

## Steigerung von Düngermengen an organischen Düngern zu Kartoffeln in Ackerbaufruchtfolgen 2020

### 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? Im vorliegenden Versuch geht es konkret noch einmal um die Düngerrhöhe und ab wann auf verschiedenen Böden mit Auswaschung zu rechnen ist.

### Material und Methoden

Es wurde eine zweifaktorielle vollständig randomisierte Blockanlage mit vier Wiederholungen in 2020 angelegt.

#### 1 Faktor Dünger:

1. ohne Düngung / Kontrolle
2. Haarmehlpellets
3. Gärsubstrat (flüssig)

#### 2. Faktor Düngerrhöhe:

1. 50 kg N/ha
2. 100 kg N/ha
3. 150 kg N/ha

Die Dünger wurden für die Beispielkultur Kartoffel zur Sorte Allians gedüngt. Mit dem Gärsubstrat wurden auch gleichzeitig höhere Mengen an Kalium ausgebracht (Tab. 1).

**Tabelle 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	50	125,1	0,4	50	17,98	7,2	2,1	0,9	4,0
3 Haarmehlpellets	100	125,1	0,8	100	17,98	14,4	2,1	1,7	4,0
4 Haarmehlpellets	150	125,1	1,2	150	17,98	21,6	2,1	2,6	4,0
5 Gärsubstrat flüssig	50	4,55	11,0	50	2,64	29,0	7,2	79,2	7,0
6 Gärsubstrat flüssig	100	4,55	22,0	100	2,64	58,1	7,2	158,4	7,0
7 Gärsubstrat flüssig	150	4,55	33,0	150	2,64	87,1	7,2	237,6	7,0

## **Parameter**

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Kartoffelertrag, Sortierung, N<sub>min</sub>-Gehalte alle 4 Wochen, TS- & N-Gehalte im Aufwuchs der Kulturen

## **Standort / Pflanzenbauliche Daten**

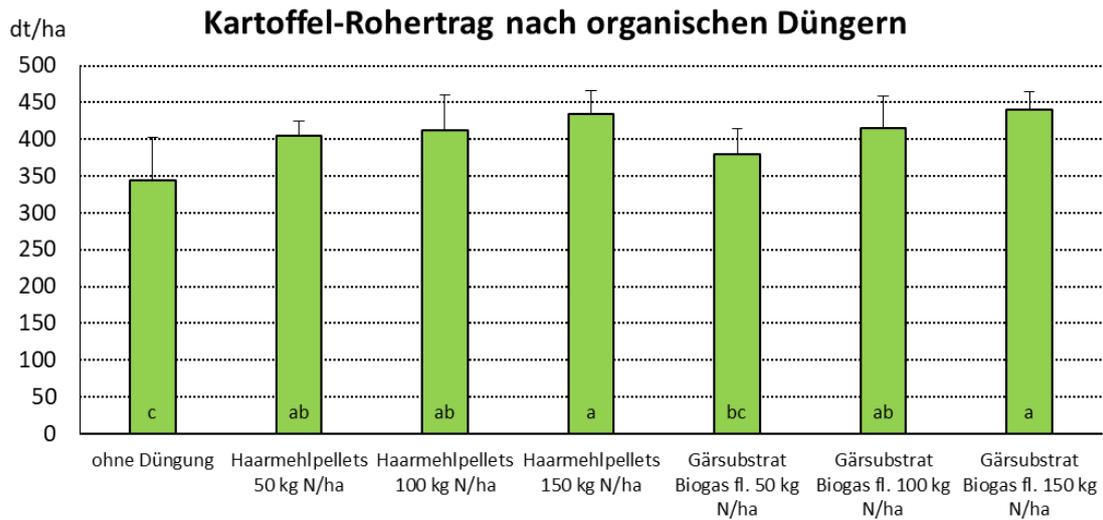
Der Versuch wurde 2020 im Versuchszentrum Gartenbau in Köln-Auweiler durchgeführt (sandiger Schluff, AZ 70). Die Kartoffeln standen nach Sandhafer (2019 Schauparzelle) mit vorheriger zweijähriger Luzerne (2017 & 2018). Die Fläche wurde am 31.03.2020 gemulcht und gefräst. Am 07.04.2020 erfolgte die Einarbeitung der Dünger mit anschließendem Anwalzen. Die Kartoffeln wurden dann am 14.04.2020 gepflanzt und am 27.04. gehäufelt. Zur Unkrautregulierung erfolgte das runterstriegeln des Dammes mit sofortigem Anhäufeln jeweils am 06.05. und 11.05.2020. Gegen Kartoffelkäfer wurde einmal am 11.06.2020 mit 2,5 l Neemazal TS und einmal am 18.06.2020 mit 5 l Novodor behandelt. Es musste häufiger beregnet werden: am 14.05.2020 (20 mm), am 20.05.2020 (25 mm) und am 26.06.2020 (15 mm). Am 04.09.2020 musste ebenfalls beregnet werden (20 mm), um das Roden vorzunehmen. Die Ernte erfolgte dann am 09.09.2020.

N<sub>min</sub>-Proben werden vom 20.03.2019 (unter Luzerne vor Sandhafer) und dann nach Kartoffeln am 09.09.2020 sowie am 19.11.2020 (Winterweizen) dargestellt.

## **Ergebnisse**

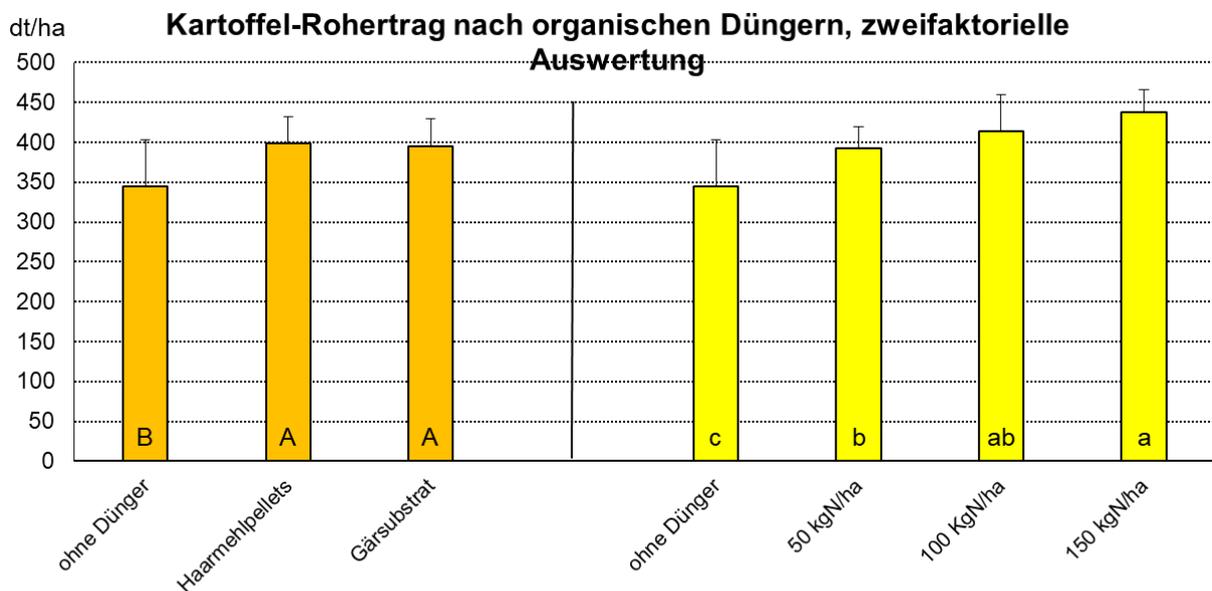
### **Kartoffel-Ertrag**

Der Rohertrag der Kartoffelsorte Allians stieg mit steigender N-Düngung bis auf 435 dt/ha in der Variante Haarmehlpellets 150 kg N/ha und unterschied sich damit signifikant von der Kontrolle mit 345 dt/ha und der Variante Gärsubstrat flüssig 50 kg N/ha mit 379 dt/ha (Abb. 1). Alle anderen Varianten lagen statistisch gleich auf, waren aber auch signifikant höher als die Kontrolle ohne Düngung. Schaut man sich die zweifaktorielle Verrechnung an, sieht man, dass zum einen die beiden Dünger Haarmehlpellets und Gärsubstrat flüssig gleich gut wirken und signifikant über der Kontrollvariante ohne Düngung liegen (Abb. 2). Zum anderen steigt der Kartoffelertrag mit zunehmender N-Düngung signifikant an, allerdings erbringt eine Mehrdüngung mit 150 kg N/ha gegenüber 100 kg N/ha kein signifikant höheren Kartoffelertrag mehr.



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Ertrag  
 Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags  
 einfaktorielle Auswertung ( $\alpha = 0,05$ ) = 51,12 dt/ha

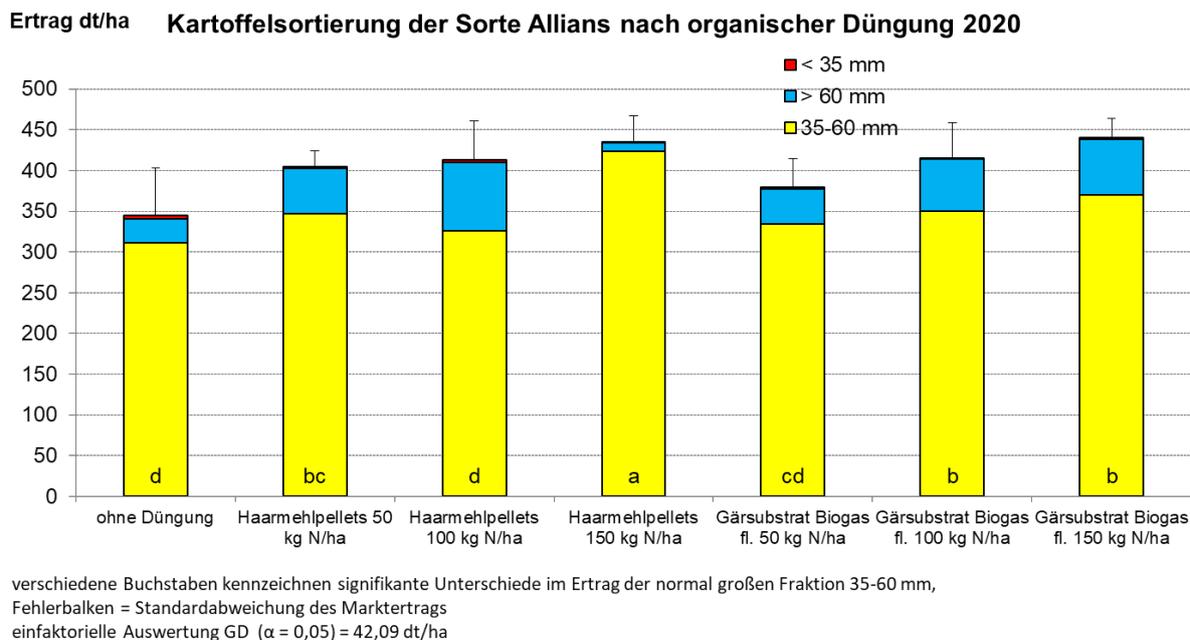
**Abb. 1: Kartoffelrohhertrag (dt/ha) 2020 der Sorte Allians nach organischer Düngung mit zwei Düngern in unterschiedlichen Aufwandmengen**



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Ertrag; Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags  
 zweifaktorielle Auswertung: Dünger ( $\alpha = 0,05$ ) = 22,73 dt/ha & Düngungshöhe GD ( $\alpha = 0,05$ ) = 26,24 dt/ha

**Abb. 2: Kartoffelrohhertrag (dt/ha) 2020 der Sorte Allians nach organischer Düngung mit zwei Düngern in unterschiedlichen Aufwandmengen bei zweifaktorieller Auswertung**

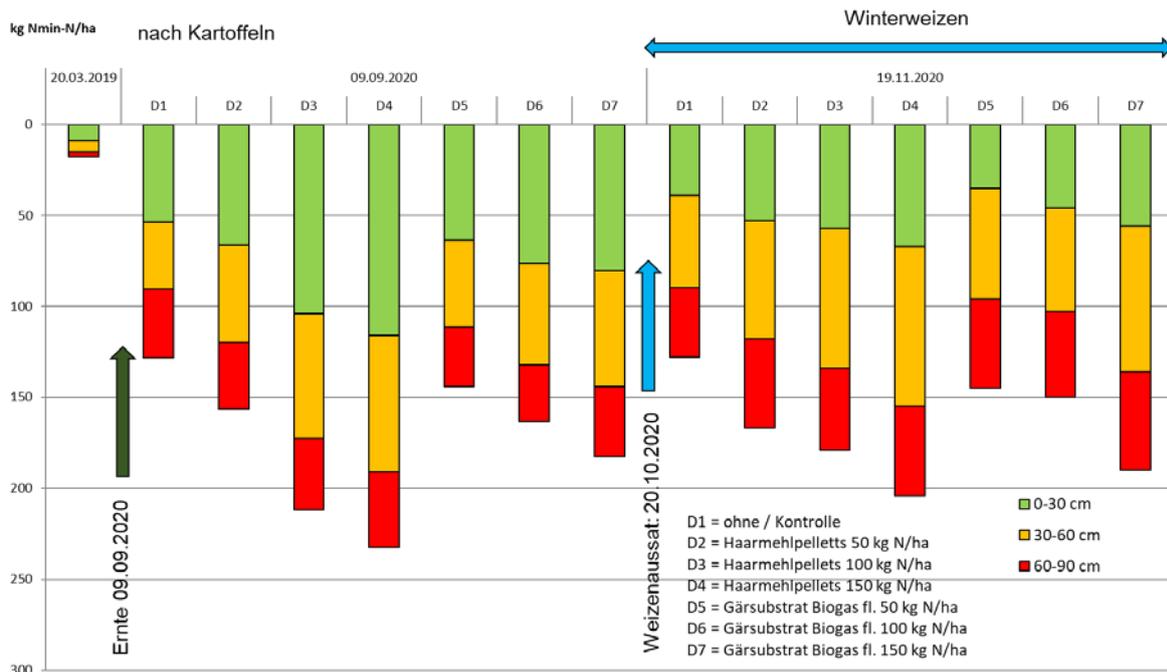
Interessant ist, dass die Sortierung in der Variante Haarmehlpellets 150 kg N/ha am besten war (Abb. 3). Hier gab es signifikant die meisten Knollen in der mittleren Fraktion von 35-60 mm Größe. Sofern man Übergrößen mit verkaufen kann (die ja auch zum Marktertrag hinzugezählt werden), ist das kein Problem. Ansonsten hatte die Gärsubstratdüngung mit 150 kg N/ha im Vergleich mehr Übergrößen bei gleich hohem Marktertrag.



**Abb. 3: Kartoffelertrag (dt/ha) in den Sortierungen 2020 der Sorte Allians nach organischer Düngung mit zwei Düngern in unterschiedlichen Aufwandmengen**

### **N<sub>min</sub>-Gehalte über die Zeit vor und nach gedüngten Kartoffeln**

Die N<sub>min</sub>-Werte waren in der Variante Haarmehlpellets 150 kg N/ha zur Rodung der Kartoffeln am 09.09.2020 mit 233 kg N<sub>min</sub>-N/ha am höchsten (Abb. 4). In der oberen Bodenschicht lagen bereits 116 kg N<sub>min</sub>-N/ha vor, die der Weizen bis zum 19.11.2020 auf 67 kg N<sub>min</sub>-N/ha reduzieren konnte. Die unteren Schichten sind grundsätzlich auswaschungsgefährdet und bei einem Sandboden würde diese Menge sofort nach unten ausgetragen werden. Insgesamt zeigt sich auch erwartungsgemäß, dass mit zunehmender Steigerung der N-Düngung die N<sub>min</sub>-Werte im Boden ansteigen.



**Abb. 4: N<sub>min</sub>-Werte über die Zeit: vor Kartoffeln 2019, nach Kartoffeln mit unterschiedlicher Düngung und unter der Nachfrucht Winterweizen 2020**

### Fazit

Die beiden untersuchten Dünger (Haarmehlpellets und Biogassubstrat flüssig) wirken in etwa gleich gut auf den Ertrag der Kartoffeln. Bei den Haarmehlpellets gab es eine bessere Sortierung in der mittleren Fraktion von 35 – 60 mm Größe bei einer Düngung von 150 kg N/ha. Diese Menge ist für einen Maximalertrag gar nicht nötig, da ein genauso hoher Ertrag mit 100 kg N/ha erzielt werden kann. Dies sollte auch im Hinblick auf die N<sub>min</sub>-Werte beachtet werden. Nach Kartoffeln können diese nach der Rodung sehr hoch ausfallen und eine Nachfrucht kann diese Mengen nicht mehr aufnehmen. Mit steigender N-Düngung hatte sich hier im Versuch auch die N<sub>min</sub>-Menge im Boden erhöht.