

Stickstoff sparen – aber wie?!

Was kann in Nitrat-Überschussgebieten getan werden?

Kann man der Preisentwicklung bei N-haltigen Mineraldüngern entgegenwirken?

Th. Werner

Grundberatung Gewässerschutz

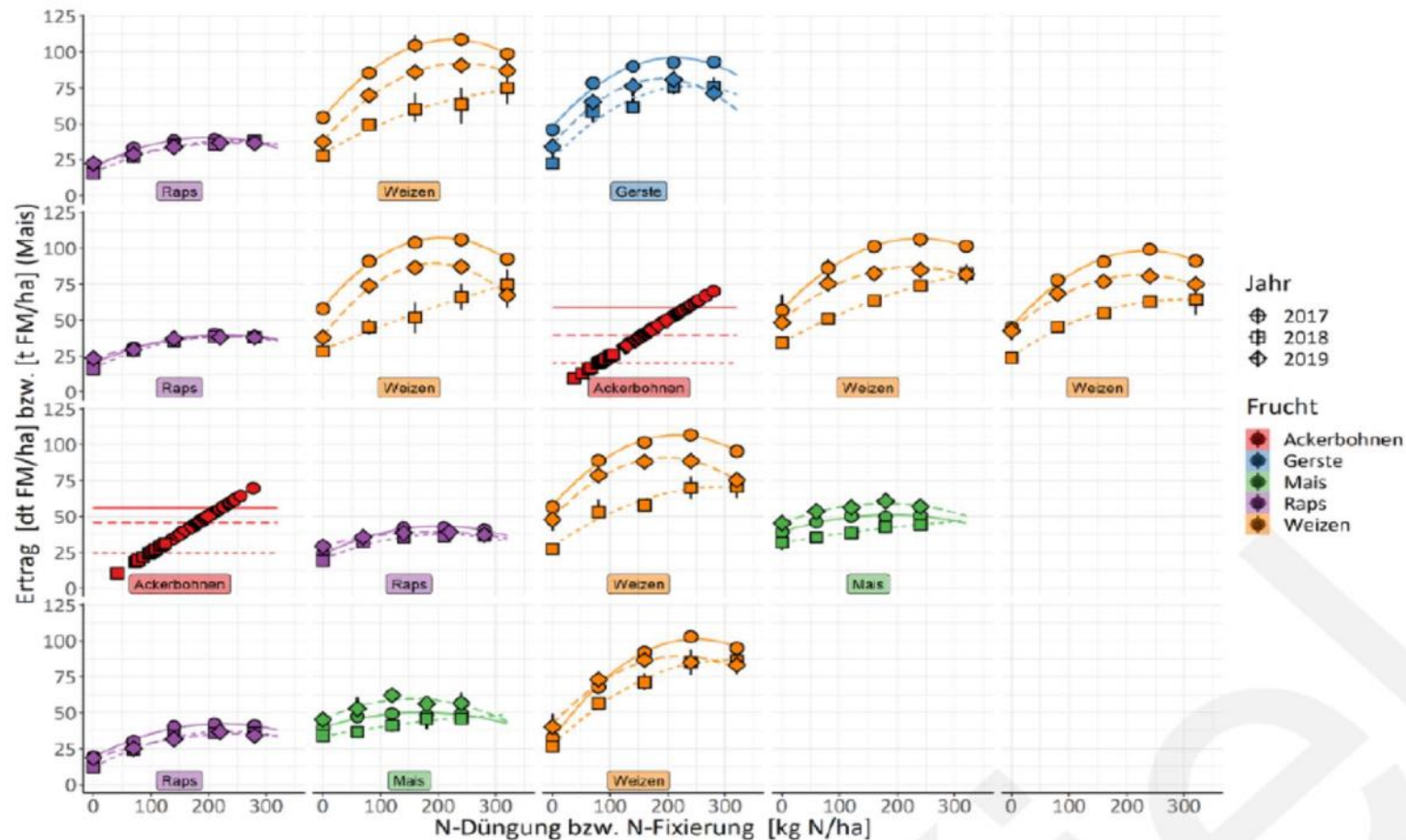
2022

Stickstoff sparen – aber wie?!

Themenkreise

1. Nutzen der „Elastizität“ der Fruchtarten in der Ertragsbildung gegenüber reduzierter N-Düngung
2. N-Kosten sparen durch Wahl der Düngerform?
3. Maximieren des N-Mineraldüngeräquivalents bei der Verwertung organischer Dünger
4. Kann Blattdüngung zur Ertrags- und Qualitätssicherung im Weizen beitragen?
5. Weitere „Fluchtmöglichkeiten“???

Nutzen der unterschiedliche „Elastizität“ der Fruchtarten in der Ertragsbildung gegenüber reduzierter N-Düngung



Quelle: KAGE, H. et al. (2020), DLG Mitteilungen Heft 2, S. 20-23

Ergebnisse von N-Steigerungsversuchen zur Abschätzung der Wirkung von kurzfristigen N-Reduzierungen

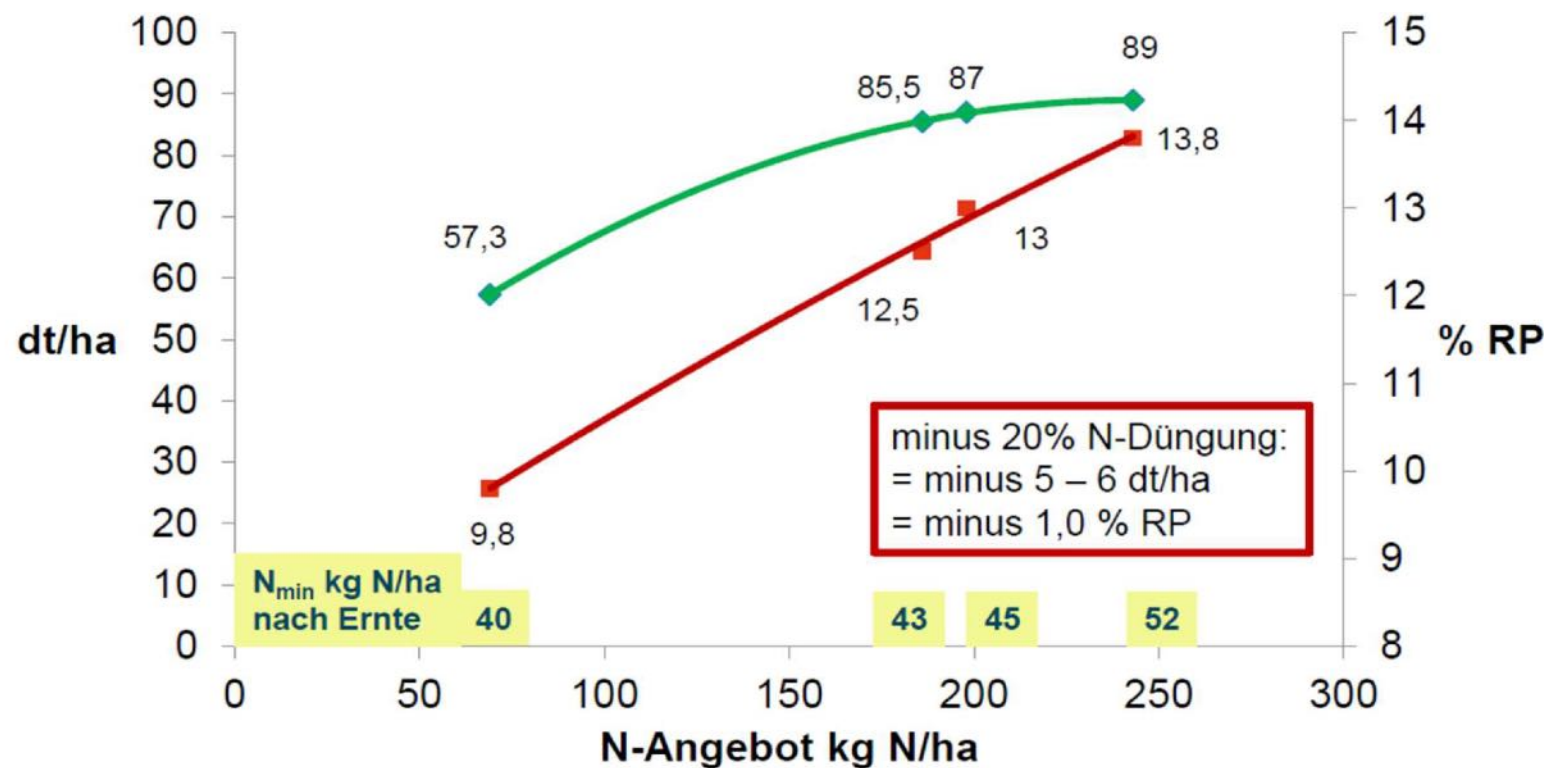
Kornertrag und Rohproteingehalt von Winterweizen in Abhängigkeit vom N-Angebot ($N_{\min}$ + N-Düngung)

(Mittel von 69 Feldversuchen, mittlerer $N_{\min}$ -Gehalt: 49 kg N/ha)

Freistaat
Thüringen

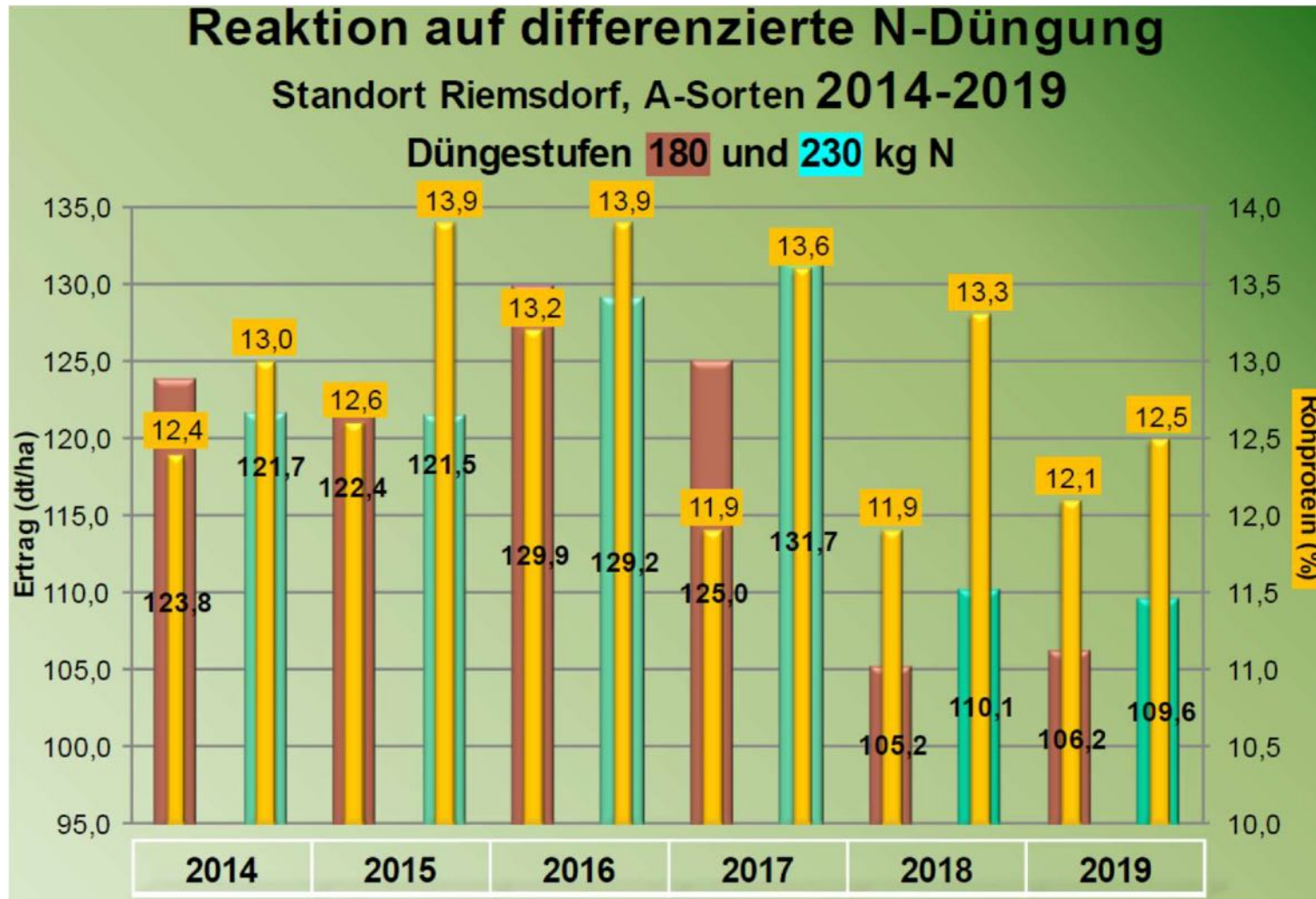


Landesamt für
Landwirtschaft und
Ländlichen Raum



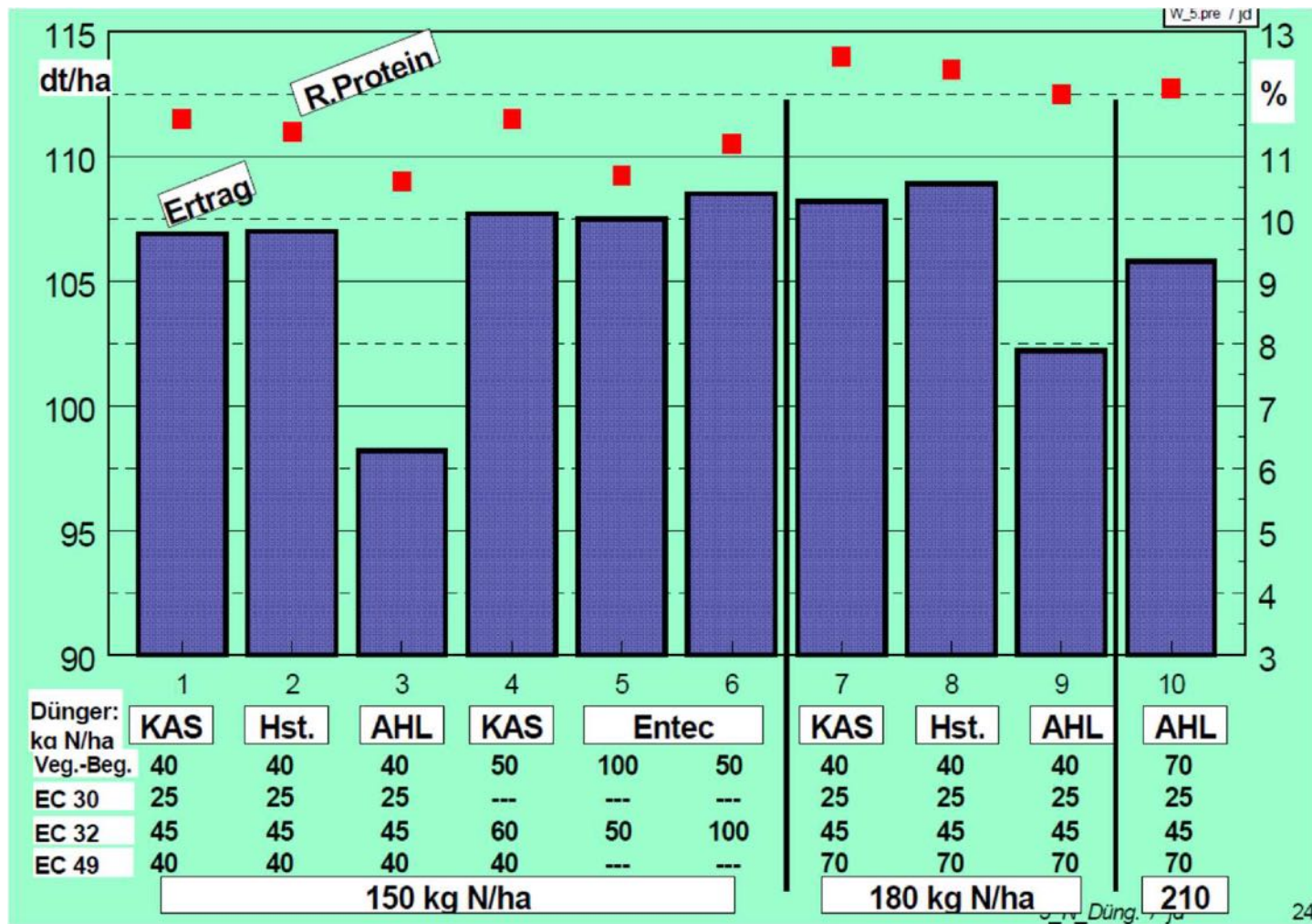
Quelle: ZORN, W. (2019): Auswirkungen von Trockenjahren bei der Umsetzung der Düngeverordnung sowie der geplanten Novelle in 2020. Vortrag zur Weiterbildungsveranstaltung der Thüringer Gewässerschutz-Kooperationen, Teil N-Management, Jena am 07.03.2019, 48 Seiten.

Kurzfristiger Einfluss einer reduzierten N-Düngung auf Ertrag und Rohprotein-Gehalt auf einen guten Löss-Standort in der Lommatzscher Pflege (Zeitraum 2014 – 2019)



Quelle: ALBRECHT, P. (2021): Versuchsreport 2020.
 Teil 1: Versuchsaktivitäten mit Weizensorten und
 Düngestrategien. Ed.: Albrecht & Partner, S. 2-16

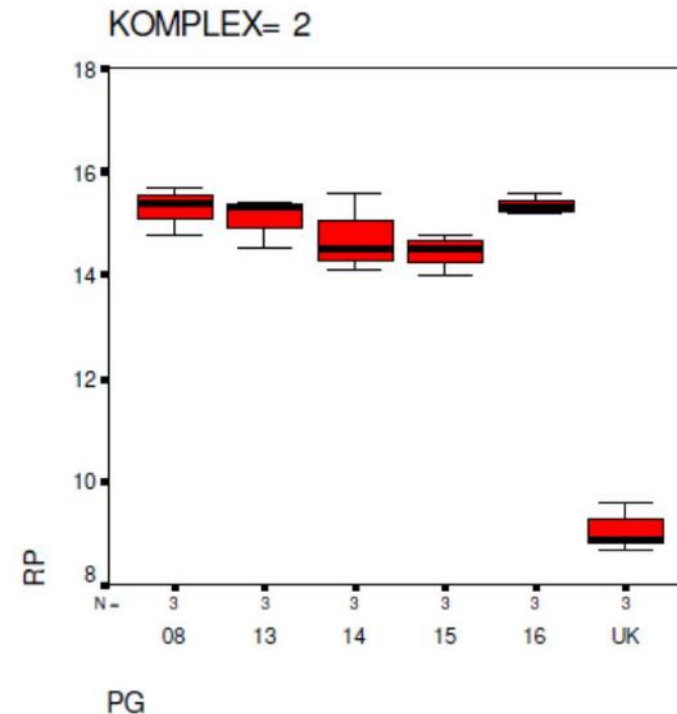
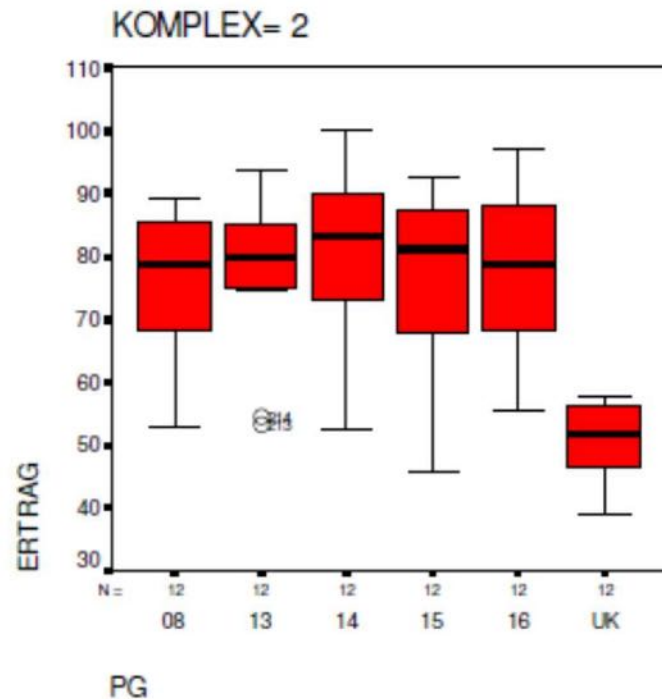
Düngerform und Verteilung auf die einzelnen Gaben



Quelle: DENNERT, J. (2008): N-Düngung zu Winterweizen. Bedarfsgerechte N-Dosierung und Aufteilung ist Voraussetzung für effiziente Nutzung, optimale Ertragsstruktur, Ertragsleistung und Qualität. TUM München. 13 Seiten

Wahl der Düngerform im Winterweizen

Preis vs. N-Düngewirkung??? – Auch im Trockengebiet kann man nach dem Preis gehen

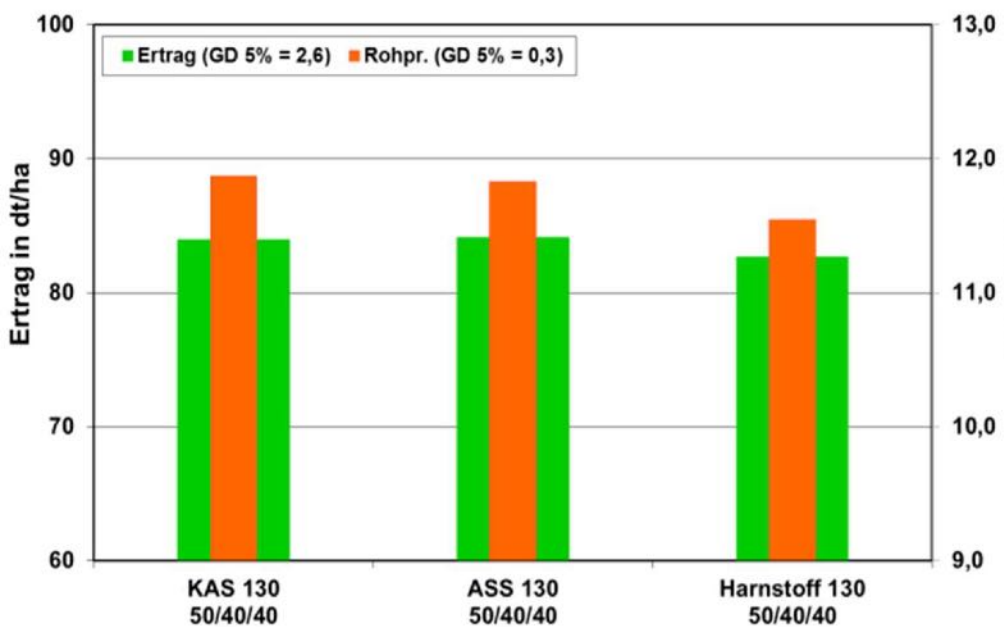


Varianten: UK – ungedüngte Kontrolle
 8 – SSA+KAS/KAS/KAS
 13 – Piam. S/Urea/Urea
 14 – SSA/NPK/KAS
 15 – SSA+Alzon/KAS
 16 – SSA/KAS/KAS

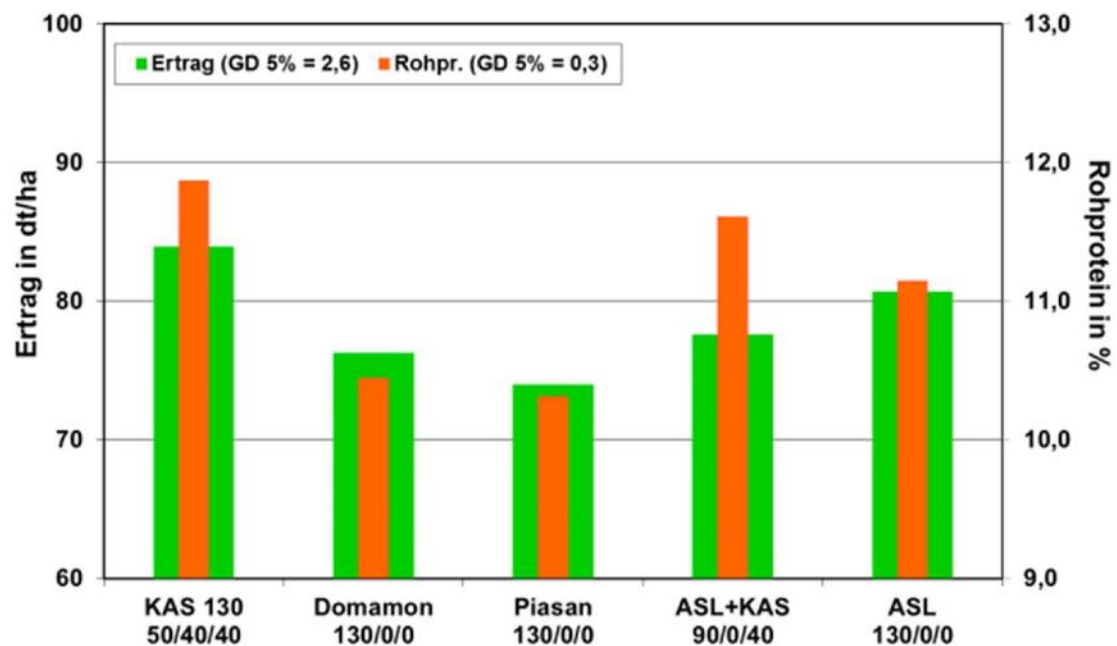
Quelle:

**Prüfung von Intensitäts- und Produktionsstrategien im
 Ackerbau mit Exaktversuchen im östlichen Unstrut-Hainich-
 Kreis unter Berücksichtigung unterschiedlicher Ertragszonen**
Versuchsauswertung 2011/12

Erträge und Rohproteingehalte bei verschiedenen Düngerformen, Mittel aus 2012 bis 2015



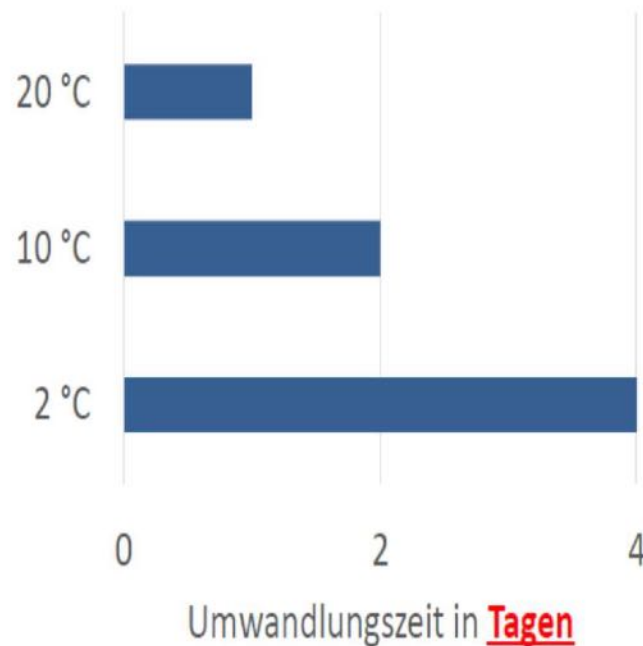
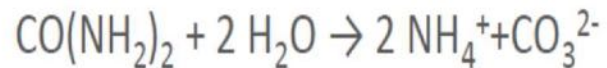
Erträge und Rohproteingehalte bei Injektionsdüngung, Mittel aus 2012 bis 2015



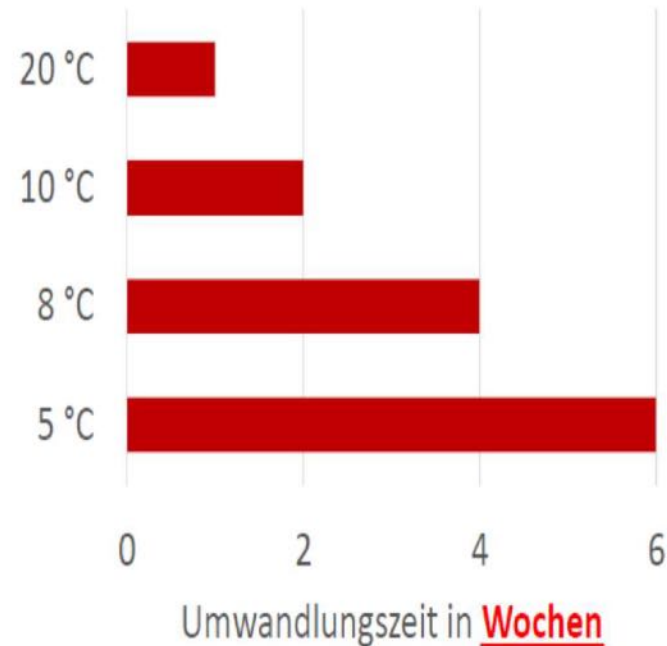
<https://www.lfl.bayern.de/iab/duengung/140211/index.php>

Temperatur-Abhängigkeit von Harnstoffumsetzung durch Urease und Nitrifikation

Quelle: FUCHS, M. (2017): Wir steigern Effizienz. Die Zukunft der Düngung. 36 Seiten



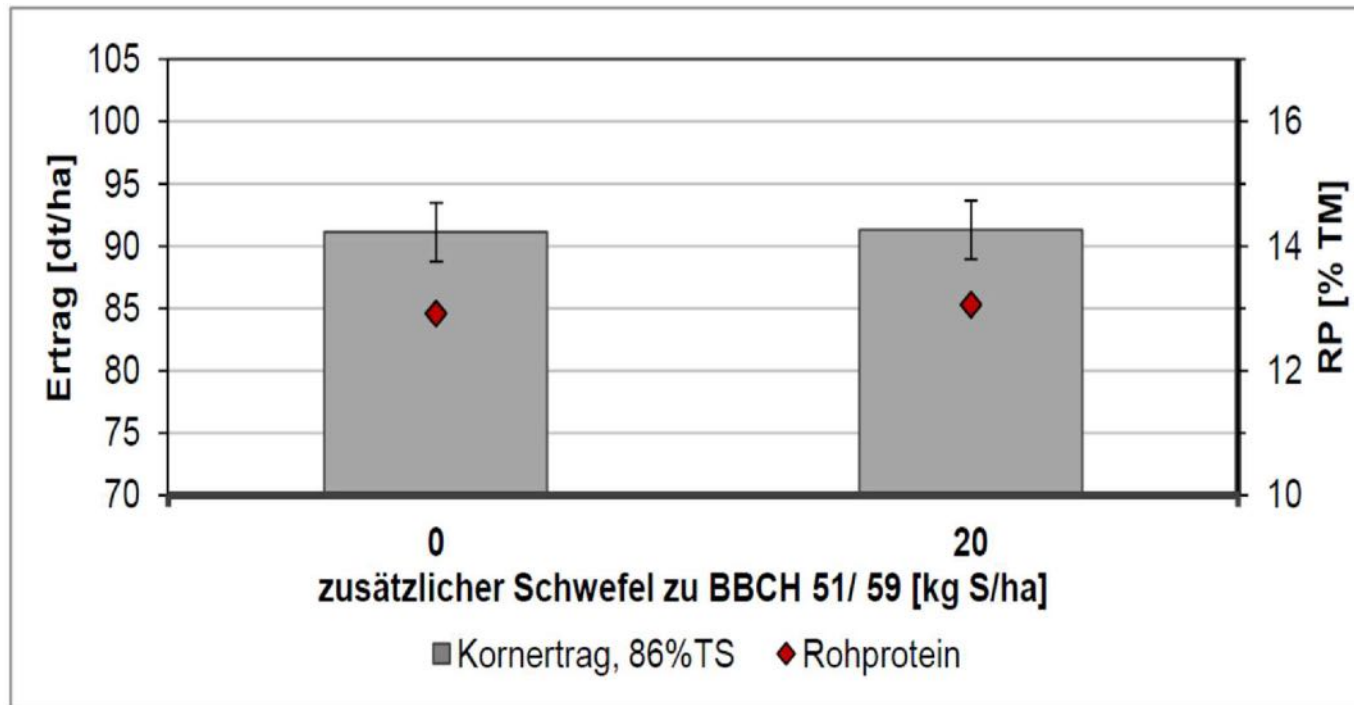
Harnstoffhydrolyse



Nitrifikation

Frage: Gehören doppelt inhibierte Harnstoff-Dünger auf schlecht entwickelte Bestände und/oder kalte Standorte?
Was passiert bei im Anschluss an die Düngung langfristig trockenen Bodenoberflächen?

Einfluss einer S-Spätdüngung (3. N-Gabe mit ASS) auf Ertrag und Rohprotein-Gehalt von Winterweizen



Die Fehlerbalken bezeichnen den Signifikanzbereich (GDt 0,05 = 3,5).

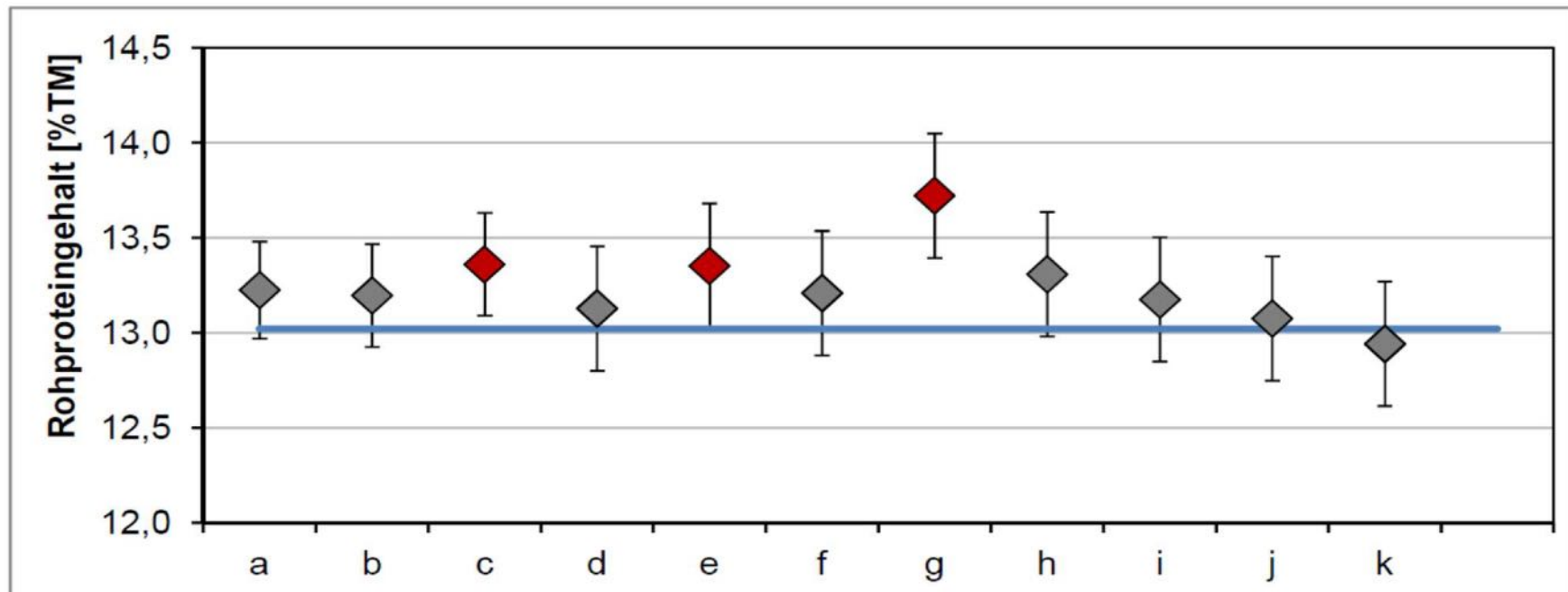
Keine signifikante Wirkung einer späten (festen) S-Gabe Auf Ertrag und Qualität!

**Auswirkung einer Blattdüngung auf den Rohprotein-Gehalt von Winterweizen auf
Einem D-Nord-Standort (Gülzow, 2009 – 2014)**

Bez.	Mittel	Menge	Applikationstermine
0	unbehandelt	-	-
a	Manganchelat	3+3 l/ha	BBCH 29/30 + 32-39
b	Yara Vita Thiotrac	5 l/ha	BBCH 51/59
c	Lebosol-Schwefel 800	3 l/ha	BBCH 51/59
d	Yara Vita Getreide	2 l/ha	BBCH 29/30
e	Yara Vita Kombi Phos + Yara Vita Getreide + Yara Vita Thiotrac	3+2+5 l/ha	Vegetationsbeginn + BBCH 29/30 + 51/59
f	Nutri-Phite Magnum S	0,35+0,35 l/ha	BBCH 30/31 + 39/51
g	zusätzlich AHL	3 x 30 l/ha	ab Blühbeginn
h	Nutrimix flüssig	1+1 l/ha	BBCH 27-29 + 32-39
i	TOP FARM Garant	3 l/ha	BBCH 32-47
j	TOP FARM MnCu	2,5 l/ha	BBCH 27-29
k	AKRA Plus9	0,5+0,5 l/ha	BBCH 30/31 + 61

Quelle: BULL, Ines: Qualitätsdüngung zu Winterweizen. Fachberatung Wasserrahmenrichtlinie und Landwirtschaft
Hrsg.: Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern. 7 Seiten

Auswirkung einer Blattdüngung auf den Rohprotein-Gehalt von Winterweizen auf Einem D-Nord-Standort (Gülzow, 2009 – 2014)

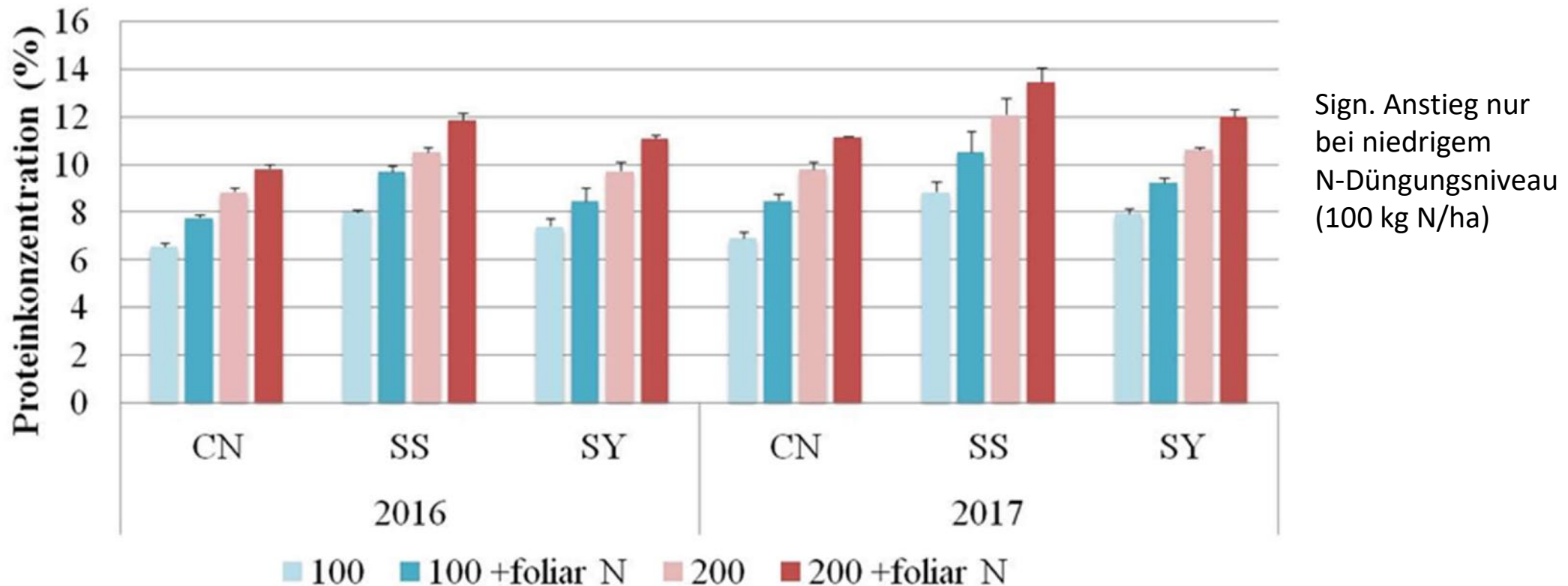


Die Fehlerbalken bezeichnen den Signifikanzbereich (GDT 0,05) zur unbehandelten Kontrolle = blauer Balken. Beschreibung der Varianten siehe Tab. 2.

S-Zufuhr über das Blatt kann auf einem in der S-Nachlieferung schwachen Standort ev. einen gesicherten RP-Zuwachs bewirken.

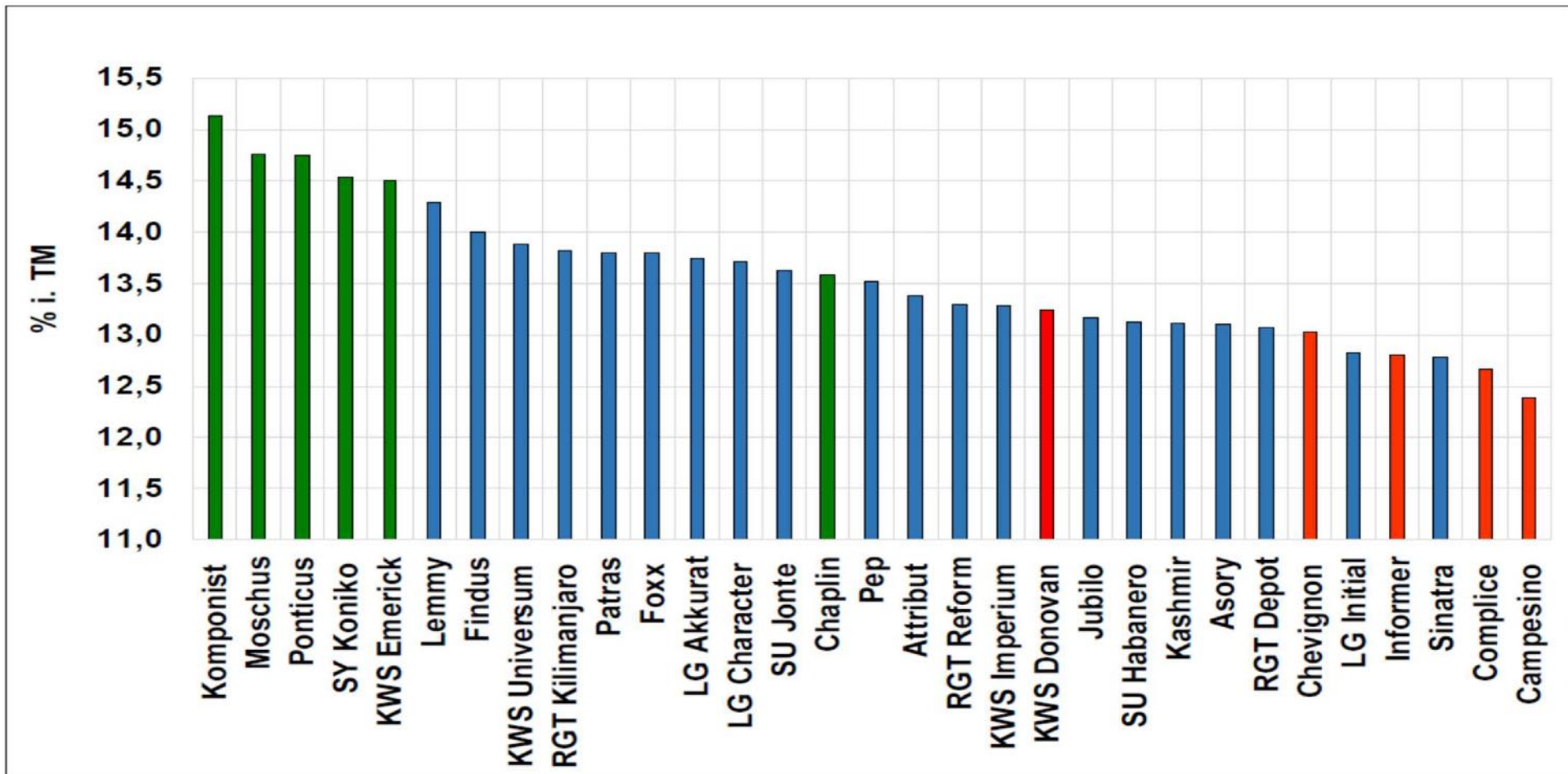
Die „volle Breitseite“ (Var. e, einschl. S-Blattdg.) führte zu einem Anstieg des RP-Gehaltes
3 x 30 l/ha AHL (entspricht 32 kg N/ha!) bewirkten einen sign. Anstieg des RP-Gehaltes.

Proteinkonzentration im Korn der Weizensorten Conqueror (CN), Soissons (SS) und Skyfall (SY) in den Versuchsjahren 2016 und 2017 bei vier Düngungsvarianten (100 kg N ha⁻¹; 100 kg N ha⁻¹+ Blattdüngung (+foliar N); 200 kg N ha⁻¹; 200 kg N ha⁻¹+ Blattdüngung (+foliar N)). Fehlerbalken zeigen die Standardabweichung der Wiederholungen



Quelle: ROSSMANN, Anne; MÜHLING, K. H. (2019): Welche Parameter sind in Zukunft für den Qualitätsweizenanbau bei reduzierter N-Düngung entscheidend? Vortrag zur 68. Öffentlichen Hochschultagung der Agrar- und Ernährungswissenschaften der CAU Kiel. 31.01.2019, 6 Seiten

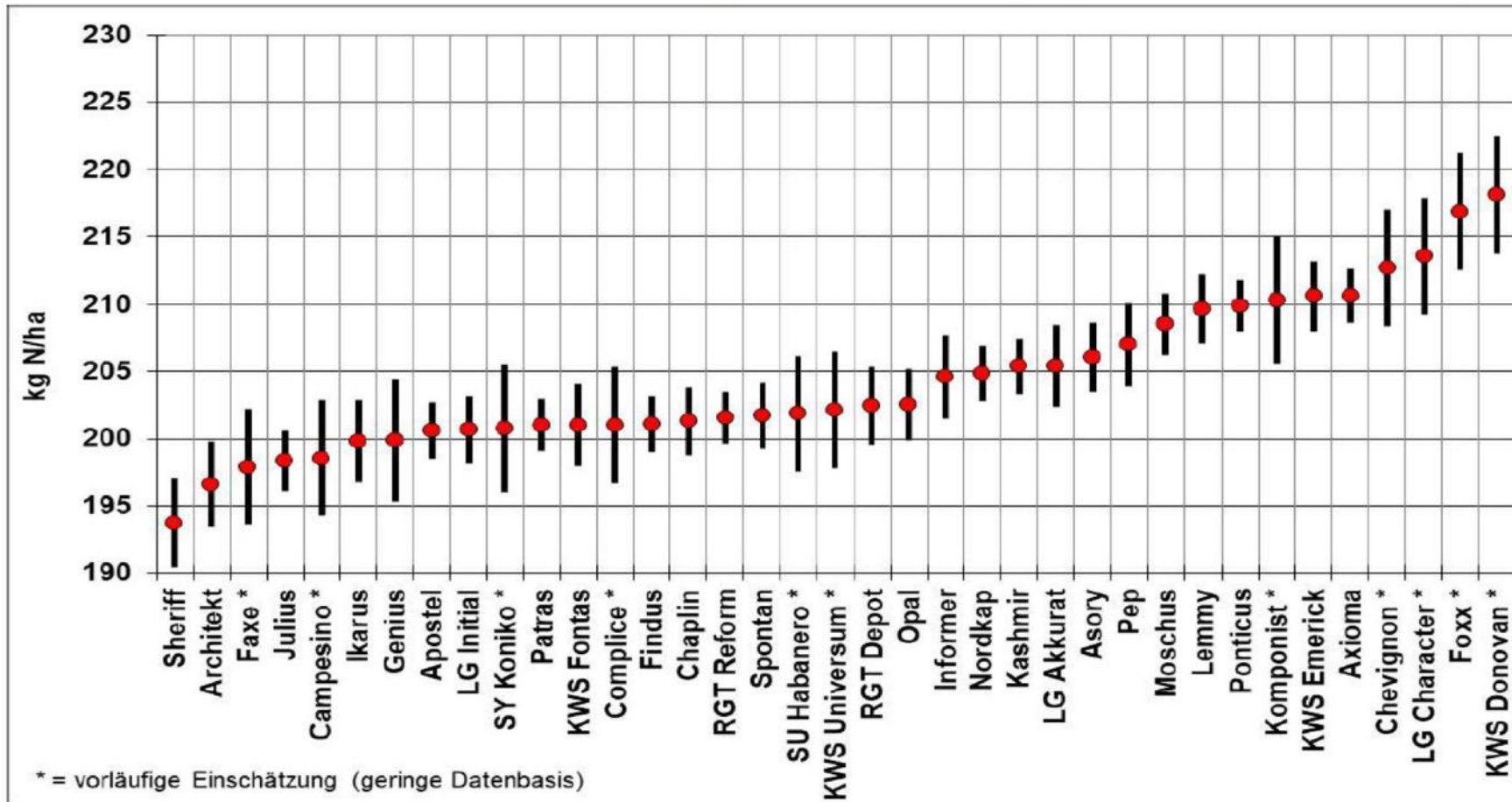
Rohprotein-Gehalte in Winterweizen in den LSV Thüringen und Sachsen 2021, Löss-Standorte



Quelle: GUDDAT, Ch. 2019: Ergebnisse der Landessortenversuche mit Winterweizen 2019; Nacherntegespräch der EZG Qualitätsgetreide & Ölsaaten w. V. in Gernewitz. 28 Seiten

N-Erträge ausgewählter Winterweizensorten als Maßstab für die Stickstoffeffizienz, LSV 2015-2020, Zielgebiet Lössböden

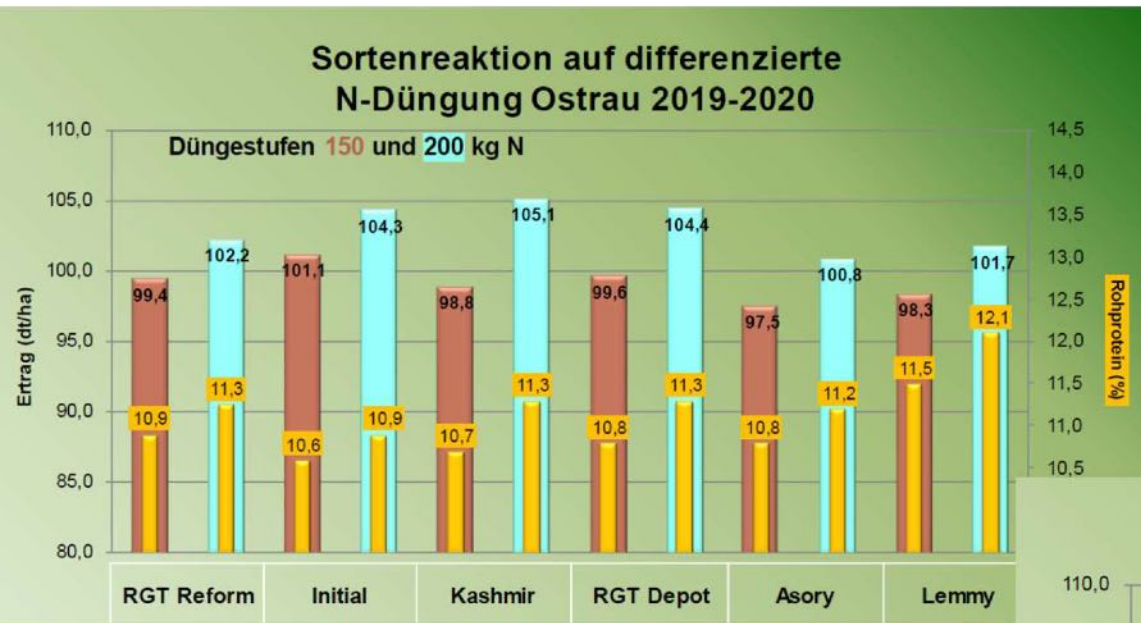
(Methode: Hohenheim-Gülfower-Serienauswertung, Daten: LSV Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt)



Bandbreite zw. 194 u. 218 kg N/ha

1. Wo sind die Sorten, die aus einer gegebenen N-Menge „viel machen“.
2. Wie macht das die einzelne Sorte :
Komb. Ertrag x RP-Gehalt

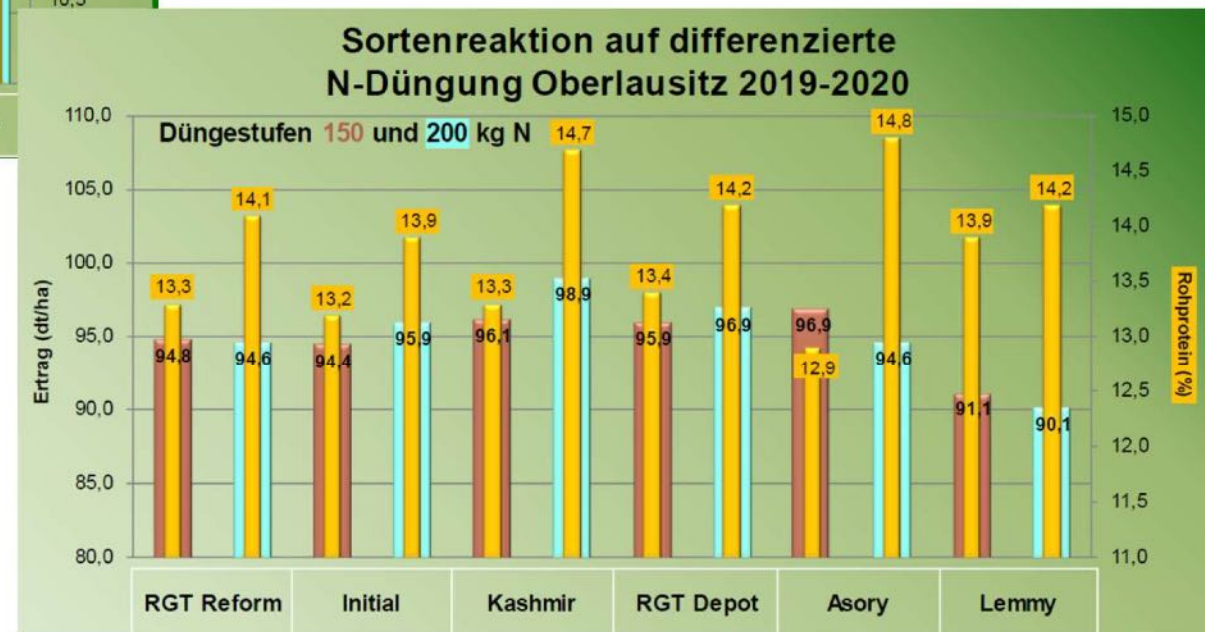
Standortabhängige Sortenreaktionen bei Winterweizen auf reduzierte N-Düngung (ALBRECHT & PARTNER, 2021)



Ostrau: Löss, reiner Marktfruchtbetrieb, wenig org. N
Standort mit sehr hohem Ertragspotenzial

Oberlausitz: Guter Standort mit Viehbesatz u.
regelm. Zuführung von org. N

Fazit: Standort- und Sorteneinfluss gegeben



Baustein chemischer Pflanzenschutz

Fungizid - intakter Blattapparat+Ähre bewirkt zumeist signifikanten Ertragsanstieg

Beize – Wurzelschutz (z.B. Latitude XL), Krankheitsschutz während der Keimung und frühen Jugendentwicklung

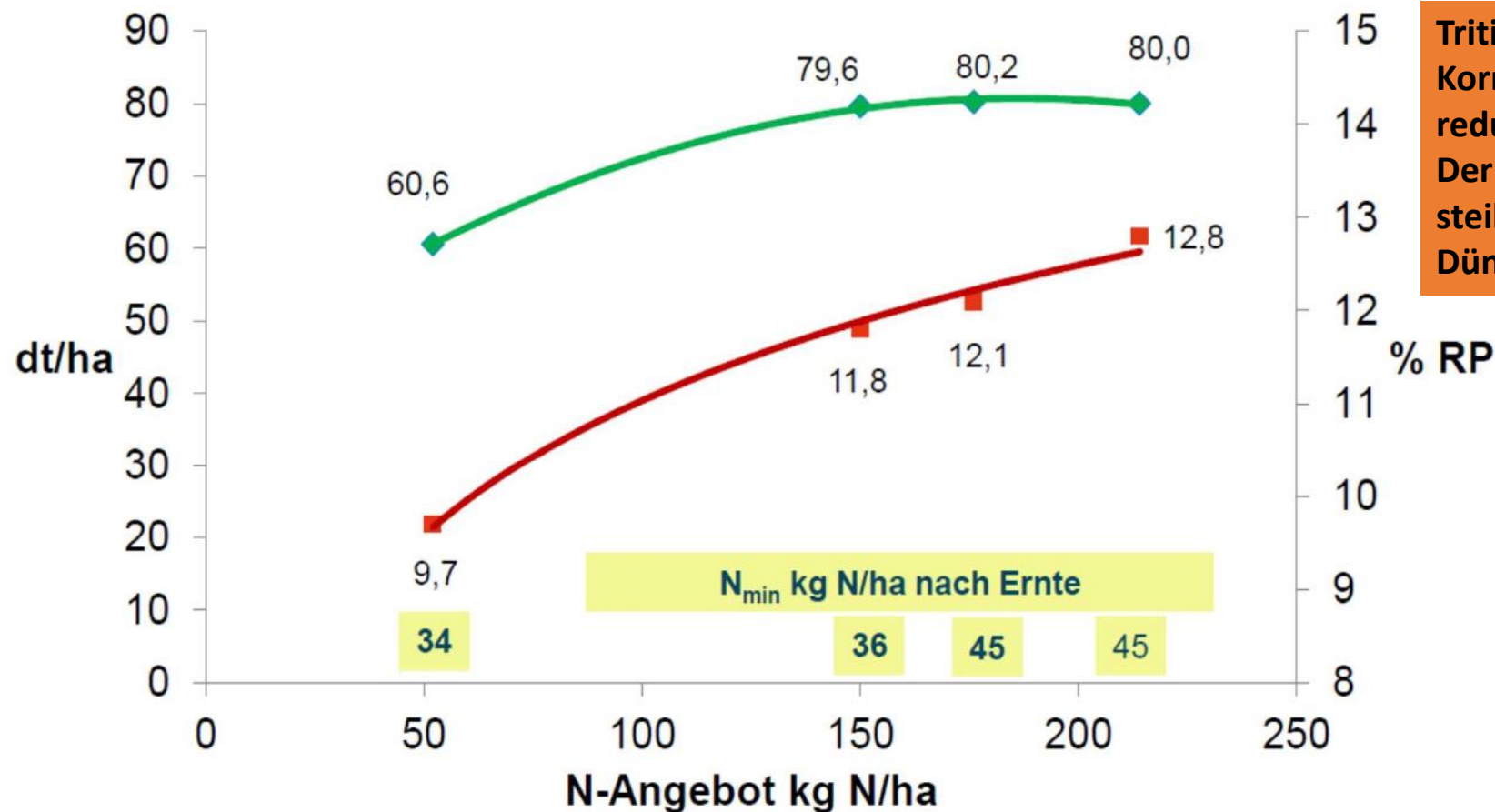
Kornertrag und Rohproteingehalt von Wintertriticale in Abhängigkeit vom N-Angebot ($N_{\min}$ + N-Düngung)

(Mittel von 9 Feldversuchen, mittlerer $N_{\min}$ -Gehalt: 52 kg N/ha)

Freistaat
Thüringen

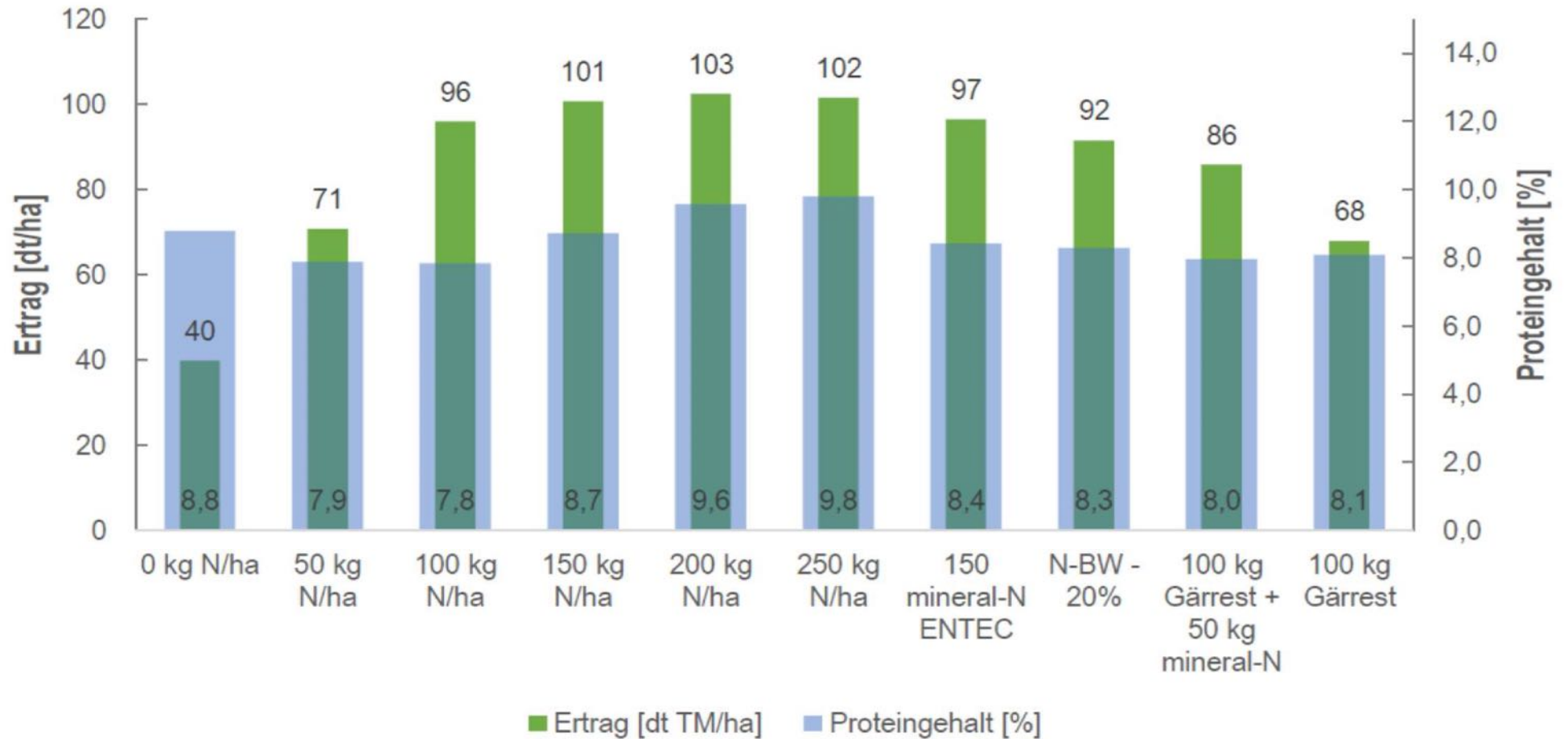


Landesamt für
Landwirtschaft und
Ländlichen Raum



Triticale reagiert beim Kornertrag elastisch auf reduziertes N-Angebot. Der RP-Gehalt fällt rel. steil infolge reduzierter N-Düngung.

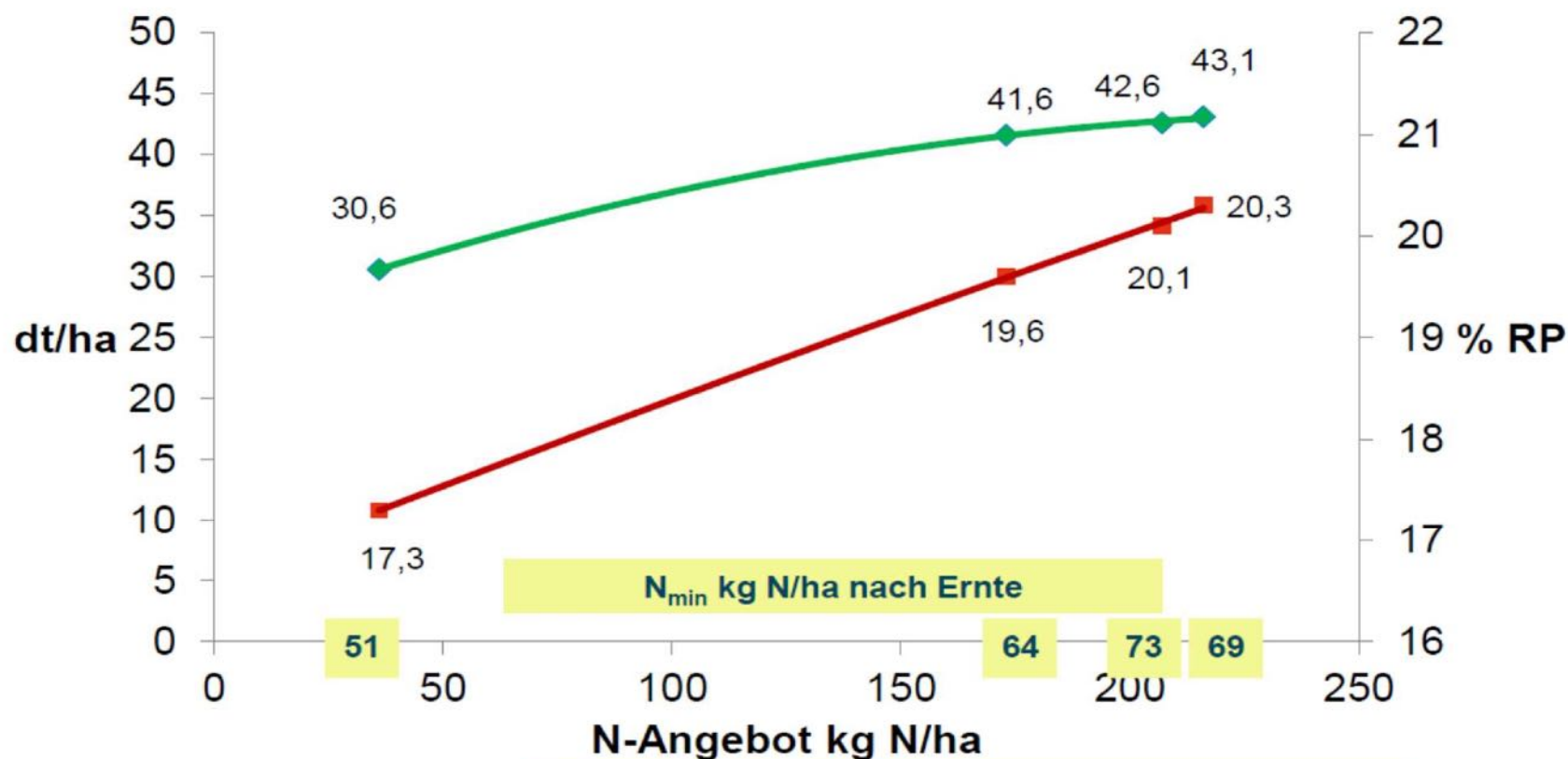
Ertrag und Proteingehalt Winterroggen konventionelle FF, Hamerstorf 2019



Quelle: Gewässerschutzorientierte Landwirtschaft, Versuchsbericht 2018 und 2019. LWK Niedersachsen

Kornertrag und Rohproteingehalt von Winterraps in Abhängigkeit vom N-Angebot ($N_{\min}$ + N-Düngung)

(Mittel von 17 Feldversuchen, mittlerer $N_{\min}$ -Gehalt: 36 kg N/ha)



minus 20% N-Düngung:
= minus 1 dt/ha (ohne Abzug Herbst-N-Düngung)

Aber: Ist eine ausreichende N-Ernährung von Winterraps in Summe aus N-Angebot Herbst+Frühjahr noch machbar?

Bei flüssiger organischer Düngung, Anwendung von Geflügelkot und Klärschlamm sind im Winterraps und Wintergerste 10 % der N-Gesamtfracht (bei 60 kg N/ha entspr. dies 6 kg N/ha) und der gesamte $\text{NH}_4\text{-N}$ (zulässig sind maximal 30 kg $\text{NH}_4\text{-N/ha}$) anzurechnen (gilt auch für Wintergerste).

Stallmist und Komposte sind privilegiert - nur 10% vom Gesamt-N werden angerechnet.

Mineralischer Stickstoff ist voll verfügbar und ist zu 100 % anzurechnen. Er wird also $\text{NH}_4\text{-N}$ gleichgestellt, woraus eine maximal zulässige N-Düngung von 30 kg N/ha resultiert! Bei tatsächlichem N-Bedarf ist dies eher **homöopatistisch**.

Wozu führt diese „Gangart?“

1. Sich im Herbst gut entwickelnde Rapsbestände laufen auf schwächeren Standorten (geringe N-Mineralisierung im Herbst) u./o. viel Stroh der Vorfrucht) Gefahr, im Herbst in einen N-Mangel hinein zu laufen. Dies resultiert in einem vorzeitigen Abwurf der ältesten Blätter. Damit gehen gleichzeitig die Anlagen der stärksten (ältesten) Seitentriebe verloren. Dies ist i.d.R. Ertrags-limitierend.

Optisches Symptom: Sehr hoher Ansatz des Schotenpaketes

2. Das oben beschriebene Anrechnen von 10% Nt und $\text{NH}_4\text{-N}$ zieht die im Frühjahr zu düngende mineralische N-Menge weit nach unten!
Gut entwickelte Rapse und Standorte mit früher N-Mineralisierung können das puffern – aber es gibt genug schwache Bestände und schwache Standorte, die dies nicht oder nur eingeschränkt können!

Beispiel: 40 dt/ha Raps	N-Sollwert 200 kg N/ha
minus $N_{\min}$ (0-60 cm)	25 kg N/ha
minus N-Nachlieferung der Vorfrucht (Winterweizen)	0 kg N/ha
minus N-Nachlieferung Boden	
minus flüssige organische Düngung zum Raps	36 kg N/ha
<u>minus organische Düngung im Frühjahr zum Weizen (80 kg Nt/ha)</u>	<u>8 kg N/ha</u>
	131 kg N/ha

N-Düngung Winterraps - Kommentare:

- Die N-Bedarfsermittlung der DüV hat die möglichen Einsparmöglichkeiten schon vorweg genommen!
- Weitere Einsparungen sind nur möglich, wenn deutlich mehr als 50 kg N/ha in der Herbstentwicklung aufgenommen wurden und ein „tätiger Standort“ vorliegt.
- Standortsspezifika beachten!!!
 - Beginn N-Mineralisierung des Bodens im Frühjahr
 - Tiefe des durchwurzelbaren Bodenhorizonts und wie ist die Wurzel Ausbildung im konkreten Jahr (Wurzelhalsdurchmesser und Wurzeltiefgang)
 - Höhenlage/Länge der Vegetationsperiode; Vegetationsbeginn im Einzeljahr

Das Anrechnen des Herbst-N auf die Frühjahrsdüngung wird von gestandenen Düngungs-Spezialisten als falsch angesehen!

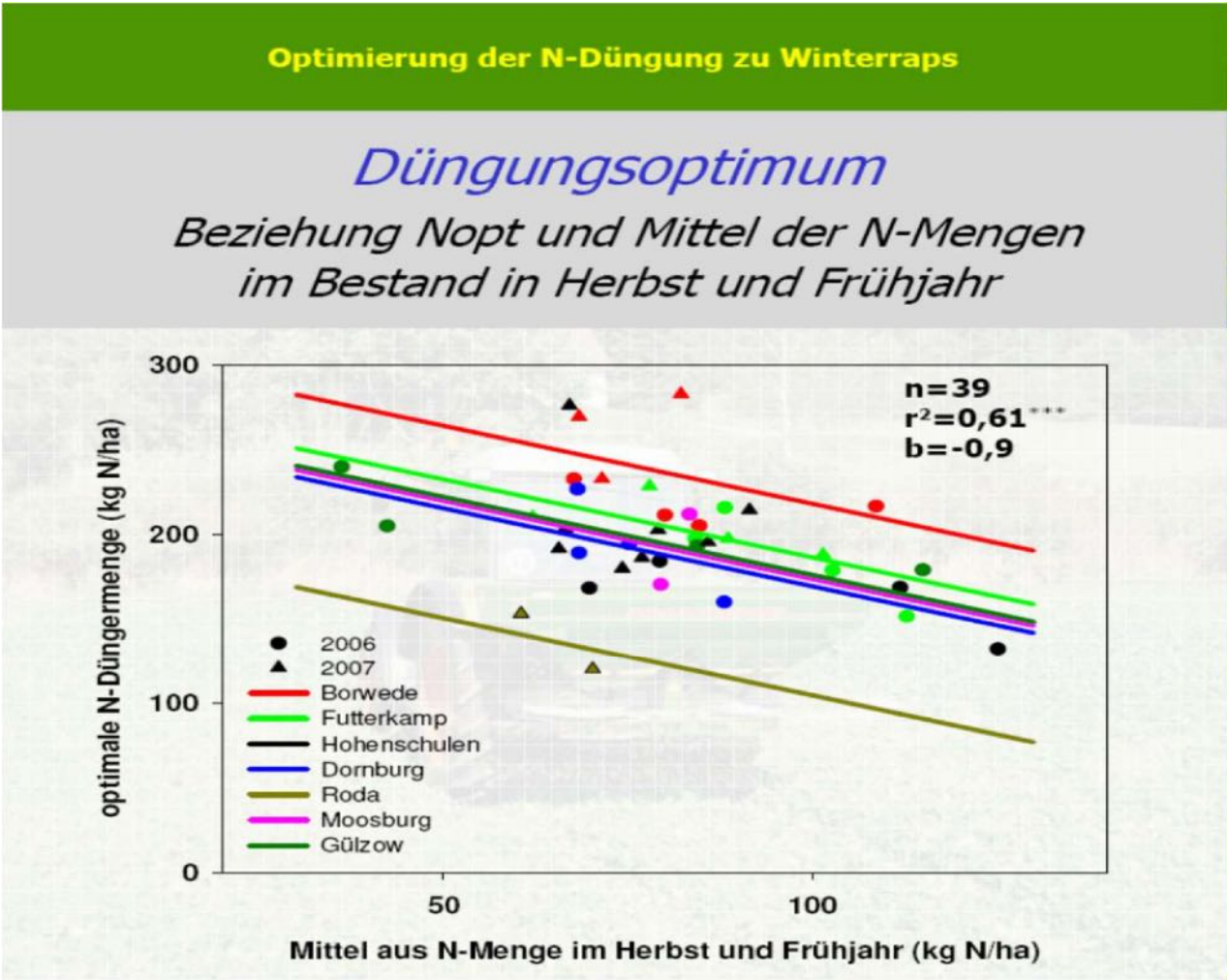
Die Herbst-Düngung dient der Befriedigung des N- Bedarfes im Herbst und die für das Frühjahr ermittelte N-Menge ist eben der Bedarf für das Frühjahr!

Und: Das Problem des Rapses in der Nitrat-Problematik ist die Herbstdüngung nur in den Fällen, in denen sie von der N-Zufuhr weit „überdreht“ wird oder die gewünschte Herbstentwicklung des Rapses witterungsbedingt (o. durch Schädlinge) nicht eintritt.

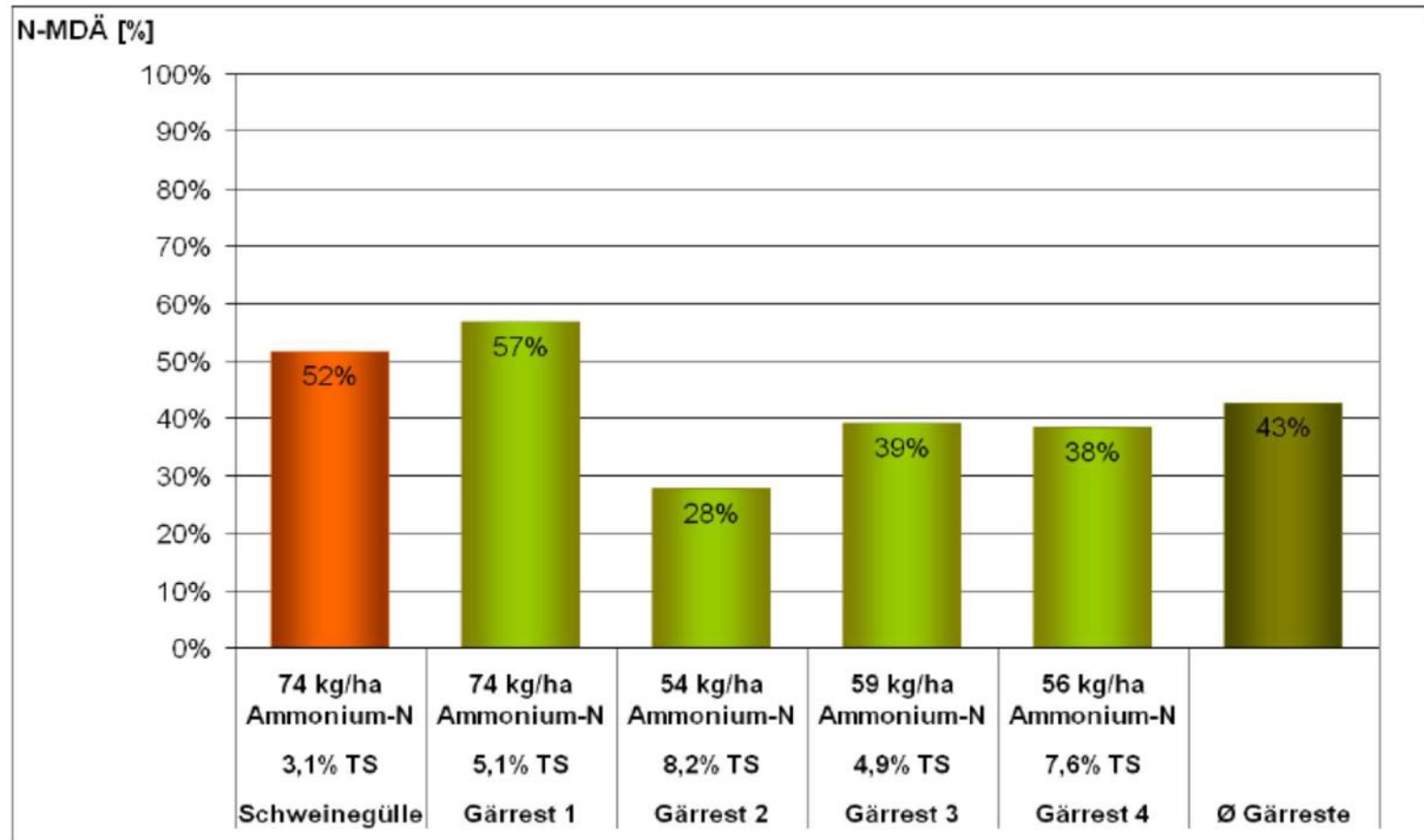
Viel problematischer ist der im nächsten Winter unvollständig oder nicht genutzte N aus dem verbliebenen Rapssstroh. Der „Konservierung“ dieses Stickstoffs für den i.d.R. angebauten Weizen wird aber kaum Aufmerksamkeit gewidmet.

Optimale N-Mengen im Winterraps in Abhängigkeit von der im Herbst aufgenommenen/im Frühjahr noch in der Oberirdischen Pflanzenmasse vorhandenen Stickstoffs und dem Standort

Zit. in: BAUMGÄRTEL, G. (2019): Bedarfsgerechte Pflanzenernährung mit Stickstoff im Licht der Änderungsvorschläge des BMEL zur DüV vom 31.01.2019, Auswirkungen von Trockenjahren bei der Umsetzung der Düngeverordnung sowie der geplanten Novelle in 2020. Vortrag zur Weiterbildungs-Veranstaltung der Thüringer Gewässerschutz-Kooperationen, Teil N-Management, Jena am 07.03.2019,

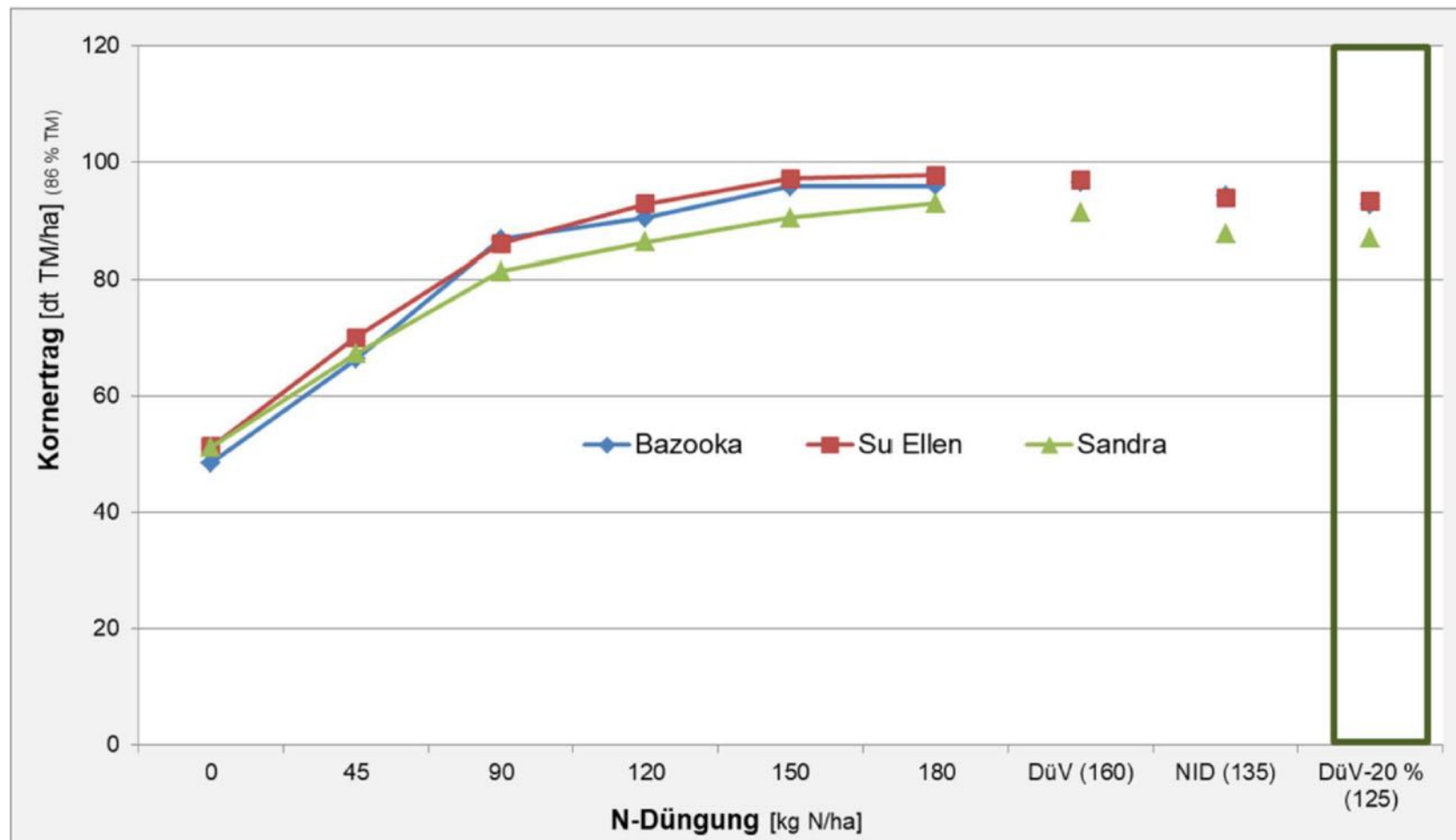


N-Mineraldüngeräquivalente (N-MDÄ) Winterraps Wehnen Ø 2007, 2009



Quelle: LWK Niedersachsen

Ertragskurven verschiedener Wintergerstensorten im N-Steigerungsversuch (mehrjährig)



Quelle: MOKRY, M. (2018): N-Düngungsversuche-Wintergerste (DGG 17-03). Vergleichende Untersuchungen zur Düngbedarfsermittlung nach Düngeverordnung und Nitratinformationsdienst im Feldversuch. LTZ Augustenberg. 48 Seiten

Ertragswirkung einer 20%igen Reduzierung des N-Aufwandes unter den N-Bedarf nach DüV bei Wintergerste

Übersicht der Versuchsjahre (im Mittel 2017 bis 2019)

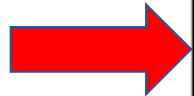
Tabelle 2 Ertrag und Qualität (Mittel der Jahre, Standorte und Sorten)

N-Düngung	Kornertrag		Rohprotein
[kg N/ha]	[dt TM/ha]	relativ	[% TM]
0	50,4		8,7
45	68,0	78	9,1
90	84,8	98	10,1
60/60	90,0	104	11,0
125 (DüV - 20 %)	91,0	105	11,6
60/60/30	94,6	109	12,2
60/60/60	95,6	110	12,9
V. Mittel	86,6		
DüV (160)	95,0	110	12,1
NID (135)	92,0	106	11,6

Quelle: MOKRY, M. (2018): N-Düngungsversuche-Wintergerste (DGG 17-03). Vergleichende Untersuchungen zur Düngebedarfsermittlung nach Düngeverordnung und Nitratinformationsdienst im Feldversuch. LTZ Augustenberg. 48 Seiten

Reagiert Wintergerste tatsächlich elastisch auf reduziertes N-Angebot im Frühjahr?

Beispiel: Trockengebiet Bayern, 2 Standorte und drei Jahre

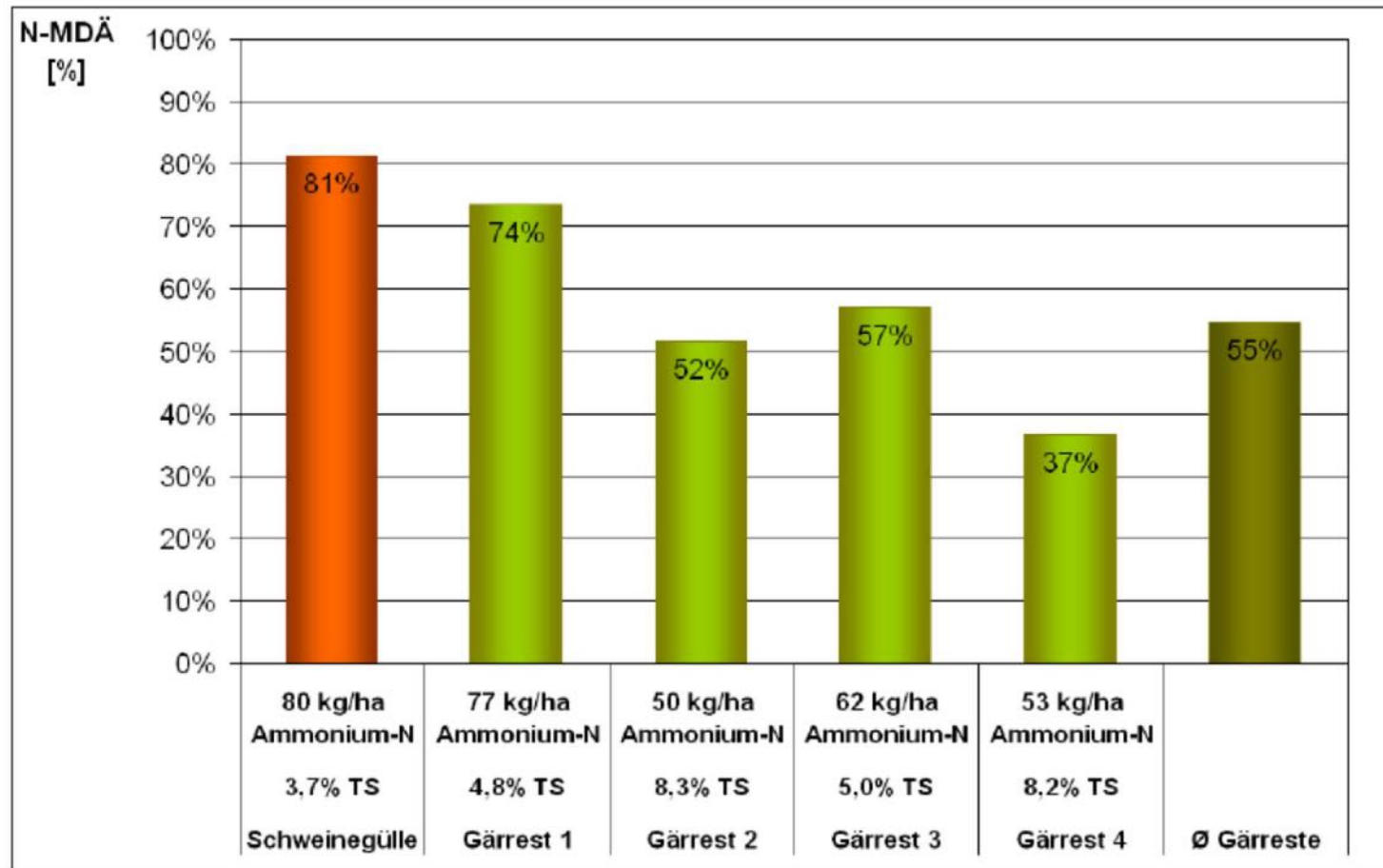


Vgl.	Düngungsstufe	Ertrag dt/ha	Rohprotein %
1	KAS 0	44,3	9,5
2	KAS 100	73,3	11,3
3	KAS 130	78,2	11,7
4	KAS 160	82,2	12,3
5	Herbst KAS	75,2	11,5
6	Herbst ENTEC 26	75,6	11,5
7	zeit. Frühjahr ENTEC 26	75,1	11,8
8	zeit. Frühjahr Alzon 46	70,5	11,7
9	KAS 2.Gaben	81,3	11,5
10	ASS	78,1	11,8
11	Harnstoff	78,2	11,7
12	ENTEC 26	74,9	11,3

Vgl.	Düngungsstufe	Ertrag dt/ha	Rohprotein %
13	Alzon 46	71,1	10,8
14	Striegel	77,0	11,8
15	Injektionsdüngung + KAS	77,4	11,8
16	Injektionsdüngung	73,9	10,9
17	ENTEC 26 / 2.Gabe	80,4	11,5
18	KAS 2 Gaben	78,5	11,2
19	KAS spät 2.Gaben	75,6	11,8
20	RG+KAS 30	68,0	10,6
21	RG+KAS 50	71,5	10,8
22	RG+ KAS 30 + Beregnung	69,1	10,9
23	RG+ KAS 50 + Beregnung	72,6	11,0
t-Test GD (5 %)		2,1	0,3

Quelle: WENDLAND, M.; OFFENBERGER, K.; SCHMIDT, M. (2012): Einfluss der Stickstoffdüngung auf den Wintergersten-Ertrag in Trockengebieten. Versuchsergebnisse aus Bayern 2009 – 2011. 22 Seiten.

N-Mineraldüngeräquivalente (N-MDÄ) Wintergerste Wehnen Ø 2006, 2008, 2009



Quelle: LWK Niedersachsen

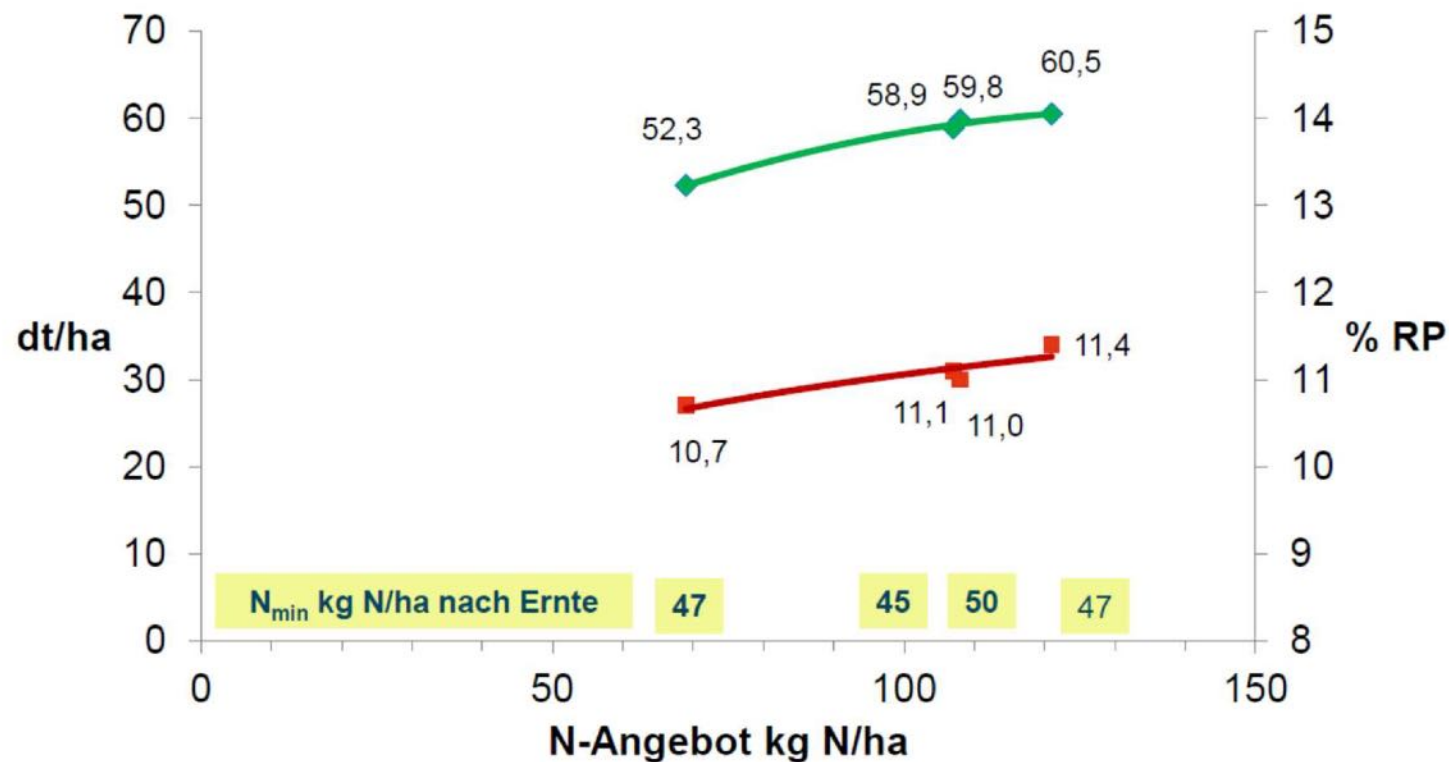
Kornertrag und Rohproteingehalt von Sommerbrau- gerste in Abhängigkeit vom N-Angebot

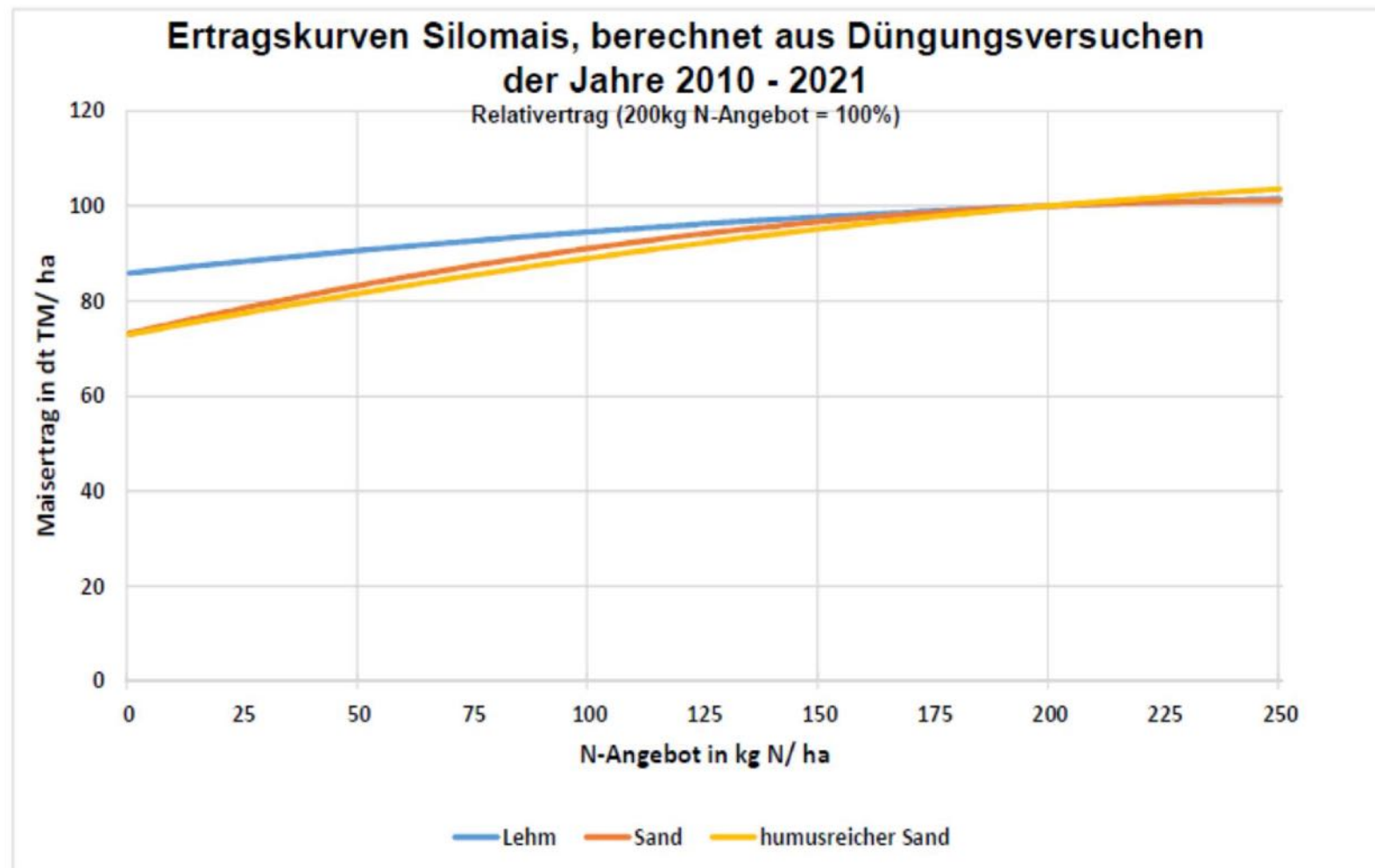
($N_{\min}$ + N-Düngung) (Mittel von 24 Feldversuchen, mittlerer $N_{\min}$ -Gehalt: 69 kg N/ha)

Freistaat
Thüringen



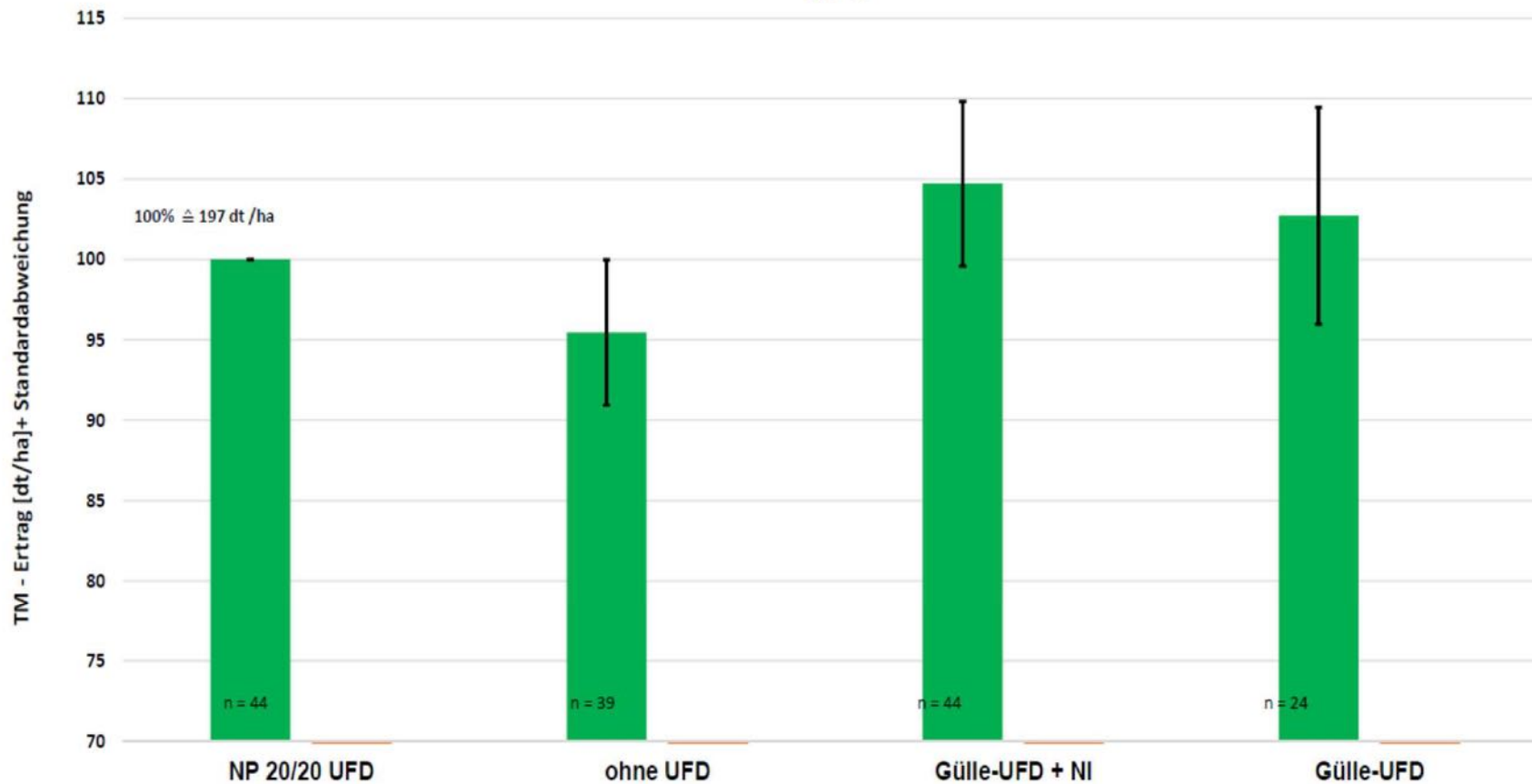
Landesamt für
Landwirtschaft und
Ländlichen Raum





Untertitel: Die Ertragskurven von Mais verlaufen sehr flach. Daraus folgt, dass eine reduzierte N-Düngung nur relativ geringe Ertragsverluste nach sich zieht. Die Ergebnisse basieren auf 35 einjährig angelegten Versuchen und berücksichtigen keine langfristigen Effekte bei zu geringer Düngung.

Relativer Quervergleich über verschiedene Versuche zur organischen Unterfußdüngung 2013 - 2021



Untertitel: Die intensive Versuchsarbeit der letzten Jahre hat klar gezeigt, dass die mineralische Unterfußdüngung durch eine organische UFD-Applikation ersetzt werden kann.

Quelle: LWK Niedersachsen, 2022

**Wirkung der organischen Düngung im Anwendungs-
und im 1. Nachwirkungsjahr L28 Bad Salzungen
(jeweils dreijähriges Mittel der N-Stufen 4 + 5)**

Freistaat
Thüringen



Landesamt für
Landwirtschaft und
Ländlichen Raum

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

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

Quelle: ZORN, W. SCHRÖTER, H. (2019): N-Mineraldüngeräquivalente verschiedener organischer Dünger (in Thüringer Feldversuchen). Vortrag zur Weiterbildungsveranstaltung der Thüringer Gewässerschutz-Kooperationen am

Einfluss des $\text{NH}_4\text{-N}$ auf N-MDÄ

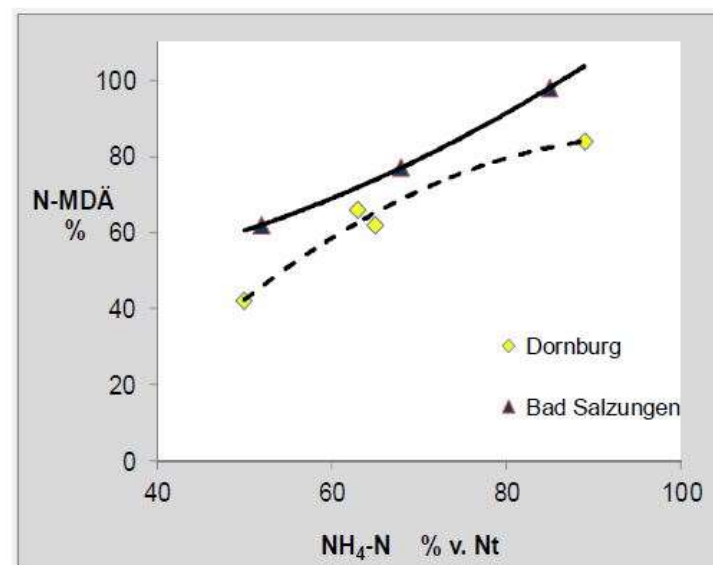
Quelle: Zorn 2014

Mikroparzellen (2007 – 2012),
8 Versuchsernten, Mittel von 4 Böden);

Prüfglied	$\text{NH}_4\text{-N}$ % v. Nt	N-MDÄ %
miner. N	-	100
Rindergülle	50	57
Gärrest (Ri-Gülle)	63	72
Gärrest (Nawaro)	65	60
Gärrest (S-Gülle)	89	92
Gärrest (Nawaro) + PIADIN ¹⁾	65	63
Gärrest (S-Gülle) + PIADIN ¹⁾	89	98

1) N-Fracht über PIADIN von 1,8 kg N/ha bei der Betrachtung vernachlässigt

Feldversuch
Dornburg und Bad Salzungen



N-Mineraldüngeräquivalent (N-MDÄ) von Gülle und Gärrest im Kleinparzellenversuch (2007 – 2012, 8 Versuchsernten, Mittel von 4 Böden)

Prüfglied	NH ₄ -N-Anteil an Gesamt-N %	N-MDÄ %
miner. N	-	100
Rindergülle	50	57
Gärrest (Ri-Gülle)	63	72
Gärrest (Nawaro)	65	60
Gärrest (S-Gülle)	89	92
Gärrest (Nawaro) + PIADIN ¹⁾	65	63
Gärrest (S-Gülle) + PIADIN ¹⁾	89	98

¹⁾ N-Fracht über PIADIN von 1,8 kg N/ha bei der Betrachtung vernachlässigt

Die Randfaktoren einer (flüssigen) organischen Düngung beachten:

Witterung und Bodenbedingungen während und nach der Ausbringung

Temperatur, Wind, Bodenfeuchte, alsbald folgender Niederschlag

Eigenschaften des Wirtschaftsdüngers

TS-Gehalt/Viskosität/Infiltrationsvermögen

Ammonium-Gehalt/-Anteil

pH-Wert

Ausbringungstechnik – Verlustgefährdung bei Kopfgaben

Schleppschlauch > Schleppschuh > Schlitzscheibe

- Verlustgefährdung bei Einarbeitung in unbewachsenen Boden
- Einarbeitungszeit

Sind N-fixierende Mikroorganismen die „Rettung“?

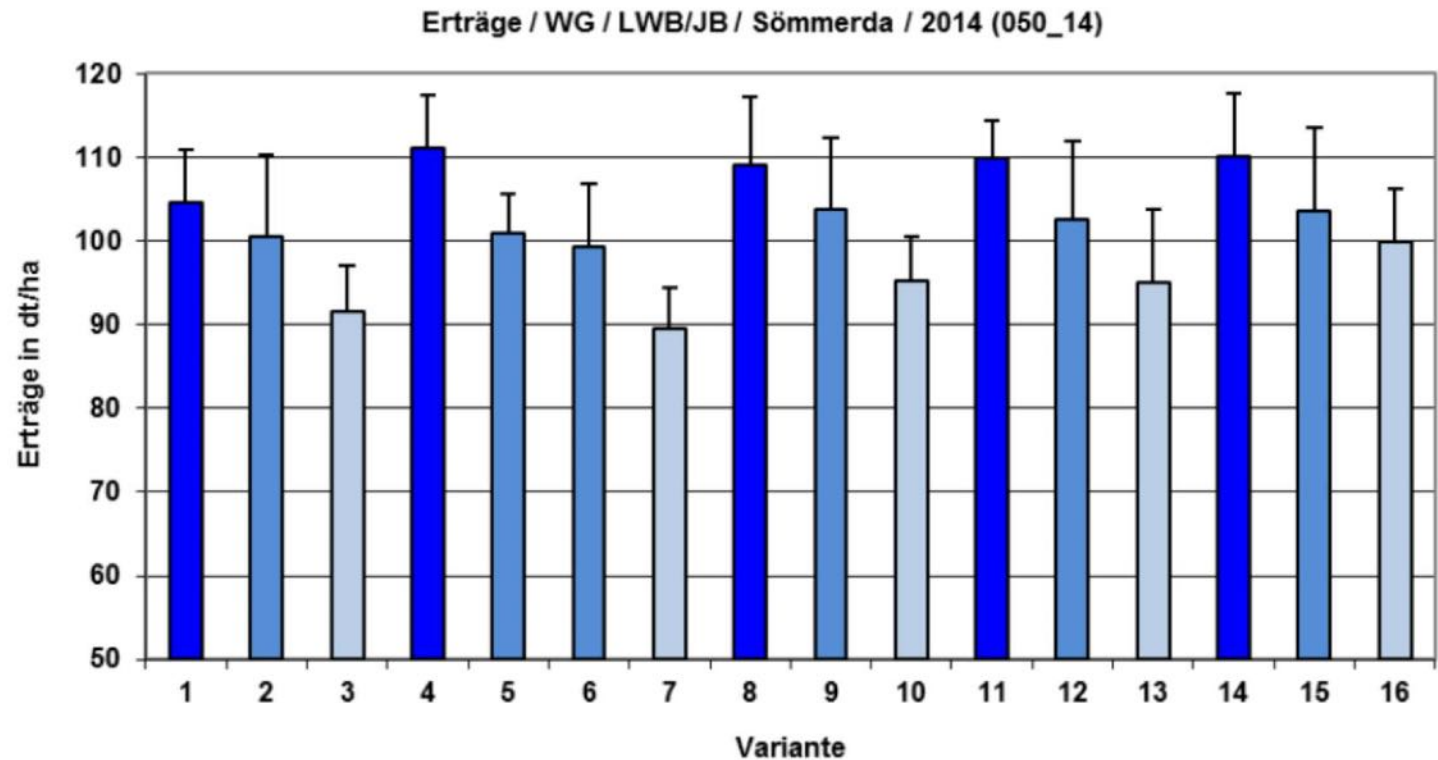
Quelle: PERNER, J. (2015): Einsatz von Luftstickstoff-bindenden Bakterien-Präparaten zur Optimierung der N-Versorgung von Ackerkulturen. Interner Versuchsbericht vom Standort Sömmerda. 61 Seiten

PG	Präparat	Hersteller/ Vertrieb	Bakterienstämme	Nährstoffzusätze/ Bemerkungen
4 - 7	AKRA-N-Bakterien	Karner Düngerproduktion GmbH (Österreich)	<i>Azotobacter chroococcum</i>	Nährstoffmischung als Sulfate; Cu, Fe, Mn, Mo, Zn
6	zuzügl. AKRA Plus 9			Mg, Mn, Na, S, Fe, Si, Cu, Mo, Zn (als Acetate)
8 - 10	AZOBAC	AGREL Arnstorf	<i>Azotobacter chroococcum</i> <i>Azospirillum brasilense</i> <i>Bacillus megatherium</i> <i>Bacillus subtilis</i>	Nährstoffmischung - keine genauen Angaben
11 - 13	AZOTOVIT	agrowert GmbH (Andrè Peine) ASH Agrarservice Heine	<i>Azotobacter chroococcum</i>	keine Angabe
14 - 16	TWIN-N	Mapleton Agri Biotec (Australien); agriBe (Schweiz); Speiser	<i>Azospirillum brasilense</i> <i>Azoarcus indigenus</i> <i>Azorhizobium caulinodans</i>	keine Angabe; Stammlösung von 100 ml reicht für 5 ha

Sind N-fixierende Mikroorganismen die „Rettung“?



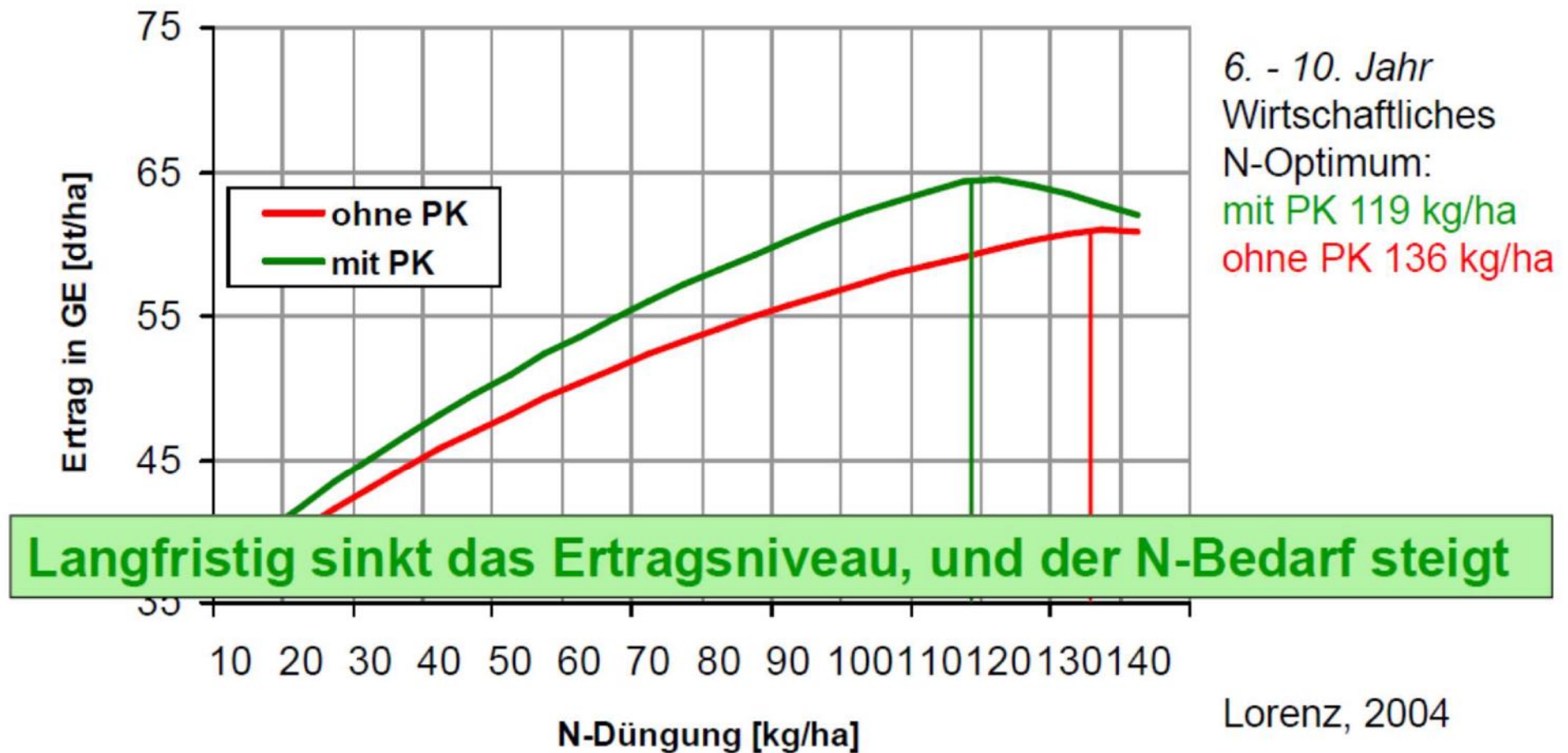
PG	Präparat	N-Dg.
1	UK	optimal
2	UK	-33%
3	UK	-50%
4	AKRA-N-B.	optimal
5	AKRA-N-B.	-33%
6	AKRA-N-B. + AKRA Plus 9	-33%
7	AKRA-N-B.	-50%
8	AZOBAC	optimal
9	AZOBAC	-33%
10	AZOBAC	-50%
11	AZOTOVIT	optimal
12	AZOTOVIT	-33%
13	AZOTOVIT	-50%
14	TWIN-N	optimal
15	TWIN-N	-33%
16	TWIN-N	-50%



Aktuell offene Fragen: Qualitätssprung durch Utrisha/Blue N? – Was macht dieses Präparat in „N-gesättigten“ Systemen?

Wie effizient ist in solchen Systemen *Methylobacterium symbioticum*?

Einfluss der P- und K-Versorgung auf den N-Düngebedarf



Lorenz, 2004

Ein kurzes Fazit:

1. Es gibt Fruchtarten, die auf eine Reduzierung des N-Angebotes vergleichsweise elastisch reagieren. Diese sollten im Rahmen der Fruchtfolge gezielt ins RG eingebaut werden.
2. Über die Wahl der Düngerform lassen sich N-Düngungskosten sparen. Aber: Nicht jeder preiswerte N-Dünger ist uneingeschränkt nutzbar, weil die Anwendung mit Mindererträgen verbunden sein kann.
3. Der Einsatz von organischen Düngern sollte eine Maximierung des düngewirksamen Stickstoffs beinhalten.
4. Auf eine „runde“ Pflanzenernährung ist Wert zu legen. Nährstoff-Mangel reduziert die N-Effizienz.
5. Gesunde Bestände verfügen über ein hohes N-Aneignungsvermögen (angepasste Fungizid- und Beizstrategien).
6. Sortenunterschiede im N-Aneignungs- und Verwertungsvermögen sind (wenn auch in schmaler Bandbreite) vorhanden und können genutzt werden.
7. Die bisherigen Erfahrungen mit mikrobiellen Präparaten, die einen Beitrag zur N-Ernährung der Kulturen leisten sollen/können sind eher ernüchternd.
8. Ackerbauliche Faktoren (Saatzeit, verdichtungsarme durchwurzelbare Bodenräume) erhalten eine wesentliche Bedeutung zum „Ausreizen“ der N-Düngewirkung.

Danke für die Aufmerksamkeit!

Bitte um Anfragen.

Kontakt: www.jenabios.de
thomas.werner@jenabios.de
0160/2867090