

# Wie können die Ergebnisse aus den Versuchsstationen Pommritz und Baruth helfen die Nährstoffeffizienz zu verbessern?

Fachgespräch Landwirtschaftl. Gewässerschutz, 09.11.2023, Dr. Michael Grunert



Foto: Grunert, LfULG

Die Ausführungen zum Düngerecht sind unvollständig und unverbindlich.  
Alle Untersuchungen von Boden- und Pflanzenproben erfolgten durch die BfUL in Nossen.

# Welche Themen zur Nährstoffeffizienz werden oder wurden in Baruth und Pommritz bearbeitet?

## Höhe der N-Düngung und Gabenaufteilung:

- zu WWeizen (A), WGerste, WRoggen, WRaps, WDurum
- reduzierte Intensität von N-Düngung und PS

## mineralische N-Düngung

- stabilisierte N-Düngung zu den o.g. Kulturen
- CULTAN-Düngung zu WRaps, WWeizen, WGerste
- Vergleich Düngemittel im Dauerversuch (KAS, HS, ASS/KAS, ENTEC)

## organische N-Düngung

- Gärrestdüngung zu 1. (und 2.) N-Gabe zu WWeizen)
- Stallmist-, Stroh-, Kompostdüngung im Dauerversuch (kombiniert mit Stufen mineral. N-Düngung)
- Wirkung separierter Gärreste (flüssig/fest)

## Grunddüngung:

- Wirkung P-Düngung (Menge, Zeitpunkt)
- P- bzw. K-Düngung bei Pflug- oder pflugloser Bodenbearbeitung

## Themen „auf der Warteliste“:

- Zwischenfruchtanbau, Untersaaten, Strohdüngung, Kalkung, N-Flüssigdüngung, Biostimulanzen ...  
(z.T. auf anderen Standorten – nicht alles können wir überall prüfen)

## Sorte, Pflanzenschutz: verschiedene Versuche



## S-Düngung:

- zu allen Kulturen in N-Versuchen

# Verwertung der Ergebnisse

## Vorträge:

- Fortbildungsveranstaltungen, Pflanzenbautagung ...

## Versuchsberichte:

- Kurzberichte (im Internet unter: )
- vertiefte Auswertung z.Z. leider nur teilweise möglich

## Feldtage (Termine 2024 auf Abschlussabbildung):

- künftig Versuchsergebnisse auch im Versuchsfeldführer

## Beratung Landwirtschaftsbetriebe:

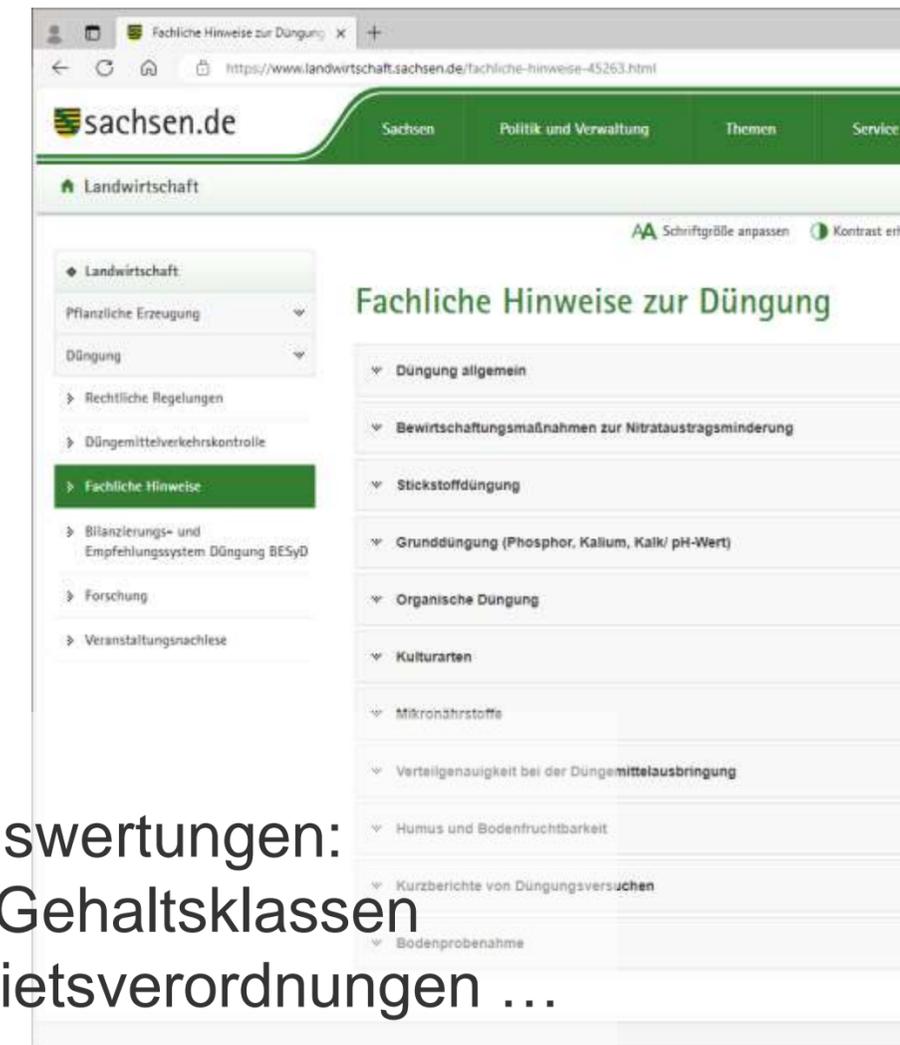
- über AgUmenda und FBZ

## rechtliche Rahmenbedingungen:

- Überprüfung der Vorgaben der Düngeverordnung (Einbringung in überregionale Auswertungen: Bedarfswerte und Abzugsfaktoren bei N- und P-Düngebedarfsermittlung) und von Gehaltsklassen
- Argumentationsgrundlage bei der Gestaltung von DüV, StoffBilV, Wasserschutzgebietsverordnungen ...
- z.B. „Bewirtschaftungsmaßnahmen bzw. -regimes zur Verminderung des Nitrataustrags aus landwirtschaftlich genutzten Böden in das Grundwasser in Sachsen“

## fachlich erweiterte Inhalte in webBESyD (bisher in BESyD):

- N (Nachlieferung/Anrechnung, Menge, Gabenteilung, stabilis. N, Herbst-N ...)
- P, K, Wirtschaftsdüngerverteilplan, zukünftig S ....



# Qualitätsweizenanbau bei stark reduzierter N-Düngung? N-Gabenaufteilung und Sortenwahl

=> signifikanter Rückgang von Ertrag und vor allem Rohproteingehalt

Verschiebung von N in dritte Gabe?

- positive Wirkung der 3. N-Gabe auf RP-Gehalt
- aber:
  - weiterer Ertragsrückgang
  - nur ca. 50 % des N aus Spätgaben kommen im Korn an
  - unsichere Wirkung durch (vor)Sommertrockenheit

- Auswahl von Sorten mit vergleichsweise sicheren Qualitätseigenschaften

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

=> Sortenempfehlungen LfULG

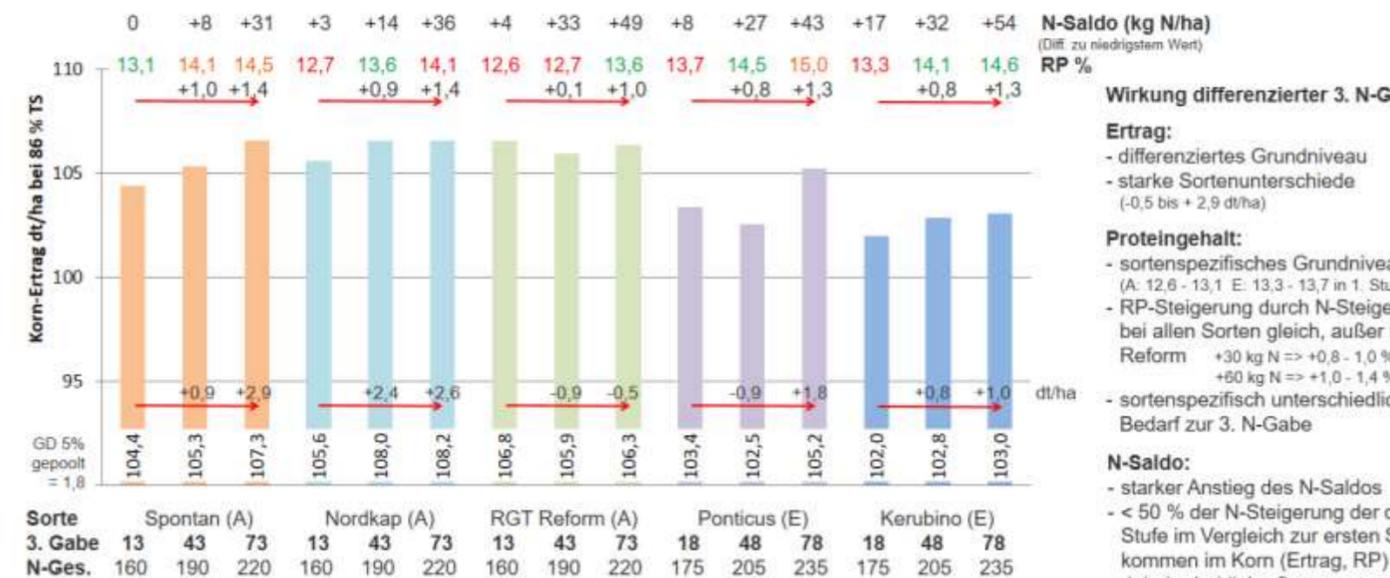
=> Ergebnisse Exaktversuche N-Düngung/Sorte

siehe Vortragsdatei „Düngung von Wintergetreide und Winterraps unter den Bedingungen der DüV 2020“

- flexiblere Anbau-/Vermarktungsstrategie
- günstig wäre sortenspezifische Vermarktung und Bezahlung entsprechend der Backeigenschaften (nicht feste RP-Stufen)



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



# Qualitätssicherung von A-Weizen durch gezielte 3. N-Gabe (Menge, Zeitpunkt, Ergänzung mit S) bei verschiedenen Sortentypen

Parzellenversuch in Pommritz und Nossen

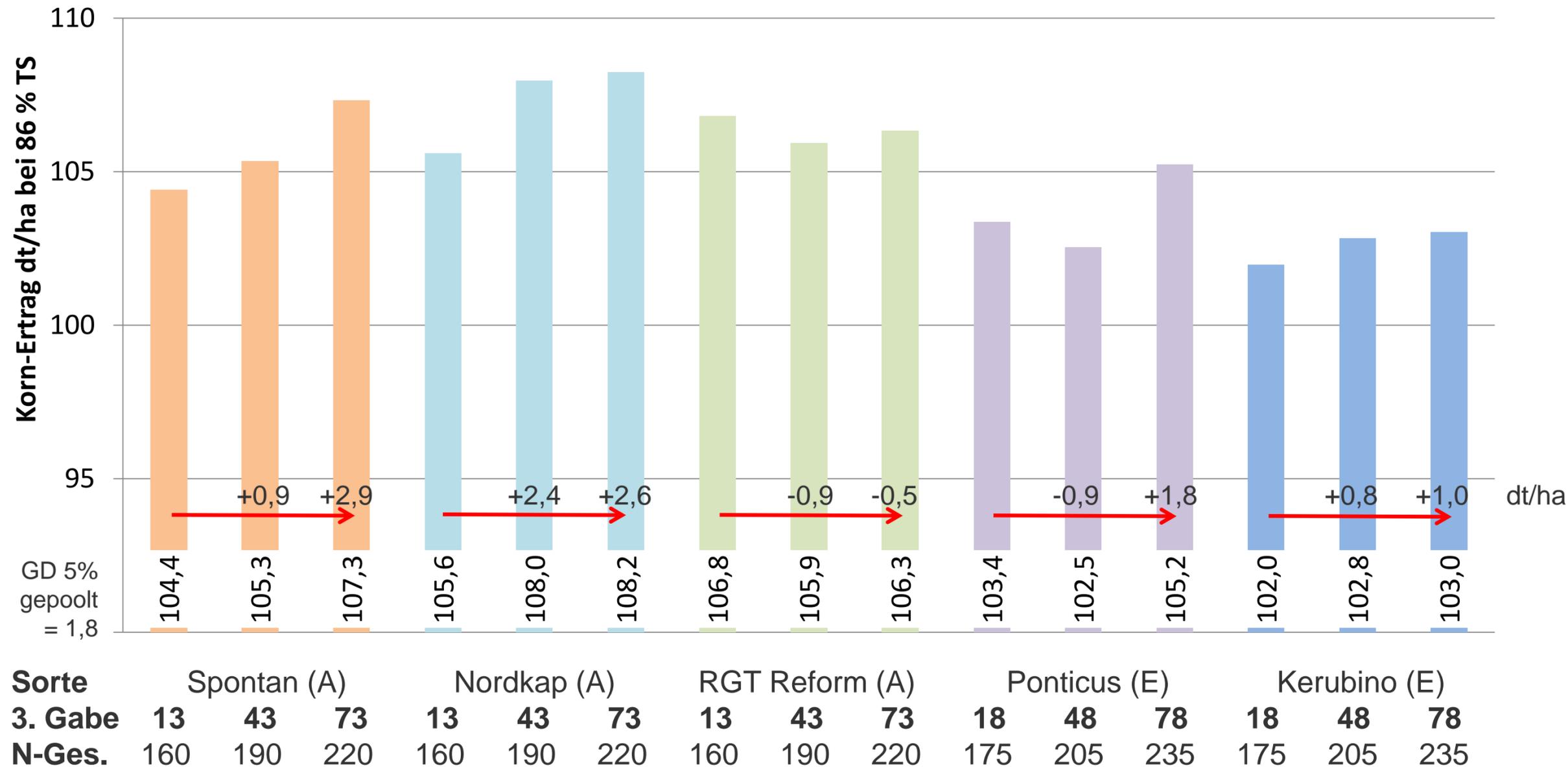
- Faktor A: A-Sorten (Lemmy, Nordkap, LG Initial, ab 2024: KWS Imperium, Foxx, Absolut)  
Faktor B: Menge 3. N-Gabe (optimal bzw. -30 kg N/ha)  
Faktor C: Zeitpunkt 3. N-Gabe (EC 39, EC 51)  
Zusatzfaktor: +20 kg S/ha zur 3. N-gabe (nur bei 3. Gabe: -30 kg N/ha, EC 39)

## Sehr unterschiedliche Ergebnisse in den Jahren in Pommritz:

- **höhere 3. N-Gabe** wirkte 2021 bei allen Sorten positiv auf Ertrag und Rohprotein, 2022 nur beim Rohprotein, N-Saldo erhöhte sich im Mittel um 13,3 kg N/ha (**N-Ausnutzung 3. Gabe: 44 %**).  
RP-Gehalt durch +30 kg N bei 3. Gabe: „Lemmy“: +1,3 %; „Nordkap“: +1,05 %; „LG Initial“: +0,75 %
- „**Lemmy**“ **erreichte das RP-Ziel sicher**, „**Nordkap**“ **eher unsicher**, „**LG Initial**“ **2021 nicht**
- **Zeitpunkt der 3. N-Gabe: erhebliche Jahresunterschiede**  
2021 kaum Auswirkung, 2022: +5,1 dt/ha, N-Saldo -11,4 kg N/ha, RP gleich bei Gabe zu EC 39)  
Es könnte sich damit ein **Trend zur zeitigeren 3. N-Gabe** ableiten lassen.
- keine klare Wirkung der S-Düngung zur 3. 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



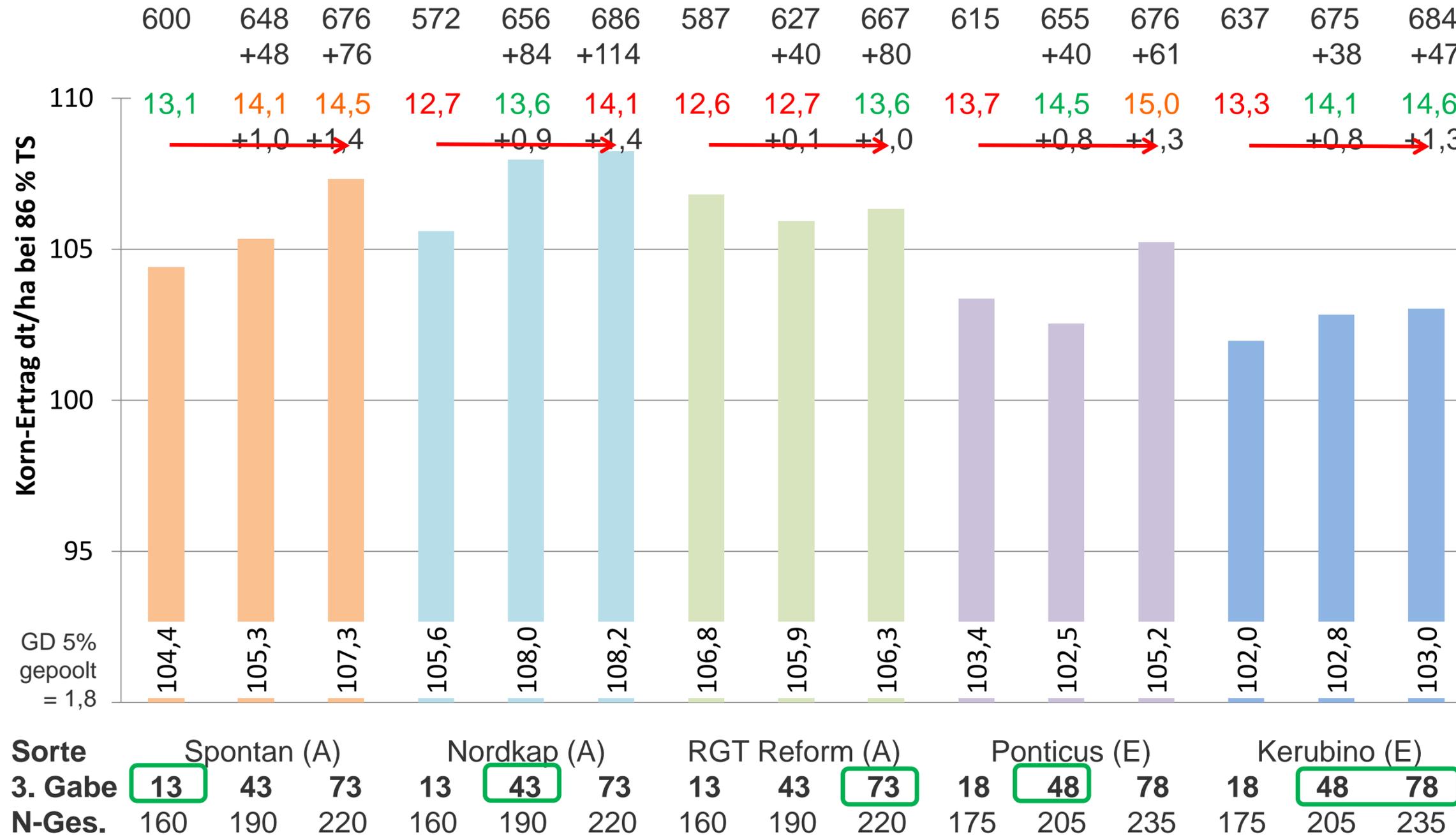
**Wirkung differenzierter 3. N-Gabe:**

**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)

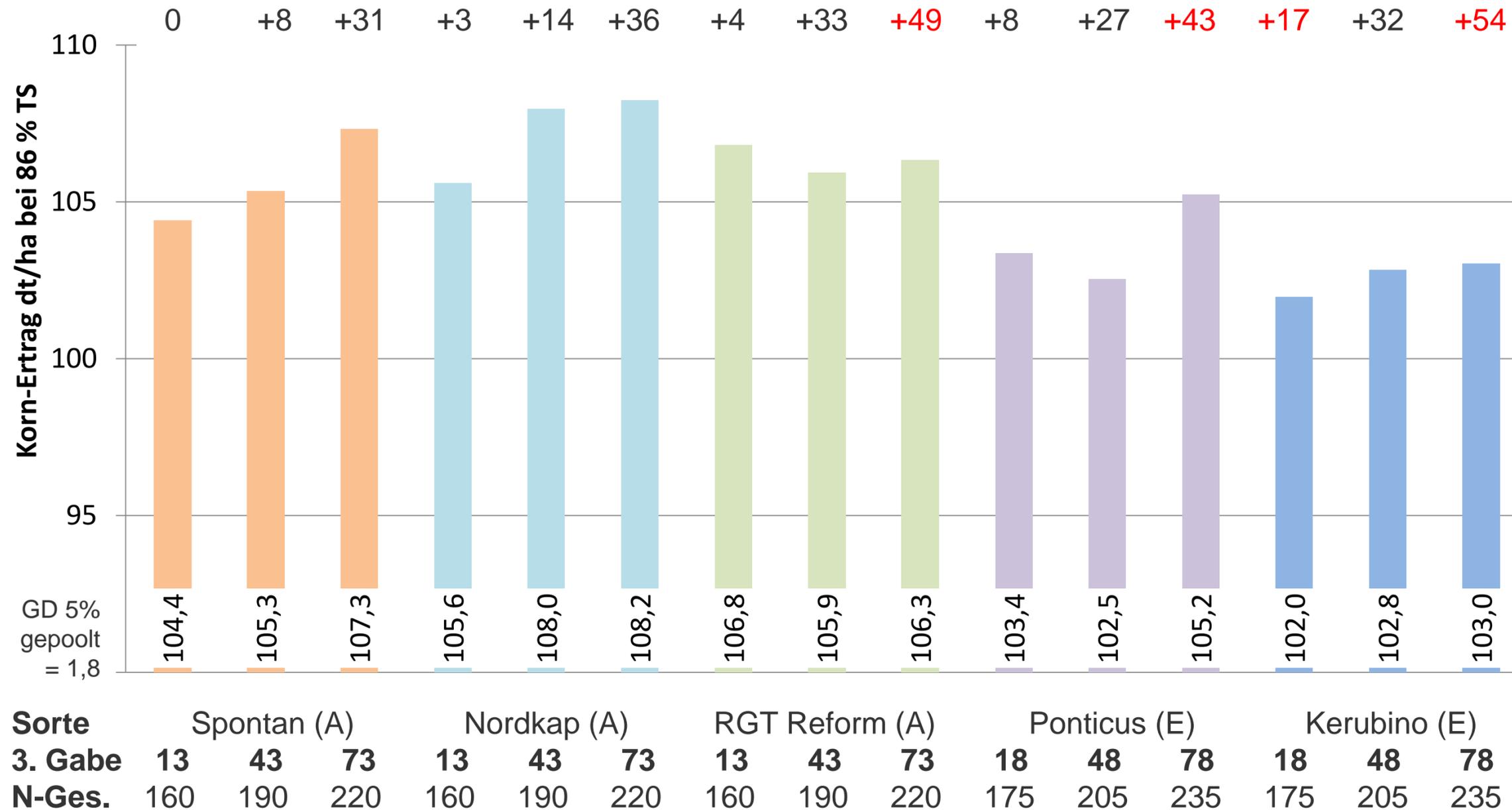
RP % Ziel A-Sorten: 13% E: 14% RP  
Wirkung differenzierter 3. N-Gabe:

**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

# 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

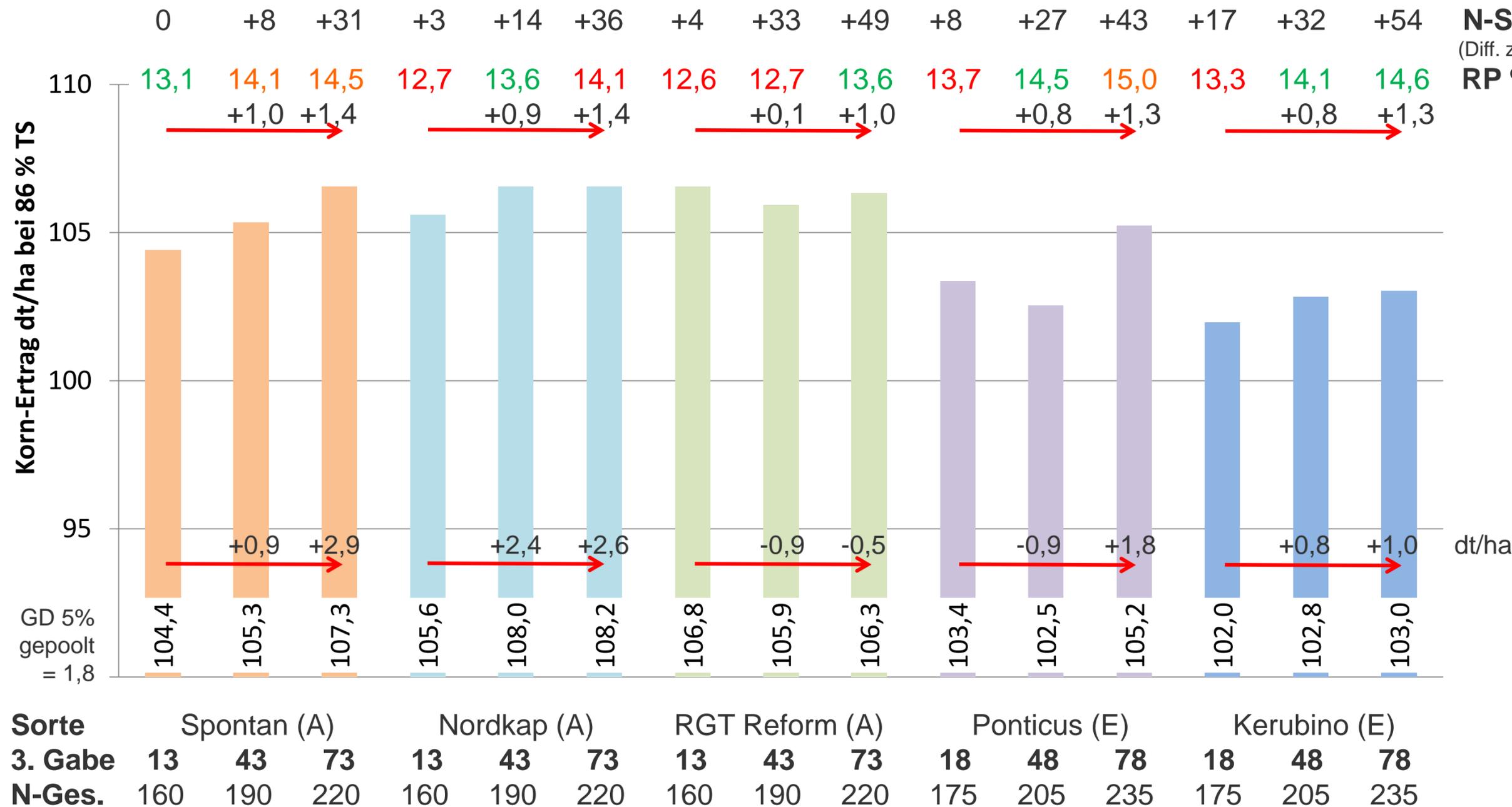


**N-Saldo (kg N/ha)**  
(Diff. zu niedrigstem Wert)  
**Wirkung differenzierter 3. N-Gabe:**

- 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



## Wirkung differenzierter 3. N-Gabe:

**Ertrag:**

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

**Proteingehalt:**

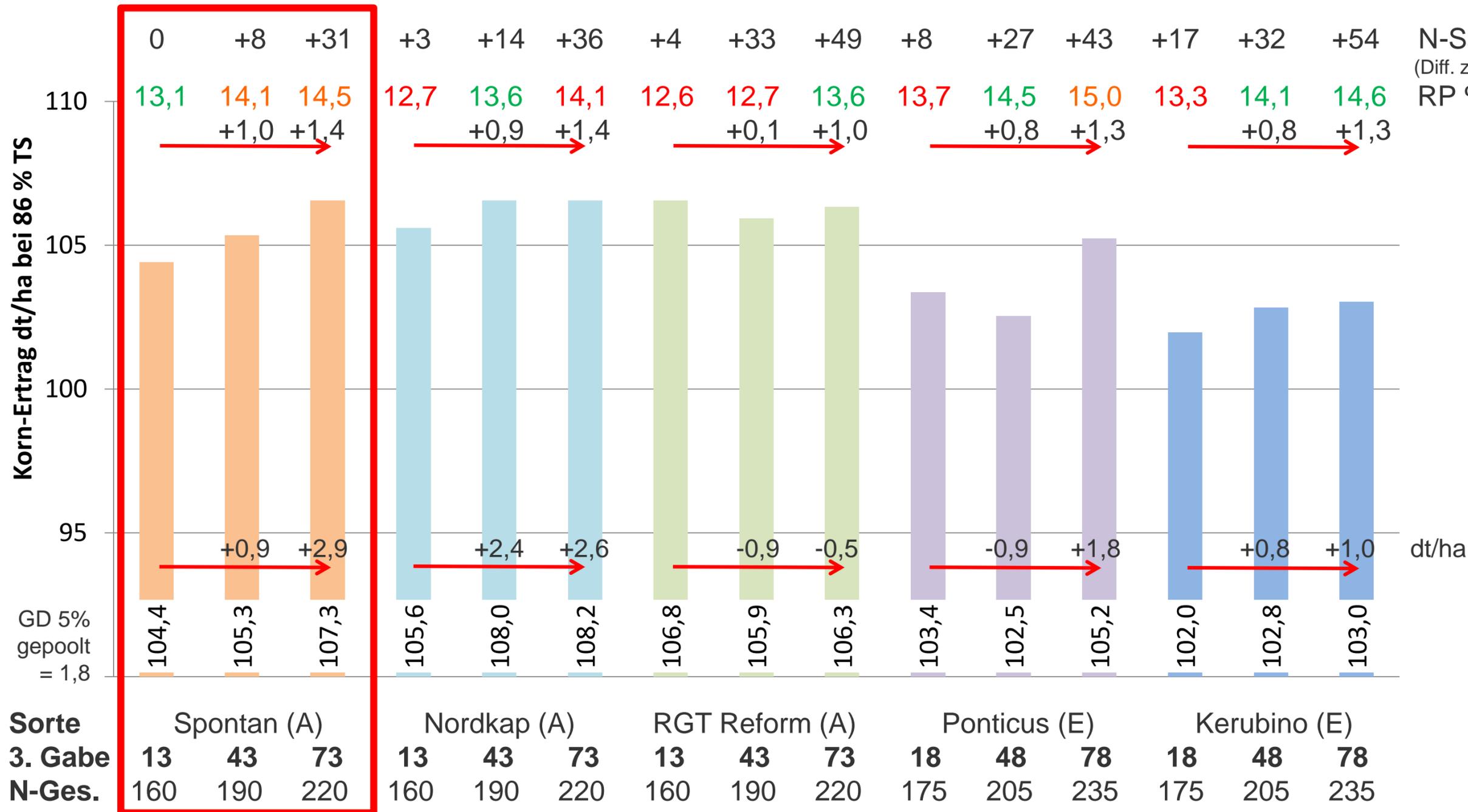
- sortenspezifisches Grundniveau (A: 12,6 - 13,1 E: 13,3 - 13,7 in 1. Stufe)
- RP-Steigerung durch N-Steigerung bei allen Sorten gleich, außer RGT Reform
  - +30 kg N => +0,8 - 1,0 % RP
  - +60 kg N => +1,0 - 1,4 % RP
- sortenspezifisch unterschiedlicher Bedarf zur 3. N-Gabe

**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

# stabilisierte N-Düngung

## Nitrifikationshemmstoffe bei mineralischer und organischer N-Düngung

- verzögerte Umwandlung von  $\text{NH}_4\text{-N}$  in  $\text{NO}_3^-$  - geringere  $\text{NO}_3^-$ -,  $\text{N}_2\text{O}$ -,  $\text{NO}$ -,  $\text{N}_2$ -Verluste
- höhere N-Effizienz und Wirtschaftlichkeit - bessere Wirksamkeit in Trockenphasen
- Reduzierung von Überfahrten /Arbeitsgängen

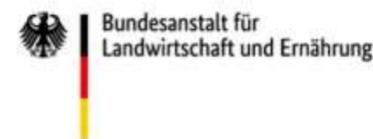
=> N-Dünger mit Nitrifikationshemmern bieten bei an Dünger, Kultur und Standort angepasster Gabenaufteilung sehr gute Lösungen.

Gefördert durch



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Projektträger



## Entsprechender Baustein in BESyD/webBESyD (aus Projekt StaPlaRes)

berücksichtigte Faktoren für Winterweizen:

- Qualitätsziel, Höhe N-Düngebedarf,
- N-Düngungs-Strategie (nur stabilisiert oder Kombination stabilisiert/nicht stabilisiert)
- Trockengebiet, nFK und Witterungsprognose vor 3. Gabe

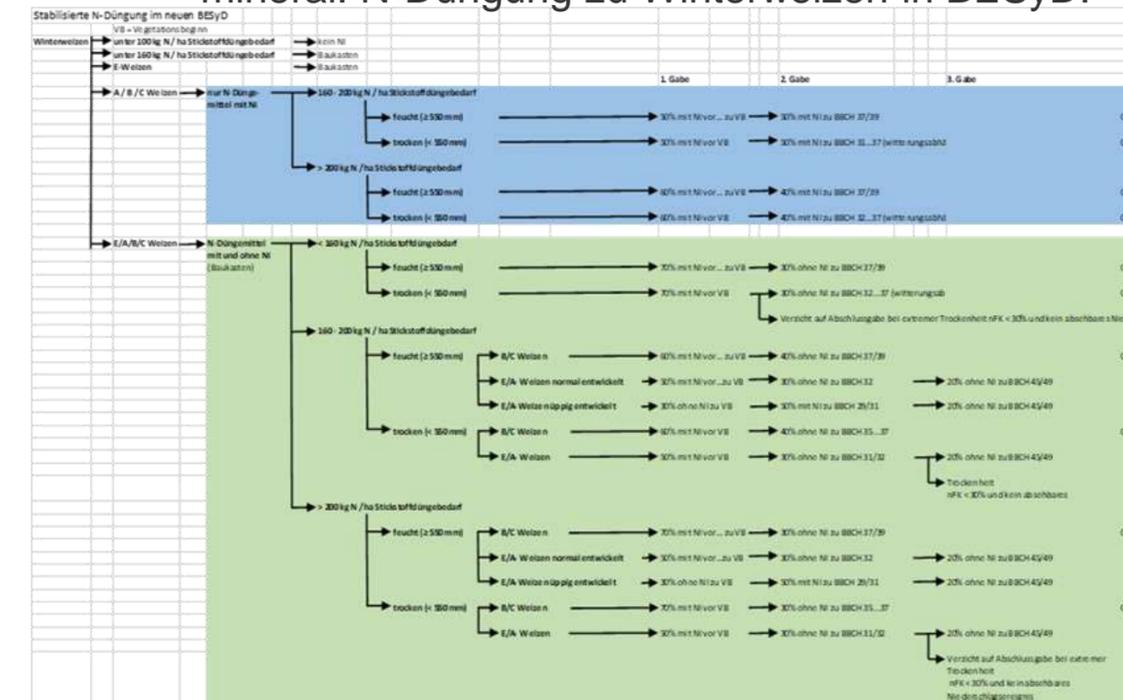
## Ergebnis:

- Empfehlung von N-Gabenanzahl, -höhe und -termin
- für Winterweizen, WGerste, WRoggen, WRaps
- in BESyD V10 seit 1.7.2021

## aktuell weitere Qualifizierung im Projekt StaPraxRegio

(Ziel: Empfehlungen nach Standort und Witterungsprognose)

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



# Qualitätssicherung von A-Weizen mit Stickstoff als knappem Faktor

Andere Vermarktungskriterien als der RP-Gehalt sind aktuell nicht in Sicht!

Sortenwahl wird zu einem entscheidenden Faktor

- Sorten mit hohem und vor allem sicheren Grundniveau beim Rohprotein auswählen
- dadurch ist die N-ineffiziente 3. Gabe (<50%!) etwas begrenzt (N-Effizienz steigt, Verluste sinken)

Düngung

- N-Qualitätsgabe bleibt wichtig, aber möglichst gering halten, EC 39 wahrscheinlich vorteilhaft
- stabilisierte N-Düngung kann Beitrag bringen
- 1. Gabe nicht überziehen (insgesamt begrenzte N-Menge, Wasserversorgung üppiger Bestände unsicherer)
- ausgeglichene Versorgung mit anderen Nährstoffen (P, K, S ...)
- effektive organische Düngung kann Vorteile bringen

aber – im Nitratgebiet:

- mit -20 % N wird die Qualitätsweizenproduktion extrem schwierig
- teilweise Umverteilung von anderen Kulturen notwendig

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

Baruth, D3, IS, AZ32, Ludger, Ø 3 Jahre (2021-23)

N-Düngung:  
+Ertrag, -Öl%  
+N-Saldo

BESyD  
wie DüV

N >opt.: +0,3 dt (n.s.)  
+40 kg N (> DüV!),  
+29 kg N-Saldo

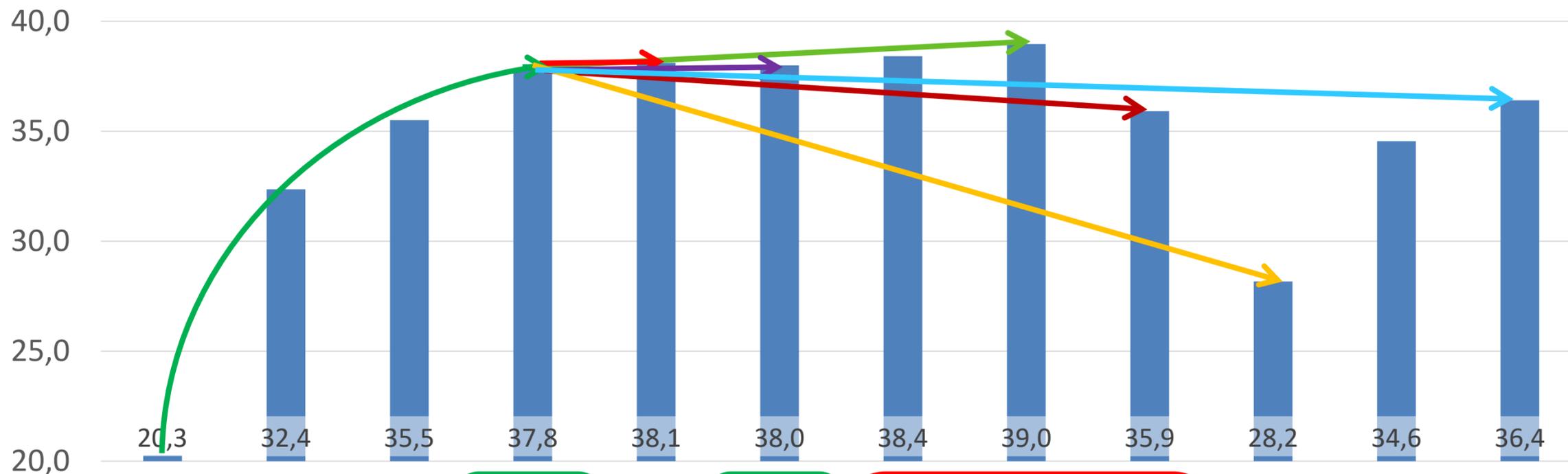
Herbst-N: eigentl. positiv  
(+1,2 dt,+15 kg N)  
ABER: Deckelung DüV!

Herbst-N: Abzug nach  
DüV => negativ  
(-2,2 dt weil -16 kg N)

ohne S: 2022  
u. 2023: -4 dt  
2021: -19 dt?

ENTEC -3,2 dt  
ALZON neoN -1,4 dt  
(n.s.)

-103	-55	-33	-3	+33	±0 (68)	-2	+2	-6	+30	+10	+2	N-Saldo Differenz zu DüV (2021/22)	
51,3	50,6	49,3	48,3	47,2	48,2	49,2	49,3	50,2	47,4	48,1	48,8	Ölgehalt % (2021/22)	



kg N/ha:  
dav. im Herbst

0	81	120	160	200	161	168	175	145	160	160	160
0	0	0	0	0	0	50	50	50	0	0	0
	fachl. erw. Berechnung	erw. Berechnung	Berechnung BESyD optimal	BESyD +25%	DüV	BESyD mit Biomassemodell	BESyD ohne Biomassemodell	DüV	BESyD ohne S	ENTEC	Alzon neoN
	-50%	-25%									

(muss auf DüV reduz. werden!)

**Anrechnung Biomasse-N**  
bringt hier auf Grund geringer Bestandesentwicklung im Mittel keine N-Ersparnisse

**Herbst-N**  
kann bei ungenügender Entwicklung vor Winter ein erhebliches Risiko bedeuten (Doppelabzug: Herbst-N-Düngung und N<sub>min</sub> mit evtl. noch enthaltenem Dünger-N)

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

Pommritz, Lö4c, Ut3, AZ61, Ludger, Ø 3 Jahre (2021-23)

N-Düngung:  
+Ertrag, -Öl%  
+N-Saldo

BESyD Ertrag  
-1dt zu DüV (n.s.)  
aber **-51 kg N/ha**  
**-29 kg N-Saldo**

N >opt.: +1,1 dt (n.s.)  
+37 kgN, +36N-Saldo

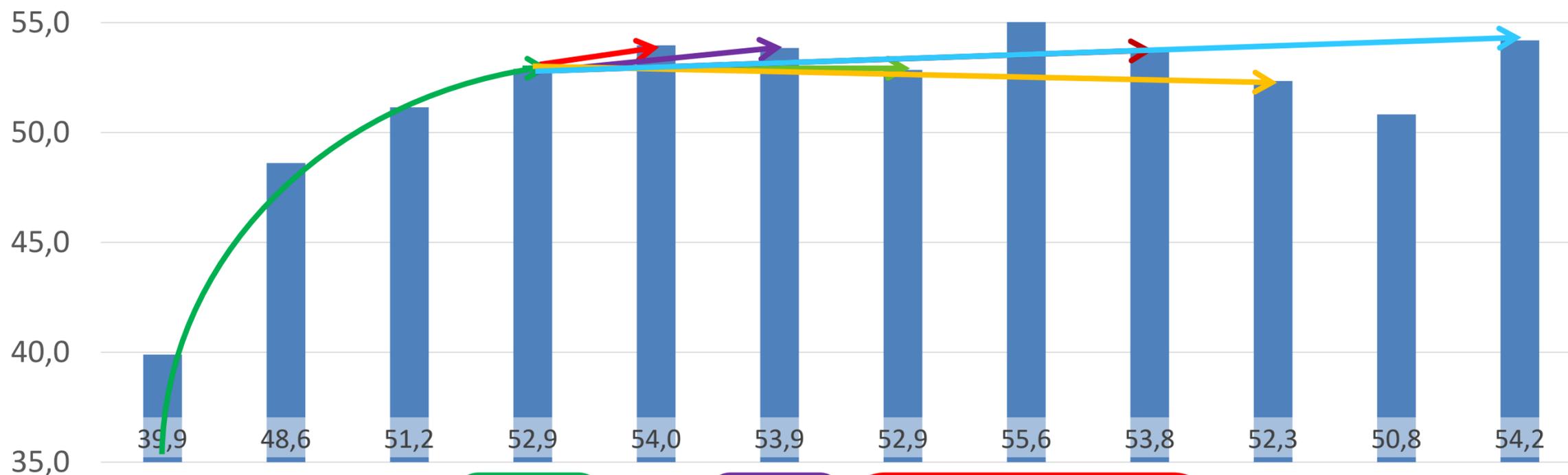
Herbst-N mit Biomasse  
gleich; ohne Biomasse  
+2,7 dt, aber N > DüV!

Herbst-N nach DüV:  
-0,1 dt (n.s.) -20 kg N

ohne S:  
-0,6 dt (n.s.)

ALZON neoN  
+1,3 dt (n.s.)  
ENTEC -2,1 dt

-134	-84	-59	-29	+7	±0 (47)	-29	-4	-19	-24	-17	-26	N-Saldo Differenz zu DüV (2021/22)
51,5	50,6	49,7	48,9	48,8	48,7	49,7	49,2	49,5	49,4	49,6	49,4	Ölgehalt % (2021/22)



kg N/ha:  
dav. im Herbst

0	73	109	145	182	196	150	205	176	145	145	145
0	0	0	0	0	0	50	50	50	0	0	0
	fachl. erw.	Berechnung	BESyD		DüV	BESyD	ohne	DüV	BESyD	ENTEC	Alzon
	-50%	-25%	optimal	+25%		mit	Biomassemodell		ohne S		neoN

(muss auf DüV reduz. werden!)

**Anrechnung Biomasse-N**  
bringt erhebliche N-Reduzierung ohne signifikanten Ertragsverlust

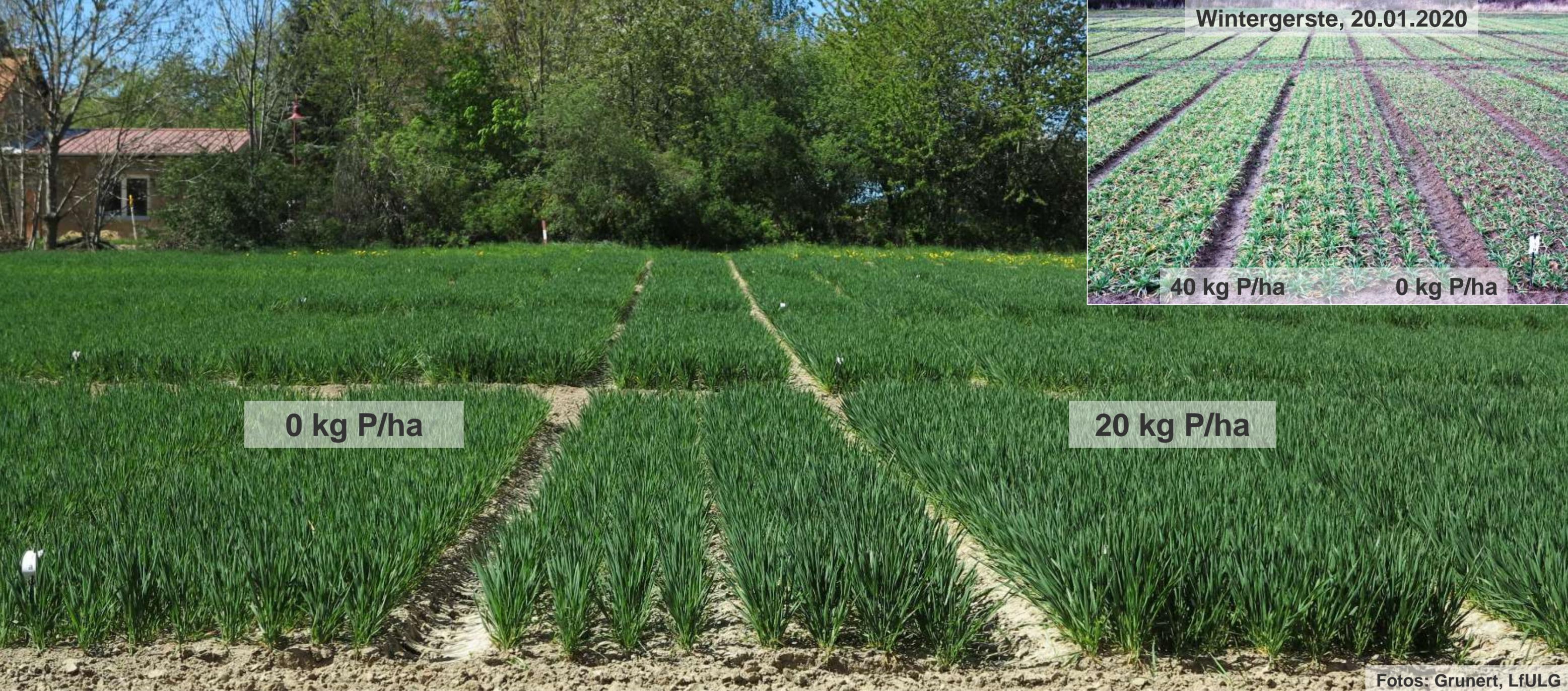
**Herbst-N**  
kann hier sinnvoll sein, insbesondere auf Grund betrieblicher Erfordernisse (Gülle-/Gärrest-Management)

# N-Düngebedarfsermittlung nach DüV und fachlich erweitert

- fachlich verbesserte Empfehlung auf der Basis regionaler Versuchsergebnisse
- Bsp. Winterraps: teilweise Anrechnung des bis Vegetationsende durch den Rapsbestand aufgenommenen N
- weiterhin u.a. für:
  - Vorfruchtwirkung
  - Nachlieferung aus Boden
  - Nachlieferung aus Zwischenfrüchten
  - zeitliche Wirkung des  $N_{min}$  je nach dessen Tiefenverteilung
- ...

Feldstück-Schlag		Fruchtart		Anbaudatum			
3 - 1		Winterraps		02.09.2021			
nitratbelastetes Gebiet: <input type="checkbox"/>							
40 dt/ha Ert.niveau    45 dt/ha Betrieb    5 dt/ha Differenz				<b>N-Bedarfsermittlung nach DüV</b>		<b>fachlich erweiterte N-Düngungsempfehlung</b>	
				N-Bedarf Pflanze		200	
				Ertragsdifferenz		10    210	
humos (2 % bis 4 %)				Humusgehalt/Bodenvorrat		0    210	
108-Lößböden in den Übergangslagen (Ost)				Boden-Klima-Raum		0    210	
2 % Steinigkeit				Nmin 0-60 cm (Richtwert)		-35    175	
90 cm Bodentiefe				Nmin 60-90 cm (Richtwert)		-8    167	
Vorkultur: Klee gras (50:50)				Vorfrucht/Nachlieferung		-10    157	
				Pflanzenentwicklung		-40    117	
				org. Düngung im Vorjahr		0    147	
				im Herbst gedüngter verfügbarer N		0    147	
				org. Düngung zur Vorfrucht		0    117	
				Erntereste Gemüse/Grünmasse Zw.frucht/Frucht		0    117	
				org. Düngung Herbst		0    117	
				Runden, Begrenzung nach DüV, WSG(Sz1)		-2    115	
				N-Düngebedarf als standortbezogene Obergrenze(DüV)   N-Empfehlung [kgN/ha]		147	
						1. G.    2. G.    3. G.	
				N-Empfehlung in Gaben kgN/ha		70    45    0	

# P-Düngewirkung, Dauerversuch Pommritz, Winterweizen, 25.04.2019



# 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)

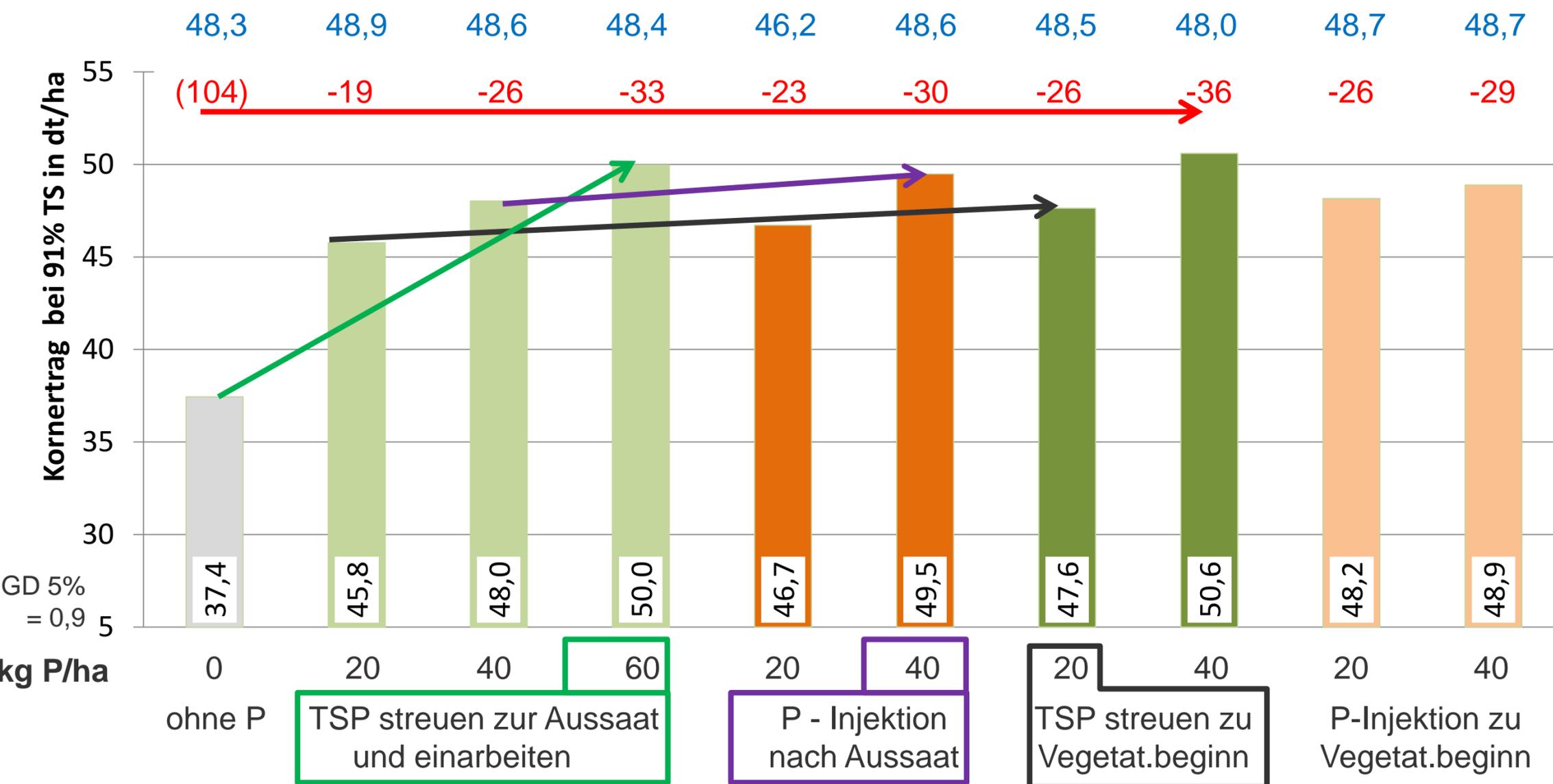
+12,6 dt /ha  
durch 60 kg P/ha

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



# Fachlich erweiterte P-Düngebedarfsermittlung

Es werden folgende Faktoren berücksichtigt:

1. Ergebnis der schlagspezifischen Beprobung und Analyse auf den Gehalt an pflanzenverfügbarem  $P_{CAL}$  ( $P_{DL}$ )
2. Eingruppierung des Schlages an Hand dieses Ergebnisses in eine Gehaltsklasse
3. im Berechnungszeitraum angebaute Kulturarten incl. Zwischenfrüchte mit Zielertrag
4. P-Gehalte von Haupt- und Nebenprodukten
5. Nachlieferung der Vorfrucht (auf der Fläche verbleibende Produkte)

## $P_{CAL}$ -Bodengehaltsklassen, Empfehlungen für jährli. Zu-/Abschläge für fachlich erweiterte P-DBE:

- Basis:  
regionale  
Versuchsdaten in  
überregionaler  
Auswertung

Gehalts- klasse	Gehalt an verfügbarem P	P-Bodengehalt in mg P-(CAL) / 100 g Boden		jährlicher Zu- / Abschlag in kg P / ha * a	
		Boden-Klima- Räume 111, 195	Boden-Klima-Räume 104, 107, 108 (Trockengebiete)	Ackerland	Grünland
A	sehr niedrig	≤ 1,5	≤ 2,5	+ 25	+ 20
B	niedrig	> 1,5 - 3,0	> 2,5 - 5,0	+ 15	+ 10
C	optimal	> 3,0 - 6,0	> 5,0 - 7,5	0	0
D	hoch	> 6,0 - 10,0	> 7,5 - 10,0	-25	-20
E	sehr hoch	> 10,0	> 10,0	keine P-Düngung empfohlen	

# Kalium-Düngung, Wirkung im Dauerversuch

mit Prüfung differenzierter Bodenbearbeitung

Baruth: D3, IS, AZ32, aktuelle FF: WRo - WRa – WG – SM, bei Anlage K-Gehaltsklasse C

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



K-Düngung [kg/ha]	2008 – 2020		2008 – 2020		2020	
	GE-Ertrag Abfuhr [dt/ha]		K-Entzug [kg/ha]		K <sub>CAL</sub> nach Ernte [mg/100g]	
	konservierend	wendend	konservierend	wendend	konservierend	wendend
<b>0</b>	101,7	97,5	103,1	97,2	6,24 B	3,28 A
<b>60</b>	104,1	100,1	113,9	105,3	8,96 C	6,28 B
<b>120</b>	105,9	101,6	119,8	115,1	13,86 D	7,34 B
<b>180</b>	106,5	102,7	126,0	122,9	19,80 E	9,72 C
<b>240</b>	105,5	102,4	126,0	121,7	26,10 E	15,86 D
GD 5% gepoolt	1,1	0,9				

- nach 13 Jahren deutliche Spreizung der K<sub>CAL</sub>-Gehalte in 0 - 20 cm Bodentiefe, insb. bei konservierender BB, unterlassene K-Düngung führt (ausgehend von Gehaltsklasse C) zu Abreicherung bis in Gehaltsklasse A, überoptimale Düngung zum Anstieg der Bodengehalte bis in Gehaltsklasse D und E
- deutlicher signifikanter Ertragszuwachs durch K-Düngung
- K-Entzüge steigen mit K-Düngung deutlicher als GE-Erträge, die K-Gehalte in Pflanzen nehmen zu
- K-Gehalte in sächsischen Böden zuletzt abnehmend! **Bedeutung K steigt mit zunehmenden Trockenphasen!**

# Parzellen-Dauerversuch organische N-Düngung

**Versuchsfrage:** Wirkung von Stallmist, Rindergülle und Komposten auf Ertragsbildung, N-Verwertung, Humusreproduktion und bodenphysikalischen Parameter

**Standort:** Pommritz (Ostsachsen), Lö4c, Ut3, AZ61, 620 mm NS, 9,8 ° C

**Fruchtfolge:** Winterweizen - Wintergerste - Silomais

**Laufzeit:** 1996-2014; anschließend einheitlicher Nachbau ohne org. Düngung 2015-2020

## organische Düngung:

150 kg ges.-N/ha nur zum Silomais = alle drei Jahre

A 1	ohne	
A 2	Stallmist Rind	zur Herbstfurche
A 3	Gülle Rinder	vor Aussaat
A 4	Bioabfall-Kompost	zur Herbstfurche
A 5	Grüngut-Kompost	zur Herbstfurche

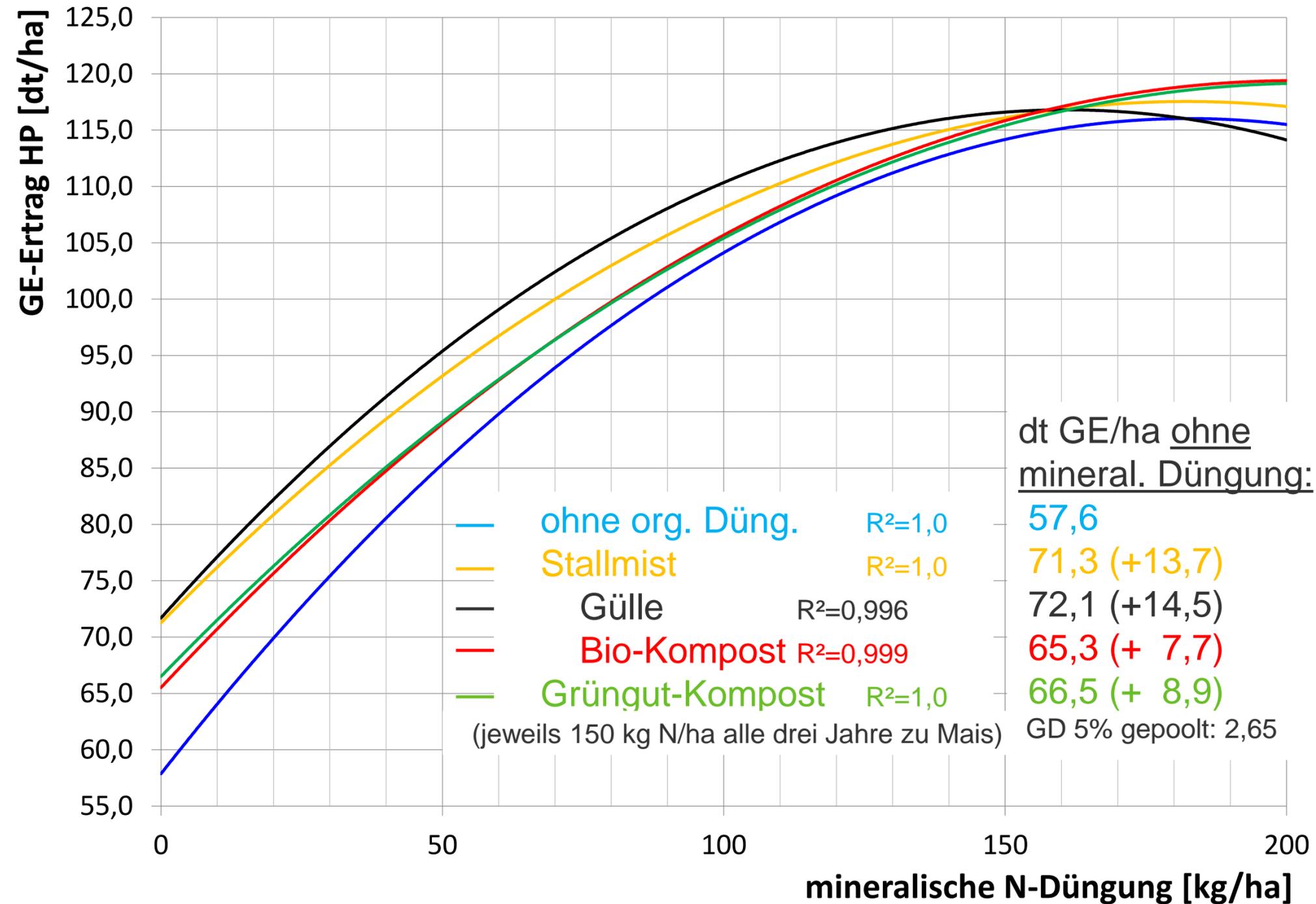
## mineralische N-Düngung (KAS):

	Silomais	Getreide
B 1	0	0
B 2	50	40
B 3	100	80 (40/40)
B 4	150 (100/50)	120 (60/60)
B 5	200(100/100)	160 (80/80)

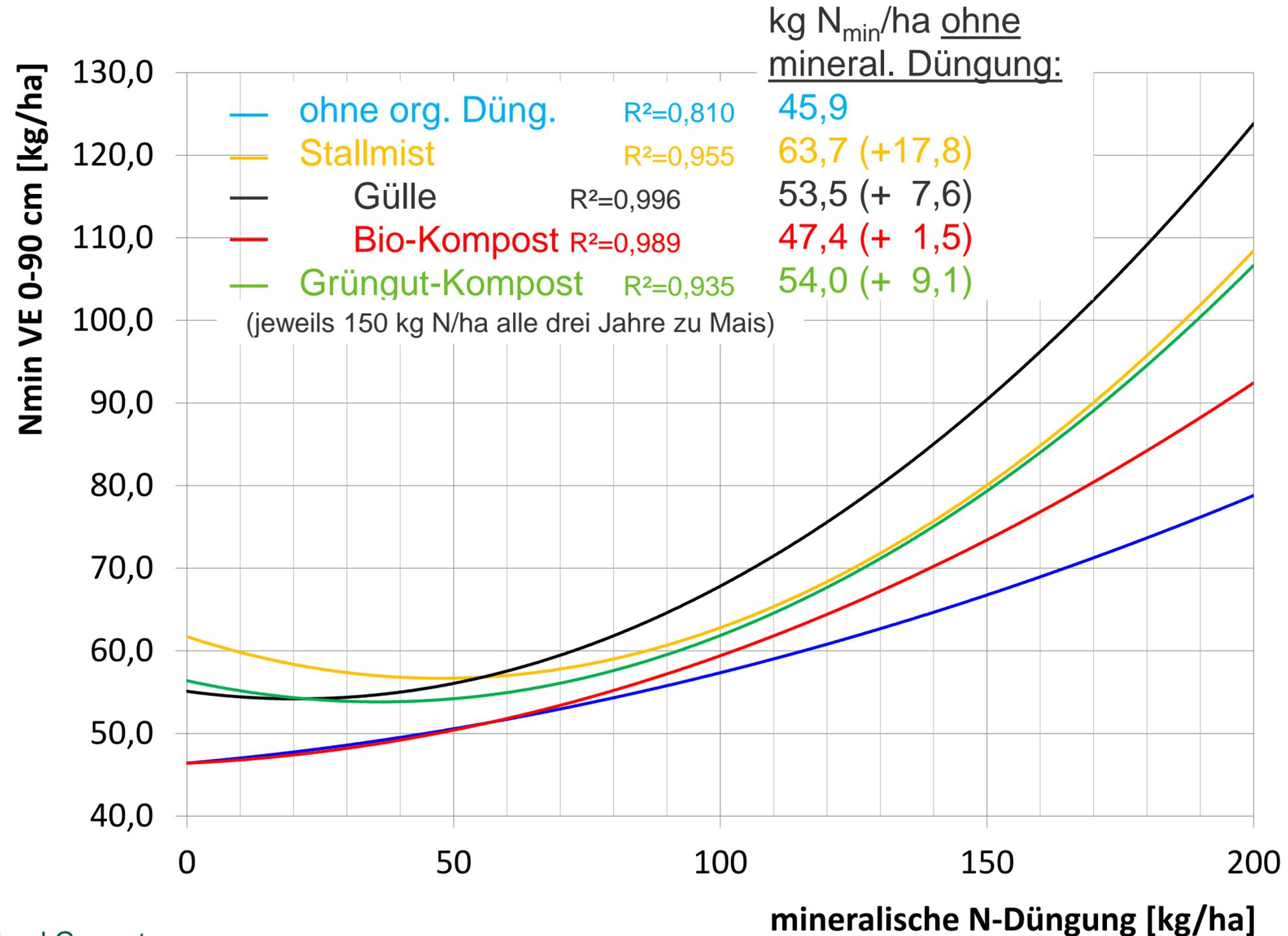
- Grundbodenbearbeitung: Pflug
- Grunddüngung einheitlich optimal
- Stroh verblieb auf dem Feld
- alles weitere einheitlich optimal
- GE-Schlüssel: WW 1,07    WG 1,00    SM 0,18



# Ertrag Hauptprodukt (dt GE/ha) nach organischer Düngung, Dauerversuch, letzte Fruchtfolge 2012-14



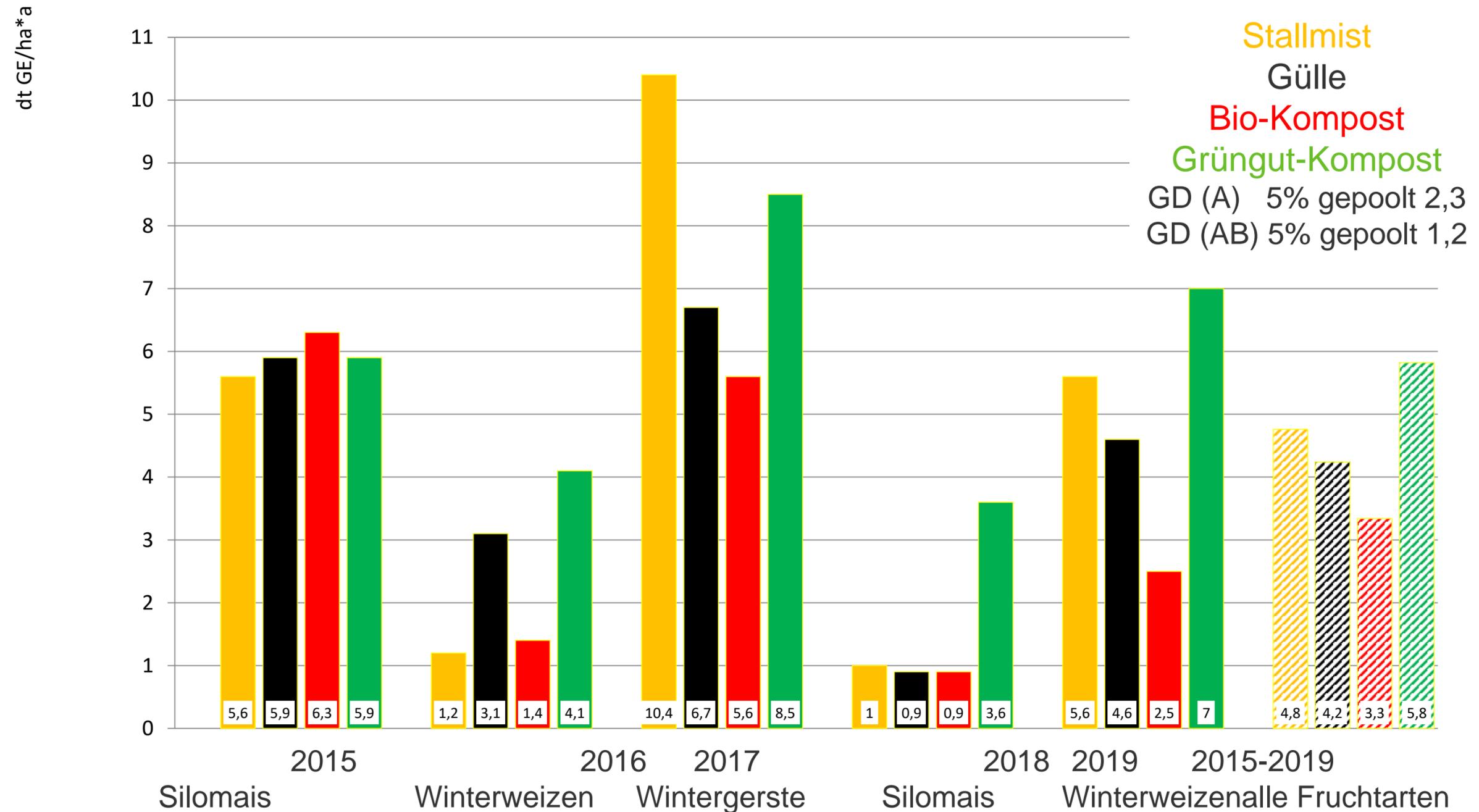
# N<sub>min</sub> 0-90 cm zu Veget.Ende nach organischer Düngung, Dauerversuch, 1997-2014 (ohne 2006, 2014)



# einheitl. Nachbau 2015-2019

## Ertrag Hauptprod. (dt GE/ha\*a)

### Differenz zu ohne organ. Düngung bei 0 kg mineral. N



# Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Verminderung des Nitrataustrags aus landwirtschaftlich genutzten Böden

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



**Im Internet unter:** <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/fachliche-hinweise-45263.html>  
dort: „Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Nitrataustragsminderung“

## **Zielstellung, Inhalt, Aufbau**

- Umfassender - und auch für nicht tief in der Materie Stehende - verständlicher Katalog von
- Maßnahmen, die in Abhängigkeit von Standort (Boden, Witterung), Landwirtschaftsbetrieb und Kulturart
- einen Beitrag zur Minderung von N-Einträgen aus diffusen landwirtschaftlichen Quellen in das Grundwasser leisten können.

## **Zielgruppen:**

- Landwirte - landwirtschaftliche Beratung, insbesondere in Nitratgebieten
- Behörden (LfULG, FBZ/ISS ...)
- Wasserwirtschaft, Verbände

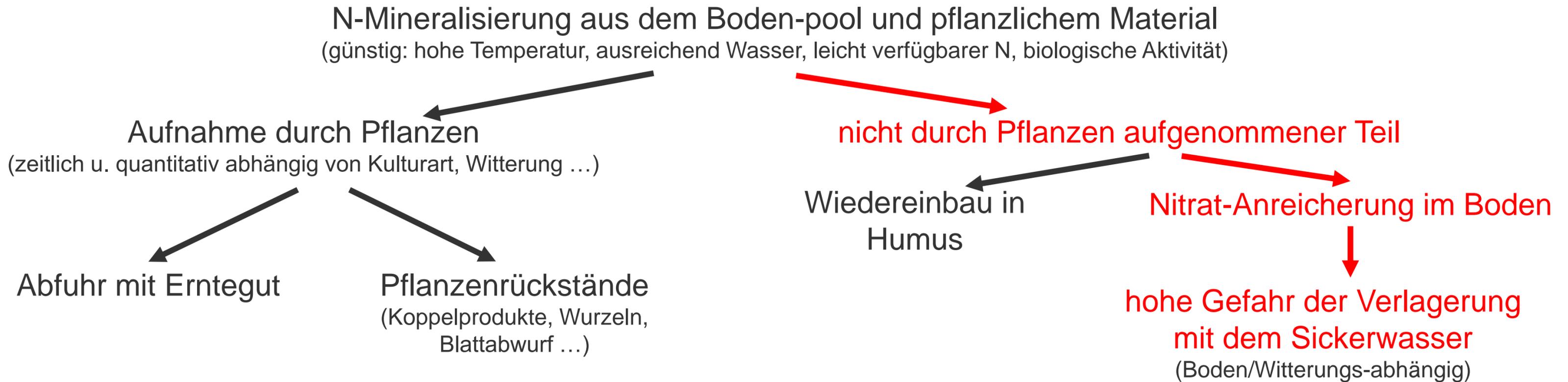
## **Autoren aus:**

- LfULG: Referate Pflanzenbau, Grundwasser, Grünland, Ökolandbau und weitere
- BfUL Lysimeteranlage Brandis
- AgUmenda GmbH

# Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Verminderung des Nitrataustrags aus landwirtschaftlich genutzten Böden

## Ursachen für Nitrat-Einträge aus diffusen landwirtschaftlichen Quellen ins Grundwasser in Sachsen:

- **ungünstige N-Effizienz** der Landbewirtschaftung
- **zu hohe Menge an löslichem N im Boden zu Zeiten der Sickerwasserbildung**
- N-Überhänge durch **Ertragsausfälle** z.B. auf Grund extremer Witterungsbedingungen
- standortspezifisch **geringe Sickerwassermengen** und in der Folge hohe N-Konzentrationen im Sickerwasser (mg NO<sub>3</sub>-N/l) trotz evtl. geringeren N-Frachten (kg N/ha)
- bisher nicht ausreichende Berücksichtigung **differenzierter Bodeneigenschaften**
- mit dem Sickerwasser **verlagerter N stammt** zum weit überwiegenden Anteil nicht aus der aktuellen Düngung, sondern aus der mikrobiellen Mobilisierung des N **aus der organischen Bodensubstanz**
- standortabhängig teilweise lange Verweilzeiten des Sickerwassers bis zum Grundwasser
- **N-Überhänge** aus teilweise länger zurückliegender Bewirtschaftung
- Düngerechtliche Vorgaben sind langjährig nicht ausreichend, um die angestrebte Konzentration von unter 50 mg/l Nitrat im Grundwasser für alle Standorte, insbesondere jedoch in den Trockengebieten, sicher gewährleisten zu können. Folge können zu hohe Nitratgehalte auch bei langjähriger Einhaltung der rechtlichen Vorgaben durch die Landwirtschaftsbetriebe sein.
- ...



**Herbst/Winter kritischster Zeitraum**, da im Herbst mineralisierter N oft nur z.T. genutzt wird und dann über Winter verlagert werden kann:

- hohe N-Mineralisierung im Herbst (zunehmend!, da warme lange Herbste und Befeuchtung nach trockenem Sommer, Bodenbearbeitung)
- geringe Pflanzenaufnahme (insbes. bei Brache, Wintergetreide ...)
- abwärts gerichtete Wasserbewegung durch höhere Niederschläge und geringe Verdunstung im Spätherbst + Winter (insbes. auf durchlässigen Böden)

**=> Nitrat-N-Verluste => ökonomische und ökologische Auswirkungen**

stark vereinfachte Darstellung  
N-Düngung des Jahres spielt auch eine Rolle, wird hier aber nicht mit betrachtet; ebenso wie andere N-Formen

# Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Verminderung des Nitrataustrags aus landwirtschaftlich genutzten Böden

## landwirtschaftliche Maßnahmen, die einen Beitrag zur Nitrataustrags-Minderung aus der durchwurzelbaren Zone in Sachsen erwarten lassen:

A) allgemeine Maßnahmen (Grundvoraussetzungen für hohe N-Effizienz)	(16 Maßnahmen)
B) qualifiziertere N-Düngebedarfsermittlung (N-DBE) als nach DüV	(12 Maßnahmen)
C) Ausbringungsstrategien für mineralischen und organischen N	(17 Maßnahmen)
D) $N_{\min}$ zu Vegetationsende minimieren	(10 Maßnahmen)
E) Nährstoffbilanzierungen	( 3 Maßnahmen)
F) Systemumstellungen und Änderung der Flächennutzung	( 6 Maßnahmen)

## Auswahl der Maßnahmen erfolgte unter Berücksichtigung folgender Aspekte:

- Eignung für wichtigste in Sachsen angebaute **Kulturarten** (Ackerbau, Grünland; keine anderen Dauerkulturen)
- Eignung für maßgebliche **sächsische Standortbedingungen**,
- es soll weiterhin eine **wirtschaftliche Landbewirtschaftung** möglich sein,
- **Reduzierung N-Emissionen durchwurzelte Zone => Grundwasser**, ohne Erhöhung gasförmiger N-Emissionen
- praktische **Umsetzbarkeit und Akzeptanz** in der Praxis

# Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Verminderung des Nitrataustrags aus landwirtschaftlich genutzten Böden

je Maßnahme kurze Erläuterungen (2 Seiten):

- Benennung von Besonderheiten
- Einschätzung
  - der Wirkung auf den Nitratgehalt im Sickerwasser und
  - der Wirkungsgeschwindigkeit auf  $N_{min}$  zu Vegetationsende, den N-Saldo und den Nitrataustrag
- Wo sind größte Auswirkungen zu erwarten
- Welche Einschränkungen sind zu beachten
- soweit verfügbar, Verweise auf abgesicherte sächsische Ergebnisse (1 Seite)

als Beispiel rechts das Maßnahmeblatt  
D6: Zwischenfruchtanbau

LfULG Nossen, 19.07.2023

## Bewirtschaftungsmaßnahmen bzw. -regimes zur Verminderung des Nitrataustrags aus landwirtschaftlich genutzten Böden in das Grundwasser in Sachsen

### D6: Zwischenfruchtanbau

#### Grundsätzliches, Beschreibung:

- der kritischste Zeitraum für Nitratverlagerung ist die Hauptsickerwasserperiode im Spätherbst und Winter
- im Herbst ist nach zuletzt meist trockenen Sommern mit der Wiederbefeuchtung eine verstärkte N-Mineralisierung zu beobachten, ggf. verstärkt durch Bodenbearbeitung zur Aussaat
- steht dem keine nennenswerte N-Aufnahme durch Pflanzenbestände entgegen, ist mit stärkerer N-Verlagerung insbesondere auf durchlässigen Standorten zu rechnen
- Brachen stellen dabei eine besondere Gefahr dar
- Zwischenfrüchte können bis Vegetationsende, aber z.B. auch bis zur Winterweizenaussaat (als Sommerzwischenfrucht), erhebliche N-Mengen aufnehmen und damit vor direkter Verlagerung in Form von Nitrat bewahren

#### Wirkung:

- deutliche Reduzierung der verlagerungsgefährdeten N-Menge vor Winter

Wirkung auf den Nitratgehalt im Sickerwasser über			auf $NH_3$ -Emissionen
Absenkung des $N_{min}$ zu Vegetationsende	Senkung des langjährigen N-Saldos	Ertragssicherung, -stabilität	
+++	+	+	0

#### Wirkungsgeschwindigkeit auf

Absenkung des $N_{min}$ zu Vegetationsende im betreffenden Jahr	Senkung des N-Saldos langfristig	Nitrataustrag mit dem Sickerwasser im betreffenden Jahr	auf $NH_3$ -Emissionen
			0

die größten positiven Auswirkungen sind zu erwarten:

- auf Nitrat-verlagerungsgefährdeten Standorten (D- und V-Standorte)
- nach Kulturen mit hohen und/oder spät erforderlichen N-Gaben, mit hohen Hinterlassenschaften an verfügbarem oder leicht mineralisierbarem N (Qualitätsweizen, Raps, Leguminosen, ...)
- vor Winterkulturen mit geringer N-Aufnahme (z.B. vor Winterweizen)
- bei sonst langen Brachezeiten (z.B. vor Maisanbau)
- die größten Effekte sind erreichbar durch
  - Anbau Leguminosen-freier Zwischenfruchtmischungen
  - Zwischenfrüchte mit möglichst langer Entwicklungszeit (z.B. auch nicht schon Abfrieren nach erstem leichten Frost)
  - unterlassener N-Düngung zur Zwischenfrucht

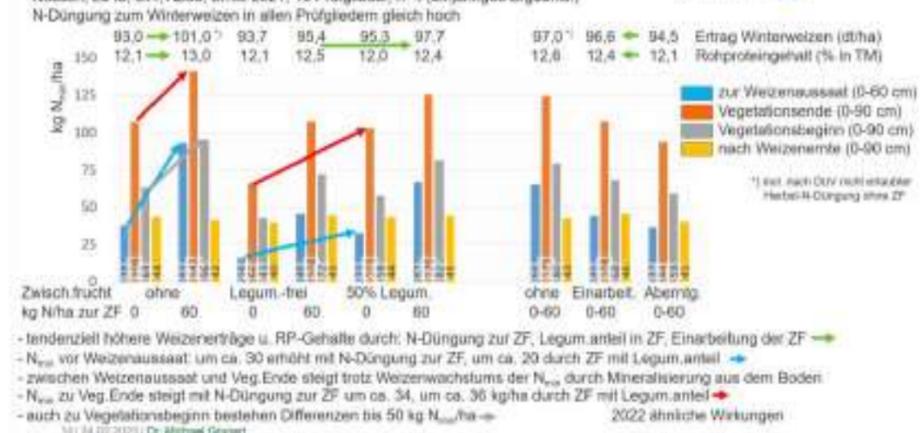
#### Einschränkungen:

- der Anbau von Zwischenfrüchten kann im Vergleich zur Brache zu geringeren Sickerwassermengen und damit geringerer Grundwasserneubildung führen - insbesondere in Gebieten mit geringeren Niederschlagsmengen
- die geringere Sickerwassermenge kann auch zu einer Erhöhung der Nitratkonzentration führen, obwohl die N-Austragsmenge sinkt
- erfolgreiche Zwischenfruchtaussaat und -entwicklung sind entscheidend von einer ausreichenden Wasserversorgung abhängig

### Datenbelege aus Sachsen:

#### Zwischenfrucht mit/ohne Legum. Anteil und N-Düngung

Wirkung auf WW-Weizen-Ertrag u.  $N_{min}$  (zu WW-Aussaat, VE, VB, WW-Ernte)  
Nossen, L04b, U4, AZ63, Ernte 2021, 10 Prüfglieder, n=4 (einjähriges Ergebnis)



Quelle: Dr. Grunert, LfULG, 2023

#### Unterschiedliche Zwischenfrüchte mit/ohne N-Düngung

Wirkung auf SoWeizen-Ertrag u.  $N_{min}$  (zu VE, VB, nach SoWeizen-Ernte)  
Forchheim, V8a, S13, AZ33, Ernte 2022, 14 Prüfglieder, n=4 (einjähriges Ergebnis)

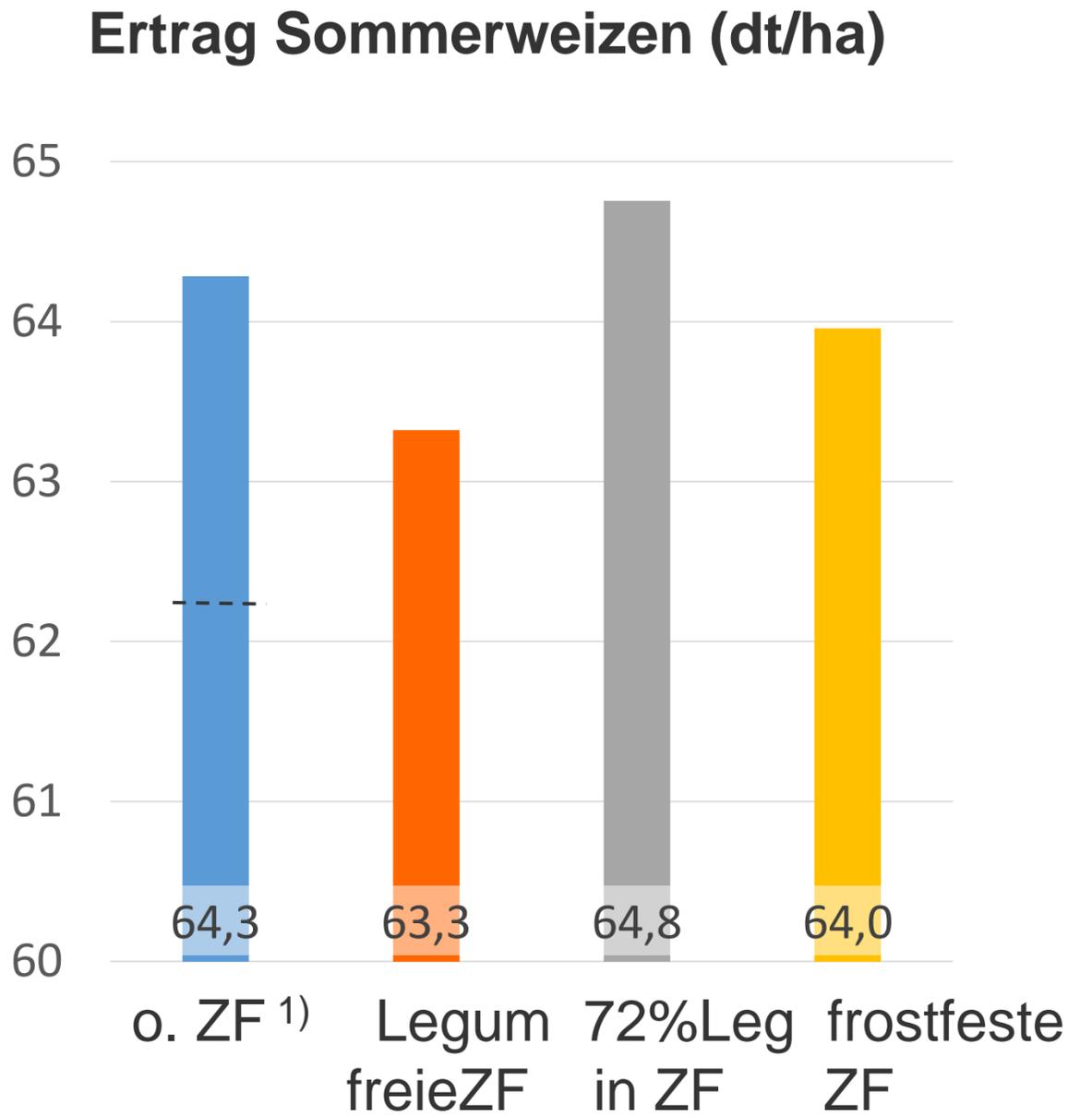
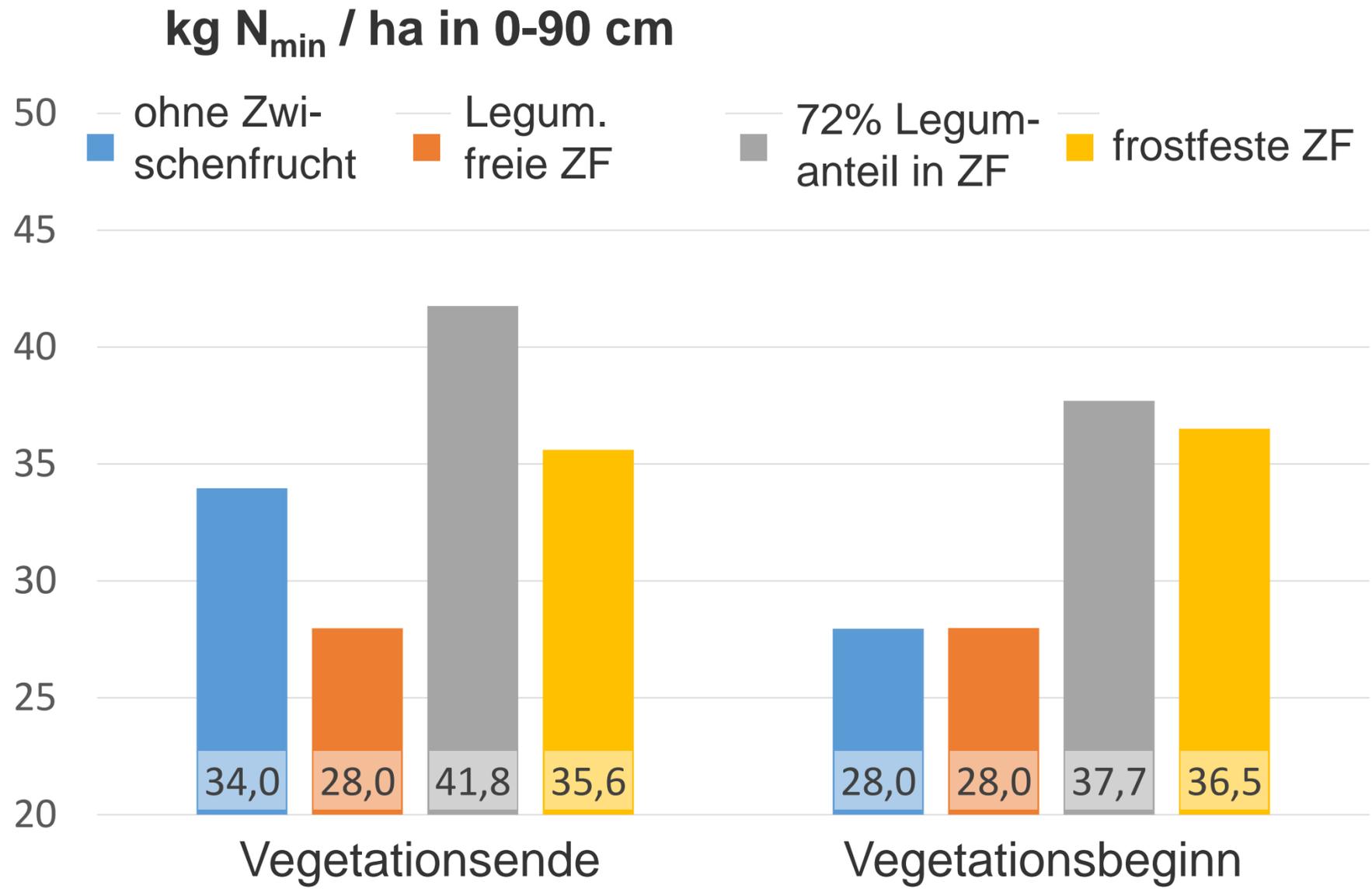


Quelle: Dr. Michael Grunert

# differenzierter Zwischenfruchtanbau vor Sommerung, Entwicklung des $N_{min}$ und Sommerweizenertrag

Forchheim, V8a, Sl3, Az33, n=4, Ø 2022 u. 2023, N-Düngung Sommerweizen: 50% der N-DBE

## in Abhängigkeit vom Leguminosenanteil der Zwischenfrucht

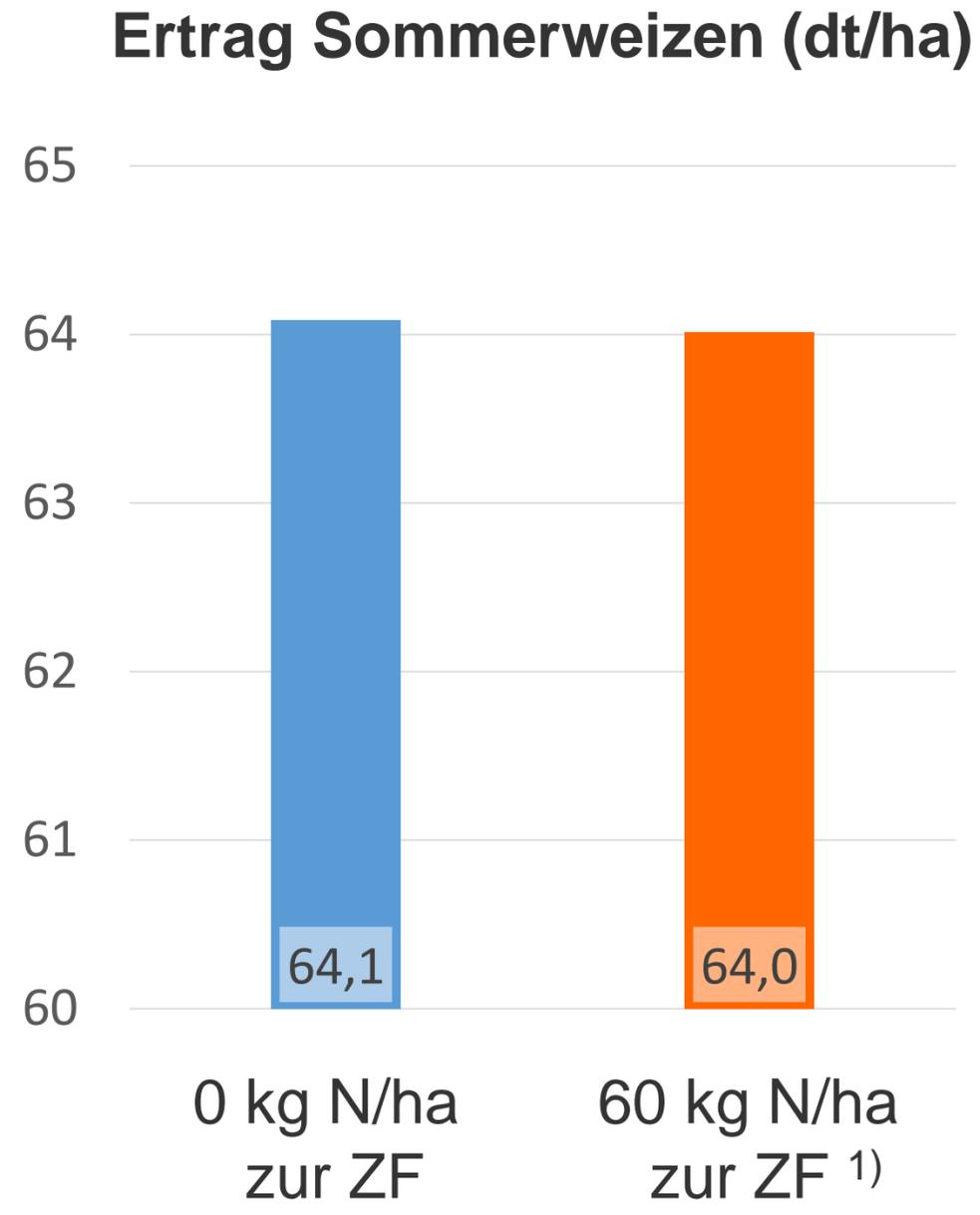
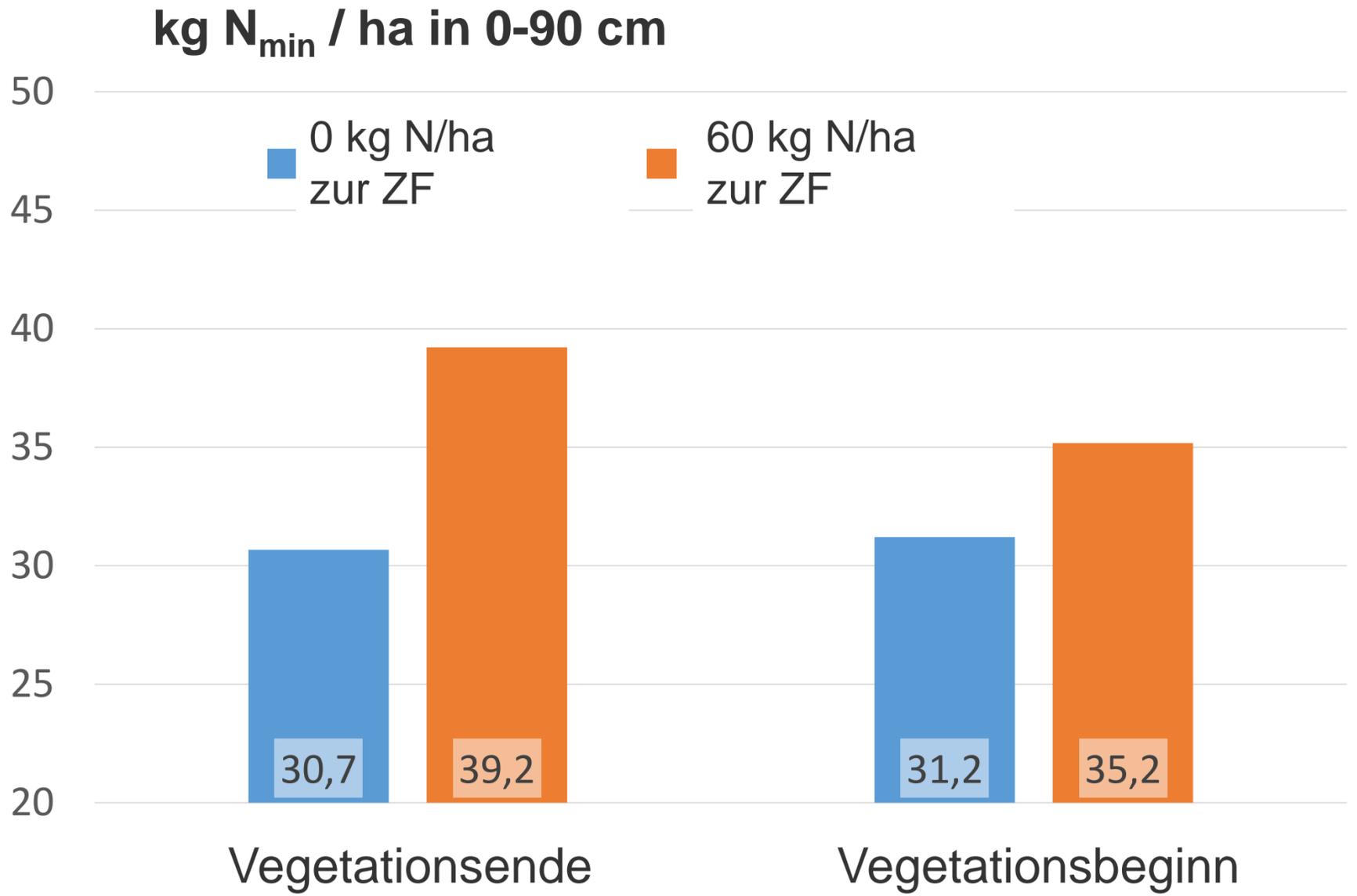


1) incl. nach DüV nicht erlaubter Herbst-N-Düngung ohne ZF (ohne ZF ohne N: 62,2 dt; mit 60 kg Herbst-N ohne ZF: 66,3 dt)

# differenzierter Zwischenfruchtanbau vor Sommerung, Entwicklung des $N_{\min}$ und Sommerweizenertrag

Forchheim, V8a, SI3, Az33, n=4, Ø 2022 u. 2023, N-Düngung Sommerweizen: 50% der N-DBE

## in Abhängigkeit von der N-Düngung zur Zwischenfrucht



<sup>1)</sup> incl. nach DüV nicht erlaubter Herbst-N-Düngung ohne ZF

# Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Verminderung des Nitrataustrags aus landwirtschaftlich genutzten Böden

## **Bewertung der Maßnahmen hinsichtlich ihres möglichen Beitrags zur Verminderung des Nitrataustrages in das Grundwasser in Sachsen.**

Für die **prinzipielle Bewertung** der aufgeführten Maßnahmen herangezogene Kriterien (Tabellenspalten 3 - 5):

- grundsätzliche Wirkung auf die Nitratverlagerung mit dem Sickerwasser (Spalte 3):
- Wirkung auf Menge des verfügbaren N im Boden zu Zeiten der Sickerwasserbildung (insbes.  $N_{\min}$  zu VE)
- Wirkung auf den N-Saldo der Landbewirtschaftung
- offenes Umsetzungspotenzial in Sachsen (Spalte 4) (möglicher und aktueller Anwendungsumfang in Sachsen)
- besondere Eignung für Trockenperioden (Spalte 5) (Ertragsstabilisierung, Verbesserung N-Aufnahme, Reduzierung des Wasserverbrauchs/der Verdunstung ...)

Einschätzung der **Wirkungsgeschwindigkeit** auf die angestrebte Reduzierung des Nitrataustrags mit dem Sickerwasser (Spalte 6)

Einschätzung der **Fruchtarten-spezifischen Wirksamkeit** der aufgeführten Maßnahmen für in Sachsen wichtigste Acker-Kulturarten (für jeweiligen Anbauzeitraum: Aussaatzeitpunkt bis Ernte) und Grünland  
keine wirtschaftliche Bewertung der Maßnahmen

**Bewertung erfolgt nicht-quantitativ**, mit    +++    ++    +    0    -

# Nitrataustragsminderung landwirtsch. genutzter Böden

## Bewertung der Bewirtschaftungsmaßnahmen (Auszug)

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Nr.	Maßnahme	grund- sätzliche Wirkung	offenes Umsetzgs. potenzial in SN	besond. Eignung Trocken- perioden	Wirkungs- geschw. auf NO <sub>3</sub> - Austrag Sickwass.	Winter- weizen	Winter- gerste, roggen, triticale	Winter- raps	Somm.- gerste, -hafer	Körner- legumi- nosen	Zucker- rübe, Kartoffel	Mais	Gemüse- erbse 1)	mehrschnitt. Feldfutter Legum. Legum/ Gras	Gräser	Grün- land
D	N <sub>min</sub> zu Vegetationsende minimieren	+++	+++	+++	++	+++	++	+	+++	+	+++	+++	++	+++	++	+
D1	N-Düngung im Sommer/Herbst minimieren	+++	++	+++	++	0	+	++	0	0	0	0	0	0	++	++
D2	Ausweitung von Sperrzeiten für N-Düngung vor Winter	++	++	0 (-)	+	0	+	+	0	0	0	0	0	0	+	+
D3	keine N-Düngung nach dem letzten Schnitt	+	++	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	++	++
D4	Minimierung der Bodenbearbeitung im Sommer/Herbst	++	++	+++	+	++	++	++	0	0	0	0	0	0	0	0
D5	keine Biomasse-Einarbeitung mit hohem N-Mineralisierungspotenzial im Sommer/Herbst (Futterlegum, Zwischenfrucht)	+++	++	+	+++	0	0	+	0	+	0	0	+	+++	+	0
D6	Zwischenfruchtanbau	+++	++	0	+++	++	0	0	+++	+++	+++	+++	+++	0	0	0
D7	Zwischenfrucht mit Nutzung	+++	++	0	++	++	0	0	+++	+++	+++	+++	+++	0	0	0
D8	Untersaaten	++	++	++	++	+	+	++	0	++	+	++	0	0	0	0
D9	Strohdüngung	++	++	0	++	++	++	+	++	++	++	++	++	0	0	0
D10	Vermeidung von Brachezeiten ohne Bewuchs	+++	++	++	+++	++	0	0	+++	+++	+++	+++	+++			
E	<b>Nährstoffbilanzierungen</b>					die Bewertung einzelner Kulturarten ist hier nicht sinnvoll										
E1	Weiterführung Nährstoffvergleich (nach DüV 2017)	++	++	+	+											
E2	Erstellung und Bewertung von Schlagbilanzen für N, P, K	+++	++	+++	+											
E3	Stoffstrombilanz des Betriebes	+	+	0	0											

Tatsächliche Auswirkungen der Maßnahmen auf den Nitrataustrag und die Bewirtschaftung des Betriebes sind stark abhängig von konkreten betrieblichen u. Standortbedingungen. Bewertungen der Tabelle sind daher nur in Zusammenhang mit den Maßnahmeblättern zu betrachten.

# Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Verminderung des Nitrataustrags aus landwirtschaftlich genutzten Böden

## Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die zukünftige Arbeit, Teil 1:

Welche Maßnahmen haben das größte Umsetzungs- und Wirkungspotenzial?

- *Alle Maßnahmen, die eine Absenkung der Menge des verfügbaren Stickstoffs vor Winter bewirken, wirken bereits kurz-/mittelfristig auf die N-Verlagerung (z.B. Maßnahmen, die  $N_{\min}$  zu Vegetationsende minimieren).*

Mit Maßnahmen, die vorwiegend über die Senkung des jährlichen N-Saldos wirken, ist nur langfristig eine Senkung der N-Verlagerung erreichbar. Dies sind z.B. Maßnahmen:

- allgemeine Maßnahmen (Grundvoraussetzungen für hohe N-Effizienz) und
- Ausbringungsstrategien für mineralischen und organischen N.

Es sollten Maßnahmen bevorzugt werden, die auch in der Praxis gut umsetzbar sind, akzeptiert werden und die für die Landwirtschaftsbetriebe wirtschaftlich verkraftbar sind (z.B. Biomasse-N bei N-DBE zu Raps).

Maßnahmen, von denen hohe und auch kurzfristige Effekte erwartet werden, die jedoch in der Praxis kaum Akzeptanz finden werden, sollten nur berücksichtigt werden, wenn ein finanzieller Ausgleich erfolgt (z.B. F4: Umwandlung von Acker- in Grünland).

***Für die Umsetzung in der Praxis ist die Berücksichtigung der konkreten Standortbedingungen (Boden, Witterung) und der jeweiligen betrieblichen Voraussetzungen unerlässlich.***

# Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Verminderung des Nitrataustrags aus landwirtschaftlich genutzten Böden

## Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die zukünftige Arbeit, Teil 2:

### ***Dringend mit zu betrachten ist die spezifische Problematik der Trockengebiete:***

- Überschreitung des Wertes von 50 mg Nitrat/l im Sickerwasser trotz sehr geringer Austragsmenge und langjähriger Einhaltung der düngerechtlichen Vorgaben
- Für Unterschreitung ist teilweise eine langjährige N-Bilanz (nach DüV 2017) von  $< 10$  kg N/ha notwendig. Dies liegt weit jenseits aller düngerechtlicher Vorgaben und zumeist auch eines wirtschaftlichen Anbaus.
- Mit Sicht auf die Akzeptanz ist zu beachten, dass der Landwirt die N-Austragsmenge beeinflussen kann, jedoch nicht direkt die Konzentration im Sicker- und Grundwasser.
- Klare Frage, ob ein Grenzwert für die Konzentration im Sickerwasser wirklich richtig und zielführend ist.
- Zur Lösung dieses Problems sind u. a. langfristige Untersuchungen zu Sickerwasserbildung, N-Umsatz und Nitrataustrag im Trockengebiet, dabei insbesondere auf Sand-Standorten notwendig.
- Aus den Exaktversuchen sind Schlussfolgerungen auch für Berücksichtigung dieser Bedingungen und Spezifika in gesetzlichen Vorgaben (z. B. Fracht statt Konzentration) abzuleiten.

Weitere Punkte: Stand und Handlungsbedarf der Arbeiten im LfULG incl. webBESyD und in der Beratung

# web-basiertes Bilanzierungs- und Empfehlungssystem Düngung webBESyD

- komplette Neuprogrammierung
- Veröffentlichung Anfang 2024, Schulungen für Landwirte ab 2. Quartal 2024

## Nutzer:

- Landwirte, Berater, Labore, Ämter, Forschung
- aktuell für Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen, Brandenburg

## Ziel:

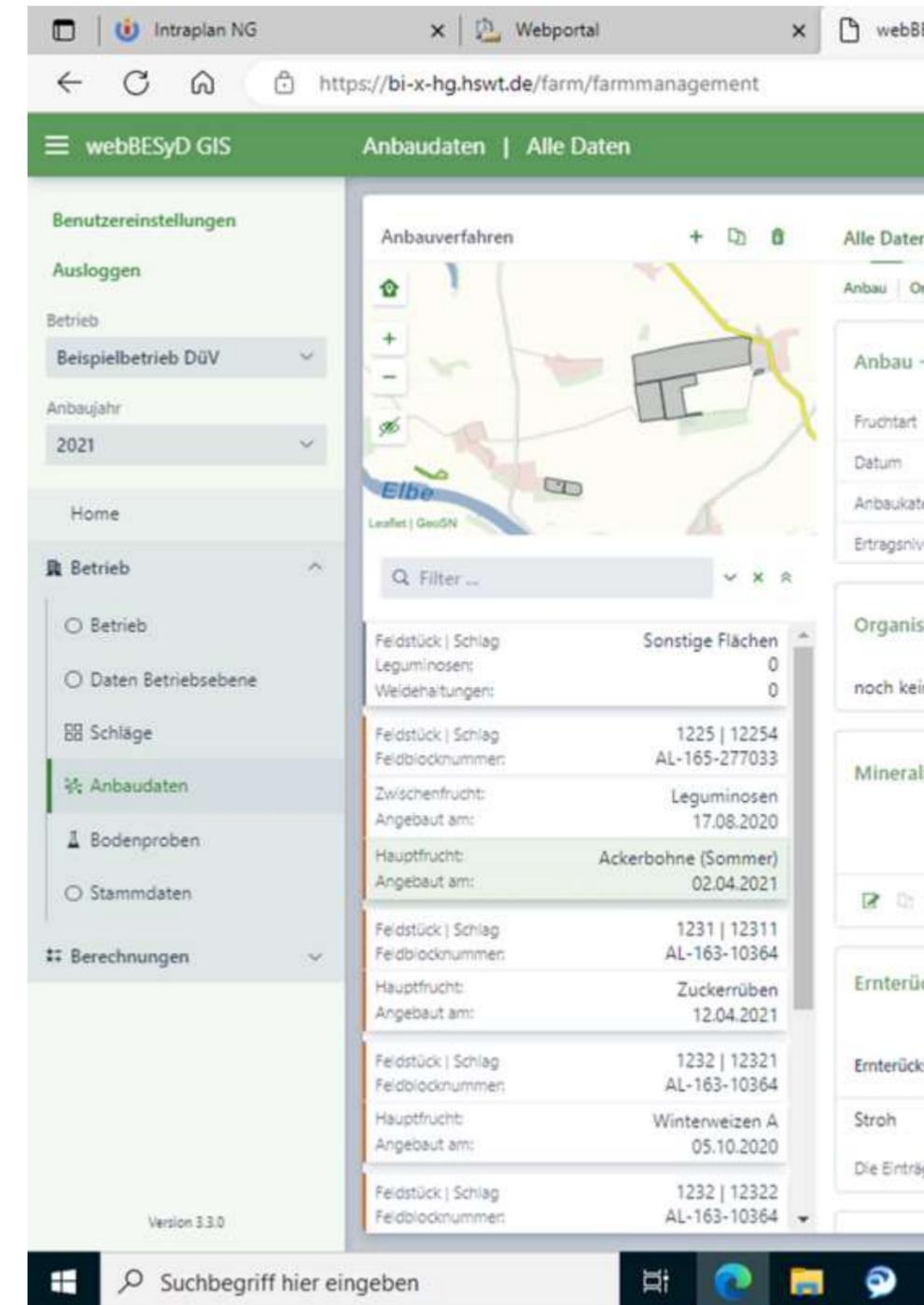
- kostenfreie Bereitstellung eines Programms zur rechtlich sicheren Berechnung verpflichtender Anforderungen und Angebot fachlich erweiterter Berechnungen
- Betriebsnachhaltigkeitsinstrument Nährstoffe nach VO (EU) 2021/2115

## Inhalte:

- alle erforderlichen Berechnungen und Belege nach DüV und StoffBiV
- umfangreiche zusätzliche und fachlich erweiterte Berechnungen
- „das beste aus zwei Welten (BESyD, Repro)“ + umfangreiche neue Bausteine

## Hosting und Datenspeicherung:

- auf Server des Freistaates Sachsen (LfULG)
- kein Datenzugriff ohne vorherige Freigabe durch den Landwirt
- Rechte am Programm liegen beim LfULG



# Zeitliche Umsetzung und Schnittstellen

<b>N-DBE DüV u. fachl. Erweiterg</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kleinere Fehler in Überarbeitung</li> <li>• Anfang 2024</li> </ul>	
<b>Aufzeichnungspflicht</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anfang 2024</li> </ul>	
<b>P-DBE DüV u. fachl. Erweiterg</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DüV jahresweise Anfang 2024, DüV bis 6 Jahre bis 2. Quartal 2024</li> <li>• fachliche Erweiterung Ende 2024</li> </ul>	
<b>K und Mg fachliche Erweiterg</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ende 2024</li> </ul>	
<b>novellierte Stoffstrombilanz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2024/25</li> </ul>	<b>InVeKoS</b>
<b>Humusbilanz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anfang 2024</li> </ul>	<b>GeoDaten</b>
<b>Schlagbilanz/Nährstoffkreislauf</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anfang 2024</li> </ul>	
<b>LagerKa Wirtschaftsdüngerverteilplan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2024</li> </ul>	<b>Ackerschlagkartei</b>
<b>Weitere Bausteine in den Folgejahren</b>		<b>Labor</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlaginformationen</li> <li>• Betriebsinformationen</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nitratgebiete, Wasserschutzgebiet</li> <li>• Bodenklimaraum</li> <li>• Bodenkarte 1:50.000 (Bodenart, Durchwurzelg.stiefe, Steingehalt...)</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewirtschaftungsdaten</li> <li>• Txt-Import</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodenanalysen</li> </ul>

# Informationen zur Düngung im Internet des LfULG

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>

Düngerecht:

- 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>



**Ich wünsche Ihnen viel Erfolg im Anbaujahr 2024!**



Foto: Grunert, LfULG

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

**Feldtage 2024: Baruth 28.05. Pommritz 04.06. Salbitz 06.06. Ökolandbau Köllitsch 19.06.  
Nossen: Sorte 18.06. Düngung + Pflanzenschutz 21.06. Christgrün 27.06. Forchheim 02.07.**