

Versuchsplan

„Organische Düngung in der Fruchtfolge“

2015 - 2021

Bearbeiter: D. Buglowski, I. Bull

Versuchszeitraum: **2015-2021**

Versuchsort: Gülzow – Prüzen

Fruchtfolge: **Winterraps – Winterweizen – ZWF – Mais – Wintertriticale (GPS)**

Versuchsnummer: 4076_G – Winterraps Forschungsnr.: 10.02
0176_G – Winterweizen Anlagejahr: Herbst 2015
5676_G – Mais 1. Rotation: 2016 - 2019
0576_G – Wintertriticale 2. Rotation: 2020 – 2023

Prüffaktor: A = N-Düngungsstufen (n = 12)
Wiederholungen: r = 3
Versuchsmaße: Teilparzelle (Saat): 10 m x 1,5 m
Teilparzelle (Ernte): 7,5 m x 1,5 m
Parzelle: 6 m x 10 m
Block: 30 m x 24 m
Feld ohne Randstreifen: 90 m x 24 m
Randstreifen: 3 m x 90 m

Gesamt: Versuch = 9720 m², je Kultur = 2430 m²,

Versuchsumfang: 4 Kulturen x 12 Prüfglieder x 3 Wdhg. = 144 Parzellen
+ 18 Randparzellen zur Entnahme von Bodenproben

Versuchsfrage: Optimierung des Einsatzes von flüssigen organischen Düngemitteln
innerhalb der Fruchtfolge mit dem Ziel des Gewässerschutzes

Erhöhung des Mineraldüngeräquivalent von Gärresten durch
verminderte NO₃- Emissionen

Bestimmung der N-Austragsgefährdung bei unterschiedlichen
Düngeterminen

Optimierung der Ausbringungsverfahren zur N-Verlustminimierung

Versuchsplan

„Organische Düngung in der Fruchtfolge“ 2015 - 2021

1. Prüfgliedbeschreibung:

- PG1: Nullvariante
- PG2: 60 % der laut DüV zugelassenen Nt-Menge (mineralisch)
- PG3: 80 % der laut DüV zugelassenen Nt-Menge (mineralisch)
- PG4: 100 % der laut DüV zugelassenen Nt-Menge (mineralisch)
- PG5: 120 % der laut DüV zugelassenen Nt-Menge (mineralisch)
- PG6: Definierte Menge Gärrest die erwartungsgemäß an die 100 % der laut DüV zugelassenen Nt-Menge heranreicht, mineralisch ergänzt auf 100 %. Ohne gesonderte Beachtung der Ausbringung
- PG7: Definierte Menge Gärrest die erwartungsgemäß an die 100 % der laut DüV zugelassenen Nt-Menge heranreicht, mineralisch ergänzt auf 100 %. Unter besonderer Beachtung der Ausbringungsmethode.
- PG8: Definierte Menge Gärrest (geringer als bei PG7) mineralisch ergänzt auf 100 % der laut DüV zugelassenen Nt-Menge. Unter besonderer Beachtung der Ausbringungsmethode.
- PG9: 100 % der laut DüV zugelassenen Nt-Menge (mineralisch), bei Strohverbleib
- PG10: Definierte Menge mineralisch-N im Herbst. Im Frühjahr mineralisch ergänzend bis 100 % der laut DüV zugelassenen Nt-Menge. Ohne gesonderte Beachtung der Ausbringung jedoch mit Strohverbleib.
- PG11: Definierte Menge Gärrest im Herbst. Im Frühjahr mineralisch ergänzend bis 100 % der laut DüV zugelassenen Nt-Menge. ohne gesonderte Beachtung der Ausbringung jedoch mit Strohverbleib.
- PG12: Definierte Menge Gärrest im Herbst und Frühjahr. Im Frühjahr mineralisch ergänzend bis 100 % der laut DüV zugelassenen Nt-Menge. Unter besonderer Beachtung der Ausbringungsmethode und mit Strohverbleib.

Tab. 1: Kurzbeschreibung der 12 Dünge­stufen

PG-Nr.	Beschreibung	N-Düngung nach DüV	Saugkerzen
mineralische Düngung im Frühjahr mit Strohabfuhr			
1	ohne Düngung	0 %	X
2	Düngeniveau Stufe 1	60 %	
3	Düngeniveau Stufe 2	80 %	X
4	Düngeniveau Stufe 3	100 %	X
5	Düngeniveau Stufe 4	120 %	
organische Düngung im Frühjahr mit Strohabfuhr			
6	Standardverfahren	100 %	
7	geringster N-Verlust	100 %	X
8	geringster N-Verlust bei reduz. N-Menge	reduziert	
mineralische/organische Düngung im Herbst mit Strohverbleib			
9	ohne Düngung im Herbst	100 %	
10	mineralisch zu Winterraps & Zwischenfrucht	100 %	
11	organisch zu Winterraps & Zwischenfrucht	100 %	
organische Düngung im Frühjahr und Herbst mit Strohverbleib			
12	optimal kombiniert	100 %	X

Versuchsplan

„Organische Düngung in der Fruchtfolge“ 2015 - 2021

2. Parzellenplan:

Zeilen-Spaltenplan 12_4_3_3_1

Der Rand hat die Breite von 2 x 1,5 m

Parzellenplan, FF_oD, Schlag 10.5

Rand	Feld 2				Feld 1				Rand
4	10.1	3.1	11.1	9.1	5.1	4.1	3.1	1.1	4
4	2.1	5.1	4.1	6.1	2.1	9.1	12.1	8.1	4
4	1.1	7.1	8.1	12.1	11.1	6.1	10.1	7.1	4
4	5.2	12.2	6.2	10.2	7.2	2.2	4.2	12.2	4
4	11.2	8.2	1.2	3.2	10.2	3.2	5.2	6.2	4
4	9.2	2.2	7.2	4.2	9.2	1.2	8.2	11.2	4
4	3.3	1.3	10.3	2.3	3.3	7.3	9.3	4.3	4
4	8.3	9.3	5.3	7.3	6.3	5.3	11.3	2.3	4
4	6.3	4.3	12.3	11.3	8.3	12.3	1.3	10.3	4

Rand	Feld 4				Feld 3				Rand
4	4.1	2.1	7.1	12.1	6.1	1.1	7.1	5.1	4
4	6.1	11.1	8.1	10.1	2.1	11.1	8.1	3.1	4
4	5.1	3.1	9.1	1.1	9.1	12.1	10.1	4.1	4
4	11.2	12.2	1.2	3.2	12.2	5.2	1.2	11.2	4
4	10.2	8.2	2.2	4.2	3.2	8.2	4.2	6.2	4
4	7.2	5.2	6.2	9.2	7.2	9.2	2.2	10.2	4
4	2.3	1.3	5.3	8.3	10.3	6.3	3.3	12.3	4
4	12.3	7.3	3.3	6.3	5.3	7.3	11.3	2.3	4
4	9.3	4.3	10.3	11.3	1.3	4.3	9.3	8.3	4

Straße

Belegung der Felder in der Fruchtfolge

Erntejahr	Feld 1	Feld 2	Feld 3	Feld 4 (mit Saugplatten)
2015	Winterraps	Winterweizen	Zwischenfrucht/ Silomais	Wintertriticale
2016	Winterweizen	Zwischenfrucht/ Silomais	Wintertriticale	Winterraps
2017	Zwischenfrucht/ Silomais	Wintertriticale	Winterraps	Winterweizen
2019	Wintertriticale	Winterraps	Winterweizen	Zwischenfrucht/ Silomais
2020	Winterraps	Winterweizen	Zwischenfrucht/ Silomais	Wintertriticale
2021	Winterweizen	Zwischenfrucht/ Silomais	Wintertriticale	Winterraps

Versuchsplan

„Organische Düngung in der Fruchtfolge“ 2015 - 2021

3. Übersicht und Durchführung:

Tab. 1: Versuchsdurchführung nach Kulturart

Termin	Winterraps	Winterweizen	Silomais	Wintertriticale
I Aussaat				
Sorte	Ludgar	RGT Reform	Amavit (210)	Tender PZO
Saatstärke	50 kfK	280 kfK	9 kfK	330 kfK
Saattermin	Normalsaat	Normalsaat	Normalsaat	Normalsaat
II Bodenbearbeitung				
Stoppelbearbeitung	1-2 x	1 x	1xf, 1xt +ZWF	mulchen
GBB	tief grubbern	flach grubbern	Strip Till	pflügen
III Bestandesführung				
Grunddüngung	nach LUFA-Empfehlung und Ausgleich der organischen Düngung			
N-Düngung	100 % $\triangleq$ zulässige N-Menge nach DüV, Gärrestdüngung wird mineralisch auf Zielgabe ergänzt			
S-Düngung/ha	40 kg S	20 kg S	20 kg S	20 kg S
P-Düngung/ha				
K-Düngung/ha				
Unterfußdüngung			wie LSV (PG1 TSP)	
Pflanzenschutz	hohe Intensität, da N-Versuch			
IV Ernte				
Ernteparzelle	3 Ernteparzelle/PG/Kultur, Teilparzelle C			
V. Pflanzenproben				
Erntegut	TS, Öl, RP	TS, RP, hl, TKG	TS, NIRS (RP, NEL, Stärke)	TS, RP, NEL(?)
VI Bodenproben				
zu Veg.beginn /Aussaat	Nmin (0-90), P, K, Mg, pH	Nmin (0-90), P, K, Mg, pH	Nmin (0-90), P, K, Mg, pH	Nmin (0-90), P, K, Mg, pH
pH nach Gärrest	Nach erster Gärrestgabe alle 7 Tage	Nach erster Gärrestgabe alle 7 Tage	-	Nach erster Gärrestgabe alle 7 Tage
VII Gärrestproben				
Analyse	Nt, NH4-N, P, K, Mg, pH			
VIII Gärrestausringung				
Herbst (Güllegrubber)	PG 11 + 12		PG 11 + 12	
Fühjahr				
Schleppschlauch	PG 6	PG 6	PG 6	PG 6
Ansäuerung	PG 7, 8, 12	PG 7, 8		PG 7, 8
Strip Till + Piadin			PG 7, 8, 12	

Versuchsplan

„Organische Düngung in der Fruchtfolge“ 2015 - 2021

3.1 Winterraps (4076_G):

- Durch Vorfrucht Triticale als GPS bleibt kein Stroh zurück daher wird Gerstenstroh als „Strohverbleib“ ausgebracht
- Ausgehend von 72 dt/ha Gerstenertrag (Durschnitt MV 2011-2016), werden 50 dt/ha Gerstenstroh ausgebracht 4 PG mit jeweils 180 m² entspricht 360 kg Gerstenstroh
- Stoppelbearbeitung Nach GPS
- mineralische Herbstdüngung
- Gärrestdüngung im Herbst mit Strip-Till (eng, eine Spur für zwei Rapsreihen) oder Güllegrubber
- Bodenbearbeitung mit Strip-Till-Gerät oder vor Düngung
- Gärrestdüngung im Frühjahr mit Schleppschlauch (angesäuert und normale)

PG	Strohverbleib	mineralische Düngung			organische Düngung	
		Herbst kg N/ha	Frühjahr kg N/ha		Herbst m ³	Frühjahr m ³
			1. Gabe [%]	2. Gabe [%]		
1	nein		0	0		
2	nein		30	30		
3	nein		40	40		
4	nein		50	50		
5	nein		60	60		
6	nein		50	50		30
7	nein		50	50		30
8	nein		50	50		20
9	ja		50	50		
10	ja	30	50	50		
11	ja		50	50	15	
12	ja		50	50	10	25

Versuchsplan

„Organische Düngung in der Fruchtfolge“

2015 - 2021

3.2 Winterweizen (0176_G):

- Stoppelbearbeitung nach Raps
- Grundbodenbearbeitung mit Grubber
- Gärrestdüngung im Frühjahr mit Schleppschlauch (angesäuert und normale)
- Strohbergung

PG	Strohverbleib	mineralische Düngung				organische Düngung	
		Herbst kg N/ha	Frühjahr kg N/ha			Herbst m³/ha	Frühjahr m³/ha
			1. Gabe [%]	2. Gabe [%]	3. Gabe [%]		
1	ja		0	0	0		
2	ja		21	24	15		
3	ja		28	32	20		
4	ja		35	40	25		
5	ja		42	48	30		
6	ja		35	40	25		25
7	ja		35	40	25		25
8	ja		35	40	25		15
9	ja		35	40	25		
10	ja		35	40	25		
11	ja		35	40	25		
12	ja		35	40	25		

Versuchsplan

„Organische Düngung in der Fruchtfolge“ 2015 - 2021

3.3 Silomais (5676_G):

- Stoppelbearbeitung nach WW
- Mineralische Düngung im Herbst zur Zwischenfrucht
- Gärrestdüngung im Herbst möglichst breitflächig mit Güllegrubber oder Schleppschlauch und sofort grubbern
- Grundbodenbearbeitung mit Grubber oder vor Düngung
- Aussaat ZWF
- gegebenenfalls Mulchen
- Bodenbearbeitung mit Strip-Till-Gerät alle Parzellen
- Gärrestaubsbringung in PG 7, 8, 12 gleichzeitig mit Strip-Till-Gerät **mit Piadin** (200 ml auf 1 m³ Gärrest) ausbringen
- Gärrestaubsbringung in PG 6 **ohne Piadin** ohne zeitlichen Versatz mit Schleppschlauchverfahren (Strip-Till Gerät angehoben) ausbringen
- anschließend alle PG flach einarbeiten
- Aussaat mit Maislege auf Endabstand
- Unterfußdüngung: PG 1 nur TSP; PG 2-12 wie Landessortenversuch
- Durchführung Grunddüngung: Erst PG 1 mit TSP (durch Anheben und Absetzen des Strip-Till-Geräts)

PG	Strohverbleib	mineralische Düngung		organische Düngung	
		Herbst kg N/ha	Frühjahr [%]	Herbst m ³	Frühjahr m ³
1	nein		0		
2	nein		60		
3	nein		80		
4	nein		100		
5	nein		120		
6	nein		100		40
7	nein		100		40
8	nein		100		30
9	ja		100		
10	ja	30	100		
11	ja		100	15	
12	ja		100	10	30

Versuchsplan

„Organische Düngung in der Fruchtfolge“ 2015 - 2021

3.4 Wintertriticale (0576_G):

- Maisstoppeln mulchen
- Grundbodenbearbeitung
- GPS Ernte

PG	Strohverbleib	mineralische Düngung			organische Düngung	
		Herbst kg N/ha	Frühjahr kg N/ha		Herbst	Frühjahr
			1. Gabe [%]	2. Gabe [%]	m³/ha	m³/ha
1	nein		0	0		
2	nein		33	27		
3	nein		44	36		
4	nein		55	45		
5	nein		66	54		
6	nein		55	45		25
7	nein		55	45		25
8	nein		55	45		15
9	ja		55	45		
10	ja		55	45		
11	ja		55	45		
12	ja		55	45		

Versuchsplan

„Organische Düngung in der Fruchtfolge“ 2015 - 2021

4. Probenplan und Bonitur

Merkmalbezeichnung	PIAF	Gruppe	Merkmalbezeichnung	PIAF	Gruppe
WRa			WW		
Aufgang	D_AUFG	A	Aufgang	D_AUFG	A
Blühbeginn	D_BLUB	A	Ährenschieben	D_AEHR	A
Blühende	D_BLUE	A	Gelbreife	D_GREI	A
Ertne	D_ERNT	V	Ertne	D_ERNT	V
Mängel nach Aufgang	M_NAFG	P	Mängel nach Aufgang	M_NAFG	P
Mängel nach Winter	M_NWIN	P	Mängel vor Winter	M_VWIN	P
Bestandesdichte n Winter [m ²]	BESTD	P	Mängel nach Winter	M_NWIN	P
			Lager nach Ährenschieben	L_AHS	P
Kornertrag pro Parzelle [kg]	ERT_FM	P	Lager vor Reife	L_VREIF	P
TS Korn [%]	TS	P	Lager vor Ernte	L_VERN	P
TKM lufttrocken [g]	TKM	A	Bestandesdichte (Ähren)	BESTD	P
Öl bei 91% TS [%]	OEL91	P	Bestandeshöhe zur Reife [cm]	BSTHR	P
Rohprotein bei 91% TS [%]	RP_91	P			
			Kornertrag / Parzelle [kg]	ERT_FM	P
N-Gehalt Korn	N_GEH	P	TS Korn [%]	TS	P
P-Gehalt Korn	P_GEH	A	TKM lufttrocken [g]	TKM	A
K-Gehalt Korn	K_GEH	A	Hektoliter [kg]	ERT_ST	P
Mg-Gehalt Korn	MG_GEH	A	Rohproteinertrag [%]	RP_TM	P
SM			WTr		
Aufgang	D_AUFG	A	Aufgang	D_AUFG	A
Blühbeginn (w. Blüte)	D_BLUB	A	Ährenschieben	D_AEHR	A
Ertne	D_ERNT	V	Gelbreife	D_GREI	A
Mängel nach Aufgang	M_NAFG	P	Ertne	D_ERNT	V
Mängel nach w. Blüte	M_AWBL	P	Mängel nach Aufgang	M_NAFG	P
Aufgegangene Pflanzen	PFL_AUF	P	Mängel vor Winter	M_VWIN	P
Lagernde bei Reife	L_PFL	P	Mängel nach Winter	M_NWIN	P
Pflanzen / Parzelle bei Ernte	PF_ERN	P	Lager nach Ährenschieben	L_AHS	P
Abreifegrad der Blätter	ARGRB	P	Lager vor Reife	L_VREIF	P
Pflanzenlänge Ernte [cm]	LAENGE	A	Lager vor Ernte	L_VERN	P
			Bestandesdichte (Ähren)	BESTD	P
Ertrag FM / Parzelle [kg]	ERT_FM	P	Bestandeshöhe zur Reife [cm]	BSTHR	P
Aschegehalt [%]	ASCHE	P			
TS vom Häcksler [%]	TS_HAE	P	Grünmasseertrag [dt/ha]	ERT_FM	P
			TS Ganzpflanze [%]	TS	P
N-Gehalt Pflanze	N_GEH	P	TKM lufttrocken [g]	TKM	P
P-Gehalt Pflanze	P_GEH	P	Stärkeertrag (Triticale) [dt/ha]	ERT_ST	P
K-Gehalt Pflanze	K_GEH	P	Gesamtrockenmasse [dt/ha]	ERT_TM	P
Mg-Gehalt Pflanze	MG_GEH	P	Rohproteinertrag [dt/ha]	ERT_RP	P