

# Düngebedarfsermittlung für Phosphor Vorgaben nach DüV und fachliche Empfehlungen

Fortbildungsveranstaltung Dünge- und Pflanzenschutzrecht  
Gablenz, 11.01.2023, Dr. Michael Grunert

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Foto: Grunert, LfULG

Die Ausführungen zum Düngerecht sind unverbindlich und unvollständig.

# Minimumgesetz

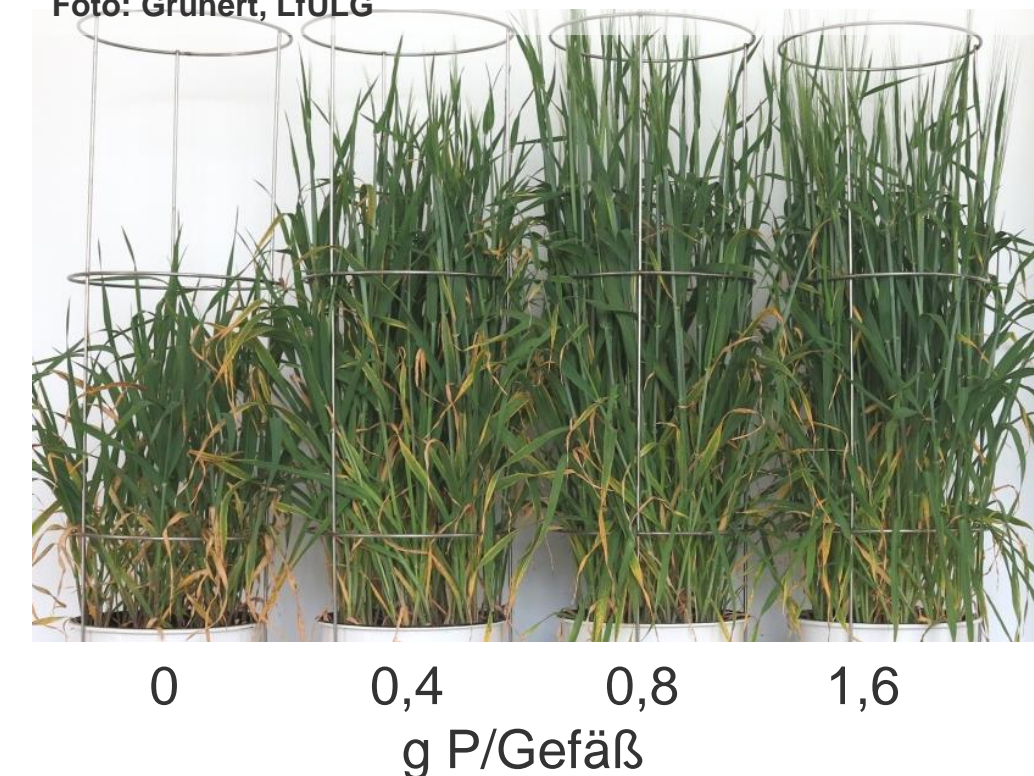
- Minimumgesetz – von Carl Sprengel 1828 veröffentlicht
- von Justus von Liebig in erweiterter Form popularisiert („Liebig-Tonne“)
- das Wachstum von Pflanzen wird durch die im Verhältnis knappste Ressource eingeschränkt; den Minimumfaktor (Nährstoffe, Wasser, Licht etc.)



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



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				
	<b>A</b> sehr niedrig	<b>B</b> niedrig	<b>C</b> optimal	<b>D</b> hoch	<b>E</b> sehr hoch
<b>P</b>	11,1 ↗	41,7 ↗	25,5 ↓	13,8 ↘	7,9 →
<b>K</b>	5,5 ↗	21,5 →	30,7 ↘	28,0 →	14,3 ↗
<b>Mg</b>	0,8 →	4,3 ↘	7,4 ↘	18,7 ↘	68,8 ↑
<b>pH</b>	2,6 →	26,2 ↘	57,4 ↗	11,1 →	2,7 →



**Trend:**

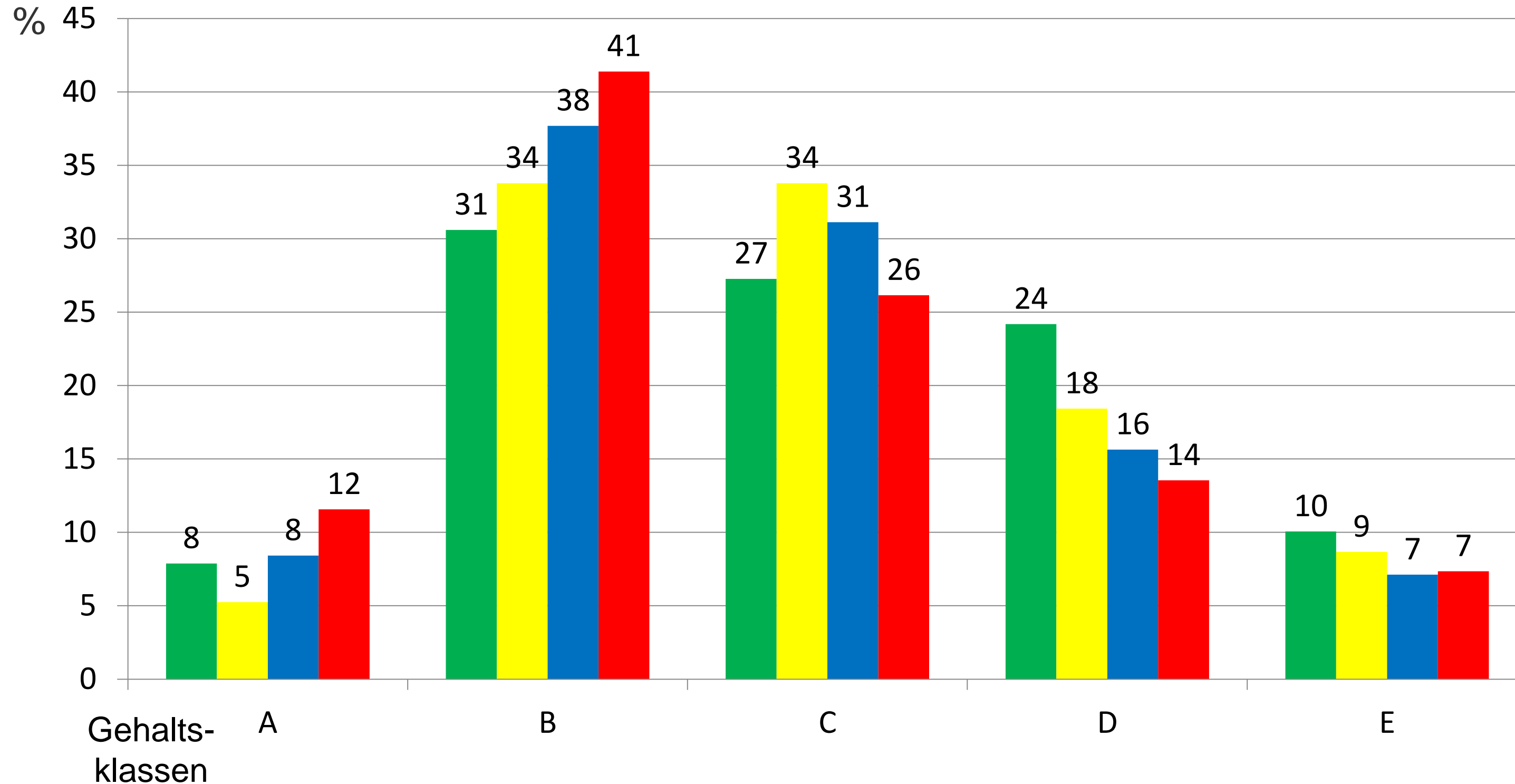
- ↘ sinkend
- ↓ stark sinkend
- gleichbleibend
- ↗ steigend
- ↑ stark steigend

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

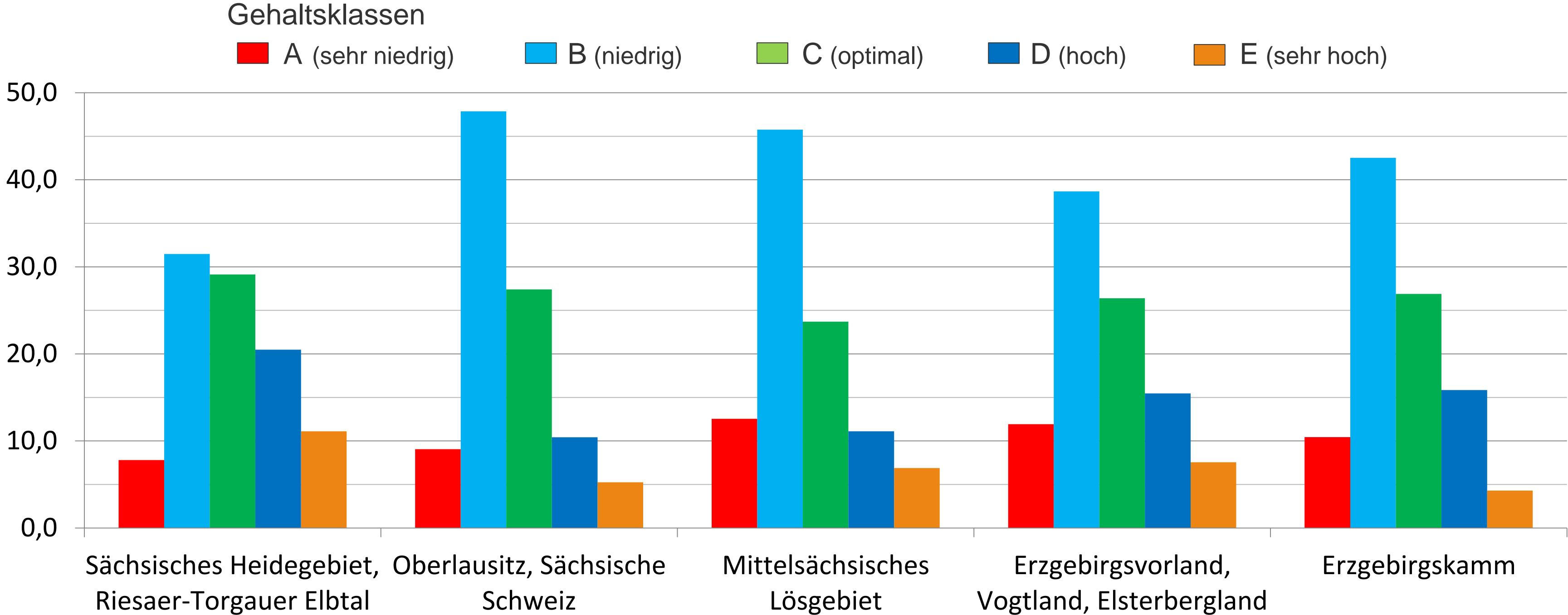
Gehalts- klasse	Flächenanteile (%) und Trend in Gehalts- u. pH-Klassen				
	<b>A</b> sehr niedrig	<b>B</b> niedrig	<b>C</b> optimal	<b>D</b> hoch	<b>E</b> sehr hoch
<b>P</b>	29,5 ↗	36,6 ↗	20,7 →	8,3 ↘	4,9 ↘
<b>K</b>	20,0 ↗	38,1 ↑	20,7 ↘	16,2 →	5,0 ↓
<b>Mg</b>	0,7 →	4,0 →	6,9 →	13,0 ↘	75,4 ↗
<b>pH</b>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

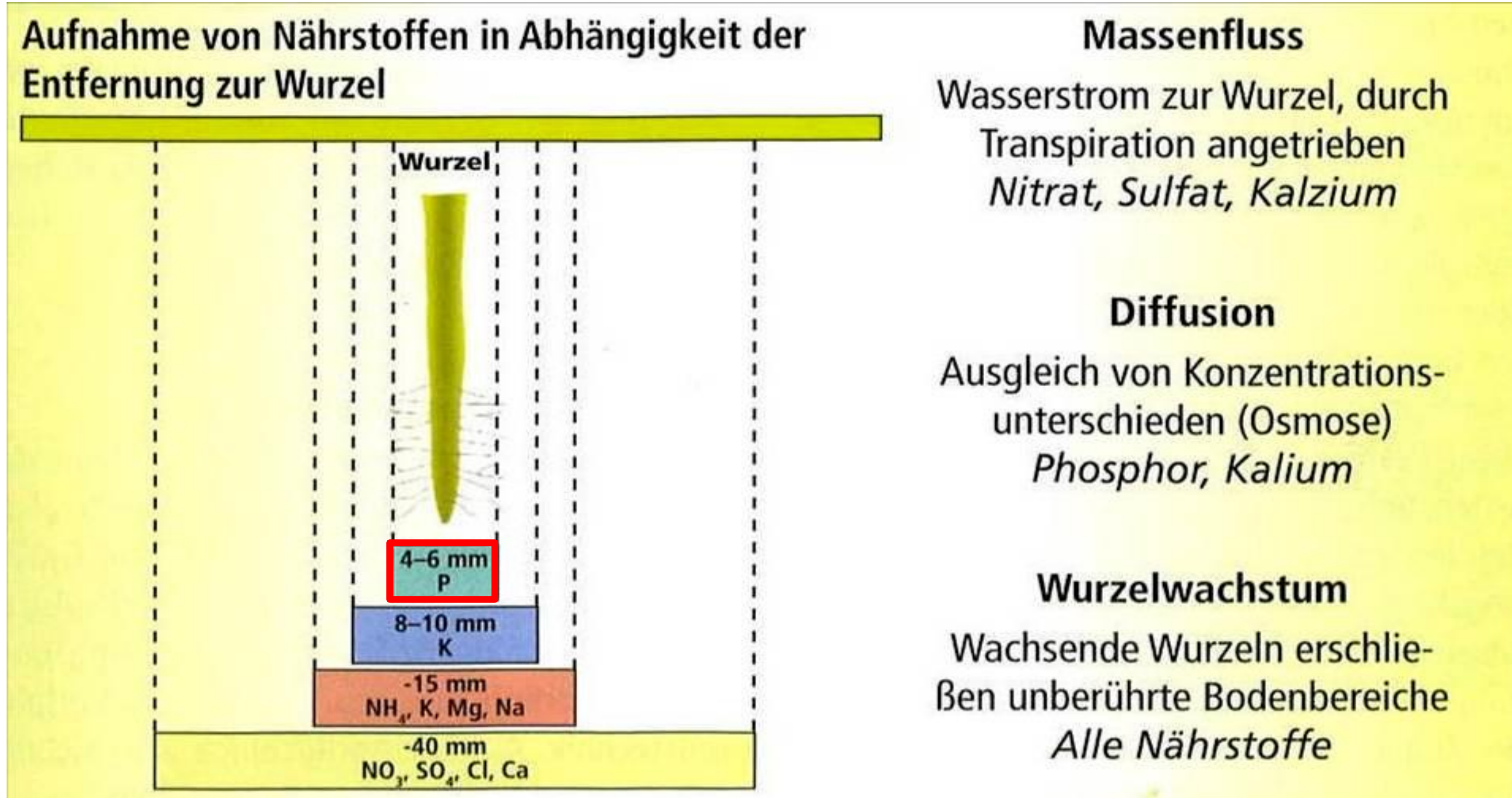
# Entwicklung der $P_{CAL}$ -Versorgung auf Ackerland in Sachsen

■ 1997-2001    ■ 2002-2006    ■ 2007-2012    ■ 2013-2018



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

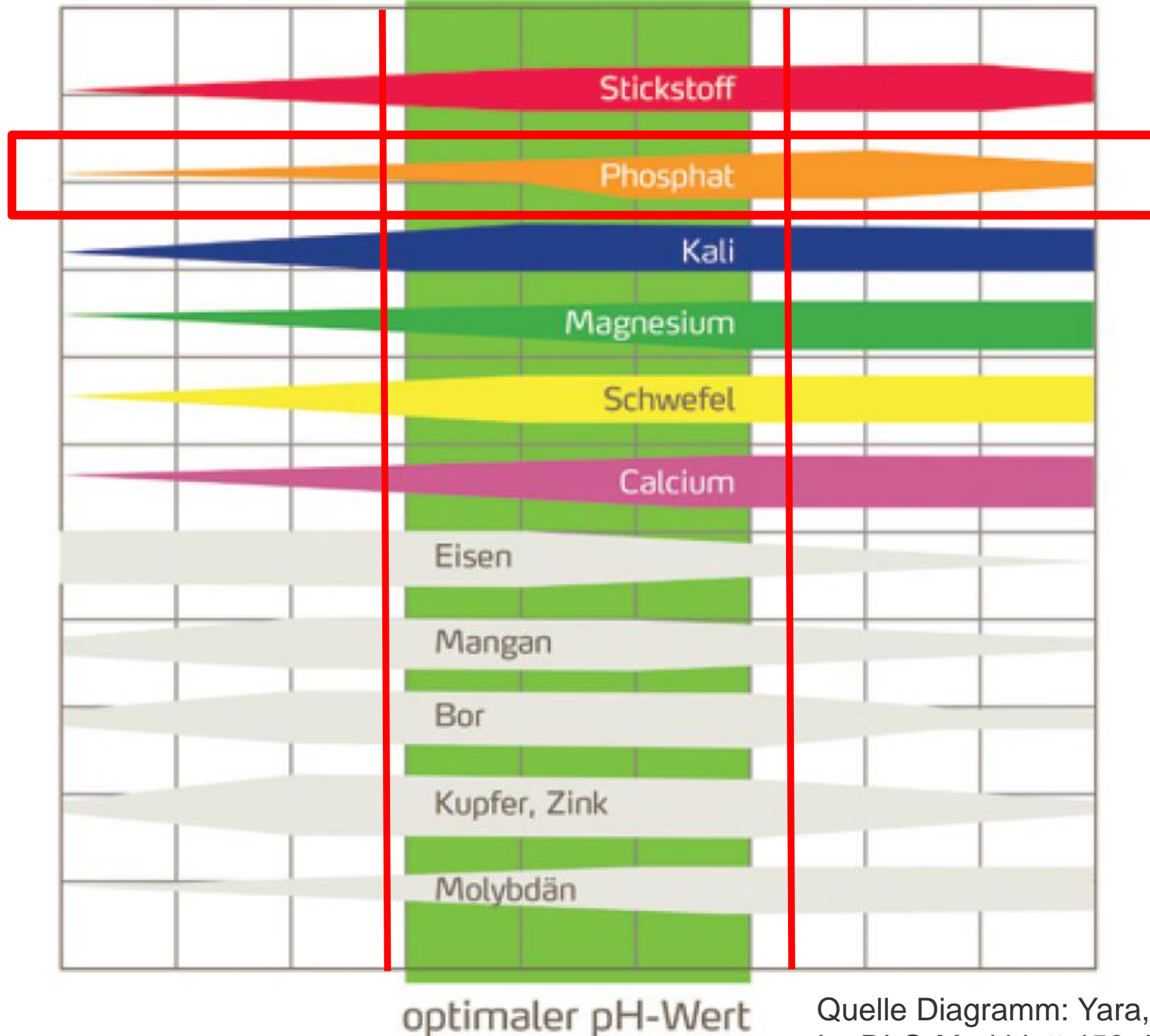




Quelle: Albert, 2012

# 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

# Folge: P-Mangel





# P-Düngebedarfsermittlung

Neu in BESyD:

- aktualisierte Berechnung nach DüV
  - fachlich erweiterte Berechnung
- => zwei entsprechende Hinweisblätter seit 23.11.2022 im Internet

## **P-DBE nach DüV:**

- keine inhaltlichen oder methodischen Änderungen
- **> 8,72 mg P<sub>CAL</sub>/ 100 g Boden (= 20 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ 100g Boden):**
  - P-Düngung nur bis zur Höhe der voraussichtlichen Phosphatabfuhr zulässig
  - voraussichtliche Phosphatabfuhr für höchstens drei Jahre zu Grunde zu legen
  - Zielabfuhr x P-Gehalt der Ernteprodukte (Abfuhr) = max. zulässige P-Düngung

(weiter auf folgender Abbildung)



Foto: Grunert, LfULG

# P-Düngebedarfsermittlung

## Weiter: P-DBE nach DüV:

- $\leq 8,72$  mg  $P_{CAL}$  / 100 g Boden:
  - P-Düngebedarf ergibt sich in Abhängigkeit des P-Bedarfes der Kulturen, Standortbedingungen, Erträge
  - der verfügbaren P-Bodengehalte sowie der damit erfassten P-Festlegung
- P-DBE vor der Aufbringung wie folgt:
  - jährlich oder im Rahmen der Fruchtfolge für max. 6 Jahre
  - Nährstoffbedarf für jede Kultur (Haupt- und Zwischenfrüchte) wird ermittelt  
(Zielertrag abzufahrende Haupternteerzeugnisse x P-Gehalt + abgefahrene Nebenprodukte = P-Düngebedarf)
  - im weiteren können Zuschläge in kg P/ha erfolgen, für die keine verbindlichen Vorgaben bestehen

- es können die Empfehlungen des LfULG für jährliche Zuschläge genutzt werden

$P_{CAL}$ -Bodengehaltsklassen und Empfehlungen des LfULG für jährliche Zu-/Abschläge zur P-DBE nach DüV =====>

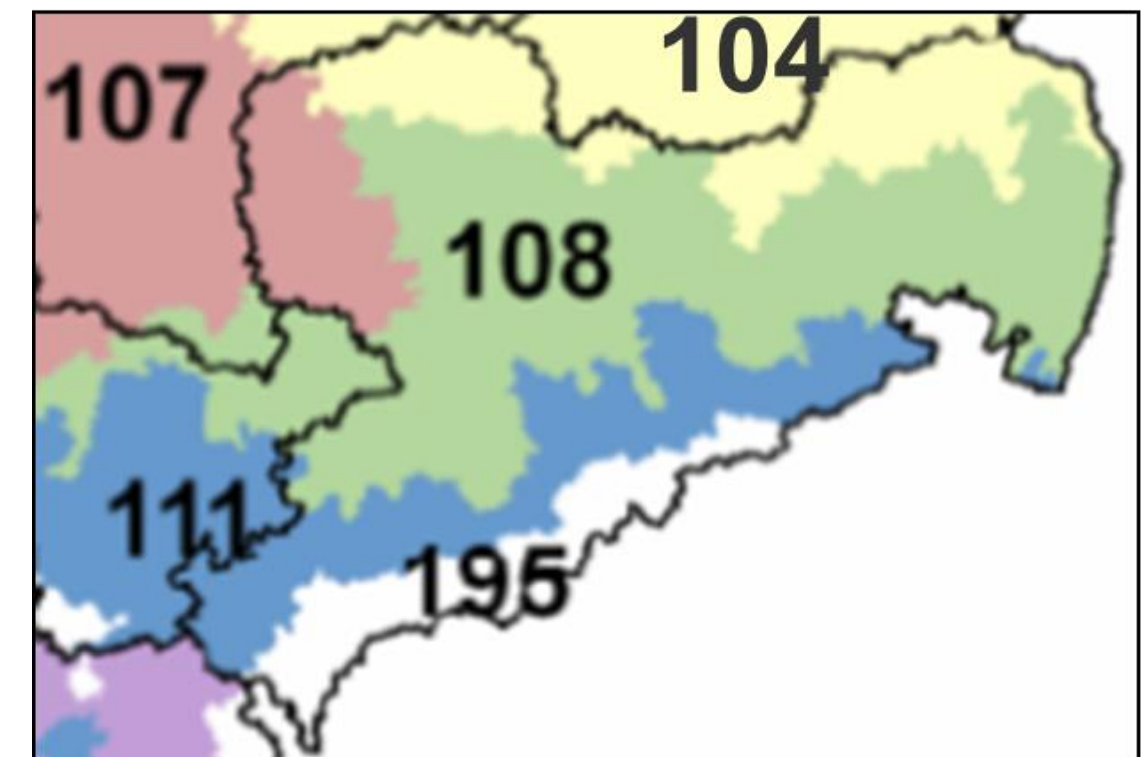
Ge- halts- klasse	P-Bodengehalt in mg P-(CAL) / 100 g Boden		Zu- bzw. Abschlag in kg P / ha und Jahr	
	Boden-Klima-Räume 111, 195	Boden-Klima-Räume 104, 107, 108 (Trockengebiete)	Ackerland	Grünland
A	$\leq 1,5$	$\leq 2,5$	+ 25	+ 20
B	$> 1,5 - 3,0$	$> 2,5 - 5,0$	+ 15	+ 10
C	$> 3,0 - 6,0$	$> 5,0 - 7,5$	0	0
D	$> 6,0 - 10,0$	$> 7,5 - 10,0$	0	0
E	$> 10,0$	$> 10,0$	0	0

# P<sub>CAL</sub>-Bodengehaltsklassen für Sachsen

(in Anlehnung an VDLUFA 2018)

Ge- halts- klasse	P-Bodengehalt in mg P-(CAL) / 100 g Boden	
	Boden-Klima-Räume 111, 195	Boden-Klima-Räume 104, 107, 108 (Trockengebiete)
A	≤ 1,5	≤ 2,5
B	> 1,5 - 3,0	> 2,5 - 5,0
C	> 3,0 - 6,0	> 5,0 - 7,5
D	> 6,0 - 10,0	> 7,5 - 10,0
E	> 10,0	> 10,0

Boden-Klima-Räume  
in Sachsen



# 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)

## Zu 2.: $P_{CAL}$ -Bodengehaltsklassen, Empfehlungen für jährli. Zu-/Abschläge für fachlich erweiterte P-DBE:

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	

# Fachlich erweiterte P-Düngebedarfsermittlung

## **Zu 3. im Berechnungszeitraum angebaute Kulturarten incl. Zwischenfrüchte mit Zielertrag:**

- alle für den Anbau auf dem betreffenden Schlag im Berechnungszeitraum (1 bis 6 Jahre) vorgesehenen Kulturen mit dem Zielertrag zu berücksichtigen (Haupt- und Nebenprodukt)
- Zielertrag: DüV-Vorgaben sollten zur Anwendung kommen (Fehlervermeidung i. Vergleich zu P-DBE nach DüV)
  - Ertragsniveau der Kultur im Durchschnitt der letzten fünf Jahre in dt/ha
  - für Flächen in Nitratgebieten Mittelwert des Ertragsniveaus der Jahre 2015 bis 2019

## **Zu 4. P-Gehalte von Haupt- und Nebenprodukten:**

- P-Gehalten der Haupt- und Nebenprodukte mit den Zielerträgen der vorgesehenen Kulturen zu multiplizieren
- P-Gehalte aus Anlage 7 DüV oder aus „Datenzusammenstellung zum Düngerecht“ (LfULG-Internet) (<https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzungshinweise-dungeverordnung-20300.html>) im Bilanzierungs- und Empfehlungssystem Düngung (BESyD) sind diese bereits hinterlegt

## **Zu 5. Nachlieferung der Vorfrucht (auf der Fläche verbleibende Produkte):**

- um P-Nachlieferung zu berücksichtigen, wird in den Produkten enthaltene P-Menge bei der P-DBE abgezogen
- Berechnung der P-Menge (in kg/ha) erfolgt wie unter Nr. 4 beschrieben: Zielertrag \* P-Gehalt

# Fachlich erweiterte P-Düngebedarfsermittlung

Beispielrechnungen für ein Anbaujahr:

Ackerfläche, kein Wasserschutzgebiet

Boden-Klima-Raum: 108 Lößböden in den Übergangslagen Ost => Trockengebiet

Ergebnis der Bodenanalyse: 2,7 mg PCAL / 100 g Boden => Gehaltsklasse B

	<b>Kulturart FM-Zielertrag Nutzung</b>	<b>P-Gehalt kg P/dt FM</b>	<b>P kg/ha</b>	<b>Anmerkung</b>
Entzug Fruchtart	Wintergerste 67 dt/ha Kornnutzung	0,44	29	Entzug = Abgeleitet vom Zielertrag; Berechnung HP + NP
Entzug Zwischenfrucht	keine		0	
Zu-, Abschlag			15	jährlicher Zuschlag für Gehaltsklasse B
Nachlieferung Vorfrucht	Stroh Winterweizen 62 dt/ha	0,13	-8	
<b>fachlich erweiterte P-Düngeempfehlung</b>			<b>36</b>	

# Fachlich erweiterte P-Düngebedarfsermittlung

Beispielrechnung für 4 Jahre: Ackerfläche, kein Wasserschutzgebiet

Boden-Klima-Raum: 108 Lößböden in den Übergangslagen Ost => Trockengebiet

Ergebnis der Bodenanalyse: 2,7 mg PCAL / 100 g Boden => Gehaltsklasse B

	Kulturart FM-Zielertrag Nutzung	P-Gehalt kg P/dt FM	P kg/ha	Anmerkung
<b>JAHR 1</b>				
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	
<b>fachlich erweiterte P-Düngeempfehlung für erstes Jahr</b>			<b>36</b>	
<b>Summe Fruchtfolge</b>			<b>36</b>	

<b>JAHR 2</b>				
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	
<b>fachlich erweiterte P-Düngeempfehlung für zweites Jahr</b>			<b>52</b>	
<b>Summe Fruchtfolge</b>			<b>88</b>	

	Kulturart FM-Zielertrag Nutzung	P-Gehalt kg P/dt FM	P kg/ha	Anmerkung
<b>JAHR 3</b>				
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	
<b>fachlich erweiterte P-Düngeempfehlung für drittes Jahr</b>			<b>38</b>	
<b>Summe Fruchtfolge</b>			<b>126</b>	

<b>JAHR 4</b>				
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	
<b>fachlich erweiterte P-Düngeempfehlung für viertes Jahr</b>			<b>44</b>	
<b>Summe Fruchtfolge</b>			<b>170</b>	

fachlich erweiterter ermittelter P-Düngebedarf  
 - Summe des im Zeitraum bereits ausgebrachten P (100% P-Gehalt)  
 = zu bestimmtem Zeitpunkt noch auszubringende P-Düngung

# 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](http://www.landwirtschaft.sachsen.de/besyd)





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

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

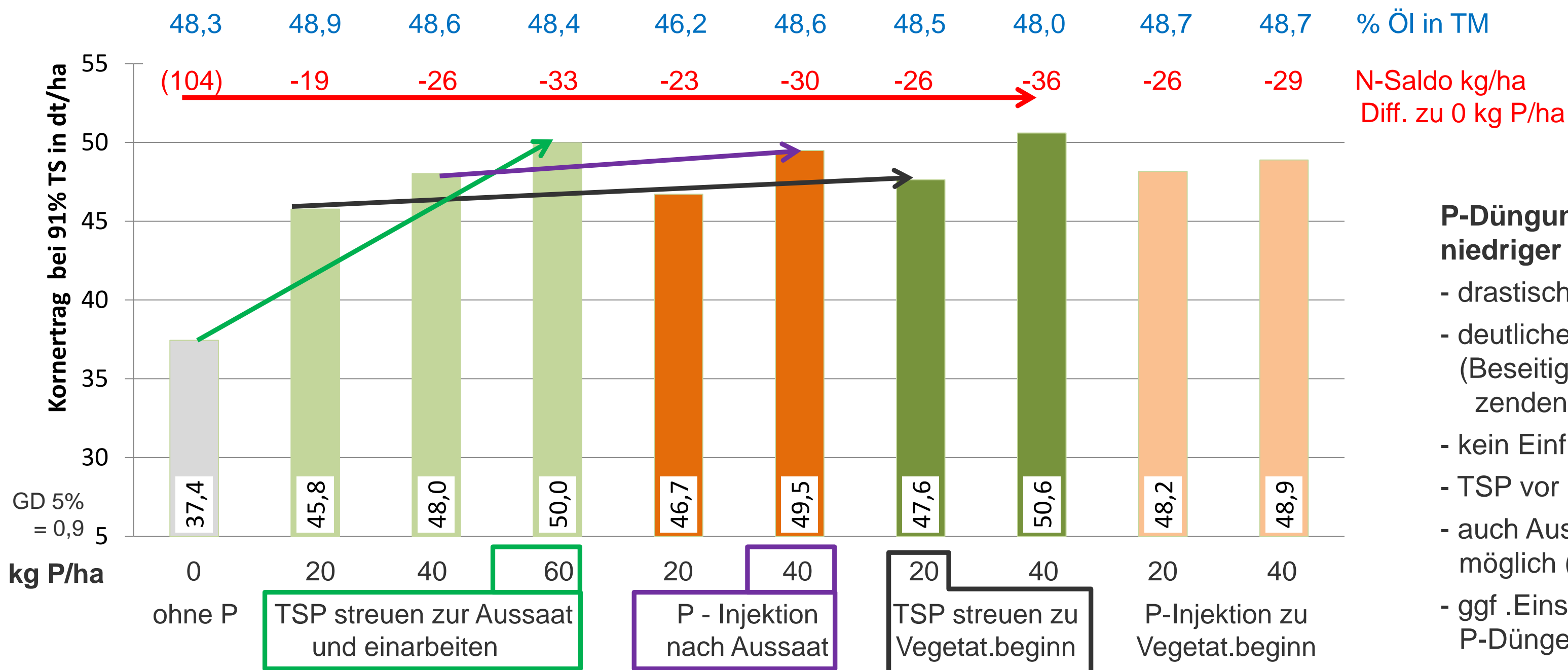
+12,6 dt /ha  
durch 60 kg P/ha

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

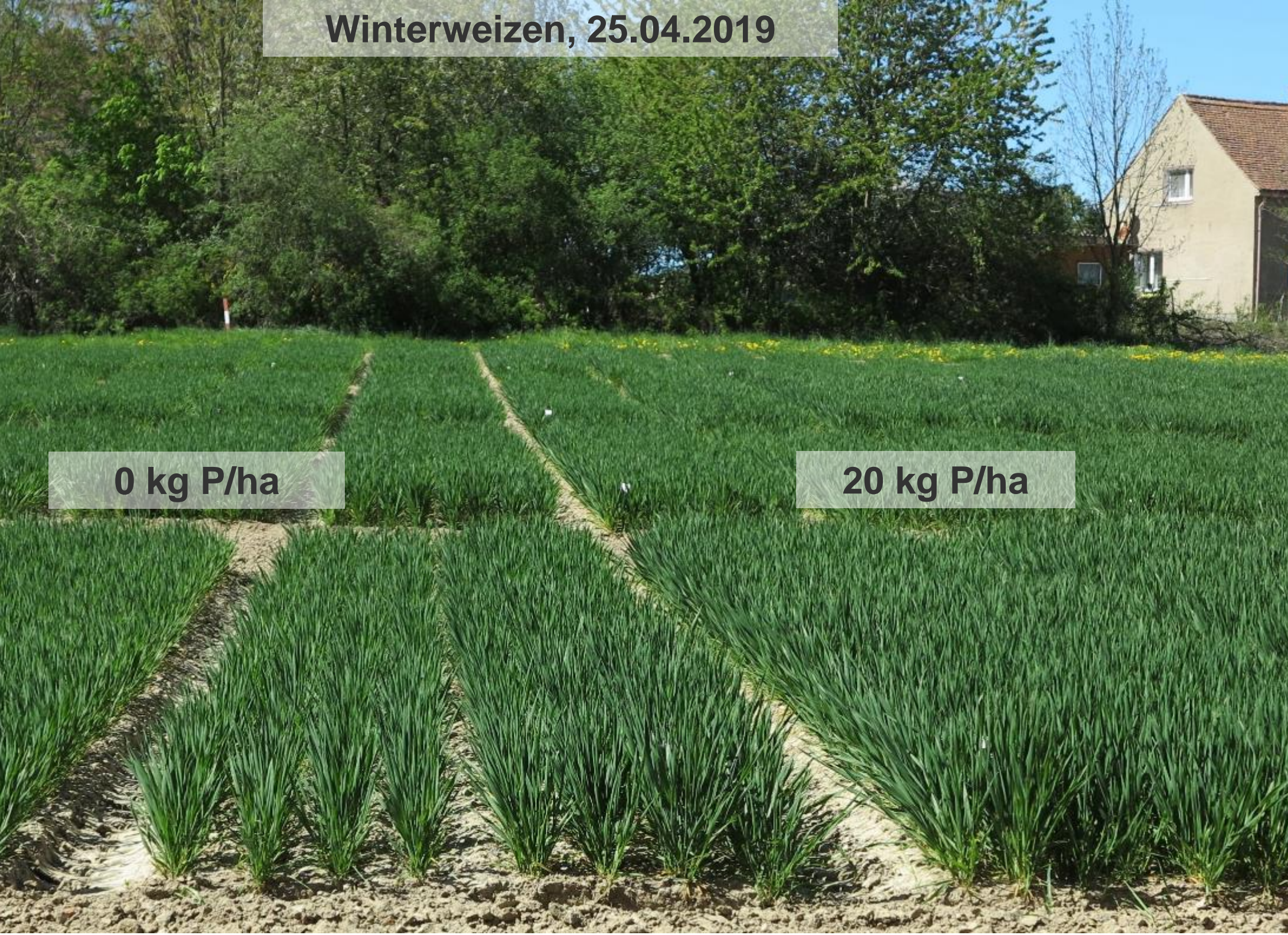
positive Wirkung der P-Injektion  
bei Ausbringung zur Aussaat



## 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 Pommritz



# Wirkung differenzierter P-Düngung auf Ertrag, N-Bilanz und P-Bilanz in einer Fruchtfolge

Pommritz, Lö, sL, AZ 57,  $P_{CAL}$  vor Anlage: 1,6 mg/100g Boden (A), Dauerversuch  
Ø 2011-19 Fruchtfolge: Wintergerste - Winterrapss - Winterweizen

P-Saldo kg/ha	-16	1	19	38	-1	18	-1	17	-2	17
N-Saldo kg/ha	26	19	8	6	9	5	14	6	14	10

15,7 dt GE/ha\*  
Ertragssteigerung  
nur durch P-Düngung

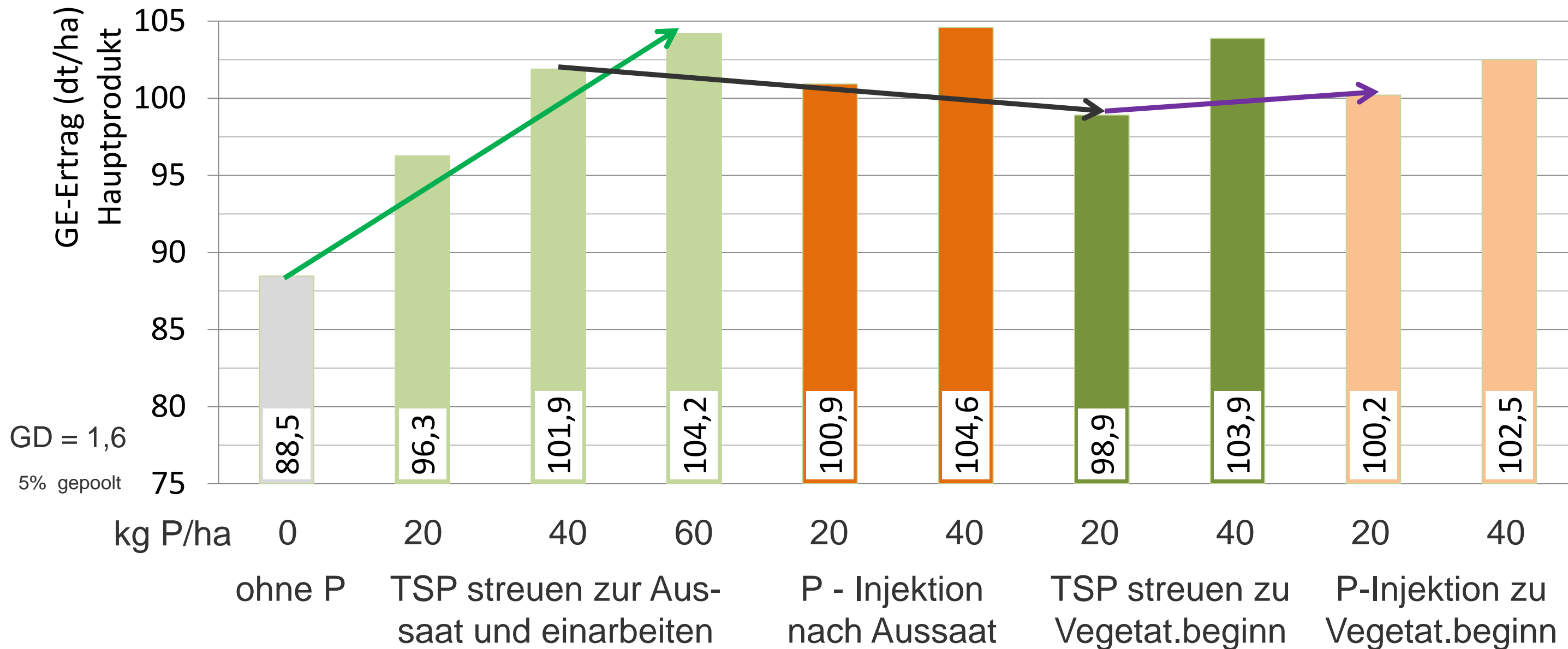
positive P-Bilanz mit  
steigende P-Düngung  
(Aufdüngung)

-20 kg N-Bilanz  
nur durch P-Düngung

P-Ausbringung zur  
Aussaart nur bei moderater  
P-Menge besser

P-Injektion wie TSP

P-Düngung lohnt auch  
unter aktuellen Kosten-/  
Erlös-Bedingungen

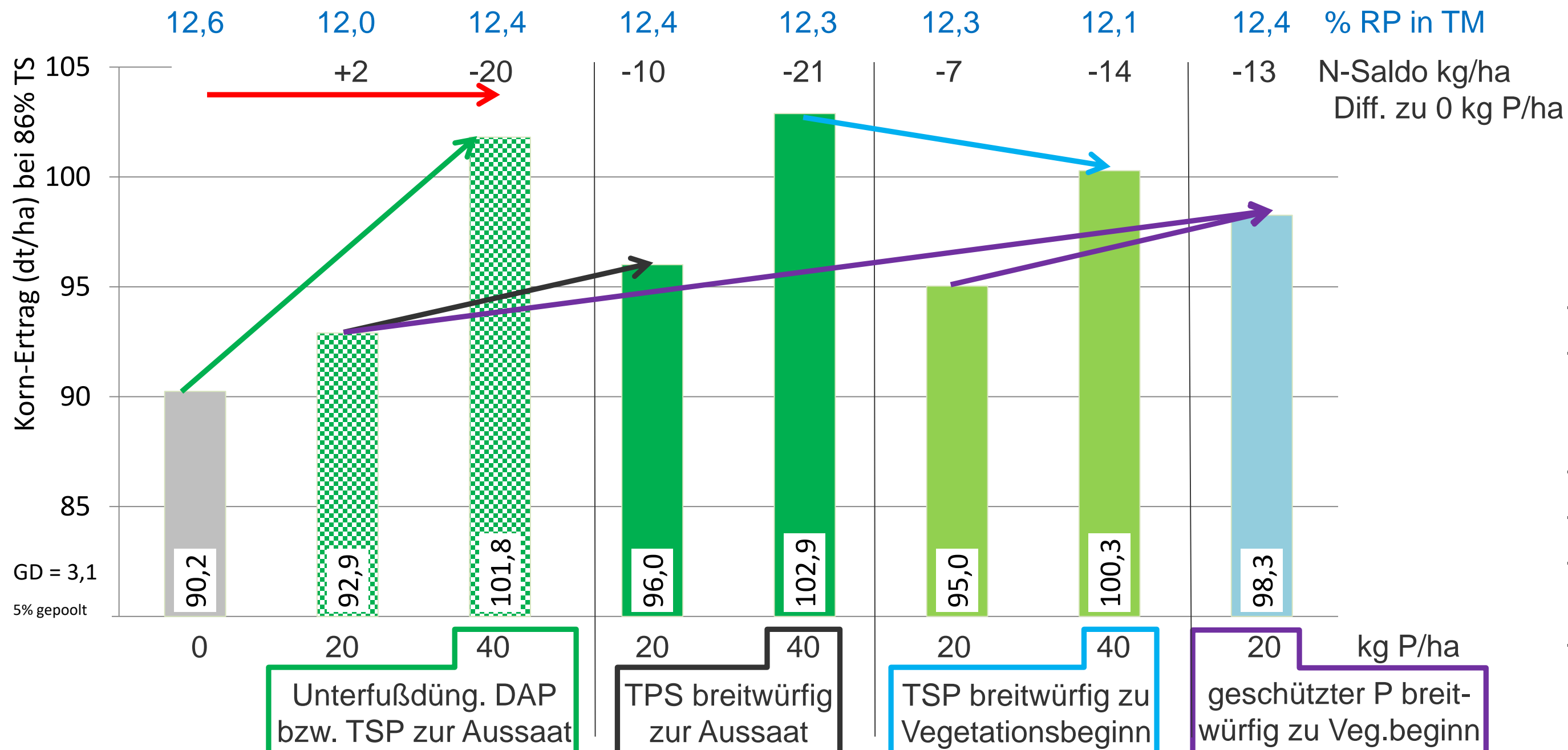


GD = 1,6  
5% gepoolt

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

Forchheim, V, sL, P<sub>CAL</sub> vor Anlage: 2,6 mg/100g Boden (B<sup>-</sup>), 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-Düngewirkung, Dauerversuch Forchheim

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Winterweizen, 09.05.2018

Foto: Grunert, LfULG



0 kg P/ha

20 kg P/ha

40 kg P/ha



0 kg P/ha

1 a



20 kg P/ha

2 a



40 kg P/ha

3 a

Silomais, 15.06.2017

Fotos: Grunert, LfULG

# Wirkung differenzierter P-Düngung auf Ertrag, N-Bilanz einer Fruchtfolge

Forchheim, V, sL, P<sub>CAL</sub> vor Anlage: 2,6 mg/100g Boden (B<sup>-</sup>), Dauerversuch, n=4  
Ø 2011-2020 Fruchtfolge: SoGerste-WRaps-WWeizen-WGerste-WWeizen

+11,6 dt/ha durch  
40 kg P/ha (signif.)

positiver P-Saldo bei  
höherer P-Gabe

steigende P<sub>CAL</sub>-Werte  
mit steigender P-Düng.

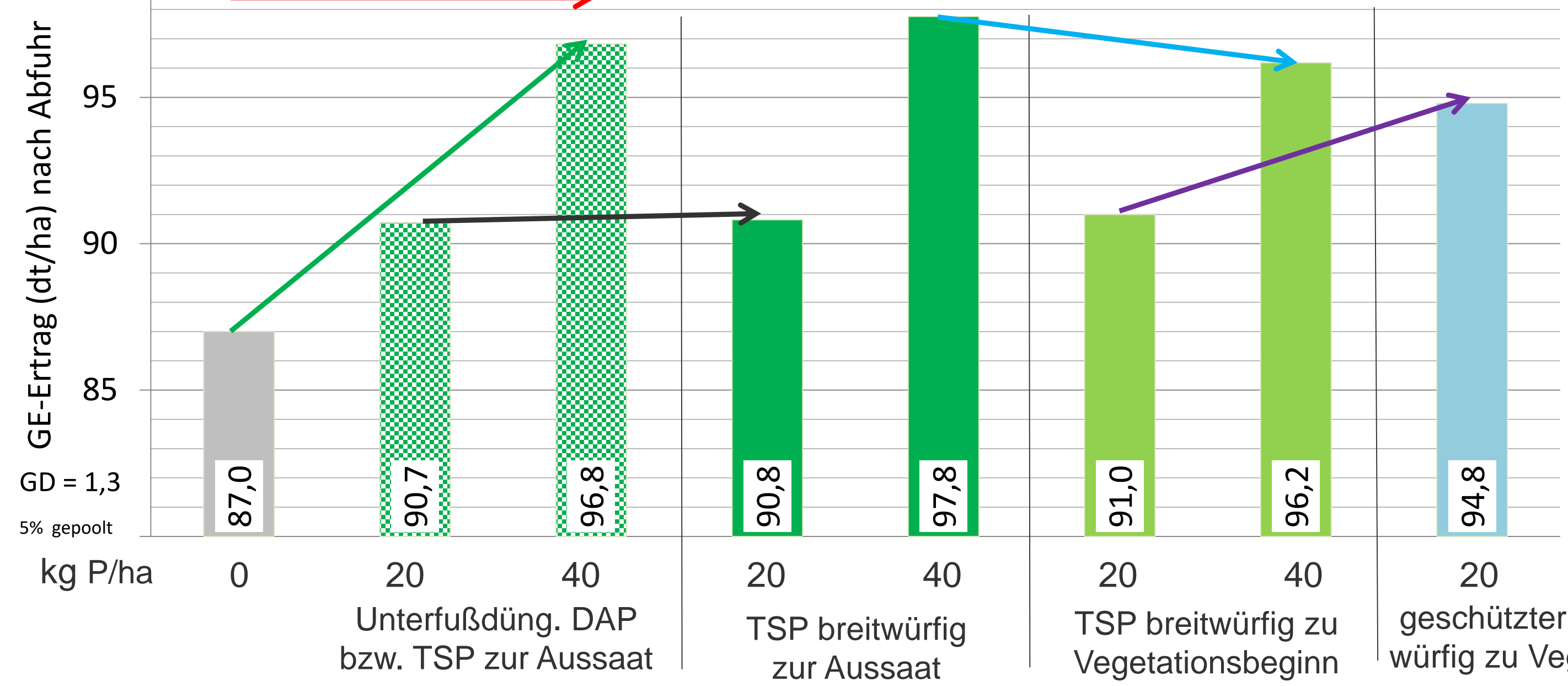
-17,7 kg N-Bilanz  
nur durch P-Düngung

Breitwürfig - Platzierung  
gleiche Wirkung

P-Düngung zur Aussaat  
bei höherer Gabe  
besser

geschützter P-Dünger:  
signif. bessere Wirkung

P <sub>CAL</sub> in 2020	1,7	3,2	2,5	3,0	3,2	2,0	2,9	2,0
P-Saldo kg/ha	-24,3	-6,2	12,5	-5,4	11,9	-5,7	12,0	-6,6
N-Saldo kg/ha	8,4	5,4	-9,3	3,2	-8,8	2,5	-4,3	-5,3



# 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
- in **Nitrat-Gebieten** nach SächsDüReVO besteht Pflicht zur **mindestens jährlichen Untersuchung!**  
Hier keine Verwendung von Daten/Richtwerten für Wirtschaftsdünger zulässig (außer Stallmist, Kompost).
- Generell keine Richtwerte für Gärreste und Kompost (schwankende Zusammensetzung und Nährstoffgehalte)

		TS	Nährstoffgehalte in Frischmasse (kg/t bzw. kg/m <sup>3</sup> )				
		%	N	NH4-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

# zusätzliche Bewirtschaftungsaufgaben der SächsDüReVO vom 15.11.2022, Umsetzungshinweise

## Maßnahme 1 (von zwei): Untersuchung von Wirtschaftsdüngern vor der Aufbringung

- Probenahme durch Betrieb oder beauftragten sachkundigen Dritten - Einhaltung LfULG –Hinweise, siehe: [https://www.landwirtschaft.sachsen.de/download/WirtschaftsduengerProbenahme\\_Infoblatt\\_2020\\_03\\_09.pdf](https://www.landwirtschaft.sachsen.de/download/WirtschaftsduengerProbenahme_Infoblatt_2020_03_09.pdf)
- Untersuchung 1 x jährlich vor 1. Aufbringung im Jahr i. d. R. ausreichend
- Gülle/Gärrest vor der Probenahme mit einem Rührwerk oder durch längeres Umpumpen homogenisieren
- keine Untersuchung von in den Betrieb aufgenommenen Wirtschaftsdüngern/Gärrückständen, wenn nach DüMV erforderliche Kennzeichnung vorliegt
- Liegt nur ein Teil der Betriebs-LF in Nitrat-Gebieten und wird der anfallende WD ausschließlich außerhalb der Nitrat-Gebiete aufgebracht, ist keine WD-Untersuchung erforderlich (Gärrückstände sind jedoch - wie bisher - zu untersuchen).
- nur WD aus dem Lager/Lägern, aus denen Aufbringung in Nitrat-Gebieten erfolgt, muss untersucht werden
- Untersuchungspflicht gilt nicht für Stallmist und Kompost





# Inhaltsstoffe von Gärresten

Ergebnisse aus Düngemittelverkehrskontrolle Sachsen n=25

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



	TM %	pH	N kg/t FM	NH <sub>4</sub> -N kg/t FM	Anteil % NH <sub>4</sub> -N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/t FM	K <sub>2</sub> O kg/t FM	MgO kg/t FM	OS kg/t FM
Ø	11,1	8,3	5,1	2,9	61,1	3,0	5,4	1,4	87,9
Min	2,5	7,8	2,7	1,7	28,6	1,1	1,2	0,4	17
Max	25,3	8,7	7,8	5,6	100	13,1	12,5	4,7	223

=> Nährstoffgehalte unterliegen größeren Schwankungen

für 100 kg N/ha mit o.g. Durchschnittswert Ausbringung: 19,6 m<sup>3</sup>/ha mit 59 kgP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha  
tatsächlich damit ausgebracht evtl.: **53 oder auch 153 kg N/ha (statt 100)**  
**22 oder auch 257 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha (statt 59)**

- erhebliche Unterschiede zwischen verschiedenen Anlagen und im Jahresverlauf innerhalb einer Anlage
- deutliche Auswirkungen auf N/P-Effizienz, Ertrag, Qualität

=> regelmäßige Untersuchung notwendig

=> keine Veröffentlichung von Richtwerten für Gärreste



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:**

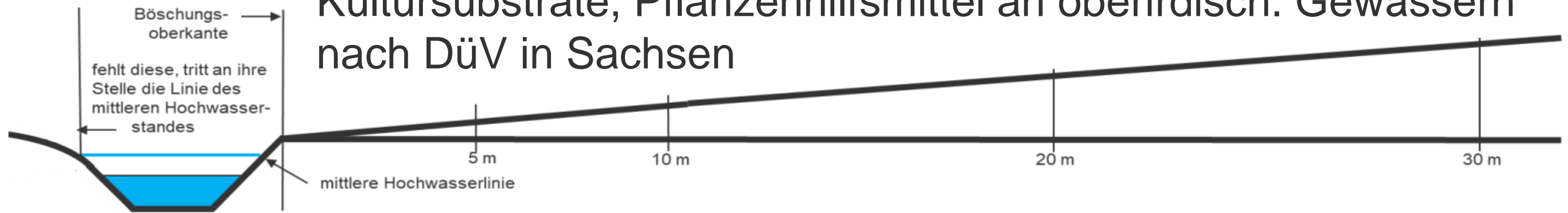
Entsprechendes Informationsblatt im Internet:

[https://www.landwirtschaft.sachsen.de/download/Besondere\\_Anforderungen\\_ab\\_2021\\_zum\\_Gewaesserschutz\\_an\\_Oberflaechenwasserkoerpern.pdf](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, Pflanzenschutzmittel an oberirdisch. Gewässern nach DüV in Sachsen



## Aufbringungsverbot N und P

## Anwendungsvorgaben für N- und P-Aufbringung

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

\* **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  $\geq 45$  cm Reihenabstand: nur bei entwickelter Untersaat oder mit sofortiger Einarbeitung (innerhalb 1 Stunde)

# 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 <sup>1)</sup>	bei Aussaat bis 15.09	<ul style="list-style-type: none"> <li>N-Düngung <b>jedoch unzulässig</b> nach folgenden Vorfrüchten: Leguminosen; Zuckerrübe; Winterraps; Kartoffel (kein N-Düngebedarf vor dem Winter)</li> <li>bis zu max. 30 kg Ammonium-N oder 60 kg Gesamt-N je Hektar;</li> <li>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).</li> </ul>						
	zu Zwischenfrucht mit Nutzung								
zu Feldfutter									
zu Gemüse-, Erdbeer- und Beerenobst bis 01.12.									
<sup>1)</sup> N-Herbstdüngung 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 <sup>2)</sup> (Verbotszeitraum 01.11. bis 31.01.)								
	Kompost <sup>2)</sup> (Verbotszeitraum 01.11. bis 31.01.)								
	phosphathaltige Düngemittel mit einem wesentlichen P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Gehalt von >0,5% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> in der Trockenmasse (TM)								

<sup>2)</sup> 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

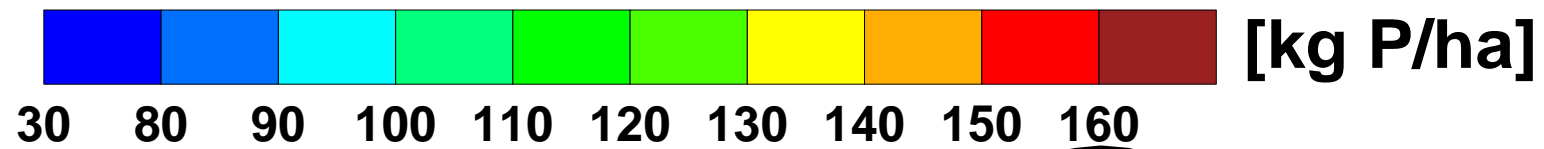
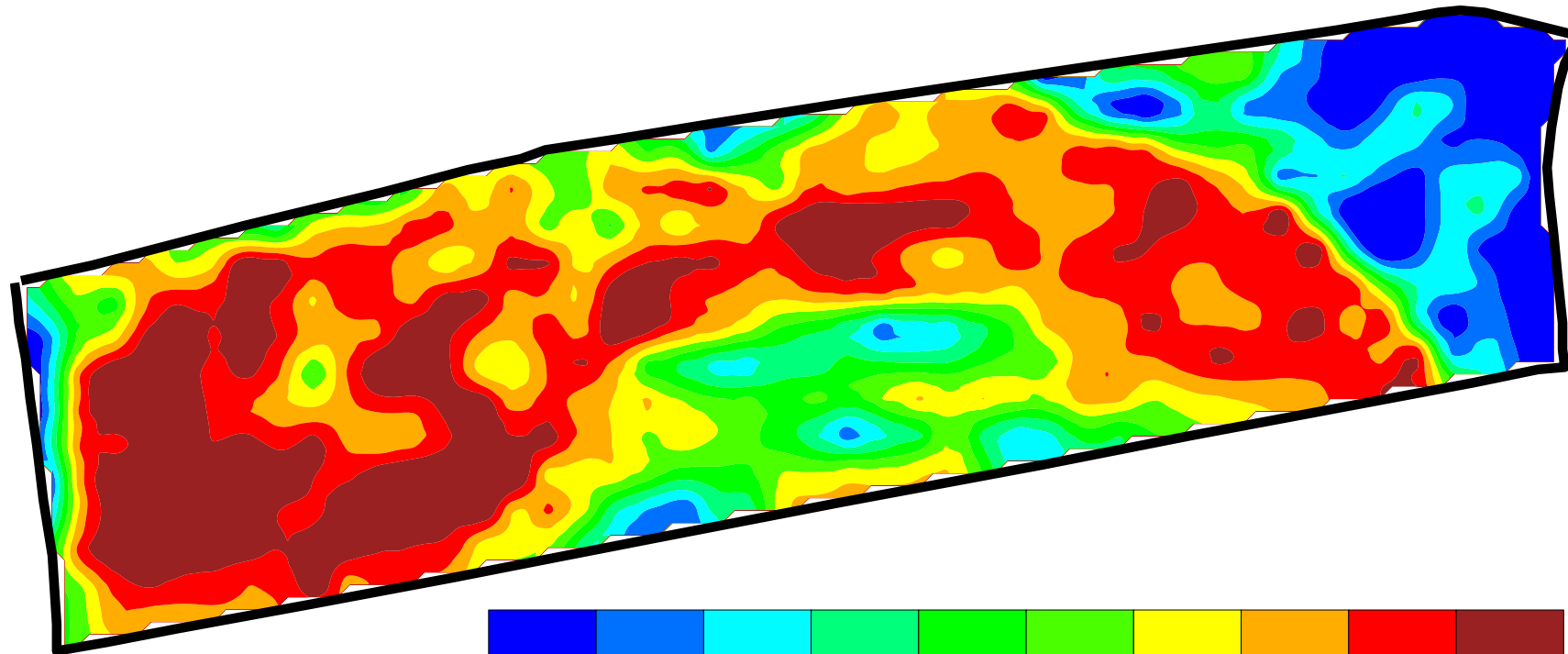
**P-Sperrzeit !**  
(gleiche Sperrzeit im nicht-Nitratgebiet)

=> *aktuelles Infoblatt im Internet*

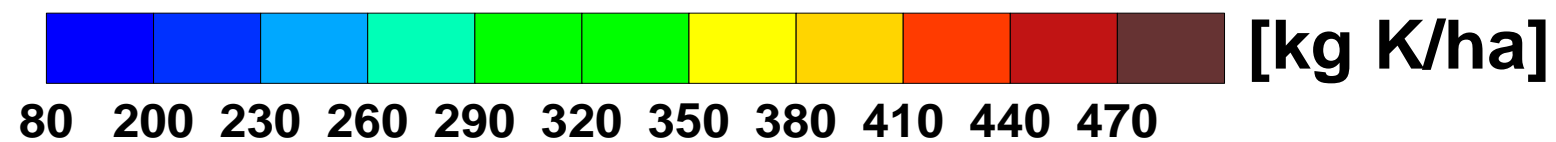
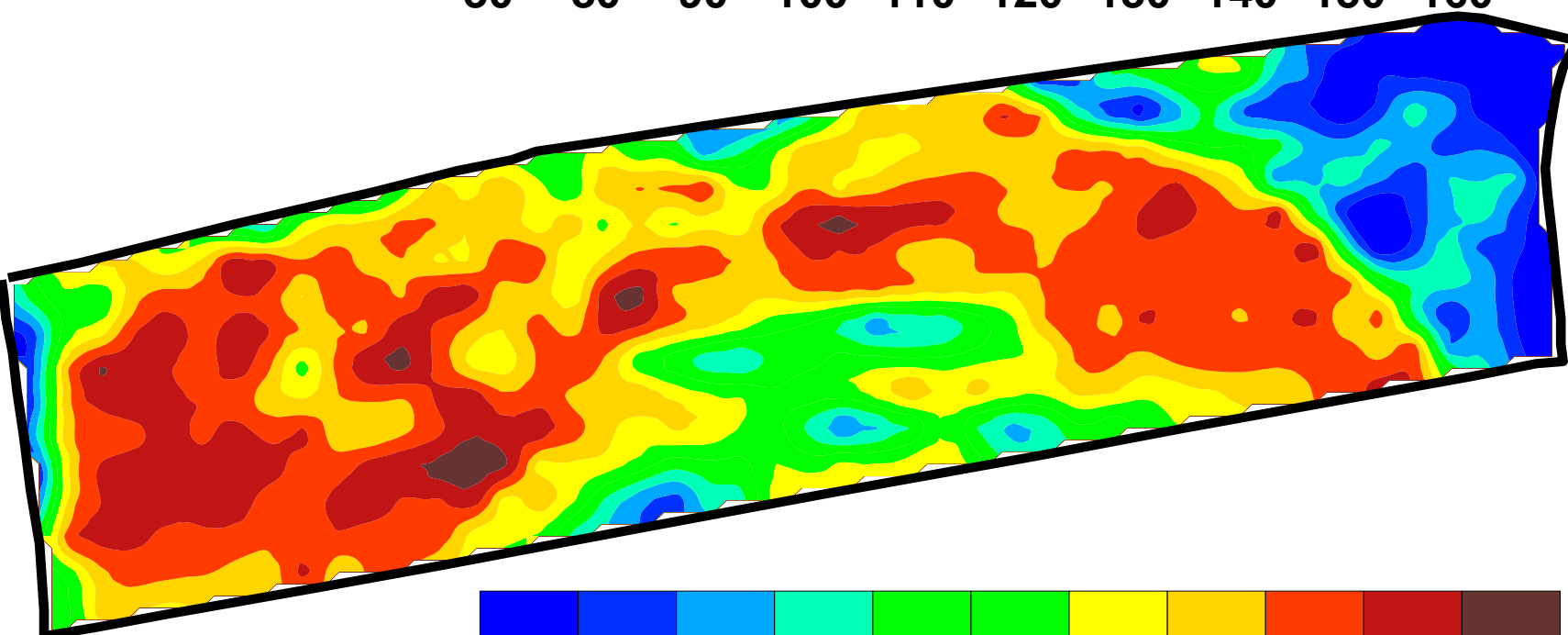
# P-Mangel Mais



# 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

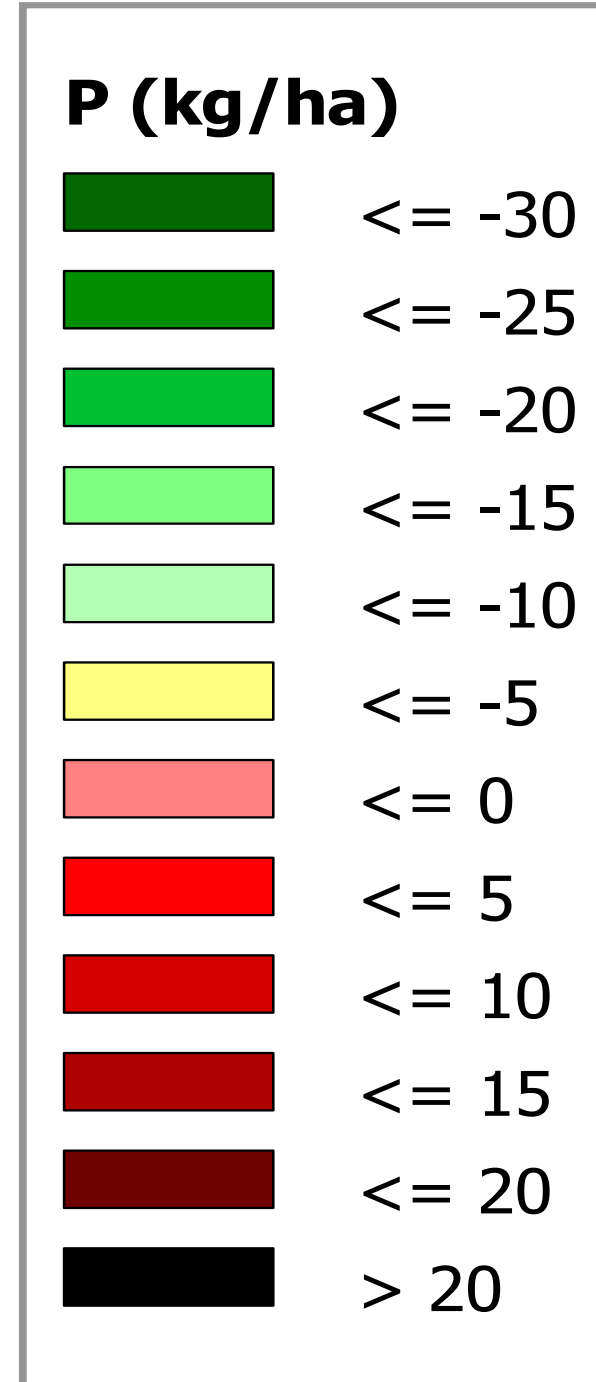
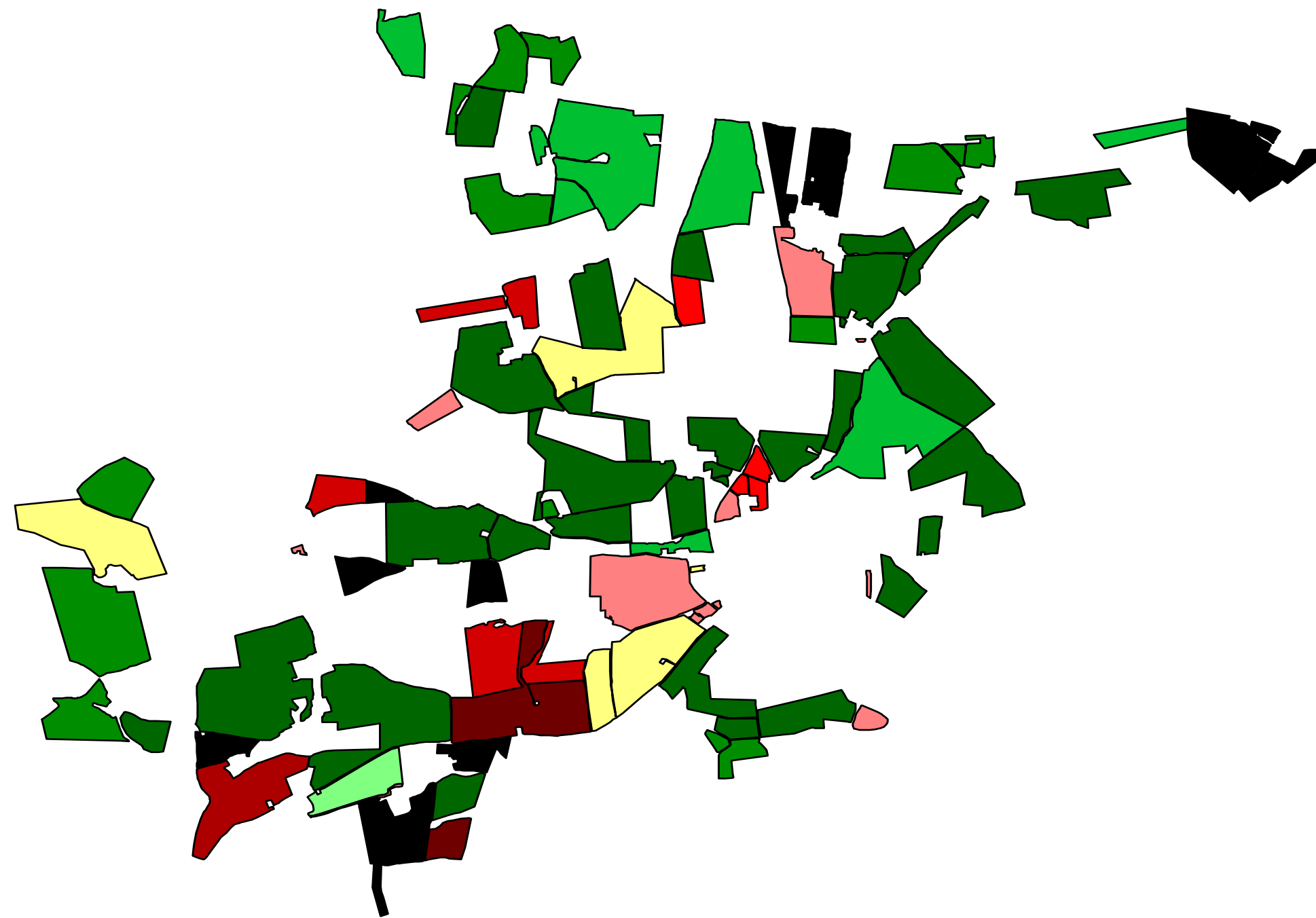
Insgesamt:

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

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

Quelle: Albert, 2012

# 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

# P-Düngung mit mineralischem P und Recyclingprodukten zu Silomais Gefäßversuch Nossen, D-Boden am 17.06.2016

Foto: Grunert, LfULG



mineralischer P		g P/Gefäß		
0	0,4	0,8	1,6	0,8+Kalk

Foto: Grunert, LfULG

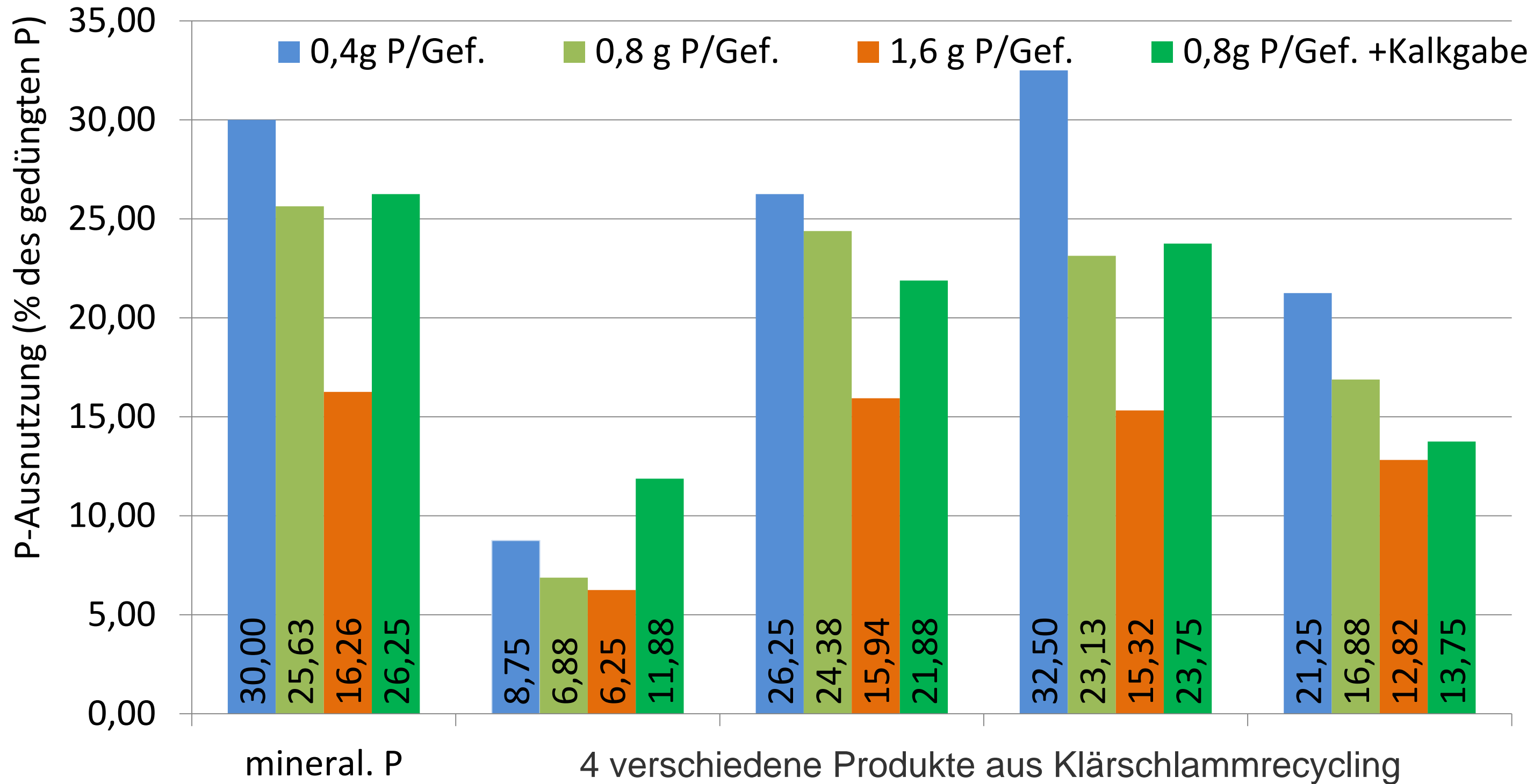


Recyclingprodukt		g P/Gefäß		
0	0,4	0,8	1,6	0,8+Kalk



# Ausnutzung des gedüngten P in 2 Jahren

Ø aus 2\* Silomais + Nachbau Sommergerste,  
Gefäßversuch Nossen, V-Boden



$$\text{Ausnutzung des gedüngten P} = \frac{(\text{Entzug durch Pflanzen} - \text{Entzug in 0-Variante})}{\text{gedüngte P-Menge}} \times 100$$



# Nährstoffeffizienz - komplexe Herausforderung

**Steigerung der Effizienz des gedüngten mineralischen und organischen P nur bei Optimierung anderer Faktoren erreichbar:**

- N-Düngung, Grund- (K, Mg, pH) und Mikronährstoffdüngung
  - jeweils Menge, Aufteilung, Verfügbarkeit, Ausbringungstechnik/Platzierung ...
- Bodenbearbeitung und Bodenstruktur
- Sortenwahl
- Fruchtfolge
- Humusbilanz
- Erosionsreduzierung
- Pflanzenschutz
- .....



Foto: Grunert, LfULG



Foto: Grunert, LfULG

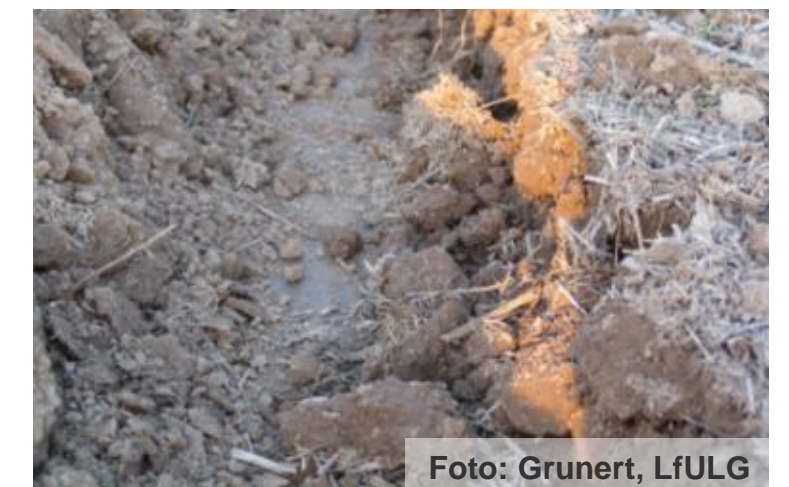


Foto: Grunert, LfULG

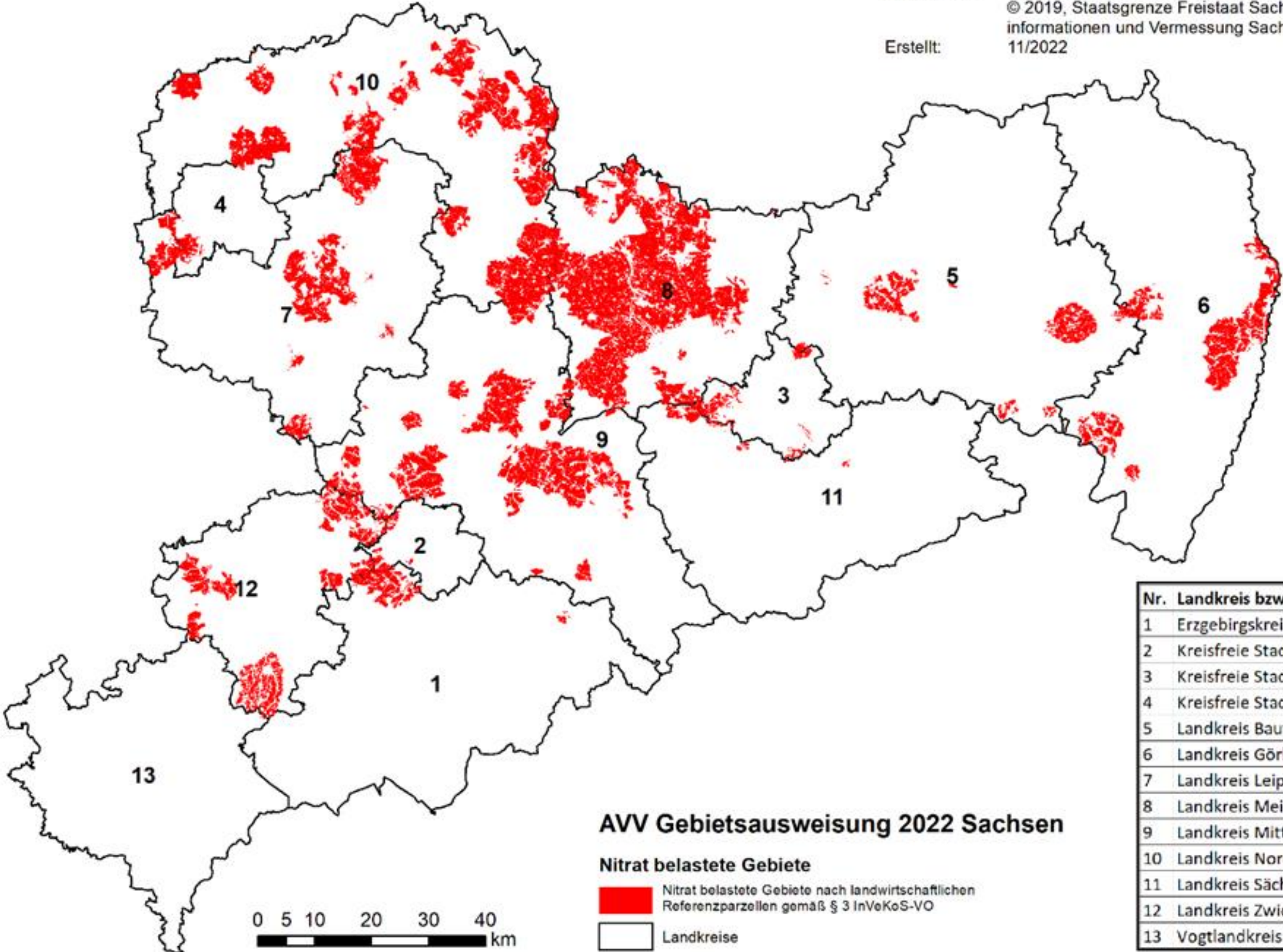
# Übersichtskarte Lage der Nitrat-Gebiete in Sachsen ab 30.11.2022 nach SächsDüReVO vom 29.11.2022

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Bearbeitung: LfULG, Abteilung 7, Landwirtschaft  
Referat 72  
Datenbasis: © 2022, Nitrat belastete Gebiete, Fachdaten LfULG,  
© 2019, Staatsgrenze Freistaat Sachsen, Staatsbetrieb Geobasis-  
informationen und Vermessung Sachsen (GeoSN)  
Erstellt: 11/2022

Welche Feldblöcke konkret als Nitrat-Gebiet ausgewiesen sind, ist über die Internetanwendung InVeKoS Online-GIS unter [www.landwirtschaft.sachsen.de/Landwirtschaft/1058.htm](http://www.landwirtschaft.sachsen.de/Landwirtschaft/1058.htm) veröffentlicht.



Nr.	Landkreis bzw. kreisfreie Städte
1	Erzgebirgskreis
2	Kreisfreie Stadt Chemnitz
3	Kreisfreie Stadt Dresden
4	Kreisfreie Stadt Leipzig
5	Landkreis Bautzen
6	Landkreis Görlitz
7	Landkreis Leipzig
8	Landkreis Meißen
9	Landkreis Mittelsachsen
10	Landkreis Nordsachsen
11	Landkreis Sächsische Schweiz-Osterzgebirge
12	Landkreis Zwickau
13	Vogtlandkreis

### AVV Gebietsausweisung 2022 Sachsen

**Nitrat belastete Gebiete**  
■ Nitrat belastete Gebiete nach landwirtschaftlichen Referenzparzellen gemäß § 3 InVeKoS-VO  
 Landkreise

# Sächsische Düngerechtsverordnung SächsDüReVO

## Novellierung am 29.11.2022, gültig ab 30.11.2022

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Hinweisblätter des LfULG mit den wichtigsten Neuregelungen und Änderungen:

<https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzungshinweise-dungeverordnung-20300.html>

- Sächsische Düngerechtsverordnung vom 29.11.2022 mit Auflistung der ausgewiesenen Flächen im Nitratgebiet
- Anforderungen nach DüV und SächsDüReVO - Besondere Anforderungen ab 30.11.2022 in Gebieten mit hoher Nitratbelastung im Grundwasser (Nitrat-Gebiete)
- Links zu den Flächen in Nitratgebieten mit unter 550 mm Niederschlag (je Landkreis)
- Einladungen zu den Infoveranstaltungen:
  - 16.12.2022 in Nossen (Präsenz und online)
  - 05.01.2023 in Wurzen (online)
  - 17.01.2023 in Löbau (Präsenz)
  - 19.01.2023 in Zwickau (Präsenz)



# Stoffstrombilanzverordnung

Die Novellierung der StoffBiV läuft noch, mit Abschluss der Novellierung ist erst 2023 zu rechnen. Damit gilt weiter die StoffBiV vom 22.12.2017 ! Demnach gilt u.a.:

## **Ab dem 01.01.2023 sind zur Erstellung einer Stoffstrombilanz verpflichtet:**

- Betriebe mit  $> 50$  GV oder  $> 20$  ha LN (bisher:  $> 50$  GV und  $> 2,5$  GV/ha bzw.  $> 30$  ha und  $> 2,5$  GV/ha)
- Betriebe mit  $\leq 20$  ha LN oder  $\leq 50$  GV, wenn dem Betrieb im Bezugsjahr außerhalb des Betriebs anfallender Wirtschaftsdünger zugeführt wird.
- Betriebe, die eine Biogasanlage unterhalten und mit einem der o.g. Betriebe in einem funktionalen Zusammenhang stehen, wenn dem Betrieb Wirtschaftsdünger aus diesem Betrieb oder sonst außerhalb des Betriebs anfallender Wirtschaftsdünger zugeführt wird

**=> Ab 1.1.2023 deutlich mehr Betriebe als bisher betroffen!**

Hinweise unter: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/stoffstrombilanzverordnung-20315.html>

# Informationen zur Düngung

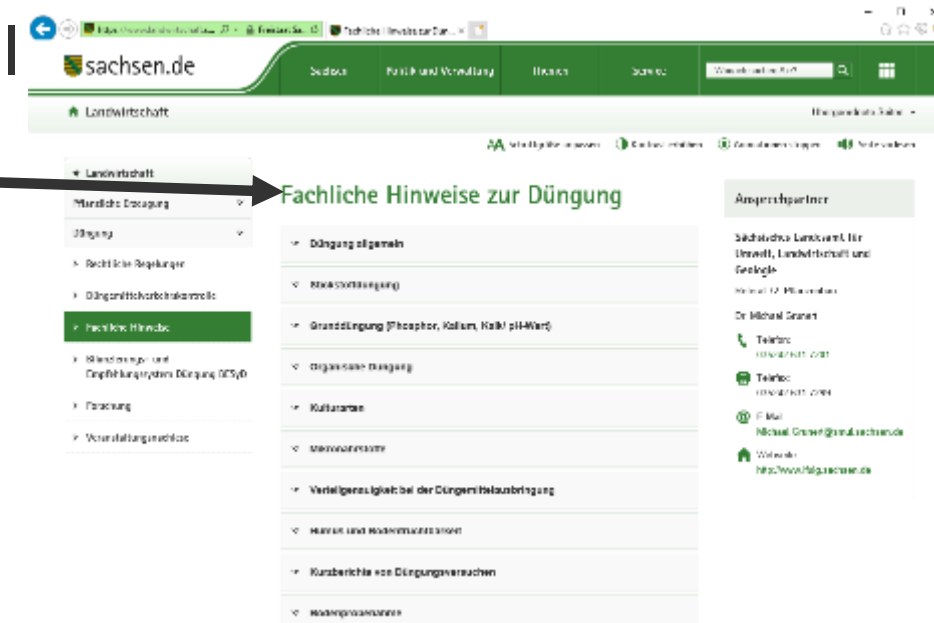
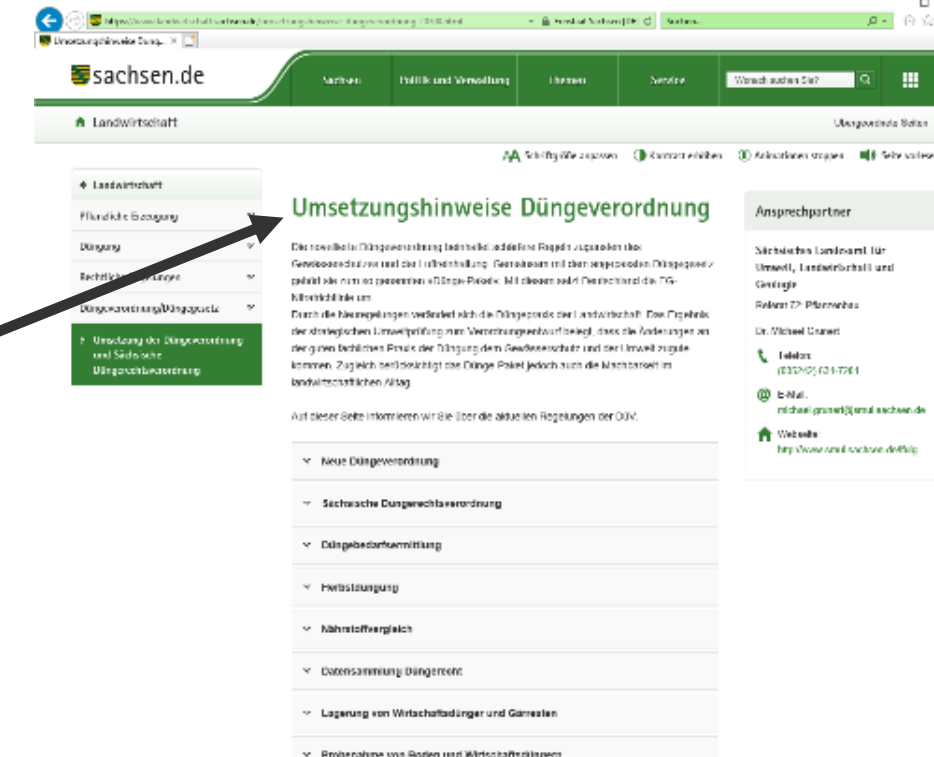
Seit 1.5.2020 gilt die novellierte Düngeverordnung.

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

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

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

# Nährstoffgehalte aufbereiteter Gärreste

(dies ist nur ein Beispiel zur Orientierung, je nach Verfahren unterschiedliche Werte, Gärreste müssen analysiert werden)

		NawaRo-Gärrest	
		flüssig	fest
Trockenmasse	%	6,9 4,6 - 10,1	< 27,5 21,1 - 30,1
N gesamt	kg/t bzw. kg/m <sup>3</sup>	4,9 3,3 - 7,1	< 6,8 4,3 - 9,6
N mineral.	kg/t bzw. kg/m <sup>3</sup>	2,4 1,0 - 4,5	> 1,4 0,7 - 3,1
<b>P gesamt</b>	<b>kg/t bzw. kg/m<sup>3</sup></b>	<b>0,9</b> 0,4 - 1,6	<b>&lt; 3,0</b> 1,2 - 9,3
<b>K gesamt</b>	<b>kg/t bzw. kg/m<sup>3</sup></b>	<b>4,3</b> 3,1 - 5,5	<b>≤ 6,2</b> 2,9 - 6,5
pH-Wert		7,9 7,5 - 8,3	<b>≤ 8,6</b> 8,1 - 8,9
C/N-Verhältnis		6,2 4,4 - 8,8	< 21,7 13,1 - 29,2
organ. Substanz	kg/t bzw. kg/m <sup>3</sup>	29,2 18,5 - 43,4	< 134 96,8 - 143,7
humuswirks. C	kg/t bzw. kg/m <sup>3</sup>	8,8 5,5 - 13,0	< 47,5 33,9 - 50,3



Foto: Grunert, LfULG

Quelle: Erhebung Bundegütegemeinschaft Kompost e.V. 2014,  
In: DLG-Merkblatt 397 Gärreste im Ackerbau effizient nutzen, 10/2017



# Durch welche Faktoren kann P-Verfügbarkeit verbessert werden?

(chemische und räumliche P-Verfügbarkeit im Boden)

Zunahme von	Bewirkt
Bodenart (Feinanteil)	➔ verbesserte P-Diffusion (P-Mobilität)
Wassergehalt	➔ verbesserte P-Diffusion
Bodenluft	➔ Erhöhung des Redoxpotenzials, besseres Wurzelwachstum
Bodendichte	➔ verminderte P-Diffusion, vermindertes Wurzelwachstum
Bodentemperatur	➔ Erhöhung der P-Löslichkeit und der P-Diffusion
Biologische Aktivität	➔ erhöhte Phosphataseaktivität ➔ Mineralisierung organischer Phosphate
pH-Wert	➔ erhöhte P-Desorption
Durchwurzelungsdichte	➔ Erschließung der Bodenmatrix
Ausbildung von Wurzelhaaren	➔ Vergrößerung der Kontaktfläche Boden-Wurzel
Wurzeltiefgang	➔ Erschließung des Unterbodens

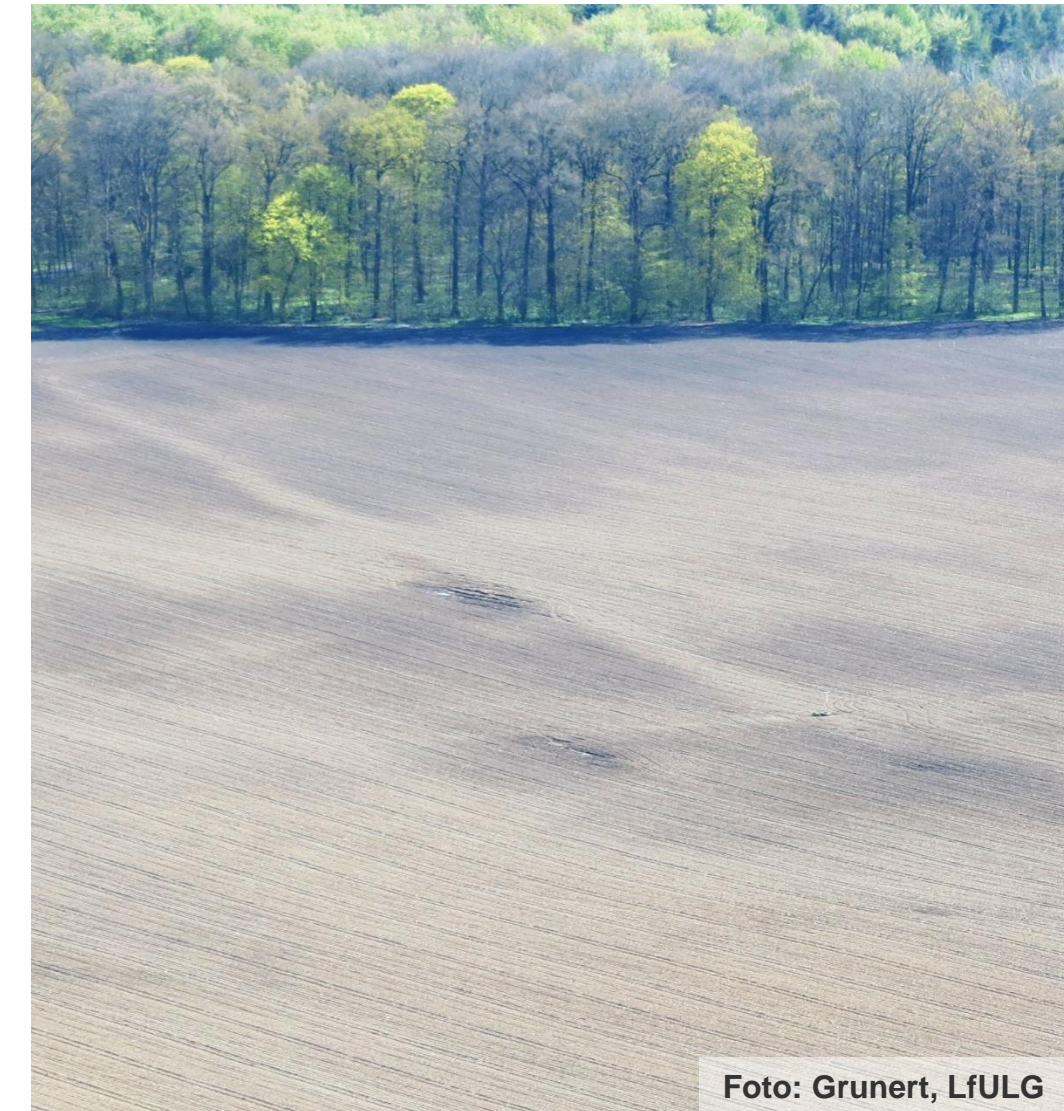


Foto: Grunert, LfULG

Biostimulanzien? Wenige vorliegende gesicherte Ergebnisse.