

virtueller Feldtag Forchheim - Themenfeld Düngung

11.06.2021, Dr. Michael Grunert



Foto: Grunert, LfULG

Alle Analysen von Boden-/Pflanzenproben erfolgten durch die BfUL in Nossen.

Parzellenversuche im Themenfeld Düngung am Standort Forchheim im Erntejahr 2021

- Wirkung von K-Düngung und Bodenbearbeitung in einer Fruchtfolge auf Ertrag und K-Bodengehalte
- Prüfung von P-Düngung auf Ertrag, Qualität und Bodengehalte in einer Fruchtfolge
- N-Düngung zu Wintergerste, Prüfung von N-Menge, Gabenaufteilung, stabilisierten N-Düngern und S-Düngung
- N-Düngung zu Silomais - Menge, Ausbringungszeitpunkt von flüssigem Gärrest und Harnstoff mit/ohne N-Stabilisierung auf Ertrag und Qualität
- N-Wirkung separierter Gärreste im Dauerversuch
- Wirkung von Strohdüngung und abgestufter N-Düngung auf Wachstum, N-Effizienz und Ertrag von Winterraps

Wirkung von K-Düngung und Bodenbearbeitung in einer Fruchtfolge auf Ertrag und K-Bodengehalte

Dauerversuch seit 1996

Fruchtfolge in Forchheim:

2020 Sommergerste **2021 Kartoffeln** 2022 Winterweizen 2023 Wintergerste 2024 Winterraps 2025 Sommergerste

PG	jährliche K-Düngung (kg/ha)
A1	0
A2	60
A3	120
A4	180
A5	240

alle anderen Faktoren gleich



Parzellenversuch zur K-Düngung in Forchheim, 07.07.2016
Foto: Grunert, LfULG

Wirkung von K-Düngung und Bodenbearbeitung in einer Fruchtfolge auf Ertrag und K-Bodengehalte

PG	K-Düngung [kg/ha]	Ertrag GE [dt/ha] nach Abfuhr 2016 – 2020		K-Saldo [kg/ha] nach Abfuhr 2016 – 2020		K _{DL} n. d. Ernte 2020 [mg/100g]		K _{CAL} n. d. Ernte 2020 [mg/100g]	
		Forch- heim	Pomm- ritz	Forch- heim	Pomm- ritz	Forch- heim	Pomm- ritz	Forch- heim	Pomm- ritz
1	0	84,2	89,0	-60,9	-99,6	6,4 B	10,6 B	1,6 A	6,5 B
2	60	93,0	89,7	-9,3	-44,7	9,6 C	12,8 C	4,8 B	8,9 B
3	120	92,8	91,3	36,4	2,5	21,2 E	18,5 D	15,7 D	13,3 C
4	180	91,0	92,0	103,4	59,0	33,6 E	23,6 D	27,8 E	17,3 D
5	240	95,8	92,7	146,0	109,8	42,1 E	25,2 D	33,2 E	21,1 D
GD_{5%}									

- Die langjährig differenzierte K-Düngung bewirkte eine starke Abstufung der K_{DL}-Gehalte im Boden, 2020 in Forchheim Gehaltsklasse B bis E, in Pommritz B bis D.
- Mit zunehmender Versuchsdauer führten steigende K-Düngergaben auf dem flachgründigen Gneisverwitterungsboden in Forchheim zu stärkerer, signifikanter Ertragsdifferenzierung.
- Auf dem tiefgründigen Löss-Standort in Pommritz sind auf Grund des hohen Nachlieferungspotenzials erst in den letzten Jahren K-bedingte Ertragseffekte festzustellen.
- Auf Grund der Entwicklung der K-Gehalte wird ab 2022 der Versuch in Forchheim ohne Kaliumdüngung fortgeführt. Damit wird die K-Nachlieferung des Bodens in den differenzierten Gehaltsklassen erfasst.

Prüfung von P-Düngung auf Ertrag, Qualität und Bodengehalte in einer Fruchtfolge

Dauerversuch seit 2011

Fruchtfolge:

2018 2019 2020 **2021**
 Winterraps Winterweizen Wintergerste **Winterraps**



<i>PG</i>	<i>P-Düngung in kg/ha</i>	<i>Applikation</i>
A1	0	-
A2	20	Unterfußdüngung als TSP mit der Aussaat
A3	40	Unterfußdüngung als TSP mit der Aussaat
A4	20	TSP breitwürfig zur Aussaat
A5	40	TSP breitwürfig zur Aussaat
A6	20	TSP breitwürfig zu Vegetationsbeginn
A7	40	TSP breitwürfig zu Vegetationsbeginn
A8	20	stabilisierter P-Dünger breitwürfig zu Vegetationsbeginn

Parzellenversuch P-Düngung,
Forchheim, 17.07.2019
und 02.06.2021,
Fotos: Grunert, LfULG

alle anderen Faktoren gleich



Prüfung von P-Düngung auf Ertrag, Qualität und Bodengehalte in einer Fruchtfolge

Ergebnisse im Zeitraum 2011-2017:

PG	kg/ha	P-Düngung Applikation	dt GE/ha nach Abfuhr
1	0	-	94,0
2	20	Unterfußdüngung als TSP* mit der Aussaat	96,0
3	40	Unterfußdüngung als TSP* mit der Aussaat	103,0
4	20	TSP breitwürfig zur Aussaat	96,4
5	40	TSP breitwürfig zur Aussaat	103,8
6	20	TSP breitwürfig zu Vegetationsbeginn	96,4
7	40	TSP breitwürfig zu Vegetationsbeginn	101,9
8	20	geschützter P-Dünger breitwürfig zu Vegetationsbeginn	101,9
<i>GD_{(5%)gepoolt}</i>			1,6

- Im Mittel der 7 Versuchsjahre wurden mit P-Düngung signifikant steigende Erträge erzielt. Vorteile waren in allen Versuchsjahren mit den verschiedenen Kulturarten erkennbar.
- Mit Unterfußdüngung konnten gegenüber breitwürfig ausgebrachtem Triplesuperphosphat (TSP) keine Vorteile erzielt werden.
- Die geprüften Ausbringungstermine erweisen sich bisher als annähernd gleichwertig.
- Mit dem geschützten P-Dünger konnten signifikant höhere Erträge erzielt werden, die das Niveau der nächsten TSP-Düngestufe zu diesem Ausbringungszeitpunkt (zu VB) erreichten.
- Die Gehalte an verfügbarem P im Boden zeigen steigende Tendenz.

N-Düngung zu Wintergerste

Prüfung von N-Menge, Gaben- aufteilung, stabilisierten N-Düngern und S-Düngung

in Forchheim und Pommritz und Neuanlage dieses Versuchs zum Erntejahr 2021
(bis 2020 an den Standorten Nossen, Baruth, Christgrün)

Prüfglieder im Erntejahr 2021:

PG	<i>N-Düngung in kg N/ha</i>		
	<i>1. Gabe VB</i>	<i>2. Gabe EC31/32</i>	<i>3. Gabe EC49/55</i>
A1	0	0	0
A2	nach BESyD – 50 %	nach BESyD – 50 %	0
A3	nach BESyD – 25 %	nach BESyD – 25 %	0
A4	nach BESyD	nach BESyD	0
A5	nach BESyD + 25 %	nach BESyD + 25 %	0
A6	nach BESyD	nach NST	0
A7	nach BESyD (wie PG 4), aber ohne S-Düngung	nach BESyD (wie PG 4), aber ohne S-Düngung	0
A8	nach BESyD + 30 kg	nach BESyD – 30 kg	0
A9	nach BESyD	nach NST	nach NST
A10	Summe 1.+2. Gabe nach BESyD (PG4) als ENTEC 26	0	0
A11	Summe 1.+2. Gabe nach BESyD (PG4) als ALZON neoN	0	0
A12	Summe 1.+2. Gabe nach BESyD (PG4) als ALZON flüssig-S 25/6	0*	0

BESyD = fachlich erweiterte Düngebedarfsempfehlung im Bilanzierungs- und Empfehlungssystem Düngung

NST = Nitratschnelltest

N-Düngung zu Wintergerste

neue Versuchsanlage, daher noch keine Ergebnisse vorliegend



Parzellenversuch N-Düngung zu Wintergerste, Forchheim, 02.06.2021, Fotos: Grunert, LfULG

N-Düngung zu Silomais

Menge, Ausbringungszeitpunkt von flüssigem Gärrest und Harnstoff mit/ohne N-Stabilisierung auf Ertrag und Qualität

in Forchheim bereits mehrjährig; Prüfglieder in 2021:

PG	Düngemittel	Menge	UFD oder Saatband	Zeitpunkt	Bemerkungen
A1	ohne	0	100 kg DAP	-	
A2	Harnstoff UI	BESyD	100 kg DAP	vor Saat	
A3	Harnstoff mit UI und NI	BESyD	100 kg DAP	vor Saat	
A4	Harnstoff mit UI	BESyD	100 kg DAP	4-5-Blatt-Stadium	
A5	Harnstoff mit UI und NI	BESyD	100 kg DAP	4-5-Blatt-Stadium	
A6	Gärrest	BESyD	100 kg DAP	so zeitig wie möglich	Ausbringung+Einarbeitung
A7	Gärrest mit NI	BESyD	100 kg DAP	so zeitig wie möglich	Ausbringung+Einarbeitung
A8	Gärrest	BESyD	100 kg DAP	vor Saat	Ausbringung+Einarbeitung
A9	Gärrest mit NI	BESyD	100 kg DAP	vor Saat	Ausbringung+Einarbeitung
A10	Gärrest	BESyD	100 kg DAP	50 % vor Saat 50 % i. 4-5-Blatt-Stad.	Ausbringung+Einarbeitung Schleppschlauch
A11	Gärrest mit NI	BESyD	100 kg DAP	50 % vor Saat 50 % i. 4-5-Blatt-Stad.	Ausbringung+Einarbeitung Schleppschlauch
A12	Gärrest o. Gülle	BESyD	20 kg UMG Starter Max 16 kg N/ha als KAS	vor Saat	Saatbanddüngung Mikrogranulat N-Ausgleichsdüngung nach Saat
A13	Gärrest o. Gülle	BESyD	ohne UFD 18 kg N/ha als KAS	vor Saat	ohne UFD N-Ausgleichsdüngung nach Saat

BESyD = fachlich erweiterte Düngebedarfsempfehlung im Bilanzierungs- und Empfehlungssystem Düngung

N-Düngung zu Silomais

Ergebnisse im Mittel 2017-2019

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



PG	Düngemittel	kg N/ha	Zeitpunkt	Ausbringung	Ertrag dt FM/ha	Stärke %	ELOS %
1	ohne	0	-		451,7	26,8	68,2
2	Harnstoff mit Ureaseinhibitor	140	vor Saat		513,0	28,7	68,8
3	Harnstoff mit Urease- und Nitrifikationsinhibitor	140	vor Saat		522,2	28,8	68,0
4	Harnstoff mit Ureaseinhibitor	140	4-5-Blatt-Stadium		507,7	28,6	67,9
5	Harnstoff mit Urease- und Nitrifikationsinhibitor	140	4-5-Blatt-Stadium		513,0	30,1	69,4
6	Gärrest	140	so zeitig wie möglich (Februar)	Ausbringung und Einarbeitung	589,1	26,2	66,2
7	Gärrest mit Nitrifikationshemmer	140	so zeitig wie möglich (Februar)	Ausbringung und Einarbeitung	583,1	26,1	66,1
8	Gärrest	140	vor Saat	Ausbringung und Einarbeitung	562,2	27,5	67,2
9	Gärrest mit Nitrifikationshemmer	140	vor Saat	Ausbringung und Einarbeitung	568,9	26,5	66,6
10	Gärrest	140	4-5-Blatt-Stadium	Schleppschlauch	543,3	28,4	68,3
11	Gärrest mit Nitrifikationshemmer	140	4-5-Blatt-Stadium	Schleppschlauch	534,7	27,9	67,6

GD_{5% gepoolt} 14,1 1,1 0,8

BESyD = fachlich erweiterte Düngebedarfsempfehlung im Bilanzierungs- und Empfehlungssystem Düngung

N-Düngung zu Silomais Ergebnisse im Mittel 2017-2019

Ergebnisse am Standort Forchheim:

- Es liegen dreijährige Versuchsergebnisse vor. Der Zielertrag wurde deutlich überschritten.
- Mit Gärrest wurden zu beiden Terminen höhere Erträge als mit Harnstoff erzielt, d. h. es wurde eine höheres N-MDÄ als die angesetzten 60 erzielt.
- Die zeitige Gärrestausbringung erzielte die besten Ergebnisse.
- Der Nitrifikationshemmer zu Harnstoff und Gärrest wirkt jahresbedingt unterschiedlich stark, erzielt aber im Mittel keine positiven Effekte.



Parzellenversuch stabilisierte mineralische und organische Düngung zu Silomais,
Forchheim, 02.07.2019 und 17.07.2019, Fotos: Grunert, LfULG

N-Wirkung separierter Gärreste im Dauerversuch

Neuanlage in Forchheim und Pommritz ab Erntejahr 2021

Fruchtfolge, Zeitpunkte der Gärrest-Düngung:

- Winterraps 60 kg N_t vor Saat
- Winterweizen 120 kg N_t als 1b-Gabe
- Wintergerste 120 kg N_t als 1b-Gabe

Geprüft werden jeweils:

- nicht separierter Gärrest
- separierter flüssiger Gärrest
- separierter fester Gärrest

organische Düngung erfolgt nur in jedem 2. Jahr, d.h. kompletter Umlauf erst nach 6 Jahren

Prüfglieder Winterraps Ernte 2021:

PG	Herbst vor Saat N-Düngung kg N/ha	Frühjahr N-Düngung in kg N/ha	
		1 Gabe VB	2. Gabe EC ...
A1	30 kg als KAS	nach BESyD als KAS	nach BESyD als KAS
A2	60 kg N _t als Gärrest, nicht separiert	nach BESyD als KAS	nach BESyD als KAS
A3	60 kg N _t als separierter flüssiger Gärrest	nach BESyD als KAS	nach BESyD als KAS
A4	60 kg N _t als separierter fester Gärrest	nach BESyD als KAS	nach BESyD als KAS

BESyD = fachlich erweiterte Düngebedarfsempfehlung im Bilanzierungs- und Empfehlungssystem Düngung

N-Wirkung separierter Gärreste im Dauerversuch

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Neuanlage in Pommritz und Forchheim ab Erntejahr 2021,
daher liegen noch keine Ergebnisse vor



Parzellenversuch Düngung mit separierten Gärresten,
Forchheim, 31.03.2021 und 02.06.2021,
Fotos: Grunert, LfULG



Wirkung von Strohdüngung und abgestufter N-Düngung

auf Wachstum, N-Effizienz und Ertrag von Winterraps

neue Versuchsanlage zum Erntejahr 2021 in Forchheim, Nossen; Prüfglieder in 2021:

PG		Strohdüngung dt/ha vor Aussaat flach einarbeiten	zur Aussaat	N-Düngung in kg N/ha	
				1. Gabe VB	2. Gabe Streckungswachstum
1	A1B1	0	0	DüV 2020 (voller Abzug Herbst-N)	DüV 2020 (voller Abzug Herbst-N)
2	A1B2	0	0	DüV 2020, aber ohne Abzug Herbst-N	DüV 2020, aber ohne Abzug Herbst-N
3	A1B3	0	0	BESyD	BESyD
4	A1B4	0	50	DüV 2020 (voller Abzug Herbst-N)	DüV 2020 (voller Abzug Herbst-N)
5	A1B5	0	50	DüV 2020, aber ohne Abzug Herbst-N	DüV 2020, aber ohne Abzug Herbst-N
6	A1B6	0	50	BESyD	BESyD
7	A2B1	ca. 60	0	DüV 2020 (voller Abzug Herbst-N)	DüV 2020 (voller Abzug Herbst-N)
8	A2B2	ca. 60	0	DüV 2020, aber ohne Abzug Herbst-N	DüV 2020, aber ohne Abzug Herbst-N
9	A2B3	ca. 60	0	BESyD	BESyD
10	A2B4	ca. 60	50	DüV 2020 (voller Abzug Herbst-N)	DüV 2020 (voller Abzug Herbst-N)
11	A2B5	ca. 60	50	DüV 2020, aber ohne Abzug Herbst-N	DüV 2020, aber ohne Abzug Herbst-N
12	A2B6	ca. 60	50	BESyD	BESyD

BESyD = fachlich erweiterte Düngebedarfsempfehlung im Bilanzierungs- und Empfehlungssystem Düngung

- Bodenproben (N_{\min}) vor Anlage, vor Winter, zu Vegetationsbeginn, nach Ernte
- Bestimmung Biomasse je m^2 zu Vegetationsende und Vegetationsbeginn
- Ermittlung und Ölgehalt

Wirkung von Strohdüngung und abgestufter N-Düngung

auf Wachstum, N-Effizienz und Ertrag von Winterraps

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



neue Anlage zum Erntejahr 2021, daher noch keine Ergebnisse



Parzellenversuch Stroh- und N-Düngung zu Winterraps,
Forchheim, 29.10.2020, 31.03.2021 und 02.06.2021,
Fotos: Grunert, LfULG



Informationen zum Düngerecht

Seit 1.5.2020 gilt die novellierte Düngeverordnung.

Seit dem 1.1.2021 gilt die Sächsische Düngerechtsverordnung vom 30.12.2020.

Bitte beachten Sie, dass teilweise Bundesland-spezifische Regelungen gelten.

Bitte nutzen Sie das Informationsangebot des LfULG:

- aktuell 32 Hinweisblätter und 34 Datentabellen

- Düngung: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/duengung-20165.html>

- DüV: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzungshinweise-dungeverordnung-20300.html>
auf dieser Seite auch Hinweise zur SächsDüReVO

- StoffBilV: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/stoffstrombilanzverordnung-20315.html>

- BESyD: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/besyd>

Informationen zum Düngerecht im Internet des LfULG

- Pflanzliche Erzeugung
- Düngung
- Rechtliche Regelungen
- **Umsetzungshinweise der DüV und SächsDüReVO**
 - (www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzungshinweise-dungeverordnung-20300.html) hier finden Sie in den folgenden Rubriken jeweils mehrere Infoblätter:
 - Lagerung von Wirtschaftsdünger und Gärresten
 - Neue Düngeverordnung
 - Sächsische Düngeverordnung
 - Technische Vorgaben
 - Überschreitung Nährstoff-Gehalte
 - Gebietsbegrenzung der Nährstoff-Gehalte (Methodik, Recherchehinweise)
 - Nährstoffvergleich
 - Düngebestimmungen
 - Herbstdüngung
 - Datenerhebung Düngemittel
 - Nährstoffgehalte pflanzlicher Erzeugnisse und legierte N-Düngung (7 Tab.)
 - Stickstoffbilanzverteilung und N-Düngebestimmungen (7 Tab.)
 - Pflanzenspezifische Nährstoffgehalte für Acker- und Grünlandböden (3 Tab.)
 - Acker- und Grünlandböden (3 Tab.)
 - Wirtschaftsdünger und sonstige organische Dünger (8 Tab.)
 - Tierhaltung (6 Tab.)
 - Nährstoffgehalte von Pflanzenteilen (2 Tab.)
 - Nährstoffgehalte von Erzeugnissen (1 Tab.)
 - Problematik von Felder- und Wirtschaftsdüngern
- Stoffstrombilanzverordnung
- Düngemittelverordnung
- Verordnung über Inverkehrbringen/Befahren von Wirtschaftsdüngern

Beauftragter: Dr. Michael Grunert
Abteilung/Referat: Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
E-Mail: michael.grunert@landwirtschaft.sachsen.de
Telefon: 0374343-431-7204

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Foto: Grunert

Dr. Michael Grunert (035242) 631-7201 michael.grunert@smul.sachsen.de