

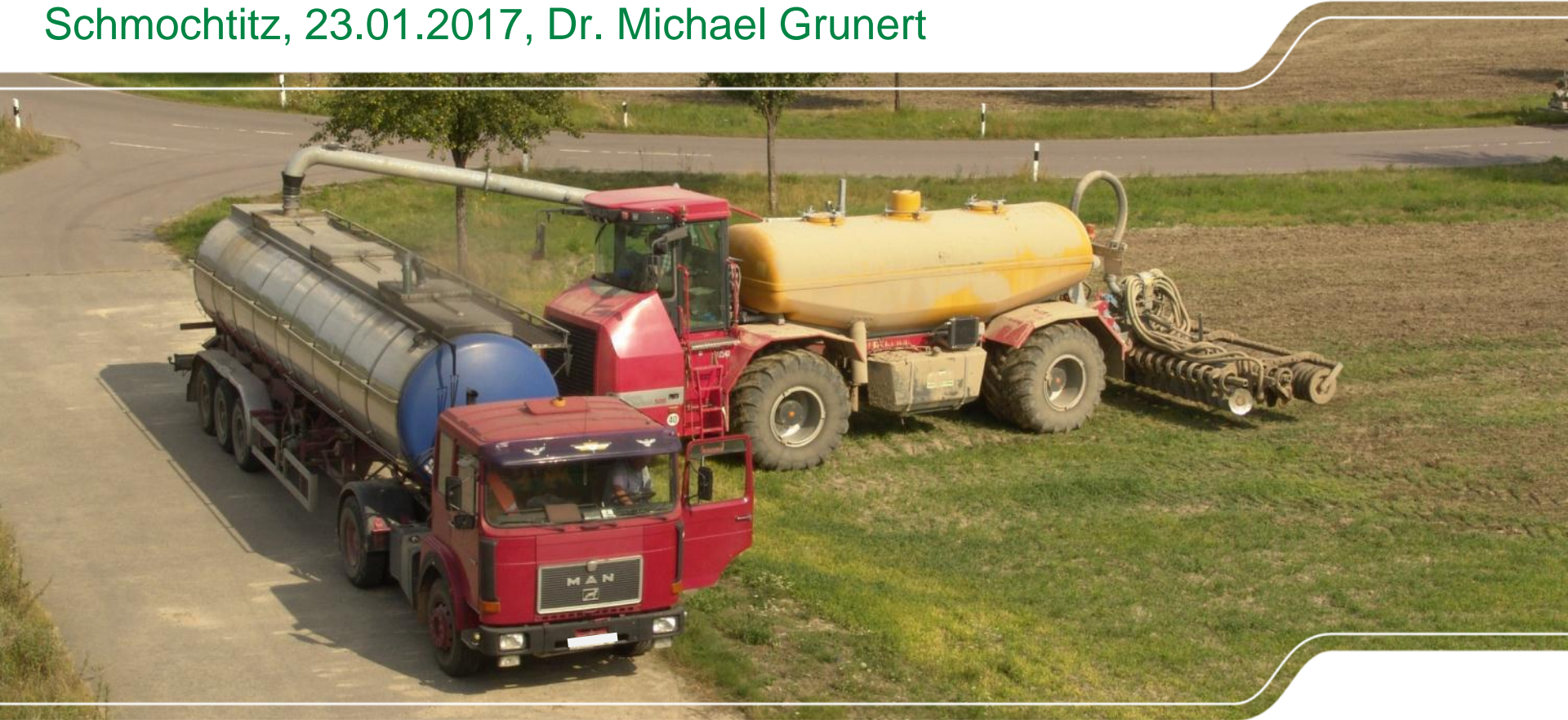
Aktuelle Fragen und Ergebnisse zur Düngung

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN

Fachinformationsveranstaltung
Schmochtitz, 23.01.2017, Dr. Michael Grunert



neue N-Düngebedarfsermittlung

für ganz Deutschland einheitliche Sollwerte:

- notwendiges N-Angebot in gesamter Vegetationszeit (N_{\min} in 0-90 cm im Frühjahr + N-Mineralisation in Vegetationszeit + N-Düngung)
- je Fruchtart für bestimmtes Ertragsniveau →

Korrekturfaktoren:

- Ertrags-abhängige Gesamtsollwert-Korrekturen
- zu Vegetationsbeginn in der Regel aus 0 bis 90 cm Bodentiefe ermittelte verfügbare N-Menge (N_{\min})
- N-Nachlieferung aus dem Bodenvorrat (Humusgehalt des Bodens)
- N-Nachlieferung aus organischer Düngung im Vorjahr
- Vorfrucht, Zwischenfrucht

Ergebnis:

Gesamt-N-Düngebedarf für die gesamte Wachstumszeit der Kultur für den konkreten Schlag

Kultur	Ertrag dt/ha	N-Bedarf kg N/ha
WRaps	40	200
WWeizen A B	80	230
WWeizen C	80	210
WWeizen E	80	260
Hartweizen	55	200
WGerste	70	180
WRoggen	70	170
WTriticale	70	190
SoGerste	50	140
Hafer	55	130
Körnermais	90	200
Silomais	450	200
Zuckerrübe	650	170
Kartoffel	400	180
Sonnenblume	30	120
Öllein	20	100

Einfach geringere N-Düngung?

bei bereits optimaler Düngung:

- nur begrenzte Reduzierung der 1./2. N-Gabe möglich (sinkender Ertrag)
- unter den gegebenen Bedingungen (Qualitätsvorgaben) nur begrenzte Reduzierung der 3. N-Gabe möglich (Gefährdung der Qualität - RP %)

⇒ geringere N-Düngung ist nur begrenzt möglich und dann auch nur ein Teil der Lösung

⇒ Verbesserung der N-Effizienz

Hier und bei allen weiteren Punkten:

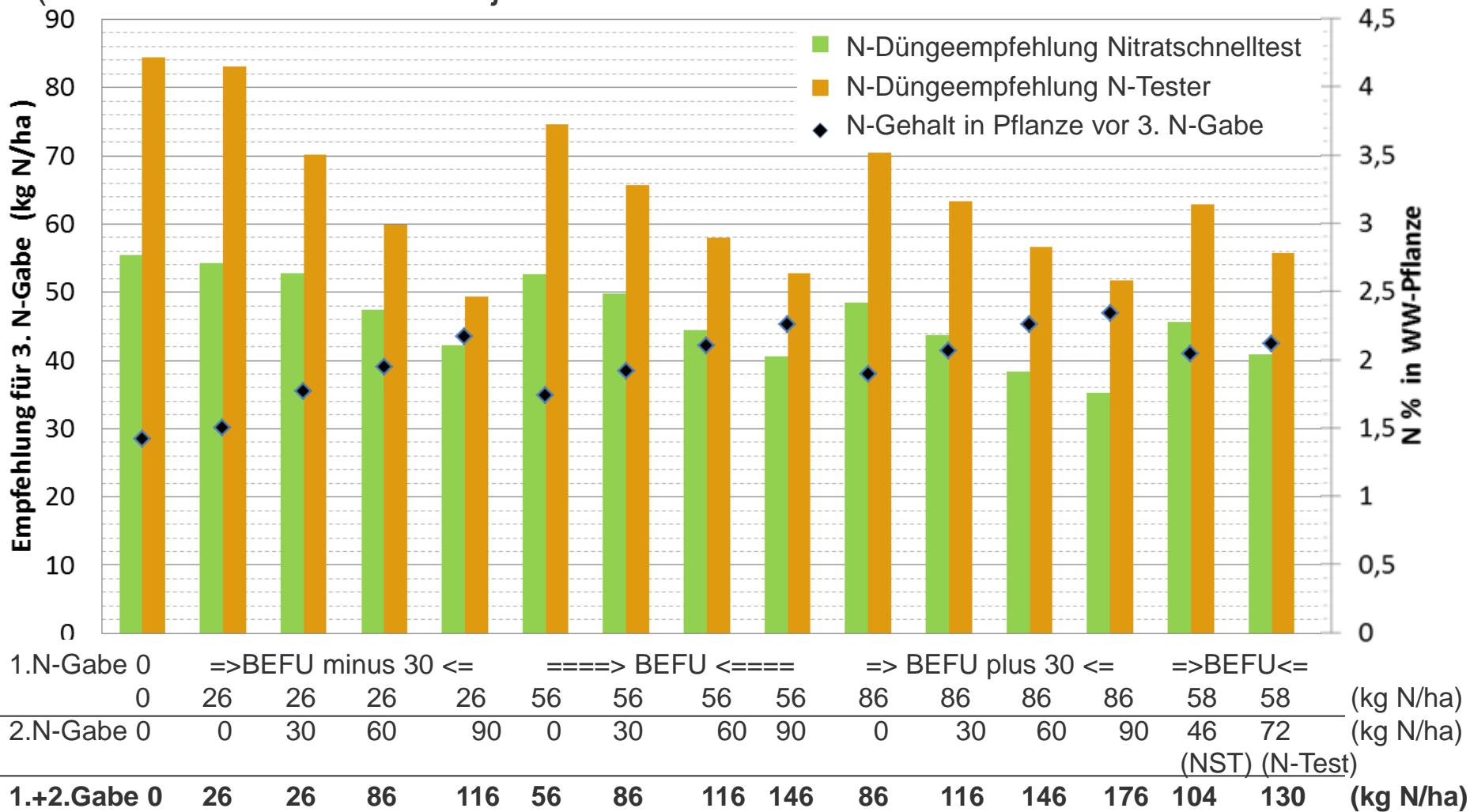
wesentlich sind die Spezifika und der bereits erreichte Stand im jeweiligen Betrieb

- Standort
- Betriebsstruktur
- Produktions- und Intensitätsniveau
- Wissen, Erfahrungen, Reserven



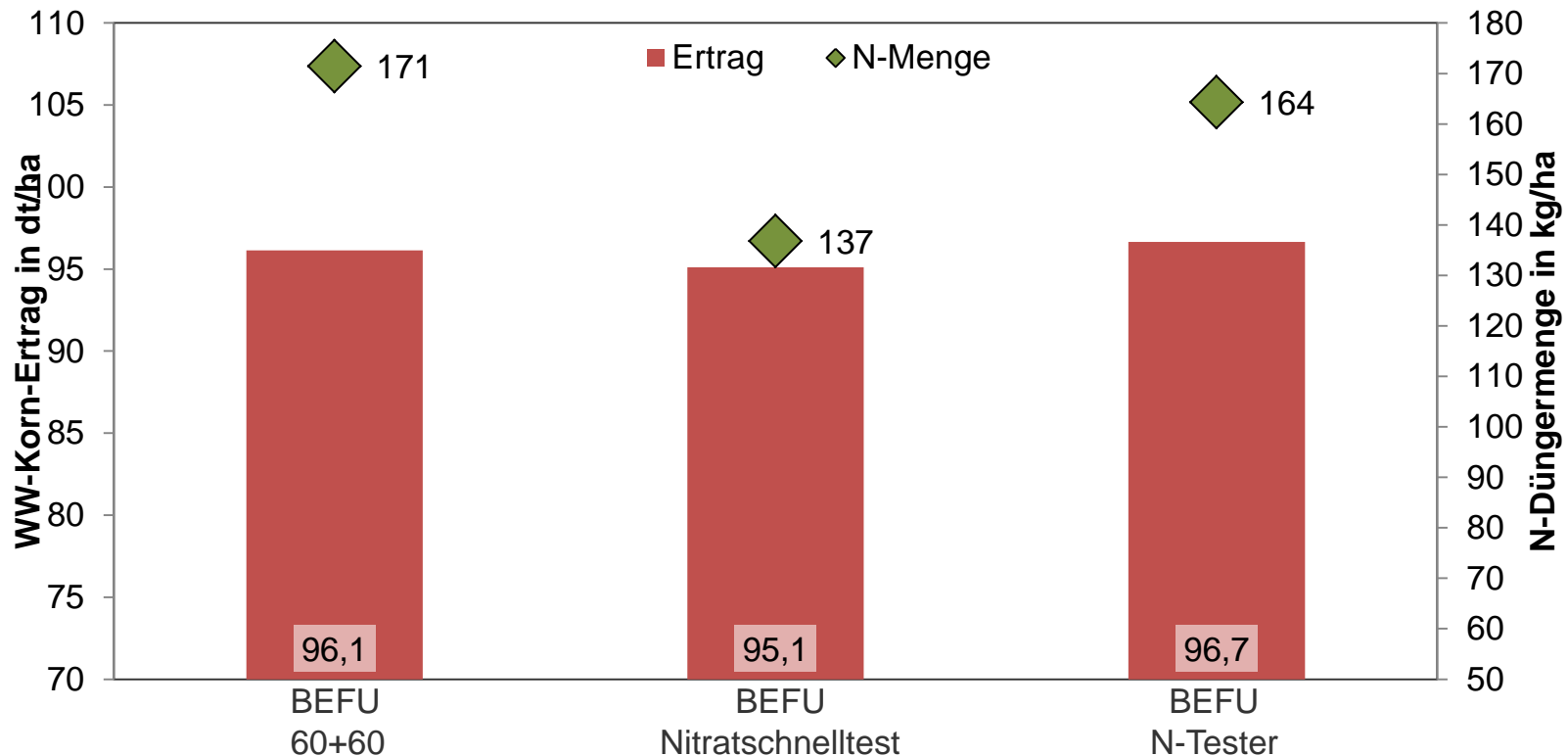
N-Gehalt der Weizenpflanze und Düngeempfehlung für 3. N-Gabe mit Nitratschnelltest und N-Tester

(Ø aus 3 Standorten mit je 14 Jahren und einem Standort mit 6 Jahren)



Wirkung von Verfahren der N-Bedarfsermittlung zur 2./3. N-Gabe

zu Winterweizen (A) auf Düngemenge, Ertrag, Rohproteingehalt, N-Bilanz, Wirtschaftlichkeit (Pommritz, Lö4c, Ut3, AZ61, Ø 2001-2014)



Rohprotein in %	13,8
N-Bilanz in kg N/ha	-27
effekt. Mehrleistung (€/ha) (gegenüber 0-N-Düngung)	307

Rohprotein in %	13,5
N-Bilanz in kg N/ha	-55
effekt. Mehrleistung (€/ha) (gegenüber 0-N-Düngung)	320

Rohprotein in %	13,7
N-Bilanz in kg N/ha	-35
effekt. Mehrleistung (€/ha) (gegenüber 0-N-Düngung)	307

neue N-Düngebedarfsermittlung

für ganz Deutschland einheitliche Sollwerte:

- notwendiges N-Angebot in gesamter Vegetationszeit (N_{\min} in 0-90 cm im Frühjahr + N-Mineralisation in Vegetationszeit + N-Düngung)
- je Fruchtart für bestimmtes Ertragsniveau →

Korrekturfaktoren:

- Ertrags-abhängige Gesamtsollwert-Korrekturen
- zu Vegetationsbeginn in der Regel aus 0 bis 90 cm Bodentiefe ermittelte verfügbare N-Menge (N_{\min})
- N-Nachlieferung aus dem Bodenvorrat (Humusgehalt des Bodens)
- N-Nachlieferung aus organischer Düngung im Vorjahr
- Vorfrucht, Zwischenfrucht

Ergebnis:

Gesamt-N-Düngebedarf für die gesamte Wachstumszeit der Kultur für den konkreten Schlag

Kultur	Ertrag dt/ha	N-Bedarf kg N/ha
WRaps	40	200
WWeizen A B	80	230
WWeizen C	80	210
WWeizen E	80	260
Hartweizen	55	200
WGerste	70	180
WRoggen	70	170
WTriticale	70	190
SoGerste	50	140
Hafer	55	130
Körnermais	90	200
Silomais	450	200
Zuckerrübe	650	170
Kartoffel	400	180
Sonnenblume	30	120
Öllein	20	100

N-Düngebedarfsermittlung DüV (links)

BESyD

Start Übersicht Dateneingabe Ergebnisse **N-Berechnungsfolge**

Feldstück-Schlag: 1 - 1 Fruchtart: Wintergerste Anbaudatum: 19.09.2015

Schließen

70 dt/ha Ert.niveau	60 dt/ha Betrieb	-10 dt/ha Differenz	N-Bedarfsermittlung nach DüV	
			N-Bedarf Pflanze	180
			Ertragsdifferenz	-15
				165
	humos (2 % bis 4,5 %)		Humusgehalt/Bodenvorrat	0
	Lößböden in den Übergangslagen (Ost)		Boden-Klima-Raum	
	240 m		Höhe NN	
			N-Bedarf Pflanze/Gabe	
			Nmin 0-60 cm (gemessen)	-30
			Nmin 60-90 cm (berechnet)	-14
	Vorkultur: Winterweizen A,B		Vorfrucht/Nachlieferung	0
			Pflanzenentwicklung	
			Vegetationsbeginn	
			org. Düngung im Vorjahr	0
			org. Düngung zur Vorfrucht	
			Erntereste Gemüse/Grünmasse	0
			org. Düngung Herbst	
			Min., Max., WSG(Sz1), Runden	0
			N-Düngebedarf als standortbezogene Obergrenze(DüV) N-Empfehlung [kgN/ha]	121
			org. Düngung Frühjahr	
			N-Empfehlung/Gabe kgN/ha	

*) - N

1 - 1		Schlag 1-1		Wintergerste	19.09.2015
20 ha	sandiger/schluffiger Lehm	Lö	Nahrung	Organische Düngung in t/ha bzw. m³/ha	

N-Bedarfsermittlung nach DüV

70 dt/ha Ert.niveau 60 dt/ha Betrieb -10 dt/ha Differenz

N-Bedarf Pflanze	180
Ertragsdifferenz	-15
	165

humos (2 % bis 4,5 %)

Humusgehalt/Bodenvorrat	0	165
-------------------------	---	-----

Boden-Klima-Raum

Lößböden in den Übergangslagen (Ost)
 240 m Höhe NN

N-Bedarf Pflanze/Gabe	
Nmin 0-60 cm (gemessen)	-30
Nmin 60-90 cm (berechnet)	-14
Vorfrucht/Nachlieferung	0
	121

Vorkultur: Winterweizen A,B

Pflanzenentwicklung
 Vegetationsbeginn

org. Düngung im Vorjahr	0	121
org. Düngung zur Vorfrucht		
Erntereste Gemüse/Grünmasse	0	121
org. Düngung Herbst		

Min., Max., WSG(Sz1), Runden	0	121
N-Düngebedarf als standortbezogene Obergrenze(DüV) N-Empfehlung [kgN/ha]		121
org. Düngung Frühjahr		
N-Empfehlung/Gabe kgN/ha		

höherer N-Düngebedarf auf Grund nachträglich eintretender Umstände, insbesondere Bestandesentwicklung oder Witterungsereignisse (zum Eintragen):

Ausgabebeleg N-Düngebedarfsermittlung je Schlag nach DüV zur Vorlage für Kontrolle

*) Ergebnisse vom Nitratschnelltest bzw. N-Tester (zum Eintragen):

N-Düngebedarfsermittlung

berücksichtigte Faktoren nach DüV und fachlich erweitert

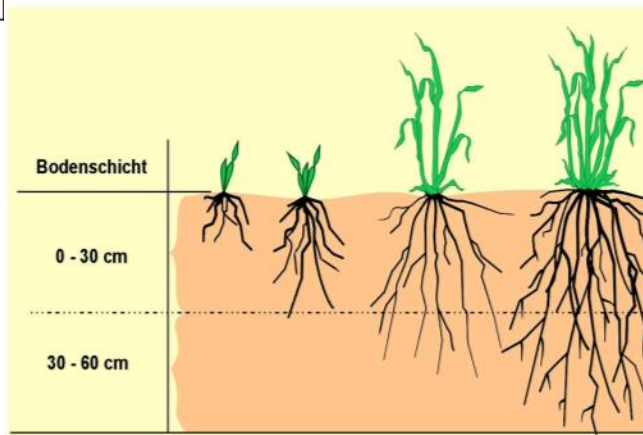
	nach DüV	fachlich erweiterte Berechnung
Berechnungszeitpunkt	vor erster N-Düngung	
Zielertrag	identisch	
Gesamtsollwert	identisch (Bezug auf Zielertrag)	
Humusgehalt	Faustzahl	über Bodenart (Nachlieferung)
Boden-Klima-Raum	-	Korrektur des Sollwertes
Höhe über NN	-	ja
N _{min} in drei Tiefen	als Summe	Anrechnung auf N-Teilgaben
Vorfrucht	einfache Werte	differenziertere Werte
Pflanzenentwicklung	-	ja
Vegetationsbeginn	-	ja
organische Düngung	10 % des Nt der gesamten organischen Düngung des Vorjahres	differenzierte Anrechnung je nach - Düngung zur Fruchtart (Herbst) u. Vorfrucht - Düngemittelart
Ergebnis	Gesamt-N-Düngebedarf	- Gesamt-N-Düngebedarf (\leq nach DüV) - konkrete Empfehlung 1. Gabe - Orientierungswerte für 2./3. Gabe

Berücksichtigung der Bestandesentwicklung bei der N-Düngebedarfsermittlung

Berücksichtigung der Pflanzenentwicklung bei der Höhe der 1. N-Gabe zu Wintergetreide

EC	Bewertung N _{min} -Gehalt (30 - 60 cm) (Faktor)			Berücksichtigung Pflanzenentwicklung (kg N/ha)		
	WW, WT	WG	WRo	WW, WT	WG	WRo
<= 11	0,6	0,7	0,7	+ 15	+ 15	+ 15
12	0,6	0,7	0,7	+ 10	+ 15	+ 15
13	0,6	0,7	0,7	+ 5	+ 10	+ 10
14 - 16	0,75	0,7	0,7	0	+ 10	+ 10
17 - 20	0,75	0,7	0,7	0	+ 5	+ 5
21	0,9	0,7	0,8	0	0	0
22	1,0	0,8	0,9	- 5	0	0
23	1,0	0,9	1,0	- 10	0	0
24	1,05	1,0	1,0	-	-	-
25	1,1	1,0	1,1	-	-	-
26	1,2	1,1	1,1	-	-	-
27	1,2	1,1	1,2	-	-	-
28	1,2	1,2	1,3	-	-	-
>= 29	1,2	1,3	1,3	-	-	-

Verfügbarkeit des N_{min}-Gehaltes für Getreide zu Vegetationsbeginn



jahresspezifisch große Bedeutung (differenzierte Bestände, oft weit entwickelt (Raps!)):

- Anpassung Startdüngung Wintergetreide (Entwicklung, Durchwurzelung)
- Berücksichtigung N-Aufnahme von Winterraps (erreicht z.T. > 200 kg N/ha)

Winterraps – Berücksichtigung von Aufwuchs und Blattverlusten im Programm

Rapsbestand am 01.12.2013



Rapsbestand am 17.11.2013



Sproßfrischmasse	Zu-, Abschlag	Zuschlag bei erheblichen Blattverlusten	Zu-, Abschlag gesamt
kg/m ²	kg N/ha	kg N/ha	kg N/ha
0,5	18	10	28
0,6	15	10	25
0,7	12	10	22
0,8	9	10	20
0,9	6	10	20
1	0	20	20
1,1	0	20	20
1,2	0	20	20
1,3	-5	20	15
1,4	-10	20	10
1,5	-15	20	5
1,6	-20	20	0
1,7	-25	20	-5
1,8	-30	20	-10
1,9	-35	20	-15
2	-40	20	-20
2,1	-45	23	-23
2,2	-50	25	-25
2,3	-55	28	-28
2,4	-60	30	-30
2,5	-65	33	-32
2,6	-70	35	-35
2,7	-75	38	-38
2,8	-80	40	-40
2,9	-85	43	-43
3	-90	45	-45
3,1	-90	45	-45

N-Düngebedarfsermittlung DüV (links), fachlich erweitert (rechts)

BESyD

Start Übersicht Dateneingabe Ergebnisse **N-Berechnungsfolge**

Feldstück-Schlag: 1 - 1 Fruchtart: Wintergerste Anbaudatum: 19.09.2015 Schließen

N-Bedarfsermittlung nach DüV			fachlich erweiterte N-Düngungsempfehlung									
70 dt/ha Ert.niveau	60 dt/ha Betrieb	-10 dt/ha Differenz	N-Bedarf Pflanze	180	180							
			Ertragsdifferenz	-15	165	-15	165					
	humus (2 % bis 4,5 %)		Humusgehalt/Bodenvorrat	0	165							
	Lößböden in den Übergangslagen (Ost)		Boden-Klima-Raum			-13	152					
	240 m		Höhe NN			0	152					
			N-Bedarf Pflanze/Gabe					1. G.	2. G.	3. G.		
			Nmin 0-60 cm (gemessen)	-30	135	-30	64	0	58		0	
			Nmin 60-90 cm (berechnet)	-14	121	0	64	-14	44	0	0	
Vorkultur: Winterweizen A,B			Vorfrucht/Nachlieferung	0	121	0	64	0	44	0	0	
			Pflanzenentwicklung			-5	59					
			Vegetationsbeginn			0	59	0	44			
			org. Düngung im Vorjahr	0	121							
			org. Düngung zur Vorfrucht			0	59	0	44	0	0	
			Erntereste Gemüse/Grünmasse	0	121	0	59	0	44	0	0	
			org. Düngung Herbst			0	59	0	44	0	0	
			Min., Max., WSG(Sz1), Runden	0	121	2	61	0	44	0	0	
			N-Düngebedarf als standortbezogene Obergrenze(DüV) N-Empfehlung [kgN/ha]		121		105					
			org. Düngung Frühjahr			0	61	0	44	0	0	
			N-Empfehlung/Gabe kgN/ha			1.(a/b)G.	60	0	2. G.	45*)	3. G.	0

*) - Nitratschnelltest bzw. Schnelltest mit N-Tester nutzen

1 - 1		Schlag 1-1		Wintergerste	19.09.2015
20 ha	sandiger/schluffiger Lehm	Lö	Nahrung	Organische Düngung in t/ha bzw. m³/ha	

N-Bedarfsermittlung nach DüV		fachlich erweiterte N-Düngungsempfehlung					
N-Bedarf Pflanze		180					180
Ertragsdifferenz		-15					165
70 dt/ha Ert.niveau	60 dt/ha Betrieb	-10 dt/ha Differenz					
Humusgehalt/Bodenvorrat		0					165
humos (2 % bis 4,5 %)		Boden-Klima-Raum		-13		152	
Lößböden in den Übergangslagen (Ost)		Höhe NN		0		152	
240 m		1. G.		2. G.		3. G.	
N-Bedarf Pflanze/Gabe		94		58		0	
Nmin 0-60 cm (gemessen)		-30	64	0	58		
Nmin 60-90 cm (berechnet)		-14	64	-14	44	0	0
Vorfrucht/Nachlieferung		0	64	0	44	0	0
Vorkultur: Winterweizen A,B		Pflanzenentwicklung		-5		59	
		Vegetationsbeginn		0		59	
				0		44	
org. Düngung im Vorjahr		0					121
org. Düngung zur Vorfrucht		0	59	0	44	0	0
Erntereste Gemüse/Grünmasse		0	59	0	44	0	0
org. Düngung Herbst		0	59	0	44	0	0
Min., Max., WSG(Sz1), Runden		0					121
N-Düngebedarf als standortbezogene Obergrenze(DüV) N-Empfehlung [kgN/ha]		121		2		61	
				0		44	
				0		0	
				0		105	
org. Düngung Frühjahr		0	61	0	44	0	0
N-Empfehlung/Gabe kgN/ha		1.(a/b)G.		2. G.		3. G.	
		60		0		45 *)	
						0	
höherer N-Düngebedarf auf Grund nachträglich eintretender Umstände, insbesondere Bestandesentwicklung oder Witterungsereignisse (zum Eintragen):		Datum/Erläuterung					
*) Ergebnisse vom Nitratschnelltest bzw. N-Tester (zum Eintragen):							

Ausgabebeleg N-Düngebedarfsermittlung je Schlag nach DüV zur Vorlage für Kontrolle

Historie, Zielsetzung

- Ziel:**
- gemeinsames Düngedarfs- und Bilanzierungsprogramm für mehrere Bundesländer mit einheitlicher Methodik
 - Umsetzung der aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen

Nutzer: Landwirte, Berater, Labore, Ämter, Forschung

Kosten: kostenfreie Bereitstellung über die Ämter/Landesanstalten

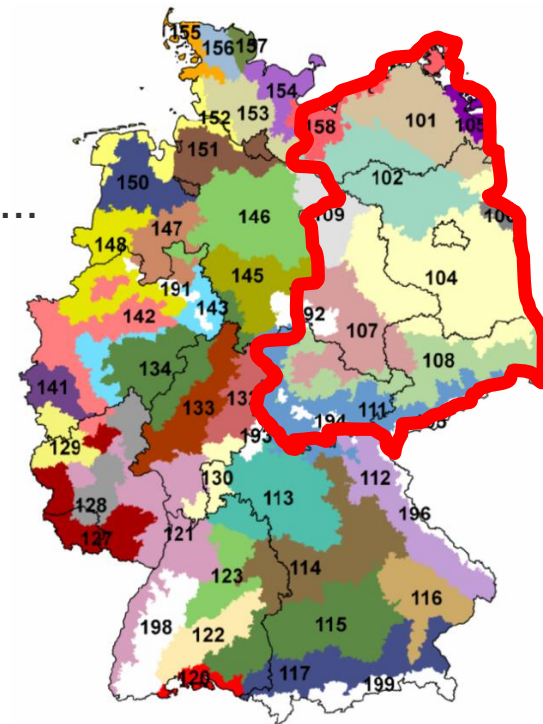
Grundlage:

- sächsisches Programm BEFU mit jahrzehntelanger Entwicklung und Praxisanwendung
- umfangreiche Abstimmungen zu Methodik, Fruchtarten, Sollwerten, Berechnungswegen, berücksichtigte Faktoren
- langjährige Versuchs-, Praxisdaten und Expertenwissen
- einheitliche Hintergrunddaten (mit sehr großem Umfang)
- läuft auf dem Rechner des Nutzers
(Arbeiten an online-Version haben begonnen, aufwändig)

Ziel der Fertigstellung: Ende 2016

(nur wenn Novellierung DüV abgeschlossen ist und dabei keine wesentlichen Änderungen mehr erfolgen)

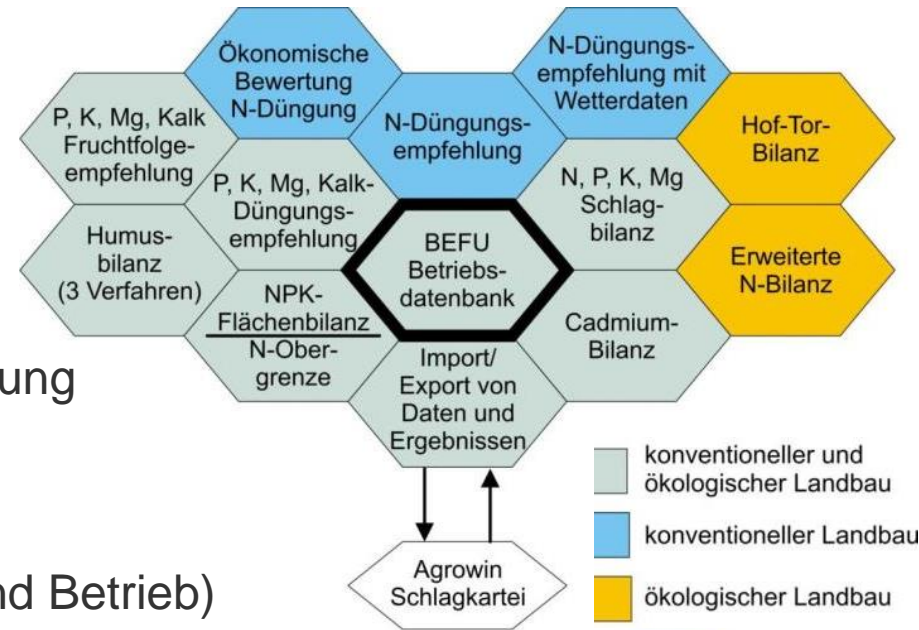
Hinweis: Darstellungen erfolgen hier mit Stand von 10/2016.
Es sind auf jeden Fall noch Änderungen zu erwarten.



Boden-Klima-Räume in Deutschland

Was wird im Programm umgesetzt?

- alle Bausteine des Programms BEFU (mit Auswahlmöglichkeit für Bundesländer)
- alle Forderungen der novellierten DüV für Düngebedarfsermittlung, Nährstoffbilanzierung
- fachlich erweiterte Düngebedarfsermittlung einheitlich nach Boden-Klima-Raum
- langjährige Datenspeicherung (je Schlag und Betrieb)
- verschiedene Ausgabelisten für Daten und Berechnungen, Ausgabeformulare zur Vorlage für Kontrollen (Düngebedarf, Bilanzierung) Import- und Export-Schnittstellen (Labore, Schlagdatei)
- umfangreiche Hintergrunddaten für Berechnungen und als Eingabehilfe (Nährstoffgehalte von Kulturarten, Düngemitteln (miner., org.), Sollwerte ...)
- Hinweise zur Programmhandhabung



Injektion von mineralischem Stickstoff



Technik in praktischer
Landwirtschaft

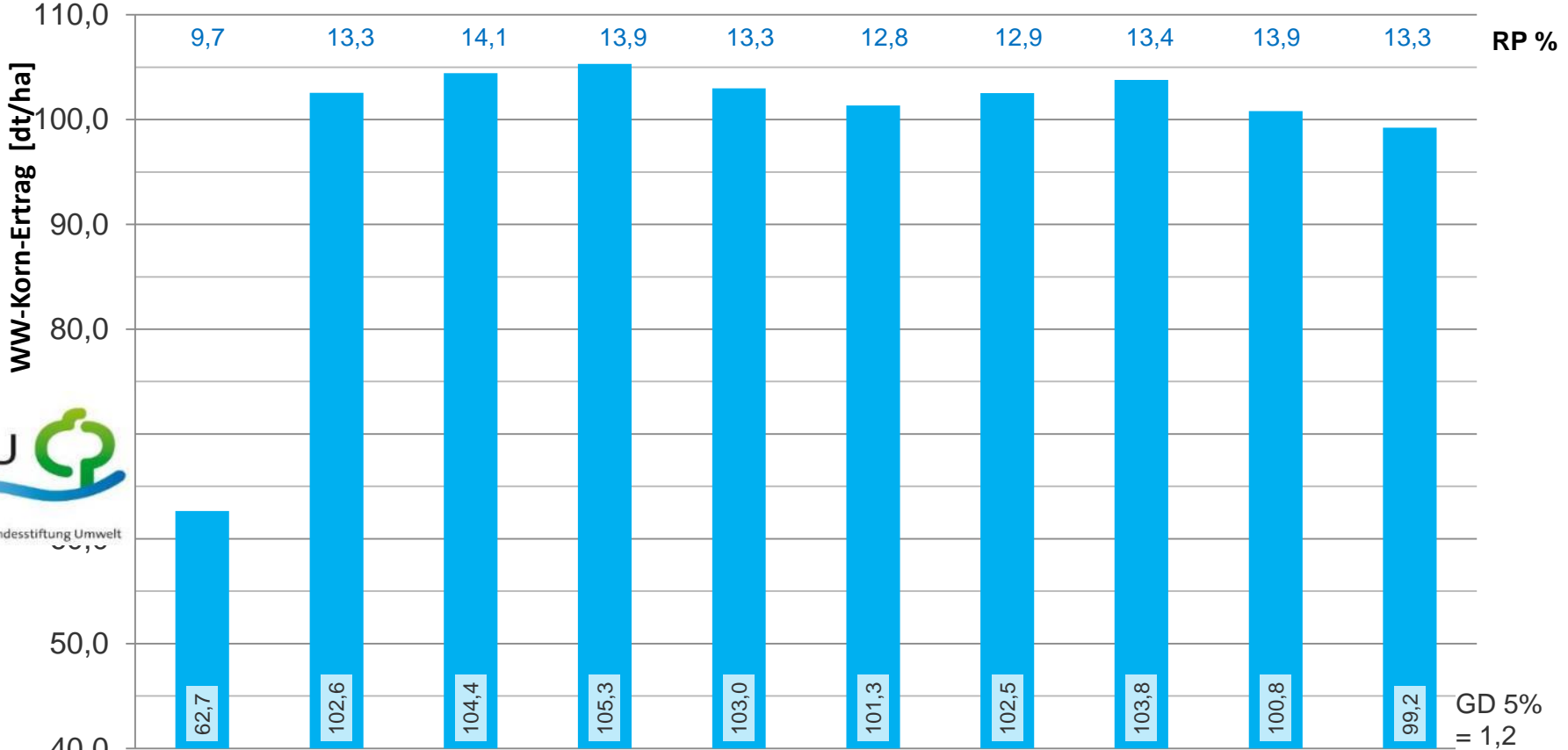


Technik für Parzellenversuche

Parzellenversuch Weizen am 16.04.2015 in Baruth

Injektionsdüngung Winterweizen Wirkung auf Kornertrag und Rohproteingehalt, Pommritz (Lö4c), 2010-2015

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Ende Oktober	0	0	50	50	50	0	0	0	0	0
1. N-Gabe VB	0	BEFU	0	BEFU	0	BEFU	BEFU+100	BEFU+50	0	0
2. N-Gabe EC31	0	50	BEFU+50	50	BEFU+100	100	0	0	BEFU+50	BEFU+100
3. N-Gabe EC55	0	50	50	50	0	0	0	50	50	0
Summe	0	optimal	opt.+50	opt. + 50	opt. + 50	optimal	optimal	optimal	optimal	optimal

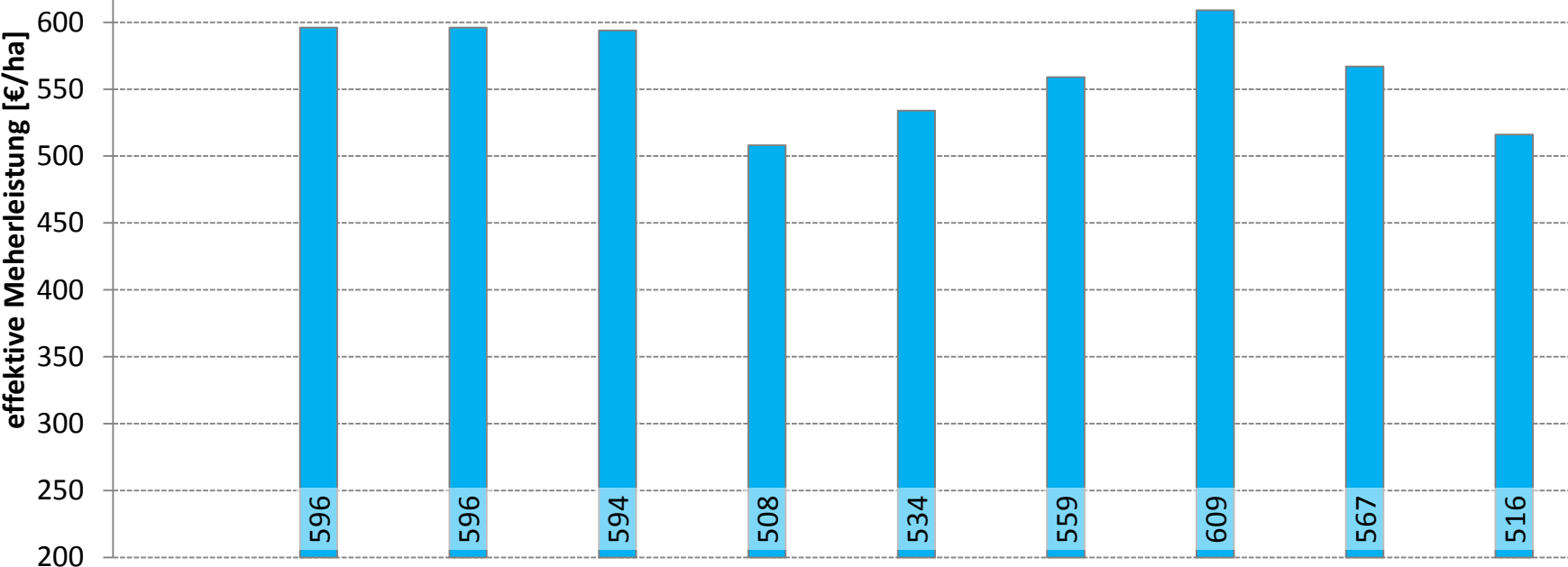
Injektionsdüngung Winterweizen effektive Mehrleistung (€/ha)

gegenüber 0 kg N/ha, Pommritz (Lö4c), 2010-2015

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



-55 -20 -19 -5 -44 -50 -57 -60 -47 N-Saldo



Ende Oktober	0	50	50	50	0	0	0	0	0
1. N-Gabe VB	BEFU	0	BEFU	0	BEFU	BEFU+100	BEFU+50	0	0
2. N-Gabe EC31	50	BEFU+50	50	BEFU+100	100	0	0	BEFU+50	BEFU+100
3. N-Gabe EC55	50	50	50	0	0	0	50	50	0
Summe	optimal	opt.+50	opt. + 50	opt. + 50	optimal	optimal	optimal	optimal	optimal

Injektionsdüngung Winterrapss effektive Mehrleistung (€/ha)

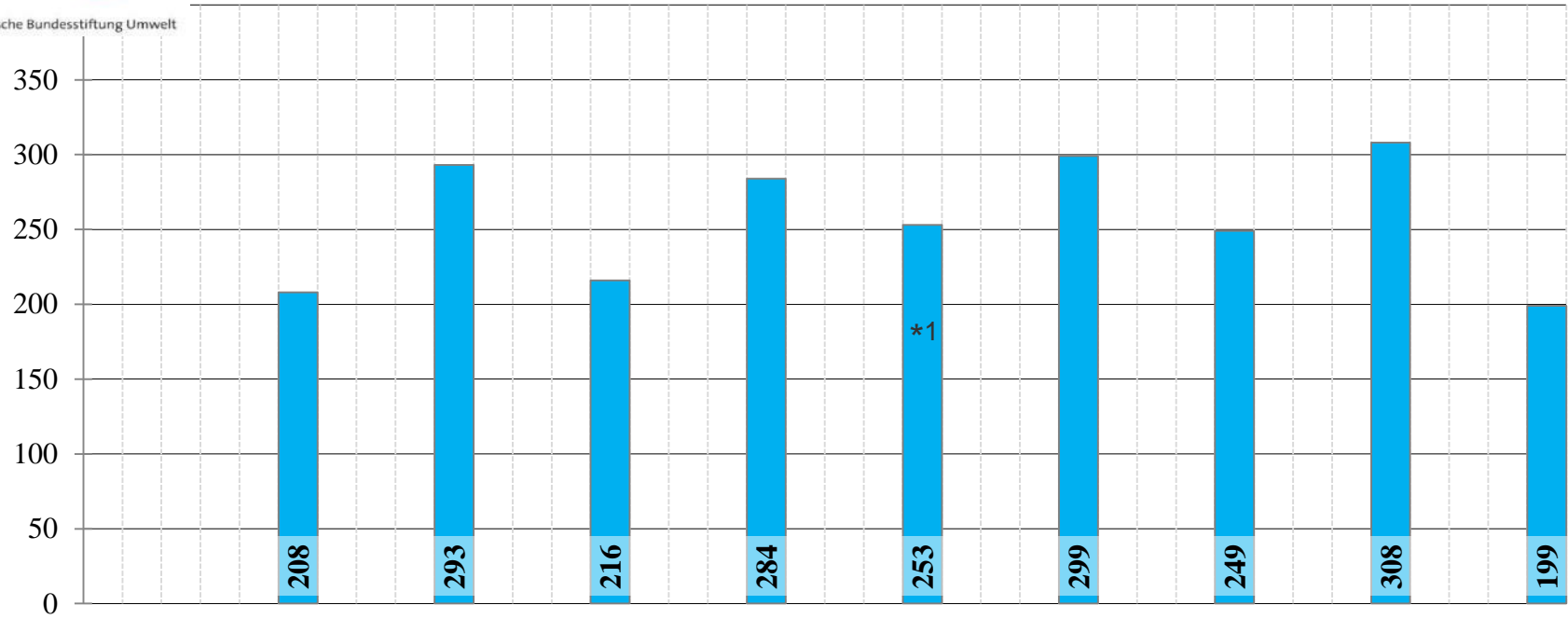
gegenüber 0 kg N/ha, Pommritz, Lö4c, 2010-2015



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Effektive Mehrleistung (€/ha)

43 -41 40 -49 45 -42 37 31 34 N-Saldo



Ende Oktober	0	100	200	0	0	0	0	100	0
1. N-Gabe	100	0	0	100	200	100	200	0	100
2. N-Gabe	100	0	0	0	0	0	0	100	100
Summe	200	100	200	100	200*	100	200	200	200

GRÜN = KAS streuen

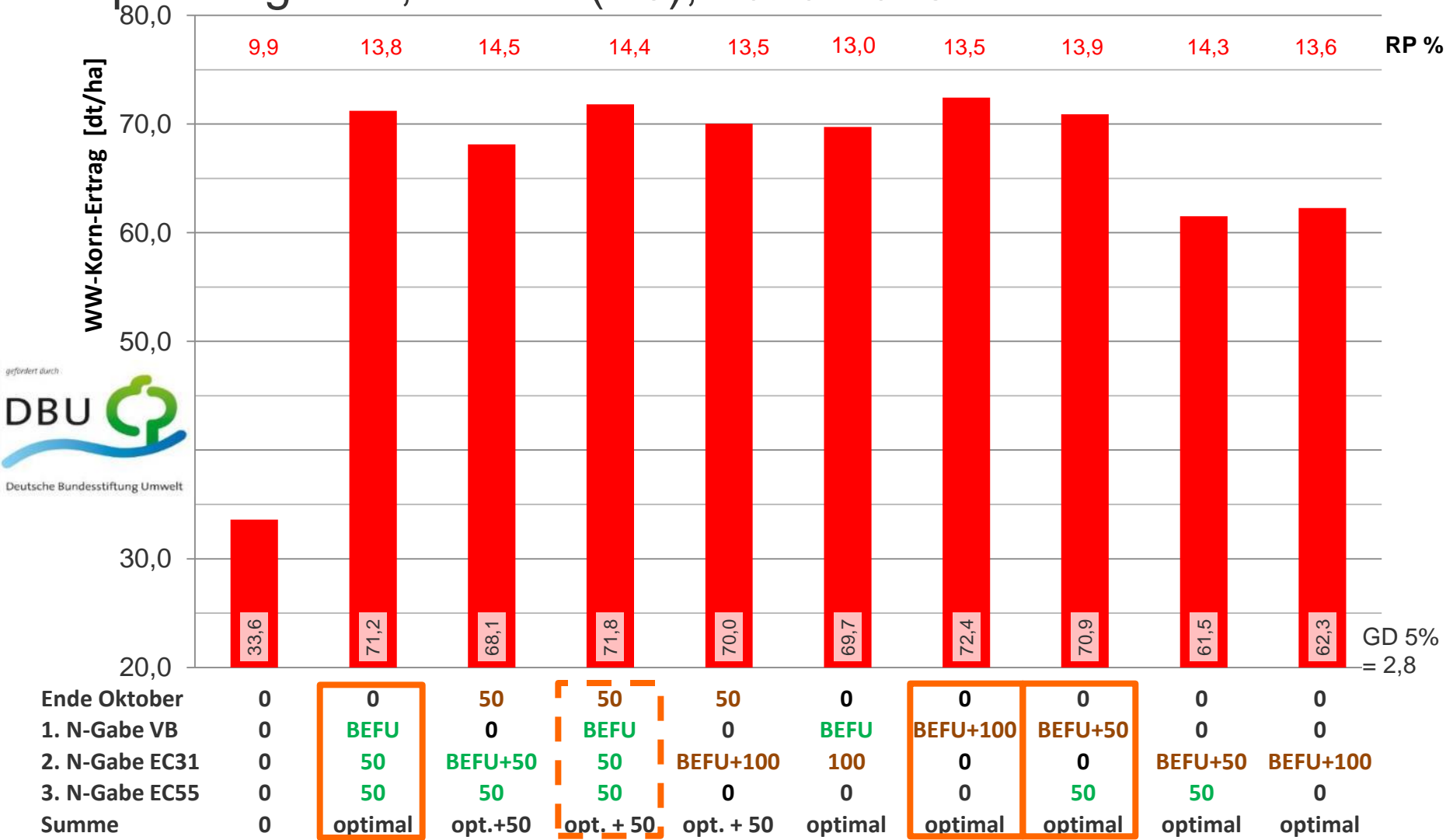
BRAUN = Injektion Domamon L26 bzw. ASL

*1 = diese Variante ohne das sehr gute Jahr 2014 (Versuchsfehler)

Injektionsdüngung Winterweizen

Wirkung auf Kornertrag und Rohproteingehalt, Baruth (D3), 2010-2015

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE

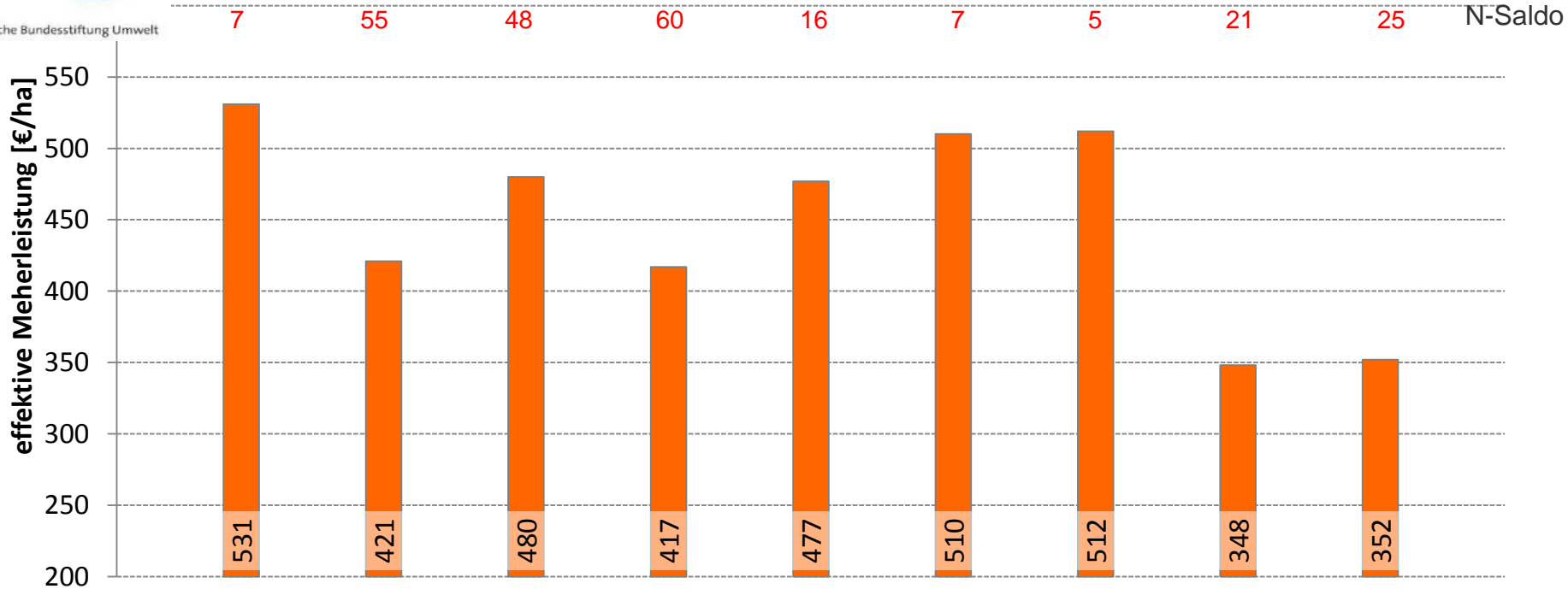


Injektionsdüngung Winterweizen effektive Mehrleistung (€/ha)

gegenüber 0 kg N/ha, Baruth (D3), 2010-2015



Deutsche Bundesstiftung Umwelt



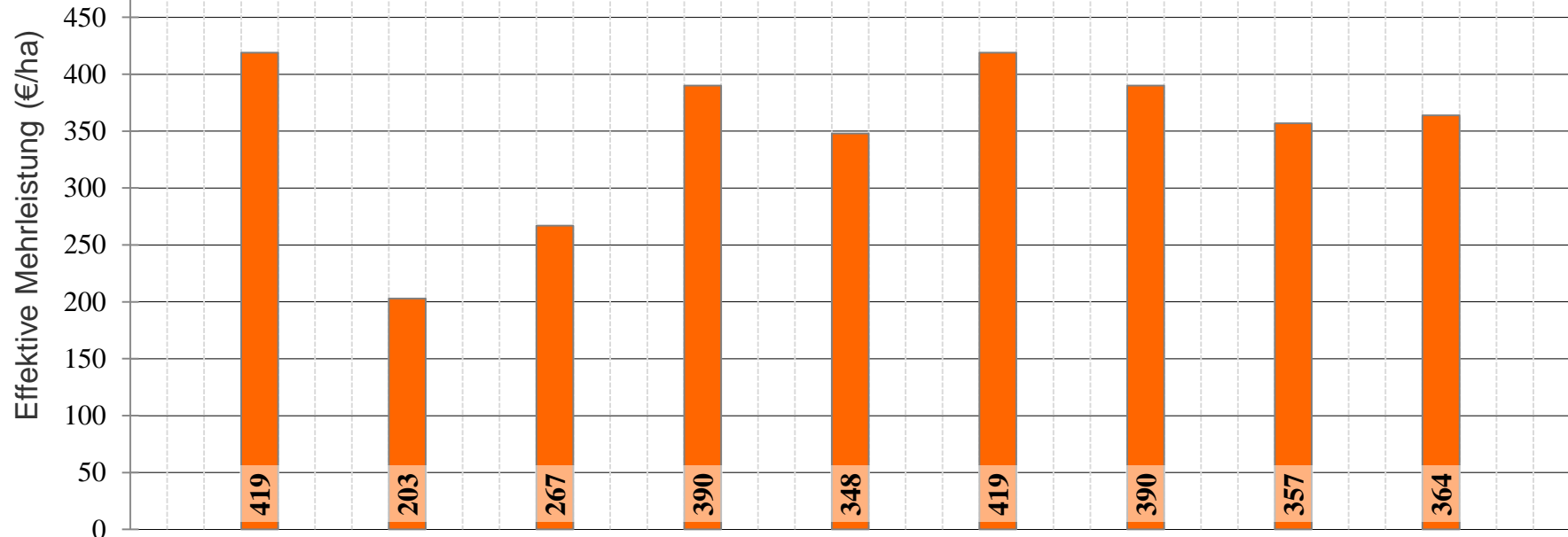
Ende Oktober	0	50	50	50	0	0	0	0	0
1. N-Gabe VB	BEFU	0	BEFU	0	BEFU	BEFU+100	BEFU+50	0	0
2. N-Gabe EC31	50	BEFU+50	50	BEFU+100	100	0	0	BEFU+50	BEFU+100
3. N-Gabe EC55	50	50	50	0	0	0	50	50	0
Summe	optimal	opt.+50	opt. + 50	opt. + 50	optimal	optimal	optimal	optimal	optimal

Injektionsdüngung Winterrapss effektive Mehrleistung (€/ha)

gegenüber 0 kg N/ha, Baruth, D3, Mittelwert 2010-2015



79 22 96 2 75 4 79 85 75 N-Saldo



Ende Oktober	0	100	200	0	0	0	0	100	0
1. N-Gabe	100	0	0	100	200	100	200	0	100
2. N-Gabe	100	0	0	0	0	0	0	100	100
Summe	200	100	200	100	200	100	200	200	200

GRÜN = KAS streuen

BRAUN = Injektion Domamon L26 bzw. ASL

Notwendigkeit ausgeglichener Nährstoffversorgung

wesentlich für Ertragsbildung und/oder Futterqualität u.a.:

- Mengenelemente
Ca, P, K, Mg, S, Cl, Na N
- Spurenelemente
Fe, Zn, Cu, Mn, Mo, Co, J, Se, F, Cr

entscheidend ist ein ausgeglichenes verfügbares Angebot der Nährstoffe

- Gehalte und Verfügbarkeit im Boden (geologische Beschaffenheit, Bodenstruktur, pH, Bodenfeuchte)
- Zufuhr durch organische oder mineralische Düngung, Nährstoffbilanz

Mangel eines Nährstoffs führt zu:

- geringeren Erträgen
- schlechteren Qualitäten
- unausgeglichene Elementgehalten



Grundnährstoffversorgung sächsischer Ackerflächen

(Ø 2012-2014, 3.756 Flächen mit 32.301 ha)

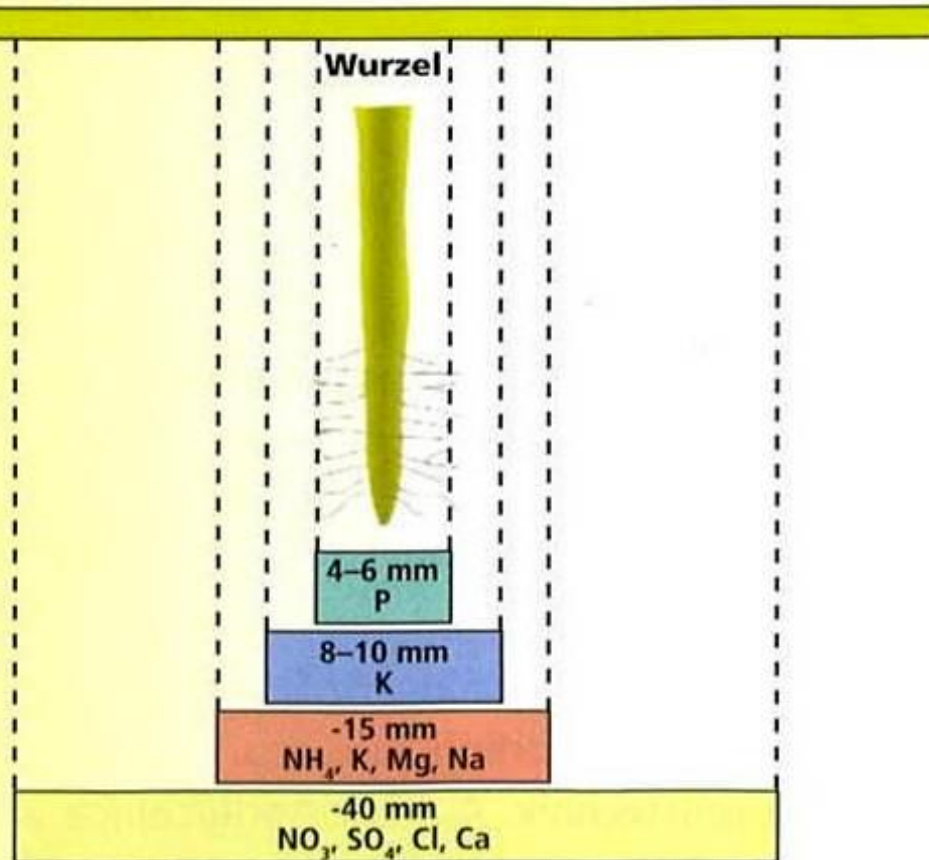
Gehalts- klasse	Flächenanteile (%) und Trend in Gehalts- u. pH-Klassen				
	A sehr niedrig	B niedrig	C optimal	D hoch	E sehr hoch
P	10,9 ↗	39,9 ↗	27,5 ↘	14,5 ↘	7,2 →
K	4,1 →	28,1 ↑	34,4 ↗	24,5 ↓	8,9 ↓
Mg	1,1 →	6,3 ↘	10,5 ↘	20,9 ↘	61,2 ↑
pH	1,9 ↘	27,2 ↘	54,3 ↗	12,9 ↗	3,7 ↗

Trend: ↘ sinkend
 ↓ stark sinkend
 → gleichbleibend
 ↗ steigend
 ↑ stark steigend



Transportmechanismen der Nährstoffaufnahme

Aufnahme von Nährstoffen in Abhängigkeit der Entfernung zur Wurzel



Massenfluss

Wasserstrom zur Wurzel, durch Transpiration angetrieben
Nitrat, Sulfat, Kalzium

Diffusion

Ausgleich von Konzentrationsunterschieden (Osmose)
Phosphor, Kalium

Wurzelwachstum

Wachsende Wurzeln erschließen unberührte Bodenbereiche
Alle Nährstoffe

Quelle: Albert, 2012

P-Mangel Mais



- 06.06.2012 bei Eilenburg
- nach erfolgter Gärrest-Düngung!
- => P aus organischen Düngemitteln wirkt langsam
- Einsatz zur P-Grundversorgung
- nicht geeignet als schnelle Maßnahme zur Reparatur

Wirkung der P-Düngung auf P-armem V-Boden im Gefäßversuch

Fotos: 07.07.2015

Silomais im
Düngungsjahr

Sommergerste im Nachbaujahr



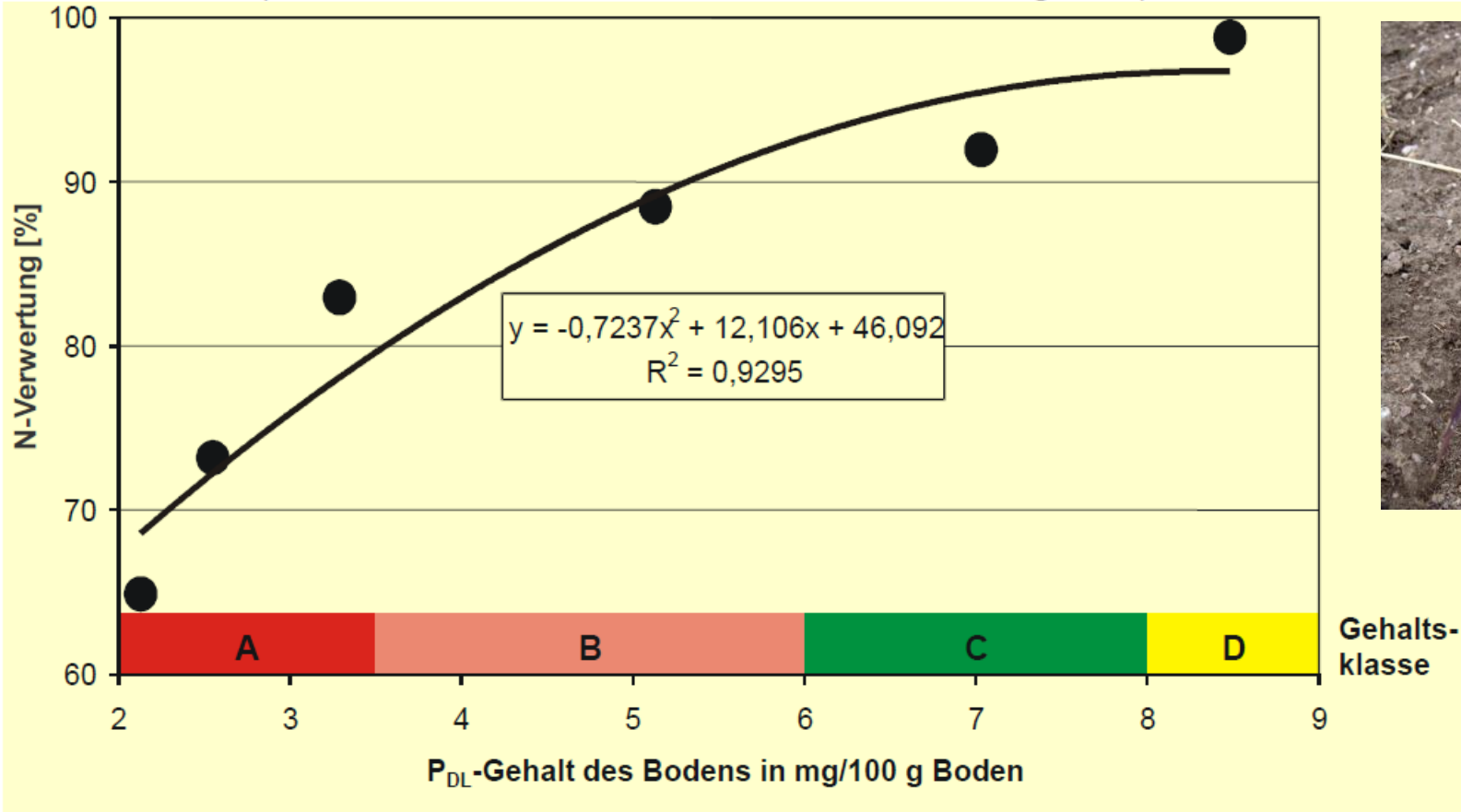
0 g P 0,4 g P 0,8 g P 1,6 g P



0g P 0,4 g P 0,8 g P 1,6 g P

Stickstoffverwertung in Abhängigkeit von den verfügbaren P-Gehalten im Boden

(Gefäßversuche mit Winterweizen und Wintergerste)



Quelle: Schliephake, LfULG, 2012

P - VDLUFA-Positionspapier

Dezember 2015

Tabelle 2: Bisherige und vorgeschlagene neue Richtwerte für die Gehaltsklassen A bis E für Acker- und Grünlandstandorte (mg CAL-P/100 g Boden)

Quelle:
ZORN, 2016

Gehaltsklasse	bisherige Richtwerte	neue Richtwerte
A	<2,0	<1,5
B	2,0 – 4,5	1,5 – 3,0
C	4,5 – 9,0	3,0 – 6,0*
D	9,0 – 15,0	6,0 – 12,0
E	>15,0	>12,0

* Der obere Wert für die Gehaltsklasse C von 6 mg CAL-P gilt für alle Standorte mit Niederschlagsmengen > ~550 mm/Jahr. In Trockengebieten (< ~550 mm) erhöht sich der obere Wert auf 7,5 mg CAL-P

Dies ist ein nicht fachlich abgestimmter Entwurf.

Es bleibt die Abstufung von 1997 bestehen:

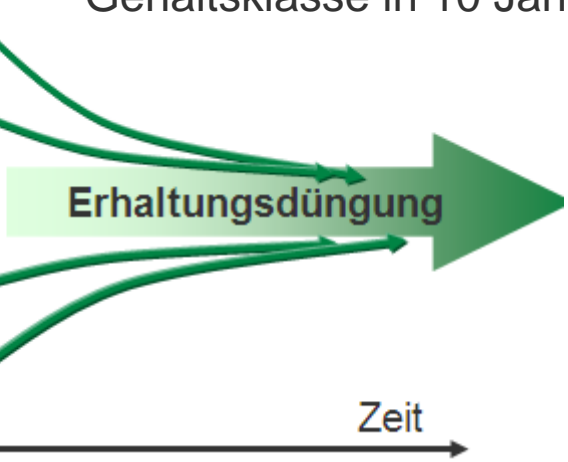
In Sachsen: A: $\leq 2,4$ B: 2,5 – 4,8
 C: 4,9 – 7,2 mg P_{CAL} /100 g Boden
 D: 7,3 – 10,4 E: $\geq 10,5$

P, K, Mg - Empfehlung in BEFU der Weg zur optimalen Versorgung

- + Entzug Fruchtart: ZIELERTRAG [dt/ha] • P, K, Mg-Gehalt [kg/dt]
- + Entzug Zwischenfrucht: ZIELERTRAG [dt/ha] • P, K, Mg-Gehalt [kg/dt]
- +/- Zu-/Abschlag Gehaltsklasse: ZIEL GEHALTSKLASSE IST ANFANG C ODER MITTE C

Gehalts- klasse	Ertrags- wirkung	Höhe der Düngung in % der Abfuhr
A	hoch	über Abfuhr
B	mittel	leicht über Abfuhr
C	gering	Abfuhr
D	meist keine	unter Abfuhr
E	keine	keine Düngung

wenn Gehaltsklasse niedriger:
- Zuschlag in Abhängigkeit von aktuellem Bodengehalt und Bodenart bis zur Erreichung der angestrebten Gehaltsklasse in 10 Jahren

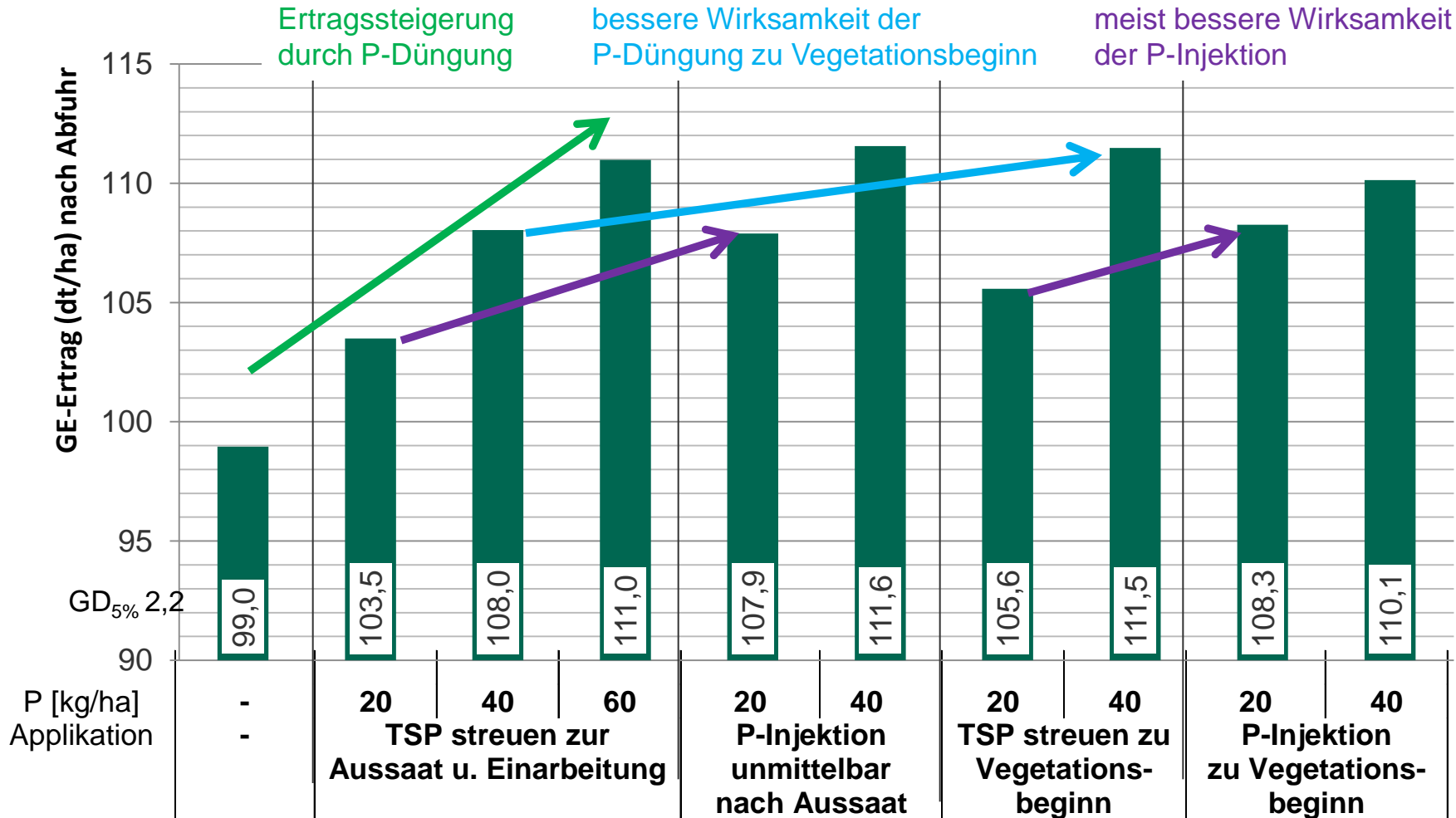


wenn höhere Gehalte:
- Abschlag-Berechnung vom Entzugswert
- D und E: keine Düngung

Bodenuntersuchung mind. alle 6 Jahre (optimal: alle 3 Jahre)

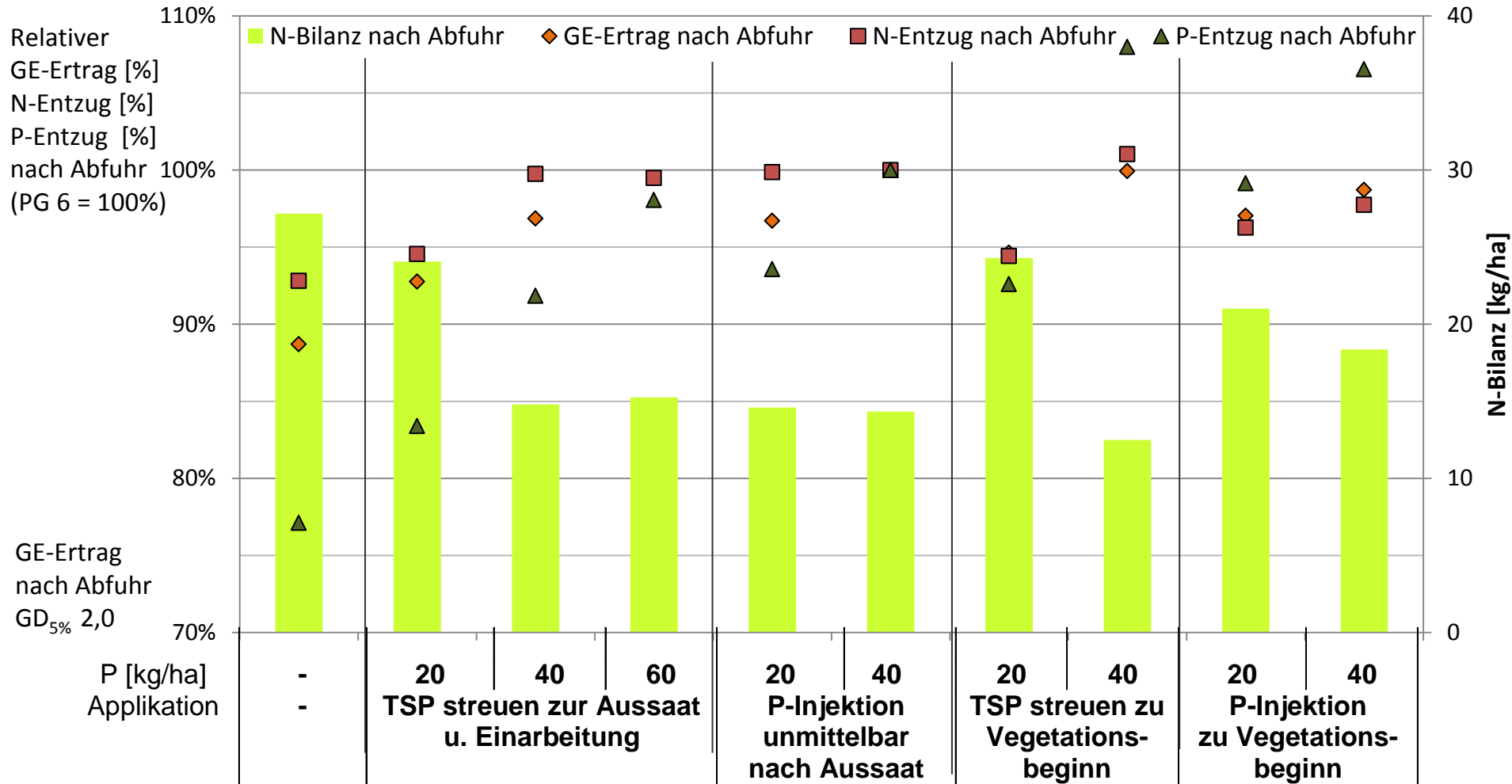
Ertragswirkung von P-Düngung auf P-unterversorgtem Boden

P_{CAL} bei Anlage: 2,3 mg/100 g (A), L5, sL Ø 2011-16 Fruchtfolge: WGerste-WRaps-WWeizen



Wirkung differenzierter P-Düngung auf N-Bilanz, Ertrag, N/P-Entzug

P_{CAL} bei Anlage: 2,3 mg/100 g (A), Lö5, sL Ø 2011-16 Fruchtfolge: WGerste-WRaps-WWeizen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



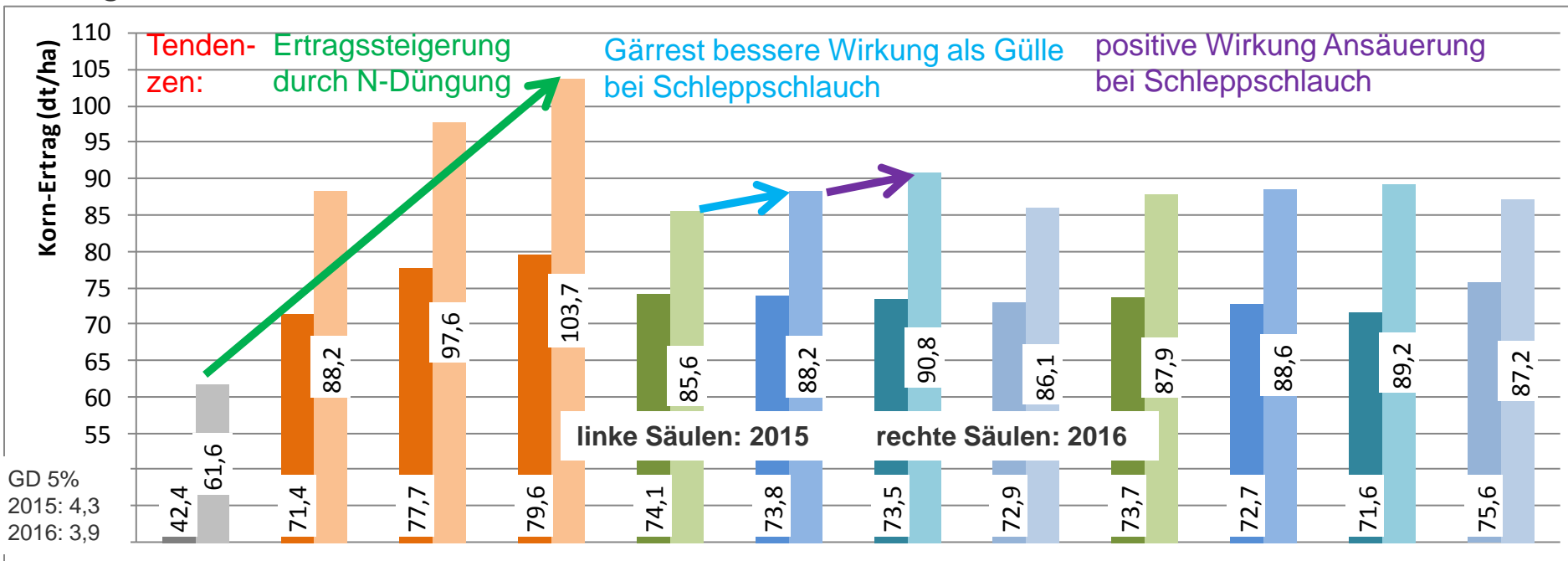
Dr. Michael Grunert
Tel.: (035242) 631-7201

Michael.Grunert@smul.sachsen.de
www.smul.sachsen.de/lfulg

Veranstaltungshinweis: Pflanzenbautagung, 24.02.2017 in Groitzsch

Winterweizen-Ertrag nach differenzierter organischer N-Düngung

Christgrün, sL, V5, Az 35, 2015 und 2016



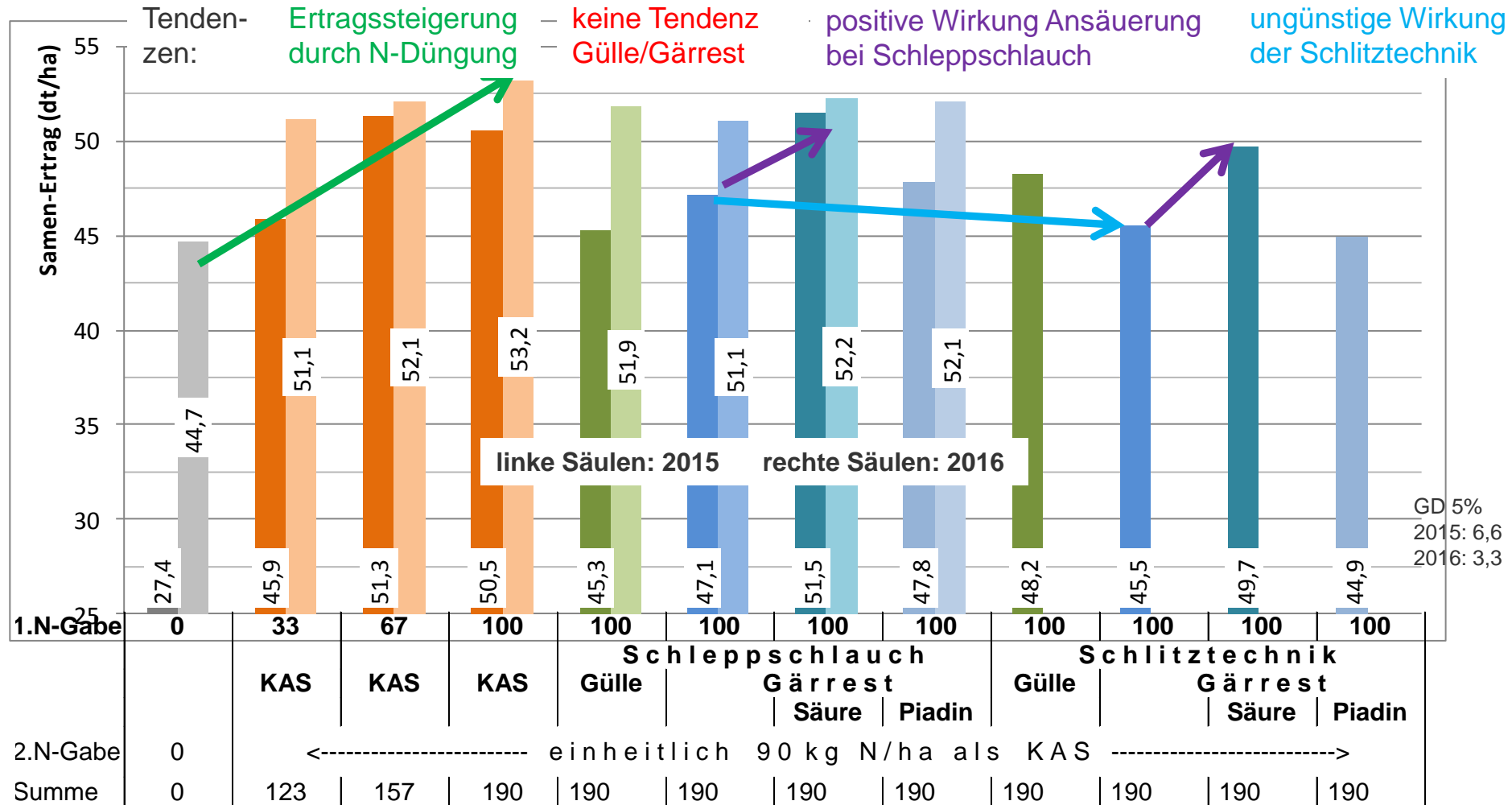
1a-Gabe	0	2015/16 18 / 20 KAS	2015/16 37 / 40 KAS	←----- einheitlich 55 (2015) bzw. 60 (2016) kg N/ha ----->				←----- einheitlich 55 (2015) bzw. 60 (2016) kg N/ha ----->					
				Schleppschlauch				Schlitztechnik					
				Gülle	Gärrest		Gülle	Gärrest		Säure	Piadin		
1b-Gabe	0	←----- einheitlich 35 (2015) bzw. 0 (2016) kg N/ha als KAS ----->											
2./3.Gabe	0	←----- einheitlich 60 + 60 (2015) bzw. 65 + 55 (2016) kg N/ha als KAS ----->											
Summe	0	173/140	192/160	←----- einheitlich 210 (2015) bzw. 180 (2016) kg N/ha ----->									

Säure = Ansäuerung mit Schwefelsäure bis pH 6,0

angenommenes N-MDÄ für Gülle/Gärrest: 60 % des N_t
Zielertrag für N-Düngebedarfsermittlung: 100 dt/ha

Winterraps-Ertrag nach differenzierter organischer N-Düngung

Christgrün, sL, V5, Az 35, 2015 und 2016

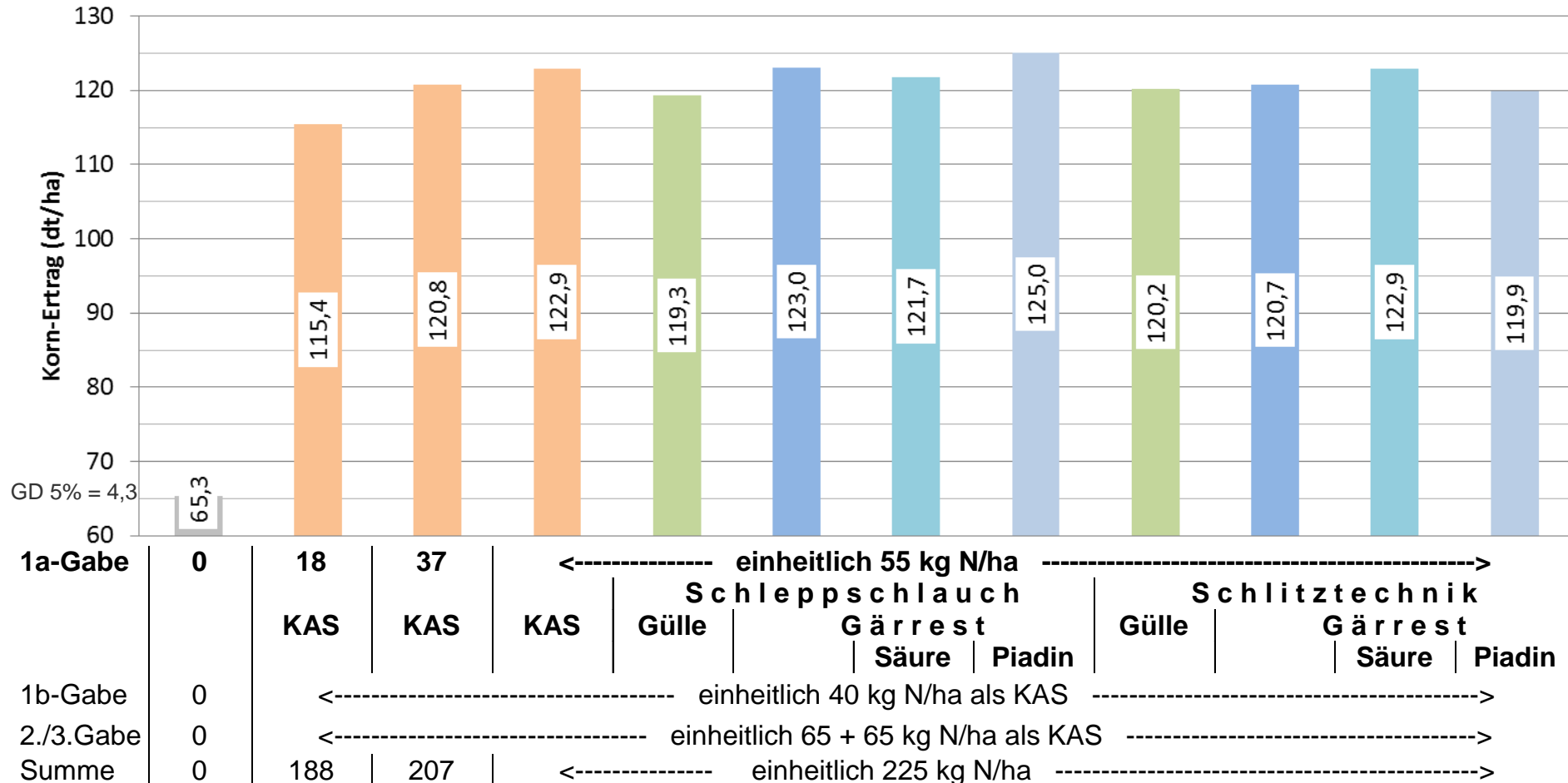


Säure = Ansäuerung mit Schwefelsäure bis pH 6,0

angenommenes N-MDÄ für Gülle/Gärrest: 60 % des N_t
Zielertrag für N-Düngebedarfsermittlung: 50 dt/ha

Winterweizen-Ertrag nach differenzierter organischer N-Düngung

Nossen, LÖ4b, 2016



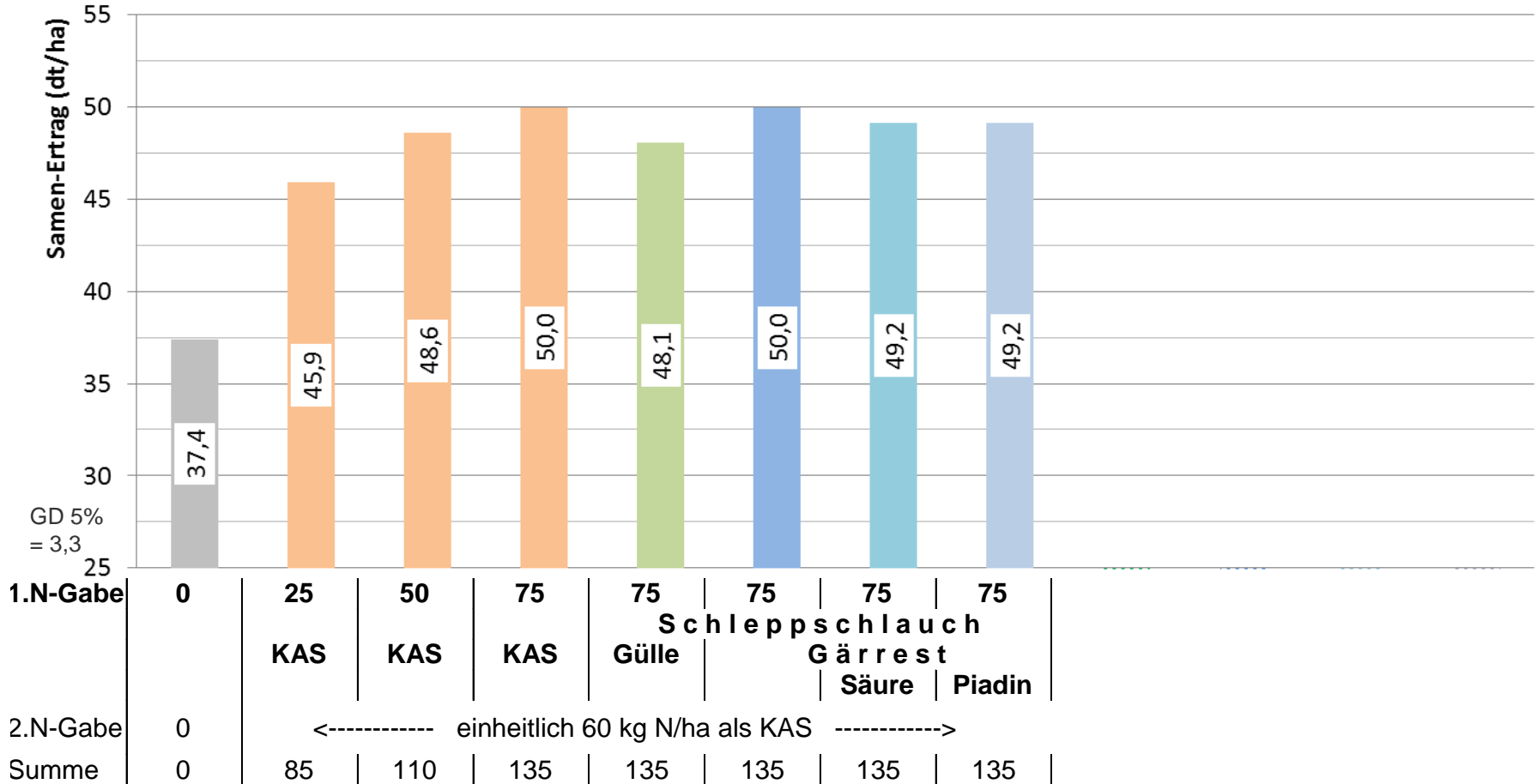
Säure = Ansäuerung mit Schwefelsäure bis pH 6,0

angenommenes N-MDÄ für Gülle/Gärrest: 60 % des N_t

Zielertrag für N-Düngebedarfsermittlung: 100 dt/ha

Winterraps-Ertrag nach differenzierter organischer N-Düngung

Nossen, Lö4b, 2016



Säure = Ansäuerung mit Schwefelsäure bis pH 6,0

angenommenes N-MDÄ für Gülle/Gärrest: 60 % des N_t
Zielertrag für N-Düngebedarfsermittlung: 45 dt/ha