

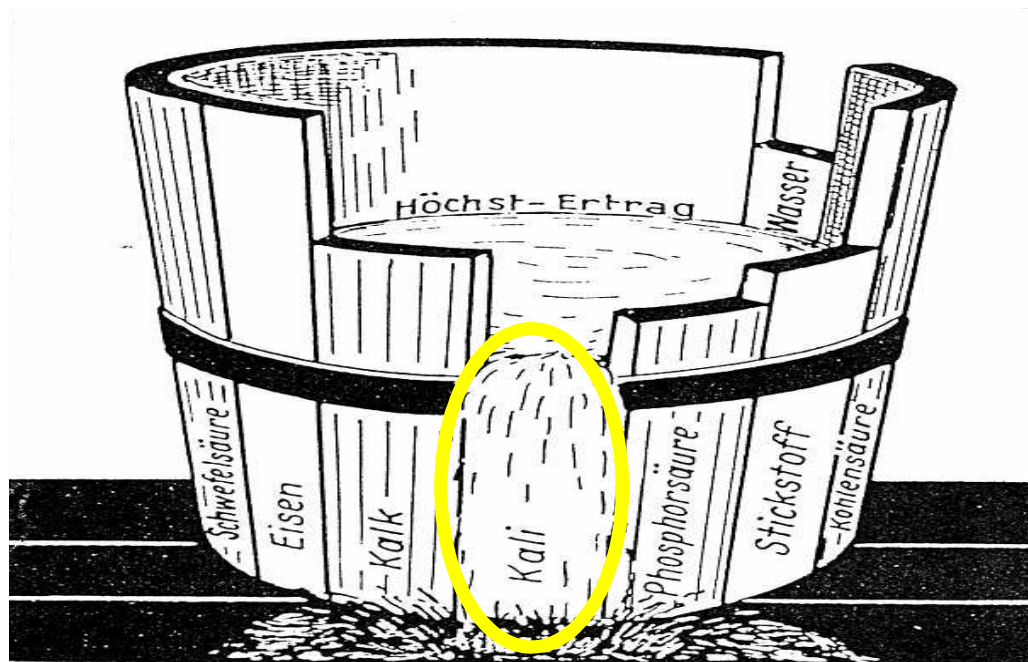
Auswirkungen der Phosphordüngung auf die Stickstoff-Effizienz

Dr. W. Zorn; H. Schröter

Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und Ländlichen Raum
Ref. Futtermittel- und Marktüberwachung, Düngung und Bodenschutz

Die „Minimumtonne“ ist noch gültig!

19. Jahrhundert



21. Jahrhundert



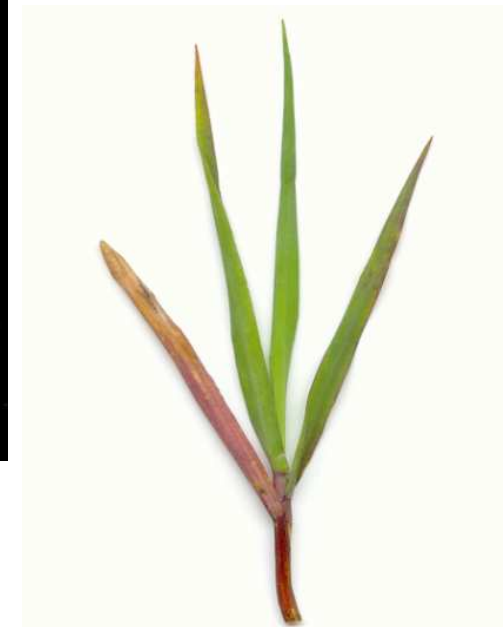
P-Mangelsymptome bei Ackerkulturen



Zuckerrübe



Mais



So-Gerste

P-Gehaltsklassen u. P-Düngeempfehlungen



Verband Deutscher Landwirtschaftlicher
Untersuchungs- und Forschungsanstalten



Richtwerte Thüringen ab 1.1.2019

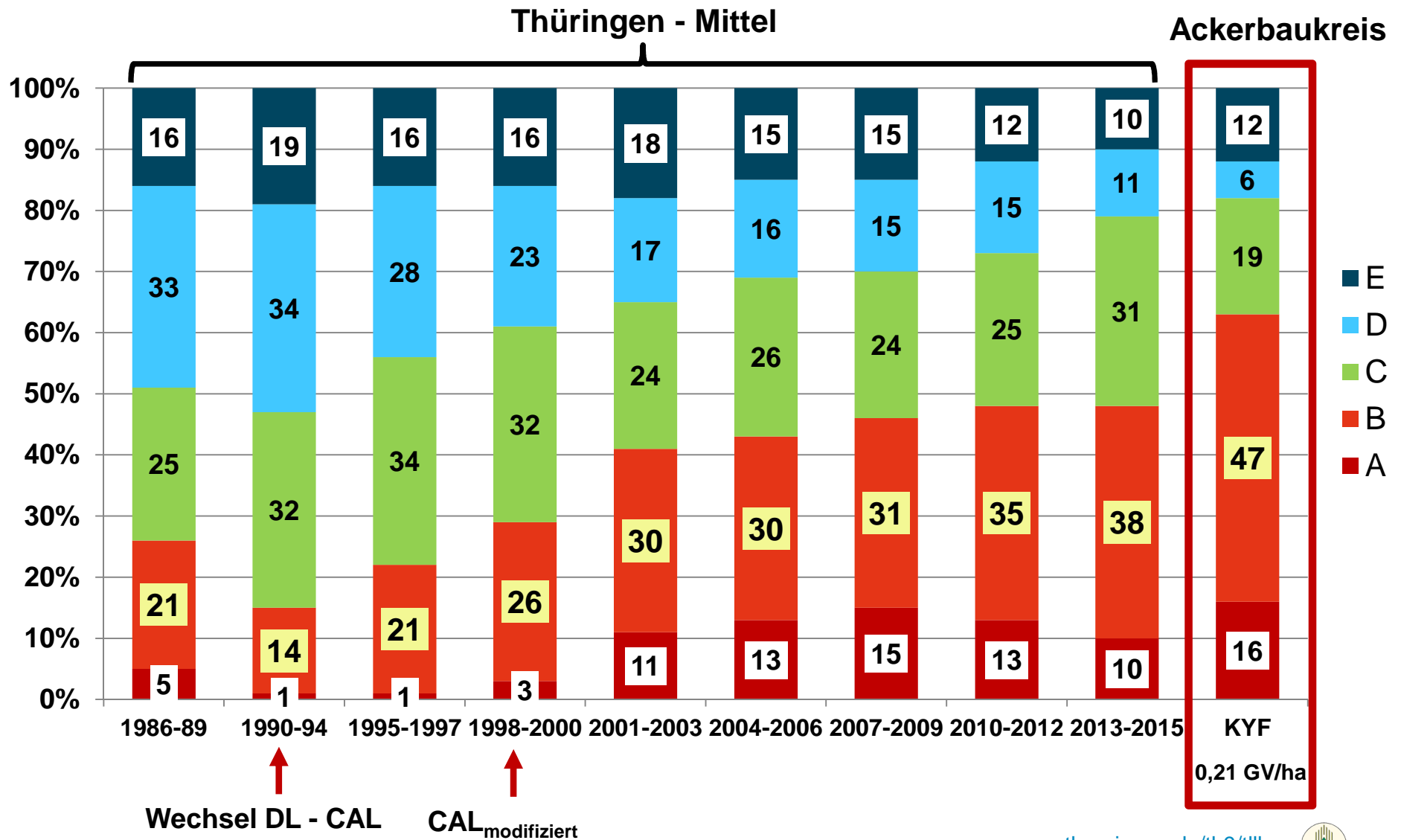
Tabelle 2: Richtwerte* für die Gehaltsklassen (GK) A bis E für Acker- und Grünlandstandorte

Gehaltsklasse	Richtwert [mg CAL-P (100 g Boden) ⁻¹]
A	< 1,5
B	1,5 – 3,0
C	3,1 – 6,0
D	6,1 – 12,0
E	> 12,0

Gehalts- klasse	P _{CAL} mg P/100g
A	< 2,5
B	2,5 – 5,0
C	5,1 – 7,5
D	7,6 – 10,0
E	> 10,0

* Die Richtwerte gelten für alle Standorte mit einer Niederschlagsmenge von > ~550 mm/Jahr. In Trockengebieten (< ~550 mm) betragen die Richtwerte in GK A < 2,5, in GK B 2,5 – 5,0, in GK C 5,1 – 7,5, in GK D 7,6 – 12,0 und in GK E > 12,0 mg CAL-P (100 g Boden)⁻¹.

P-Versorgung Thüringer Ackerböden 2013 – 2015 (Anteile in Gehaltsklassen)





2.8 Unvermeidliche Verluste

Zum Beispiel Korrektur des Nährstoffvergleichs bei hohem Flächenanteil mit sehr niedrigem und niedrigem P-Gehalt im Boden:

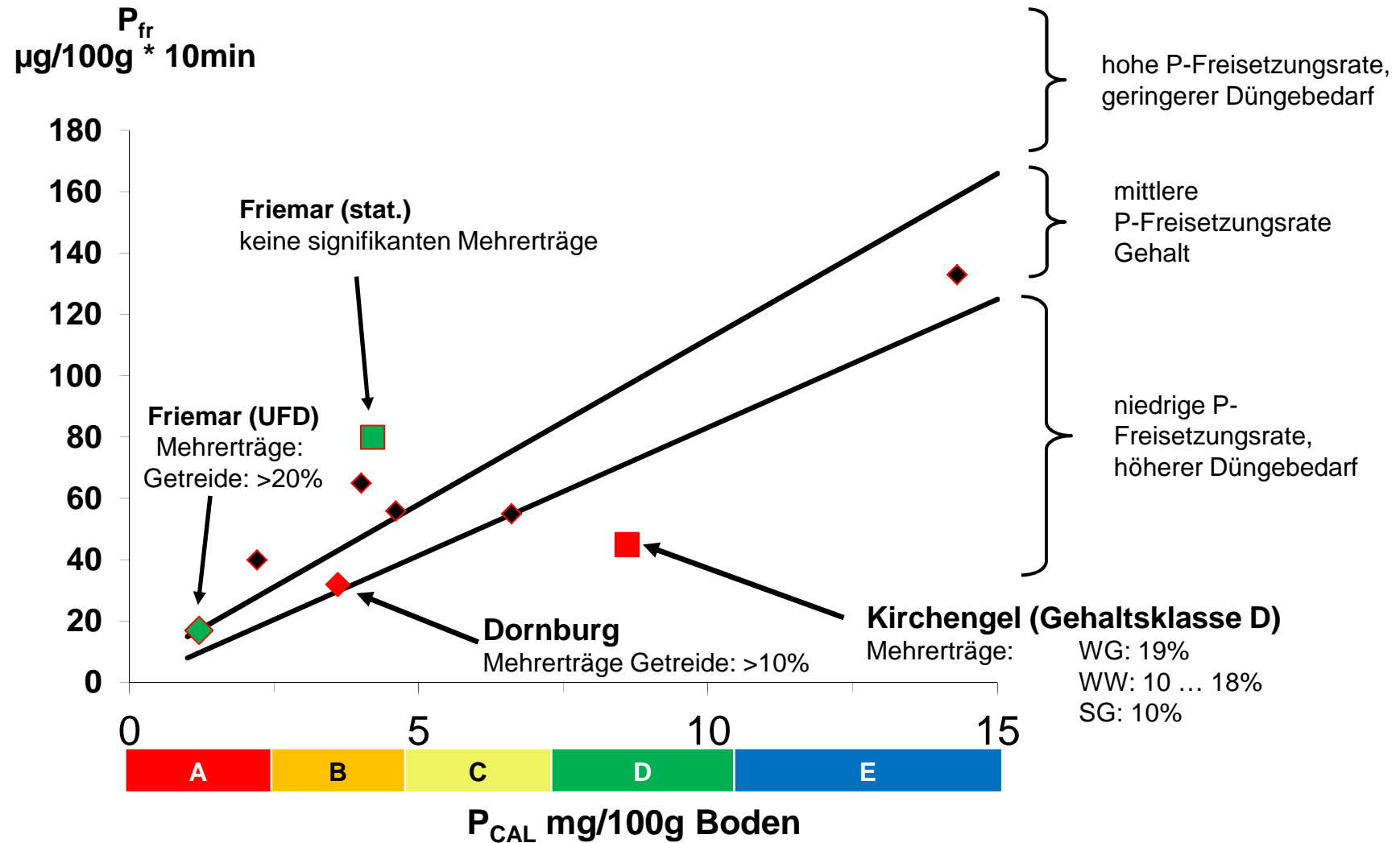
	P-Gehaltsklasse ¹⁾	ha LF ²⁾	P-Korrekturwert (kg P/ha)	P-Korrekturwert (kg P) = Spalte 2 x Spalte 3
	1	2	3	4
1	E	51	-15	-765
2	D	56	-8	-448
3	C	105	0	0
4	B	230	+15	3.450
5	A	115	+25	2.875
6	P-Festlegung			5.112

¹⁾ P-Gehaltsklassen nach Tabelle A 13

²⁾ Untersuchungspflichtige P-Fläche. Bei Inanspruchnahme der Abschläge für P-unterversorgte Böden müssen für die entsprechend aufgeführten Flächen Bodenuntersuchungen zum P-Gehalt vorliegen, die nicht älter als sechs Jahre sind. Weiterhin müssen die Bodenuntersuchungen eindeutig den entsprechenden Flächen zuzuordnen sein.

Bewertung der P-Freisetzungsrate unter Berücksichtigung des P_{CAL} -Gehaltes

Beispiel: Nullparzellen der P-Düngungsversuche TH 2011



Bewertung der P-Freisetzungsrates unter Berücksichtigung der P-Gehaltsklasse (nach CAL)



P-Freisetzungsrates	P-Gehaltsklasse	P-Düngeempfehlung analog Gehaltsklasse
hoch	A B C D	B (- A*) C D E
mittel	A B C	ohne Korrektur
niedrig	A B C D	A A B B

*) = keine Reduzierung der P-Düngeempfehlung, wenn der P_{CAL} -Gehalt in der unteren Hälfte der Gehaltsklasse A liegt



Thüringen liegt im Trockengebiet!

Freistaat
Thüringen

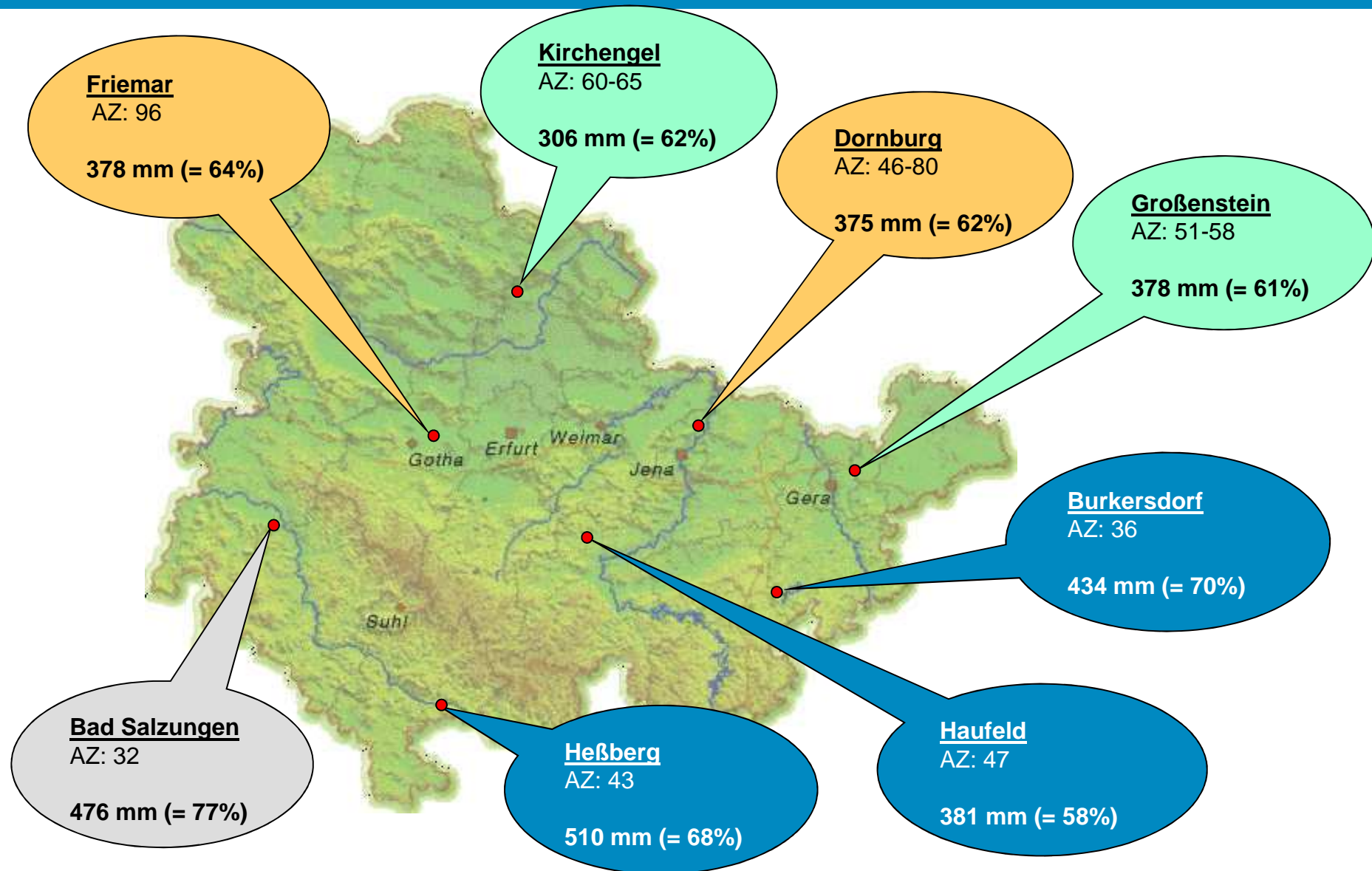


Landesamt für
Landwirtschaft und
Ländlichen Raum



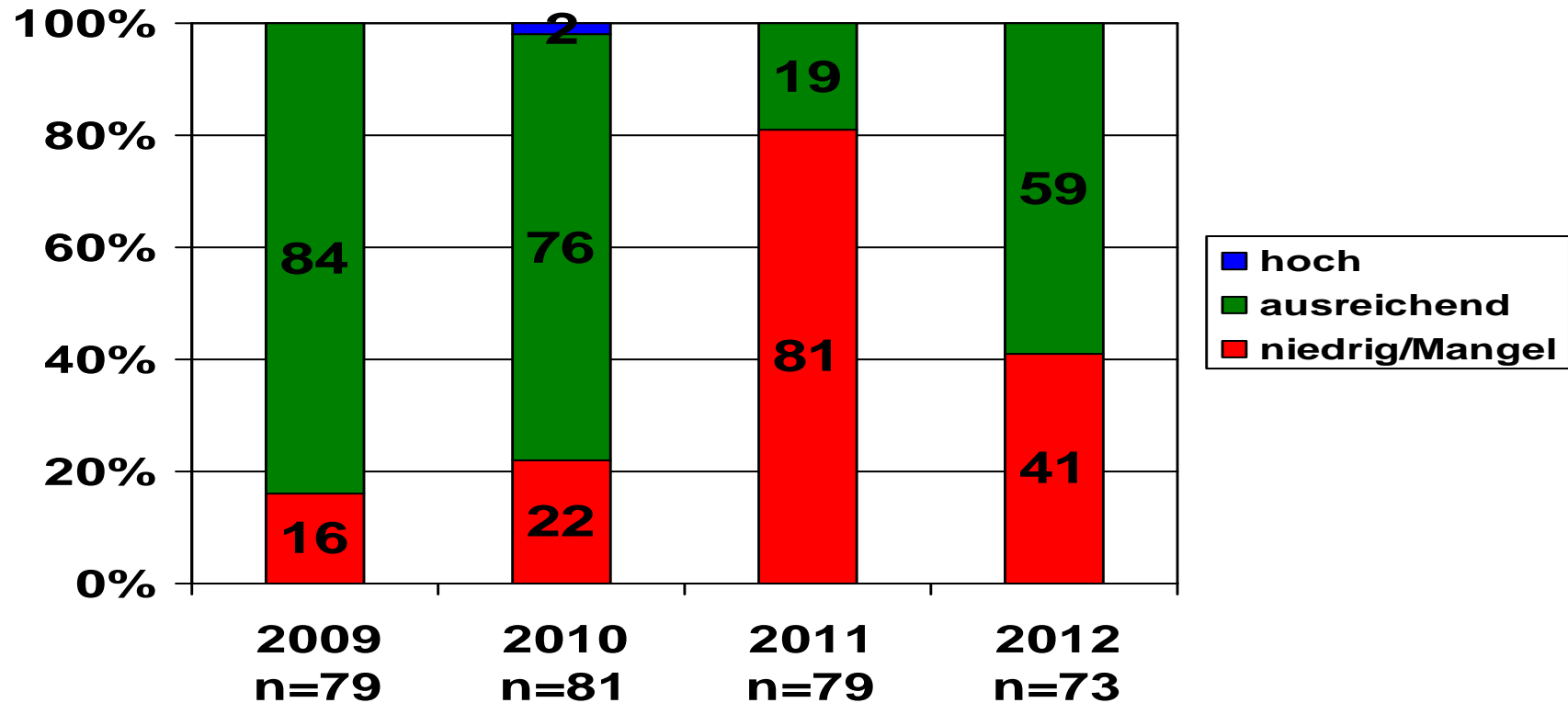
Löß-Braunschwarzerde Friemar 2011

Jahresniederschlagssummen 2018 auf Thüringer Versuchsstandorten



Wirkung der Trockenheit auf die P-Ernährung von Winterweizen

P-Ernährungszustand von Winterweizen (BBCH 33-36) in Thüringen 2009 – 2012



Niederschlag in Dornburg (mm)				
Februar - April	147	76	46	30
Mai	71	101	30	48

Trockenheit hemmt die P-Aufnahme!

Wirkung der P-Düngung auf die N-Effizienz

P-Unterfußdüngungsversuch Friemar



Versuchsvarianten

P-Unterfußdüngungsversuch Friemar



P-Düngung % der Abfuhr	P-Applikation
0	-
50	breitwürfig vor Saat
100	
200	
50	Unterfuß- düngung zur Saat
100	
200	
50	Kopfdüngung Frühjahr
100	

Kalkulation der P-Abfuhr

Winterweizen (100 dt/ha): 35 kg P/ha

Wintergerste (100 dt/ha): 35 kg P/ha

Winterraps (50 dt/ha): 40 kg P/ha

N-Düngung: nach SBA / BESyD

S-Düngung: nach S_{\min}

P-, K-, Mg-Düngung: nach BU

Platzierte Düngung zur Saat

Düngemittel: Triplesuperphosphat

Düngemittelablage: 8 - 10 cm tief
zwischen jede Reihe,
5 cm Abstand zur Saatreihe



statischer Versuch (4 Wiederholungen, randomisiert)

2012: Wi-Weizen

2013: Wi-Gerste

2014: Wi-Raps

2015: Wi-Weizen

2016: Wi-Gerste

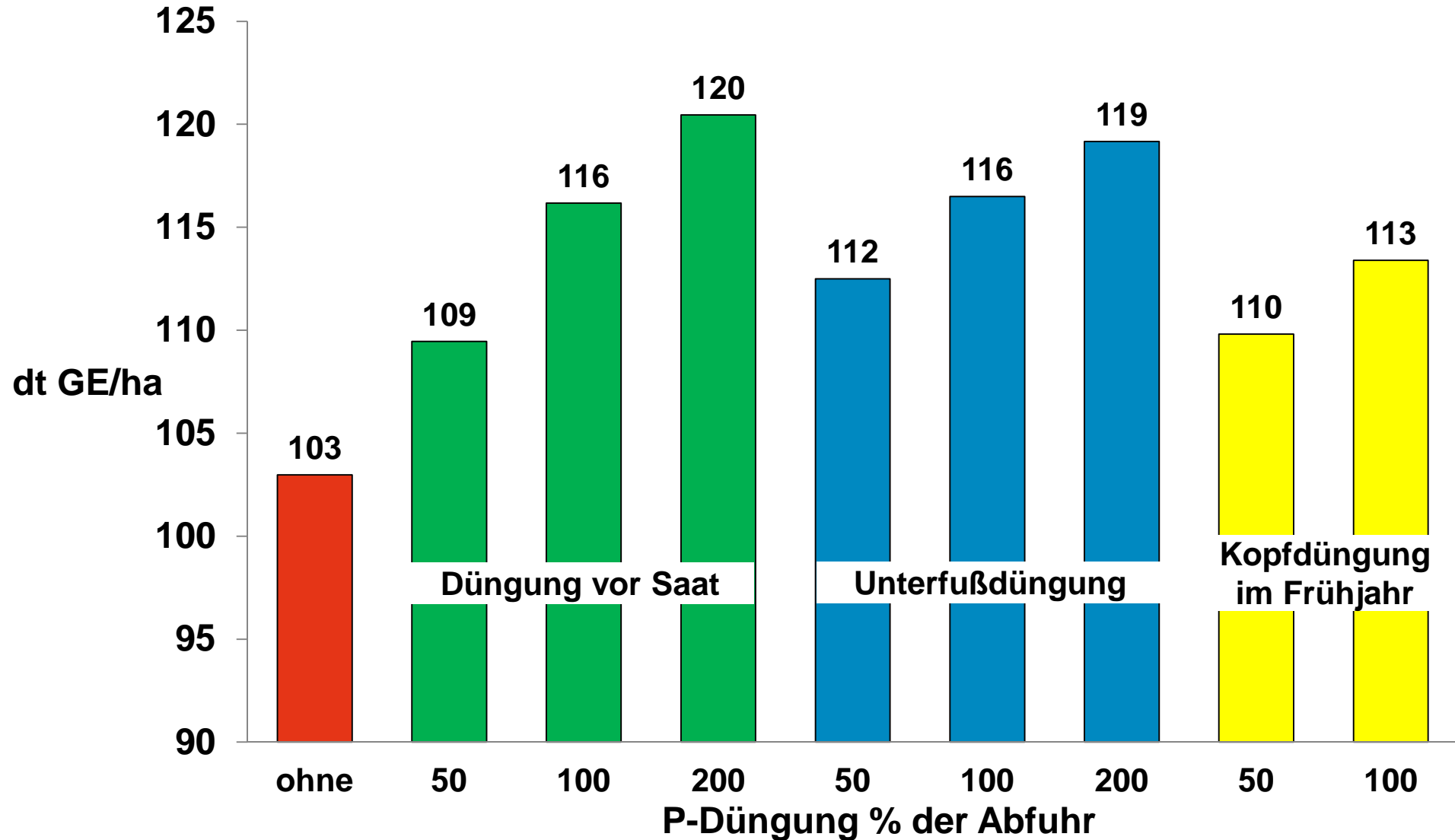
2017: Wi-Raps

2018: Wi-Weizen

2019: Zu-Rübe

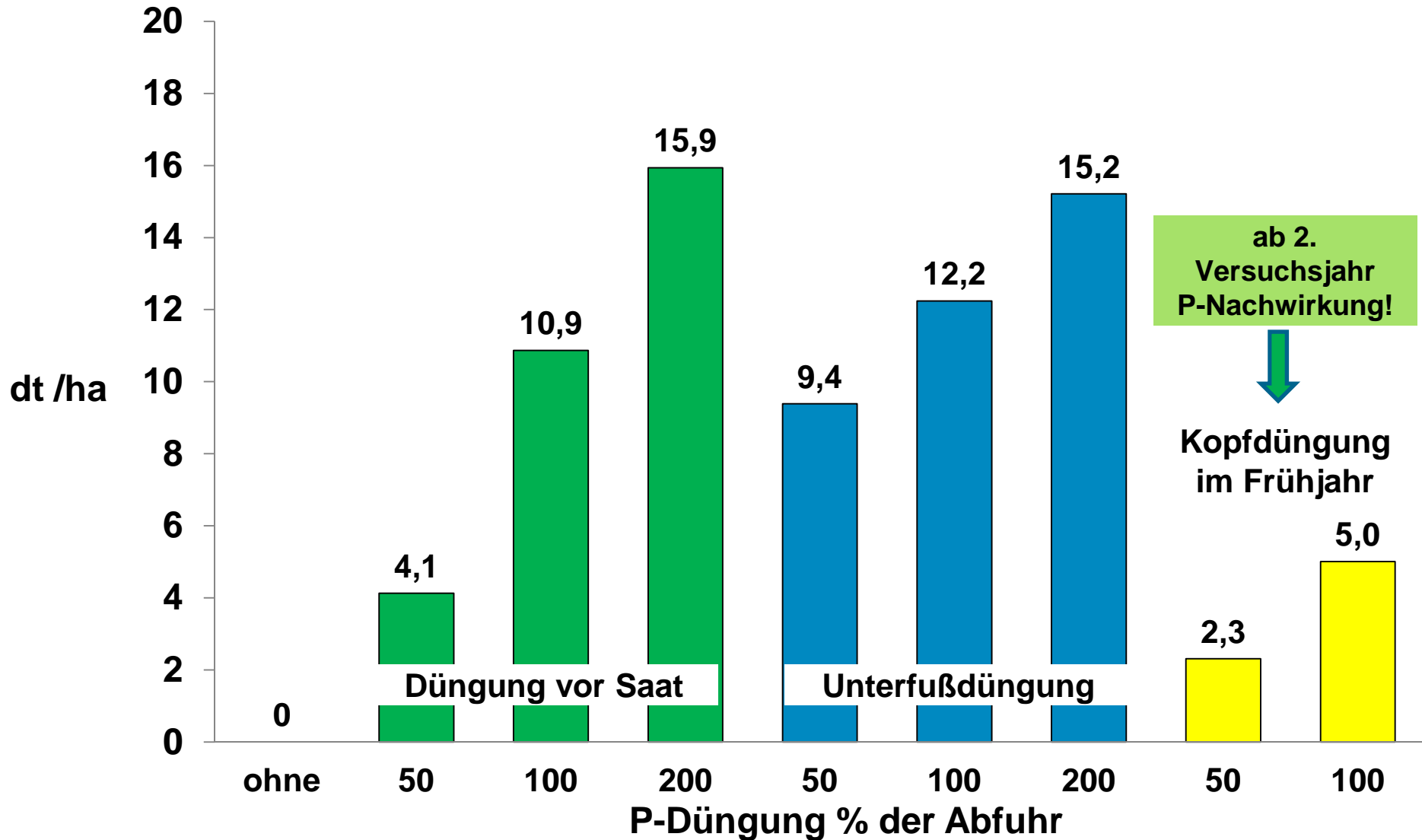
Mittlerer GE-Ertrag für 2 Fruchtfolgerotationen

(Erntejahre 2012 – 2017)

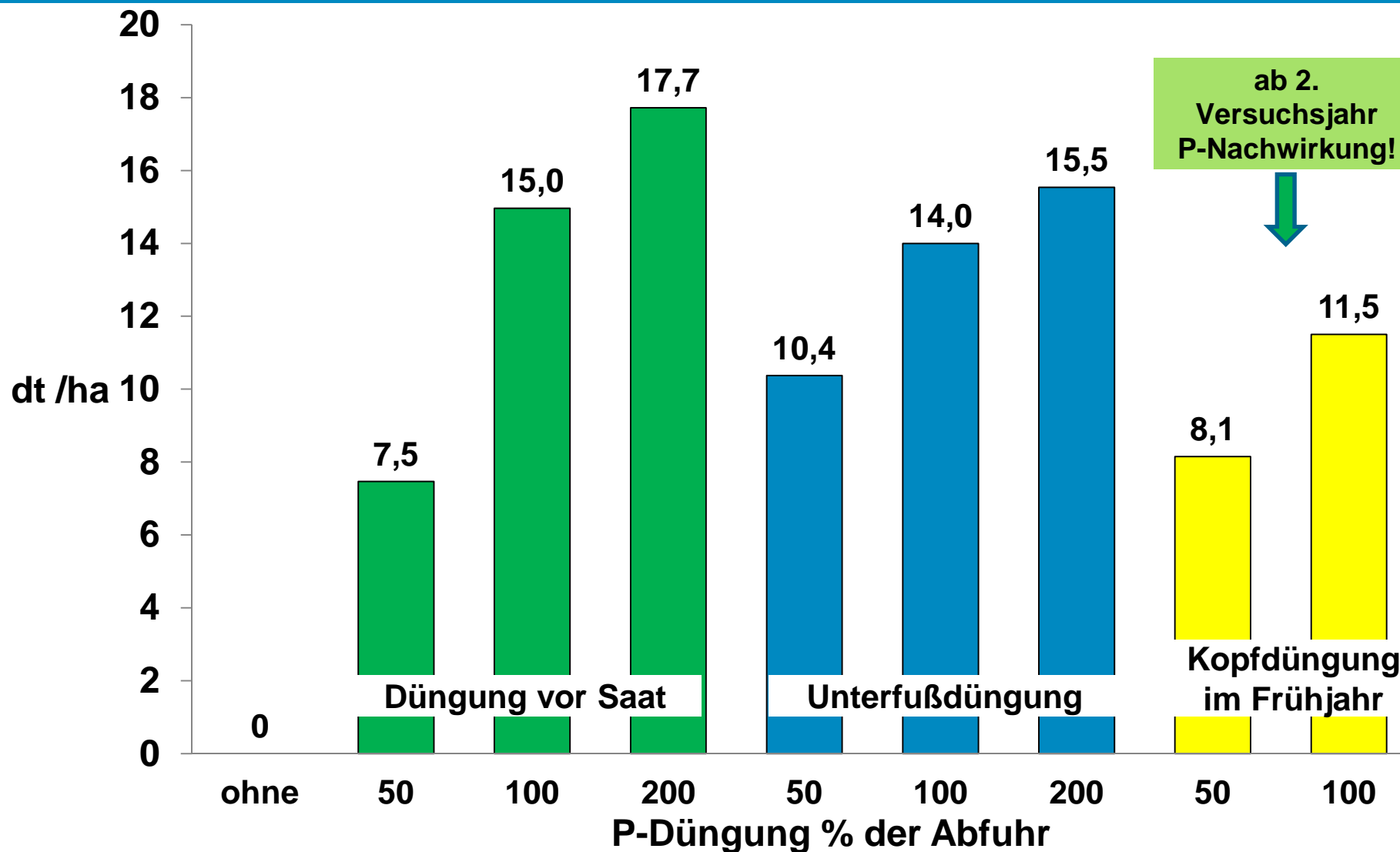


Mittlerer Mehrertrag durch P-Düngung

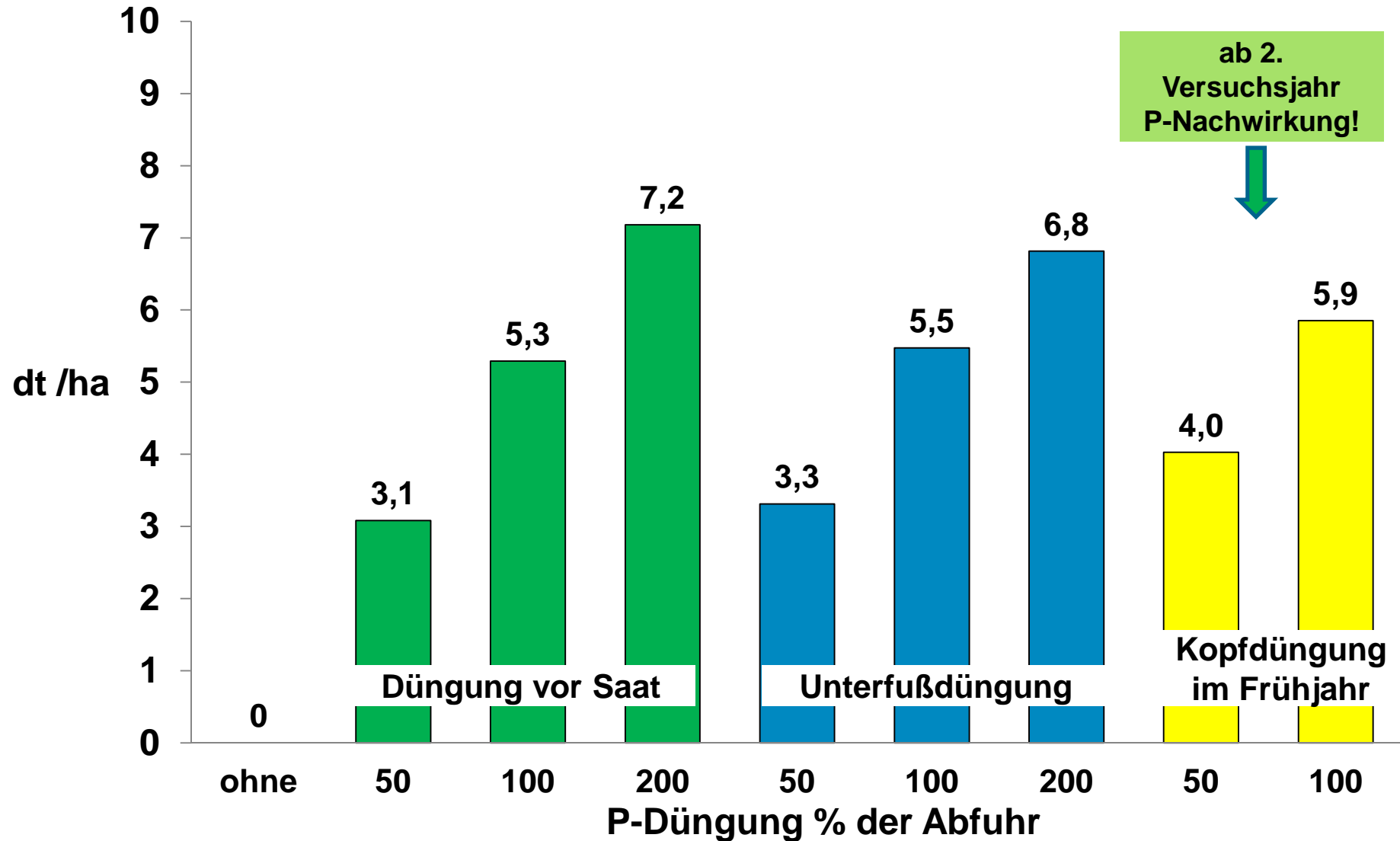
zu Winterweizen (Erntejahre 2012 und 2015)



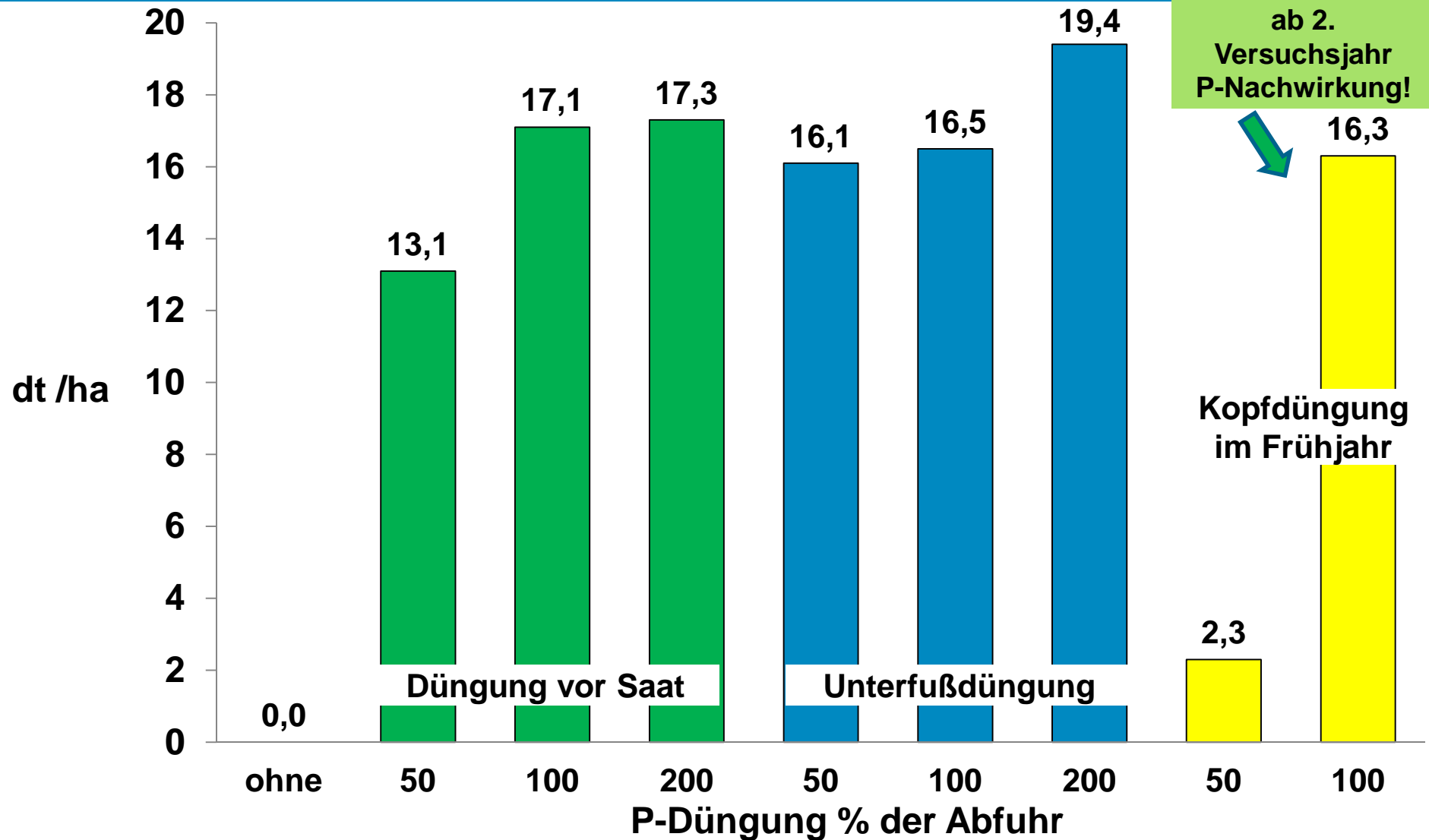
Mittlerer Mehrertrag durch P-Düngung zu Wintergerste (Erntejahre 2013 und 2016)



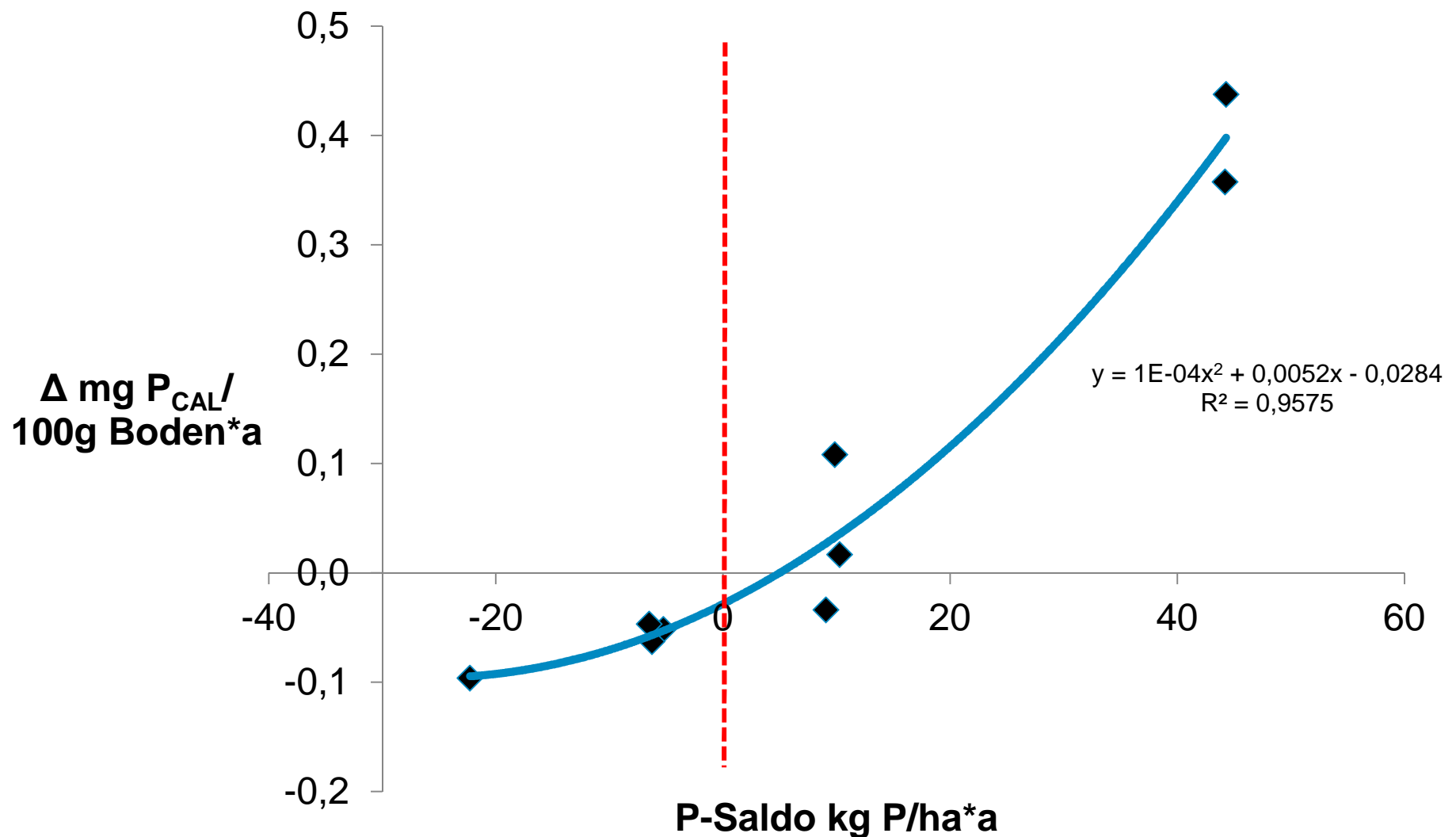
Mittlerer Mehrertrag durch P-Düngung zu Winterraps (Erntejahre 2014 und 2017)



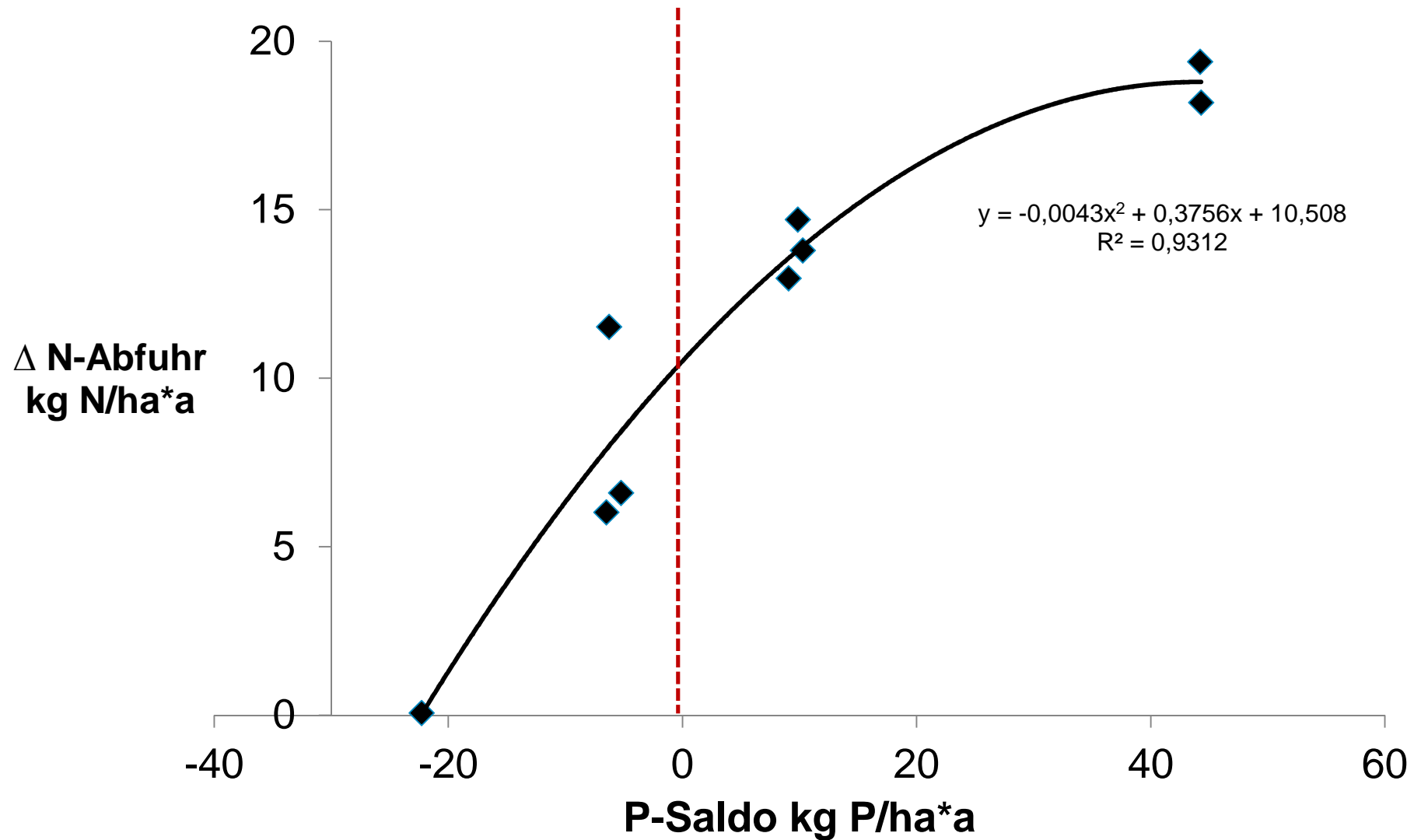
Mittlerer Mehrertrag durch P-Düngung zu Winterweizen (Erntejahr 2018)



Mittlere jährliche Änderung des P_{CAL} -Gehaltes in 0-20 cm in Abhängigkeit vom P-Saldo



Wirkung des P-Saldos auf die mittlere N-Abfuhr (Mittel der Erntejahre 2012 – 2017)



Erste Versuchsergebnisse aus dem Trockenjahr 2018 zur optimalen P-Düngung im Ackerbau



Versuchsfeld Dornburg

Varianten der statischen P-Düngungsversuche (auf Versuchsstationen)

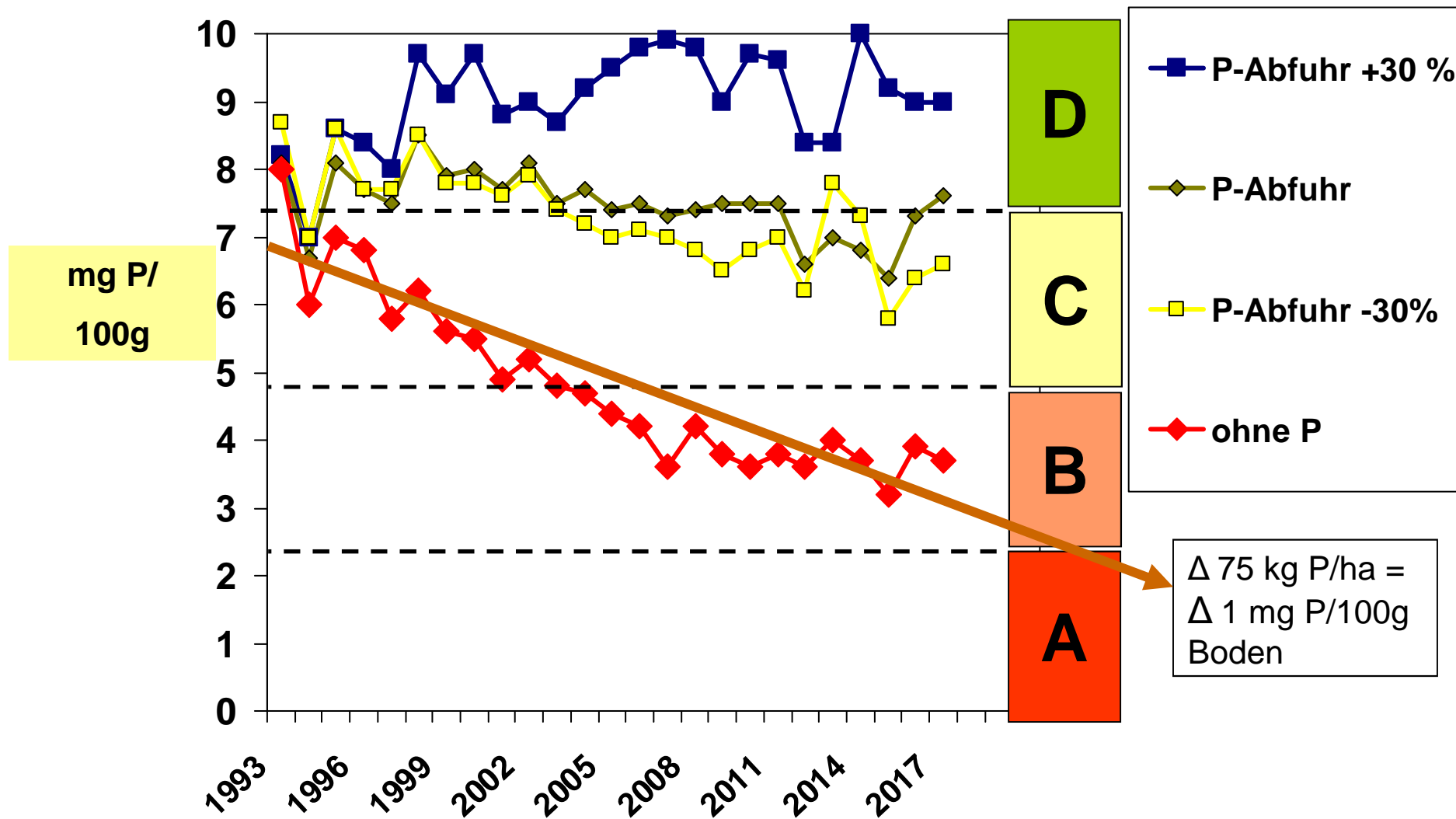


Prüfglied	Höhe der P-Düngung
1	ohne P
2	70% der P-Abfuhr
3	100% der P-Abfuhr
4	130% der P-Abfuhr

P-Düngung: Triplesuperphosphat
Applikation vor der Saat
flache Einarbeitung

Bemerkung: ab dem 2. Versuchsjahr differenziert sich der
P-Gehalt im Boden in Abhängigkeit von der
P-Bilanz!

Boden-P-Gehalte im statischen P-Versuch Dornburg/Saale



P-Düngewirkung in statischen Feldversuchen zu Winterweizen 2018

Freistaat
Thüringen



Landesamt für
Landwirtschaft und
Ländlichen Raum

Burkersdorf (P-Freisetzungsrate: hoch)

P-Düngung % der Abfuhr	P-Gehalt mg P/100g Boden (GK)		Kornertrag dt/ha	
0	3,3	(B)	66,3	BB
70%	5,5	(C)	70,7	+4,3
100%	6,5	(C)	74,2	+7,9
130%	7,6	(D)	76,4	+10,1

Friemar (P-Freisetzungsrate: hoch)

P-Düngung % der Abfuhr	P-Gehalt mg P/100g Boden (GK)		Kornertrag dt/ha	
0	3,9	(B)	95,9	BB
70%	7,5	(D)	101,7	+5,8
100%	7,8	(D)	101,2	+5,3
130%	9,5	(D)	102,9	+7,0

P-Düngewirkung in statischen Feldversuchen zu Winterweizen 2018



Großenstein (P-Freisetzungsrate: hoch)

P-Düngung % der Abfuhr	P-Gehalt mg P/100g Boden (GK)		Kornertrag dt/ha	
0	2,7	(B)	58,5	BB
70%	4,8	(B)	64,2	+5,7
100%	6,2	(C)	65,6	+7,1
130%	7,5	(D)	68,8	+10,3

Kirchengel (P-Freisetzungsrate: niedrig ** nach Korrektur)

P-Düngung % der Abfuhr	P-Gehalt mg P/100g Boden (GK)		Kornertrag dt/ha	
0	8,2	(B **)	54,1	BB
70%	9,4	(C **)	59,4	+5,3
100%	11,6	(C **)	59,3	+5,2
130%	12,7	(C **)	61,5	+7,4

P-Düngewirkung in statischen Feldversuchen zu Sommerbraugerste 2018



Dornburg (P-Freisetzungsrate: mittel)

P-Düngung % der Abfuhr	P-Gehalt mg P/100g Boden (GK ¹)		Kornertrag dt/ha	
0	3,7	(B)	53,6	BB
70%	6,6	(C)	61,3	+7,7
100%	7,6	(D)	60,9	+7,3
130%	9,0	(D)	66,2	+12,6

**ausreichende P-Ernährung fördert die Wurzelentwicklung der Kulturen
(besonders wichtig in Trockenjahren)**

Die bedarfsgerechte P-Düngung auf Grundlage der Bodenuntersuchung (CAL-Methode)

erhöht

- Ertrag
- häufig die Qualität
- Ertragsstabilität
- N-Effizienz

reduziert

- Auswirkungen der Trockenheit

Die bedarfsgerechte P-Düngung ist wichtiger Bestandteil einer gewässerschonenden Landbewirtschaftung (gilt auch für alle anderen acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen)



Vielen Dank
für die Aufmerksamkeit

Veranstaltungshinweise:

19.03.2019 Gülletag TLPVG Buttstedt

23.05.2019 Feldtag Pflanzenschutz und Düngung Dornburg

20.11.2019 Düngungs- und Pflanzenschutztagung Erfurt