

Wirkung von organischen Düngern in Ackerbaufruchtfolgen 2021 – Schafwolle zu Kartoffeln?

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 vorliegende Versuch geht es speziell um die Nutzung von Schafwollpellets mit den Fragestellungen: Sind Produkte aus Schafwolle zur Kartoffel geeignete Dünger? Wenn sie dicht platziert ist, kann sie zudem Krankheiten reduzieren?

Material und Methoden

Es wurde in 2021 eine vollständig mehrfaktorielle randomisierte Blockanlage mit vier Wiederholungen angelegt. Der erste Faktor war die Düngung zu Kartoffeln (keine, Haarmehlpellets, Schafwollpellets), der zweite Faktor war die Applikationstechnik (breit oder unter Fuß) und der dritte Faktor war die Düngerrhöhe (0, 50, 100 kg N/ha). Daraus ergaben sich folgende Varianten (Auweiler P16):

Nr.	Ab	Variante	Düngung	kgN/ha
1	K	keine Düngung/Kontrolle		0
2	H50	Haarmehlpellets breit		50
3	H100	Haarmehlpellets breit		100
4	HF50	Haarmehlpellets unter Fuß		50
5	HF100	Haarmehlpellets unter Fuß		100
6	S50	Schafwollpellets breit		50
7	S100	Schafwollpellets breit		100
8	SF50	Schafwollpellets unter Fuß		50
9	SF100	Schafwollpellets unter Fuß		100

Die Dünger wurden für die Beispielkultur Kartoffeln berechnet und es wurde die Kartoffelsorte Goldmarie gepflanzt.

Die Untersuchungen auf der P32b nach Kartoffeln 2020 erfolgten in der Nachfrucht Dinkel 2020/2021. Es erfolgt hier keine weitere Düngung.

Parameter

Folgende Parameter in der Hauptkultur Kartoffel sollten untersucht werden: Kartoffelertrag, Sortierung, Nmin-Gehalte alle 4 Wochen, N-Gehalte im Aufwuchs, Rhizoctonia & Drycore der Knollen

Folgende Parameter in der Nachfrucht sollten untersucht werden: Ertrag des Dinkels, Nmin-Gehalte, TS- & N-Gehalte im Aufwuchs der Kulturen

Standort / Pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde 2021 im Versuchszentrum Gartenbau in Köln-Auweiler auf der Parzelle P16 durchgeführt (sandiger Schluff, AZ 70). Die Kartoffeln standen nach Hafer (2020), davor Lupine (2019). Die Fläche wurde am 31.03.2021 gepflügt und gekreiselt. Am 26.04.2021 erfolgte die Ausbringung und Einarbeitung der Dünger mit einer Beetfräse. Die Kartoffeln (Sorte Goldmarie) wurden dann am 28.04.2021 gepflanzt. Zur Unkrautregulierung erfolgte das Häufeln und runterstriegeln des Dammes mit erneutem Anhäufeln jeweils am 17.05., 02.06. und 14.06.2021. Gegen Kartoffelkäfer wurde einmal am 24.06.2021 mit 2,5 l Neemazal TS und einmal am 10.07.2021 mit 5 l Novodor FC behandelt. Es musste am 19.06.2021 einmal mit 25 mm beregnet werden. Am 12.08.2021 wurde das Kraut abgeflämmt Die Ernte erfolgte dann am 02.09.2021.

Nmin-Proben der P16 werden vom 01.04.2021 (vor Kartoffeln) und dann nach Kartoffeln am 30.08.2021 dargestellt.

Die Nachfrucht Dinkel (Sorte Zollernspelz) auf der Parzelle P32b wurde am 20.10.2020 mit einer Aussaatstärke von 278 kg/ha gesät und dann am 26.07.2021 gedroschen.

Die Nmin-Probenahme auf der Parzelle P32b unter Dinkel erfolgte am 08.04.2021, 11.05.2021 und 04.08.2021.

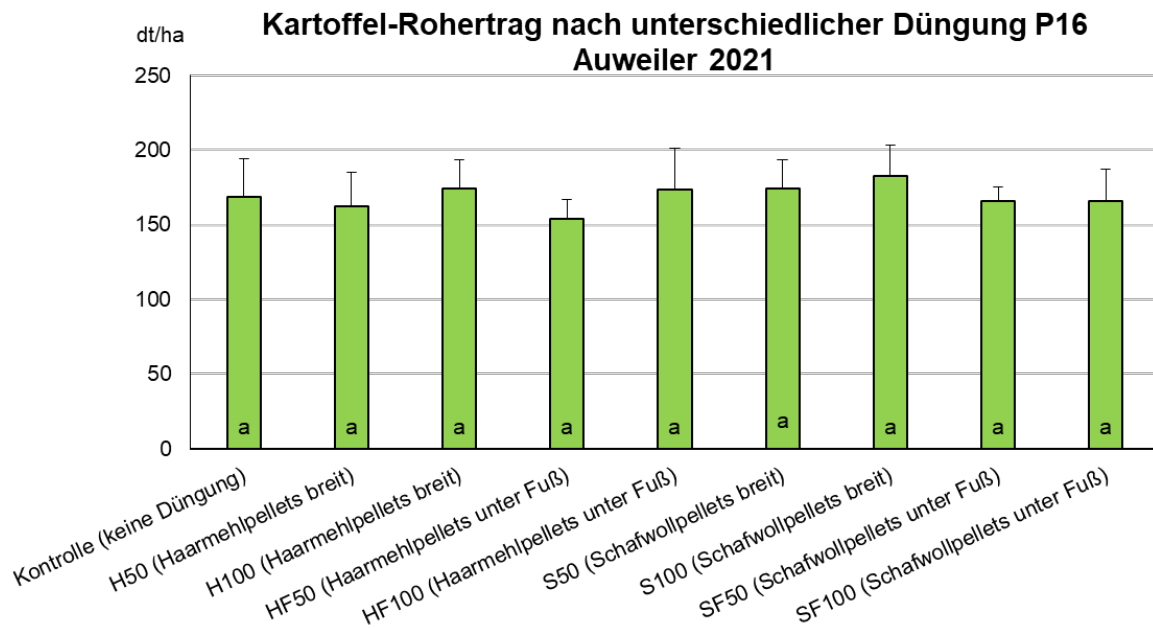
Ergebnisse

Ertrag der Kartoffeln

Der Rohertrag der Kartoffeln unterschied sich bei einfaktorieller Auswertung nicht signifikant zwischen den Varianten. Auch die Kontrolle ohne Düngung konnte gut nachliefern (Abb. 1).

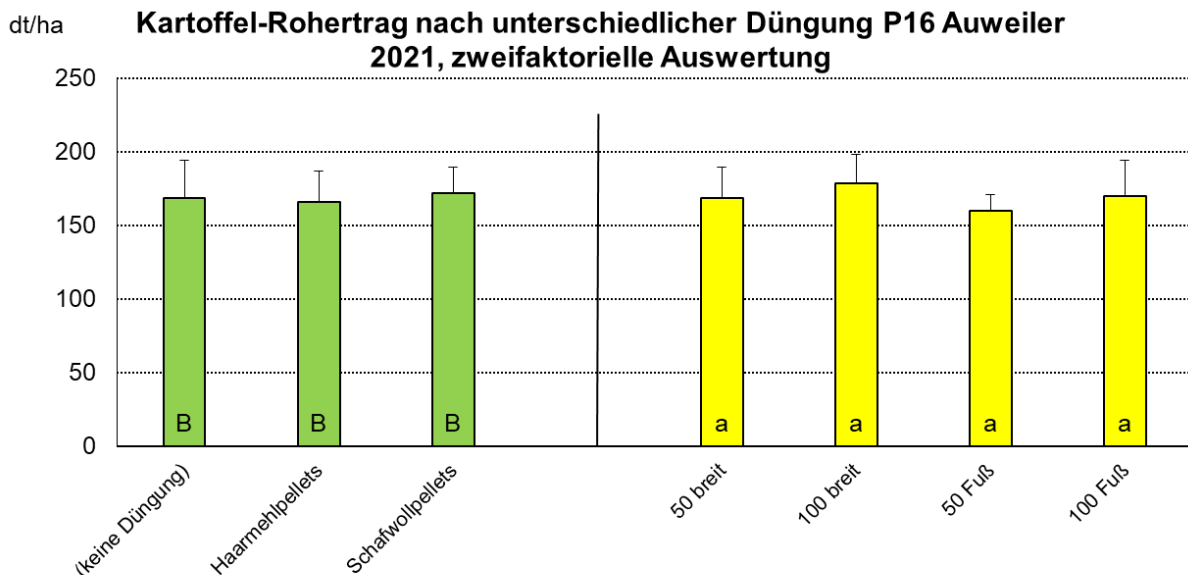
Bei zweifaktorieller Auswertung 1 Dünger zu Düngungshöhe/Applikation zeigte sich ebenso, dass es keine signifikanten Unterschiede weder bei den verschiedenen Düngern noch bei der Düngungshöhe/Applikation (Abb. 2).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN



keine signifikanten Unterschiede im Ertrag.
 Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags
 einfaktorielle Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 23,25 dt/ha; Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags

Abb. 1: Kartoffel-Rohrertrag (dt/ha) nach verschiedenen organischen Düngern und unterschiedlicher Düngermenge 2021



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Ertrag; Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags
 zweifaktorielle Auswertung: Dünger ($\alpha = 0,05$) = 10,62 dt/ha & Düngungshöhe/Applikation GD ($\alpha = 0,05$) = 12,26 dt/ha

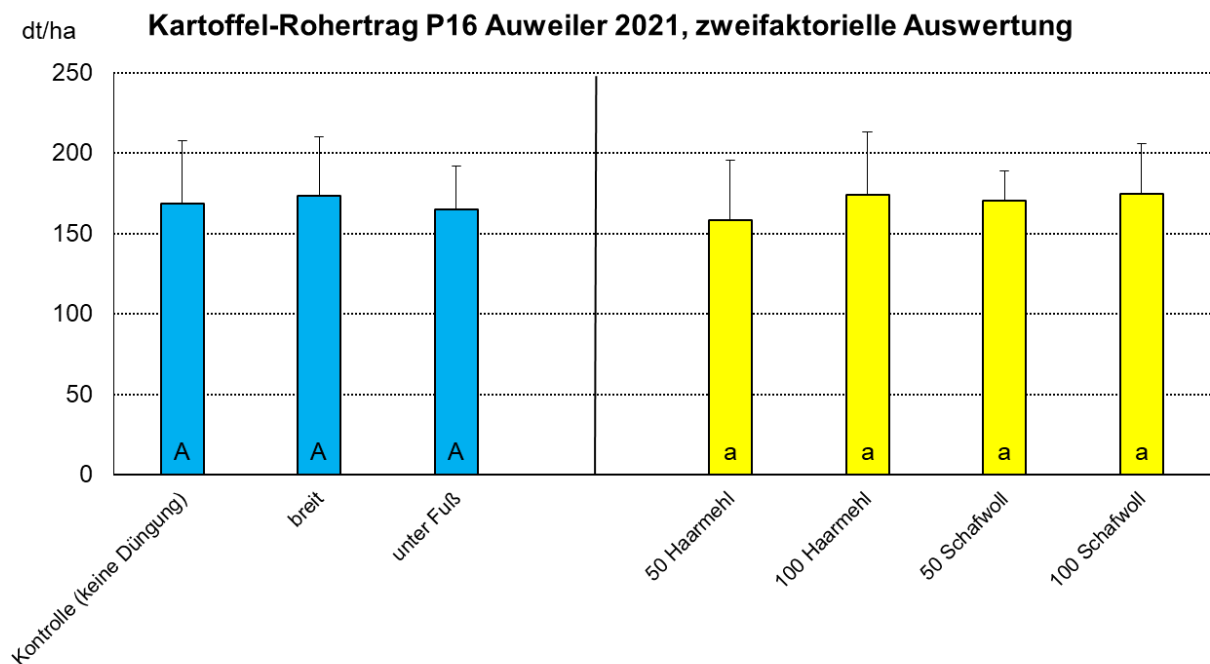
Abb. 2: Kartoffel-Rohrertrag (dt/ha) nach verschiedenen organischen Düngern und unterschiedlicher Düngermenge 2021, zweifaktorielle Auswertung 1 Dünger : Düngungshöhe/Applikation

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Bei zweifaktorieller Auswertung 2 Applikation: Dünger/Düngungshöhe kann man ebenfalls keine signifikanten Unterschiede erkennen (Abb. 3). Insgesamt war der Kartoffelertrag auch niedriger als im Jahr davor, sodass Unterschiede ggf. schwerer herauszuarbeiten sind.

Bei zweifaktorieller Auswertung 3 Düngungshöhe: Dünger/Applikation war die Düngungshöhe möglicherweise aufgrund der guten Nachlieferung des Standortes und der niedrigeren Erträge nicht statistisch höher bei 50 & 100 kg N/ha. Dünger/Applikation lag genauso wieder gleich auf (Abb. 4).

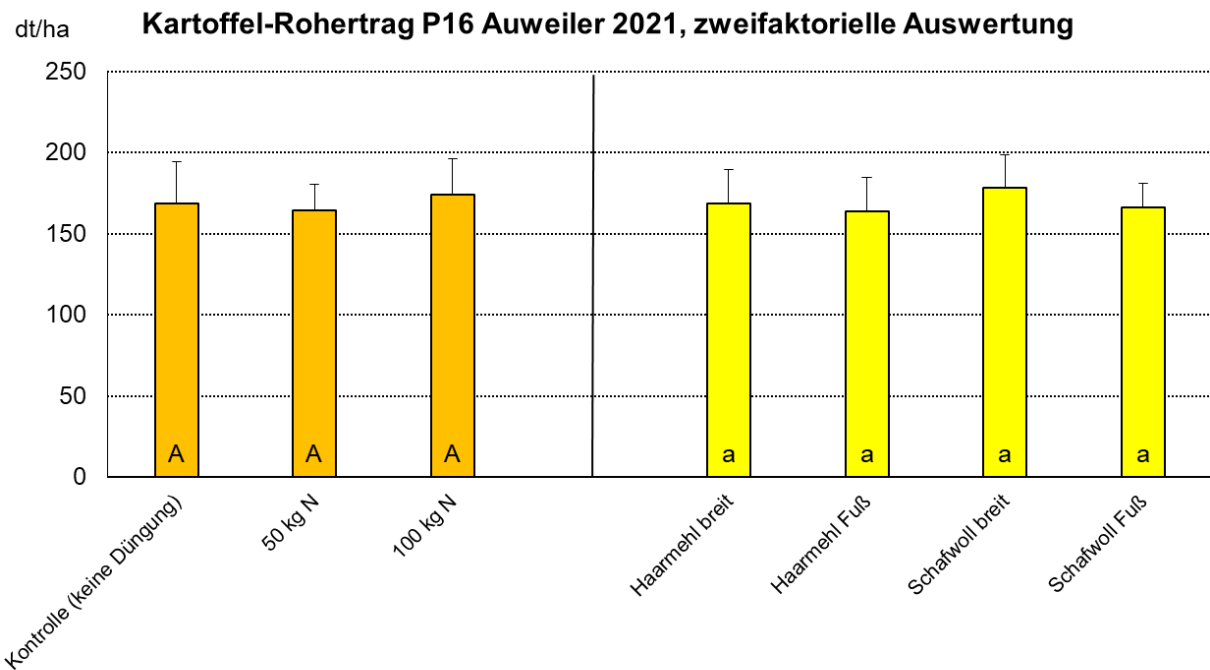
Bei der Sortierung ergaben sich bei einfaktorieller Auswertung keine Unterschiede im Marktertrag (Summe aus normaler Fraktion und Übergrößen), sowohl aber im Ertrag der mittleren Fraktion von 35 – 60 mm Größe (Abb. 5). Hier war die Variante Schafwollpellets 50 kg N/ha breitflächig ausgebracht am besten.



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Ertrag; Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags
 zweifaktorielle Auswertung: Applikation GD ($\alpha = 0,05$) = 10,62 dt/ha & Dünger/Düngungshöhe GD ($\alpha = 0,05$) = 12,26 dt/ha

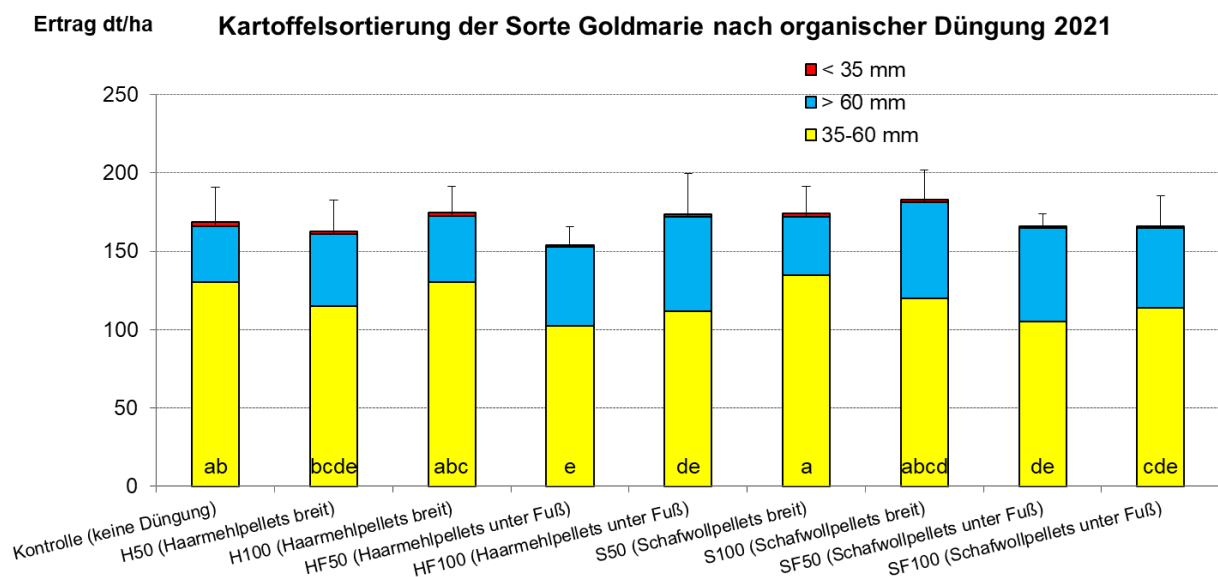
Abb. 3: Kartoffel-Rohhertrag (dt/ha) nach verschiedenen organischen Düngern und unterschiedlicher Düngermenge 2021, zweifaktorielle Auswertung 2 Applikation : Dünger/Düngungshöhe

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Ertrag; Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags
 zweifaktorielle Auswertung: Düngungshöhe GD ($\alpha = 0,05$) = 10,62 dt/ha & Dünger/Applikation GD ($\alpha = 0,05$) = 12,26 dt/ha

Abb. 4: Kartoffel-Rohhertrag (dt/ha) nach verschiedenen organischen Düngern und unterschiedlicher Düngermenge 2021, zweifaktorielle Auswertung 3 Düngungshöhe : Dünger/Applikation



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Ertrag der normal großen Fraktion 35-60 mm,
 einfaktorielle Auswertung "normale" GD ($\alpha = 0,05$) = 16,49 dt/ha; Marktertrag = Normale + Übergrößen
 Fehlerbalken = Standardabweichung des Marktertrags; einfaktorielle Auswertung "Marktertrag" GD ($\alpha = 0,05$) = 23,3 dt/ha; nicht signifikant

Abb. 5: Kartoffel-Rohhertrag (dt/ha) in den Sortierungen nach verschiedenen organischen Düngern und unterschiedlicher Düngermenge 2021

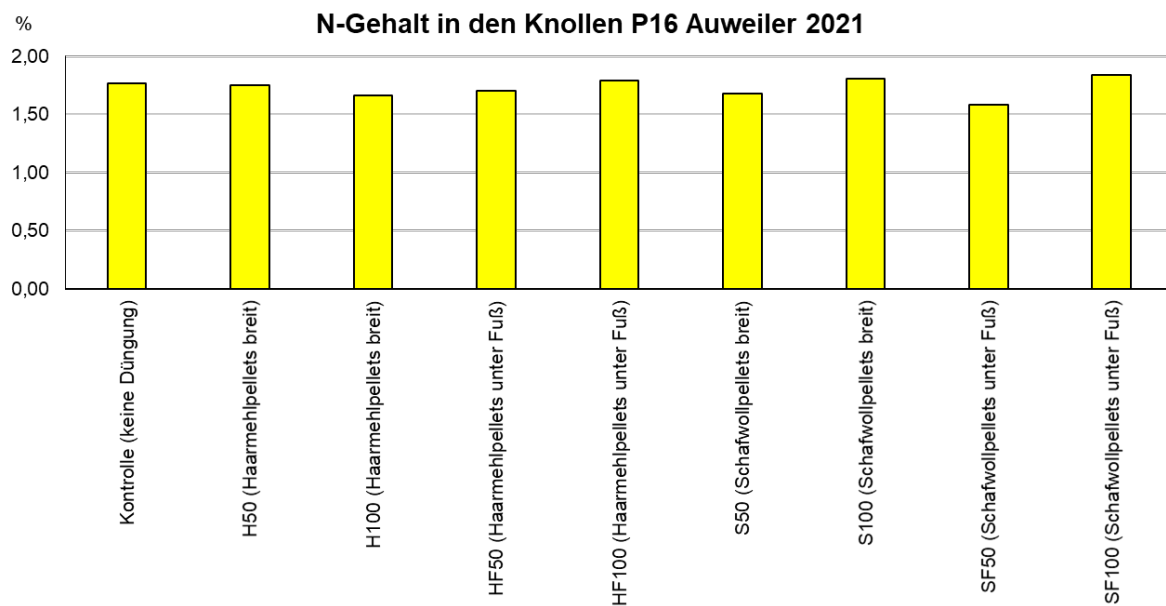


Abb. 6: N-Gehalt (%) in der Knolle nach verschiedenen organischen Düngern und unterschiedlicher Düngermenge 2021

N-Gehalte in den Knollen

Der N-Gehalt in den Knollen unterschieden sich zwischen den Varianten nicht so stark (Abb. 6). In der Tendenz hatte die Variante Schafwolle 100 kgN/ha unter Fuß den höchsten Wert.

Rhizoctonia in an den Knollen

Der Befall mit Rhizoctonia an den Knollen fiel insgesamt in 2021 mit im Mittel 83 % über alle Varianten recht hoch aus (Abb. 7). Die Düngervarianten hatten fast alle höhere Befallswerte als die Kontrolle (74 %) außer die Variante Haarmehlpellets 100 kg N/ha unter Fuß (61 %).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

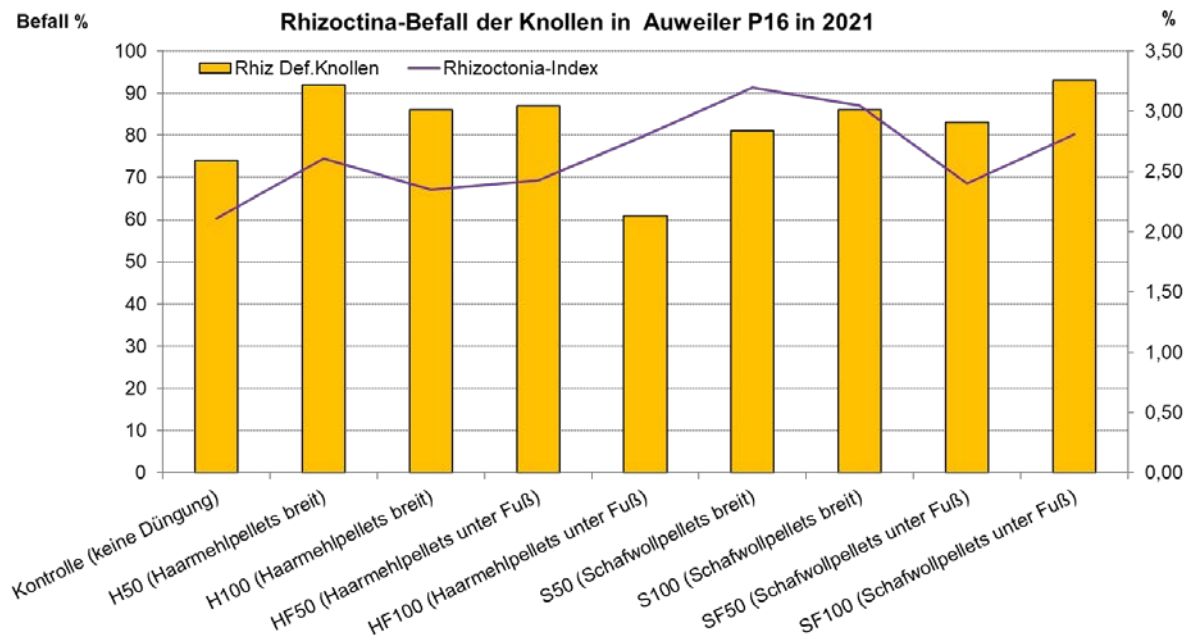


Abb. 7: Rhizoctonia an den Kartoffeln-Knollen nach verschiedenen organischen Düngern und unterschiedlicher Düngermenge 2021

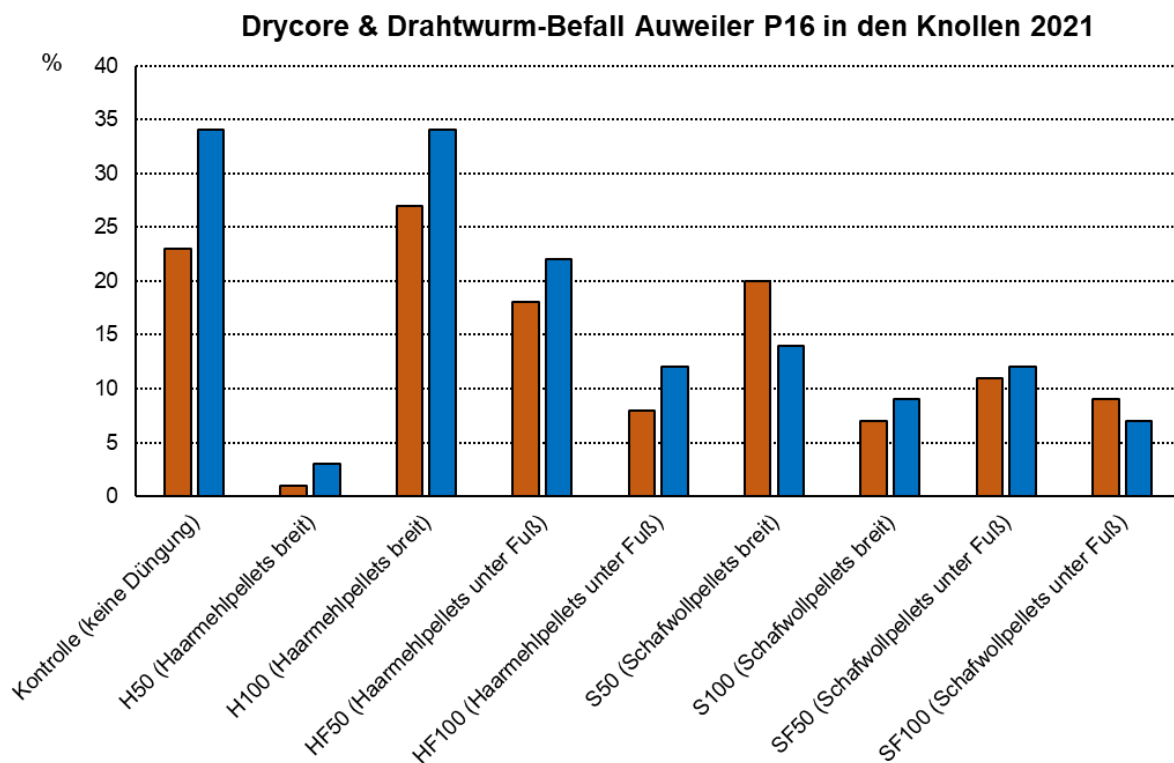


Abb. 8: Drycore- & Drahtwurm-Befall in den Kartoffeln-Knollen nach verschiedenen organischen Düngern und unterschiedlicher Düngermenge 2021

Drycore- & Drahtwurm in den Knollen

Der Befall mit Drycore und Drahtwurm fiel recht unterschiedlich aus zwischen den Varianten (Abb. 8). Die Kontrolle ohne Düngung sowie die Variante Haarmehlpellets 100 kg N/ha breitflächig lagen in beiden Parametern höher als die anderen Varianten, wohingegen die Variante Haarmehlpellets 50 kg N/ha breitflächig sehr geringe Befallswerte auszeigte. Dies scheinen sehr punktuelle Werte zu sein, weiter Ergebnisse aus anderen Jahren bleiben abzuwarten.

Nmin-Mengen über die Zeit

Die Nmin-Werte lagen nach den Kartoffeln im Mittel bei 60,4 kg Nmin N/ha und bei max. 88 kg Nmin-N/ha in der Variante Schafwollpellets 100 kg N breit (Abb. 9). Mit höherer Düngermenge gab es etwas mehr Nmin-N im Boden zu verzeichnen. Unter den Schafwollpellets war etwas mehr Nmin-N zu finden als unter Haarmehlpellets. Die Unterfuß-Düngung hinterließ weniger Nmin-N als die breitflächige Ausbringung. Die Kontrolle ohne Düngung lag leider auch sehr hoch in den Nmin-Gehalten.

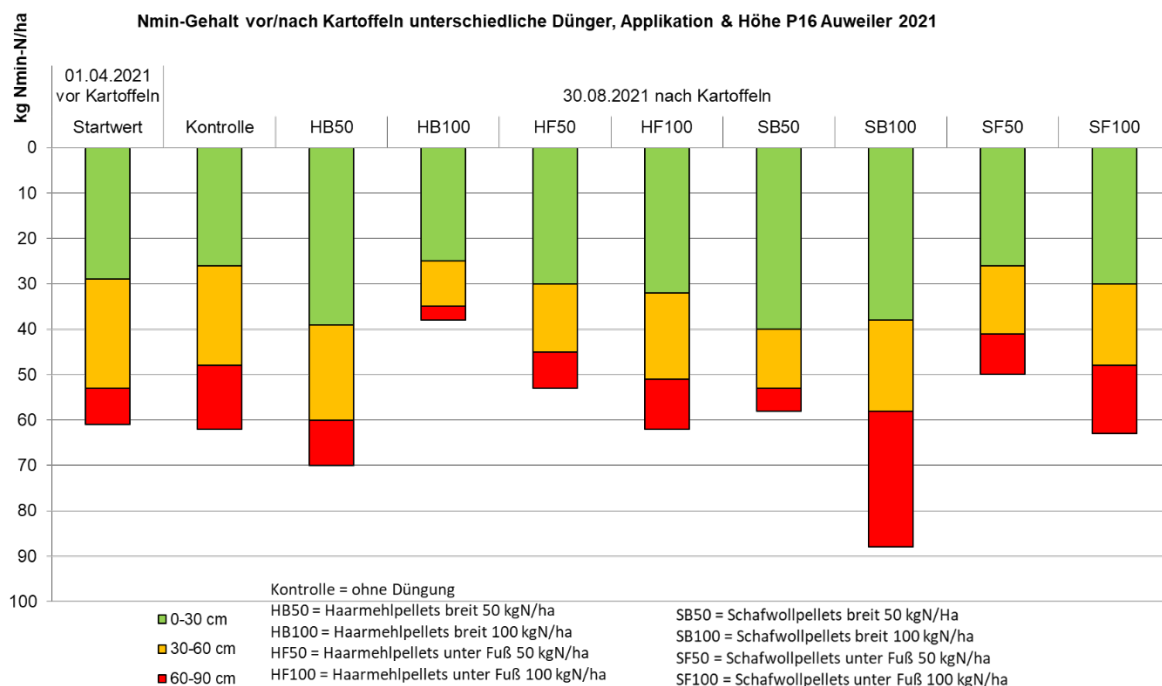


Abb. 9: Nmin-Werte über die Zeit: vor & nach Kartoffeln mit unterschiedlicher Düngung 2021

Ertrag Nachfrucht Dinkel

Der Dinkel in 2021 als Nachfrucht nach Kartoffeln, die unterschiedlich in 2020 gedüngt wurden, zeigt im Ertrag keine signifikanten Unterschiede zwischen den Varianten auf (Abb. 10). Im Mittel wurden 55,7 dt/ha geerntet.

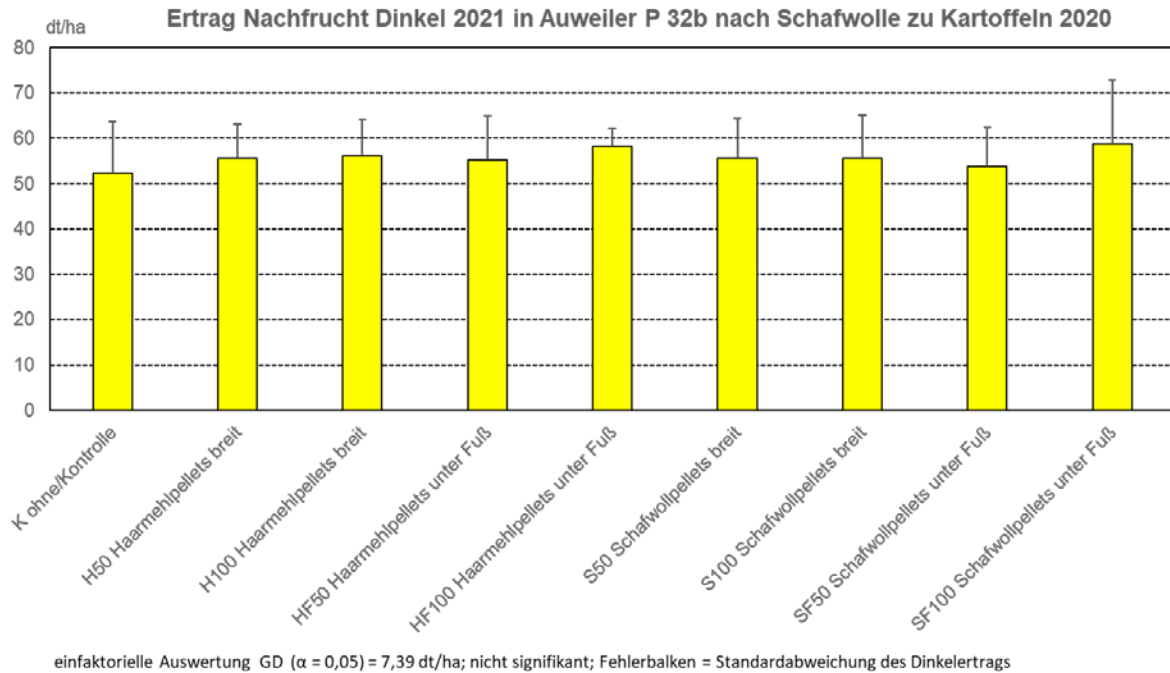


Abb. 10: Ertrag des Dinkels (dt/ha) 2021 in Auweiler P32b nach Kartoffeln mit unterschiedlicher Düngung 2020

Rohprotein-Gehalt Nachfrucht Dinkel

Auch im Rohproteingehalt des Dinkels 2021 nach gedüngten Kartoffeln 2020 konnten keine Unterschiede zwischen den Varianten festgestellt werden (Abb. 11). Im Mittel wurden 11,84 % Rohprotein im Dinkelkorn gemessen.

Nmin-Gehalte unter Dinkel Nachfrucht

Der Dinkel als Nachfrucht in 2021 nach den in 2020 gedüngten Kartoffeln konnte den Nmin-Gehalt recht gut aufnehmen. Die Werte liegen unterhalb von 20 kg Nmin-N/ha in 0-90 cm Tiefe und unterschieden sich zwischen den Varianten kaum (Abb. 12).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

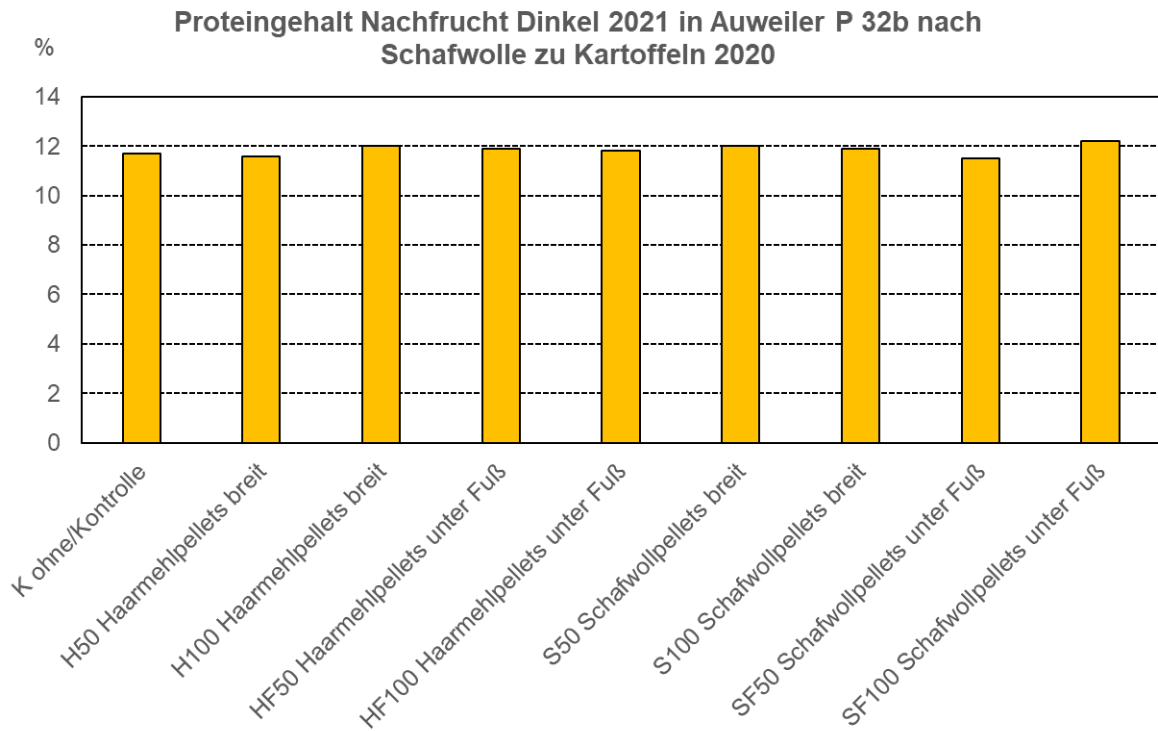


Abb. 11: Rohprotein-Gehalte des Dinkels (%) 2021 in Auweiler P32b nach Kartoffeln mit unterschiedlicher Düngung 2020

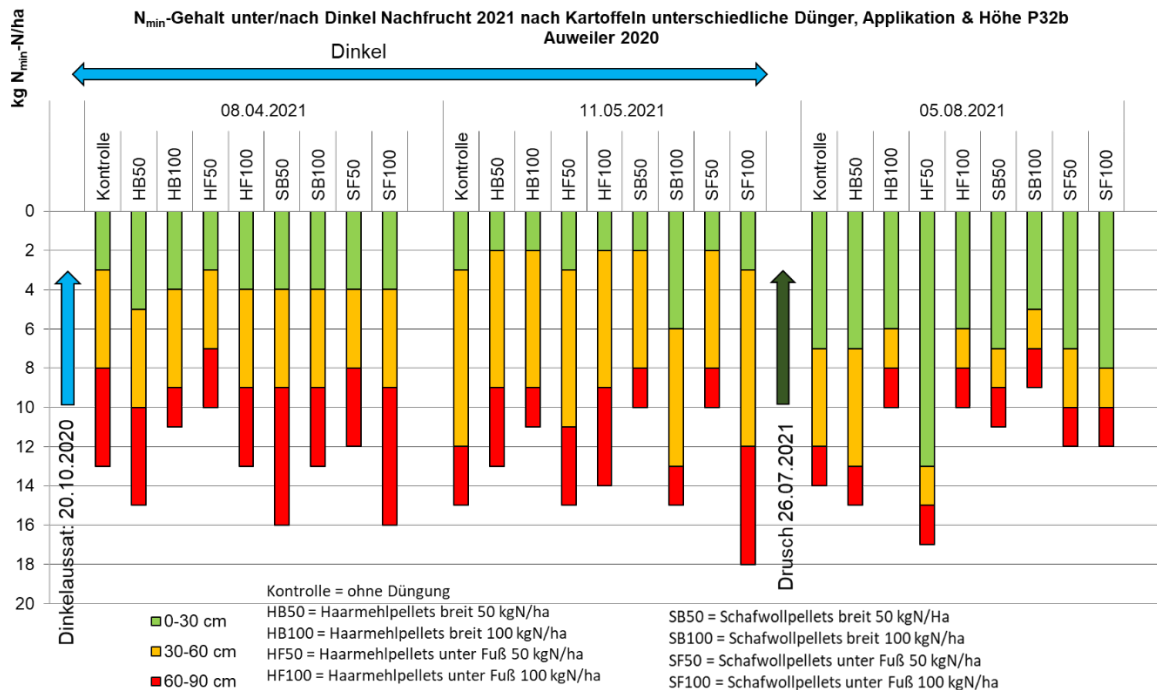


Abb. 12: Nmin-Werte über die Zeit: unter & nach Dinkel Nachfrucht 2021 nach Kartoffeln mit unterschiedlicher Düngung 2020

Fazit

Die unterschiedlichen Dünger – Haarmehlpellets und Schafwollpellets wirkten nicht nachweislich auf den Ertrag der Kartoffeln in 2021, da auch die Kontrolle gleich auf lag. In diesem Jahr war der Ertrag allerdings insgesamt nicht so hoch. Auch die Parameter Düngertiefe und Applikationstechnik hatten in diesem Jahr keinen nachweisbaren Effekt auf die Höhe des Kartoffelertrags und der N-Gehalte in den Knollen. Die Qualitäten in Bezug auf Rhizoctonia, Drycore und Drahtwurm schwankten etwas, konnten aber noch nicht einzelnen Varianten zugeordnet werden. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten. Bei den Nmin-Werten zeigt sich, dass höhere Düngergaben diese erhöhen. Der Dinkel als Nachfrucht lies keine Unterschiede im Ertrag, Proteingehalt und Nmin-Werten nach den unterschiedlich gedüngten Kartoffeln erkennen.