

Präsentation

- BIOGASGÜLLE und BODENFRUCHTBARKEIT
- Fe-P ANTAGONISMUS

Univ.Lek.DI. Hans Unterfrauner November 2010

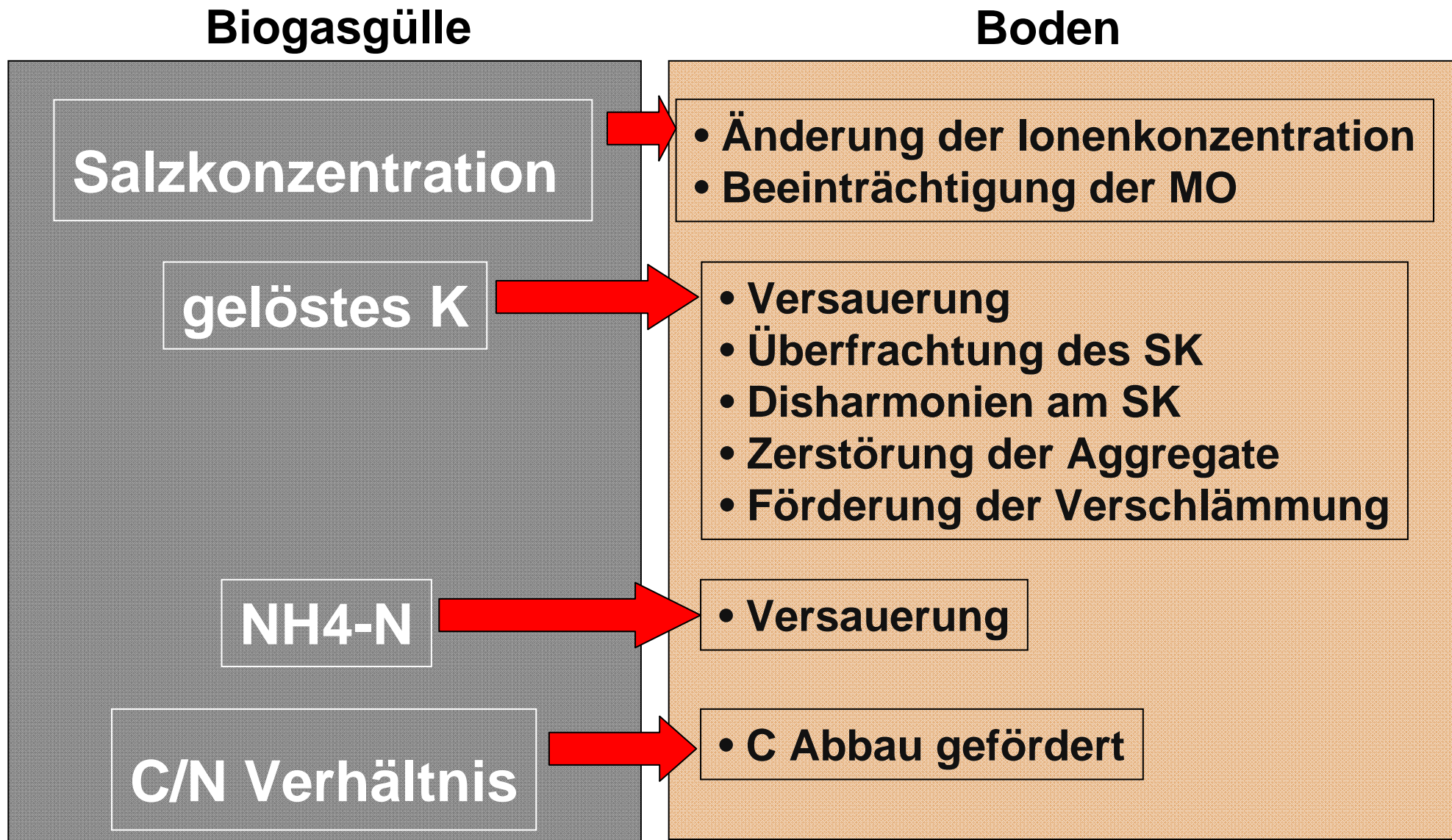
Inhalt

1. Auswirkung von BGG auf Boden

- Problematik
- Versuch
- Auswertung
- Zusammenfassung

2. Fe-P Antagonismus durch Überdosierung bei der Entschwefelung

Problematik



Problematik

Anforderung an ein Produkt

- 1. Säuren neutralisieren**
- 2. Ca Nachlieferung**
- 3. Mg Nachlieferung**
- 4. „Adsorption“ des überschüssigen K**

Versuch: Produkte

Versuchsvarianten/Produktmischungen

Variante	BGG [m ³ /ha]	Produktkomponenten	Menge [kg/ha]
P0	-		-
PB	50		-
P1	50	Sorptionsträger	2000
P2	50	Neutralisierende Ca-Mg Lieferanten	2000
P3	50	Sorptionsträger, neutralisierende Ca-Mg Lieferanten	3200

Versuch: Durchführung

Datum	Maßnahme
Sept/Okt 08	Vorbereitende Arbeiten
Nov 08	Applikation der Produkte, Applikation der Gülle (50m ³ /ha) 2 Tage später, Eingrubbern (6-10cm Tiefe)
+ 2 Wo	Probennahme für chem. physik. Analysen
+ 17 Wo	Probennahme für chem. physik. Analysen
+20 Wo	Probennahme für chem. physik. Analysen
+48 Wo	Vergleich des Maisbestandes

Versuch: Analytik

Parameter	Methode
Chemische Parameter	„Fraktionierte Analyse“, siehe ÖNORM S 2122
Aggregatstabilität	Nasstauchverfahren (Murer et.al, 1993), Mittelwert aus 3 Parallelbestimmungen
Verschlämmungsneigung	Mod. Nach Klute und Dirksen (1986), Mittelwert aus 4 Parallelbestimmungen

Zusammensetzung der BGG

(Maissilage, 25%Schweinegülle)

pH = 8,5

eL = 29,1 mS/cm

C/N = 4,3

WG = 93%

Nt = 5,0kg/m³

Parameter	Gelöste Gehalte kg/50m ³	Gesamtgehalte kg/50m ³	davon % wassergelöst
Ca	3,5	59	6
Mg	0,2	28	0,7
K	163	163	100
PO ₄	4,6	142	3,2
NH ₄ -N/Nt	143	250	58
Cu	0,0013	0,29	0,5
Zn	0,007	0,91	0,7
Mn	0,0014	0,56	0,25

BGG = Kalium Flüssigdünger!!!

Wirkungsweise der BGG



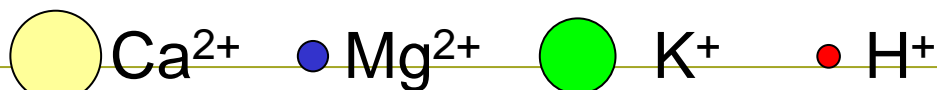
Erhöhung der
 Salz (K)
 Konzentration
 in Bodenlösung
 K verdrängt Ca
 K verdrängt Mg
 K verdrängt H⁺

Ca = 80%
Mg = 15%
K = 4%

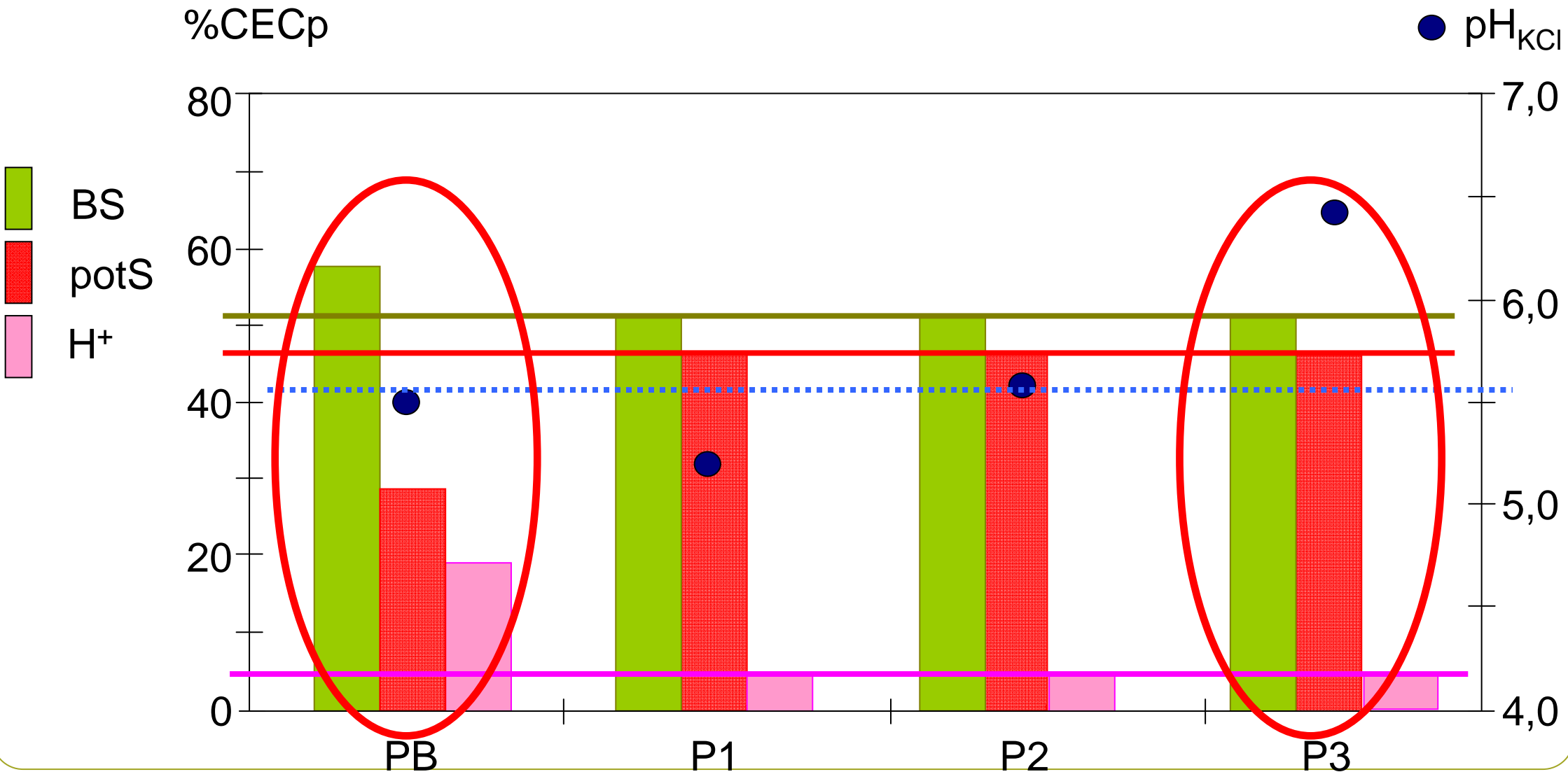
**Boden
lösung**

Säure

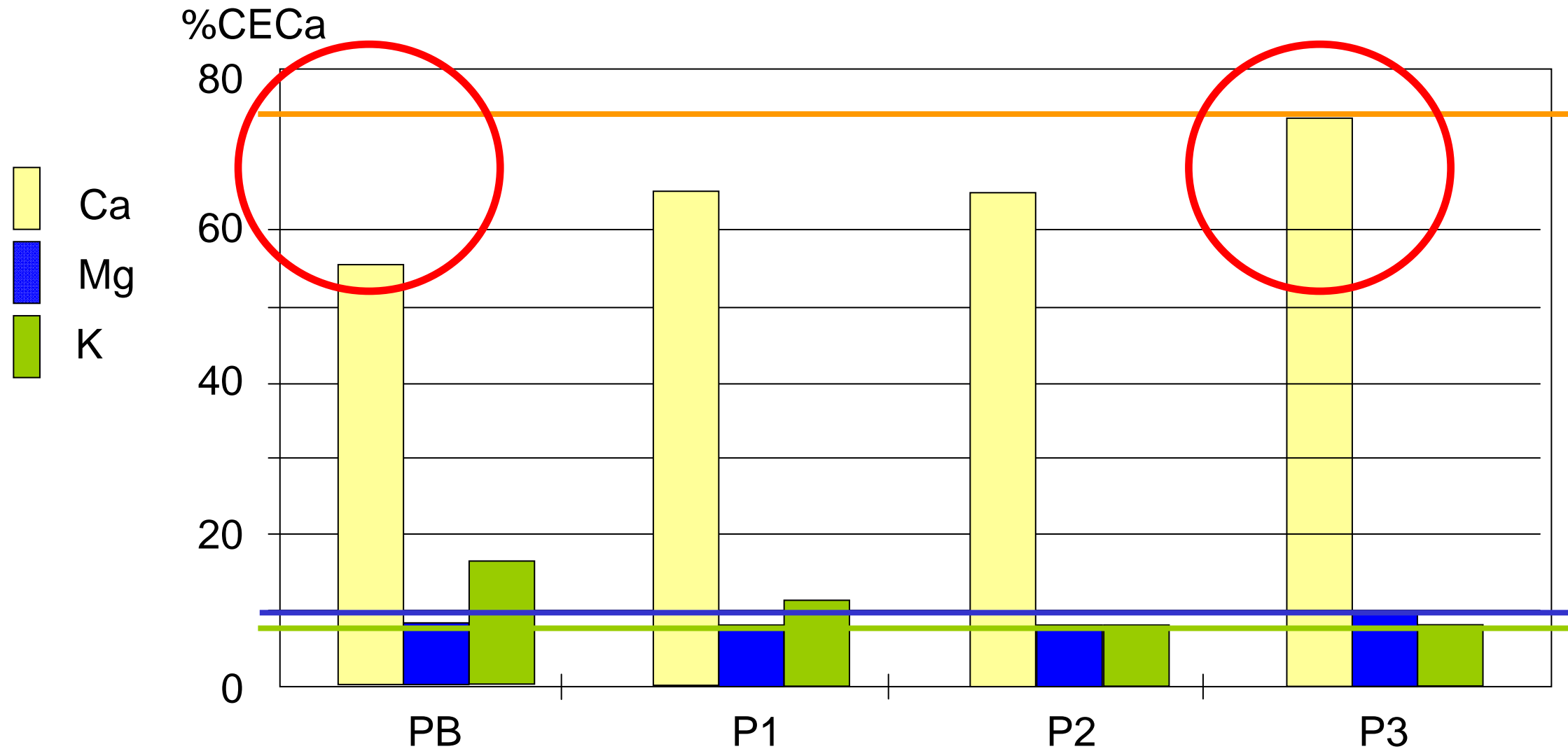
Ca = 58%
Mg = 8%
K = 15%



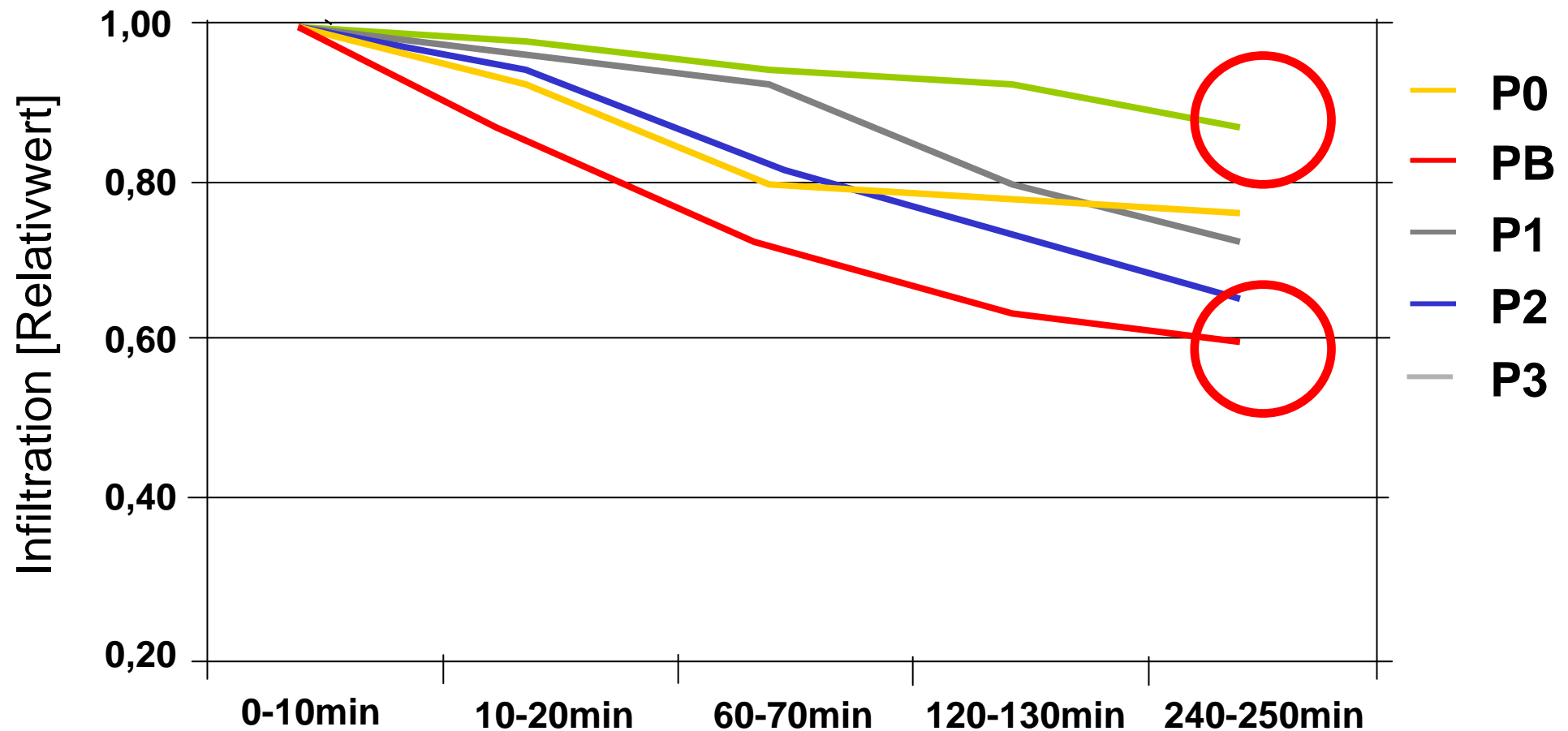
Ergebnisse: Säurezustand 2 Wo



Ergebnisse: Sorp.komplex 2 Wo



Verschlämmung: +2 Wochen



Vergleich von P3 mit PB-Kolbenansatz



~140cm

165cm

110cm

Vergleich des Mais Bestandes - Kolben



Vergleich des Frischgewichtes

Frischgewicht von jeweils 5 Kolben und 5 Pflanzen



Variante	Gewicht Kolben [kg]	Gewicht Pflanze [kg]	Gewicht gesamt [kg]	Diff pro ha zu P0 [kg]
P0	1,4	2,9	4,3	0
PB	1,3	2,8	4,1	- 2.800
P1	1,3	2,9	4,2	- 1.400
P2	1,4	3,0	4,4	+ 1.400
P3	1,6	3,1	4,7	+ 5.600

Zusammenfassung

Biogasgülle hat **adhoc und **aufschaukelnde** Effekte**

Biogasgülle kann:

- **den Boden versauern**
- **Sorptionskomplex überfrachten**
- **Aggregatstabilität vermindern**
- **Verschlämmungsneigung fördern**
- **Erträge vermindern**

Durch ein geeignetes Meliorationsprojekt können die negativen Einflüsse erfolgreich minimiert und die die Bodenfruchtbarkeit gesichert werden.



Modelluntersuchungen zum Fe-P Antagonismus in Bodensäulen in Hinblick auf die Düngung mit Biogasgülle

Hans Unterfrauner¹, Walter Somitsch², Manfred Sager³

¹ BoWaSan, Liebenauer Hauptstrasse 34/2/3, 8041 Graz,
h.unterfrauner@bowasan.at

² Technisches Büro Somitsch, Wiedener Hauptstrasse 90/2/19, 1050 Wien
office@somitsch.at

³ AGES, Kompetenzzentrum Elemente, Spargelfeldgasse 191, 1220 Wien
manfred.sager@ages.at

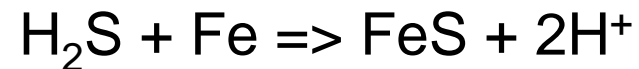
Problematik

H₂S Bildung in Biogasanlagen

- In Biogasanlagen entsteht H₂S (LW Ø 500-1000ppm)
- BHKW H₂S < 200ppm; direkt eingespeist < 10ppm

Entschwefelung

- (Lufteinblasen)
- zB Fe^{II}Cl₂, Fe^{II}(OH)₂, Fe^{II}OOH



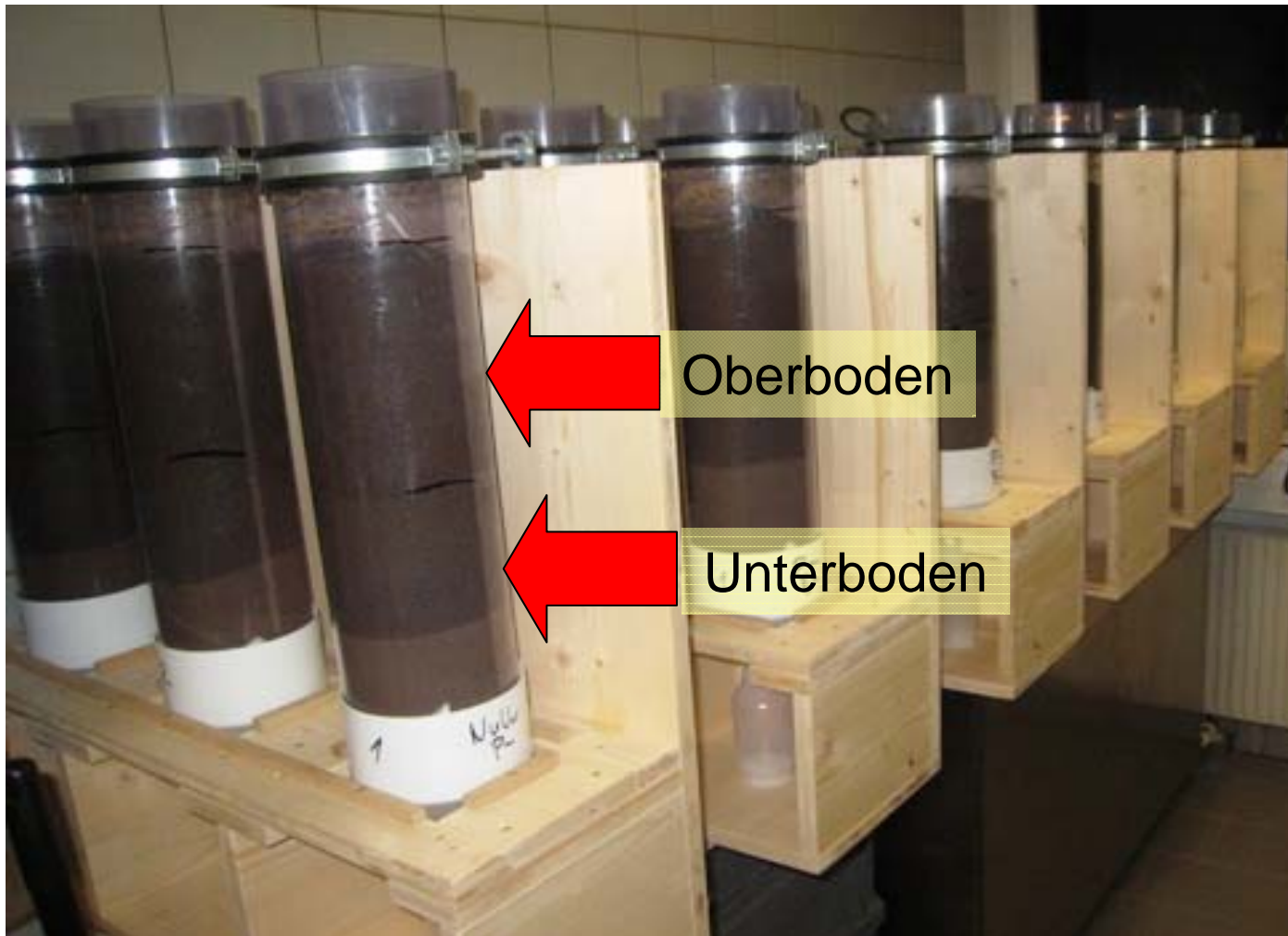
Biogasgülle

- erhöhte Fe Konzentrationen in der **BGG** =>
unlösliche FePhosphate, FeHydroxiphosphate im **Boden**
- verminderte P Verfügbarkeit (vgl Klärschlamm)

Versuchsablauf

- Auswahl von 2 ähnlichen Böden (gut versorgt P+ und schlecht P-)
- Auswahl einer BGG mit geringer Beladung von Fe (ein Teil wird mit Fe^{II} konditioniert)
- Aufbau von Bodensäulen, je 3 Wiederholungen
- Niederschlagssimulation über 8 Wochen (Sickerwasserbildung)
- Sickerwasser-Untersuchung 2x pro Woche (pH, eL, ICP, IC)
- chemische Analyse der Böden aus den Säulen (fraktionierte Analyse)
- Auswertung-Bilanzierung-Modellierung

Versuchsaufbau: Foto



Biogasgülle

(Input: 25t Maissilage, 20m³ Schweinegülle pro Tag)

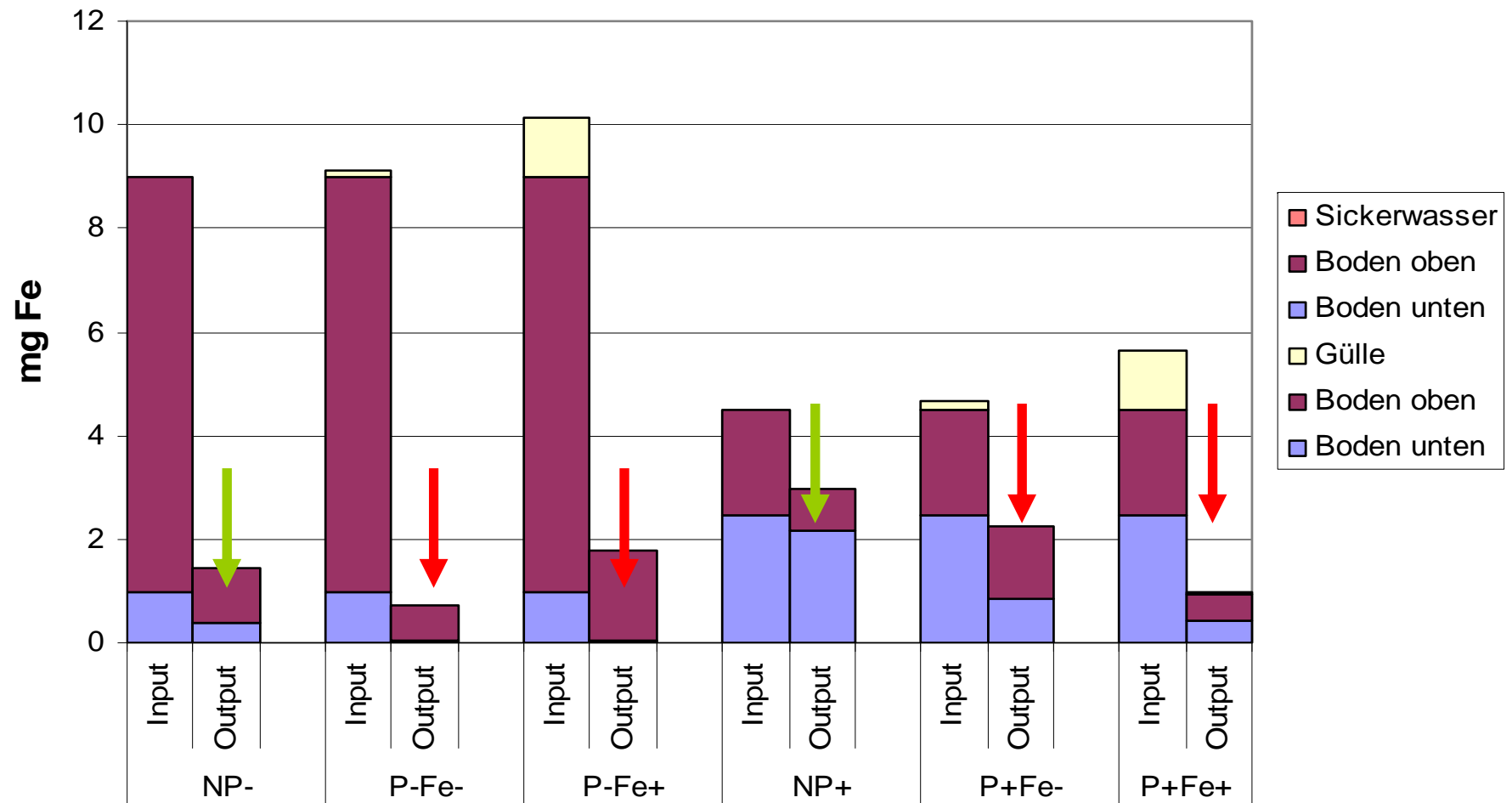
pH = 8,4 eL = 24 mS/cm C/N = 5,3 WG = 95% Nt = 4,2 kg/m³

Parameter	Gülle ohne Fe gelöst [mg/l]	Gülle mit Fe gelöst [mg/l]	Gülle ohne Fe gesamt [mg/l]	Gülle mit Fe gesamt [mg/l]
Ca	110	120	1100	1000
K	2850	2960	2900	3000
PO ₄	50	30	1900	1700
Fe	30	23	180	1240

Konditionierung auf Endkonzentration von 1000mgFe/l

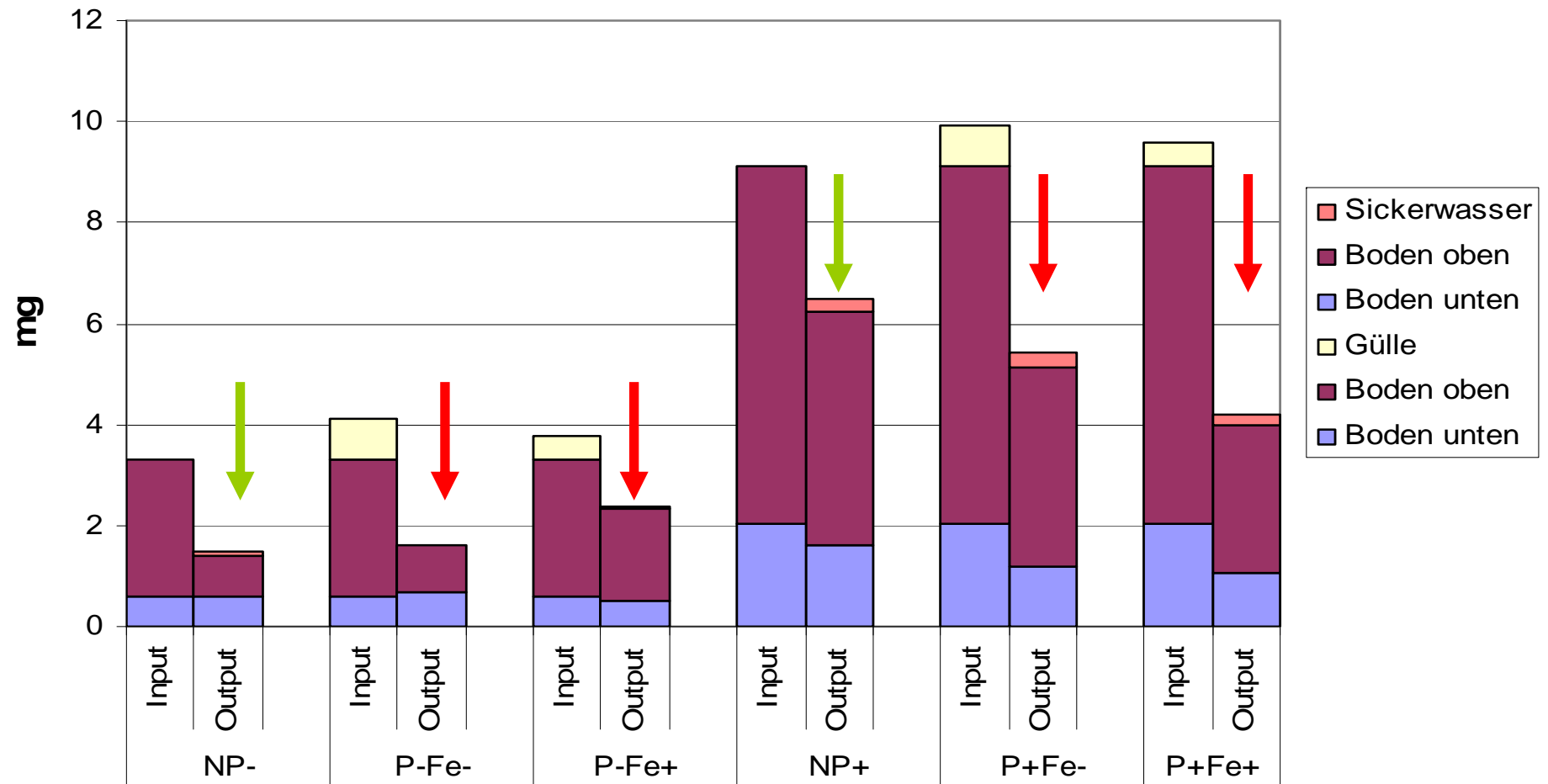
Massenbilanz: Fe wasserlöslich

Fe - wasserlösliche Fraktion



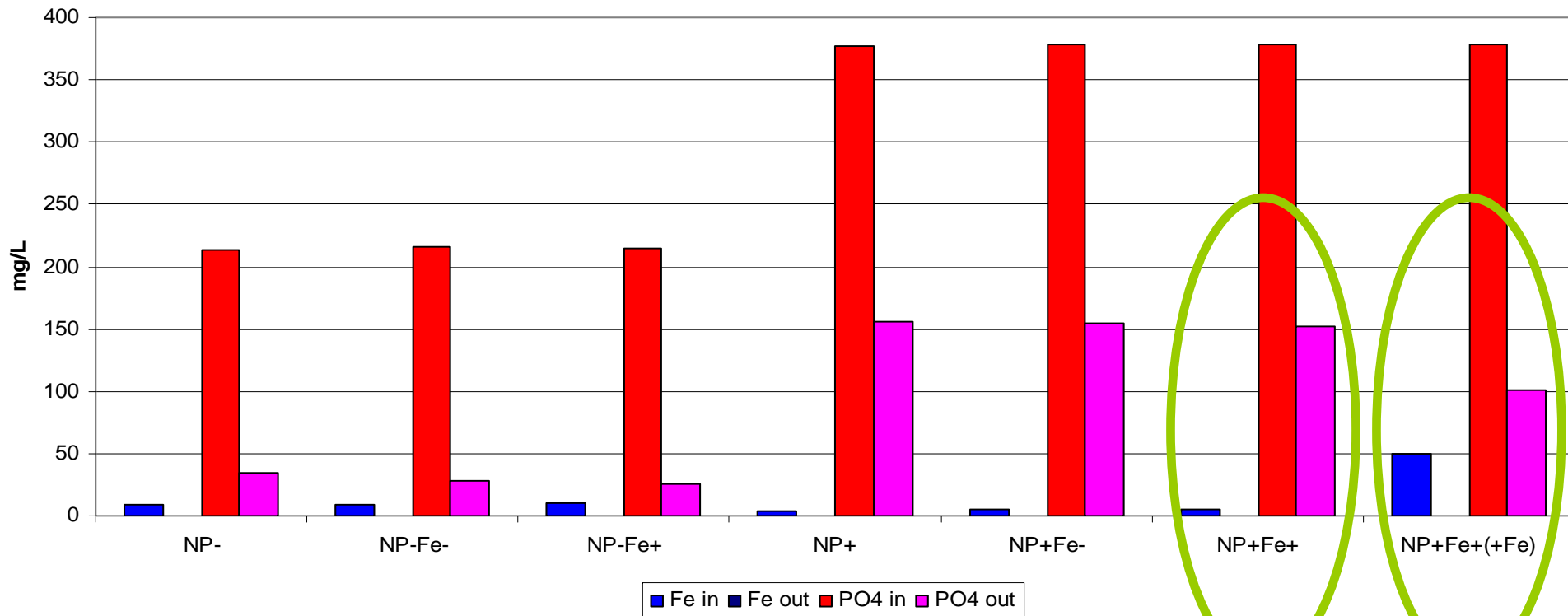
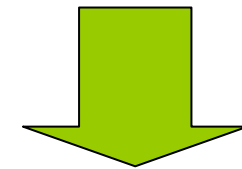
Massenbilanz: P wasserlöslich

P - wasserlösliche Fraktion



Modellierung der wl+at Fraktionen

Modell wasserlösliche und austauschbare Form von P



Zusammenfassung

Entschwefelung durch Zusatz von Fe^{II}

- **Stöchiometrischer Einsatz von Fe^{II} unproblematisch**
- **bei Überdosierung Beeinträchtigung der P Verfügbarkeit möglich**

Vorgangsweise Planung

- KW Ausrichtung
 - Flächenbedarf Inputmaterial (eventuell Zukauf?)
 - Flächenbedarf für Biogasgülle

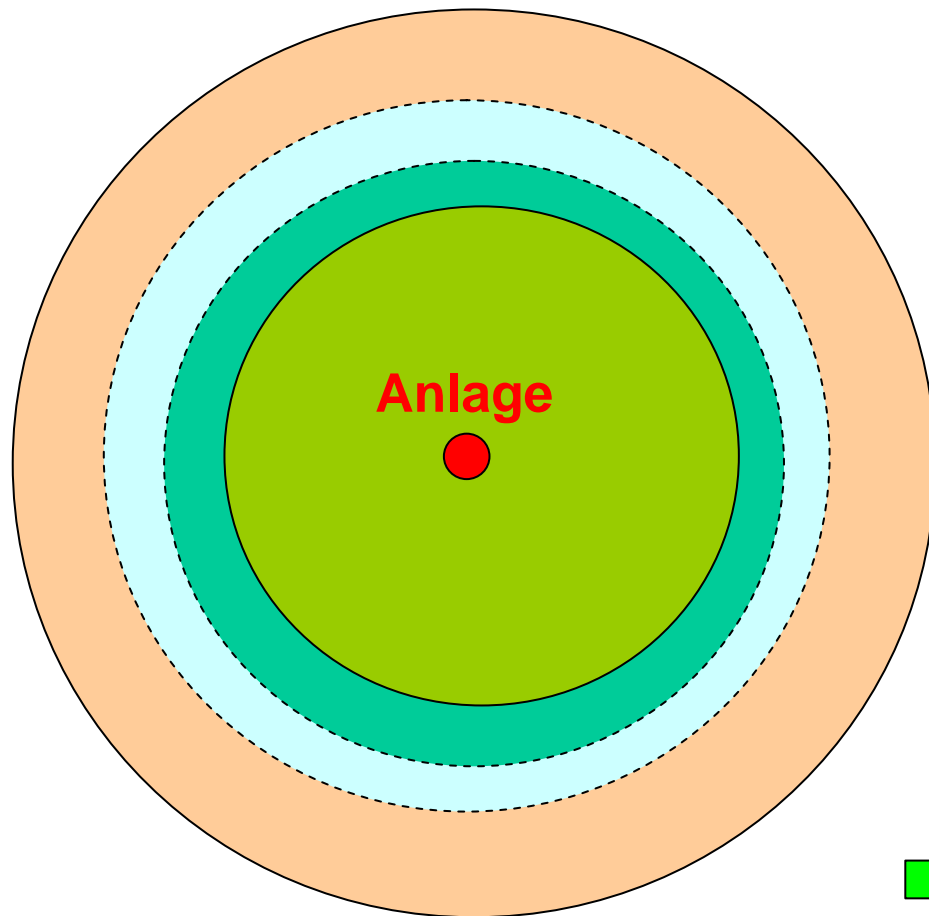
• Erhebung und Analyse der Bodentypen

Böden vertragen
BGG

Böden vertragen
BGG teilweise

Böden vertragen
BGG nicht

Flächenbedarf

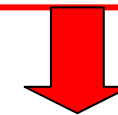


Biogasanlage 500kW

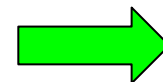
BGG Produktion/Jahr: 15.000 – 20.000m³

Flächenbedarf: ???

1ha Mais	2,00 kW	250 ha
1ha Getreide	1,50 kW	330 ha
1ha Gras	1,00 kW	500 ha
1 Kuh	0,15 kW	3300 Kühe



Bei sinkender Bodenfruchtbarkeit ?



Richtiges Bodenmanagement

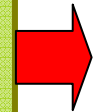
Erhebung + Analyse der Bodentypen

Zu erhebende Parameter:

- Bodenart: Leichte Böden eher gefährdet
- Aggregatstabilität: Luft-Wasserkapazität
- pH Wert (H₂O, KCl), eL, Basensättigung: Pufferkapazität Säure
- KAK_{pot}, KAK_{akt}: Pufferkapazität Nährstoffe
- Ca:Mg:K: Nährstoffverhältnisse
- C/N Verhältnis: Humusaufbau, Humusabbau
- Nährstoff-Fraktionen: Pflanzenernährung, Bilanzierung
- Entschwefelung durch Fe^{II}: P Versorgung

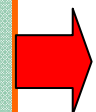
Bodenbewertung

Böden vertragen
BGG



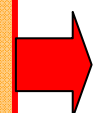
Mit entsprechender „Bodenpflege“ besteht ein geringes Risiko der Degradation.

Böden vertragen
BGG teilweise



„Bodenpflege“, Umschichten innerhalb des Betriebes, größere Intervalle, Fruchtfolge

Böden vertragen
BGG nicht



Keine Biogasanlage bauen, nach anderen Alternativen suchen

Auswirkung von BGG auf Boden



Öster. DVO Juni 2010

BUNDESGESETZBLATT **FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH**

Jahrgang 2010

Ausgegeben am 9. Juni 2010

Teil II

162. Verordnung: Änderung der Düngemittelverordnung 2004

„9. Biogasgülle

1. Mindestgehalt:

mindestens 50% organische Substanz i.d. TS und einer der nachgenannten Gehalte in der Frischmasse: 1

- 0,2% N;

- 0,1% P₂O₅;

- 0,3% K₂O

2. Typenbestimmende Bestandteile, Nährstoffformen und -löslichkeiten:

Organische Substanz, Gesamtstickstoff oder organisch gebundener Stickstoff, Gesamtphosphat, Gesamtkaliumoxid oder wasserlösliches Kaliumoxid.

Stickstoff bewertet als Gesamt-Stickstoff, Phosphat bewertet als Gesamt-P₂O₅, Kali bewertet als Gesamt-K₂O, Kali bewertet als wasserlösliches Kaliumoxid.

Literatur

- UNTERFRAUNER, H., W. SOMITSCH, R. PETICZKA, S. BRAUNEIS und M. SCHLAIPFER (2010): Auswirkung von Biogasgülle auf Bodenparameter. Tagungsband zum 2. umweltökologischen Symposium Raumberg-Gumpenstein.
- UNTERFRAUNER, H. (2010): Modelluntersuchungen zum Fe-P Antagonismus in Bodensäulen in Hinblick auf die Düngung mit Biogasgülle. 65. ALVA Tagung.
- UNTERFRAUNER, H. (2009): Modelluntersuchungen zum Fe-P Antagonismus in Bodensäulen in Hinblick auf die Düngung mit Biogasgülle. Forschungsprojekt Nr. 100372, BMLFUW-LE 1.3.2/0125-II/1/2008.H.
- UNTERFRAUNER, H., W. SOMITSCH, R. PETICZKA, S. BRAUNEIS und M. SCHLAIPFER (2009): Vorbereitung von leichten, schwach gepufferten Böden auf die Applikation von Biogasgülle. Mitteilungen der österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft Heft 76- in Druck).
- UNTERFRAUNER, H. und W. SOMITSCH (2009): Minderung der schädlichen Wirkung von Biogasgülle auf Böden durch gezielte Stärkung bestimmter Parameter vor der Applikation, 64. ALVA Tagung.
- UNTERFRAUNER, H. (2008): Auswirkung von Biogasgülle auf Bodenparameter unter besonderer Berücksichtigung des Kaliums (K), 63. ALVA Tagung.
- UNTERFRAUNER, H. (2008): Auswirkung von Biogasgülle auf Bodenparameter unter besonderer Berücksichtigung des Kaliums, Posterpräsentation, 120. VLUFÄ Kongress Jena.
- Unterfrauner UNTERFRAUNER, H. (2005): Auswirkungen von Biogasgülle auf die oberste Bodenschicht. Forschungsprojekt der Firma Bodenkalk (Graz).

Danke für die Aufmerksamkeit!!!