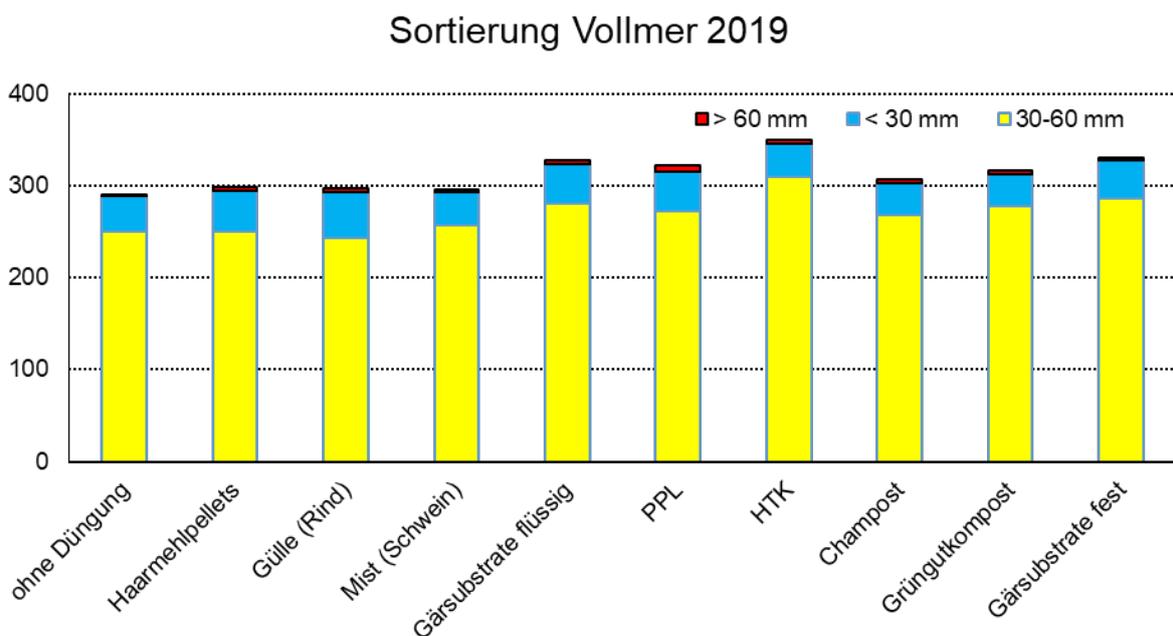


Abb. 2: Kartoffel-Sortierung der Sorte Allians am Standort Betrieb Vollmer nach verschiedenen organischen Düngern 2019

N_{min}-Werte über die Zeit am Betrieb Vollmer

Die N_{min}-Werte lagen zu Beginn der Saison am 24.04.2019 am Betrieb Vollmer schon bei 129 kg N_{min}-N/ha (Abb. 3). Unter den Kartoffeln am 27.05.2019 lagen unter fast allen Varianten ähnlich hohe N_{min}-Wert bis zu 196 kg N_{min}-N/ha (Variante Haarmehlpellets) in 0-60 cm Tiefe vor, das meiste davon im Oberboden 0-30 cm Tiefe. Allerdings war der N_{min}-Wert in der Variante Champost niedriger (127 kg N_{min}-N/ha). Am 07.10.2019 zeigten die N_{min}-Werte unter der Nachfrucht Raps Unterschiede auf: in der Variante PPL kam es zu einer erhöhten Mineralisierung im Oberboden und so lagen zu dem Zeitpunkt 200 kg N_{min}-N/ha in 0-30 cm vor. Der Raps nahm die vorhandenen N-Mengen aber offenbar gut auf.

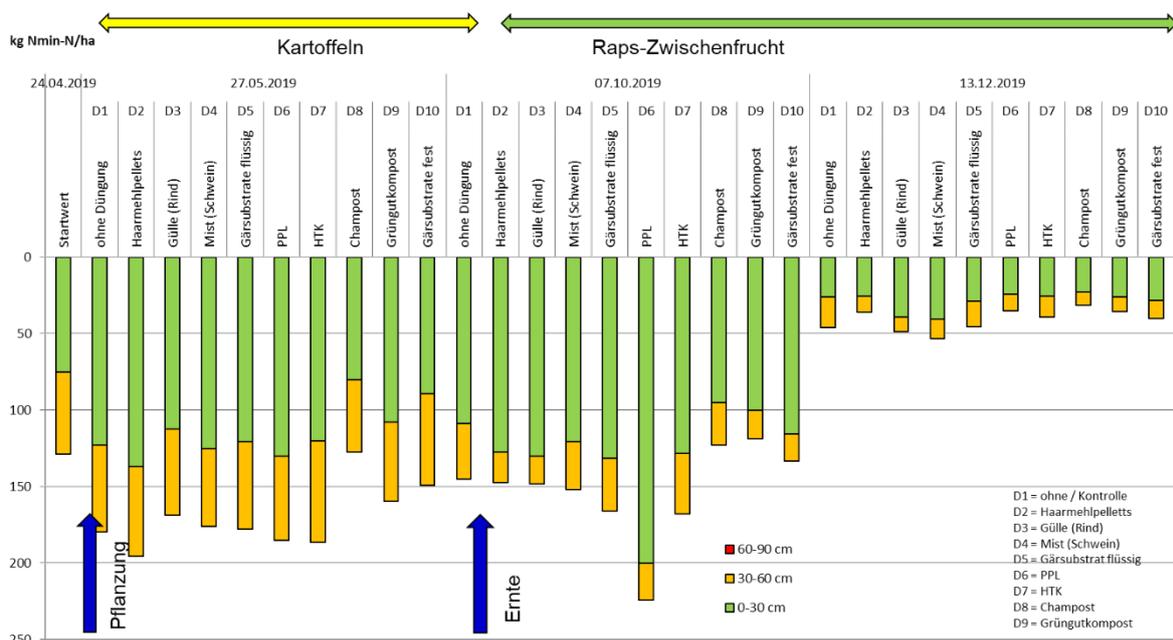
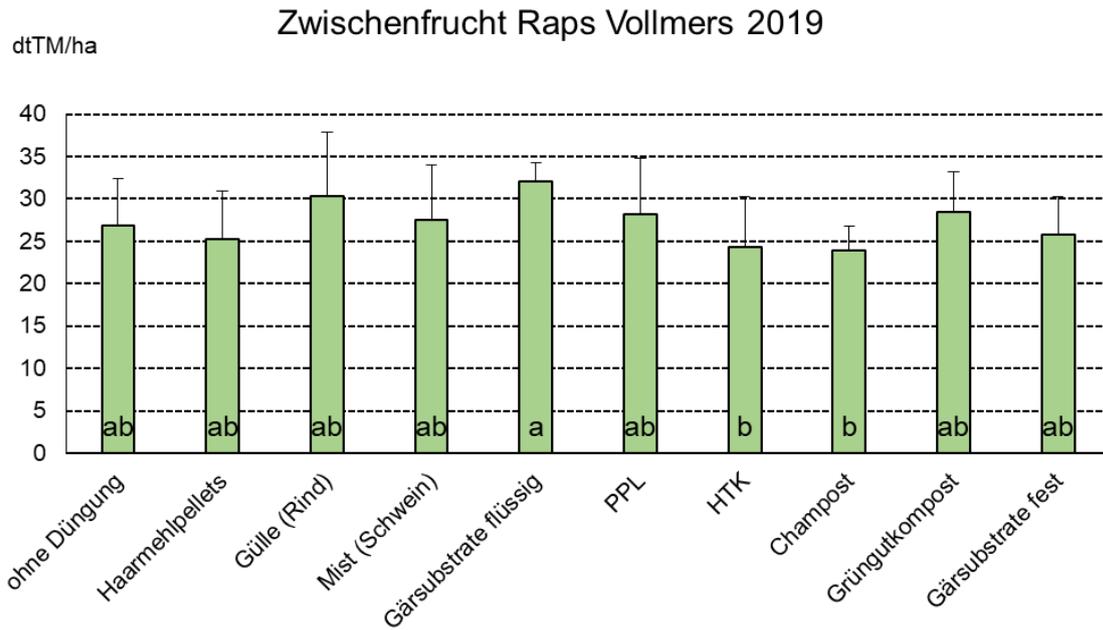


Abb. 3: N_{min}-Werte unter der Kartoffel mit nachfolgender Zwischenfrucht Raps am Betrieb Vollmer nach verschiedenen organischen Düngemitteln 2019

Ertrag der Raps-Zwischenfrucht Betrieb Vollmer

Der Raps erzielt im Mittel aller Varianten 27,27 dt TM/ha Grünmasse-Ertrag im Aufwuchs nach den Kartoffeln (Abb. 4). Höchste Grünmassen erzielte die Variante Gärsubstrat (flüssig) mit 32,11 dtTM/ha, am niedrigsten lagen die Varianten HTK und Champost mit 24,34 und 23,92 dtTM/ha.



unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Ertrag
 einfaktorielle Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 7,18 dt/ha; Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags

Abb. 4: Grünmasse-Ertrag im oberirdischen Aufwuchs (dtTM/ha) der Zwischenfrucht Raps am Betrieb Vollmer nach verschiedenen organischen Düngemitteln 2019

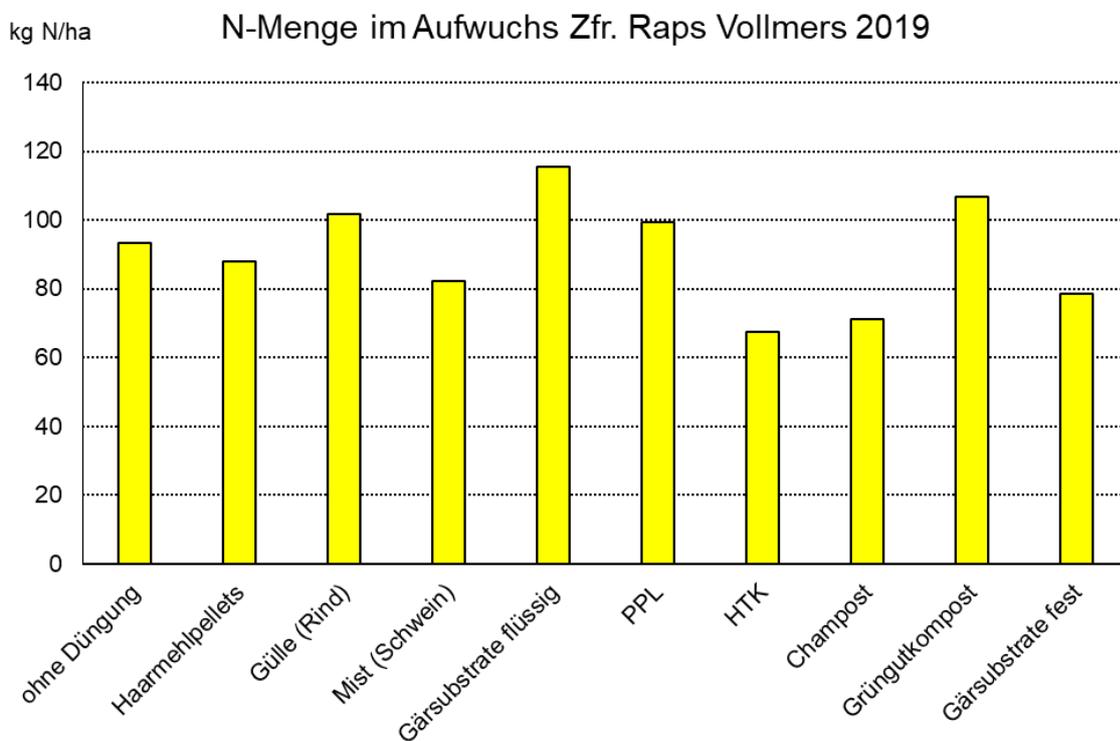


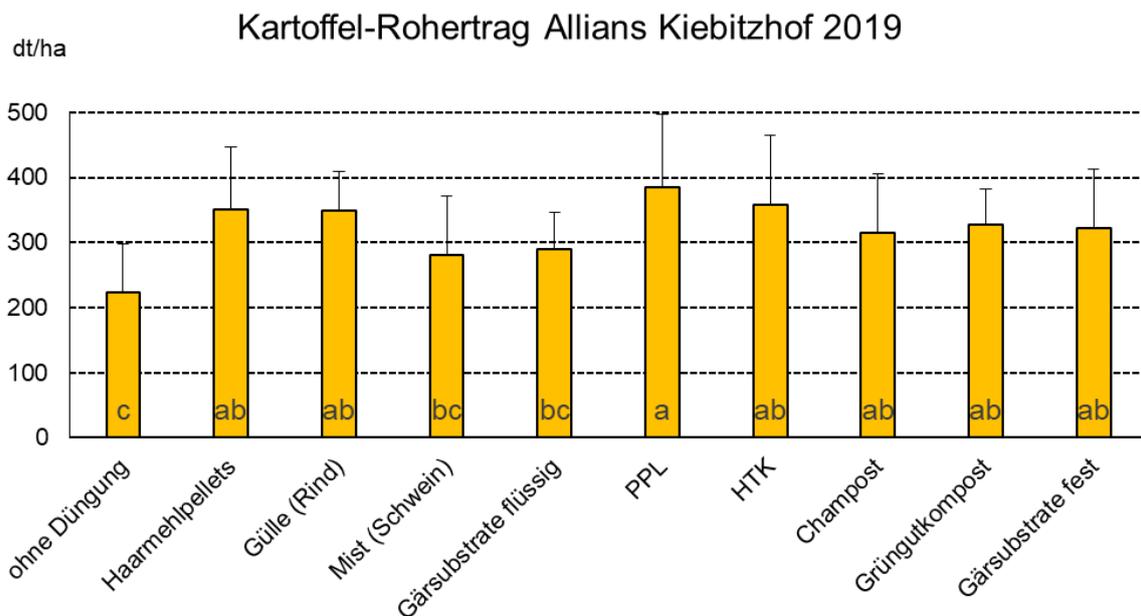
Abb. 5: N-Ertrag im oberirdischen Aufwuchs (kgN/ha) der Zwischenfrucht Raps am Betrieb Vollmer nach verschiedenen organischen Düngemitteln 2019

N-Gehalt der Raps-Zwischenfrucht Betrieb Vollmer

Der Raps nahm in der kurzen Zeit im Mittel über alle Varianten erstaunliche 90,40 kgN/ha auf (Abb. 5). Über 100 kgN/ha erzielten dabei die Varianten Gärsubstrat (flüssig), Gülle (Rind) und Grüngutkompost.

Kartoffelrohertrag und Sortierung Betrieb Kiebitzhof

Der Kartoffelrohertrag unterschied sich in den Varianten am Standort in Gütersloh signifikant voneinander (Abb.4). So wies die Kontrolle ohne Düngung mit 224 dt/ha den signifikant geringsten Rohrertrag auf. Höchsten Rohrertrag mit 385 dt/ha erbrachte die Variante PPL-Düngung, wobei aber die Varianten Haarmehlpellets, Gülle, HTK, Champost, Grüngutkompost und Gärsubstrat fest statistisch gesehen gleich hoch waren.



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Ertrag
 einfaktorielle Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 86,02 dt/ha; Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags

Abb. 4: Kartoffel-Rohrertrag der Sorte Allians am Standort Betrieb Vollmers nach verschiedenen organischen Düngern 2019

Bei der Sortierung zeigten sich in den Varianten PPL- und Gülle-Düngung etwas mehr Übergrößen (Abb. 5).

Sortierung Kiebitzhof 2019

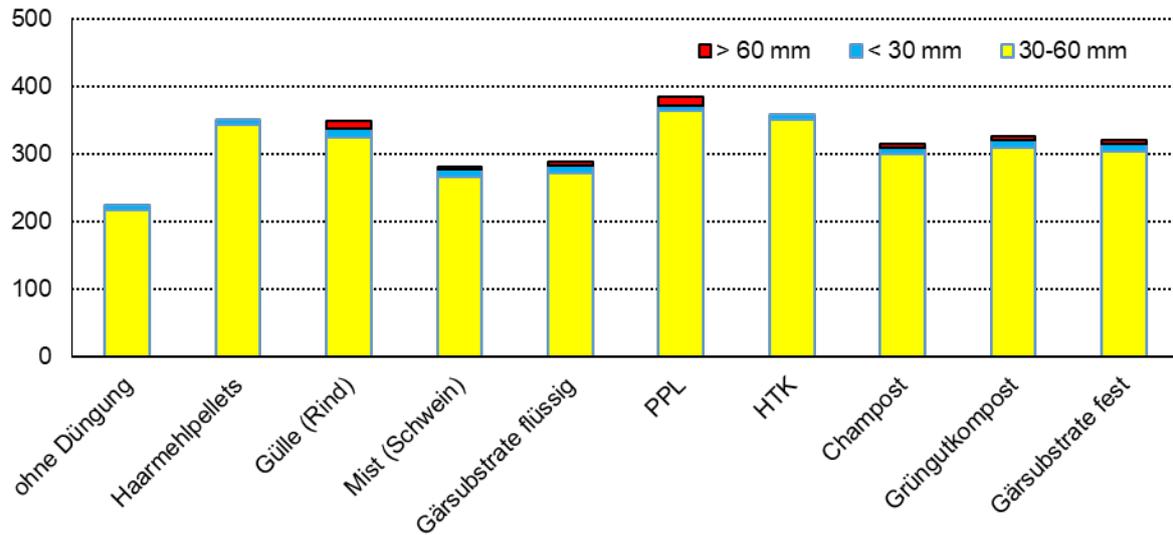
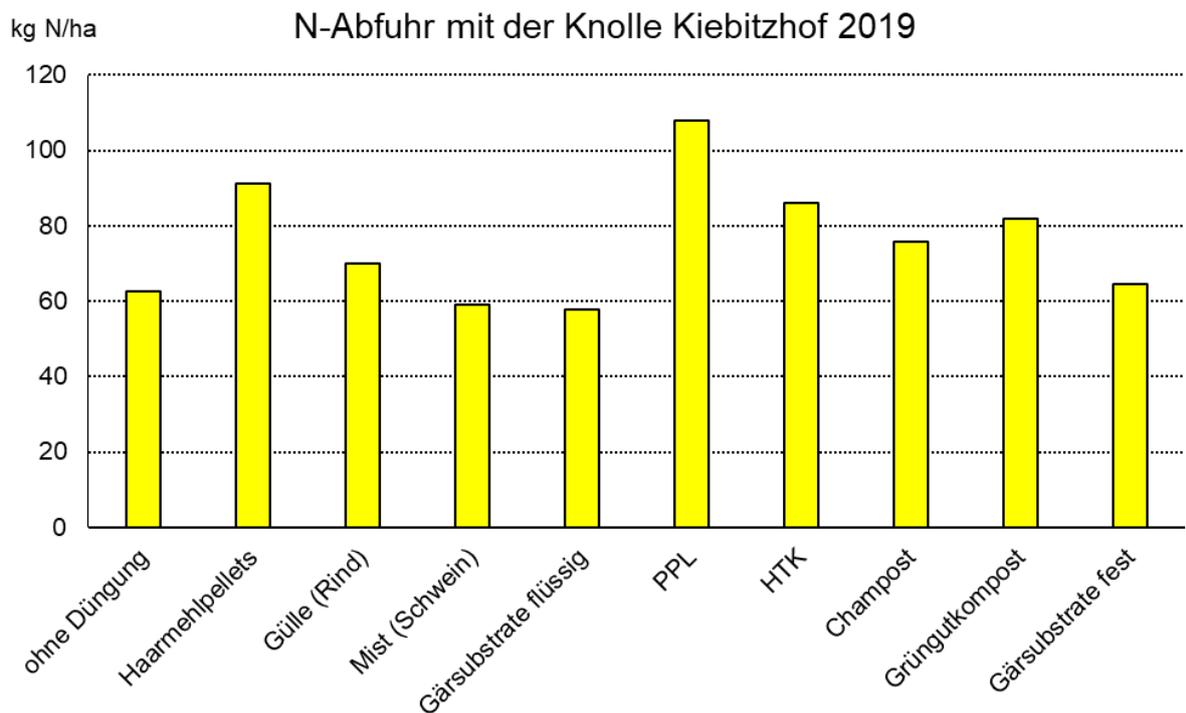


Abb. 5: Kartoffel-Sortierung der Sorte Allians am Standort Kiebitzhof nach verschiedenen organischen Düngern 2019



N_{min}-Werte über die Zeit am Betrieb Kiebitzhof

Die N_{min}-Werte lagen zu Beginn der Saison am 24.04.2019 am Betrieb Kiebitzhof bei 54 kg N_{min}-N/ha (Abb. 6). Unter den Kartoffeln gab es Unterschiede in den Varianten. Höchste N_{min}-Mengen lagen in der Variante PPL-Düngung mit 143 kg N_{min}-N/ha in 0-60 cm Tiefe vor, davon 113 kg N_{min}-N/ha in 0-30 cm Tiefe. Nach den Kartoffeln am 09.09.2019.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

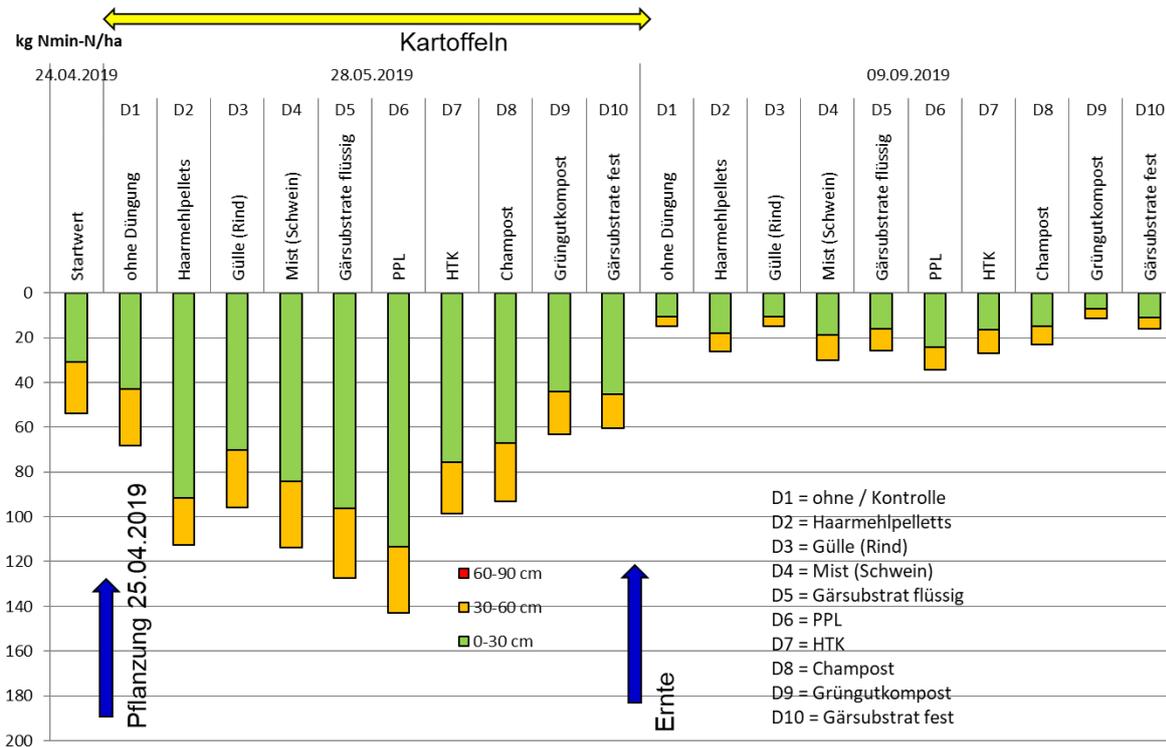


Abb. 6: N_{min}-Werte unter der Kartoffel mit nachfolgender Brache am Betrieb Kiebitzhof nach verschiedenen organischen Düngemitteln 2019

Fazit

Die unterschiedlichen Dünger wirken auf den Ertrag der Kartoffeln. Ohne Düngung konnte aber der Standort in Rheda-Wiedenbrück auch gut nachliefern. Die N_{min}-Werte zeigen immer wieder eine Mobilisierung im Oberboden bei PPL an. Dies führte zu höheren Erträgen der Kartoffel am Kiebitzhof aber nicht unbedingt zu höheren Erträgen bei der Nachfrucht Raps. Hier war die Variante Gärsubstrat (flüssig) am Höchsten. Höchste N-Gehalte im Raps hatten die Varianten Gärsubstrat (flüssig), Gülle (Rind) und auch Grüngutkompost.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN



Abb.: Eindrücke vom Standort Betrieb Vollmer 2019



Abb.: Eindrücke vom Standort Kiebitzhof 2019