

Düngebedarfsermittlung für Phosphor

Vorgaben nach DüV und fachliche Empfehlungen

Fortbildungsveranstaltung

Wolkenstein, 25.01.2023, Eric Ullmann

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Foto: Grunert, LfULG

Unter Verwendung von Folien und Bildmaterial von Dr. Michael Grunert

Minimumgesetz

- Minimumgesetz – von Carl Sprengel 1828 veröffentlicht
- von Justus von Liebig in erweiterter Form popularisiert („Liebig-Tonne“)
- das Wachstum von Pflanzen wird durch die im Verhältnis knappste Ressource eingeschränkt; dem Minimumfaktor (Nährstoffe, Wasser, Licht etc.)



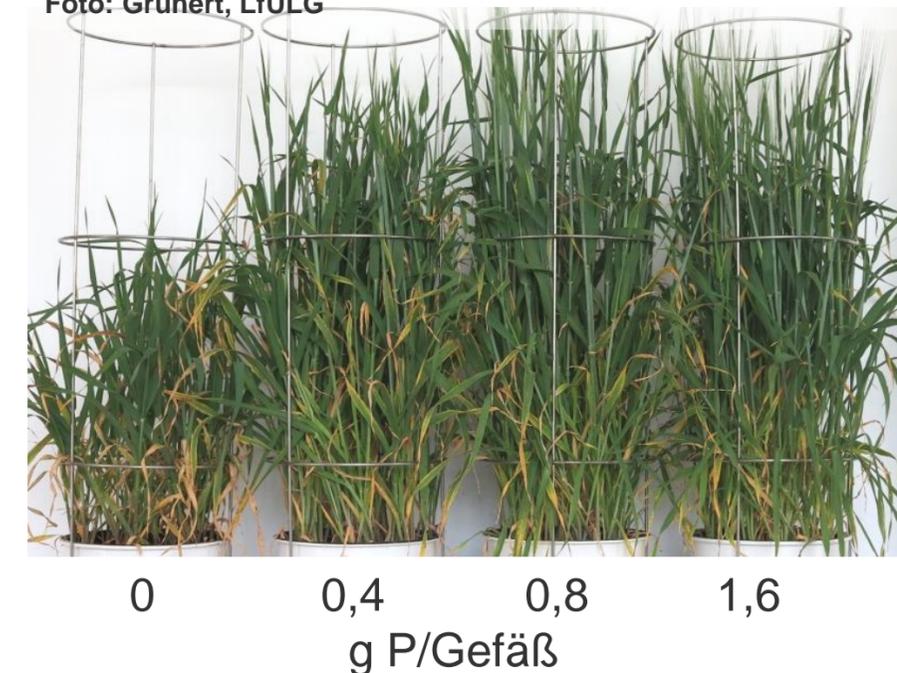
Foto: Grunert, LfULG

N-Steigerungsversuch bei optimalen anderen Faktoren (P, K, pH, PS ...):



Foto: Grunert, LfULG

Gefäßversuch P-Düngung SoGerste, Nossen
alle anderen Faktoren optimal
Foto: Grunert, LfULG



Grundnährstoffversorgung sächsischer Ackerflächen (Ø 2015-2018, 11.859 Proben mit 105.704 ha)



Gehalts- klasse	Flächenanteile (%) und Trend in Gehalts- u. pH-Klassen				
	A sehr niedrig	B niedrig	C optimal	D hoch	E sehr hoch
P	11,1 ↗	41,7 ↗	25,5 ↓	13,8 ↘	7,9 →
K	5,5 ↗	21,5 →	30,7 ↘	28,0 →	14,3 ↗
Mg	0,8 →	4,3 ↘	7,4 ↘	18,7 ↘	68,8 ↑
pH	2,6 →	26,2 ↘	57,4 ↗	11,1 →	2,7 →

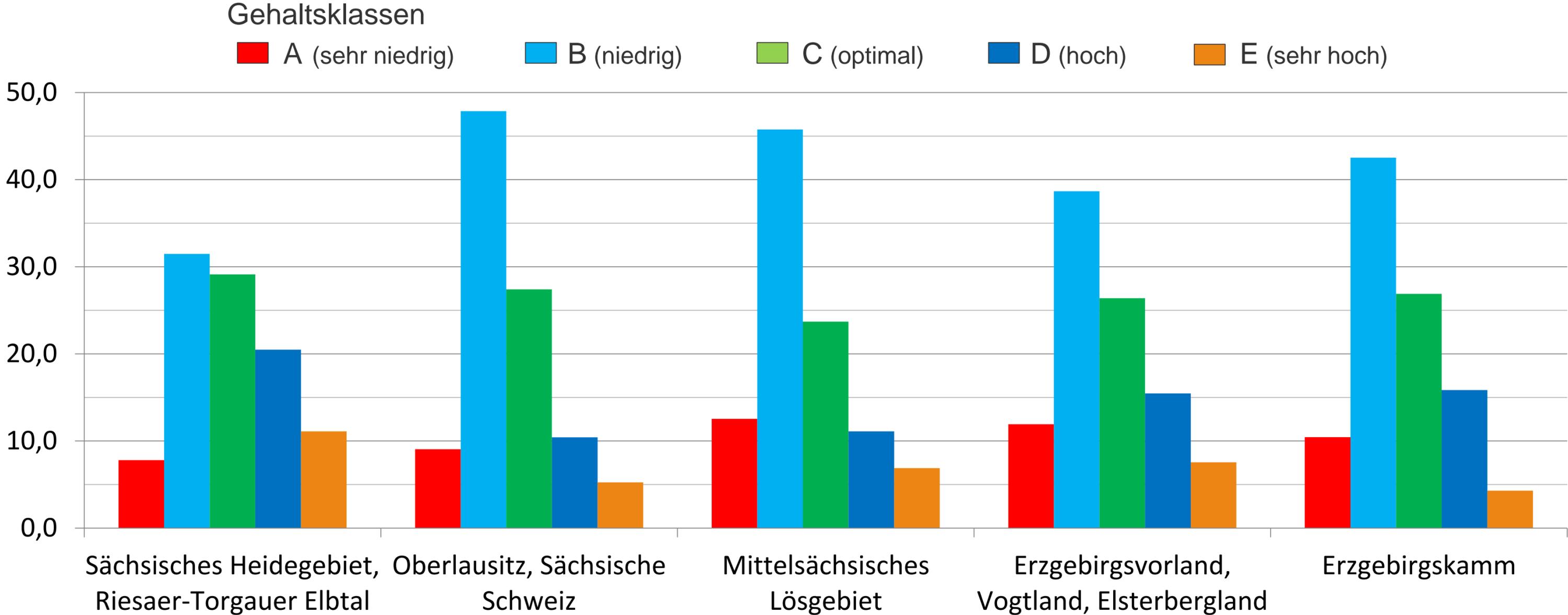
Trend:

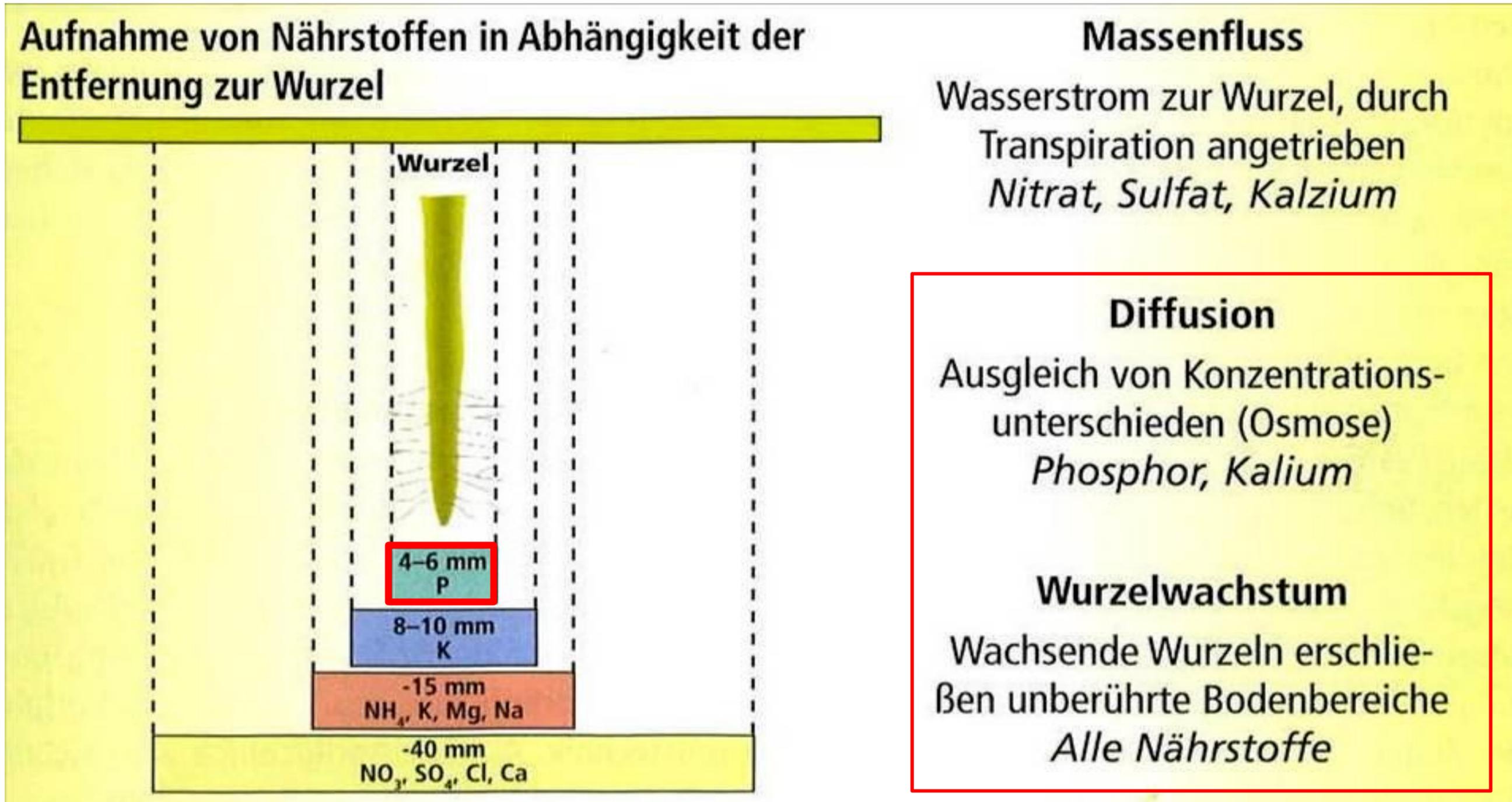
- ↘ sinkend
- ↓ stark sinkend
- gleichbleibend
- ↗ steigend
- ↑ stark steigend

Grundnährstoff-
versorgung
sächsischer
Grünlandflächen
(Ø 2015-2018,
3.502 Proben, 14.480 ha)

Gehalts- klasse	Flächenanteile (%) und Trend in Gehalts- u. pH-Klassen				
	A sehr niedrig	B niedrig	C optimal	D hoch	E sehr hoch
P	29,5 ↗	36,6 ↗	20,7 →	8,3 ↘	4,9 ↘
K	20,0 ↗	38,1 ↑	20,7 ↘	16,2 →	5,0 ↓
Mg	0,7 →	4,0 →	6,9 →	13,0 ↘	75,4 ↗
pH	2,4 →	29,1 →	41,6 ↘	20,1 ↗	6,8 →

Anteile (%) der P-Gehaltsklassen auf Ackerflächen in den Agrarstrukturgebieten in Sachsen Ø 2015 - 2018

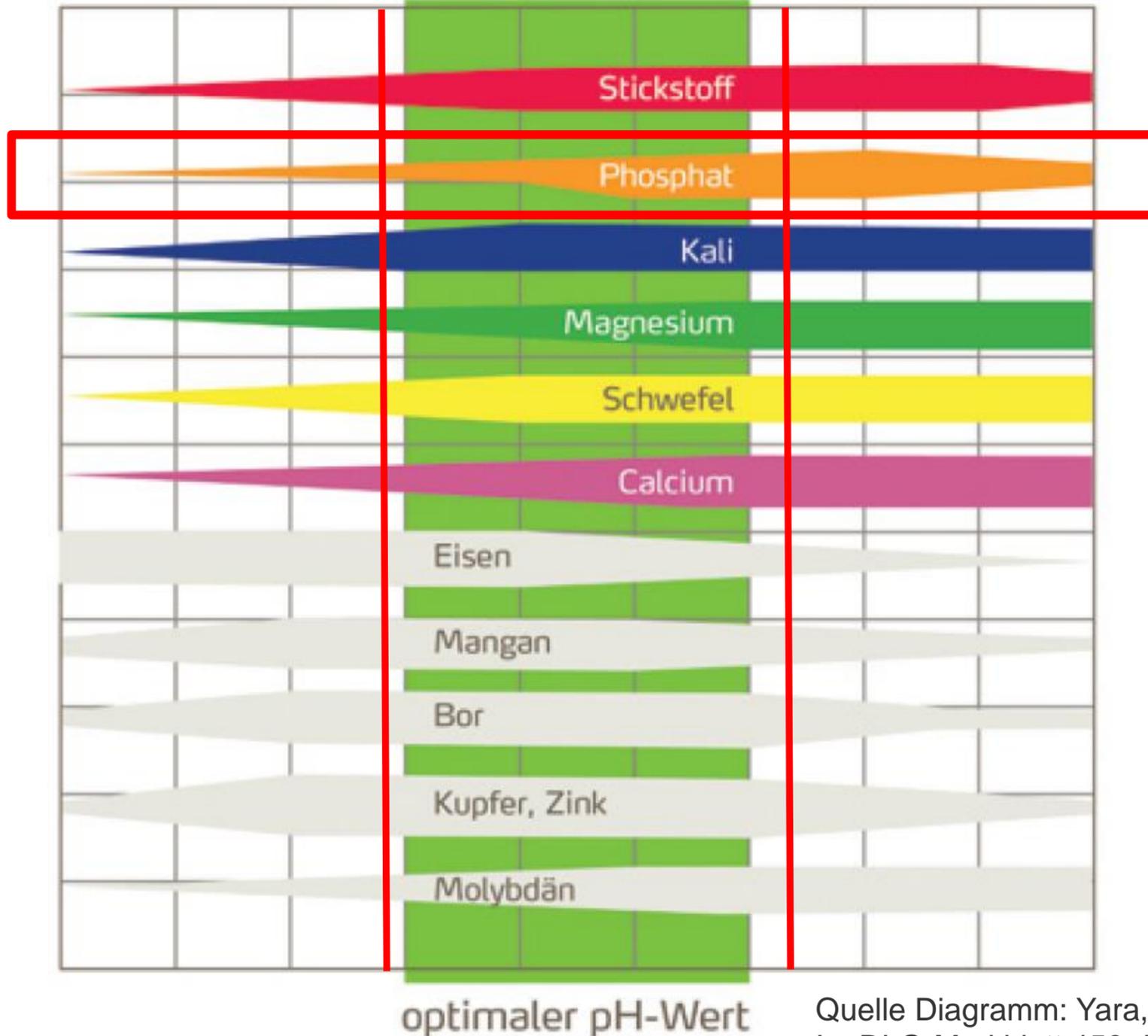




Quelle: Albert, 2012

Nährstoffmobilität in Abhängigkeit vom pH-Wert des Bodens

sehr sauer sauer neutral basisch
4,0 4,5 5,0 5,5 6,0 6,5 7,0 7,5 8,0 8,5



Quelle Diagramm: Yara, 2020
In: DLG-Merkblatt 456 „Hinweise zur Kalkdüngung“, 2022

Rote Linien: Gehaltsklasse C auf Ackerflächen
bei pH 5,4 - 7,2
(je nach Bodenart bei Humusgehalt $\leq 4\%$)

pH-Wert sächsischer Ackerflächen:

- 29 % darunter
- 17 % darüber
- 54 % optimal



Foto: Grunert, LfULG

Folgende Vorgaben für Phosphordüngung nach Fachrecht (Düngeverordnung-DüV-) **und teilweise Förderrecht (Konditionalität -ehemals CC- und Baseline):**

Aufzeichnungspflichten (7 Jahre Aufbewahrungspflicht)

- Düngebedarfsermittlung
 - Bodenuntersuchung
- Aufzeichnung Düngemaßnahmen
 - Nährstoffgehalte der verwendeten Düngemittel
- Gewässerabstände
- Sperrzeit



- Ggf. weitere Vorgaben beachten:**
- **Wasserrecht**
 - **Förderrecht**

P-Düngebedarfsermittlung (nach DüV)

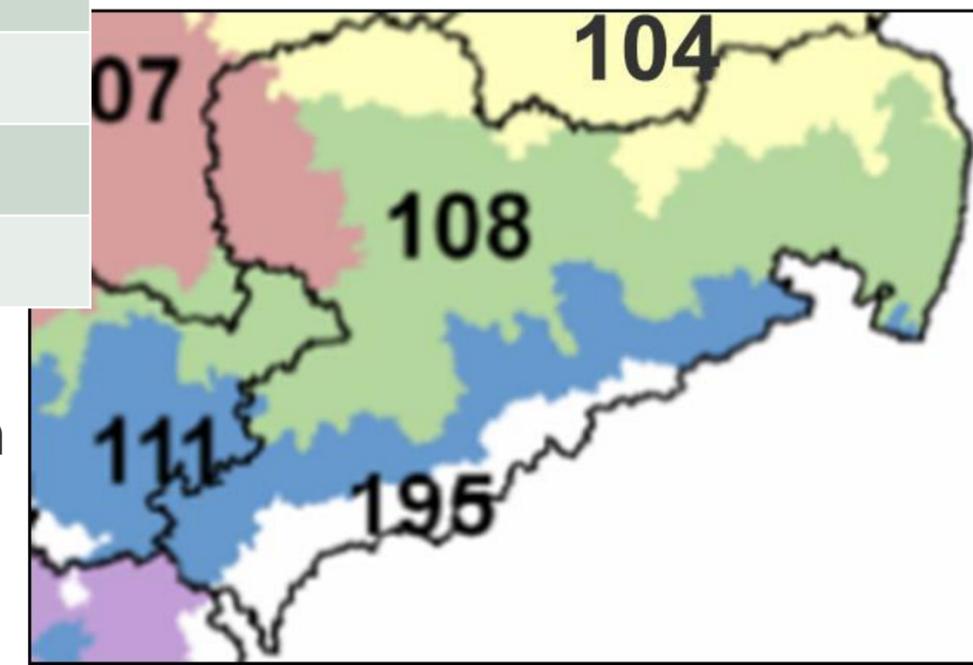
- Erstellung **vor der ersten P-Düngung im Jahr**, wenn mehr als **30 kg P₂O₅ bzw. 13 kg P** aufgebracht werden – gilt auch für Gülle, Stallmist, Kompost usw. → **P-Düngebedarfsermittlung ggf. schon im Herbst erforderlich**
- Ermittelte Düngebedarf darf nicht überschritten werden
- Die Bedarfsermittlung kann im Rahmen einer geplanten Fruchtfolge erfolgen (maximal für 6 Jahre)
- Zur Berechnung werden folgende Werte benötigt:
 - P-Gehalt des Oberbodens; Bodenuntersuchung mindestens alle 6 Jahre (Bodentiefe: Ackerland, Gemüse, Dauerkulturen: 0-20 cm; Grünland: 0-10 cm)
 - die Untersuchungspflicht entfällt für Schläge < 1 ha, damit entfällt auch die P-Düngebedarfs-ermittlung
 - Zielertrag der angebauten Kultur / Kulturen
 - P-Entzugswerte (Haupternteprodukt, Nebenernteprodukt) der Haupt- und Zwischenfrüchte (sofern eine Ernte erfolgen soll).
 - Zu-/ (Abschläge)

P-Düngebedarfsermittlung (nach DüV)

- Zu-/Abschläge nach Gehaltsklasseneinstufung angelehnt an VDLUFA-P-Standpunkt 2018; u.a. abgeändert nach Vorgaben DüV:

Gehaltsklasse	P-Bodengehalt in mg P-(CAL)/100g Boden nach Boden-Klima-Räumen		jährlicher Zu- bzw. Abschlag in kg P/ha und Jahr	
	111, 195	104, 107, 108 (Trockengebiete)	Ackerland	Grünland
A	≤ 1,5	≤ 2,5	+ 25	+ 20
B	> 1,5 – 3,0	> 2,5 – 5,0	+ 15	+ 10
C	> 3,0 – 6,0	> 5,0 – 7,5	0	0
D	> 6,0 – 10,0	> 7,5 – 10,0	0	0
E	> 10,0	> 10,0	0	0

Boden-Klima-Räume in Sachsen



- Trockengebiete in BESyD nach Boden-Klima-Räumen; Handschriftlich auch nach Postleitzahl möglich (Siehe Fachinformation)

P-Düngebedarfsermittlung (nach DüV)

- Entzugswerte Beispiel:

Konventioneller Landbau											
Kultur	Ernteprodukt (RP in % in TS)	TS in FM [%]	HNV (1:x)	Nährstoffgehalt						N- Fixierung ²⁾ [kg N/dt FM]	
				N	P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	Mg		MgO
				[kg/dt FM]							
Körnerfrüchte											
Winterweizen	Korn (11% RP)	86	-	1,66	0,35	0,80	0,50	0,60	0,12	0,20	-
	Stroh	86	-	0,50	0,13	0,30	1,16	1,39	0,12	0,20	-
	Korn + Stroh ¹⁾	-	0,80	2,06	0,45	1,04	1,43	1,71	0,22	0,36	-
	Korn (12% RP)	86	-	1,81	0,35	0,80	0,50	0,60	0,12	0,20	-
	Stroh	86	-	0,50	0,13	0,30	1,16	1,39	0,12	0,20	-
	Korn + Stroh ¹⁾	-	0,80	2,21	0,45	1,04	1,43	1,71	0,22	0,36	-
	Korn (13% RP)	86	-	1,96	0,35	0,80	0,50	0,60	0,12	0,20	-
	Stroh	86	-	0,50	0,13	0,30	1,16	1,39	0,12	0,20	-
	Korn + Stroh ¹⁾	-	0,80	2,36	0,45	1,04	1,43	1,71	0,22	0,36	-
	Korn (14% RP)	86	-	2,11	0,35	0,80	0,50	0,60	0,12	0,20	-
	Stroh	86	-	0,50	0,13	0,30	1,16	1,39	0,12	0,20	-
	Korn + Stroh ¹⁾	-	0,80	2,51	0,45	1,04	1,43	1,71	0,22	0,36	-
	Korn (15% RP)	86	-	2,26	0,35	0,80	0,50	0,60	0,12	0,20	-
	Stroh	86	-	0,50	0,13	0,30	1,16	1,39	0,12	0,20	-
	Korn + Stroh ¹⁾	-	0,80	2,66	0,45	1,04	1,43	1,71	0,22	0,36	-
	Korn (16% RP)	86	-	2,41	0,35	0,80	0,50	0,60	0,12	0,20	-
	Stroh	86	-	0,50	0,13	0,30	1,16	1,39	0,12	0,20	-
	Korn + Stroh ¹⁾	-	0,80	2,81	0,45	1,04	1,43	1,71	0,22	0,36	-

P-Düngebedarfsermittlung (nach DüV)

Berechnungsbeispiel
für 3 Jahre:
P-Gehaltsklasse: B

* Bei Abfuhr
Haupternteprodukt +
Nebenernteprodukt
(z.B. Korn + Stroh)
dann Abfuhr
Gesamtpflanze

Kultur	abzufahrende Ernteprodukte			Jährlicher Zuschlag	Düngebedarf
	Ertrag Haupternte produkt	Gehalt*	Abfuhr		
	dt/ha	kg/dt	kg/ha	kg/ha	kg/ha
Düngejahr	2023				
W-Raps	35	0,78	27	+15	42
Düngejahr	2024				
W-Weizen inkl. Stroh	80	0,45	36	+15	51
Düngejahr	2025				
W-Gerste inkl. Stroh	70	0,44	31	+15	46
Summe					139

P-Düngebedarfsermittlung (nach DüV)

Achtung !

Bei Überschreitung von 8,72 mg P_{CAL}/ 100 g Boden (= 20 mg P₂O₅/ 100g Boden; obere Gehaltsklasse D und Gehaltsklasse E):

- P-Aufbringung im Einzeljahr maximal in Höhe der Abfuhr für 3 Jahre

Gehaltsklasse	P-Bodengehalt in mg P-(CAL)/100g Boden nach Boden-Klima-Räumen		jährlicher Zu- bzw. Abschlag in kg P/ha und Jahr	
	111, 195	104, 107, 108 (Trockengebiete)	Ackerland	Grünland
A	≤ 1,5	≤ 2,5	+ 25	+ 20
B	> 1,5 – 3,0	> 2,5 – 5,0	+ 15	+ 10
C	> 3,0 – 6,0	> 5,0 – 7,5	0	0
D	> 6,0 – 10,0	> 7,5 – 10,0	0	0
E	> 10,0	> 10,0	0	0

P-Düngebedarfsermittlung (nach DüV)

Dokumentation P-Düngebedarfsermittlung nach Düngeverordnung

Betrieb: _____ Angaben durchgängig in P oder P₂O₅
(Umrechnung: Phosphat (P₂O₅) x 0,436 = Phosphor (P))

Schlag/Bewirtschaftungseinheit Nr.: _____ Boden-Klima-Raum Nr.: _____
P_{CaL}-Bodengehalt: _____ mg /100g Boden Datum der Bodenuntersuchung: _____

1	2	3	4	5	4+5
Kultur	abzufahrende Ernteprodukte		jährlicher Zu/Abschlag		Düngebedarf
	Ertrag Haupternte- produkt	P/P ₂ O ₅		P/P ₂ O ₅	
		Gehalt ¹⁾	Abfuhr		
dt/ha	kg/dt	kg/ha	kg/ha	kg/ha	
Düngejahr: _____					
1.					
2.				---	
Düngejahr: _____					
1.					
2.					
Düngejahr: _____					
1.					
2.					
Düngejahr: _____					
1.					
2.					
Düngejahr: _____					
1.					
2.					

Handschriftlicher Vordruck

1) Bei ausschließlich **geplanter Abfuhr des Haupternteprodukts**
→ Verwendung des Gehaltswertes des Haupternteprodukts (z.B. Korn);
Bei **geplanter Abfuhr des Haupternteprodukts inklusive Nebenernteprodukt**
→ Verwendung des Gehaltswertes für Gesamtpflanze (z.B. Korn + Stroh)

P/P₂O₅ - Düngebedarf in der Fruchtfolge: _____ kg/ha

Konventioneller Landbau - gute fachliche Praxis
P K Mg - Berechnungsfolge in kg/ha für den gewählten Untersuchungszyklus
Betrieb: Musterbetrieb Sachsen 04720 Döbeln

BESyD 2023
V15/SN/Br
13.01.2023

Feldstück-Schlag	Fruchtfolge	Berechnungsfolge in kg/ha					
		Düngebedarf nach DüV	fachlich erweiterte Düngeempfehlung			Untersuchungszyklus	
		P	P	K	Mg	Ca	Fruchtfolgezeitraum
1-1		PK-Untersuchung nach CAL-Methode					
Ertragsniveau FM: 80 dt/ha		Abfuhr Fruchtart	36	Entzug Fruchtart	36	440	28
		Abfuhr Zwischenfrucht	0	Entzug Zwischenfrucht	0	0	0
		Zuschlag	15	Zu-, Abschlag	15	0	0
		Begrenzung WSG	0	Nachlieferung Vorfrucht	-10	-37	-1
2023	Winterweizen A,B	Düngebedarf	51	Begrenzung WSG	0	0	0
				Summe	41	403	27
				applizierte org. und min. Düngung	0	0	0
				Gehaltsklasse	B	-	-
				Messwert/ Durchschnittswert P, K, Mg	2,6		
Ertragsniveau FM: 70 dt/ha		Abfuhr Fruchtart	31	Entzug Fruchtart	31	266	11
		Abfuhr Zwischenfrucht	0	Entzug Zwischenfrucht	0	0	0
		Zuschlag	15	Zu-, Abschlag	15	0	0
		Begrenzung WSG	0	Nachlieferung Vorfrucht	0	-52	-4
2024	Wintergerste	Düngebedarf	46	Begrenzung WSG	0	0	0
				Summe	46	214	7
				applizierte org. und min. Düngung	0	0	0
				Gehaltsklasse	B	-	-
				Messwert/ Durchschnittswert P, K, Mg	2,6		
Ertragsniveau FM: 35 dt/ha		Abfuhr Fruchtart	27	Entzug Fruchtart	37	266	11
		Abfuhr Zwischenfrucht	0	Entzug Zwischenfrucht	0	0	0
		Zuschlag	15	Zu-, Abschlag	15	0	0
		Begrenzung WSG	0	Nachlieferung Vorfrucht	0	-52	-4
2025	Winterraps	Düngebedarf	42	Begrenzung WSG	0	0	0
				Summe	52	214	7
				applizierte org. und min. Düngung	0	0	0
				Gehaltsklasse	B	-	-
				Messwert/ Durchschnittswert P, K, Mg	2,6		

Summe Fruchtfolge Düngebedarf	Element	139				
Begrenzung DüV	Oxid	318				
Summe Berechnungsfolge Fruchtfolge	Element	0				
	Oxid	0				
Summe applizierter org. und min. Dünger	Element	139	831	41	3375	von 2023
	Oxid	318	997	68	4720	bis 2025
offene Düngeempfehlung	Element	0	0	0		
	Oxid	0	0	0		
	Element	139	831	41		
	Oxid	318	997	68,06		
	Gehaltsklasse	B	-	-	A	

BESyD-
Ergebnis
(PKMg-
Berechnung-
Fruchtfolge)

P-Düngebedarfsermittlung (nach DüV)

BESyD:

- Für Einzeljahr: P,K,Mg-Berechnungsfolge
- Für mehrere Jahre (bis zu 6 Jahren): P,K,Mg-Berechnungsfolge Fruchtfolge
 - Anbaudaten und Zielerträge müssen dann voreingetragen werden
- Untersuchungszyklus kann bis auf 6 Jahre gesetzt werden (empfohlen: max. 4 Jahre)

The screenshot shows the BESyD software interface. At the top, there is a field for 'Erntejahr' (Harvest year) set to '2023' and a button 'E-Mail mit Outlook senden'. Below this, a red warning message reads 'Wichtig! Kontrollpflichtige Berichte als pdf speichern! pdf?'. The main section is titled 'Ergebnisse' and contains a dropdown menu for 'PKMgCa-Düngungsempfehlung Fruchtfolge'. Below this, the 'Untersuchungszyklus P K Mg' dropdown menu is highlighted with a red box and set to '6'. Other elements include 'Anzeigen', 'Drucken', 'pdf-Datei', and buttons for 'Schlagauswahl 1', 'Schlagauswahl 2', and 'aktueller Schlag'.

- PKMg-Berechnungsfolge startet nach letzter Bodenuntersuchung und rechnet den P-Düngebedarf bis maximal 6 Jahre in Folge aus

P-Düngebedarfsermittlung (fachlich erweitert)

Ähnlich der Berechnung nach DüV, wesentliche Unterschiede sind:

- Es wird zunächst der komplette Entzug der Pflanze angesetzt (Haupternteprodukt und Nebenernteprodukt)
- Es wird die auf dem Feld verbliebene P-Menge der Vorkultur angerechnet
- In Gehaltsklasse D gibt es Abschläge in, E wird keine Düngung empfohlen
- Bei Berechnung in BESyD über mehrere Jahre wird der bereits aufgebrauchte Phosphor angerechnet

Gehaltsklasse	P-Bodengehalt in mg P-(CAL)/100g Boden nach Boden-Klima-Räumen		jährlicher Zu- bzw. Abschlag in kg P/ha und Jahr	
	111, 195	104, 107, 108 (Trockengebiete)	Ackerland	Grünland
A	≤ 1,5	≤ 2,5	+ 25	+ 20
B	> 1,5 – 3,0	> 2,5 – 5,0	+ 15	+ 10
C	> 3,0 – 6,0	> 5,0 – 7,5	0	0
D	> 6,0 – 10,0	> 7,5 – 10,0	-25	-20
E	> 10,0	> 10,0	keine P-Düngung empfohlen	

	Kulturart FM-Zielertrag Nutzung	P-Gehalt kg P/dt FM	P kg/ha	Anmerkung
JAHR 1 Entzug Fruchtart	Wintergerste 67 dt/ha	0,44	29	Entzug = Abgeleitet vom Ziel- ertrag. Berechnung HP + NP
Entzug Zwischenfrucht	keine		0	
Zu-, Abschlag			15	jährl. Zuschlag Geh.klasse B
Nachlieferung Vorfrucht	Stroh Winterweizen 62 dt/ha	0,13	-8	
fachlich erweiterte P-Düngeempfehlung für erstes Jahr			36	
Summe Fruchtfolge			36	

JAHR 2 Entzug Fruchtart	Winterraps 40 dt/ha	1,07	43	Entzug = Abgeleitet vom Ziel- ertrag. Berechnung HP + NP
Entzug Zwischenfrucht	keine		0	
Zu-, Abschlag			15	jährl. Zuschlag Geh.klasse B
Nachlieferung Vorfrucht	Stroh Wintergerste 46 dt/ha	0,13	-6	
fachlich erweiterte P-Düngeempfehlung für zweites Jahr			52	
Summe Fruchtfolge			88	

JAHR 3 Entzug Fruchtart	Winterweizen A/B 78 dt/ha	0,45	35	Entzug = Abgeleitet vom Ziel- ertrag. Berechnung HP + NP
Entzug Zwischenfrucht	keine		0	
Zu-, Abschlag			15	jährl. Zuschlag Geh.klasse B
Nachlieferung Vorfrucht	Stroh Winterraps 68 dt/ha	0,173	-12	
fachlich erweiterte P-Düngeempfehlung für drittes Jahr			38	
Summe Fruchtfolge			126	

JAHR 4 Entzug Fruchtart	Wintergerste 67 dt/ha	0,44	29	Entzug = Abgeleitet vom Ziel- ertrag. Berechnung HP + NP
Entzug Zwischenfrucht	keine		0	
Zu-, Abschlag			15	jährl. Zuschlag Geh.klasse B
Nachlieferung Vorfrucht	Winterweizenstroh wurde abgefahren		0	
fachlich erweiterte P-Düngeempfehlung für viertes Jahr			44	
Summe Fruchtfolge			170	

P-Düngebedarfsermittlung (fachlich
erweitert), aus Fachinformation

Aufzeichnung der P-Düngemaßnahmen nach DüV (gilt auch für N):

Gleich wie für Stickstoff:

- Innerhalb von 2 Tagen nach Aufbringung mindestens:
 - 1) eindeutige Bezeichnung des Schlages oder der Bewirtschaftungseinheit
 - 2) Größe des Schlages bzw. der Bewirtschaftungseinheit
 - 3) Art und Menge des aufgebrauchten Stoffes
 - 4) aufgebrauchte Menge an Gesamtstickstoff **und Phosphor bzw. Phosphat**, bei organischen und organisch-mineralischen Düngemitteln auch Menge an verfügbarem Stickstoff

- Bei Weidehaltung die Zahl der Weidetage sowie Art und Zahl der auf der Weide gehaltenen Tiere

Nährstoffgehalte organischer Düngemittel

- **Aufbringen von Düngemitteln ...** nur, wenn **davor Gehalte an N_{ges} , NH_4-N , P_{ges} bekannt sind**
(Kennzeichnung, Daten/Richtwerte des LfULG, wissenschaftl. Messmethoden)
 - regelmäßige Untersuchung ist zu empfehlen
- **Aufzeichnungspflicht** für die Werte einschließlich der zu ihrer Ermittlung angewendeten Verfahren
- Generell keine Richtwerte für Gärreste und Kompost (schwankende Zusammensetzung und Nährstoffgehalte)

		TS	Nährstoffgehalte in Frischmasse (kg/t bzw. kg/m ³)				
		%	N	NH ₄ -N	P	K	Mg
Stallmist	Rind	25	6,1	1,2	1,41	10,34	0,80
	Schwein	25	7,1	1,8	2,35	5,38	1,30
	Schaf	30	9,0	2,7	2,35	16,15	1,10
Gülle dünn	Rind	4	1,9	0,9	0,33	2,21	0,25
	Schwein	4	3,8	2,5	1,13	2,10	0,30
Gülle normal	Rind	8	3,8	1,9	0,66	4,42	0,50
	Schwein	8	7,5	4,9	2,25	4,20	0,60
Gülle dick	Rind	12	5,7	2,8	0,99	6,61	0,75
	Schwein	12	11,3	7,4	3,38	6,30	0,90
Hühnertrockenkot		50	28,6	10,9	10,04	16,68	3,13

Quelle: Nährstoffgehalte organischer Dünger aus konventionellem Landbau, Datensammlung Düngerecht des LfULG, 2021

Zusammenfassung der P –Düngemaßnahmen und Düngebedarfe nach DüV (gilt auch für N):

- Bis 31. März des der Aufbringung folgenden Kalenderjahres

Gesamtbetrieb

Jährlicher betrieblicher Nährstoffeinsatz
für Stickstoff (N) und Phosphat (P₂O₅) für das Düngjahr

1. Erfassung der Daten für den betrieblichen Nährstoffeinsatz

Eindeutige Bezeichnung des Betriebes:

Größe des Betriebes in Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche

Beginn und Ende des Düngjahres: Datum der Erstellung: ...

Gesamtbetrieblicher Düngebedarf Stickstoff (kg N): Phosphat (kg P₂O₅):

2. Erfassung der im Betrieb aufgebrauchten Nährstoffe

	1	2		3	4
		Stickstoff kg N		Phosphat kg P ₂ O ₅	
		Gesamt-N	verfügbar ¹⁾		
1	Mineralische Düngemittel				
2	Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft				
3	Sonstige organische Düngemittel				
4	Bodenhilfsstoffe				
5	Kultursubstrate				
6	Pflanzenhilfsmittel				
7	Abfälle zur Beseitigung (§ 28 Absatz 2 oder 3 KrWG)				
8	Sonstige				
9.	Summe				
10	Summe in kg N/ha landw. genutzter Fläche				
11	Weidehaltung				
12	Stickstoffbindung Leguminosen				

¹⁾ verfügbarer Stickstoff oder Ammoniumstickstoff; bei mineralischen Düngemitteln: Gesamt-N = verfügbarer N

Befreiung der Aufzeichnungspflichten nach DüV:

1. Flächen, auf denen nur Zierpflanzen oder Weihnachtsbaumkulturen angebaut werden, Baumschul-, Rebschul-, Strauchbeeren- und Baumobstflächen, nicht im Ertrag stehende Dauerkulturflächen des Wein- oder Obstbaus sowie Flächen, die der Erzeugung schnellwüchsiger Forstgehölze zur energetischen Nutzung dienen
2. Flächen mit ausschließlicher Weidehaltung bei einem jährlichen Stickstoffanfall (N-Ausscheidung) an **Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft von bis zu 100 kg N/ha, wenn keine zusätzliche Stickstoffdüngung** erfolgt
3. Betriebe, die **auf keinem Schlag wesentliche Nährstoffmengen an Stickstoff oder Phosphat** mit Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten, Pflanzenhilfsmitteln oder Abfällen zur Beseitigung nach § 28 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes aufbringen
4. Betriebe, die
 - a) abzüglich von Flächen nach den Nummern 1 und 2 **weniger als 15 ha** landwirtschaftlich genutzte Fläche bewirtschaften,
 - b) höchstens **bis zu zwei Hektar Gemüse, Hopfen, Wein oder Erdbeeren** anbauen,
 - c) einen jährlichen **Nährstoffanfall aus Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft von nicht mehr als 750 kg N je Betrieb** aufweisen und
 - d) **keine außerhalb** des Betriebes **anfallenden Wirtschaftsdünger** sowie organischen und organisch-mineralischen Düngemittel, bei denen es sich um **Gärrückstände** aus dem Betrieb einer Biogasanlage handelt, übernehmen und aufbringen.

Für die Befreiung nach Nr. 4 müssen alle Unterpunkte (a bis d) erfüllt sein.

SächsDüReVO (zum 30.11.2022)

Schutz von Oberflächenwasserkörpern vor Eutrophierung

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Nach § 13 a DüV sollen Bundesländer Einzugsgebiete oder Teileinzugsgebiete von Oberflächenwasserkörpern zum Schutz vor Eutrophierung, Phosphorbelastung und schlechten biologischen Qualitätskomponenten festlegen.

In diesen gelten dann in der DüV festgelegte zusätzliche Maßnahmen.

Erfolgt dies nicht, gelten für die gesamte Fläche des Landesgebiets erweiterte Auflagen für an oberirdische Gewässer grenzende Flächen.

Für Sachsen trifft dies zu (betrifft N und P), d.h. es gelten für ganz Sachsen die in der folgenden Abbildung genannten Regelungen für an oberirdische Gewässer grenzende Flächen:

Entsprechendes Informationsblatt im Internet:

https://www.landwirtschaft.sachsen.de/download/Besondere_Anforderungen_ab_2021_zum_Gewaesserschutz_an_Oberflaechenwasserkoerpern.pdf

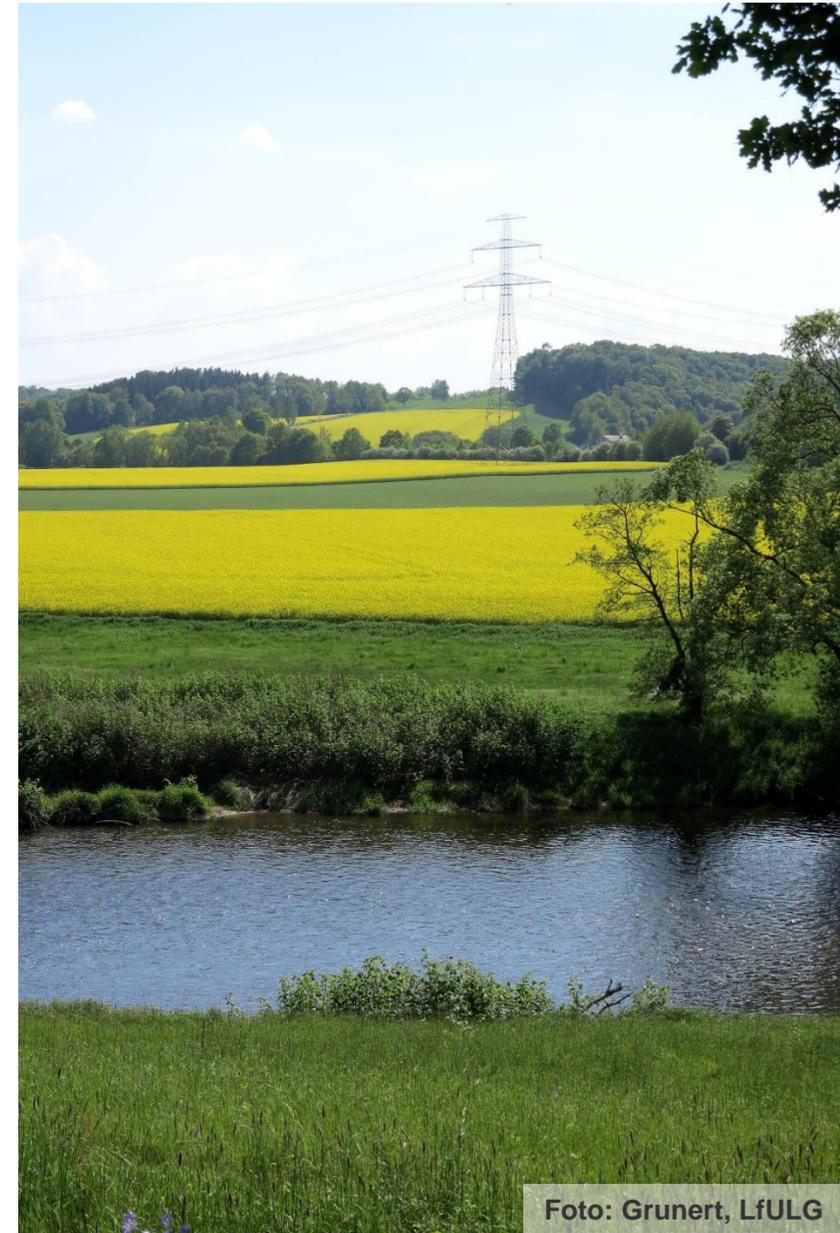
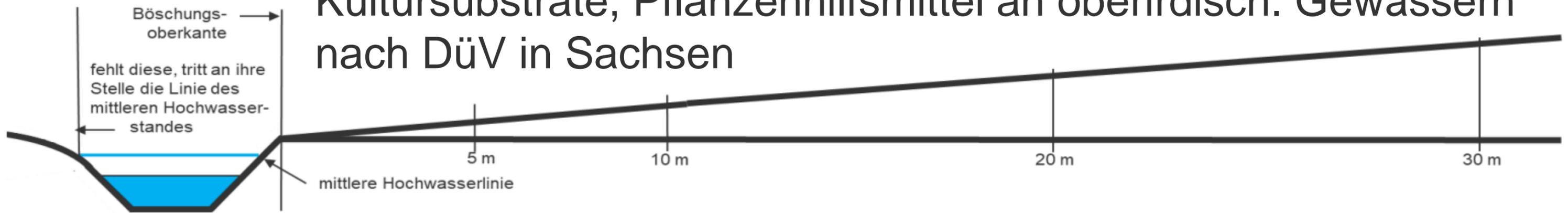


Foto: Grunert, LfULG

Aufbringungsverbote und Anwendungsvorgaben für N- und P-haltige Düngemittel, Bodenhilfsstoffe, Kultursubstrate, Pflanzenhilfsmittel an oberirdisch. Gewässern nach DüV in Sachsen



Aufbringungsverbot N und P

Anwendungsvorgaben für N- und P-Aufbringung

alle landwirtschaftlich genutzten Flächen	5 m bis zur Böschungsoberkante	
zusätzlich bei Hangneigung		
ab 5 % durchschnittlich im Bereich von 20 m zur Böschungsoberkante	5 m bis zur Böschungsoberkante	Ackerflächen: zusätzliche Vorgaben im Bereich von 5 bis 20 m * siehe unten
ab 10 % durchschnittlich im Bereich von 20 m zur Böschungsoberkante	10 m bis zur Böschungsoberkante	Stickstoffdüngung: nach Düngbedarf, jedoch nur in Teilgaben bis max. 80 kg Gesamt-N/ha zulässig bis 20 m
ab 15 % durchschnittlich im Bereich von 30 m zur Böschungsoberkante	10 m bis zur Böschungsoberkante	Ackerflächen: zusätzliche Vorgaben im Bereich bis 30 m * siehe unten
		Stickstoffdüngung: nach Düngbedarf, jedoch nur in Teilgaben bis max. 80 kg Gesamt-N/ha zulässig im Bereich bis 30 m
		Bei unbestellter Fläche oder fehlender hinreichender Bestandsentwicklung: sofortige Einarbeitung (innerhalb 1 Stunde) auf dem gesamten Schlag →

* **Ackerflächen**
zusätzliche Vorgaben:

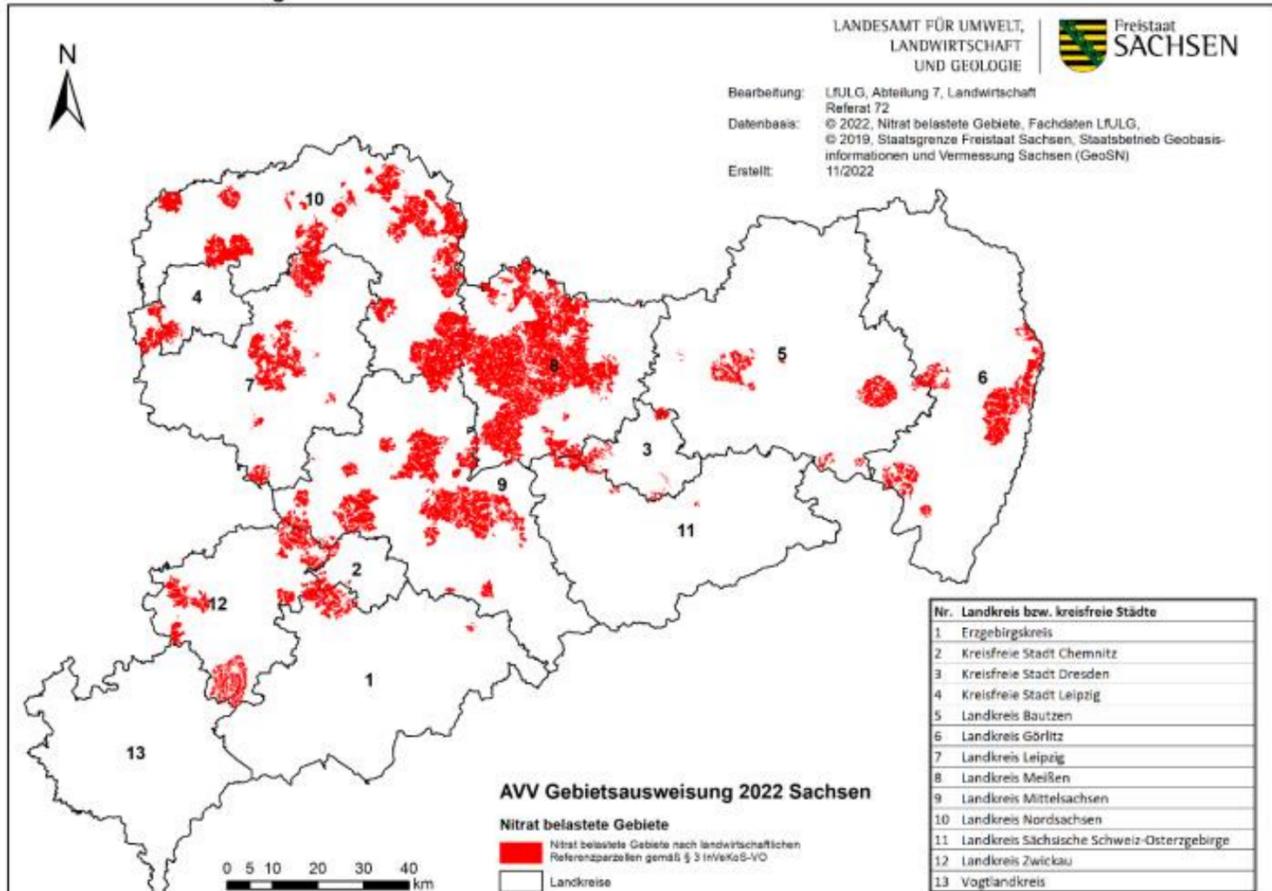
- unbestellte Ackerflächen: nur bei sofortiger Einarbeitung (innerhalb 1 Stunde) nach Aufbringung
- bestellte Ackerflächen:
 - nur bei hinreichender Bestandsentwicklung oder nach Mulch- oder Direktsaatverfahren
 - bei Reihenkulturen mit ≥ 45 cm Reihenabstand:
nur bei entwickelter Untersaat oder mit sofortiger Einarbeitung (innerhalb 1 Stunde)

Nitratgebiete ab November 2022

Grün =
Aktualisierung
ab Februar
Rot = neu



Übersichtskarte zur Lage der Nitrat-Gebiete ab 30. November 2022 in Sachsen



Zusätzliche Auflagen in Nitratgebieten, die für Phosphor relevant sind:

- 1) Untersuchungspflicht für Wirtschaftsdünger und Gärrückstände auf Gesamtstickstoff, verfügbarer Stickstoff oder Ammoniumstickstoff, und Phosphat
 - Ausgenommen Festmist und Kompost
 - Mindestens einmal im Jahr
 - Entfällt bei Aufnahme von Wirtschaftsdüngern und Gärrückständen, die gemäß Kennzeichnungsvorgaben der DüMV deklariert sind und deren angegebenen Nährstoffgehalte auf einer Untersuchung beruhen.

- Geänderte Sperrfristen und Vorgaben für Düngemittel wesentlichem N-Gehalt und Festmist von Huf- und Klautentieren und Kompost beachten.

Verbotszeiträume nach DüV 2020 im Nitratgebiet



Sperrzeit Ackerland beginnt ab Ernte der Hauptfrucht; endet am 31.01.		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	für Düngemittel mit wesentlichem N-Gehalt (> 1,5% N in der Trockenmasse), außer Festmist von Huf- oder Klautieren und Kompost
Ackerland	Ausnahmen:								
	Aufbringung abweichend zulässig bis 01.10. unter folgenden Maßgaben:								
	zu Winterraps ¹⁾	bei Aussaat bis 15.09	<ul style="list-style-type: none"> N-Düngung jedoch unzulässig nach folgenden Vorfrüchten: Leguminosen; Zuckerrübe; Winterraps; Kartoffel (kein N-Düngebedarf vor dem Winter) bis zu max. 30 kg Ammonium-N oder 60 kg Gesamt-N je Hektar; bei der N-Düngebedarfsermittlung für Winterraps im folgenden Frühjahr ist der ab Ernte der letzten Hauptfrucht bis zum 1.10. im Herbst des Ansaatjahres aufgebrauchte verfügbare Stickstoff in voller Höhe anzurechnen (Abzug). 						
	zu Zwischenfrucht mit Nutzung								
zu Feldfutter									
zu Gemüse-, Erdbeer- und Beerenobst bis 01.12.									
¹⁾ N-Herstdüngung zu Winterraps ist nur zulässig, wenn mit repräsentativer Bodenprobe nachgewiesen ist, dass die im Boden verfügbare N-Menge 45 kg N/ha nicht überschreitet.									
bedarfsgerechte N- Düngung bis 30.09.		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	für Düngemittel mit wesentlichem N-Gehalt (> 1,5% N in der TM)
Grünland	Grünland, Dauergrünland und Ackerland mit mehrj. Feldfutterbau bei Ansaat bis 15.5.	ab 1. September max. 60 kg Gesamt-N/ha, mit <u>flüssigen organischen Düngemitteln, einschließlich flüssigen Wirtschaftsdüngern</u>							
alle Flächen	Festmist von Huf-oder Klautieren ²⁾ (Verbotszeitraum 01.11. bis 31.01.)								für Düngemittel mit wesentlichem N-Gehalt (> 1,5% N in der TM)
	Kompost ²⁾ (Verbotszeitraum 01.11. bis 31.01.)								
	phosphathaltige Düngemittel mit einem wesentlichen P ₂ O ₅ -Gehalt von >0,5% P ₂ O ₅ in der Trockenmasse (TM)								

²⁾ für die N-Düngung von Zwischenfrüchten ohne Nutzung nach Ernte der letzten Hauptfrucht besteht beim Einsatz von Festmist von Huf- oder Klautieren bzw. Kompost eine Obergrenze von 120 kg Gesamt-N/ha

- Erläuterungen:**
- Aufbringungsverbot
 - Aufbringung nur unter Einhaltung bestimmten Vorgaben zulässig
 - bedarfsgerechte Aufbringung erlaubt

P-Sperrzeit (01.12-15.01) !
(gleiche Sperrzeit im nicht-Nitratgebiet)

=> aktuelles Infoblatt im Internet

Berechnungen im BESyD

(Bilanzierungs- und Empfehlungssystem Düngung)

a) alle erforderlichen Berechnungen und Dokumentationen nach Düngeverordnung und Stoffstrombilanzverordnung (außer Lagerkapazität)

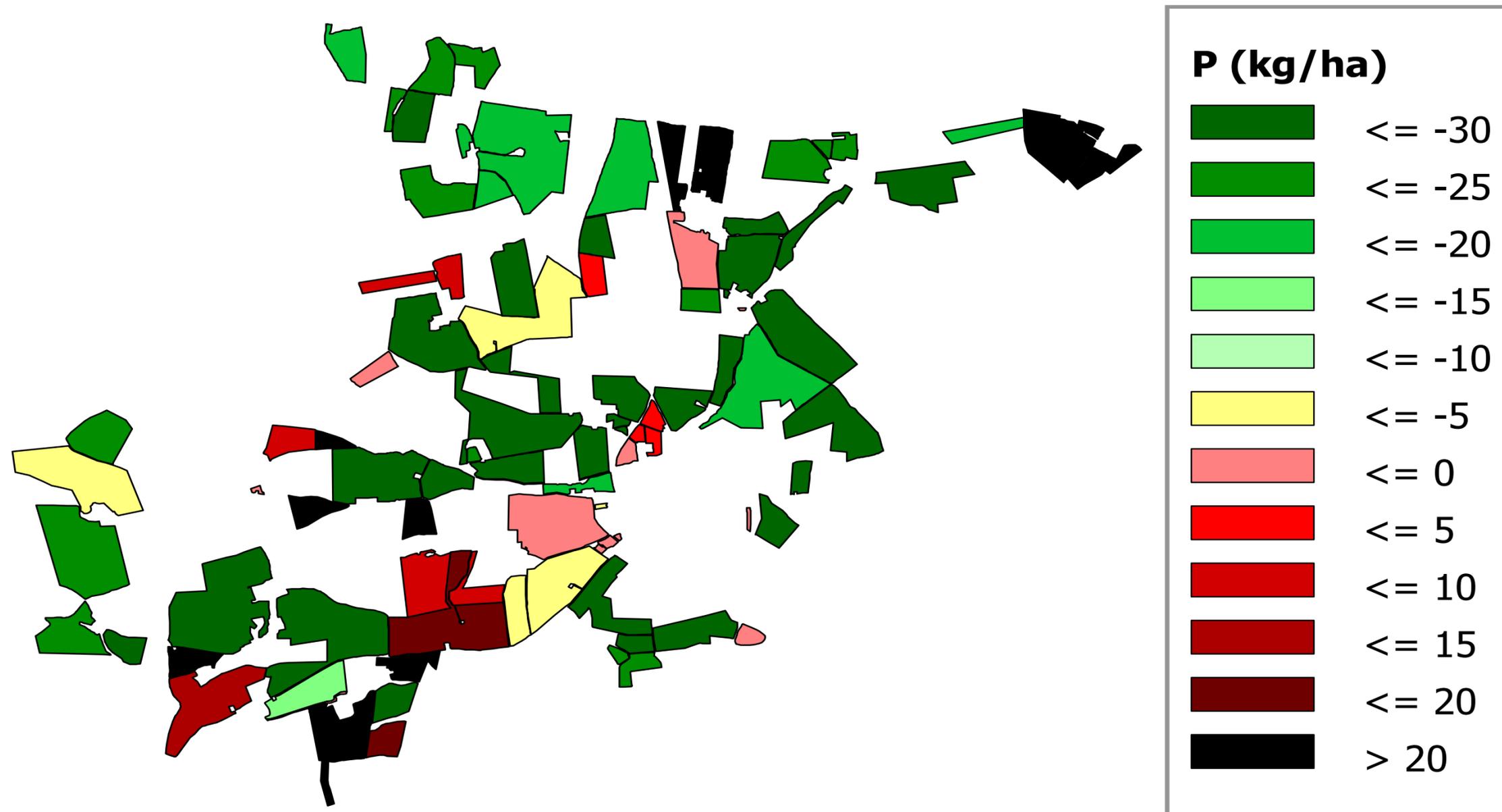
b) zusätzliche und erweiterte Berechnungen:

- fachlich erweiterte N- und P-Düngebedarfsempfehlung
 - Empfehlungen zu stabilisierten N-Düngung
 - Düngebedarfsermittlung für K, Mg, Ca (pH), schlagweise und als Fruchtfolge-Empfehlung
 - Nährstoffbilanz/Vergleich (nach DüV 2017) als Feld-Stallbilanz für N, **P**, K, Mg
 - Schlagbilanz für N, **P**, K, Mg, S
 - Humusbilanzierung nach VDLUFA (untere u. obere Werte) und als Standort-differenzierte Methode nach Dr. Kolbe jeweils für den Gesamtbetrieb oder Schlag
 - alle Nährstoff- und Humusbilanzen mit wählbarem Bilanzierungszeitraum
- Alle Berechnungen für konventionell und für ökologisch wirtschaftende Betriebe.

=> kostenfrei im Internet des LfULG: www.landwirtschaft.sachsen.de/besyd



Beispiel für die schlagspezifische P-Bilanzierung von Praxisflächen (dreijährige Mittelwerte)



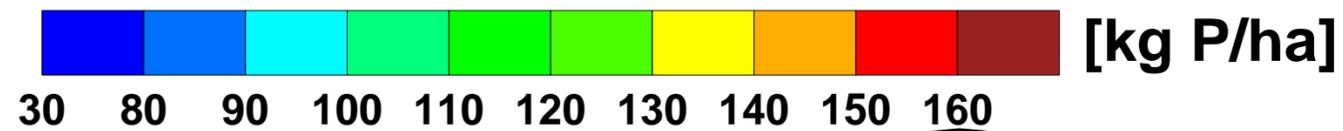
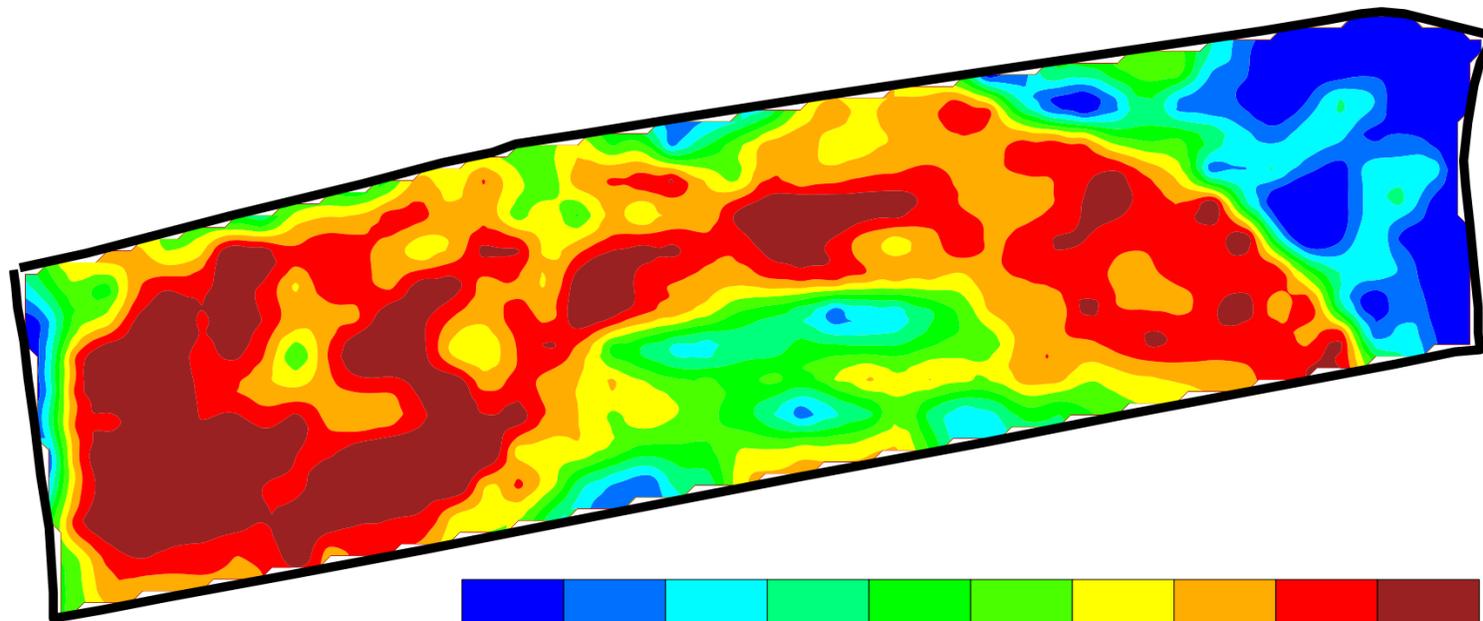
Folge bei fehlender schlagweiser Bilanzierung:

Im Prinzip wie bei heterogenem Schlag, aber wirtschaftlich deutlich gravierender.

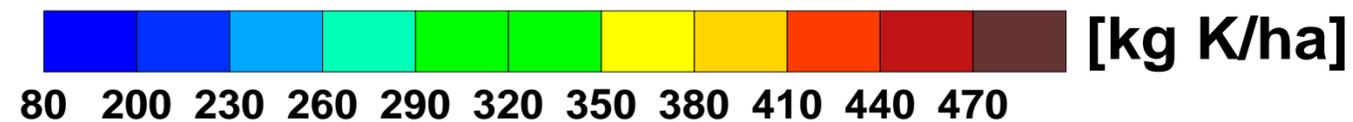
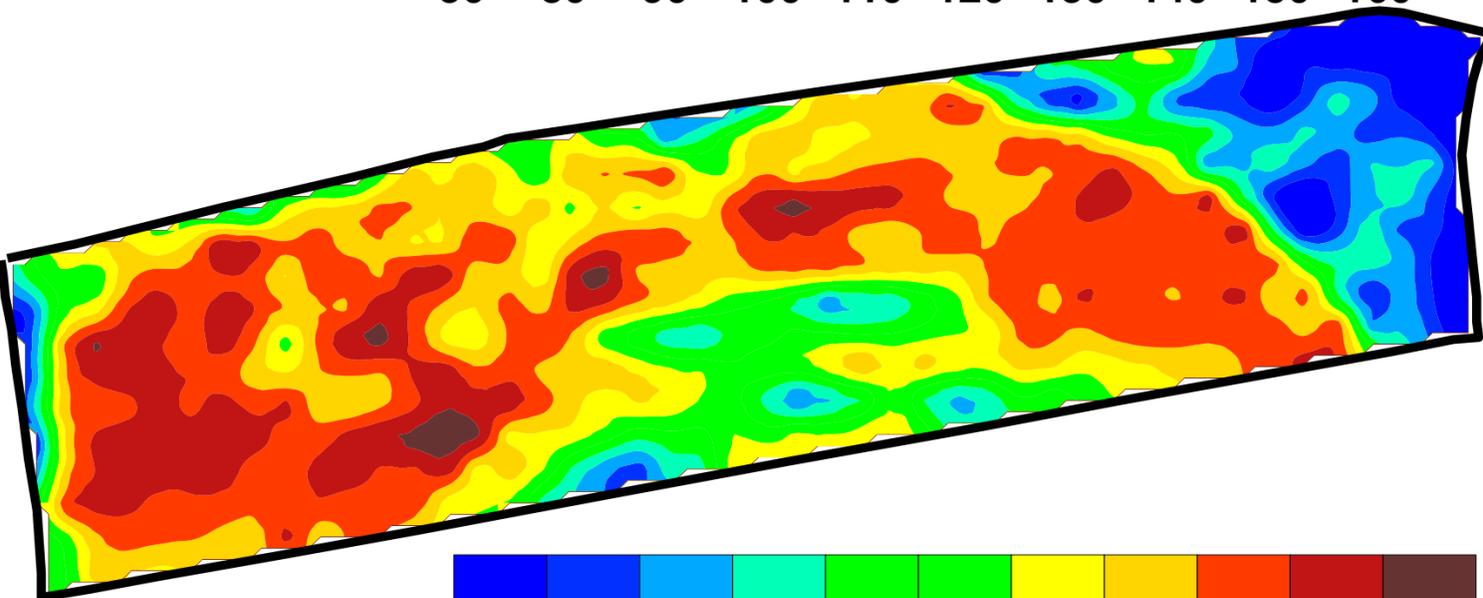


Foto: Grunert, LfULG

akkumulierte P-, K-Abfuhr eines heterogenen Schlages



**Akkumulierte
Phosphor-Abfuhr
(Summe aus 5 Jahren)**



**Akkumulierte
Kalium-Abfuhr
(Summe aus 5 Jahren)**

Folge bei einheitlicher Düngung
des Schlages:

in niedrig-Ertrag-Bereichen:

- Überversorgung
- steigende ungenutzte Gehalte
an verfügbarem P und K

in hoch-Ertrag-Bereichen:

- wahrscheinlich P/K-Mangel
- Abnahme an verfügbarem P/K

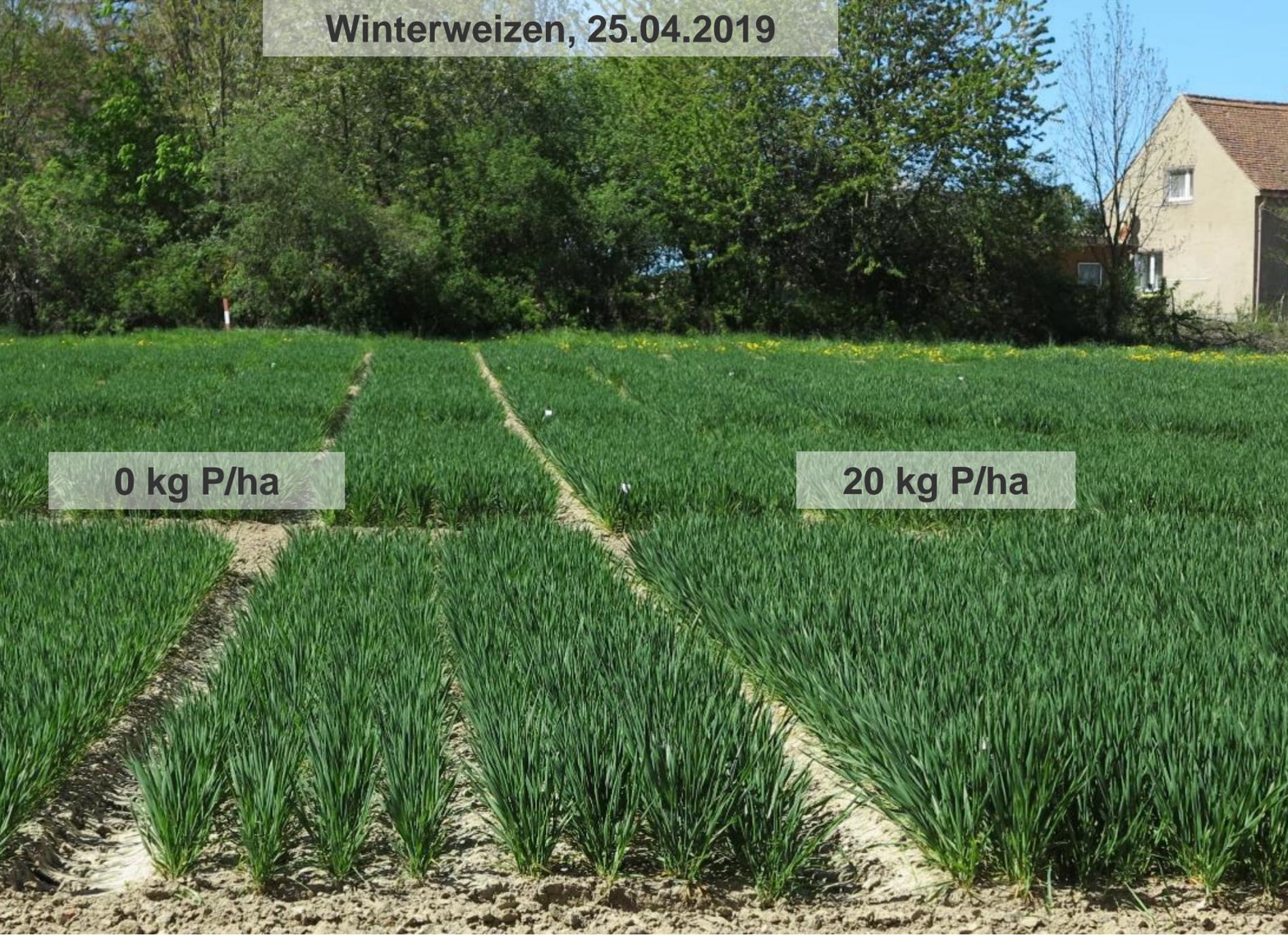
Insgesamt:

- niedrige P/K- und N-Effizienz
- abnehmende Wirtschaftlichkeit

=> Teilflächenspezifische
P/K-Düngung
(mineralisch, nach Möglich-
keit auch organisch)

Quelle: Albert, 2012

P-Düngewirkung, Dauerversuch Pommritz



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)

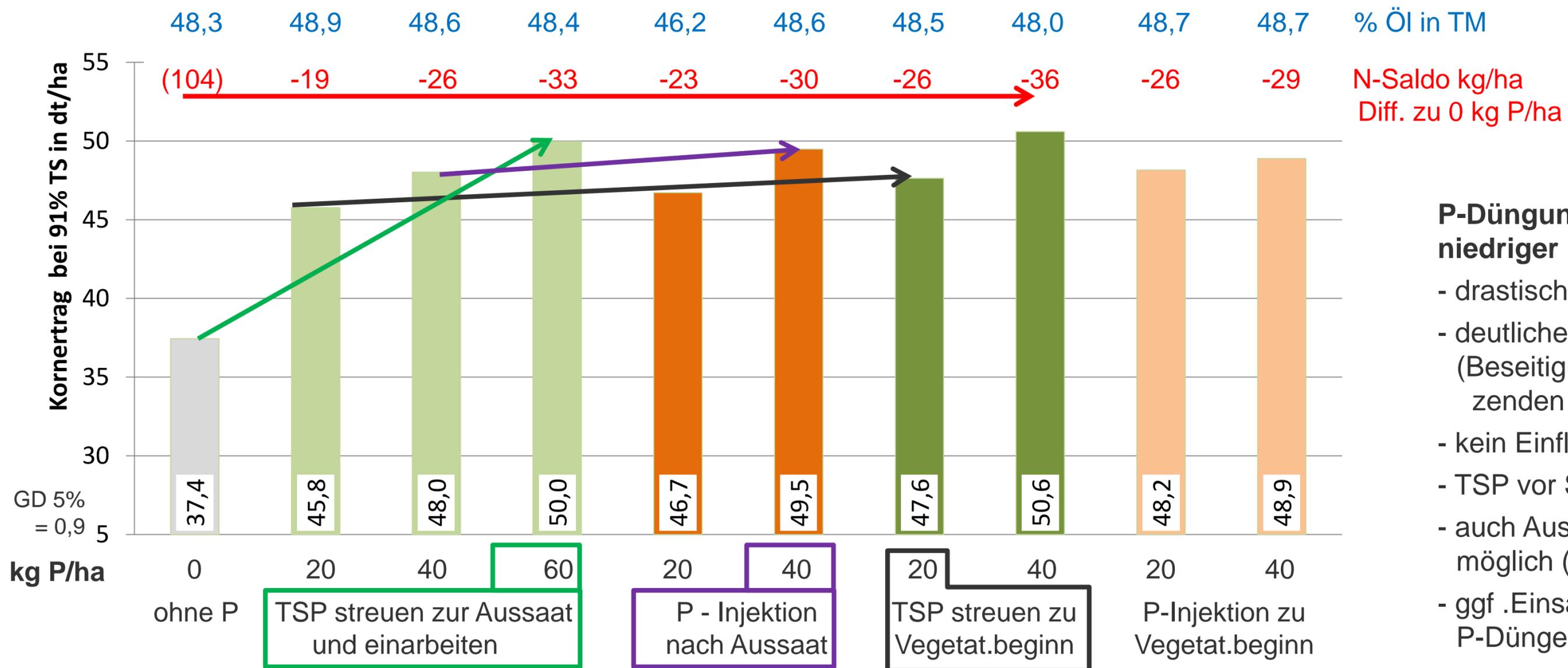
+12,6 dt /ha
durch 60 kg P/ha

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



P-Düngung zu WRaps bei niedriger P-Gehaltsklasse :

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

P-Düngewirkung, Dauerversuch Forchheim

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Winterweizen, 09.05.2018

Foto: Grunert, LfULG



Silomais, 15.06.2017

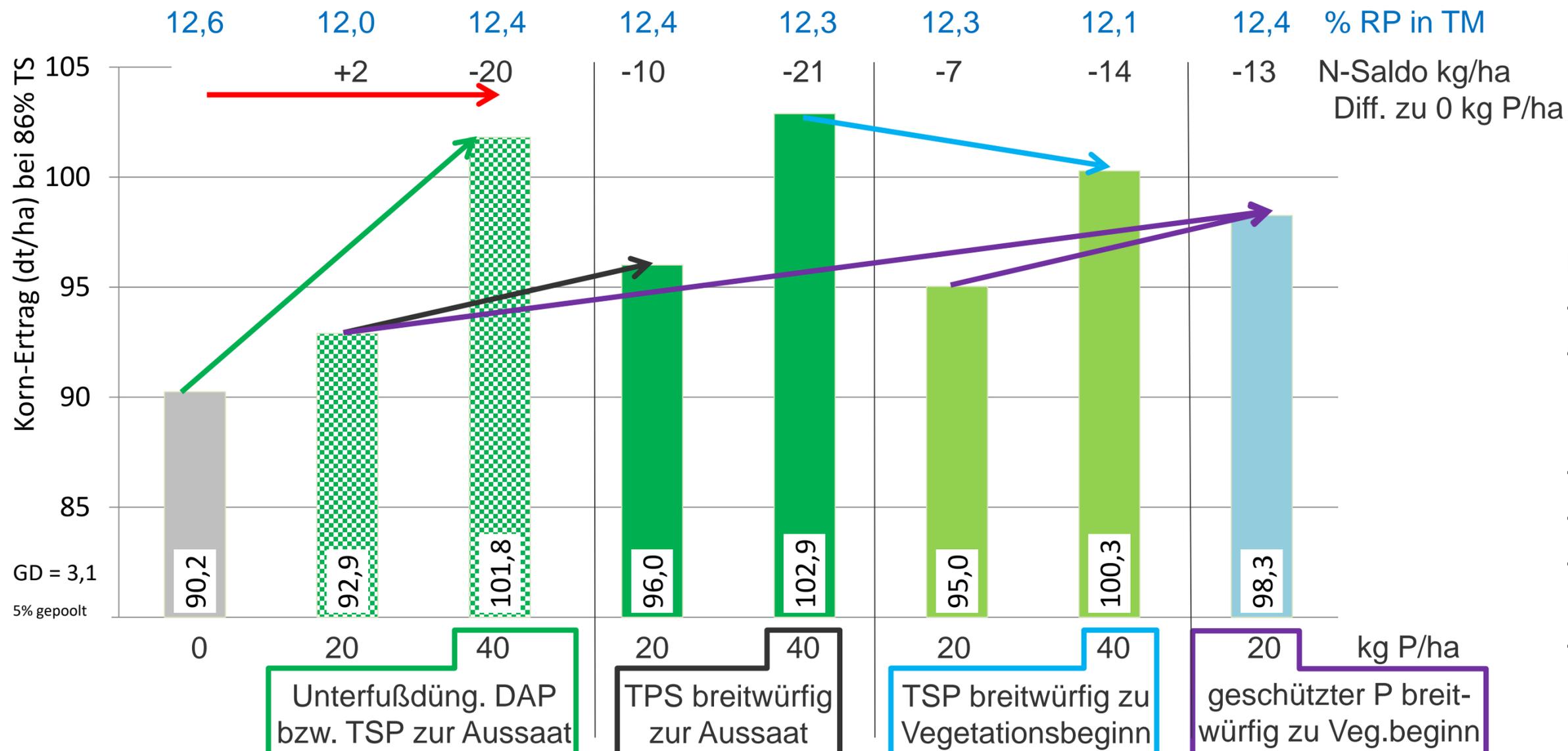
Fotos: Grunert, LfULG



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

Forchheim, V, sL, P_{CAL} vor Anlage: 2,6 mg/100g Boden (B⁻), Dauerversuch, n=4
Ø 2013+2015+2018 Fruchtfolge: SoGerste-WRaps-WWeizen-WGerste-WWeizen

+11,6 dt/ha durch 40 kg P/ha (signif.) kein Einfluss auf Rohproteingehalt -20 kg N-Bilanz durch 40 kg/ha P-Düngung breitwürfig bei geringer P-Gabe tendenz. besser als Platzierung P-Düngung zur Aussaat nur tendenziell besser als zu VB signifikant. positive Wirkung des geschützten P-Düngers



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
- in diesem Versuch keine positive Wirkung der P-Platzierung
- ggf. Einsatz spezifischer P-Düngemitteln möglich; „geschützter P“ mit deutlich besserer Wirksamkeit

P-Mangel Mais



Phosphordüngerprodukte aus Klärschlamm:

- Ab 2029 ist eine Phosphorrückgewinnung aus Klärschlämmen mit einem Phosphorgehalt ≥ 20 g P/kg Trockenmasse vorgeschrieben
- Eine bodenbezogene Verwertung ist für Kläranlagen > 100.000 Einwohnerwerten ab 2029 nicht mehr zulässig
- Ab 2032 erweitert sich das Verbot der bodenbezogenen Verwertung auf Klärschlämme aus Kläranlagen > 50.000 Einwohnerwerten
- Derzeit werden von verschiedenen Anlagenbetreibern und Klärschlammverwertern verschiedenste thermische und/oder nasschemische Verfahren zur Phosphorrückgewinnung erprobt. Die daraus hervorgehenden Produkte sollen als Düngemittel angeboten werden.

Fazit:

- P-Düngebedarfsermittlung **vor der ersten Aufbringung** von wesentlichen P-Mengen (13 kg P bzw. 30 kg P_2O_5), **ggf. schon im Herbst erforderlich**
- Bodenuntersuchung auf P mindestens alle 6 Jahre
- Bei P-Gehalten $> 8,72$ mg/100 g Boden → Düngung max. in Höhe der Abfuhr von 3 Jahren im Rahmen der geplanten Fruchtfolge
- Optimal versorgte Böden mit P → höhere Ausnutzung anderer Nährstoffe (auch höhere Stickstoffeffizienz) → geringere N_{min} Werte nach Ernte bei gleichem Stickstoffeinsatz im Vergleich zu mit P unterversorgten Böden wahrscheinlicher und damit ggf. auch im Frühjahr, in Abhängigkeit von Standort und Witterung
- P-Effizienz: optimaler pH-Bereich wichtig
- Auf optimale Verteilung achten (Schlagweise, aber auch teilflächenspezifisch)
- Je nach Zweck, auf Pflanzenverfügbarkeit des im Dünger enthaltenen P achten

Informationen zur Düngung

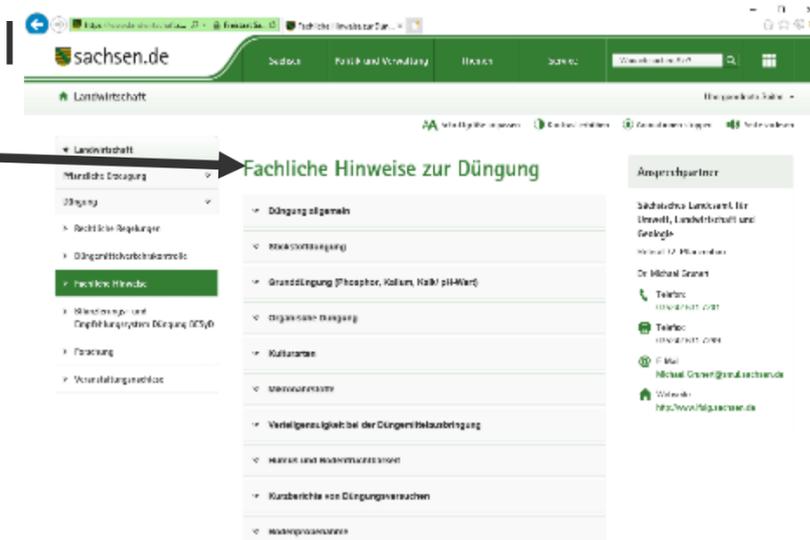
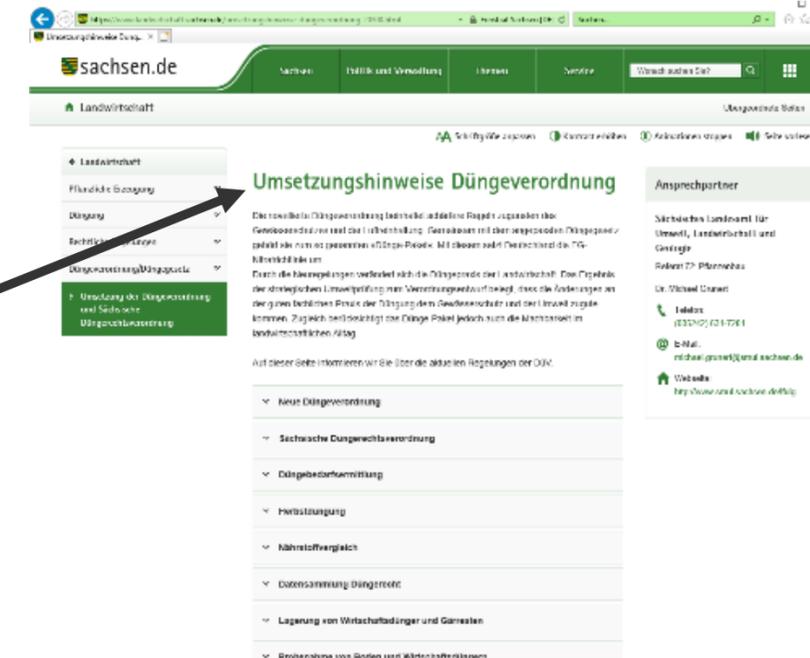
Seit 1.5.2020 gilt die novellierte Düngeverordnung.

Seit dem 30.11.2022 gilt die Sächsische Düngerechtsverordnung vom 29.11.2022.

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
- StoffBiIV: 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

Eric Ullmann 035242 631-7212 eric.ullmann@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.**