

Möglichkeiten der Optimierung der N-Düngung zu Qualitätsweizen und Winterraps

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Fachinformationsveranstaltung, Löbau, 08.02.2023, Dr. Michael Grunert



Foto: Grunert, LfULG

Alle Analysen von Pflanzen-, Boden- und Wasserproben wurden in der BfUL Nossen durchgeführt.
Die Ausführungen zum Düngerecht sind unverbindlich und unvollständig.

Wintergetreide und Winterraps

Handlungsfelder für N-Düngung

- N_{\min} im Herbst und damit im Frühjahr minimieren
(ZF-Anbau, Untersaaten, kein Herbst-N, wenig Bodenbearbeitung ...)
- fachlich bessere N-Düngebedarfsermittlung
(Standort, N-Nachlieferung aus Boden, Vorfrucht, Zwischenfrucht und organisch. Düngung, N_{\min} -Analyse + zeitliche Anrechnung, Bestandesentwicklung und N-Aufnahme ...)
- Ausbringungsstrategien optimieren/anpassen
(Mengen, Gabenaufteilung/Zusammenlegung, Stabilisierung, Platzierung, Teilschlagspezifika, Exaktheit)
- Management organischer Düngemittel
(wann wieviel zu welcher Kultur mit welcher Technik, ...)
- Optimierung anderer Faktoren
(Grunddüngung, PS, Bodenbearbeitung, Sorte, Fruchtfolge, Humus, Erosionsreduzierung ...)
- weiterhin Nährstoffbilanzierung (insbes. schlagspezifisch)

Zusätzlich für Nitrat-Gebiete:

- N-Reduzierung je nach Kulturart, Qualitätsziel, Standort
- Kulturen tauschen mit „nicht-Nitrat-Gebiet“
-

Keine pauschalen Empfehlungen. Betriebs- und Standort-spezifisch und abhängig von den Rahmenbedingungen.

Im Folgenden gehe ich auf ausgewählte Punkte ein.



Düngung von Wintergetreide und Winterraps

1. N_{\min} im Herbst und damit im Frühjahr minimieren

- N_{\min} vor Winter: - klarer Zusammenhang mit über Winter verlagertem N;
dieser ist für Pflanzenbau verloren, landet (z.T.) im Grundwasser
- großer Teil aus N-Mineralisierung; nicht aus N-Düngung des Jahres
- => Düngung: nur Teilbeitrag, andere Handlungsfelder mitentscheidend
- => Nur bei geringem N_{\min} bleibt Spielraum für Bestandesführung!
- Kultur-, Ertrags- u. Standortgerechte schlagspezifische Düngung
- N-Düngung nach Ernte/im Herbst nur bei tatsächlichem Bedarf
- Minimierung der Bodenbearbeitung
möglichst wenige Arbeitsgänge, geringe Bearbeitungstiefe und -intensität
- möglichst keine Biomasse-Einarbeitung mit hohem N-Mineralisierungspotenzial
(Futterleguminosen!, Zwischenfrüchte)
- Absicherung der N-Aufnahme bis zum Vegetationsende:
 - Zwischenfruchtanbau - Strohdüngung
 - gute Keimbedingungen für Ausfallgetreide, -raps ...
 - Vermeidung von Brachezeiten ohne Bewuchs
- Verteilung organischer Düngung auf alle Flächen des Betriebes
- ...



Düngung von Wintergetreide und Winterraps

2. fachlich qualifiziertere N-Düngebedarfsermittlung

A) fachlich bessere Berücksichtigung von in DüV berücksichtigten Faktoren:

- Standort: ertragsbezogene N-Bedarfswerte nach Boden-Klima-Raum und Kulturart
- N-Nachlieferung (und differenzierte Anrechnung auf N-Teilgaben) aus:
 - Vorfrucht: Koppelproduktertrag und -nutzung
Zwischenfrucht (Ertrag, Nutzung/Einarbeitung, aufgenommener N)
 - organischer Düngung: differenzierte Anrechnung je nach:
Kultur (Menge, Art, Ausbringungsmonat, Kultur) Vorkultur (Menge, Art)
- N_{\min} in drei Schichten - differenzierte Anrechnung auf Teilgaben

B) Berücksichtigung zusätzlicher Faktoren:

- Bestandesentwicklung und vom Bestand aufgenommener N
 - Wintergetreide zu Vegetationsbeginn: EC-Stadium, Bestandesdichte
 - Winterraps: Aufwuchs zu Vegetationsende, Blattverluste über Winter,
Bestandesdichte, anteilige Anrechnung des aufgenommenen N
- Vegetationsbeginn - Höhenlage - Wetterprognose

- => **N-Düngebedarfsempfehlung BESyD:** - Gesamt (\leq N-Düngebedarfsermittlung nach DüV)
- Empfehlungen für Gabenaufteilung zu Wintergetreide und -raps
(2./3. Gabe zu Wintergetreide: dann bestandesabhängige Präzisierung)



N_{\min} -Analyse, Anrechnung

N_{\min} ist mineralisch gedüngtem N in der Wirkung gleichzusetzen => ist bares Geld

N_{\min} -Probenahme und Analyse auf jedem Schlag

=> Erfassung der tatsächlichen Bedingungen zeitnah zur geplanten N-Düngung

- Richtwerte geben selten die Wirklichkeit auf dem konkreten Schlag wieder

- Empfehlung: mehrere N_{\min} -Proben je Schlag (insbesondere bei inhomogenen Schlägen)

- generell volle Anrechnung des N_{\min} bei der N-Düngebedarfsermittlung

- fachlich sinnvoll: differenzierte anteilige Anrechnung auf einzelne N-Gaben nach:

- tatsächlicher Pflanzenentwicklung

- Durchwurzelungstiefe

- Tiefenverlauf des N_{\min}

Umsetzung in Abhängigkeit von

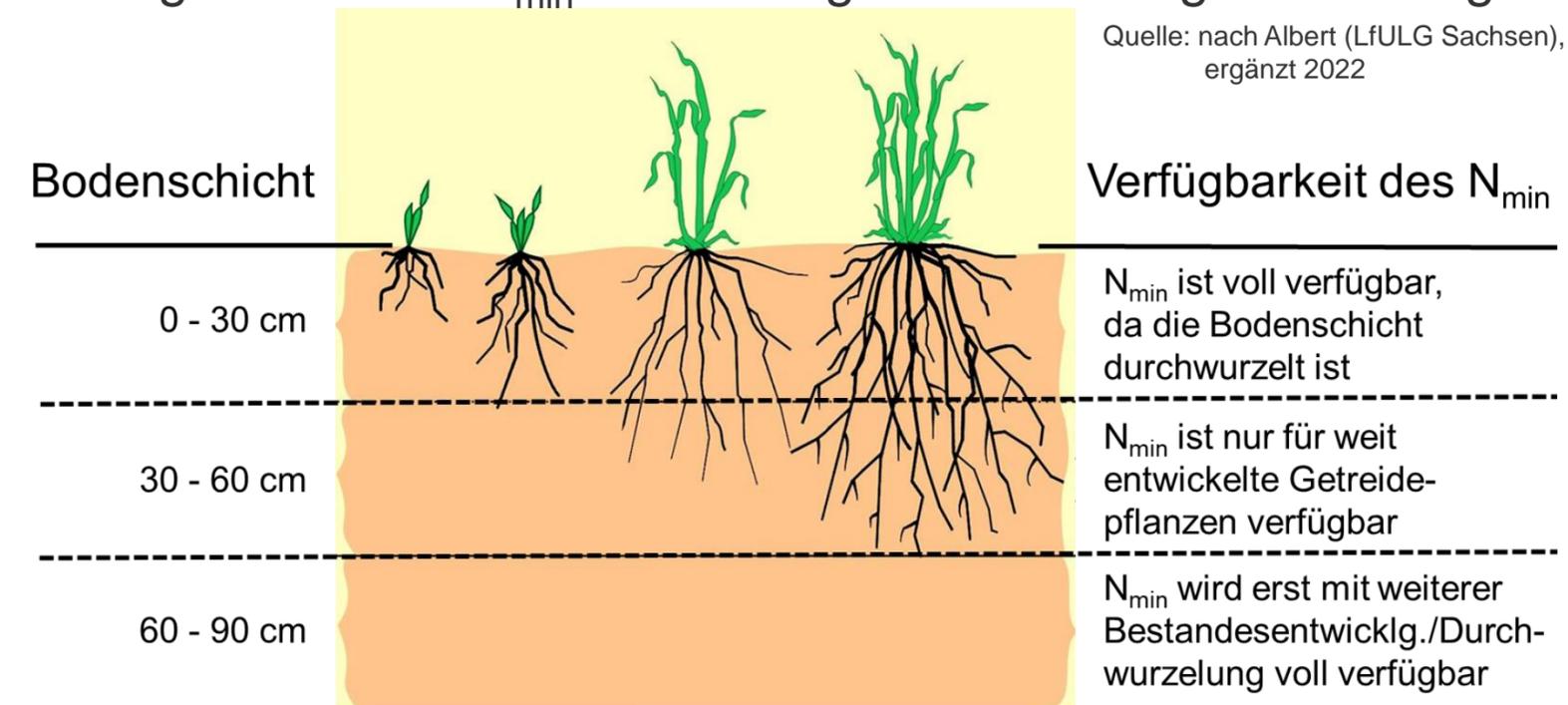
- Standortbedingungen,

- aktueller Witterung

- ...

=> fachlich erweiterte N-Empfehlung in BESyD

Verfügbarkeit des N_{\min} für Wintergetreide zu Vegetationsbeginn



N-Düngebedarfsermittlung nach DüV und fachlich erweitert in BESyD

Bsp: Winterraps,
Zielertrag 40 dt/ha

Eingabedaten			Faktoren	Pflicht DüV	freiwillige Empfehlung fachlich erweitert			
nitratbelastetes Gebiet: <input checked="" type="checkbox"/>								
			N-Bedarfsermittlung nach DüV		fachlich erweiterte N-Düngungsempfehlung			
40 dt/ha Ert.niveau	40 dt/ha Betrieb	0 dt/ha Differenz	N-Bedarf Pflanze	200		200		
			Ertragsdifferenz	0	200	0	200	
	humos (2 % bis 4 %)		Humusgehalt/Bodenvorrat	0	200			
	108-Lößböden in den Übergangslagen (Ost)		Boden-Klima-Raum			0	200	
	2 % Steinigkeit		N _{min} 0-60 cm (gemessen)	-44	156	-44	156	
	90 cm Bodentiefe		N _{min} 60-90 cm (berechnet)	-11	145	-11	145	
	Vorkultur: Sommergerste Futter		Vorfrucht/Nachlieferung	0	145	-5	140	
			Pflanzenentwicklung			0	140	
			org. Düngung im Vorjahr	-15	130			
			im Herbst gedüngter verfügbarer N	0	130			
			org. Düngung zur Vorfrucht			-10	130	
			Erntereste Gemüse/Grünmasse Zw.frucht/Frucht	0	130	0	130	
			org. Düngung Herbst			0	130	
			Runden, Begrenzung nach DüV, WSG(Sz1)	0	130	0	130	
N-Düngebedarf als standortbezogene Obergrenze(DüV) N-Empfehlung [kgN/ha]					130		130	
N-Empfehlung in Gaben kgN/ha						1. G.	2. G.	3. G.
orientierende N-Obergrenze im Nitrat-Gebiet (80% des N-Düngebedarfs) [kgN/ha]					104	80	50	0

WWeizen: Ertrag, RP-Gehalt und N-Saldo bei differenzierter N-Düngung, incl. stabil. N-Düngung

Pommritz, Lö4c, Ut3, AZ61, Ø 2018-2020

N-Düngung:
Steigerung
Ertrag und RP

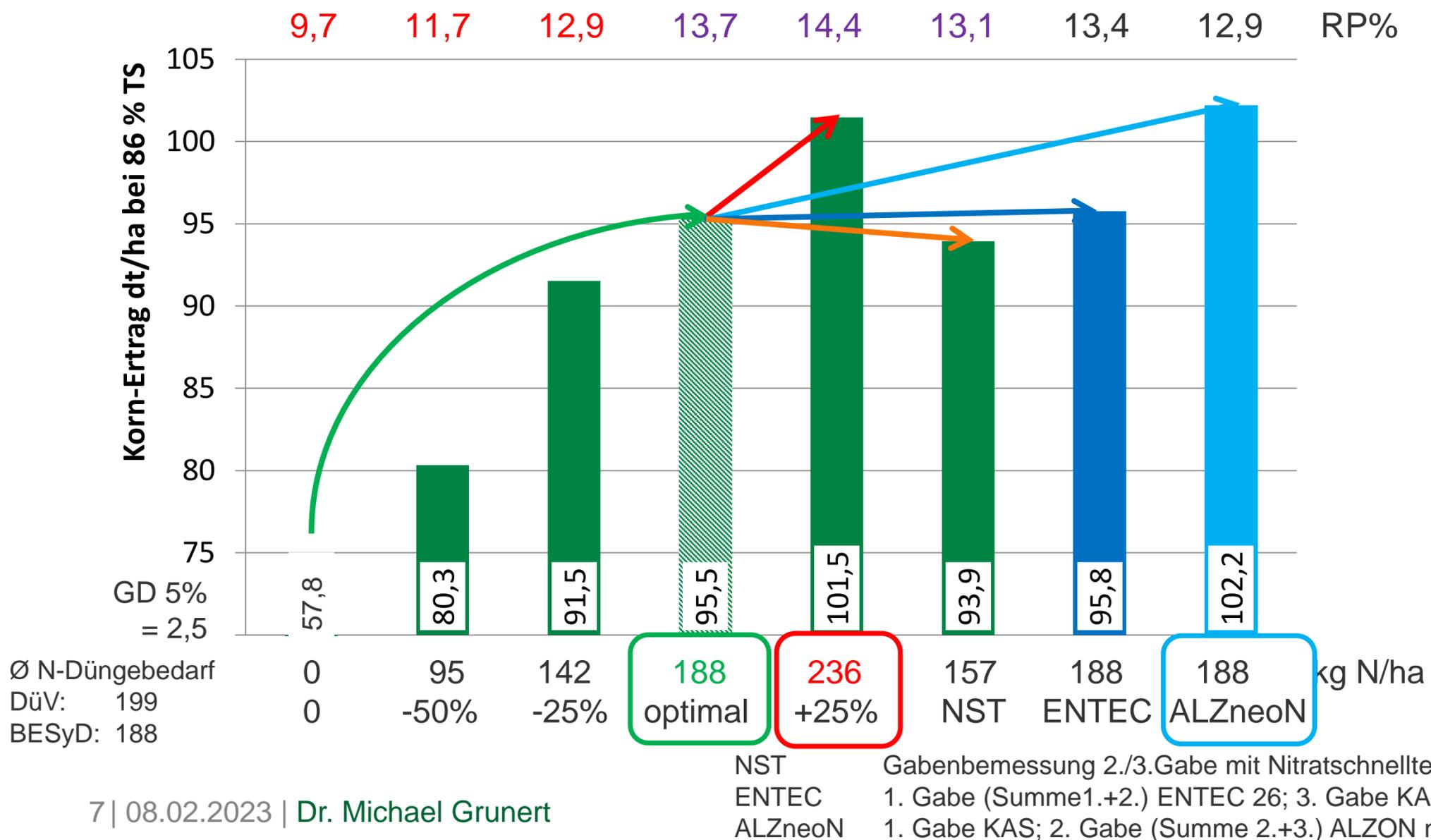
BESyD
-11 kg N/ha zu DüV

N >opt. +48 kg N,
>DüV, nicht zulässig!
+6 dt, extrem hoher RP

Nitratschnelltest
-33 kg N, Ertrag
ca. gleich; wurde
2021 angepasst

ENTEC 26
in Ertrag und RP
gleichwertig

ALZONneoN
höchster Ertrag (wie +25%N),
leicht zu geringer RP-Gehalt



bei pauschal -20 % N
zu erwarten:

- signifikanter Ertragsrückgang
- signifikante Abnahme des Rohproteingehaltes (-0,9 %)
- keine A-Qualität mehr
- Weiterhin A-Qualität?: Anpassungen bei Sorte, N-Gabenaufteilung ...

WRaps: Ertrag, Öl%, N-Saldo in Abhängigkeit von N-Düngung

Baruth, D3, IS, AZ32, Sherpa, Ø 2017-19

N-Düngung:
+Ertrag, -Öl%
+N-Saldo

BESyD sehr gut
+1 dt (n.sign.)
-3 kg N (zu DüV)

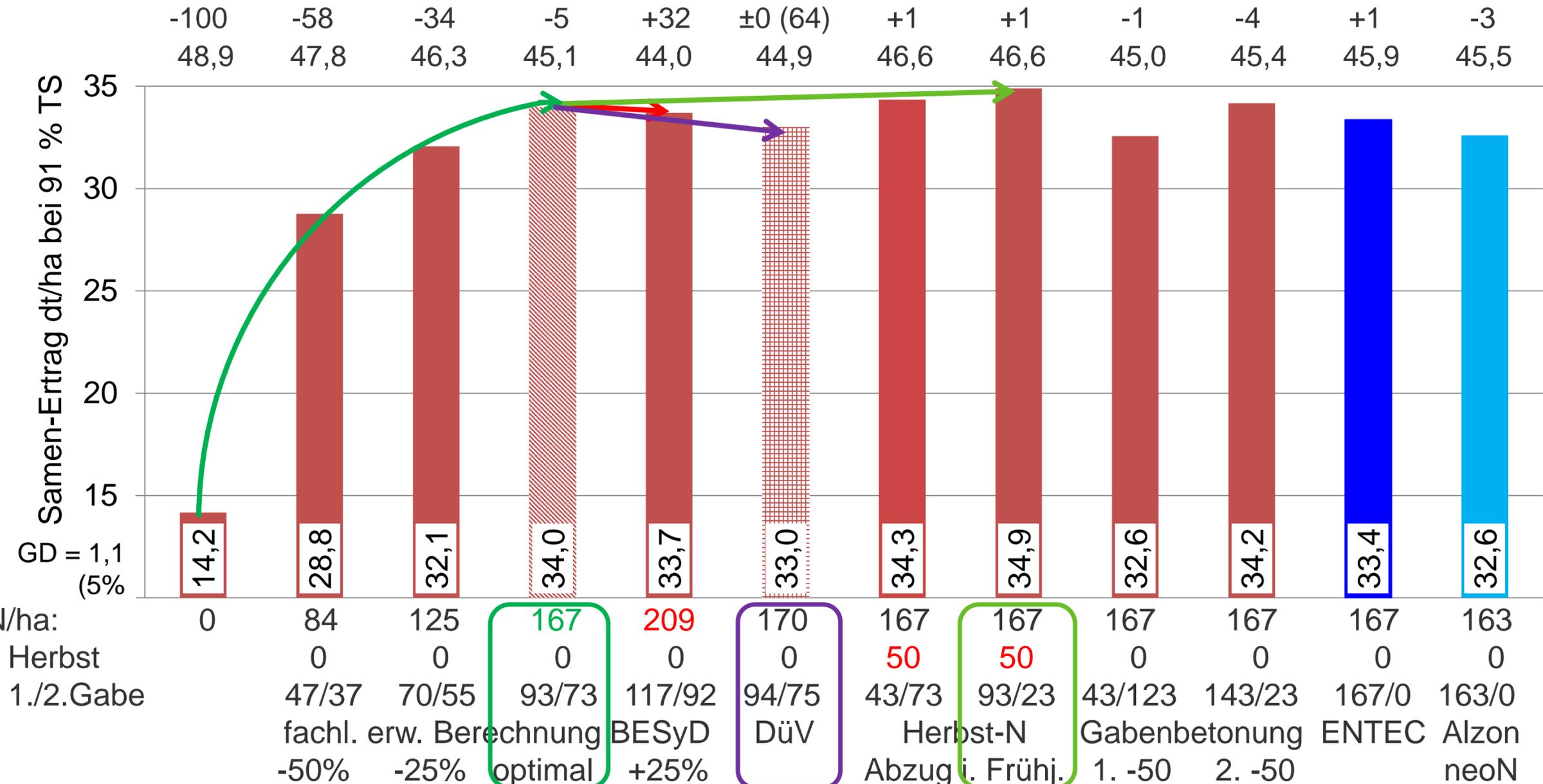
DüV:
ähnlich
BESyD

N >opt.: -0,3 dt (n.s.)
+42 kg N (> DüV!),
+37 kg N-Saldo

Herbst-N: positiv,
bei Abzug in
zweiter Gabe

Betonung
1./2. Gabe:
nicht positiv

stabilisierte
N-Düngung:
nicht positiv



bei pauschal -20% N zu erwarten:

- geringerer Ertrag (Höhe der Abnahme u.a. je nach standortspezifischer Herbst-N-Aufnahme)
- leichte Zunahme des Ölgehaltes

WRaps: Ertrag, Öl%, N-Saldo in Abhängigkeit

von N-Düngung Pommritz, Lö4c, Ut3, AZ61, Sherpa, Ø 2017-19

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



N-Düngung:
+Ertrag, -Öl%
+N-Saldo

BESyD gut
-0,7 dt (n. signif.)
-15 kg N, -12 kg N-Saldo

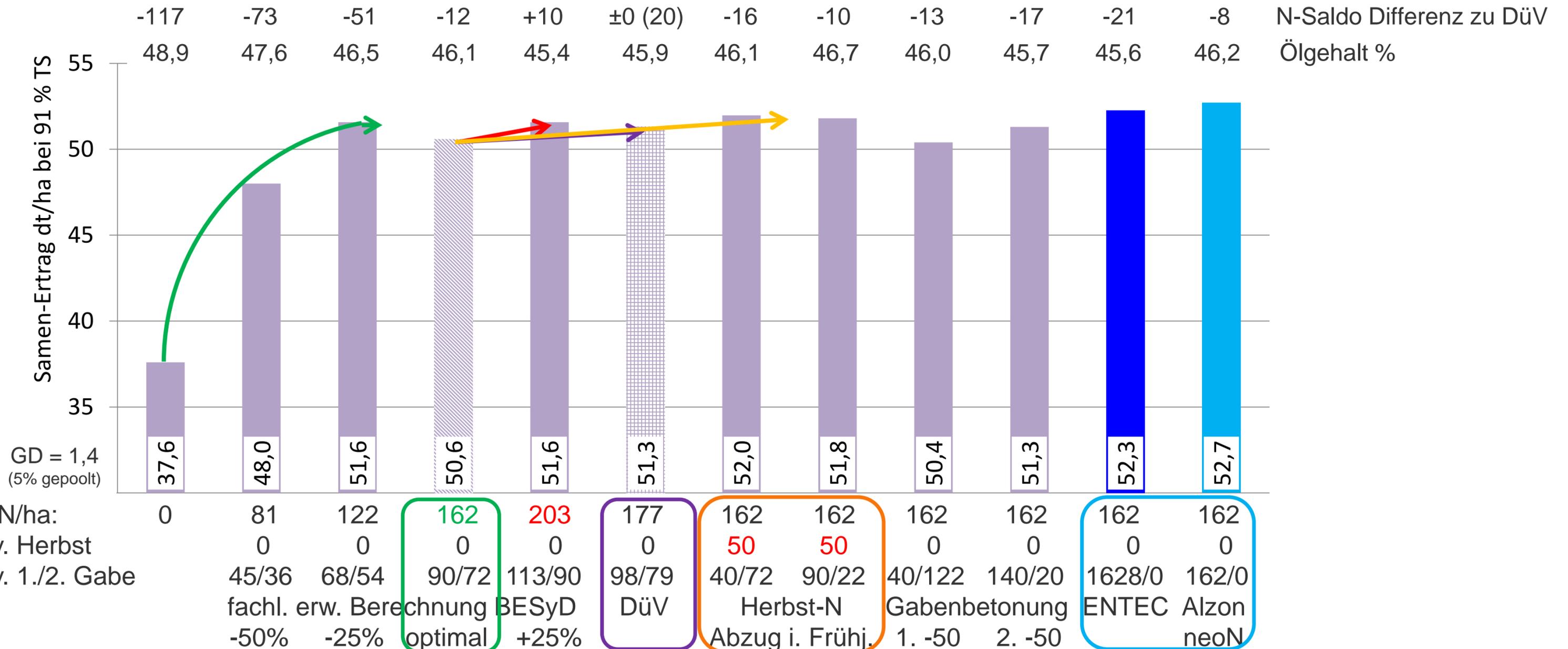
DüV
ähnlich
BESyD

N >opt.: +1dt (n.s.),
+41 kg N (>DüV!),
+22 kg N-Saldo,

Herbst-N:
gleich

Betonung 1./2.
N-Gabe:
nicht positiv

stabilisiert:
ähnlich



Raps - Abzug Herbst-N-Düngung nach DüV 2020 und Anrechnung des aufgenommenen N?

mit DüV 2020:

- Anrechnung (Abzug) des bis 01.10. zu Winterraps oder Wintergerste aufgebrauchten verfügbaren N (aus organischer und mineralischer N-Düngung)
- zusätzlich weiterhin Abzug von 10 % des gesamt-N bei organischer N-Düngung (Nachlieferung im Folgejahr)
- eine Berücksichtigung des bis Vegetationsende aufgenommenen N bei der N-DBE kann nicht zusätzlich in vollem Umfang erfolgen (sonst evtl. doppelter Abzug)
- in fachlicher Erweiterung BESyD erfolgt seit 2021 die Berechnung wie bisher:
 - anteilige Anrechnung Biomasse-N
 - kein Abzug des verfügbaren N aus Sommer/Herbst-N-Düngung
 - abschließend Abgleich mit N-DBE nach DüV (\leq DüV)
- positiver Effekt der Berücksichtigung des aufgenommenen N wird erhalten bleiben, insbesondere bei üppigen Beständen, auch bei Herbst-N-Düngung



Fotos: Grunert, LfULG



Düngung von Wintergetreide und Winterraps

3. N-Ausbringungsstrategien optimieren/anpassen

bestandesabhängige Anpassung von Teilgabenhöhe und -termin bietet insbesondere bei Wintergetreide erhebliches Optimierungspotenzial

- teilschlagspezifische Düngung auf heterogenen Standorten zu empfehlen, wenn andere (einfachere) Optionen ausgeschöpft sind
- N-Stabilisierung spezifisch angepasst an Kultur und Düngerart bietet Chancen insbesondere mit zunehmenden Trockenphasen
- Platzierung von Düngemitteln kann Effizienz verbessern
- Exaktheit der Düngemittelausbringung in Menge und Querverteilung ist betriebsabhängig nach wie vor ein Handlungsfeld
-



Bemessung von 2./3. N-Gabe

Entsprechend der konkreten Situation auf dem Schlag, Berücksichtigung von:

- aktueller Bestandesentwicklung (EC-Stadium, Bestandesdichte, N-Versorgung ...)
 - Qualitätsziel, angebaute Sorte - Phytopathologie
 - Bodeneigenschaften (Bodenart, Struktur, Erwärmung, nFK ...)
 - aktuelle Witterung (Bodenfeuchte, Prognose ...)
 - Erfahrungen N-Nachlieferungsvermögen (Vorfrucht, org.Düngung, N-Abschöpfung Vorfrucht, Tiefenverteilung des vor erster Düngung gemessenen N_{\min})
 - vom Bestand aufgenommener N (Nährstoffversorgung: Nitratschnelltest, Sensoren, Luftbilder ...)
 - bisherige N-Düngung und tatsächliche Aufnahme des gedüngten N
- => Verwendung von Nitratschnelltest, Sensoren, Luftbildern ...



Der nach DüV ermittelte N-Düngebedarf darf nicht überschritten werden!

(auch nicht bei Bedarfsermittlung mit Sensoren, Nitratschnelltest o.ä.)

- in der Summe der Teilgaben
- im Mittel des Schlages

Nitratschnelltest haben wir im Januar 2021 aktualisiert:

- Anpassung an Ertragsentwicklung und an Methodik DüV
- spezifische Empfehlungen für C-, A/B- und E-Weizen



Qualitätsweizenanbau mit stark reduzierter N-Düngung?

Ohne Anpassungen zu erwarten:

- signifikanter Rückgang von Ertrag und vor allem Rohproteingehalt

Weiterhin A-Qualität? Verschiebung von N in dritte Gabe?

- positive Wirkung der 3. N-Gabe auf RP-Gehalt
- aber weiterer Ertragsrückgang zu erwarten
- nur max. 50 % des N aus Spätgaben kommen im Korn an

=> Auswahl von Sorten mit vergleichsweise sicheren Qualitätseigenschaften

- auch bei geringerer 3. N-Gabe
- bei schwankenden Witterungsbedingungen

=> Sortenempfehlungen LfULG

=> Ergebnisse Exaktversuche N-Qualitäts-Düngung/Sorte (folgende Abbildungen)

Günstig wäre zusätzlich:

- gleitende Bezahlung nach analysiertem Rohproteingehalt (nicht in festen Stufen)
- flexible Anbau-/Vermarktungsstrategiewelche



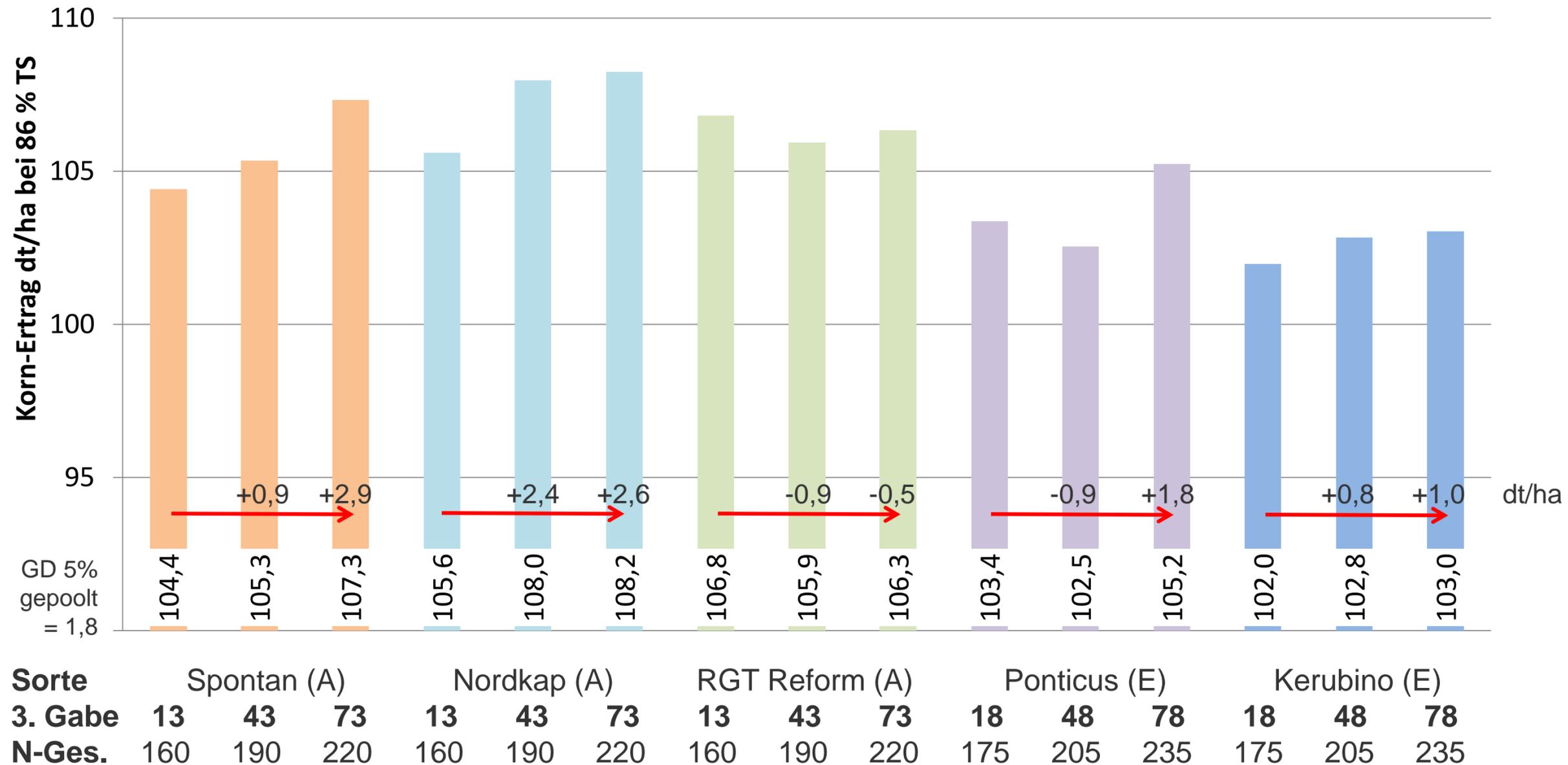
Foto: Grunert, LfULG



Foto: Grunert, LfULG

Wirkung gestaffelter 3. N-Gabe auf Ertrag, RP-Gehalt und N-Saldo von Weizen A- und E-Sorten

Nossen, Lö4b, Ut4, AZ63, Ø 2018-2020



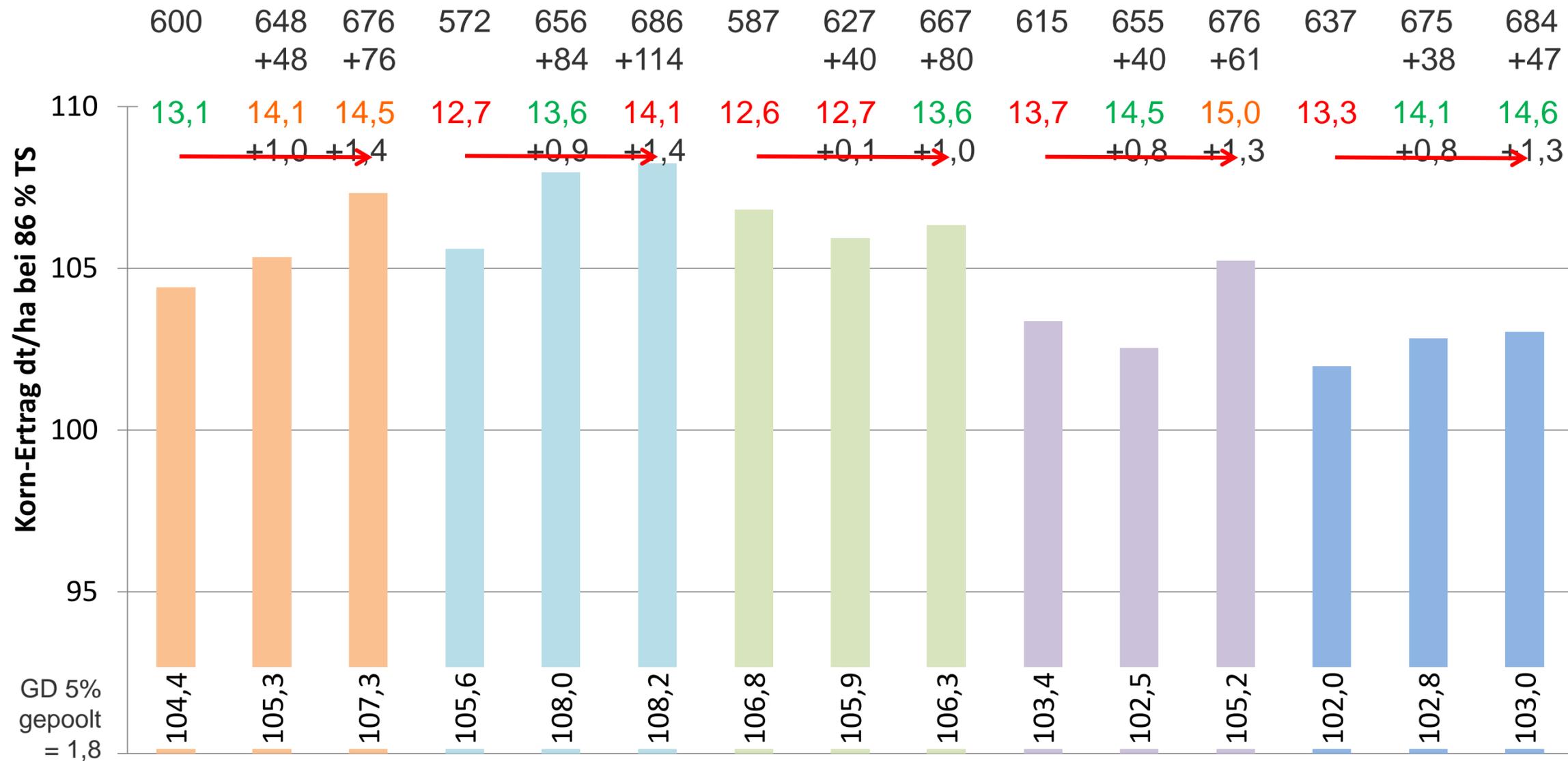
Wirkung differenzierter 3. N-Gabe:

Ertrag:

- differenziertes Grundniveau
- starke Sortenunterschiede (-0,5 bis + 2,9 dt/ha)

Wirkung gestaffelter 3. N-Gabe auf Ertrag, RP-Gehalt und N-Saldo von Weizen A- und E-Sorten

Nossen, Lö4b, Ut4, AZ63, Ø 2018-2020



ml **Backvolumen** (nur 2018 und 2020, 1Test je Prüfglied)

RP % Ziel A-Sorten: 13% E: 14% RP
Wirkung differenzierter 3. N-Gabe:

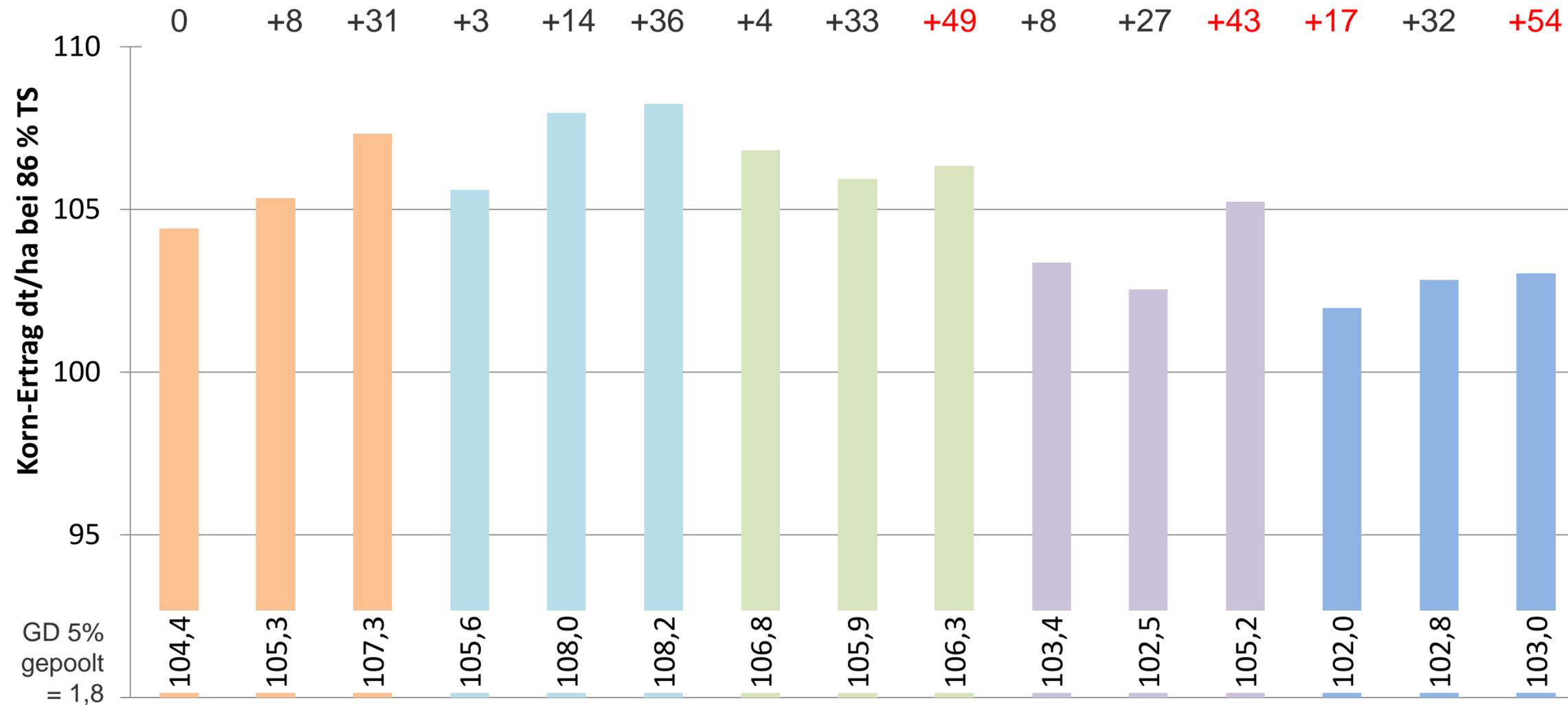
Proteingehalt:

- sortenspezifisches Grundniveau (A: 12,6-13,1 E: 13,3-13,7 in 1. Stufe)
- RP-Steigerung durch N-Steigerung bei allen Sorten gleich, außer RGT Reform
+30 kg N => +0,8 - 1,0 % RP
+60 kg N => +1,0 - 1,4 % RP
- sortenspezifisch unterschiedlicher Bedarf zur 3. N-Gabe

Sorte	Spontan (A)			Nordkap (A)			RGT Reform (A)			Ponticus (E)			Kerubino (E)		
3. Gabe	13	43	73	13	43	73	13	43	73	18	48	78	18	48	78
N-Ges.	160	190	220	160	190	220	160	190	220	175	205	235	175	205	235

Wirkung gestaffelter 3. N-Gabe auf Ertrag, RP-Gehalt und N-Saldo von Weizen A- und E-Sorten

Nossen, Lö4b, Ut4, AZ63, Ø 2018-2020



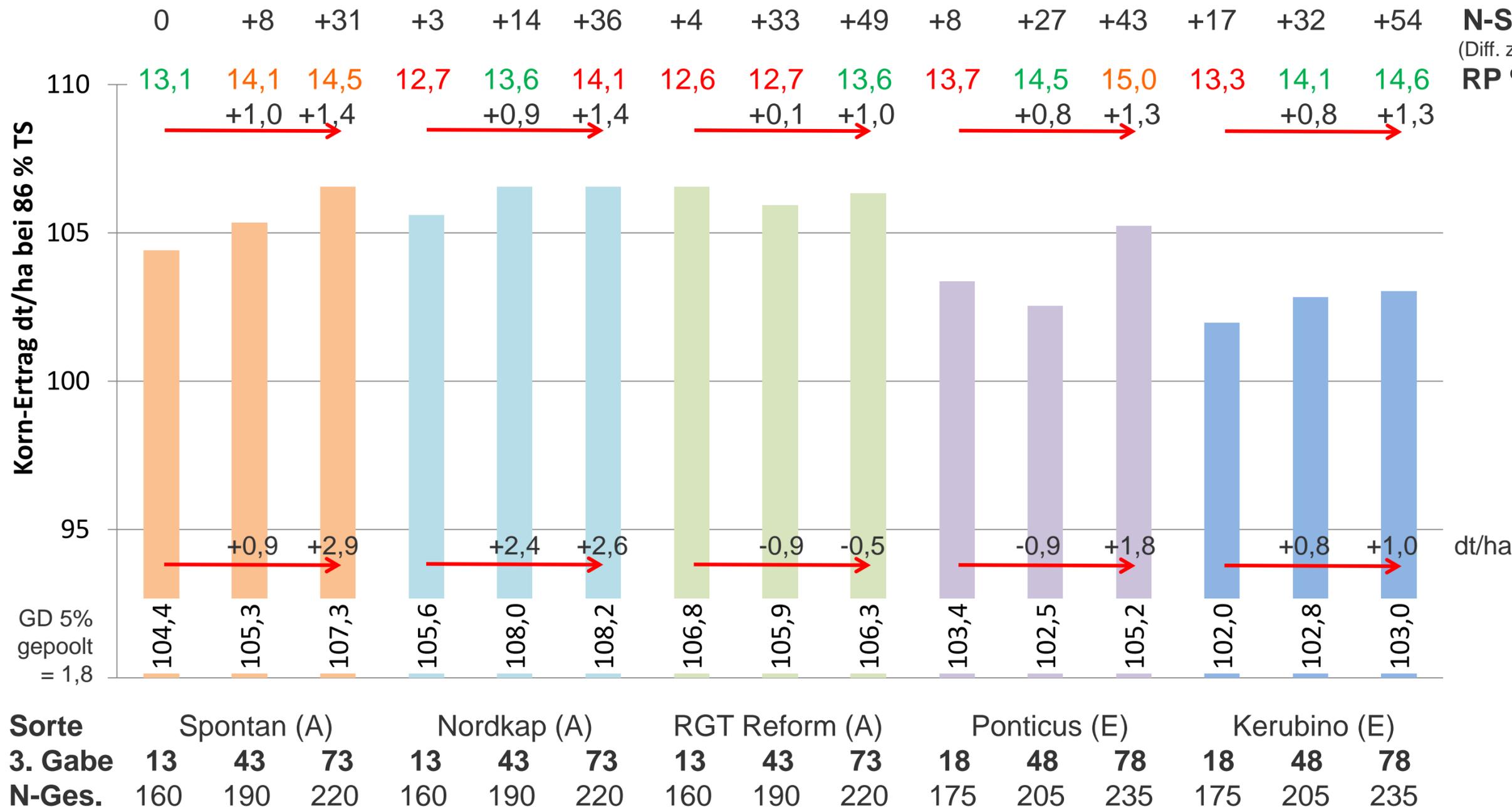
N-Saldo (kg N/ha)
(Diff. zu niedrigstem Wert)

Wirkung differenzierter 3. N-Gabe:

- N-Saldo:**
- starker Anstieg des N-Saldos
 - < 50 % der N-Steigerung der dritten Stufe im Vergleich zur ersten Stufe kommen im Korn (Ertrag, RP) an!
 - dabei erhebliche Sortenunterschiede: 48, 45, 25, 42, 38 %

Wirkung gestaffelter 3. N-Gabe auf Ertrag, RP-Gehalt und N-Saldo von Weizen A- und E-Sorten

Nossen, Lö4b, Ut4, AZ63, Ø 2018-2020



N-Saldo (kg N/ha)
(Diff. zu niedrigstem Wert)

RP %

Wirkung differenzierter 3. N-Gabe:

Ertrag:

- differenziertes Grundniveau
- starke Sortenunterschiede (-0,5 bis + 2,9 dt/ha)

Proteingehalt:

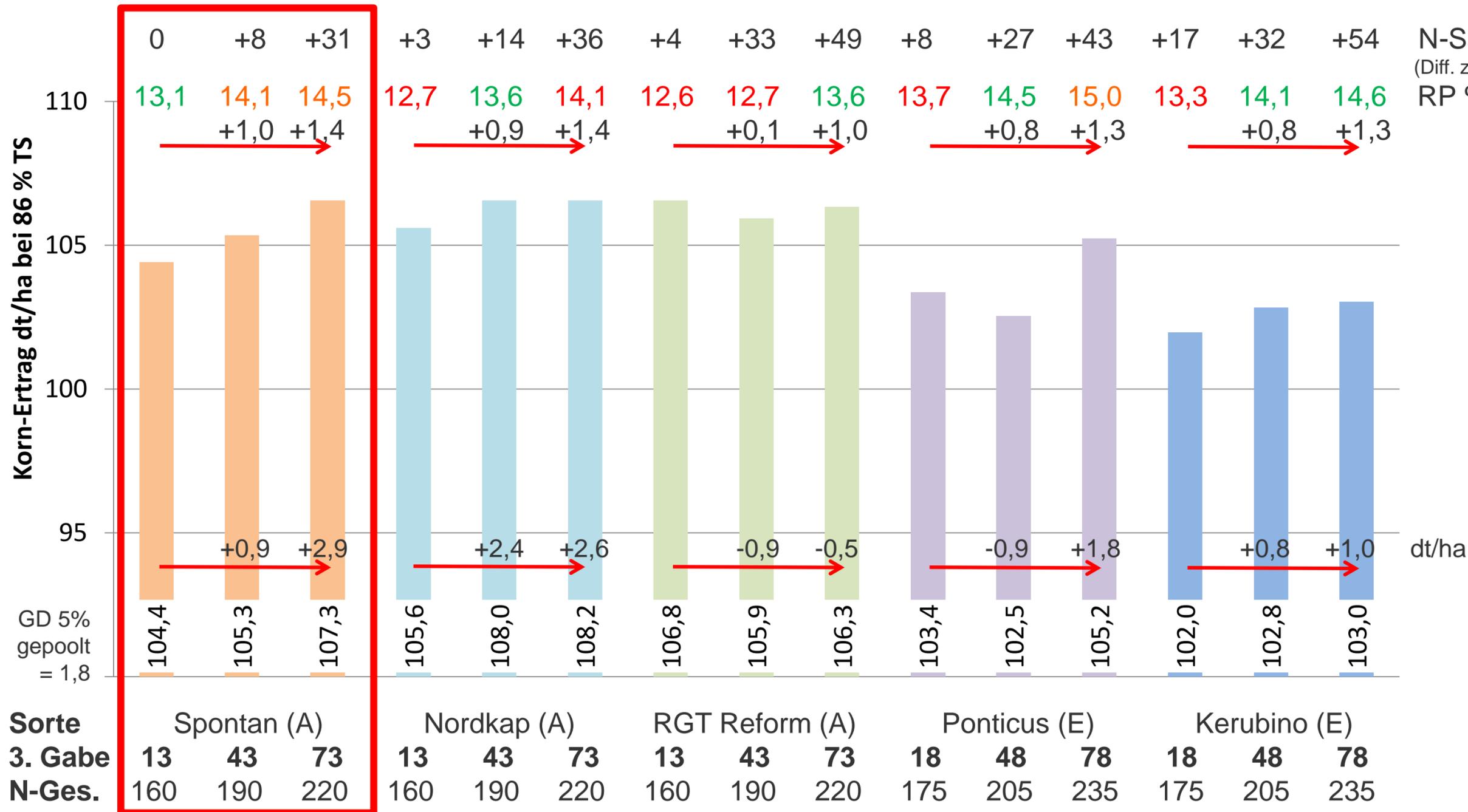
- sortenspezifisches Grundniveau (A: 12,6 - 13,1 E: 13,3 - 13,7 in 1. Stufe)
- RP-Steigerung durch N-Steigerung bei allen Sorten gleich, außer RGT Reform
 - +30 kg N => +0,8 - 1,0 % RP
 - +60 kg N => +1,0 - 1,4 % RP
- sortenspezifisch unterschiedlicher Bedarf zur 3. N-Gabe

N-Saldo:

- starker Anstieg des N-Saldos
- < 50 % der N-Steigerung der dritten Stufe im Vergleich zur ersten Stufe kommen im Korn (Ertrag, RP) an!
- dabei erhebliche Sortenunterschiede: 48, 45, 25, 42, 38 %

Wirkung gestaffelter 3. N-Gabe auf Ertrag, RP-Gehalt und N-Saldo von Weizen A- und E-Sorten

Nossen, Lö4b, Ut4, AZ63, Ø 2018-2020



Wirkung differenzierter 3. N-Gabe Sorte Spontan (A):

Ertrag:

- gutes Grundniveau
- hohe Steigerung (+0,9; +2,9 dt/ha)

Proteingehalt:

- sehr guter Wert in 1. N-Stufe (aber: 13,1 = als 3-jähr. Mittel knapp)
- rel. hohe RP-Steigerung durch N-Steigerung (+1,0 bzw. +1,4 % RP)

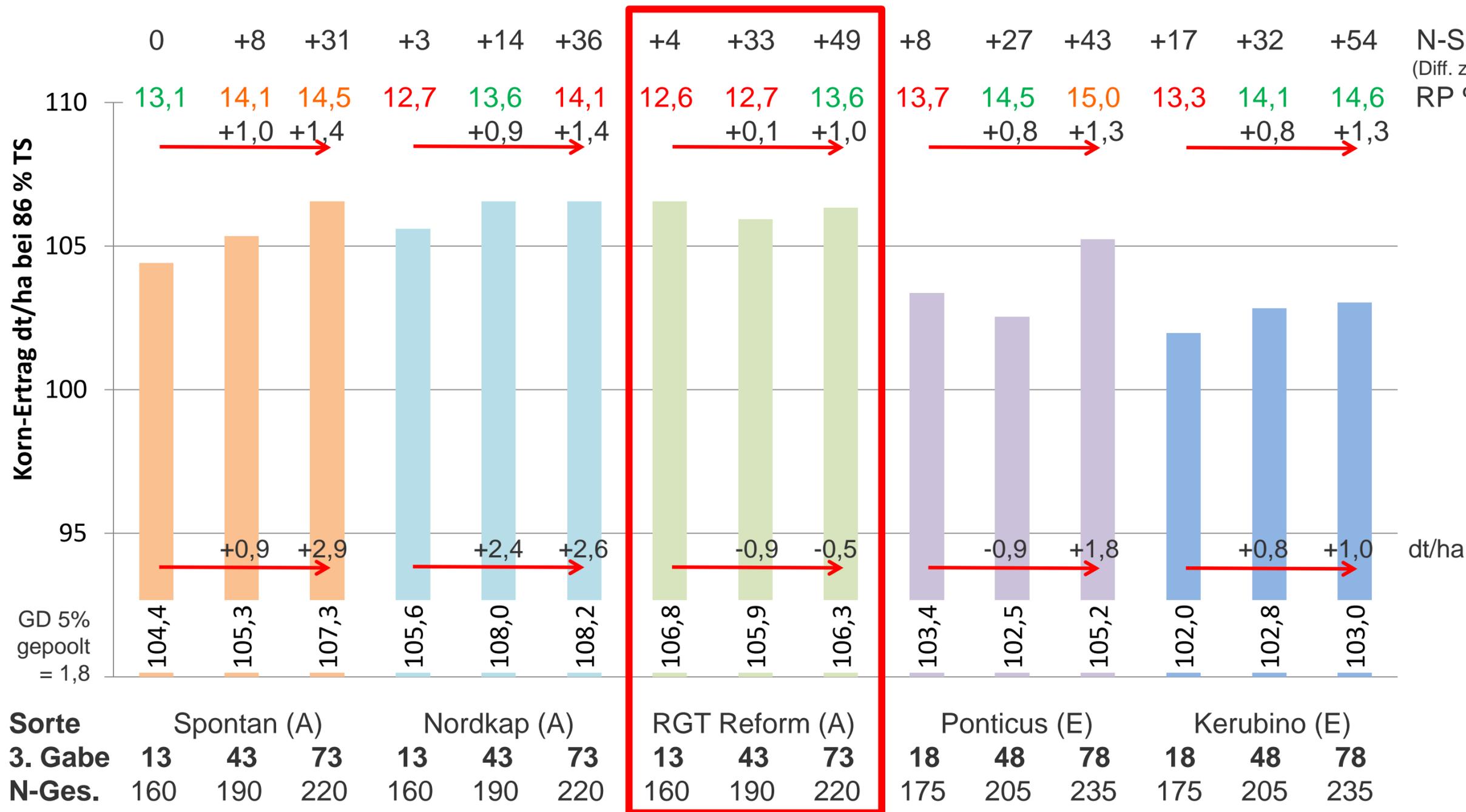
N-Saldo:

- jeweils geringster N-Saldo aller Sorten in allen drei N-Stufen
- höchste N-Ausnutzung der N-Steigerung in 3. Gabe (48 % des zusätzlichen N kommen im Korn (Ertrag, RP) an)

- => **N-effizienteste geprüfte Sorte**
- => **rel. geringe 3. N-Gabe nötig**
- => **Betonung 2. N-Gabe**

Wirkung gestaffelter 3. N-Gabe auf Ertrag, RP-Gehalt und N-Saldo von Weizen A- und E-Sorten

Nossen, Lö4b, Ut4, AZ63, Ø 2018-2020



Wirkung differenzierter 3. N-Gabe Sorte RGT Reform (A):

Ertrag:

- sehr gutes Ertragsniveau
- keine Steigerung (-0,9; -0,5 dt/ha)

Proteingehalt:

- zu gering in 1. u. 2. Stufe (12,6/12,7)
- geringe RP-Steigerung durch N-Steigerung (+0,1 bzw. +1,0 % RP)
- erst 3. N-Stufe ausreichend (13,6 %)

N-Saldo:

- hoher N-Saldo in 2. und 3. N-Stufe
- sehr schlechte N-Ausnutzung der N-Steigerung in 3. Gabe (25 % des zusätzlichen N kommen im Korn (Ertrag, RP) an)

=> **Ertragsstark**

=> **höchste 3. N-Gabe notwendig; dann aber hoher N-Saldo**

=> **es bleiben kaum Optionen für N-Verschiebung in 2. N-Gabe**

mit Nitrifikationsinhibitoren stabilisierte mineral. N-Dünger

Empfehlungen zum Einsatz im Programm BESyD

fachliche Basis:

- Ergebnisse des Projektes StaPlaRes sowie von weiteren Exaktversuchen und Erfahrungen von SKW Piesteritz und des LfULG Sachsen

berücksichtigte Faktoren für den konkreten Schlag:

- beabsichtigte N-Düngestrategie des Landwirts
(nur NI-stabilisierte N-Dünger oder Kombination mit nicht stabilisierten mineralischen N-Düngemitteln),
- Qualitätsziel beim Weizenanbau (Qualitätsstufe E, A, B bzw. C),
- Höhe des ermittelten N-Düngebedarfs (Stabilisierung ist erst ab einer N-Mindestgabe sinnvoll),
- Anbau in Trockenregion ja/nein (Abgrenzung mit im Programm hinterlegten Boden-Klima-Räumen),
- Bodenfeuchte vor abschließender N-Gabe (Qualitätsgabe)
- umgesetzt in komplexen Ablaufschema (siehe Abb. rechts)

Für den Anwender nur zwei zusätzliche Eingaben:

- Soll stabilisiert gedüngt werden?
- Zu 100% stabilisierte Düngung oder Kombination mit nicht stabilisierten N-Düngern?“

Ergebnis:

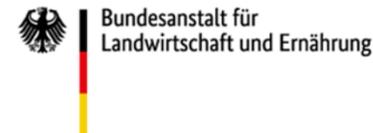
- Empfehlung von N-Gabenanzahl, -höhe und -termin
- für Winterweizen, WGerste, WRoggen, WRaps
- => in BESyD seit 1.7.2021

Gefördert durch

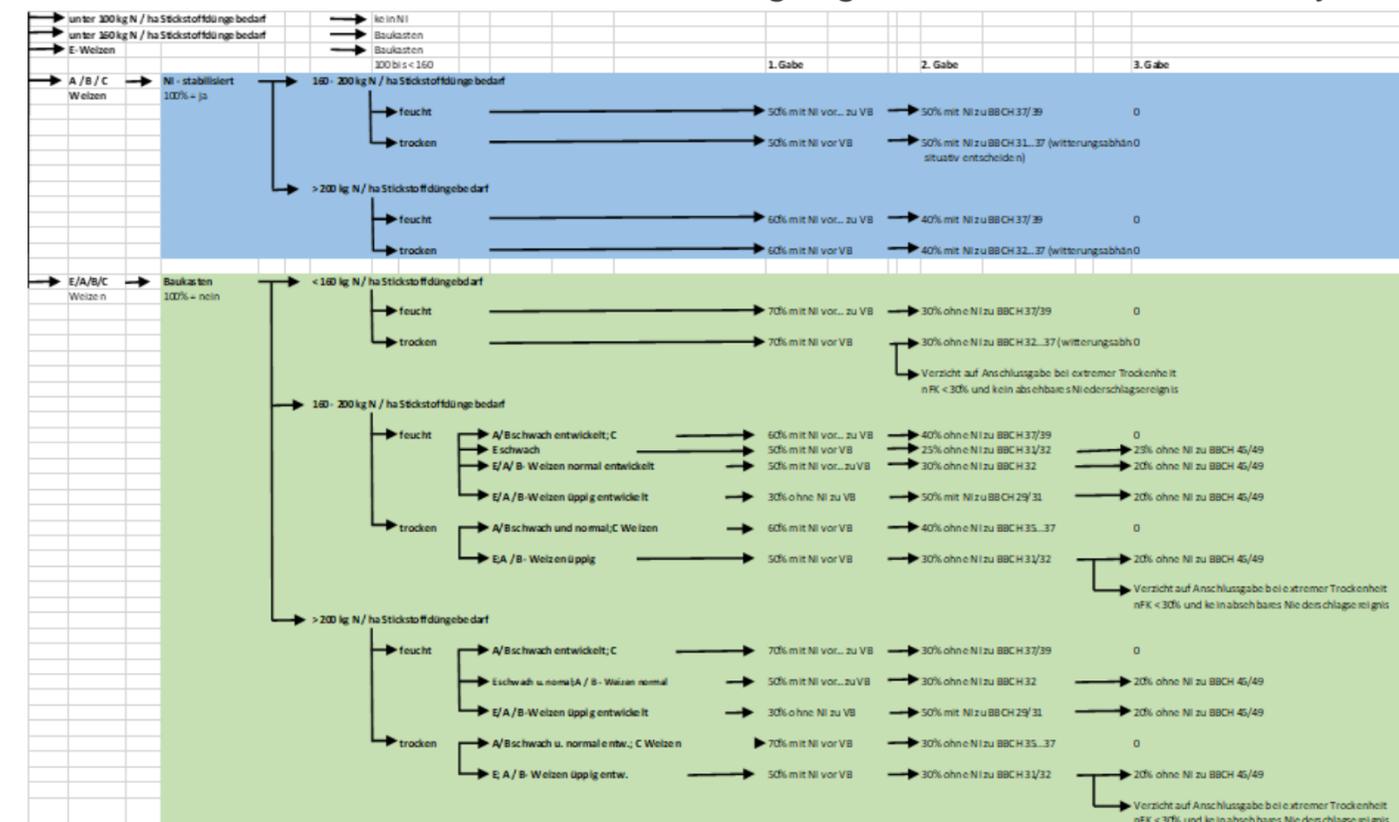


aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projekträger



Ablaufschema für Empfehlungen zur stabilisierten mineral. N-Düngung zu Winterweizen in BESyD:



stabilisierte N-Düngung, Projekt StaPrax-Regio

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Ziele:

- regionalspezifische Anpassung der im Vorhaben StaPlaRes erarbeiteten Empfehlungen zur stabilisierten mineralischen N-Düngung
- Hinterlegung grundlegender Strategien in Abhängigkeit von Standort, Kultur, Zielertrag, ermitteltem N-Düngebedarf, Düngestrategie (nur stabilisiert oder kombiniert mit nicht stabilisiert)
= statischer Teil
- Ableitung einer standortspezifischen Empfehlung unter Berücksichtigung von aktueller Bodenfeuchte und aktueller langfristiger Witterungsprognose des DWD (min. 6 Wochen)
= dynamischer Teil
- Einprogrammierung in webBESyD

Laufzeit: 2021-2024

Verbundpartner:

- SKW Stickstoffwerke Piesteritz GmbH (Projektleitung)
- Deutscher Wetterdienst Leipzig
- GIS-Arbeitsgruppe der Hochschule Anhalt
- Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

=> Feldtage 2023 des LfULG

Orte und Datum auf Abschluss-Abbildung

Gefördert durch



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektträger



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung

Parzellenversuch stabilisierte N-Düngung
zu Winterroggen, Baruth 30.03.2021

Foto: Grunert, LfULG



Düngung von Wintergetreide und Winterraps

4. Management organischer Düngemittel

- flüssige organische Dünger sind (betriebsabhängig) sicher ein Handlungs-Schwerpunkt
- optimale Verteilung auf verfügbaren Betriebsflächen
Ausweitung der Ausbringung zu WWeizen, WGerste, WRaps
- Optimierung der Ausbringungstechnik:
 - verlustarme, exakte, bodenschonende Applikation
(wo möglich: Schlitz- statt Schleppschlauchtechnik, ggf. strip-till)
 - Verminderung des Bodendrucks
- Flächen ohne Pflanzenbewuchs: unverzügliche Einarbeitung
Einarbeitung Stallmist, Kompost
- Ausbringung weitestgehend zeitgerecht zum Nährstoffbedarf
- ggf. Verwendung von Nitrifikationshemmstoffen
- Inhaltsstoffanalysen, Kenntnis des konkreten Gärrestes/Gülle
- fachlich qualifiziertere N-Anrechnung als nach DüV
(Düngemittel, Kulturart, Ausbringungszeit ...)
- Erstellung eines Ausbringungsplans
-



Düngung von Wintergetreide und Winterraps

5. Optimierung anderer Faktoren

- Optimierung der N-Düngung muss und kann einen wesentlichen Beitrag zur Steigerung der N-Effizienz leisten
- mit zunehmender Ausschöpfung dieser Optimierungspotenziale gerät dieser Themenkomplex an die Grenzen; hohe N-Effizienz ist nur erreichbar, wenn die Voraussetzungen hierfür geschaffen werden, andere Faktoren nicht begrenzend wirken
- große Potenziale: optimale Grunddüngung (P, K, z.T. pH)
- Schwefelversorgung gewinnt mit abnehmenden Einträgen aus der Luft erheblich an Bedeutung
- Reserven auch bei Mikronährstoffen (Menge, Verfügbarkeit)
- Potenziale bestehen in der Sortenwahl (z.B. Qualitätsstabilität)
- grundlegende Faktoren sind desweiteren u.a.:
Ausnutzung der Potenziale der Fruchtfolgeoptimierung,
von Pflanzenschutz und Bodenbearbeitung (incl. Erosionsminderung)
-



Foto: Grunert, LfULG



Foto: Grunert, LfULG

Wirkung differenzierter P-Düngung auf den Ertrag von Winterraps und die N-Bilanz

Pommritz, Lö, sL, AZ 57, P_{CAL} vor Anlage: 1,6 mg/100g Boden (A), Dauerversuch
Ø 2012+2015+2018+2021 (Dauerversuch mit Fruchtfolge: Wintergerste-Winterraps-Winterweizen)

+12,6 dt /ha
durch 60 kg P/ha

kein Einfluss
auf den Ölgehalt

Absenkung der N-Bilanz um 19 bis 36
kg N/ha nur durch P-Düngung

P-Ausbringung zu Vegetat.beginn
ist bei geringer P-Menge besser

positive Wirkung der P-Injektion
bei Ausbringung zur Aussaat

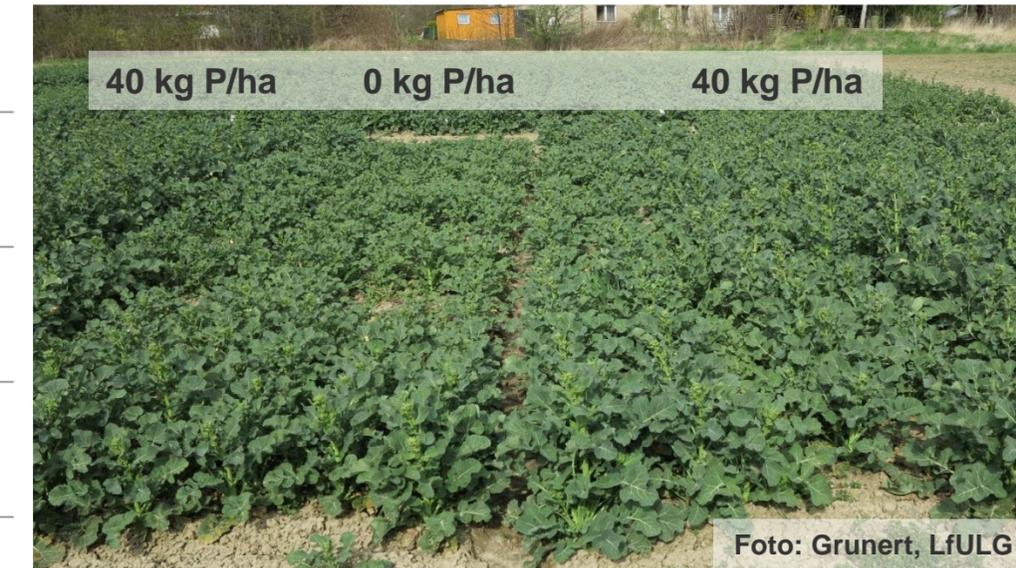
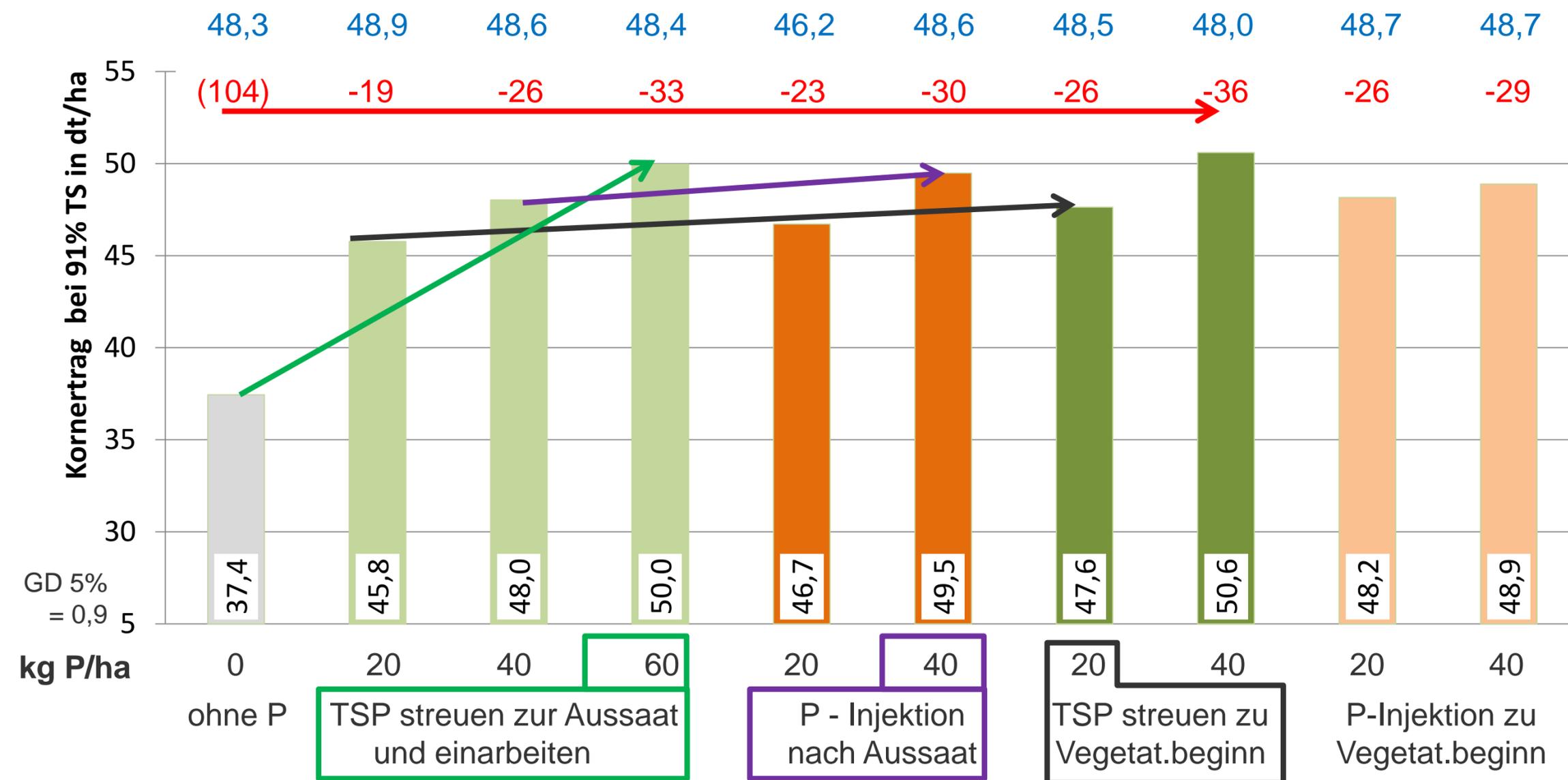
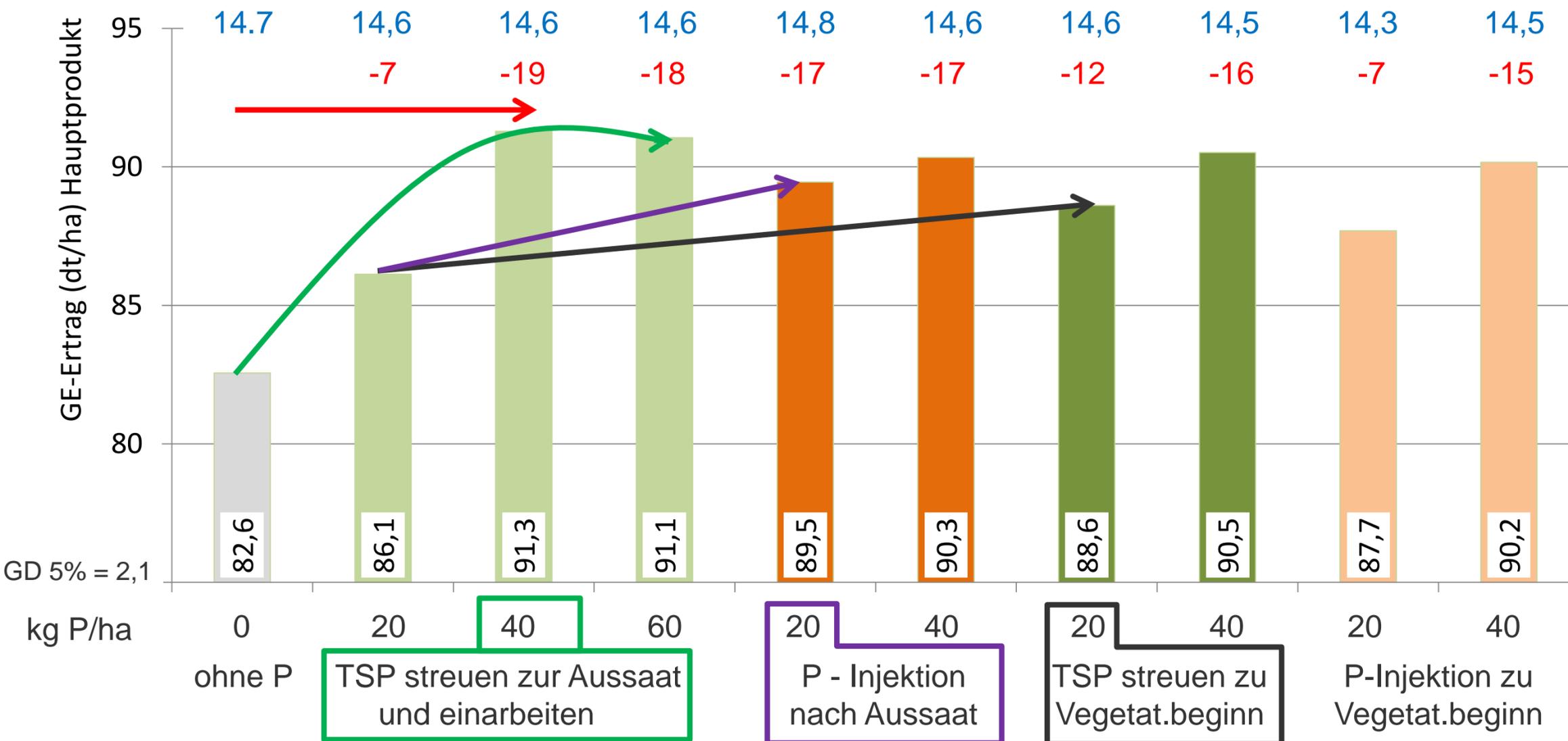


Foto: Grunert, LfULG

Wirkung differenzierter P-Düngung auf Ertrag von Winterweizen und N-Bilanz

Pommritz, Lö, sL, AZ 57, P_{CAL} vor Anlage: 1,6 mg/100g Boden (A), Dauerversuch
Ø 2013+2016+2019 (Dauerversuch mit Fruchtfolge: Wintergerste-Winterraps-Winterweizen)

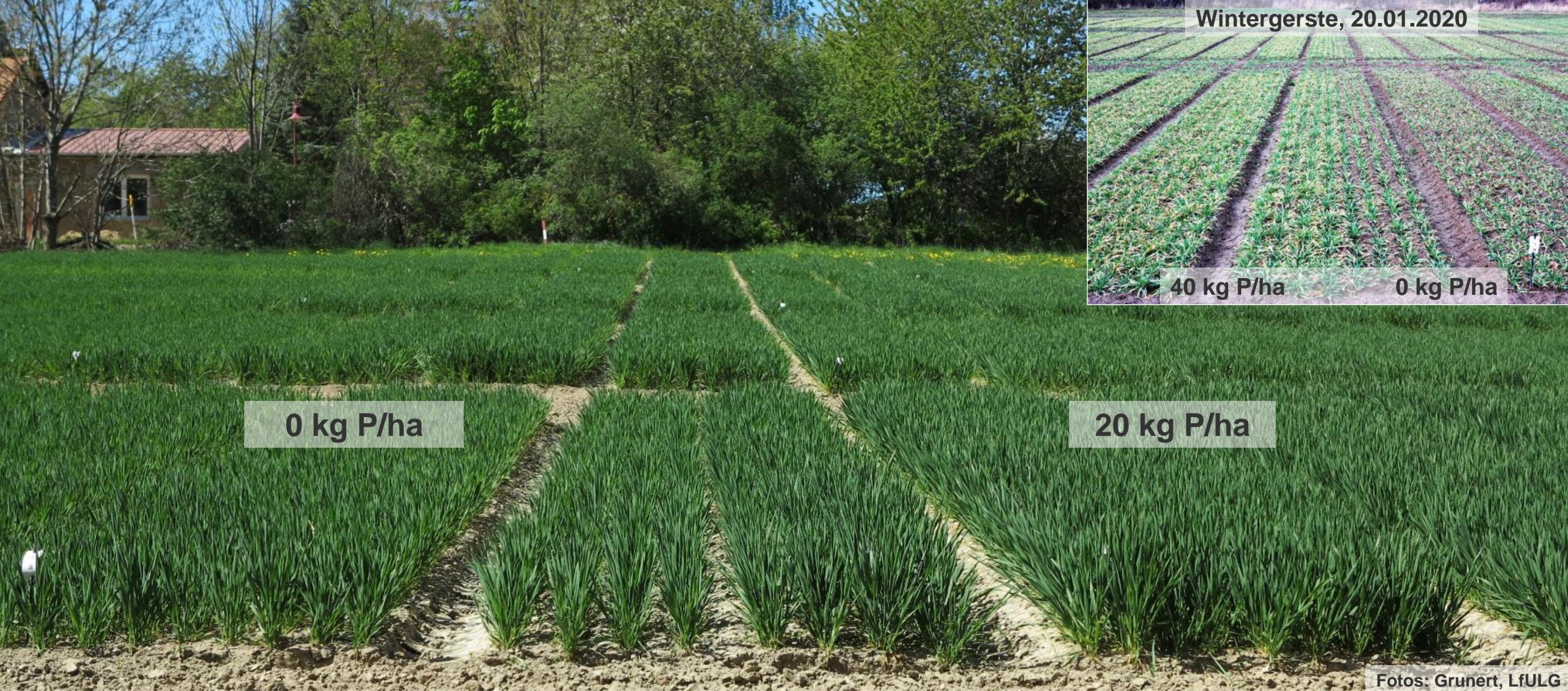
+9,7 dt /ha durch 40 kg P/ha (signif.) 60 => keine Wirkung
kein Einfluss auf Rohproteingehalt
-15 bis -19 kg N-Bilanz nur durch P-Düngung
P-Ausbringung zu Vegetat.beginn ist bei geringer P-Menge besser
P-Injektion nur bei geringer Gabe zur Aussaat besser als TSP



P-Düngung zu WWeizen bei niedriger P-Gehaltsklasse :

- deutlich positive Ertragswirkung
- deutliche Absenkung des N-Saldos (Beseitigung des ertragsbegrenzenden P-Mangels)
- kein Einfluss auf RP-Gehalt
- TSP vor Saat als Standard
- Standort-abhängig auch Ausbringung im Frühjahr
- ggf .Einsatz spezifischer P-Düngemitteln möglich

P-Düngewirkung, Dauerversuch Pommritz, Winterweizen, 25.04.2019



Fotos: Grunert, LfULG

schlechte Verteilgenauigkeit (mineralische und organische Düngemittel)

Ursachen:

- schlechte Düngerqualität (Homogenität, Kornfestigkeit, Korngrößenverteilung, Verbackungen ...)
- ungeeignete Düngermischungen
- schlechte Aggregat-Einstellung, falscher Anbau an den Traktor, mangelnde Pflege
- mangelhafte/fehlende Einstellung der Aggregate auf den konkreten auszubringenden Dünger
- falsche Bedienung der Randstreueinrichtungen
-

Folgen für:

- Homogenität des Bestandes
(Differenzierungen bei Abreife, Lagerbildung, Ertrag, Qualität)
- Beerntbarkeit
- Wirtschaftlichkeit
- N-Bilanz
-

Verbesserungen betriebsabhängig ohne große Mehrkosten erreichbar



Düngung unter DüV 2020 - Wintergetreide

- fachlich vertiefte N-Düngebedarfsermittlung zeigt standortabhängig Spielräume, zu Wintergerste und Winterroggen stärker als zu Winterweizen
- Reduzierung des N_{\min} zu Vegetationsende (und in der Folge im Frühjahr)
 - erhält Spielräume für die Bestandesführung und reduziert N-Verluste, spart Geld
 - beides trifft für Wintergetreide und nochmals verstärkt für Winterweizen zu
- bestandesabhängige Anpassung von Teilgabenhöhe und -termin bietet erhebliches Optimierungspotenzial (Gesamthöhe auch dann \leq N-Düngebedarf nach DüV!)
- Nutzung von N-effizienten und Qualitäts-stabilen Sorten
- Vorteile von Stabilisierung, teilschlagspezifischer Düngung evtl. Platzierung nutzen
- Ausbringung flüssiger organischer Düngemittel auch zu Wintergetreide prüfen
 - dabei emissionsmindernde Technik einsetzen (z.B. Schlitztechnik)
- mit zunehmender Optimierung der N-Düngung gewinnen Potentiale zur Verbesserung anderer Faktoren an Bedeutung (P, K, S, Mikronährstoff-Düngung, Sortenwahl (Qualitätsstabilität), Fruchtfolge, Pflanzenschutz, Bodenbearbeitung ...)
- 20%ige N-Reduzierung in Nitratgebiet insbes. für Qualitätsweizen sehr kritisch, evtl. Prüfung differenzierter Reduzierung zu verschiedenen Kulturen

Foto: Grunert, LfULG



Foto: Grunert, LfULG



Foto: Grunert, LfULG

Düngung unter DüV 2020 - Winterraps

- fachlich vertiefte N-Düngebedarfsermittlung zeigt standortabhängig Spielräume, insbes. durch Berücksichtigung der N-Aufnahme vor Winter (ist quasi fachliche Pflicht)
- Winterraps nimmt bei ausreichendem Bestand hohe N-Mengen vor Winter auf; N-Düngung zur Aussaat daher meist unkritisch für N_{\min} zu Vegetationsende;
 - standortspezifische Abwägung der Vor-/Nachteile einer Herbst-N-Düngung; unter Berücksichtigung des geforderten Abzugs des Herbst-N im Frühjahr
- Vorteile von Stabilisierung, teilschlagspezifischer Düngung evtl. Platzierung nutzen
- Ausbringung flüssiger organischer Düngemittel auch zu Winterraps prüfen
 - dabei emissionsmindernde Technik einsetzen (strip-till, Schleppschlauch)
- mit zunehmender Optimierung der N-Düngung gewinnen Potentiale zur Verbesserung anderer Faktoren an Bedeutung (P, K, S, Mikronährstoff-Düngung, Sortenwahl (Qualitätsstabilität), Fruchtfolge, Pflanzenschutz, Bodenbearbeitung ...)
- 20%ige N-Reduzierung in Nitratgebiet für Winterraps weniger kritisch als z.B. für Qualitätsweizen



Informationen zur Düngung

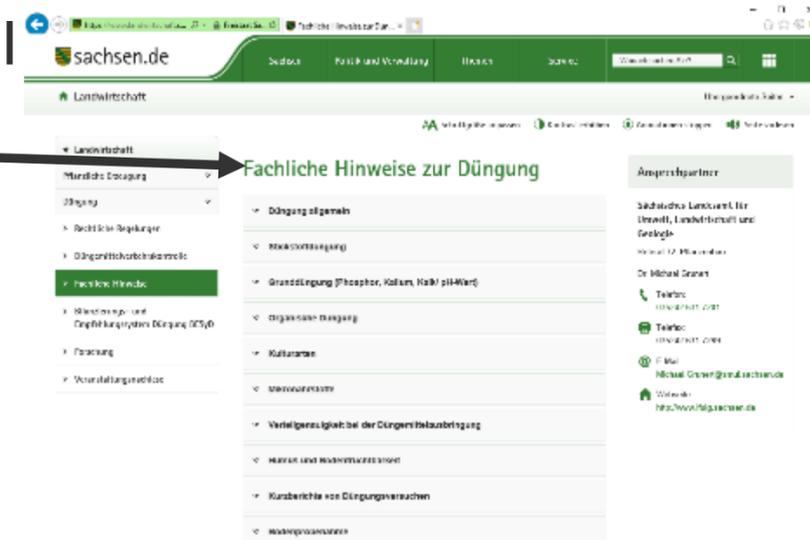
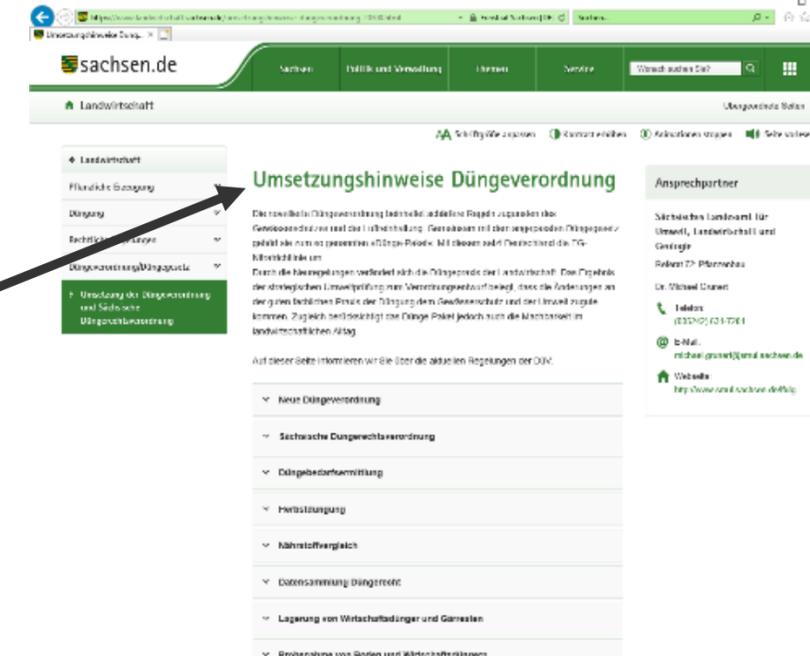
Seit 1.5.2020 gilt die novellierte Düngeverordnung.

Seit dem 30.11.2022 gilt die Sächsische Düngerechtsverordnung vom 15.11.2022.

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

Bitte nutzen Sie das Informationsangebot des LfULG:

- 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: NEUE betriebliche Betroffenheiten ab 01.01.2023 !
<https://www.landwirtschaft.sachsen.de/stoffstrombilanzverordnung-20315.html>
- BESyD: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/besyd>
- fachliche Hinweise: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/fachliche-hinweise-45263.html>
 - 10 Themenbereiche, darunter u.a.:
 - „Handlungsoptionen zur Verbesserung der N-Effizienz mit Blick auf die DüV“
(9 teilweise sehr umfangreiche Beiträge)
 - „Düngung von Wintergetreide und Winterraps unter den Bedingungen der DüV 2020“
 - „Anwendung des Nitrat-Schnelltests bei Wintergetreide“
 -



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Foto: Grunert, LfULG

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

**Pflanzenbautagung online 24.02.2023 Feldtage 2023: Baruth 25.05. Pommritz 06.06. Salbitz 08.06.
Nossen: Sorte 20.06. Düngung + Pflanzenschutz 23.06. Ökolandbau 21.06. Christgrün 29.06. Forchheim 04.07.**

WWeizen: Ertrag, RP-Gehalt und N-Saldo in Abhängigkeit von der N-Düngung, incl. stabil. N-Düngung

Forchheim, V8a, Sl3, Az33, Patras, Ø 2018-20

N-Düngung:
Steigerung
Ertrag und RP

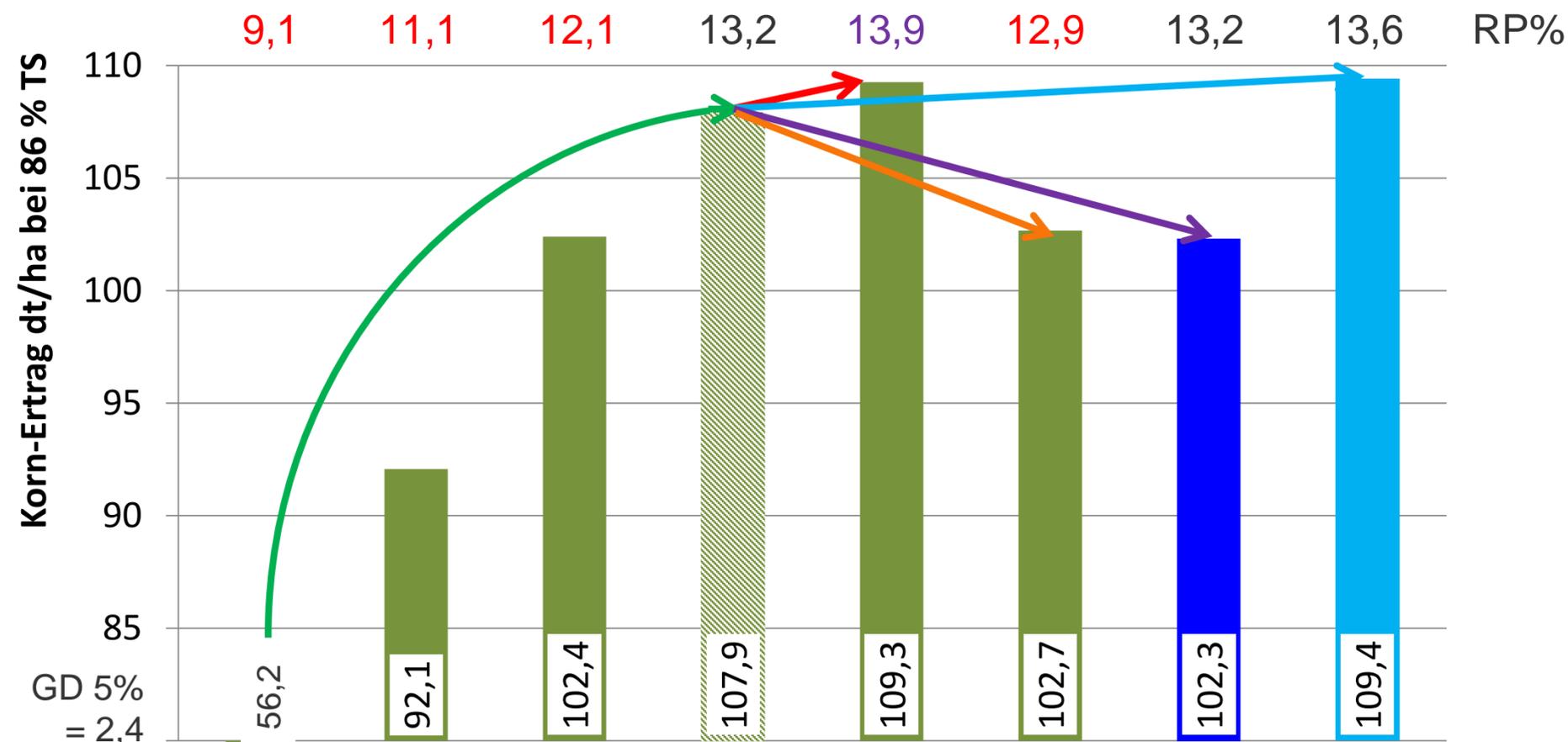
BESyD sehr gut
-3 kg N/ha zu DüV

N >opt., +49 kg N,
>DüV, nicht zulässig!
+1,4 dt, hoher RP-Gehalt

Nitratschnelltest
wurde 2021
angepasst

ENTEC 26
deutlich geringerer
Ertrag

ALZONneoN
höchster Ertrag,
hoher RP-Gehalt



Ø N-Düngebedarf
DüV: 201
BESyD: 198

0 101 149 198 247 182 198 198 kg N/ha
0 -50% -25% optimal +25% NST ENTEC ALZneoN

NST Gabenbemessung 2./3.Gabe mit Nitratschnelltest
ENTEC 1. Gabe (Summe 1.+2.) ENTEC 26; 3. Gabe KAS
ALZneoN 1. Gabe KAS; 2. Gabe (Summe 2.+3.) ALZON neoN

WRaps: Ertrag, Öl%, N-Saldo in Abhängigkeit

von N-Düngung Pommritz, Lö4c, Ut3, AZ61, Sherpa, Ø 2017-19

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



N-Düngung:
+Ertrag, -Öl%
+N-Saldo

BESyD gut
-0,7 dt (n. signif.)
-15 kg N, -12 kg N-Saldo

DüV
ähnlich
BESyD

N >opt.: +1dt (n.s.),
+41 kg N (>DüV!),
+22 kg N-Saldo,

Herbst-N:
gleich

Betonung 1./2.
N-Gabe:
nicht positiv

stabilisiert:
ähnlich

