

Fruchtfolgeversuch unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus 2016

Einleitung / Fragestellung

Immer mehr Öko-Betriebe spezialisieren sich und wirtschaften viehlos oder vieh-schwach. Daher prüft die LWK NRW in einem Dauerversuch seit 1998 den Einfluss von differenzierter Fruchtfolgegestaltung und Nährstoffversorgung auf die Erträge und Qualitäten der angebauten Früchte, die Pflanzengesundheit, die Bodenstruktur sowie die Nährstoffbilanz und die Wirtschaftlichkeit in einem viehlosen ökologischen Anbausystem in Köln-Auweiler. Ergebnisse aus 2016 werden im Folgenden dargestellt.

Material und Methoden

Der Versuch ist als zweifaktorielle Streifenanlage mit zwei echte und zwei unechte Wiederholungen angelegt. Es werden zwei Fruchtfolgen FF1 intensiver vs. FF2 extensiver gegenübergestellt. Die Faktoren Fruchtfolge und Düngung umfassen die folgenden Prüfglieder:

1. Faktor: Fruchtfolge

Fruchtfolge 1 (FF1):

Sommerweizen (1)
Möhren (2)
Ackerbohnen mit Zfr. Winterwicke (3)
Porree (4)
Kartoffeln (5)

Fruchtfolge 2 (FF2):

Triticale/Winterackerbohnen (6)
Kartoffeln (7)
Winterroggen + US Klee gras (8)
Klee gras (9)
Porree (früh) (10)

2. Faktor: Düngung

D0 (ohne Düngung)

D1 (mit Patentkali zu Möhren 180 kg K₂O/ha, Weißkohl 120 kg K₂O/ha und Sellerie 120 kg K₂O/ha sowie N-Düngung in Form von Haarmehlpellets zu Porree 120 kg N/ha und Sellerie 80 kg N/ha)

Parameter

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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Standort/Pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde im Zentrum für Ökologischen Landbau in Köln-Auweiler durchgeführt. Die Daten zu den ackerbaulichen Maßnahmen der einzelnen Früchte waren:

| | | | | |
|-------------------------|---|----------------------|--|---|
| Versuchsfrage: | viehlos Fruchtfolgen unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus intensiver Gemüsebau-Ackerbau, weniger intensiver Gemüsebau-Ackerbau | | | |
| Hauptfrucht: | FF1: SW, Mö, AB, Po, K; FF2: Triticale/AB, K, WR, KG, Po (früh) | | | |
| Bodenbearbeitung: | Pflug, Kreiselegge zur Hauptfrucht | | | |
| Druschfrüchte | Winterroggen | Sommerweizen | Ackerbohne | Triticale/Ackerbohne |
| Aussaattermin: | 13.10.2015 | 13.04.2016 | 24.03.2016 | 13.10.2015 |
| Saatstärke: | 400 K/m ² | 400 K/m ² | 42 K/m ² | Triticale: 200 K/m ² / AB: 22,5 K/m ² |
| Saattiefe: | 2-3 cm | 2-3 cm | 8 cm | 2-3 cm |
| Reihenabstand: | 12,5 cm | 12,5 cm | 33 cm | 12,5 cm |
| Sorte: | Conduct | Sonett | Divine | Triticale: Cosinus/AB: Hiverna |
| Technik: | Amazone Drillmaschine 40 kg/ha Camena Rotklee-Gras am 09.05.2016 gesät | Hege | Kleine: pneumatisches Einzelkornsägerät | Amazone Drillmaschine |
| Untersaat: | | keine | keine | keine |
| Düngung: | keine | keine | keine | keine |
| Pflege: | striegeln | striegeln | hacken, grubbern | keine |
| Pflanzenschutz: | kein | kein | kein | kein |
| Beregnung: | nach Bedarf | nach Bedarf | nach Bedarf | nach Bedarf |
| Ernte: | 20.07.2016 | 08.08.2016 | 01.08.2016 | 20.07.2016 |
| Untersuchungsparameter: | N _{min} -Gehalte, Grundnährstoffe, Humus, Ertrag, Nährstoffe in Pflanze, Pflanzengesundheit | | | |

| | |
|-------------------------|--|
| Kartoffeln | |
| Pflanztermin: | 22.04.2016 |
| Pflanzabstand: | 37 cm |
| Reihenabstand: | 75 cm |
| Pflanzstärke: | 3,6 Knollen/m ² bzw. 36.036 Knollen/ha |
| Sorte: | Belana |
| Legetechnik: | Pflanzmaschine Accord 2-reihig |
| Vorkeimung: | ja |
| Düngung: | 11.05.2016 (nur FF2): Kompost 6,6 t/ha, 70 % TM) |
| Pflege: | striegeln, häufeln, schlegeln, flammen |
| Untersaat: | Ölrettich 50 kg/ ha von Hand eingestreut (nur FF2) am 04.07.2016 |
| Pflanzenschutz: | NeemAzal, SluXX-Schneckenkorn, Novodor gegen Kartoffelkäfer kein Kupfer |
| Beregnung: | zur Rodeerleichterung (25mm) |
| Ernte: | 21.09.2016 |
| Untersuchungsparameter: | N _{min} -Gehalte, Grundnährstoffe, Humus, Ertrag, Nährstoffe in Pflanze Qualität (Sortierung, Stärke, Nitrat, Knollenbonitur), Pflanzengesundheit (Krautfäule) |
| sonstiges: | |

| | | | |
|---|--|---|---|
| Gemüse | Möhren | Porree | Porree (früh) |
| Zwischenfrucht | | 25.05.2016 Wicken mulchen | |
| Bodenbearbeitung/ Saatbettbereitung: | 13./14.05.2016 Pflug, Kreiselegge 17.05.2016 fräsen 18.05.2015 Dämme häufeln | 07.06.2016 Pflug, Kreiselegge | 02.05.2016 Grubber, Fräse, Pflug, Kreiselegge |
| Düngung: | D0: 0 bzw. D1: 180 kg K ₂ O/ha | D0: 0 bzw. D1: 120 kg K ₂ O/ha D0: 0 bzw. D1: 120 kg N/ha | D0: 0 bzw. D1: 120 kg K ₂ O/ha D0: 0 bzw. D1: 120 kg N/ha |
| Saat-/Pflanztermin: | 30.06.2016 | 08.06.2016 | 04.05.2016 |
| Pflanzabstand: | - | 10 cm | 37 cm |
| Reihenabstand: | 75 cm | 75 cm | 75 cm |
| Pflanzstärke: | 1,8 Mio./ha | 13,3 Pflanzen/m ² bzw. 133.333 Pflanzen/ha | 3,6 Pflanzen/m ² bzw. 36.036 Pflanzen/ha |
| Sorte: | Miami | Belton F1 | Krypton |
| Technik: | Mini-Air Einzelkornsägerät | Pflanzmaschine Accord 2-reihig | Pflanzmaschine Accord 2-reihig |
| Pflege: | handschuffeln, häufeln | hacken, handschuffeln | hacken, handschuffeln |
| Pflanzenschutz: | kein | kein | kein |
| Beregnung: | 110 mm, 6 Gaben Juli-September | 40 mm, 2 Gaben im September | 35 mm, 2 Gaben Mai und September |
| Ernte: | 21.10.2016 | 03.11.2016 | 06.09.2016 |
| Untersuchungsparameter: | N _{min} -Gehalte, Grundnährstoffe, Humus, Ertrag, Nährstoffe in Pflanze, Pflanzengesundheit | | |

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ergebnisse Standard-Bodenuntersuchungen Die Bodennährstoffgehalte zeigten in diesem Jahr in Fruchtfolge 1 eine etwas höhere Versorgung mit Phosphor, Kalium und Magnesium auf als in Fruchtfolge 2 (Tab. 1). Auch der pH-Wert ist in FF1 höher als in FF2. In FF1 waren etwas höhere Werte bei der Möhren oder Porree zu verzeichnen. In der Fruchtfolge 2 waren kaum Unterschiede bezüglich dieser drei Nährstoffe zu erkennen. In der Düngungsvariante (D1) stand tendenziell etwas mehr Phosphor, Kalium und Magnesium zur Verfügung als in D0. Der pH-Wert war mit Düngung und ohne Düngung gleich hoch.

Tab. 1: Werte der Standard-Bodenuntersuchung und Werte zur Bodenfruchtbarkeit in den Varianten am 01.03.2016 in 0-30 cm Bodentiefe

| Fruchtfolge | Düngung | Frucht | pH-Wert | P2O5* | K2O* | MgO* |
|-------------|---------|-----------------------------|---------|-------|------|------|
| FF1 | D0 | Sommerweizen | 6,5 | 10 | 8 | 11 |
| | | Möhren | 6,9 | 12 | 10 | 10 |
| | | Ackerbohnen | 6,4 | 9 | 7 | 9 |
| | | Porree | 6,6 | 12 | 11 | 10 |
| | | Kartoffeln | 6,4 | 7 | 5 | 8 |
| | D1 | Sommerweizen | 6,6 | 13 | 11 | 11 |
| | | Möhren | 7,0 | 14 | 12 | 11 |
| | | Ackerbohnen | 6,5 | 11 | 11 | 11 |
| | | Porree | 6,5 | 15 | 17 | 11 |
| | | Kartoffeln | 6,3 | 7 | 8 | 10 |
| FF2 | D0 | Triticale/Winterackerbohnen | 6,2 | 9 | 9 | 10 |
| | | Kartoffeln | 6,3 | 9 | 11 | 9 |
| | | Winterroggen | 6,2 | 8 | 7 | 9 |
| | | Kleegras | 6,3 | 7 | 7 | 9 |
| | | Porree (früh) | 6,3 | 7 | 8 | 9 |
| | D1 | Triticale/Winterackerbohnen | 6,2 | 10 | 11 | 9 |
| | | Kartoffeln | 6,2 | 9 | 11 | 10 |
| | | Winterroggen | 6,3 | 10 | 9 | 9 |
| | | Kleegras | 6,3 | 8 | 8 | 9 |
| | | Porree (früh) | 6,3 | 8 | 9 | 9 |
| Mittel | FF1 | | 6,6 | 11,0 | 10,0 | 10,2 |
| | FF2 | | 6,3 | 8,5 | 9,0 | 9,2 |
| | D0 | | 6,4 | 9,0 | 8,3 | 9,4 |
| | D1 | | 6,4 | 10,5 | 10,7 | 10,0 |

*mg/100 g Boden

N_{min}-Werte

Höchste N_{min}-Werte im Frühjahr 2016 lagen mit ca. 42 kg N_{min}-N/ha in Fruchtfolge 1 vor Ackerbohne nach Möhren in der Variante ohne Düngung vor (Abb. 1). Vor Klee nach Winterroggen waren in Fruchtfolge 2 sehr geringe N_{min}-Werte zu finden.

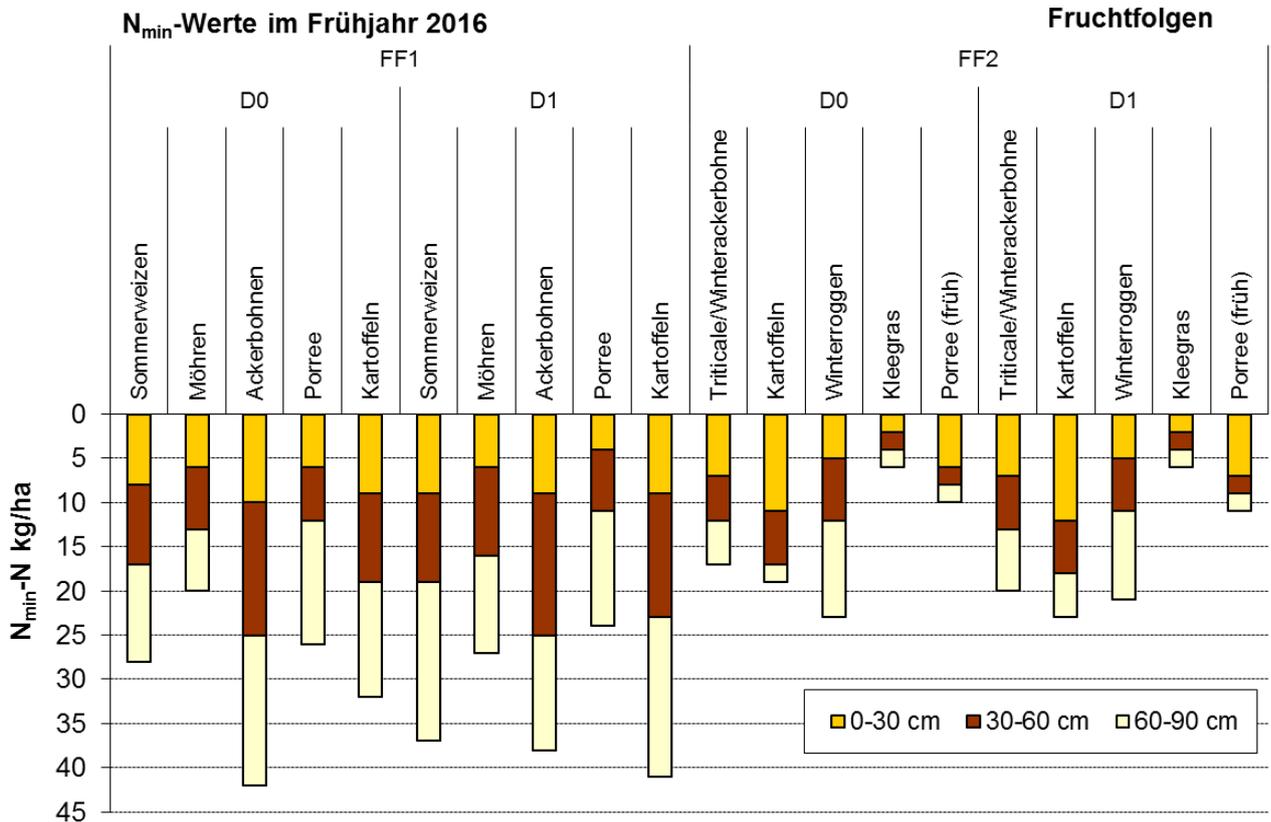


Abb. 1: N_{min}-Gehalt im Boden am 01.03.2016 in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (D0, D1)

Im Herbst/Winter 2016 waren die höchsten N_{min}-Werte nach Porree (früh) in Fruchtfolge 2 v.a. bei D1 zu finden (Abb. 2). Aber auch bei D0 lagen hier nach Porree (früh) höhere N_{min}-Werte vor. Vermutlich wirkt hier der Kleegrasumbruch nach. In der Fruchtfolge 1 lagen nach Ackerbohnen in beiden Düngungsstufen höhere N_{min}-Werte vor und bei D1 auch nach Porree.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

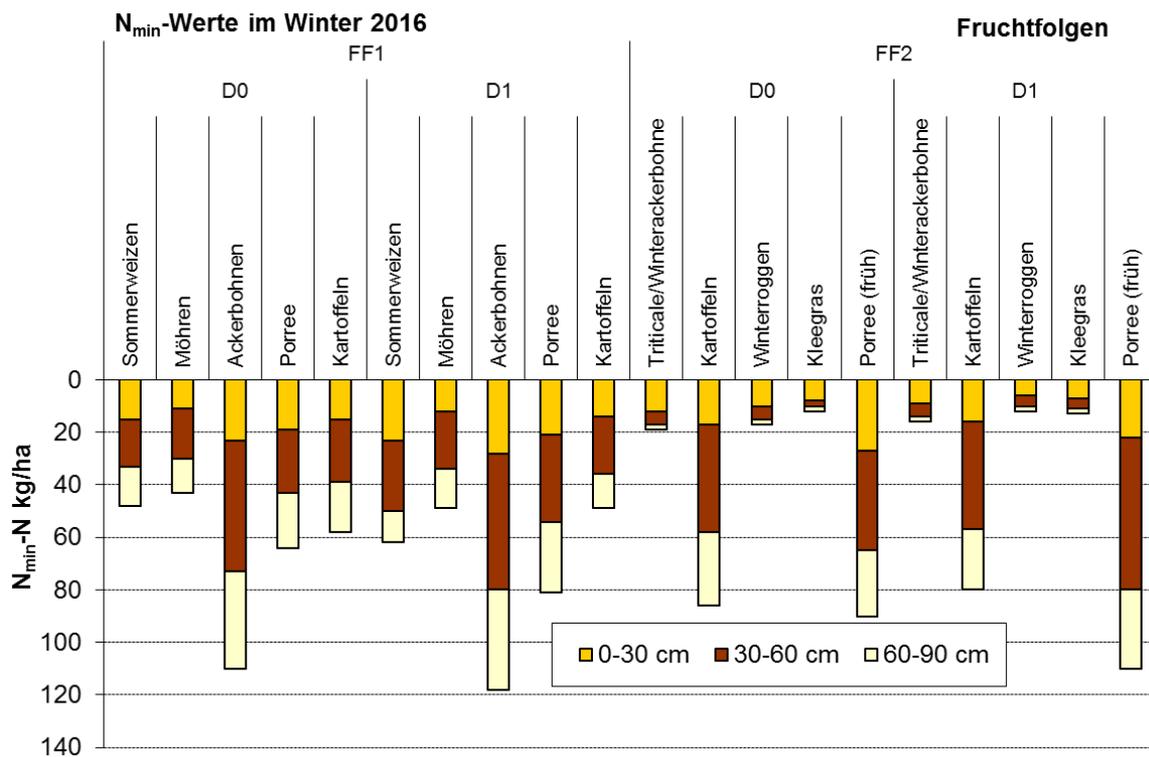


Abb. 2: N_{min}-Gehalt im Boden am 30.11.2016 in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (D0, D1)

Erträge

Bei den Druschfrüchten waren die Erträge der Kulturen Sommerweizen, Winterackerbohne/Triticale/Gemengen, Ackerbohne und Winterroggen bei mittlerem Ertragsniveau in 2016 nicht sehr unterschiedlich zwischen den Varianten (Abb. 3). Das Gemenge in Fruchtfolge 2 war gegenüber dem Sommerweizen aus Fruchtfolge 1 ertraglich etwas besser. Die Düngungsstufen wirkten sich etwas bei Sommerweizen (FF1) und Winterackerbohne/Triticale/Gemenge (FF2) aus. Die Ackerbohnen in Fruchtfolge 1 hatten in 2016 grundsätzlich einen schlechten Ertrag (vermutet werden Nano-Viren). Die Kartoffeln erzielten in 2016 auch wieder nur sehr geringe Erträge zwischen ca. 112 bis 156 dt/ha (Abb. 4). In der Tendenz waren die Kartoffeln in der Fruchtfolge 2 höher im Ertrag sowie jeweils in der gedüngten Variante in beiden Fruchtfolgen. Die Gemüse Porree und Porree (früh) erzielt zumeist höhere Erträge bei direkt gedüngter Variante. Die Möhre erzielten die höchsten Erträge ohne Unterschiede in den Düngungsvarianten.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

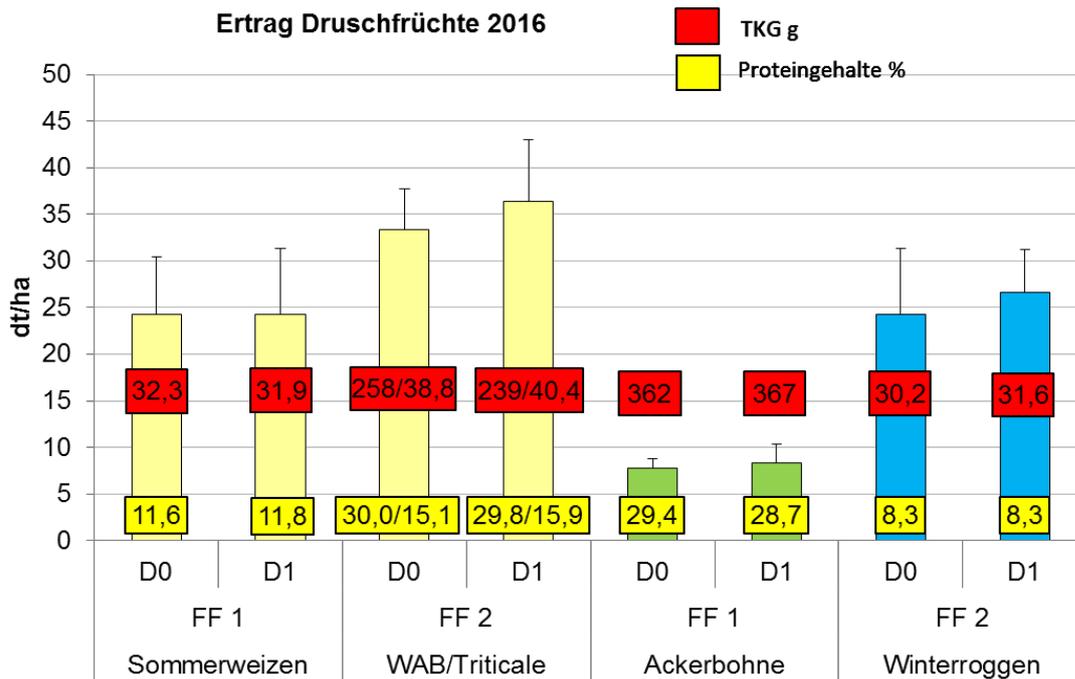


Abb. 3: Ertrag, Proteingehalte und Tausendkornmasse der Druschfrüchte in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (D0, D1) in 2016 (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)

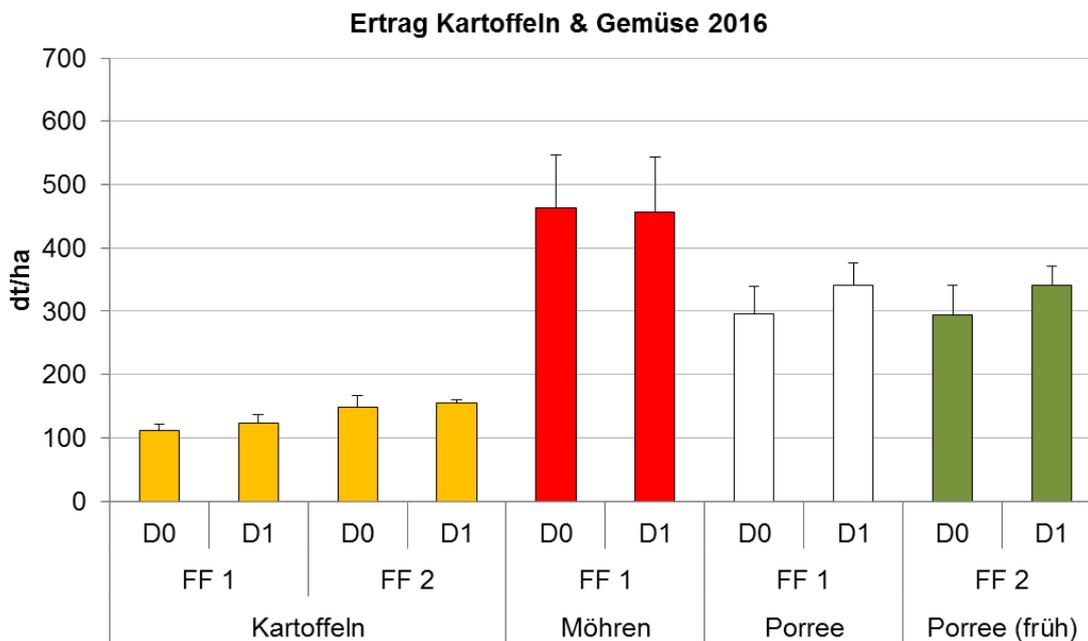


Abb. 4: Ertrag der Kartoffeln und des Gemüses in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (D0, D1) in 2016 (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)

Fazit

Seit dem Jahr 2013 wurden einige Veränderungen an der Fruchtfolge vorgenommen. Weißkohl ist durch Porree oder Sellerie, später Porree (früh) ausgetauscht worden. Weitere Veränderungen können nur langsam übertragen werden. So soll insbesondere die FF 2 optimiert werden. Das Klee gras soll auf die Kartoffeln transferiert werden bzw. über einen Betriebskompost wieder zurück auf die Fläche kommen. Dies ist in 2016 zum ersten Mal erfolgt. Darüber hinaus sind mehr Zwischenfrüchte und Winterungen geplant. Kartoffeln hinterlassen teilweise sehr hohe N_{\min} -Mengen, hier soll eine Untersaat mit Ölrettich abhelfen, die oberflächlich ausgestreut leider noch keine gute Unkrautunterdrückungswirkung aufwies. Der Sommerweizen in FF 2 wurde durch ein Gemenge hier Winterackerbohne/Triticale ausgewechselt. All dies führt dazu, dass derzeit keine weiterführenden Aussagen getätigt werden können, als wie sie im Versuchsbericht 2012 mit der Auswertung der 15 Jahre (1998 bis 2012) bereits beschrieben wurden. Geplant ist die Auswertung über 20 Jahre nach der Ernte 2017 und eine Neuausrichtung des Versuchs ab dem Jahr 2018.