

N-Mineraldüngeräquivalente verschiedener organischer Dünger (in Thüringer Feldversuchen)



Dr. W. Zorn; H. Schröter

Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und Ländlichen Raum
Ref. Futtermittel- und Marktüberwachung, Düngung und Bodenschutz

www.thueringen.de/th9/tlllr



- **Vorgaben der Düngeverordnung 2017 zur org. Düngung**
- **Thüringer Versuchsergebnisse**
 - Dauerdüngungsversuch L28 Bad Salzungen
 - Gärrest- und Gölledüngungsversuche Dornburg und Bad Salzungen
 - Kompostdüngungsversuche Dornburg und Großenstein
- **Fazit**
- **Ausblick**

N-Düngebedarfsermittlung (Ackerland) nach DüV 2017 (Beispiel: Wi-Weizen A, 80 dt/ha)

N-Bedarfswert in kg N/ha		kulturabhängig
		230
+ / -	Korrektur N-Bedarfswert in kg N/ha (Ertragsniveau im Mittel der letzten drei Jahre)	0
-	N _{min} -Gehalt (eigene Untersuchung oder Richtwerte; verfügbarer Gehalt in 0 – 90 cm)	50
-	N-Nachlieferung aus dem Boden (>4 % Humus: -20 kg N/ha; ≤ 4 % Humus: kein Abzug)	0
-	N-Nachlieferung aus der organischen Düngung des Vorjahres (10% von Gesamt-N)	0
-	N-Nachwirkung von Vor- u. Zwischenfrucht	0
=	N-Düngebedarf (gesamt)	180
-	N-Mineraldüngeräquivalent der organischen Düngung	80
=	Mineralischer N-Düngebedarf	100

Mindestwerte N-MDÄ organischer Dünger DüV § 3 (5) + Anlage 3

Düngemittel	N-MDÄ % Gesamt-N*)
Rindergülle	50
Schweinegülle	60
Rinder-, Schaf- und Ziegenfestmist	25
Schweinefestmist	30
Hühnertrockenkot	60
Geflügel- und Kaninchenfestmist	30
Pferdefestmist	25
Rinderjauche	90
Schweinejauche	90
Klärschlamm flüssig (< 15 % TM)	30
Klärschlamm fest (≥ 15 % TM)	25
Pilzsubstrat	10
Grünschnittkompost	3
Sonstige Komposte	5
Gärrückstand flüssig	50

Nährstoffgehalt der
org. Dünger ist zu
ermitteln:

- Analyse
- Deklaration
- Richtwerte TLLLR

*) mindestens Gehalt an verfügbarem bzw. Ammoniumstickstoff

Anrechnung N-MDÄ in BESyD

(fachlich erweitert)

Wirtschaftsdünger (Frühjahrsausbringung: März bis Juni)

- Stallmist: 35% von Gesamt-N
- Jauche 90 ... 50%
- Gülle, Gärrest 65 ... 50%

Klärschlamm, Kompost, Gärrest

- anrechenbare NH_4 -N-Menge: 90% des NH_4 -N (+ Fruchtartenkorrektur)
- N-Nachlieferung: 5 % von Gesamt-N

Dauerdüngungsversuch L28 Bad Salzungen (1966 -)
 Mittlerer GE-Ertrag (dt/ha) ausgewählter N-Stufen
 im Zeitraum 1994 bis 2014



organische Düngung	mineralische N-Düngung		
	N-Stufe 4 120/150 kg N/ha	N-Stufe 5 160/200 kg N/ha	Mittel (relativ)
ohne	82,6	88,2	85,4 (100)
300 dt/ha Stallmist jedes 3. Jahr = 54 kg N/ha*a	92,3	97,0	94,6 (111)
75dt/ha Stroh + 35 m ³ /ha Gülle jedes 3. Jahr = 44 kg N/ha*a	88,6	93,8	91,2 (107)



Wirkung der organischen Düngung im Anwendungs- und im 1. Nachwirkungsjahr (jeweils dreijähriges Mittel der N-Stufen 4 + 5)

Org. Düngung	Silomais (org. Düngung) dt FM/ha	Winterweizen (Nachwirkung der OD) dt/ha
Ohne	447	74
Gülle + Stroh	492 (+10%)	76 (+3%)
Stallmist	521 (+17%)	78 (+6%)

Stallmistgabe: 171 kg N/ha

Gülle + Stroh: 123 kg N/ha

N-Aufnahme aus organischer Düngung 1994 - 2014

Org. Düngung Art	Org. Düngung kg N/ha * a (Mittel)	N-Aufnahme aus org. Düngung kg N/ha * a	Langfristige N-Ausnutzung %
Stallmist	57	30	52
Gülle + Stroh*)	41	20	48

*) einschließlich des im Stroh enthaltenen Stickstoffs

Feldversuche zur Ermittlung von Ertragswirkung N-MDÄ von Gülle und Gärresten (Dornburg, Bad Salzungen)



Dornburg	Bad Salzungen
Lößparabraunerde LÖ1c auf Muschelkalkverwitterung	Braunerde V4a aus Buntsandsteinverwitterung
stark toniger Schluff Az 70 260 m ü. NN 8,3° C 584 mm Niederschlag	lehmiger Sand Az 32 280 m ü. NN 7,7° C 566 mm Niederschlag
Mineral. N-Düngung als KAS (0/50/75/100% des N-Bedarfs)	Mineral. N-Düngung als KAS (0/60/100/140% des N-Bedarfs)
Org. N-Düng.: 100% N-Bedarf	Org. N-Düng.: 100% N-Bedarf
(+ 0 / 25 / 50 % als KAS) 1 Rindergülle, 3 Gärreste insgesamt 16 Prüfglieder	(+ 0 / 40 % als KAS) 1 Rindergülle, 2 Gärreste insgesamt 10 Prüfglieder

Zusammensetzung der verwendeten Gärreste - (Mittelwerte)

Parameter	Ri-Gülle	Gärrest (Ri-Gülle)	Gärrest (Speiserest)	Ri-Gülle	Gärrest (Ri-Gülle)	Gärrest (Nawaro, Stm)	Gärrest S-Gülle
	Feldversuch Bad Salzungen			Mikroparzellenversuch Jena Feldversuch Dornburg			
TS %	10,5	6,5	3,6	10,1	5,8	12,0	2,8
N _t %	0,40	0,38	0,50	0,42	0,30	0,79	0,45
NH ₄ -N	0,21	0,26	0,42	0,21	0,19	0,51	0,40
NH ₄ -N % von N _t	52	68	85	50	63	65	89
pH-Wert	6,6	7,6	7,9	6,8	7,6	7,7	7,9
C _{org} % d.TM	4,68	2,78	1,33	4,71	2,19	3,84	1,11
oTS % d.TM	81	63	55	84	71	73	60

Die Vergärung reduziert den Gehalt an org. TS (Glühverlust)!

Zusammensetzung der verwendeten Gärreste - (Mittelwerte)



Parameter	Ri-Gülle	Gärrest (Ri-Gülle)	Gärrest (Speiserest)	Ri-Gülle	Gärrest (Ri-Gülle)	Gärrest (Nawaro, Stm)	Gärrest S-Gülle
	Feldversuch Bad Salzungen			Mikroparzellenversuch Jena Feldversuch Dornburg			
P %	0,08	0,09	0,07	0,08	0,06	0,12	0,04
K %	0,27	0,27	0,18	0,33	0,29	0,60	0,29
mit 30 m ³ Gülle bzw. Gärrest werden folgende P- und K-Mengen ausgebracht:							
P kg /ha	24	27	21	24	18	36	12
K kg/ha	81	81	54	99	87	180	87

Bei Gärrestdüngung auch den P- und K-Bedarf berücksichtigen!

Gülleausbringung in den Feldversuchen ab 2009

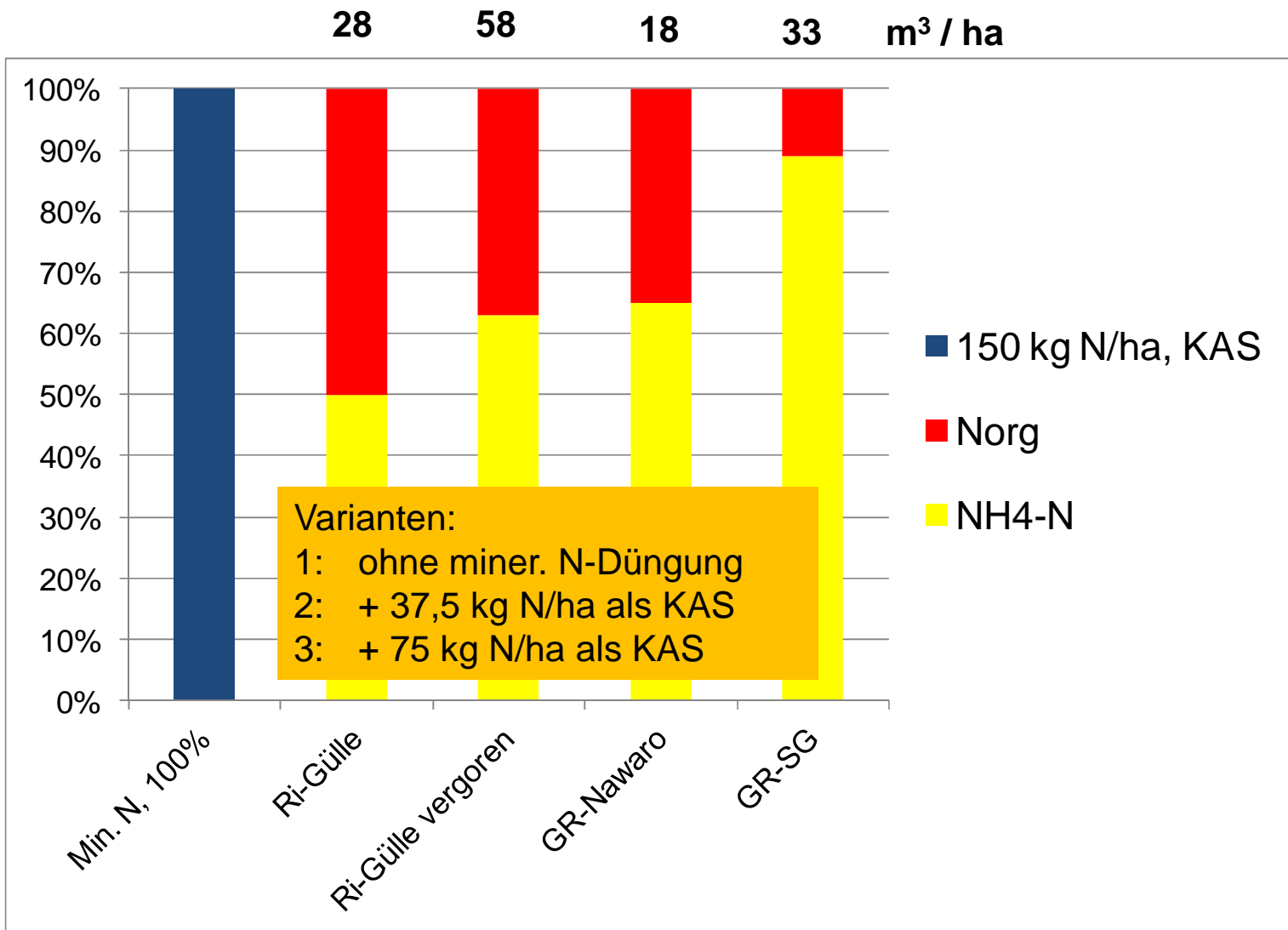
Freistaat
Thüringen



Landesamt für
Landwirtschaft und
Ländlichen Raum

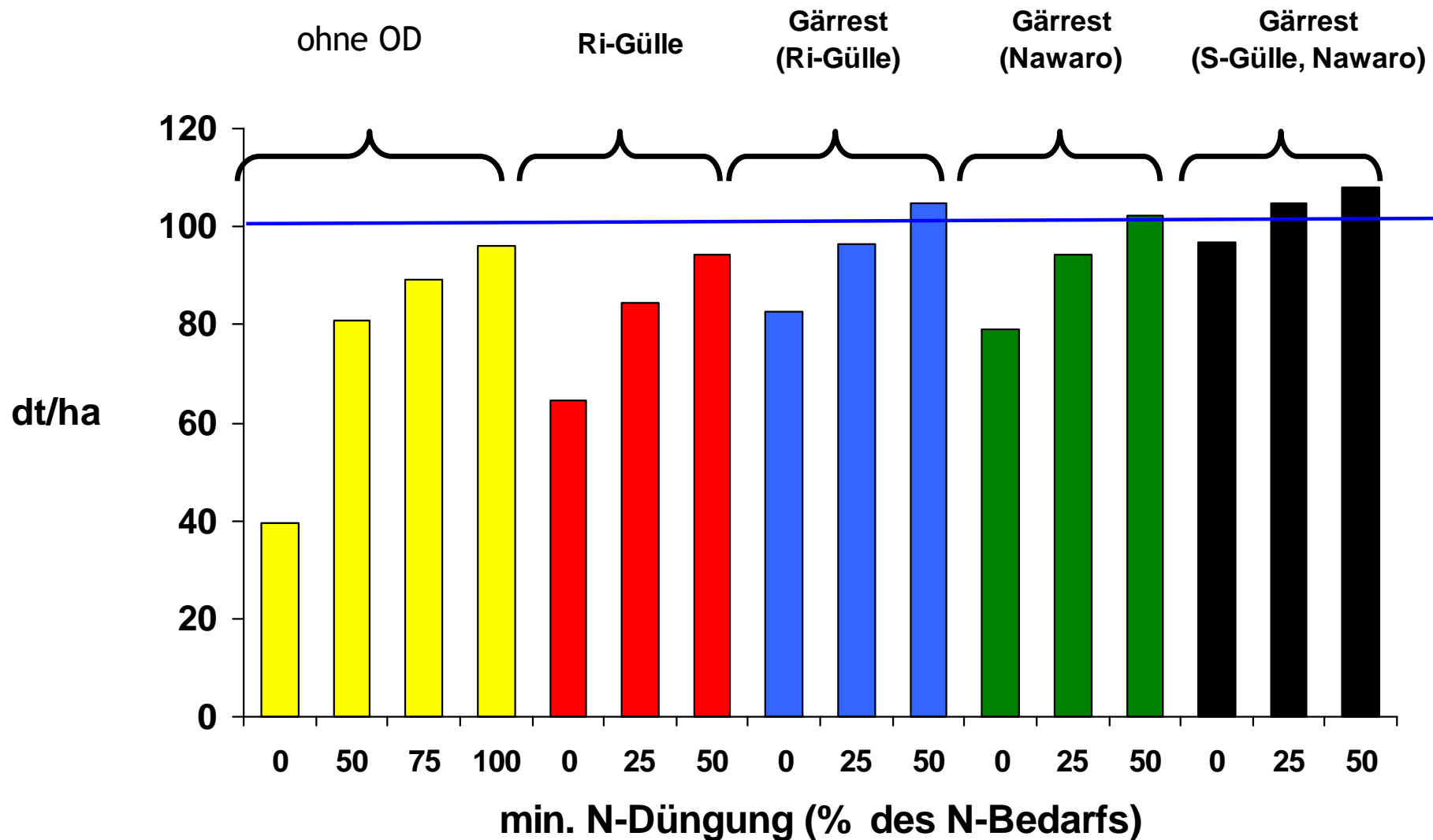


Beispiel: Mineralische bzw. organische N-Düngung zu Winterweizen (N-Bedarf nach SBA: 150 kg N/ha) Dornburg 2010



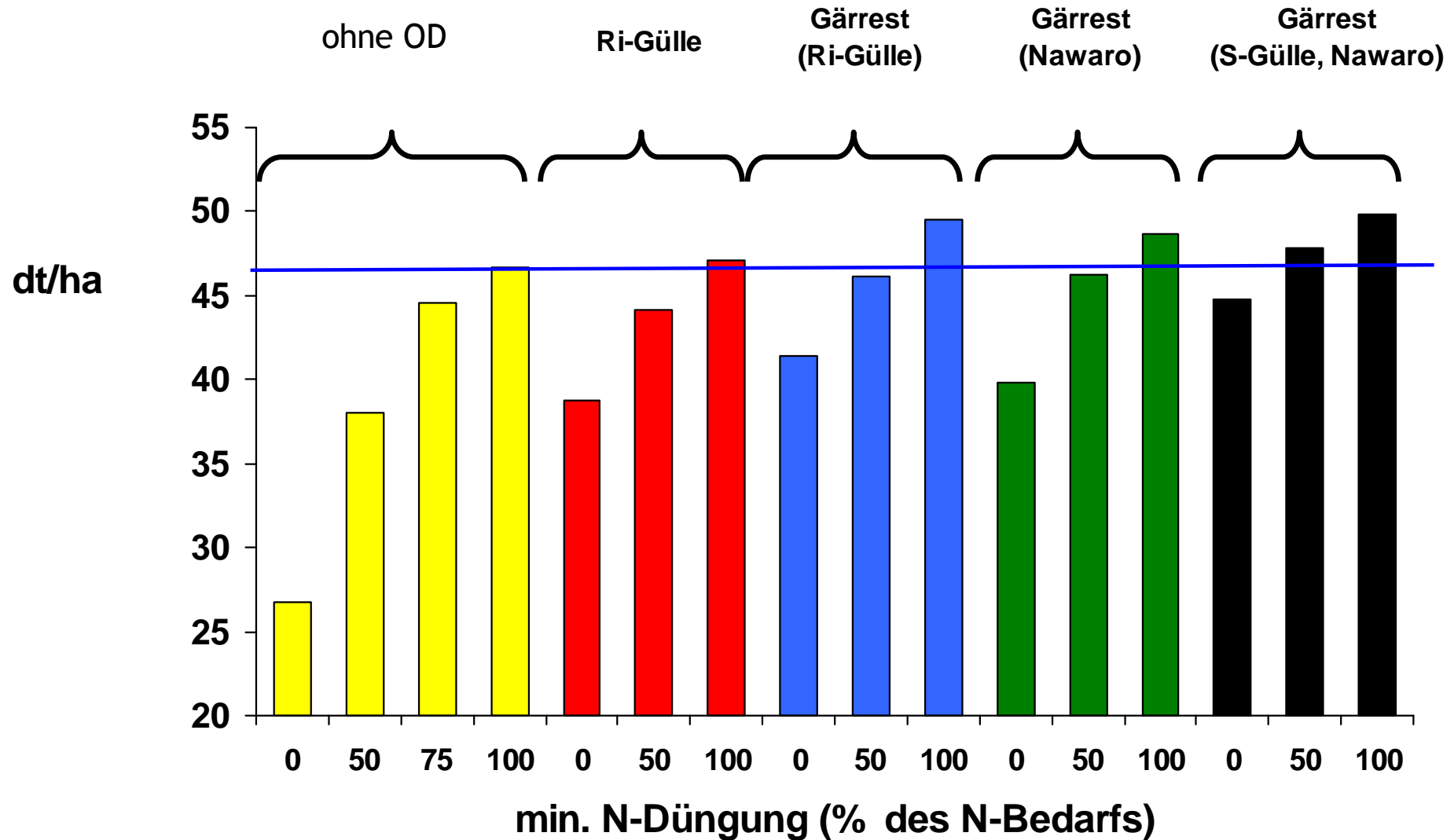
Beispiel: Kornertrag von Winterweizen in Abhängigkeit von der organischen und mineralischen Düngung (Dornburg, 2010)

Organische Düngung (brutto): 100% des N-Bedarfs



Beispiel: Saatertrag von Winterraps in Abhängigkeit von der organischen und mineralischen Düngung (Dornburg, 2012)

Organische Düngung (brutto): 100% des N-Bedarfs



Gärreste-Versuch in VST Bad Salzungen, Wintergerste 2011 (extremes Trockenjahr)

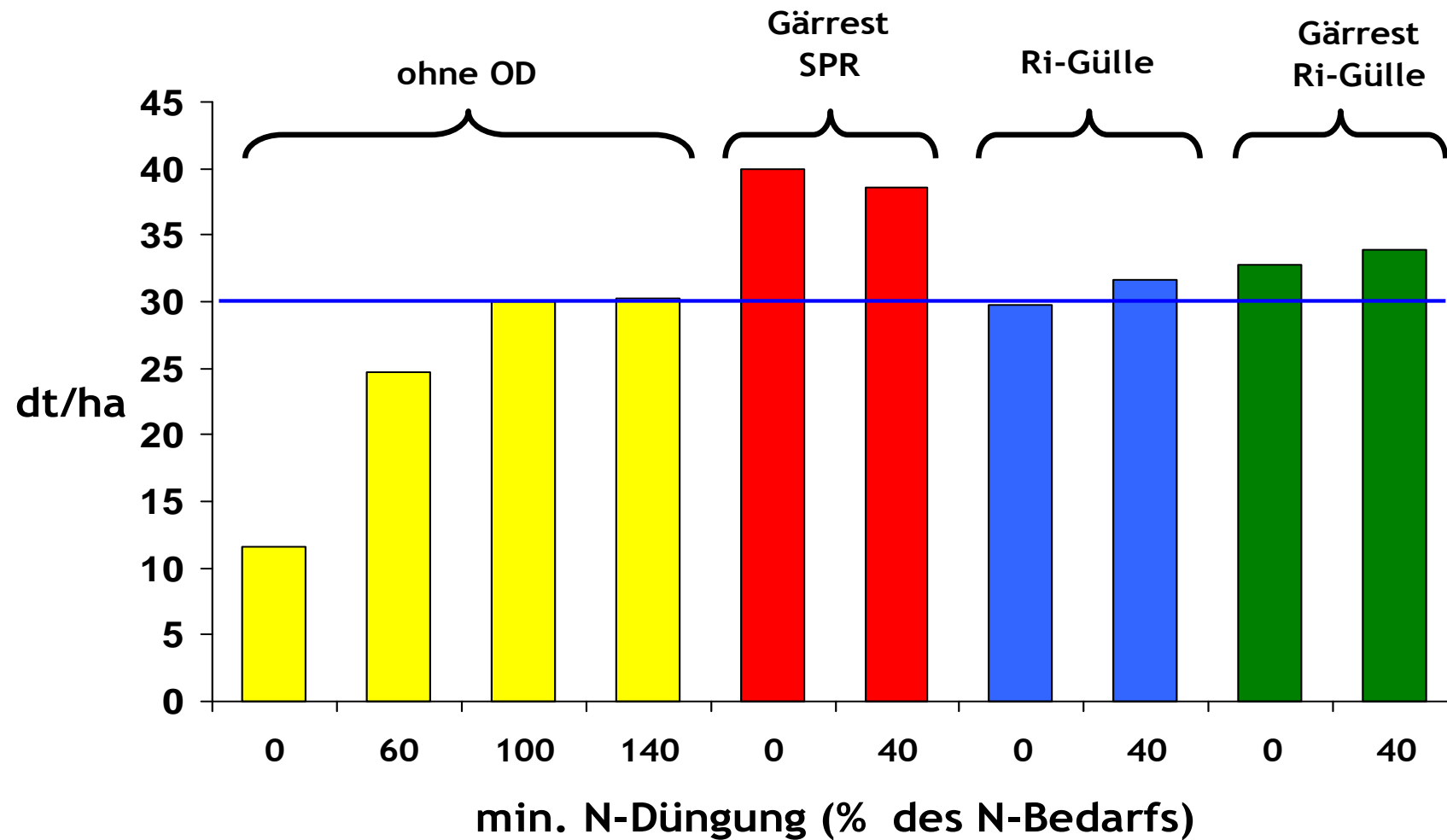
Freistaat
Thüringen



Landesamt für
Landwirtschaft und
Ländlichen Raum



Kornertrag von Wintergerste in Abhängigkeit von org. und min. N-Düngung (Bad Salzungen, 2011)



Jährliche und mittlere N-MDÄ (in %) im Vergleich zum $\text{NH}_4\text{-N}$ -Anteil an Gesamt-N (N_t)



Bad Salzungen

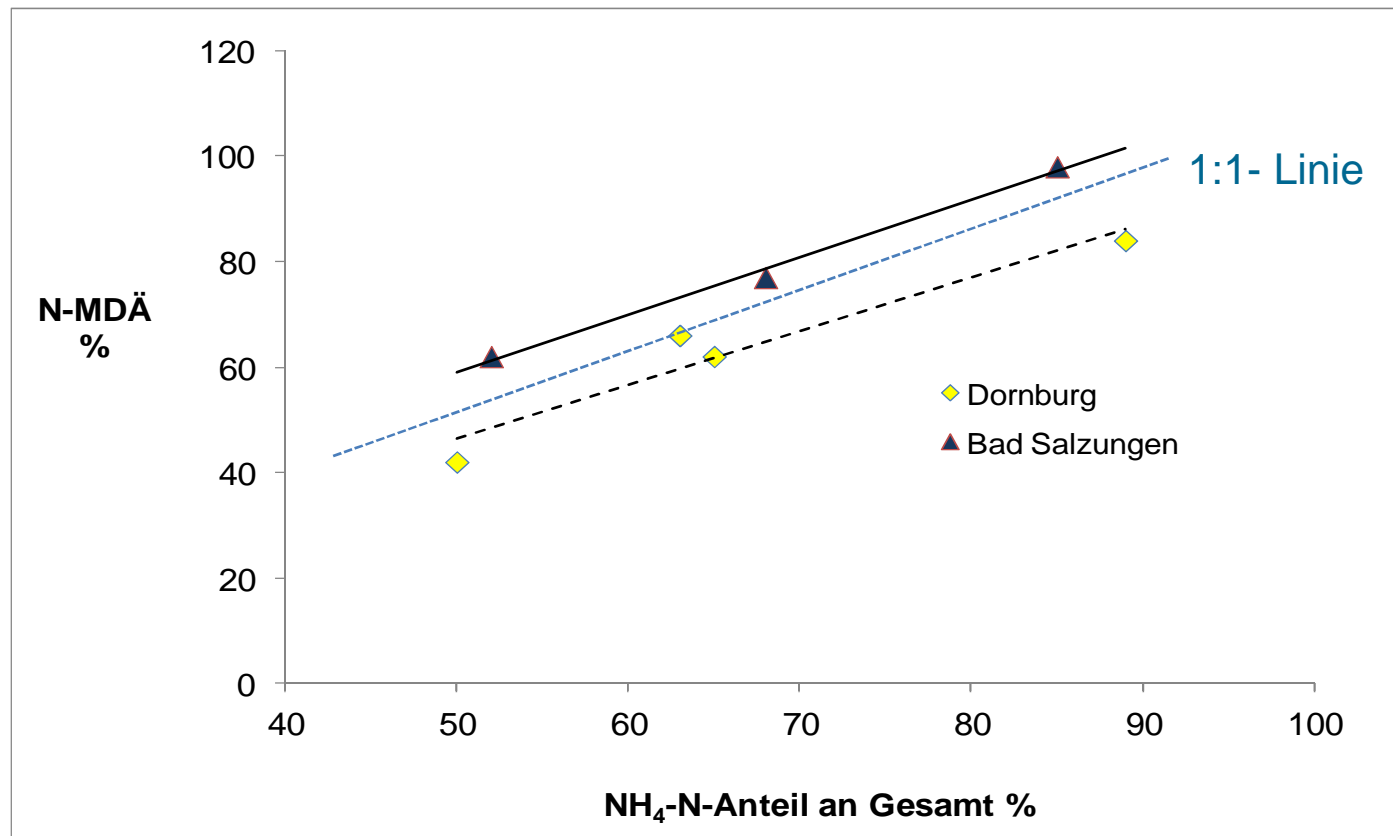
Trockenjahr 2011

Prüfglied	$\text{NH}_4\text{-N}$ % von N_t	Silo- mais 2009	Wi- Weizen 2010	Wi- Gerste 2011	Weidel- gras 2012	Wi- Weizen 2013	Wi- Roggen 2014	Mittel ohne 2011
Gärprodukt (Sp-Rest)	85	116	98	153	80	107	82	98
Ri-Gülle	52	72	60	98	54	78	64	62
Gärprodukt (Ri-Gülle)	68	107	65	115	58	88	94	77

Dornburg

Prüfglied	$\text{NH}_4\text{-N}$ % von N_t	Silo- mais 2009	Wi- Weizen 2010	Wi- Gerste 2011	Wi-Raps 2012	Wi- Weizen 2013	Wi- Roggen 2014	Mittel
Ri-Gülle	50	29	44	37	60	60	69	42
Gärprodukt (Ri-Gülle)	63	61	77	51	73	79	82	66
Gärprodukt (Nawaro)	65	74	70	40	66	78	76	62
Gärprod. (Schw.-Gülle)	89	72	101	73	91	99	88	84

Mittleres N-MDÄ von Gülle und Gärrest in Abhängigkeit vom $\text{NH}_4\text{-N}$ -Anteil am Gesamt-N-Gehalt (Dornburg, Bad Salzungen, 2009 – 2014)



Bemerkungen:

Gärrest/Gülle dringen in sandigen Boden (Bad Salzungen) schneller ein als in tonig-schluffigen (Dornburg)

Kopfdüngung zu Gräsern nach 1. Schnitt führt zu höheren NH_4 -Emissionen
große Differenzen zwischen den Jahren

Kompostdüngungsversuche Dornburg u. Großenstein

Versuchsplan

Faktor A: organische Düngung (OD)

Stufen: 1 ohne organische Düngung

(alle 3 Jahre):

2 30 t TM/ha Bioabfallkompost

3 30 t TM/ha Klärschlamm-Kompost (Dornburg)
30 t TM/ha Grünschnittkompost (Großenstein)

4 15 t /ha Putenmist (Dornburg)
30 t /ha Rindermist (Großenstein)

Faktor B: N-Düngung (ND) **Stufen:** 1 ohne N
(jährlich) 2 50 % SBA
3 100 % SBA

Laufzeit: 2004 - 2018

Kompostdüngungsversuche Dornburg u. Großenstein

Nährstoffgehalte der organischen Düngemittel

Düngemittel	Versuchs-ort	TS-Gehalt %	N %	NH4-N %	P %	K %
Bioabfallkompost	Dornburg	59,0	0,86	0,01	0,22	0,57
Klärschlammkompost		46,0	0,62	0,06	0,50	0,13
Putenmist		33,6	1,55	n. b.	0,48	1,11
Bioabfallkompost	Großenstein	79,8	1,71	0,059	0,46	0,95
Grüngutkompost		57,8	0,81	0,027	0,15	0,65
Rindermist		22,9	1,08	n. b.	0,18	0,77

N-MDÄ (in %) nach N-Entzug Kompostdüngungsversuch Dornburg

PG	SiMa 2004	WiWe 2005	WiGe 2006	WiRa 2007	WiWe 2008	SoGe 2009	... 2010 - 2015	Mittel 12 Jahre	N-Aus- nutzung %
Erträge der Vergleichsvarianten (dt/ha)									
Ohne N	342	42	28	25	53	29	-	
100% SBA	460	94	84	38	103	70	...	100	
N-MDÄ nach Entzug % (ohne mineralische N-Düngung)									
Bioabfall- kompost	(34)	17	5	12	11	2	...	11	
Klärschlamm- kompost	(12)	2	-	23	11	13	...	13	10
Putenmist	(51)	15	-	21	13	7	...	18	26

N-MDÄ (in %) nach N-Entzug Kompostdüngungsversuch Großenstein

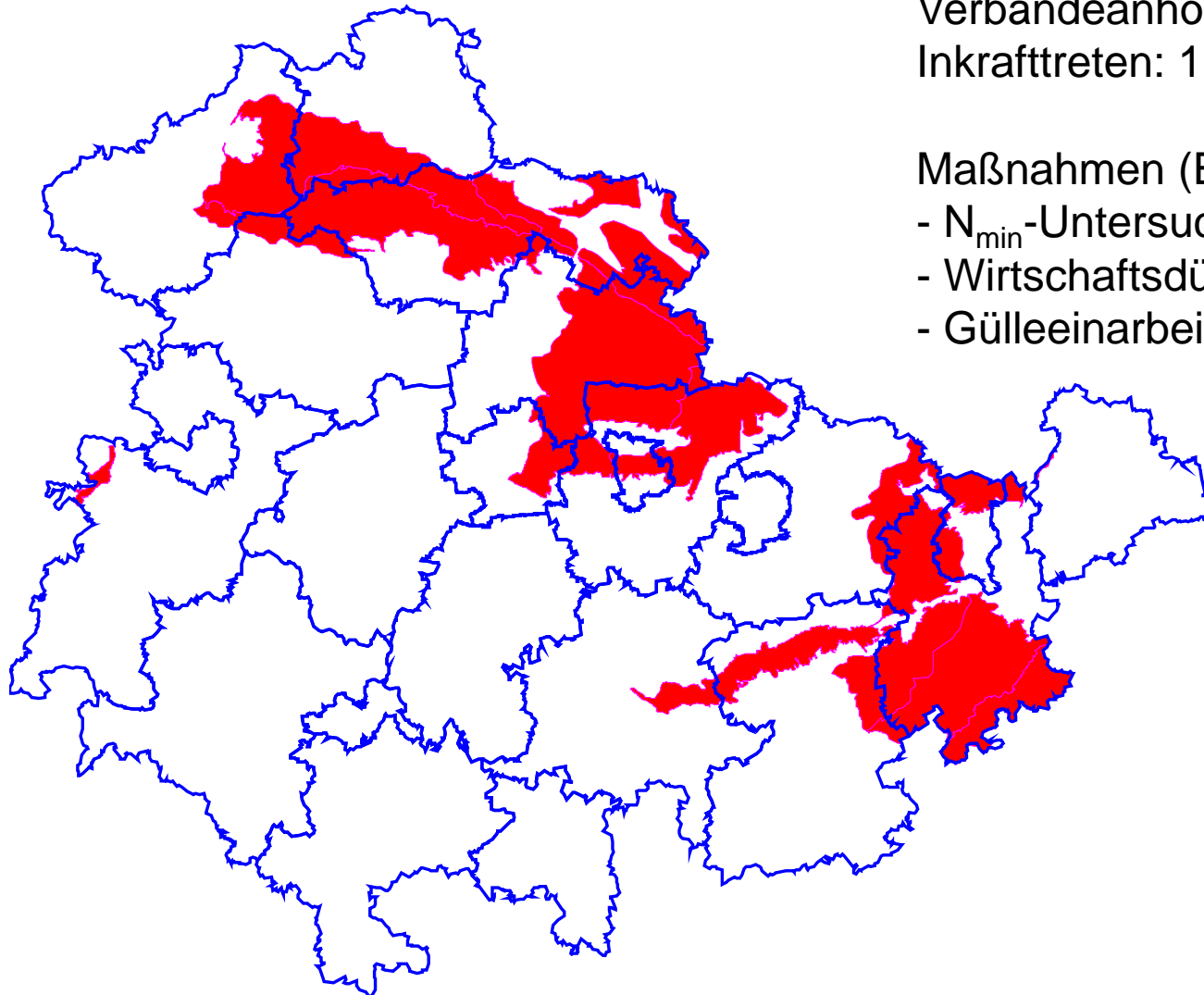
PG	SiMa 2004	WiWe 2005	WiGe 2006	WiRa 2007	WiWe 2008	SoGe 2009	... 2010 - 2015	Mittel 12 Jahre	N-Aus- nutzung %
Erträge der Vergleichsvarianten (dt/ha)									
Ohne N	393	71	30	38	47	54	-	
100% SBA	433	97	81	52	84	75	...	100	
N-MDÄ nach Entzug % (ohne mineralische N-Düngung)									
Bioabfall- kompost	(128)	21	1	29	19	5	...	29	
Klärschlamm- kompost	(17)	2	1	19	11	2	...	11	7
Putenmist	(108)	5	-	23	13	-	...	13	19

- Im Rahmen der N-Düngebedarfsermittlung sind Art des organischen Düngemittels, N-, NH_4 -N- und P-Gehalt verpflichtend zu ermitteln;
- Das N-Mineraldüngeräquivalent organischer Dünger ist nach den Vorgaben der DüV zu berücksichtigen;
- Aktuelle Thüringer Feldversuche zeigen bei verlustarmen Einsatz eine hohe N-Wirksamkeit von Gülle und Gärrest, dagegen teilweise niedrige für verschiedene Kompostarten;
- Organische Dünger haben zusätzlich zur N-Wirkung weitere ertragsfördernde Effekte (z. B. Bodenfruchtbarkeit, Wasserhaushalt, ...)
- Die N-Düngewirkung organischer Dünger schwank jahres- und fruchtartenabhängig stark;
- Eine detaillierte Bewertung erfolgt nach der abschließenden Auswertung der Kompostdüngungsversuche Dornburg und Großenstein (Laufzeit: 2004 – 2018).



- **Vertragsverletzungsverfahren EuGH**
- **Klage Deutsche Umwelthilfe (u. a. gegen N-Bedarfswerte der DüV)**
- **Novelle DüV bis Mai 2020 (Presseerklärung BMEL vom 1.2.2019)**
- **Thüringer Landesdüngeverordnung**
- **nach Novelle DüV 2020: Novelle Thüringer Landesdüngeverordnung**
- **Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung**
- **Novelle der Stoffstrombilanzverordnung früher als im Düngegesetz verankert (1.1.2021?)**

§ 13 DüV – Landesdüngeverordnung



Verbändeanhörung: März 2019
Inkrafttreten: 1.7.2019 (geplant)

Maßnahmen (Entwurf TMIL):

- N_{\min} -Untersuchung AL
- Wirtschaftsdüngeruntersuchung
- Gülleeinarbeitung 1 h (unbestelltes AL)



Vielen Dank
für die Aufmerksamkeit

Veranstaltungshinweise:

19.03.2019 2. Thüringer Gülletag TLPVG Buttstedt

23.05.2019 Feldtag Pflanzenschutz und Düngung Dornburg

20.11.2019 Düngungs- und Pflanzenschutztagung Erfurt