

## Phosphor in der Landwirtschaft

### Ermittlung des P-Düngebedarfs in Deutschland und der dringende Reformbedarf dazu

Vortrag Fachgespräch Phosphor der FGG Elbe am 17.05.2017

Dr. Franz Antony - Ingenieurbüro INGUS - Hannover

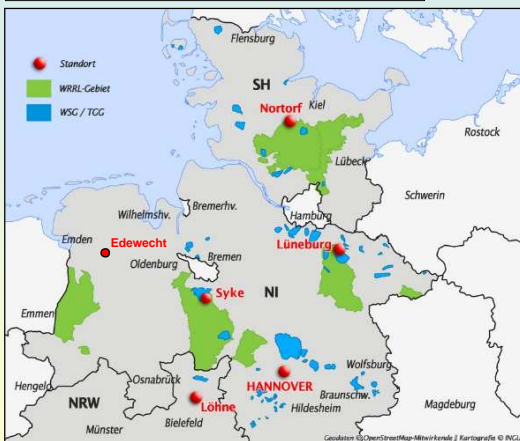


## Agrar-Umwelt-Beratung - Wer ist INGUS?





**INGUS**

### Regionale Präsenz in Norddeutschland



**Landwirtsch.-wasserwirtsch. Ing.-Büro seit 1994:**  
 - Firmensitz: Hannover  
 - 4 Zweigstellen (Nds, SH u. NRW)  
**35 feste Mitarbeiter, davon:**  
**32 Agraringenieure**  
**3 Bodenkundler/ Geowissenschaftler**

 **Trinkwasserschutz-Beratung**  
 72 TGG; 70.000 ha LF

 **Wasserrahmenrichtl.-Beratung**  
 5 Gebiete EG-WRRL; 410.000 ha LF

**neu: seit 2016 Anbieter der Einzelbetriebl. Beratungsförderung lt. Art. 15 ELER-VO 1305/2013**

Weiteres siehe [www.ingus-net.de](http://www.ingus-net.de)

**Inhalt:**

1. **Ermittlung des P-Düngebedarfes in Deutschland**
  - a) **Stand des Wissens**
  - b) **Realität**
2. **Was kann die Beratung dazu beitragen?**
3. **Hemmnisse der P-Gehaltsminderung überversorgter Böden**

**1. Ermittlung des P-Düngebedarfes****a) Stand des agrikulturchemischen Wissens**

- Die P-Dynamik im Boden ist komplex.
- Die Ermittlung des P-Düngebedarfes gemäß Nährstoffbedarf der Pflanze ist daher schwieriger als für N, aber möglich (vgl. 50 Jahre Forschung!)
- Die Herleitung des P-Dü-Bedarfes nach P-Sollwerten auf Basis des P-Bodengehaltes mit Verwendung eines P-Gehaltsklassen-Systems (A – E) gilt als geeignetes Verfahren.

**Aber..**

- Es gibt „keine“ einheitliche Umsetzung zw. den Bundesländer (wie jetzt in DüV für N).
- VDLUFA **versucht** seit mehr als 20 Jahren eine bundeseinheitliche und bedarfsgerechte Ermittlung des P-Düngebedarfes in die fachbehördliche Praxis (Länder) zu überführen!

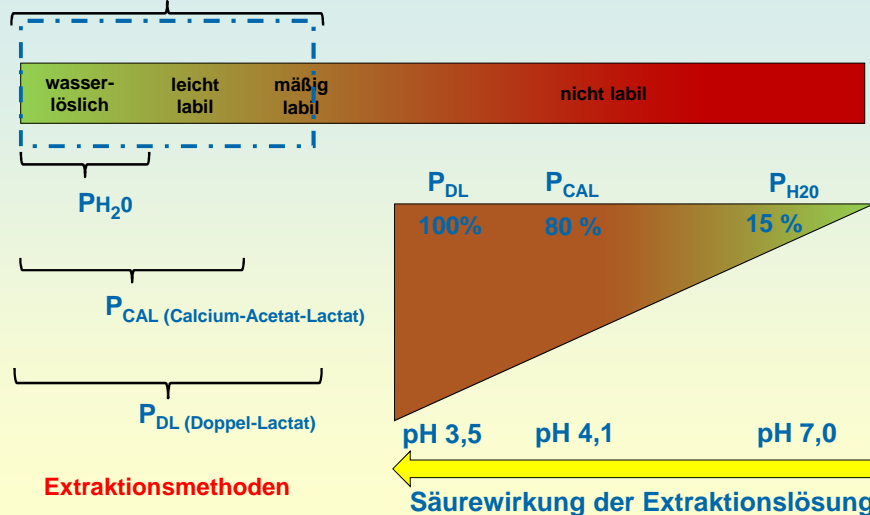
→ **bisher ohne Erfolg!**

**b) Realität in Deutschland**
**Ermittlung des P-Düngebedarfes gem. DüV 2009**

- Die Ermittlung des P-Düngebedarfes hat sich zu richten nach:
  1. dem **P-Bedarf der Kultur** (§ 3 Abs. 2 Nr. 1);
  2. dem **pflanzenverfügbaren P-Bodenvorrat** (§ 3 Abs. 2 Nr. 2)
- Der P-Bodenvorrat ist für jeden Schlag > 1 ha auf Basis repräsentativer Bodenproben mind. alle 6 Jahre zu bestimmen, wenn P-Düngung > 30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha (§ 3 Abs. 3 Nr. 2);
- Die GfP wird erfüllt, wenn der betriebliche P-Saldo der letzten 6 Düngejahre ≤ 20 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha/a ist oder der P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Gehalt des Bodens im Mittelwert < 20 mg/100 g Boden (CAL) = < 9 mg P/100g Boden beträgt (§ 6 Abs. 2 Nr. 2).

**..aber**

- Es gibt keine bundeseinheitlichen Vorgaben für **P-Bodenanalyse-Methode(n)**, für **P-Gehaltsklassen** oder **kulturspezifische P-Soll-/P-Bedarfswerte**
- **Folge:** sehr heterogene und z.T. widersprüchliche P-Dü-Bedarfsermittlung zwischen den Bundesländer → **das verunsichert Berater und Landwirte erheblich !!!**

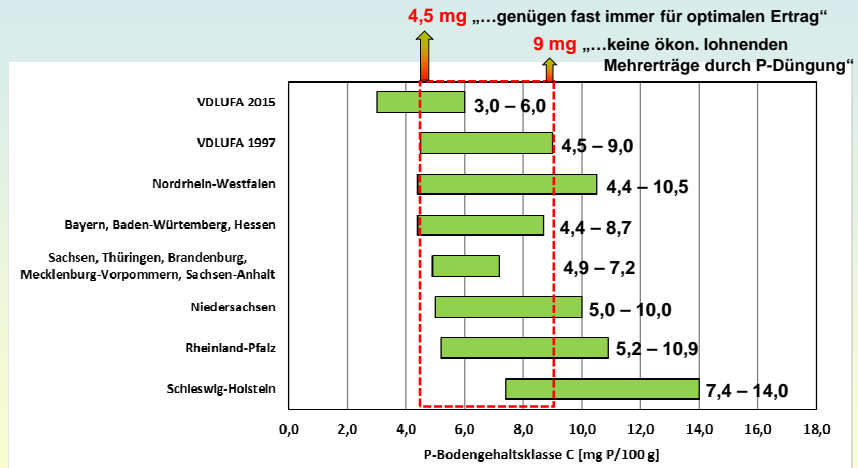
**P-Bodenanalyse-Methoden in Deutschland**
**Maß für pflanzenverfügbare Phosphor-Menge**


(Abbildung nicht maßstabsgetreu)

**Vergleich P-Gehaltsklasse „C“ in Deutschland**  
**hier Klassenbreiten für Böden mit 0 - 8 % Humus**



**INGUS**



NI, NRW, RP definieren „C“ 1,5- bis 1,8-mal höher als VDLUFA 2015, SH sogar 2,3-mal so hoch

Aussage VDLUFA schon 1997: ...“regionale Unterschiede sind nicht gerechtfertigt...“, daher Empfehlung bundeseinheitl. Richtwertbereiche (Gehaltsklassen)

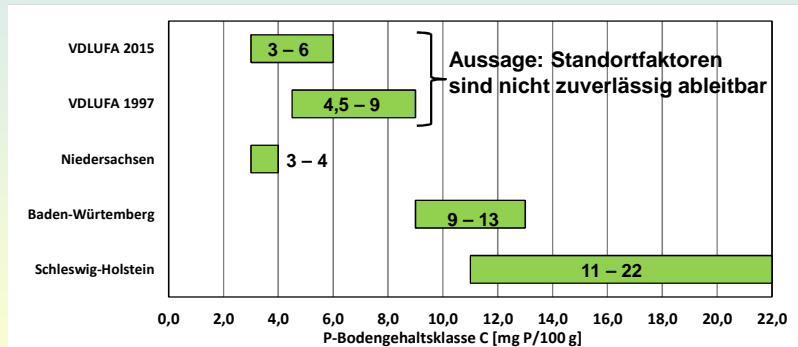
Fachtagung PHOSPHOR der FGG Elbe am 17. und 18.05.2017 Burghotel Lenzen a. d. Elbe

7

**Vergleich P-Gehaltsklasse „C“ ausgewählter Bundesländer**  
**hier für Böden mit > 15 bzw. > 30 % Humus**



**INGUS**



Diese Unterschiede zwischen den Ländern versteht kein Berater und kein Landwirt!

Fachtagung PHOSPHOR der FGG Elbe am 17. und 18.05.2017 Burghotel Lenzen a. d. Elbe

8



Was die neue DüV 2017 zum P-Düngebedarf (§§ 3 u. 4) bringt...

- Vorbehaltlich einer noch ausstehenden bundeseinheitlichen Regelung erfolgt die P-Düngebedarfsermittlung bis auf weiteres auf Grundlage der P-Düngeempfehlungen der nach Landesrecht zuständigen Stellen.
  - anders als beim N-Düngebedarf, macht die neue DüV keinerlei fachlich-methodische Vorgaben zur Ermittlung des P-Düngebedarfs
- **Neu:** Bei mittlerem Boden-Phosphatgehalt > 20 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / 100 g Boden (CAL) (= 9 mg P / 100 g Boden) P-Düngung max. in Höhe der voraussichtlichen P-Abfuhr (§ 3 Abs. 6 DüV)
  - Nachteil:** keine Absenkung/-reicherung P-übersorgter Böden, d.h. Einfrieren des Status Quo!
- **Neu:** Bei schädlichen Gewässerveränderungen kann die nach Landesrecht zuständige Stelle anordnen, dass nur geringere P-Mengen aufgebracht werden dürfen, oder das Aufbringen phosphathaltiger Düngemittel untersagen (§ 3 Abs. 6 DüV).
  - Abwarten**, was die Länder machen werden



Was in der neuen DüV zum wiederholten mal (1996, 2006) fehlt...

Zu § 3 Grundsätze Anwendung von Dü-Mittel & § 4 Ermittlung des Dü-Bedarfs

- Keine bundeseinheitliche Untersuchungsmethode für die **P-Bodengehalte**
- Keine bundeseinheitlich definierten **P-Bodengehaltsklassen** z. B. VDLUFA-Empfehl. 2015
- Keine bundeseinheitlichen **P-Bedarfswerte**, vergleichbar wie für Stickstoff
- Kein bundeseinheitlicher Umgang mit **Standortfaktoren** (z.B. Bodenart, Humusgehalt)
- Keine bundeseinheitlichen und pflanzenbaulich ausgerichteten **Vorgaben zur P-Abreicherung übersorgter Böden** gem. der Stellungnahme der DGP 2015

Zu § 8 Nährstoffvergleich

- Keine bundeseinheitliche P-Bilanzierung, vergleichbar wie für Stickstoff, d.h. keine bundesweiten P-Gehalte in Ernteprodukten



**Pflicht zur jährl. Düngebedarfsermittlung für N und P (§§ 3 und 4)**

**Grundsatz**

$$\begin{aligned} \text{Düngebedarf} &= \text{Nährstoffbedarf einer Kultur} \\ &\text{minus sonstige verfügbare Nährstoffmengen} \\ &\quad \text{(z. B. Nachlieferung aus Zwischen-/Vorfrüchten, langj. organ. Düngung)} \\ &\text{minus Nährstoffversorgung des Bodens} \\ &\quad \text{(z. B. P-Gehalte, N-Nachlieferung aus der Bodenmineralisation)} \end{aligned}$$

- Dieser Grundsatz der DüV § 3 Abs. (1) gilt uneingeschränkt auch für P.
- Für P gilt auch, der P-Düngebedarf muss „vor“ Aufbringung und für jeden Schlag ermittelt werden und **darf nicht überschritten werden (OWI-Tatbestand)**.

**Widersprüche dazu i. d. neuen DüV selbst:**

- Abweichend vom o. g. Grundsatz in § 3, Abs. (1) wird in § 3, Abs. (6) bei > 20 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g Boden (CAL) noch eine P-Düngung in Höhe des P-Entzuges zugelassen, obwohl der P-Bodenvorrat den Nährstoffbedarf bereits abdeckt. Dafür gibt es keinen sachlichen Grund.  
Demnach wäre § 3 Abs. (6) ein Verstoß gegen § 3 Abs. (1) und keine GfP.

**2. Was kann die Beratung dazu beitragen?**

**1. Übersetzung der P-Bodengehalte und -klassen von Labor-Sprache in Landwirte-Sprache, d.h. ausgedrückt als DÜNGERMENGE“**

- Umrechnung **mg P/100g Boden** x 2,29 x 45 = auf **kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha** i. d. Ackerkrume
- Annahme 4.500 t Boden / ha / 30 cm; für NI Bodenart S & IS-T, 0-8 % Humus

P-Boden- gehaltsklasse	LWK Niedersachsen Bodengehalt		VDLUFA 2015 Bodengehalt	
	[mg P/100g]	[kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha]*	[mg P/100g]	[kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha]*
A	<2,0	<206	<1,5	<155
B	3,0 – 5,0	310 - 515	1,5 - 3,0	155 - 310
C	5,0 – 10,0	515 - 1.030	3,0 - 6,0	310 - 620
D	10,0 – 17,0	1.030 - 1.751	6,0 - 12,0	620 – 1.240
E	16,0 – 35,0	1.649 - 3.607	>12,0	>1.240

- \* Leicht lösl., pflanzenverfügbaren P-Bodengehalt umgerechnet als P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Düngermenge

## 2. Beratung (Instrumente und Ansatz) zur...

- a) Vermeidung der P-Überdüngung
- b) Abreicherung übersorgter Böden

1. Jährl. schlagbezogene Dü-Planung für **N, P, K, S** u. weitere Nährstoffe
2. Ermittlung des P-Düngebedarfs nach realistischen Ertragswerten (letzte 3 Jahre) und näherungsweise nach  $P_2O_5$ -Abfuhr
3. P-Düngeabschläge bei P-Bodengehaltsklasse „D“ bzw. Null-P-Düngung in „E“ gemäß „bisheriger“ **Empfehlungen LWK NI „Richtwerte für die Düngung 2016“**

	Ertrag dt/ha	$P_2O_5$ -Abfuhr	$P_2O_5$ -Düngung bei Gehaltsklassen				
			A	B	C	D	E
Wintergetreide	70	56	130	100	65	20	0
Raps	35	63	130	100	65	20	0
Mais	450	72	175	135	95	60	0
Zuckerrüben	500	50	165	125	85	50	0
Kartoffeln	400	56	165	125	85	50	0

Akzeptanzproblem, da neue DüV bei D und E mehr zulässt

Abreicherung

## 3. Reduzierung der P-Düngungshöhe durch exaktere Ermittlung des pflanzenverfügbaren P-Bodengehaltes (nach Thür. Landesamt Ldw. /TLL)

### Instrument

- Bestimmung der **P-Freisetzungsrates ( $P_{Fr}$ )** nach Floßmann u. Richter (1982) zur exakteren Bestimmung des pflanzenverfügbaren P-Gehaltes im Boden.
- P-Freisetzungsrates ( $P_{Fr}$ ) ermöglicht eine **exaktere Ermittlung des P-Düngebedarfes**
- P-Freisetzungsrates ( $P_{Fr}$ ) als Ergänzung zur  $P_{CAL}$ - oder  $P_{DL}$ -Extraktion
- Vorteil: P-Freisetzungsrates ( $P_{Fr}$ ) nicht kulturartenspezifisch

### Methode

- Bestimmung des P-Bodengehaltes nach  $P_{CAL}$  oder  $P_{DL}$
- zusätzlich 2-fache Wasserextraktion
- Berechnung der P-Freisetzungsrates ( $P_{Fr}$ ) aus  $P_{CAL}$  bzw.  $P_{DL}$  und  $P_{H2O}$
- Korrektur der P-Düngebedarfsermittlung anhand  $P_{Fr}$
- zusätzliche Kosten für  $P_{Fr}$  derzeit 10 - 20 Euro
- **wird von der TLL und seit kurzem von der LUFA NORD-WEST angeboten**

### P-Freisetzungsrate ( $P_{Fr}$ ) vorläufige Richtwerte der TLL

P-Freisetzungsrate niedrig = erhöhte P-Düngung  
 mittel = keine Korrektur der P-Düngung  
 hoch = verminderte Düngung

$P_{CAL}$ [mg P/100 g]	P-Freisetzungsrate [ $\mu\text{g P} / 100 \text{ g} * 10 \text{ min}$ ]		
	niedrig	mittel	hoch
1	<8	8 - 10	>10
2	<18	18 - 23	>23
3	<25	25 - 33	>33
4	<34	34 - 46	>46
5	<42	42 - 58	>58
.	.	.	.
.	.	.	.
15	<128	128 - 172	>172

(Zorn et al. 2016)

### P-Düngeempfehlung unter Berücksichtigung der P-Freisetzungsrate

P-Freisetzungsrate	P-Gehaltsklasse	P-Düngeempfehlung analog P-Gehaltsklasse	
hoch	A	B	} P-Dünge-Abschlag
	B	C	
	C	D	
mittel	A	keine Korrektur	
	B		
	C		
niedrig	A	B	} P-Dünge-Zuschlag
	B	C	
	C	C	
	D	C	

(Zorn et al. 2016, verändert)



### 3. Hemmnisse der P-Gehaltsminderung überversorgter Böden

- Seit der DüV 1996 bis heute fehlt in Deutschland ein einheitlicher und verbindlich anzuwendender Rahmen zur konsequenten Umsetzung einer pflanzenbedarfsgerechten P-Düngung.
- Auch die DüV 2017 bietet hierzu keinen Fortschritt an (vgl. u.a. Stellungn. der DGP 2015); das Thema „P-Düngebedarf“ hinkt den Regelungen zum „N-Düngebedarf“ weit hinterher.
- Die DüV 2017 „friert“ die „hohen“ bis „sehr hohen“ P-Gehalte in P-Überschussregionen ein, reduziert sie aber nicht.
- Damit fehlt der Beratung der notwendige ordnungsrechtliche und fachbehördliche Rückenwind zur P-Gehaltsminderung überversorgter Böden, es sei denn, die Länderermächtigungen regeln das noch.
- Die P-Düngebedarfsermittlung muss in eine für Berater und Landwirte verständliche Sprache überführt werden. **Vorschlag:** Umrechnung der pflanzenverfügbaren P-Menge des Bodens von mg P/100 g Bd. auf kg P/Hektar – Das versteht jeder!
- Für P in der DüV 2017 gilt demnach: „Nach der Novelle ist vor Novelle“.



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**