



Nährstoffeffizienz der Phosphat-Düngung

- Gliederung:
- Was kommt im Bereich der Phosphatdüngung auf uns zu ?
- Auswirkung langjährig differenzierter Düngung !
- Strategien zur Steigerung der Effizienz der P-Düngung.
- Sicherstellung einer hohen Phosphat-Verfügbarkeit.
- Eignung von Phosphatformen.
- Fazit

Was kommt im Bereich Phosphatdüngung auf uns zu

- Die Spielräume in der Düngung werden mit der kommenden DVO auch für den Nährstoff Phosphat eingeengt.
- Die Düngebedarfsermittlung ist zukünftig auch für P zu dokumentieren
- 20 kg P_2O_5 / ha und Jahr als zulässiger Bilanzüberschuss  2017
- 10 kg P_2O_5 / ha und Jahr als zulässiger Bilanzüberschuss  ab 2018
im Durchschnitt der letzten sechs Düngejahre
- die nach Landesrecht zuständige Stelle kann anordnen, dass geringere oder keine Phosphatmengen ausgebracht werden dürfen.
- Auch bei einer notwendigen Aufdüngung, von mit Phosphat unterversorgten Böden, wird eine Saldenüberschreitung im Gesamtbetrieb nicht zulässig sein.

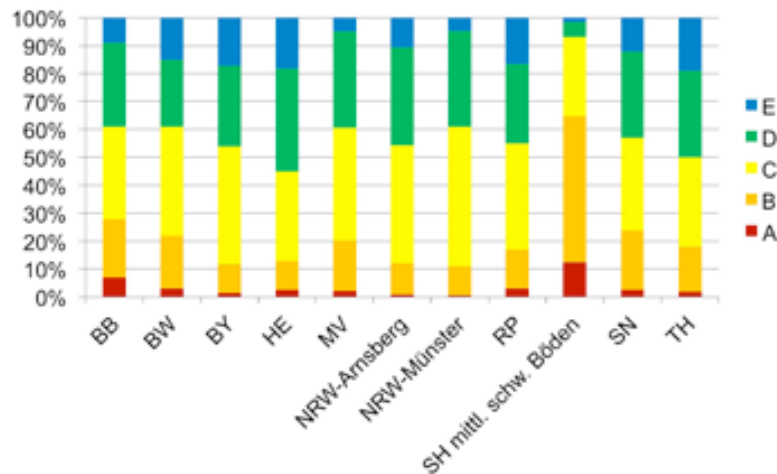
Auswirkungen langjähriger differenzierter Düngung



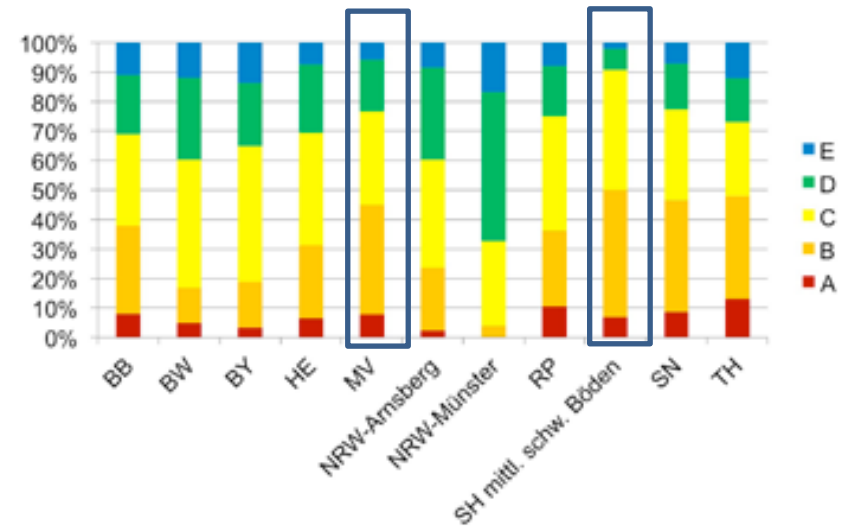
Zitat: LIEBIG (1865):

„Ein Boden ist fruchtbar für eine gegebene Pflanzengattung, wenn er die für diese Pflanze notwendigen mineralischen Nahrungsstoffe in gehöriger Menge, in dem richtigen Verhältnis und in der zur Aufnahme geeigneten Beschaffenheit enthält.“

Kaliversorgung Ackerböden D (Quelle: IVA)



Phosphatversorgung Ackerböden D (Quelle: IVA)



Was kommt im Bereich Phosphatdüngung auf uns zu

aktuelle Diskussion:

Entwurf Gehaltsklassen P (VDLUFA)

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

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

Nährstoffeffizienz der Phosphat-Düngung

- **Gliederung:**
- Was kommt im Bereich der Phosphatdüngung auf uns zu ?
- **Auswirkung langjährig differenzierter Düngung !**
- Strategien zur Steigerung der Effizienz der P-Düngung.
- Sicherstellung einer hohen Phosphat-Verfügbarkeit.
- Eignung von Phosphatformen.
- Fazit

Auswirkungen langjähriger differenzierter Düngung auf Erträge, Bodengehalte und N-Ausnutzung



(Bad Lauchstädt, Versuchsanlage 1902; Auswertungsjahre: 1981-88; Körschens und Eich, 1990)

Variante	Bodengehalte		Erträge (dt/ha)				N-Ausnutzung (%)
	PDL	KDL	Zucker- rüben	Sommer- gerste	Kartoffel	Winter- weizen	
NPK	11	15	535	61,1	346	82,9	98
NP	11	6	424	59,0	227	78,2	93
NK	2	15	365	49,7	237	64,6	81
N	2	7	292	46,4	179	58,8	62

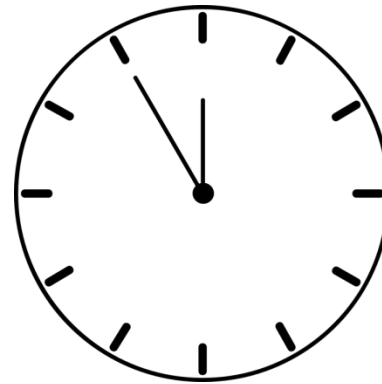
Die P-Versorgung trägt zur besseren Ausnutzung des gedüngten Stickstoffs bei

Quelle: E. Albert Leipzig 2004

Nährstoffeffizienz der Phosphat-Düngung

- **Gliederung:**
- Was kommt im Bereich der Phosphatdüngung auf uns zu ?
- Auswirkung langjährig differenzierter Düngung !
- **Strategien zur Steigerung der Effizienz der P-Düngung.**
- Sicherstellung einer hohen Phosphat-Verfügbarkeit.
- Eignung von Phosphatformen.
- Fazit

Strategien zur Steigerung der Effizienz der P-Düngung

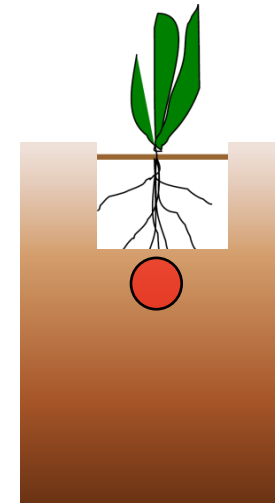


- zeitliche Platzierung

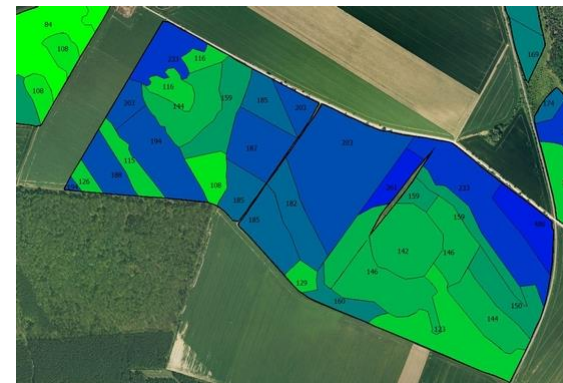
- Herbst
- Frühjahr
- Fruchtfolgedüngung

- räumliche Platzierung

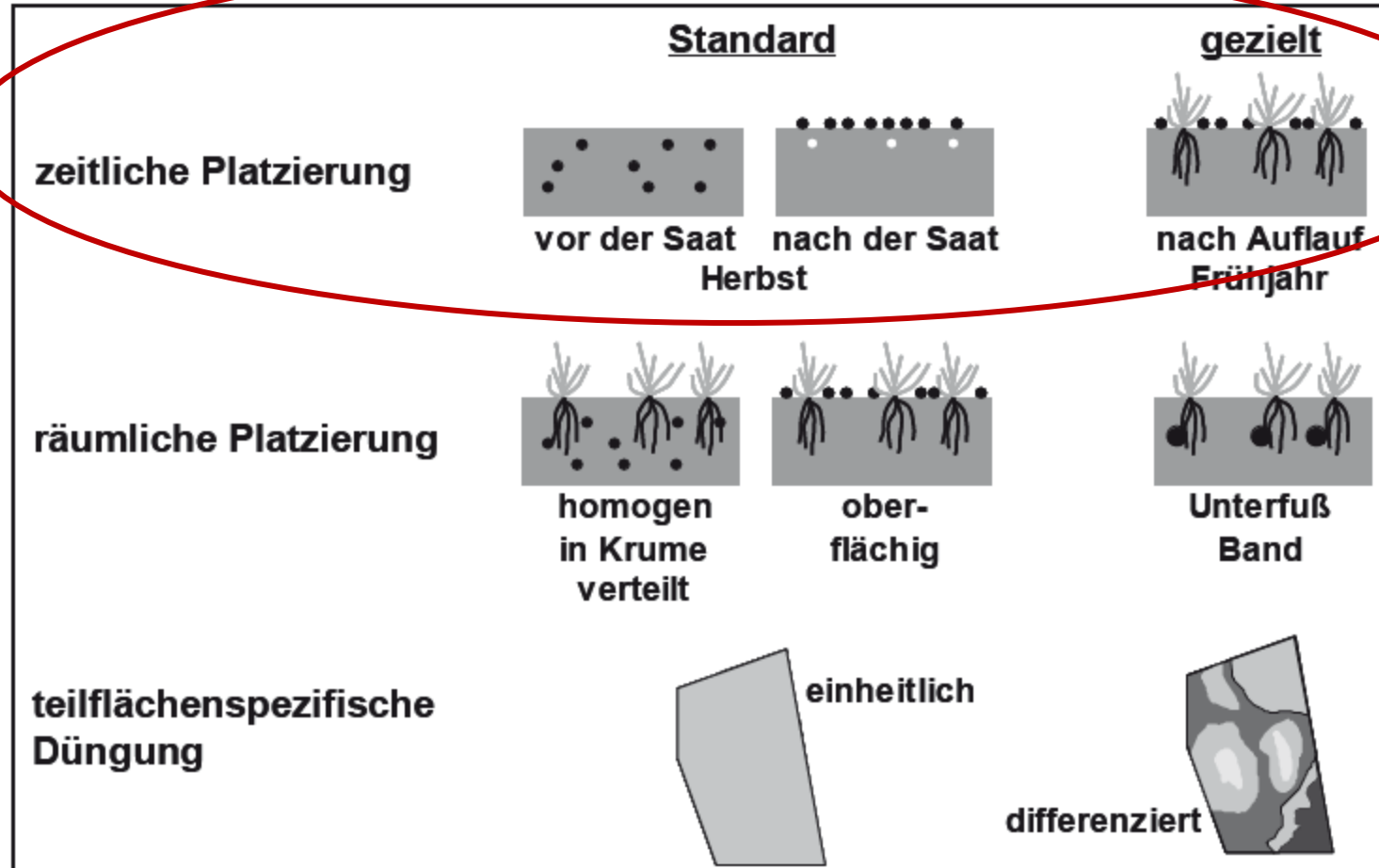
- Breitflächig
- UFD



- teilflächenspezifische Düngung



Strategien zur Steigerung der Effizienz der P-Düngung

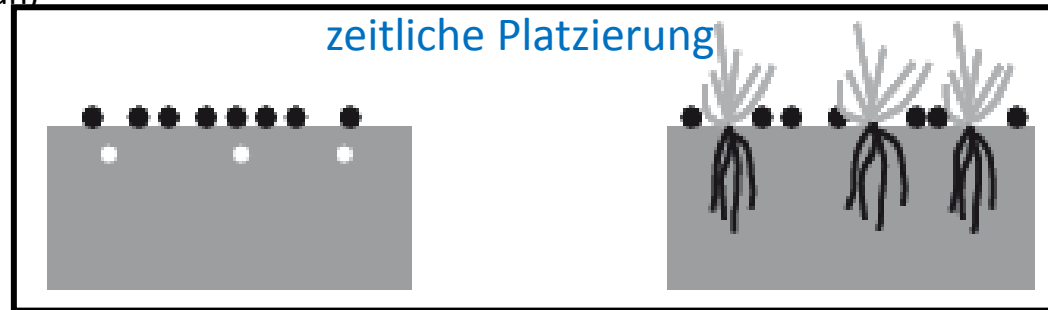


Quelle: IVA Bundesarbeitskreis Düngung

Zeitliche Platzierung

Eine zeitliche Platzierung unmittelbar zum höchsten Bedarf der Kulturen im Frühjahr bringt generell Vorteile bei ungünstigen Standorteigenschaften.

(Quelle: Th. Ebertseder Weihenstephan)

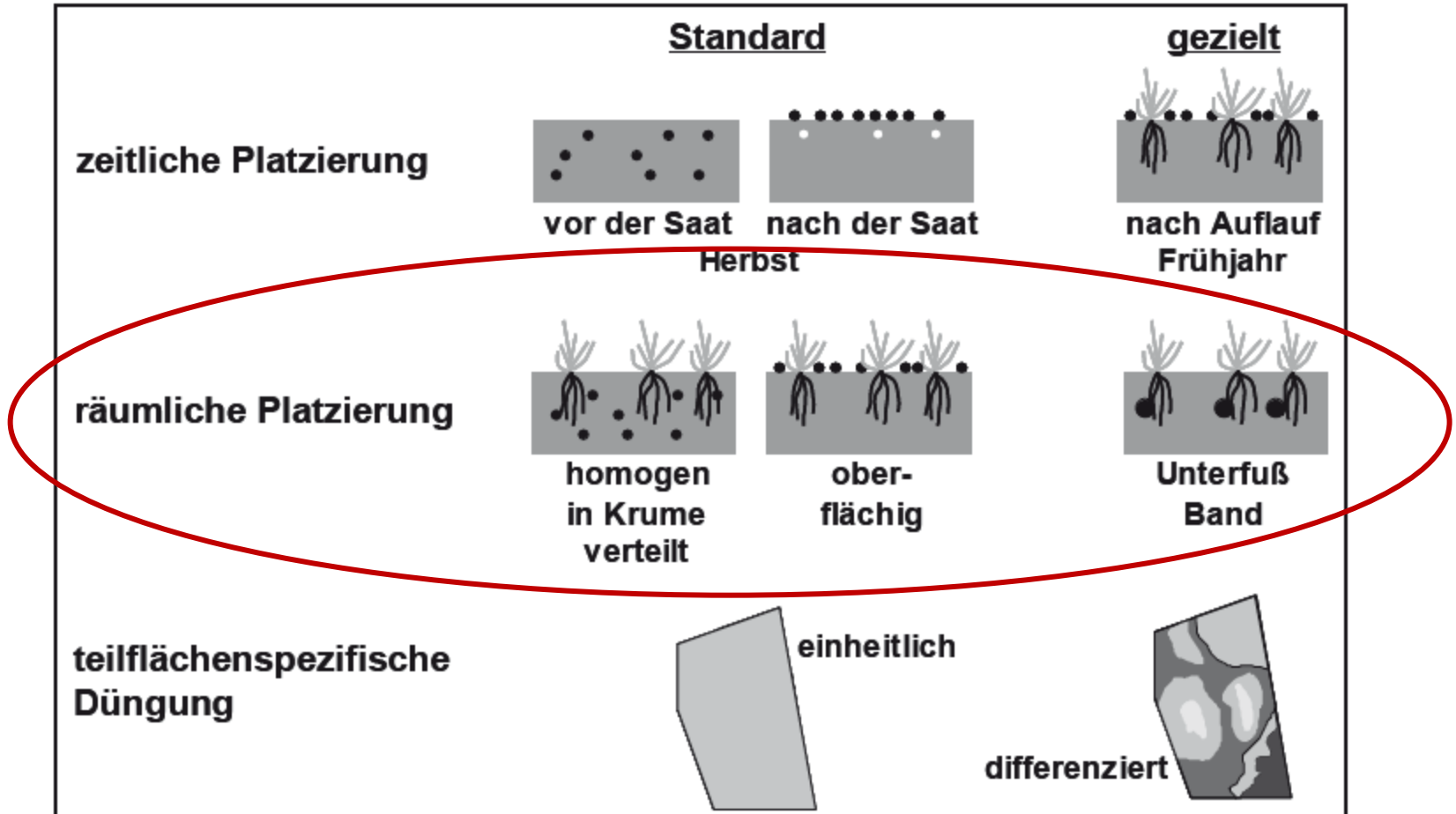


Tab. 1: Wirkung unterschiedlicher P-Düngungstermine auf den Ertrag und die Qualität von Braugerste (8 Versuchsjahre)

Standort: Gneisverwitterungsboden; $P_{DL} = 3,5$ (1,7 - 3,9) mg/100 g Boden
(Quelle: Albert 2003)

Termin	P-Düngung kg P ha ⁻¹	Ertrag dt ha ⁻¹	Rohprotein %	Vollgerstenanteil %	Ähren pro m ²
ohne	0	35,5	10,6	88,1	444
Herbst	40	42,3	11,0	88,4	507
zur Saat	40	45,1	10,7	89,5	578
BBCH 12	40	43,7	11,3	89,3	543

Strategien zur Steigerung der Effizienz der P-Düngung



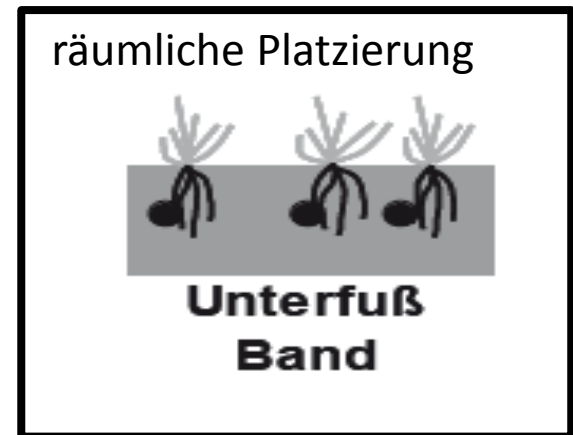
Quelle: IVA Bundesarbeitskreis Düngung

Feldversuch „Friemar“ zur Platzierten P-Düngung zur Saat im Vergleich zur breitwürfigen Düngung zur Saat.



3-jähriger Versuch (4 Wiederholungen, randomisiert)

2012: Wi-Weizen
2013: Wi-Gerste
2014: Winterraps
2015: Winterweizen



Platzierte Düngung zur Saat

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

Standortangaben zum P-Unterfußdüngungsversuch Friemar



Löß-Braunschwarzerde

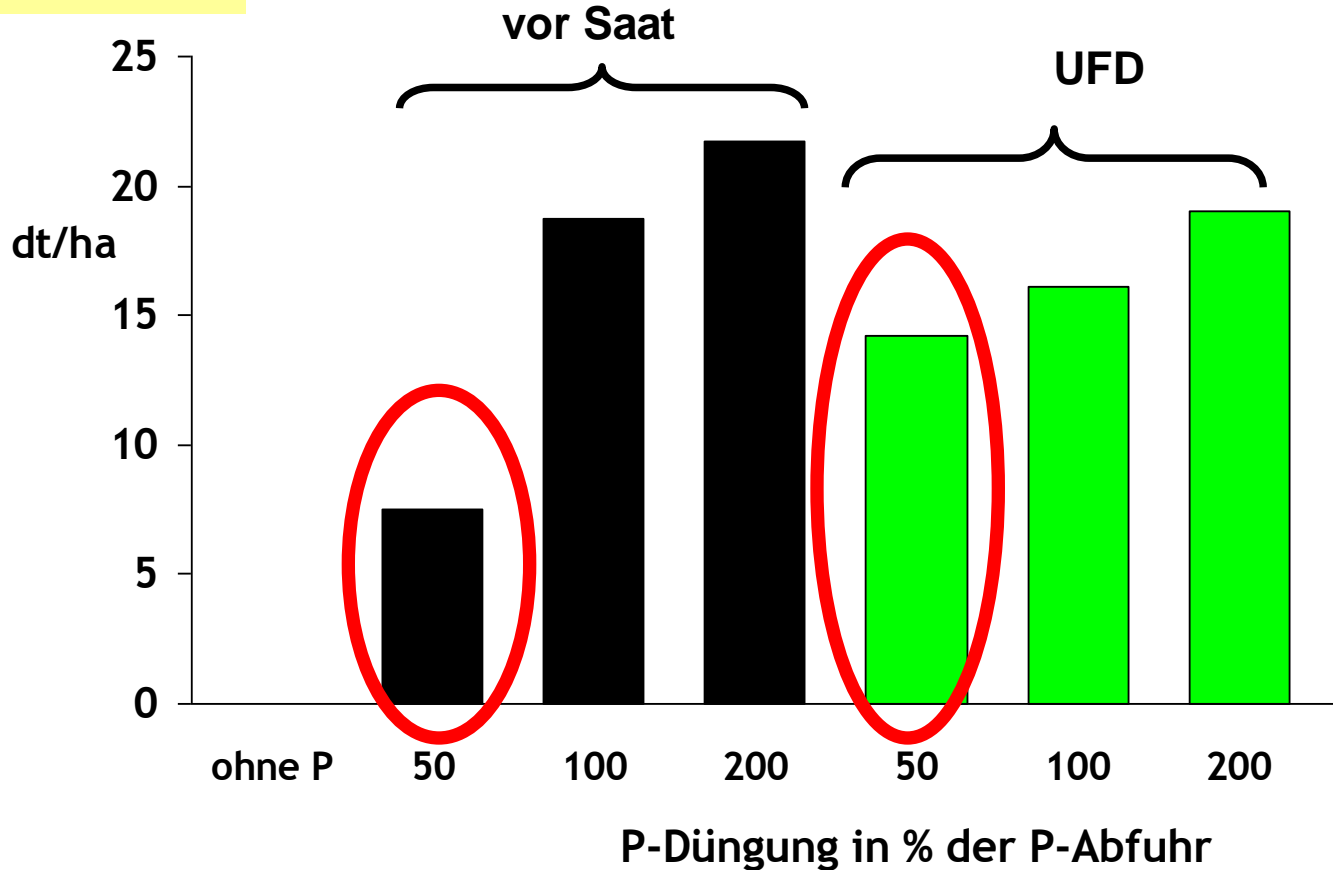
Tiefe cm	pH	P _{CAL} ⁻ Gehalt mg P/100g	P _{H2O} ⁻ Gehalt mg P/100g
0 - 10	6,2	1,6	0,31
10 - 20	6,1	1,1	0,22
20 - 30 cm	6,1	0,9	0,14
Gehaltsklasse A in 0 - 20 cm		≤ 2,4	

Quelle: TLL Jena Dr. W. Zorn

Wirkung der P-Applikation (TSP) auf den Kornertrag von Winterweizen Friemar 2012 (ohne P: 91,9 dt/ha)



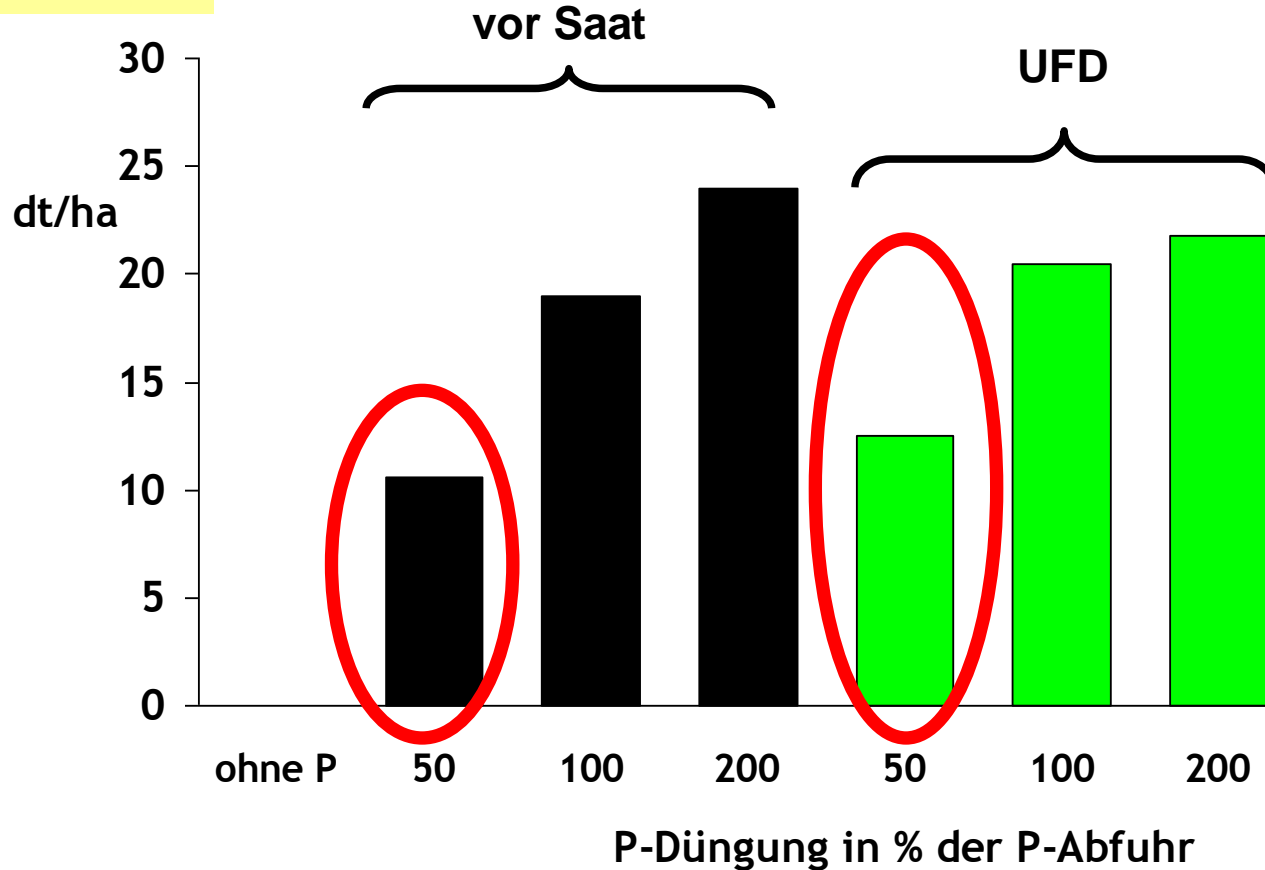
Mehrertrag



Wirkung der P-Applikation (TSP) auf den Kornertrag von Wintergerste Friemar 2013 (ohne P: 92,5 dt/ha)



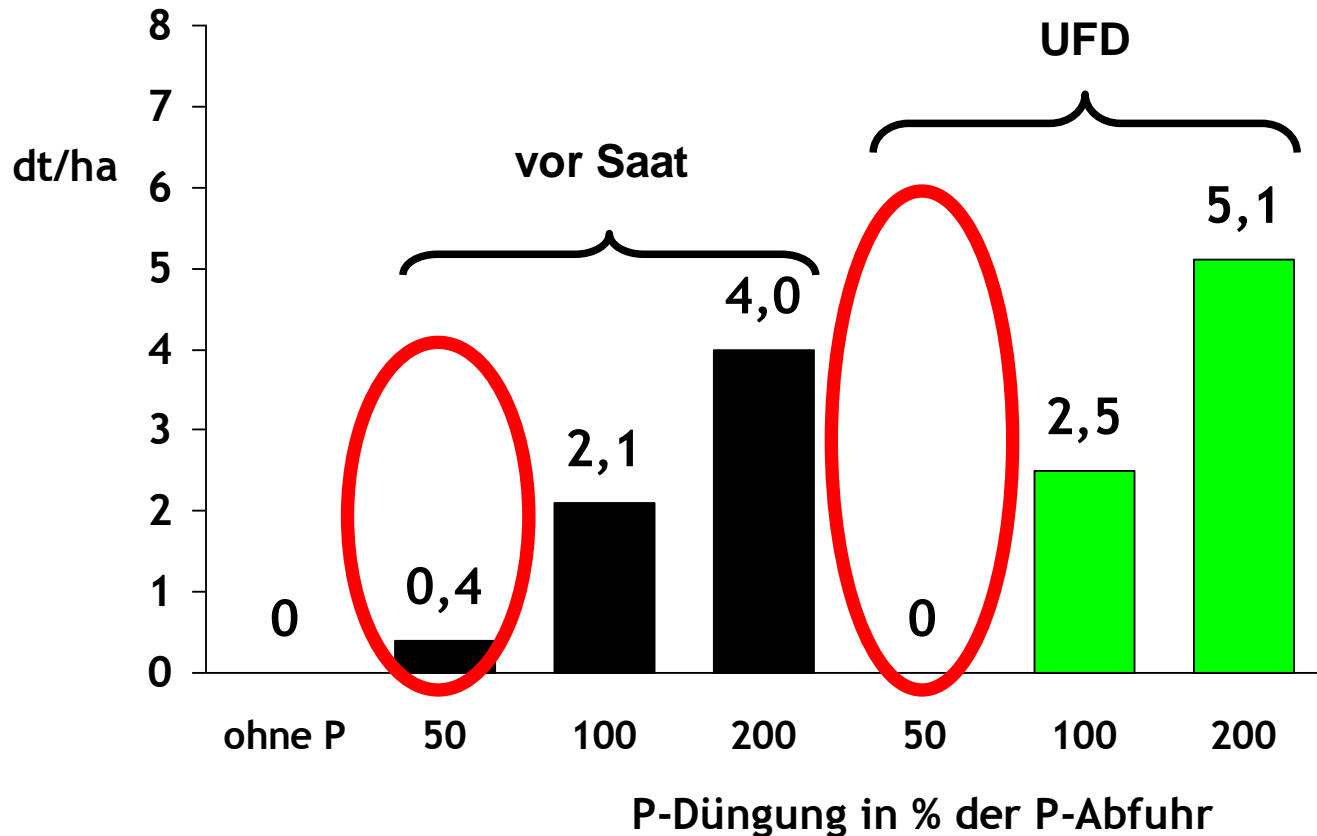
Mehrertrag



Wirkung der P-Applikation (TSP) auf den Kornertrag von Winterraps Friemar 2014 (ohne P: 62,7 dt/ha)



Mehrertrag



Nährstoffeffizienz der Phosphat-Düngung

- **Gliederung:**
- Was kommt im Bereich der Phosphatdüngung auf uns zu ?
- Auswirkung langjährig differenzierter Düngung !
- Strategien zur Steigerung der Effizienz der P-Düngung.
- **Sicherstellung einer hohen Phosphat-Verfügbarkeit.**
- Eignung von Phosphatformen.
- Fazit

Pflanzenverfügbare Phosphat-Düngerform



Die Pflanzenverfügbarkeit des Phosphat

wasserlöslich*

ammoncitratlöslich*

citronensäurelöslich

ameisensäurelöslich

mineralsäurelöslich

Aufgeschlossene
Phosphate

Teilaufgeschlossene
Phosphate

Rohphosphate

Abnahme der Phosphatverfügbarkeit

* entspricht der Extraktionskraft der natürlichen Chemosphäre des Bodens

Zitat: Prof. Dr. E. Schnug JKI Braunschweig

die 100% Doktrin für Phosphordünger

Zur Düngung verwendete P-Formen müssen binnen einer Vegetationsperiode in die standortspezifische P-Dynamik eingehen, d.h. sich unter den gegebenen Standortbedingungen vollständig auflösen bzw. mineralisieren und für Pflanzen verfügbar werden, denn nur dann kann eine langfristig vollständige Ausnutzung durch die Pflanzen unterstellt werden.

Fazit:



Möglichkeiten und Maßnahmen zur Verbesserung der Phosphatausnutzung:

1. **Einhaltung eines guten Kalkzustands des Bodens (pH-Wert)**
2. **Bodengehaltsklasse C anstreben**
3. **Beachtung der Dünger-Verteilung**
4. **Beachtung des Düngungszeitpunktes**
5. **pflanzenverfügbare Phosphat-Düngerform**