



lebensministerium.at

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

Hans Unterfrauner¹, Walter Somitsch², Manfred Sager³

Vortrag im Rahmen der ALVA Jahrestagung 2010

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

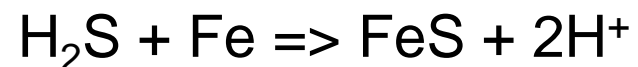
Problematik

H₂S Bildung in Biogasanlagen

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

Entschwefelung

- (Lufteinblasen)
- z.B. Fe^{II}Cl₂, Fe^{II}(OH)₂, Fe^{II}OOH



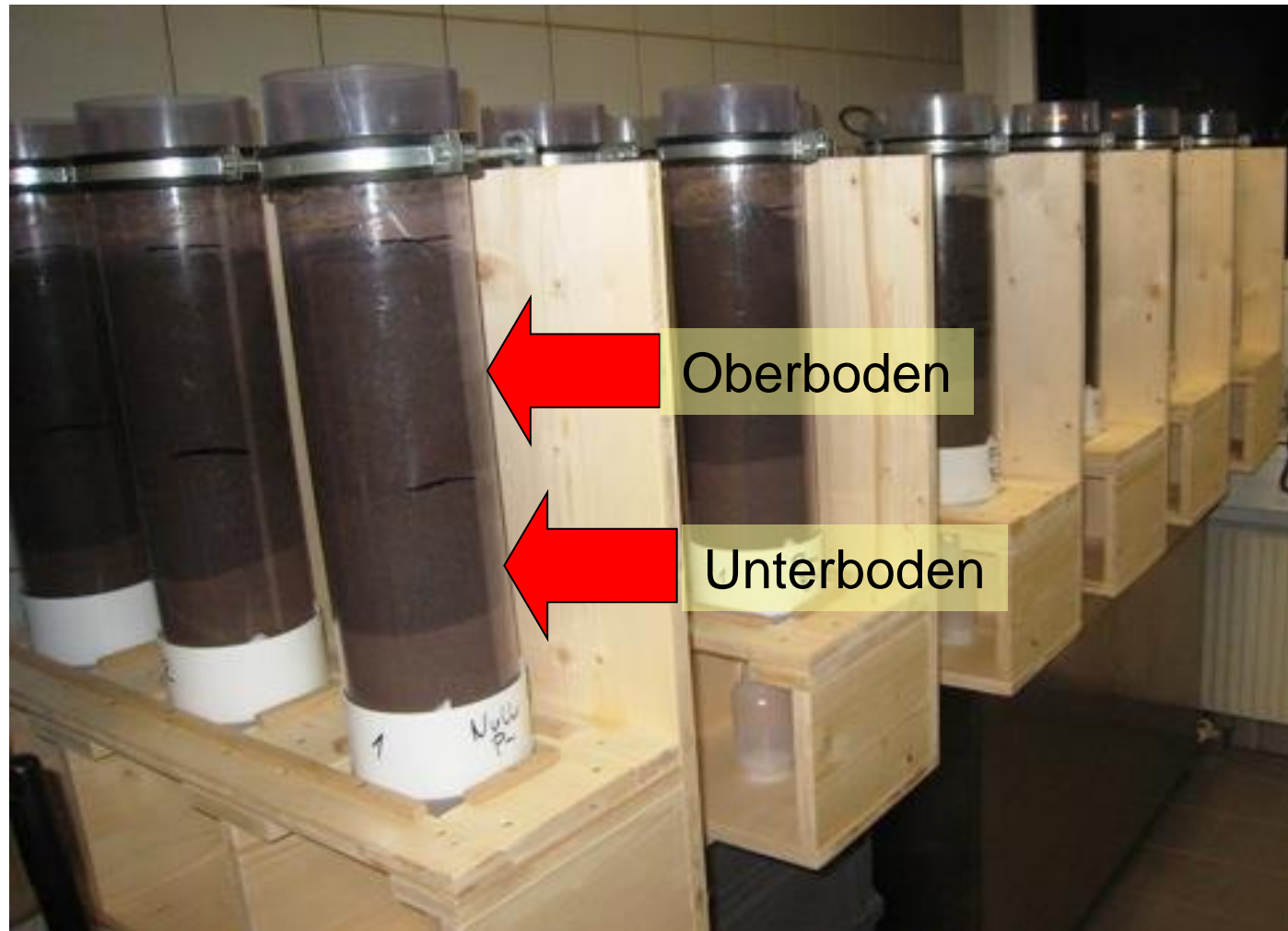
Biogasgülle

- 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: 25 t Maissilage, 20 m³ Schweinegülle pro Tag)

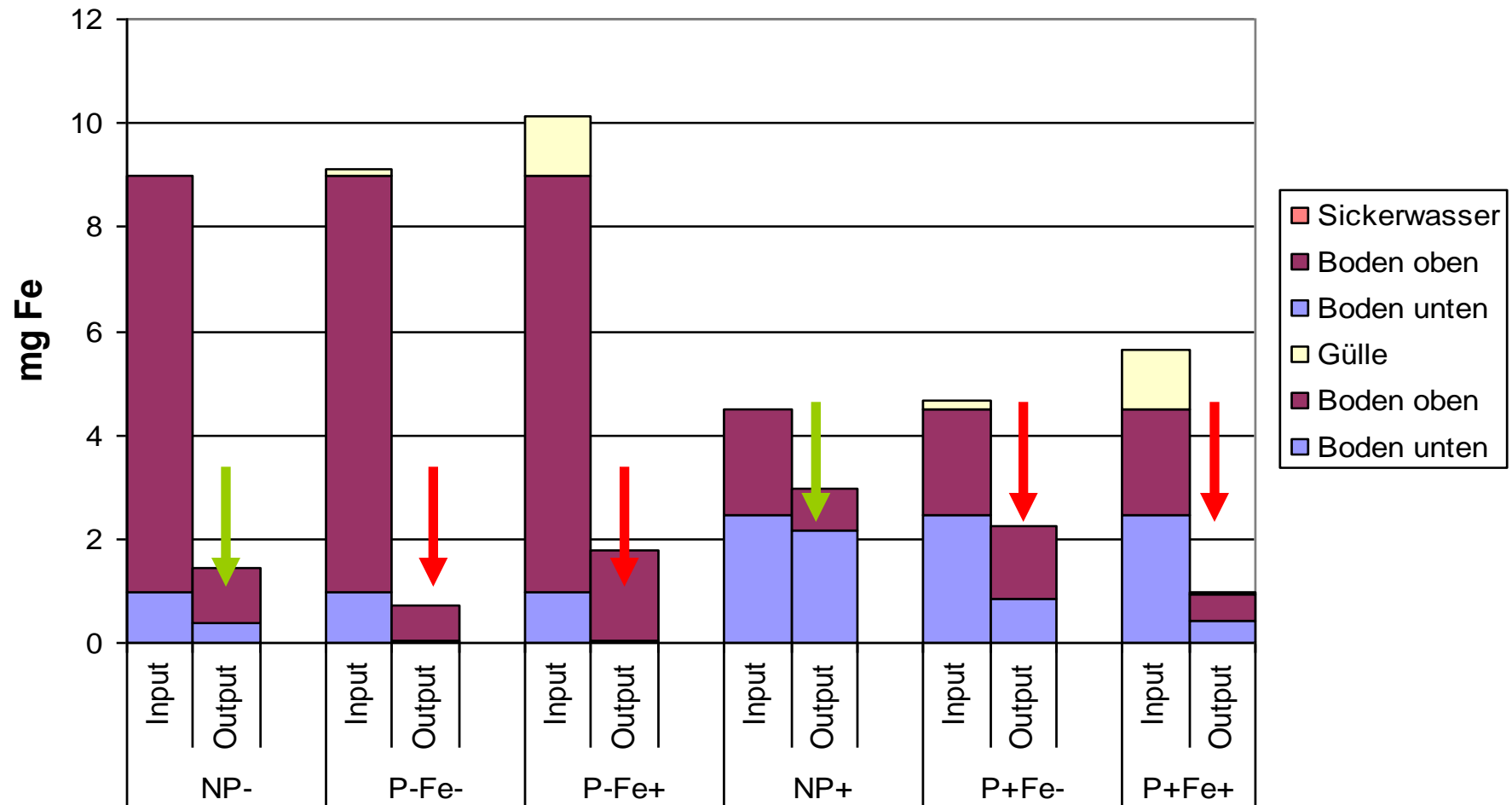
pH = 8,4 eL = 24 mS/cm C/N = 5,3 WG = 95% Nt = 4,2 kg/m³

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
PO₄	50	30	1900	1700
Fe	30	23	180	1240

Konditionierung auf Endkonzentration von 1000 mg Fe/l

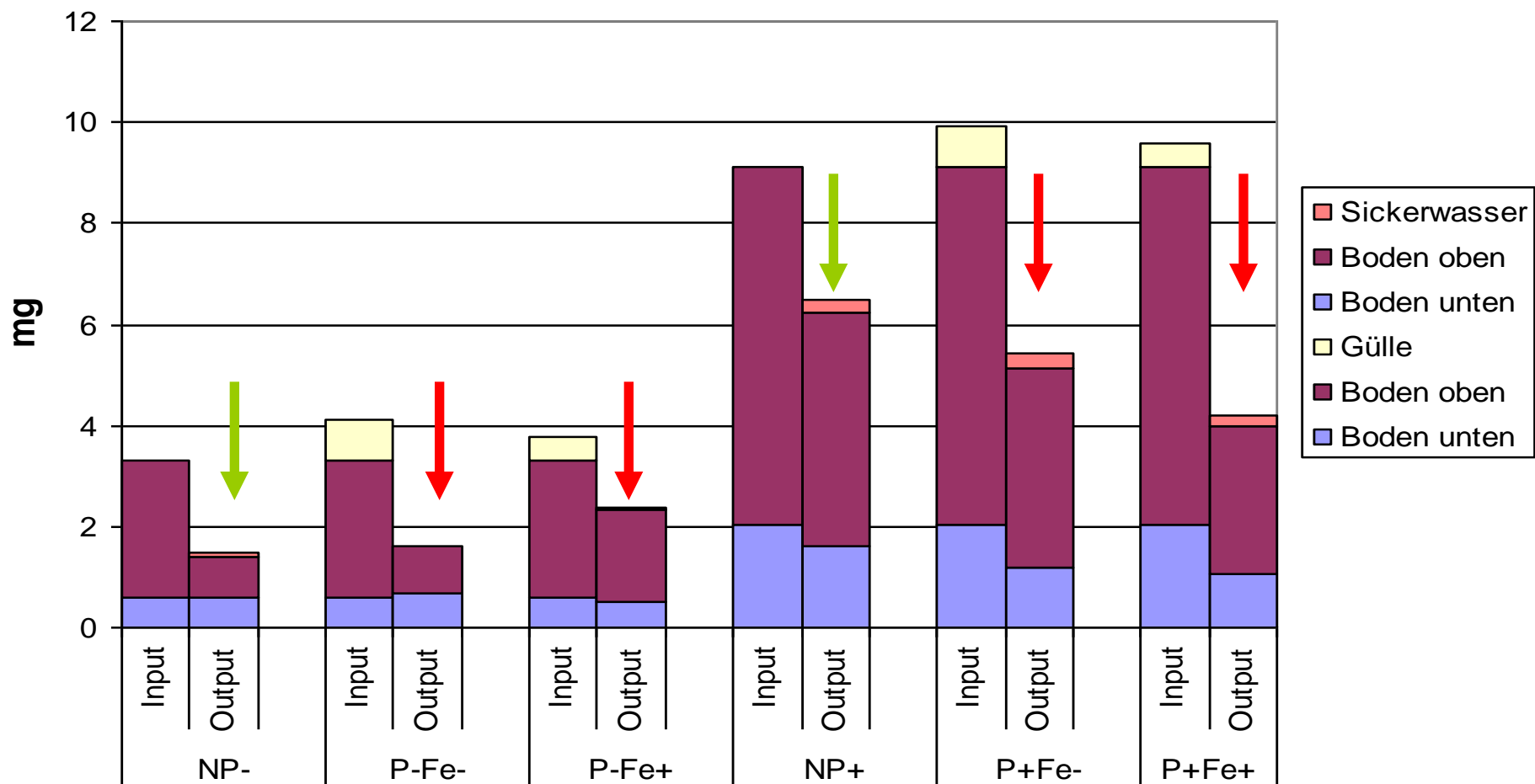
Massenbilanz: Fe wasserlöslich

Fe - wasserlösliche Fraktion



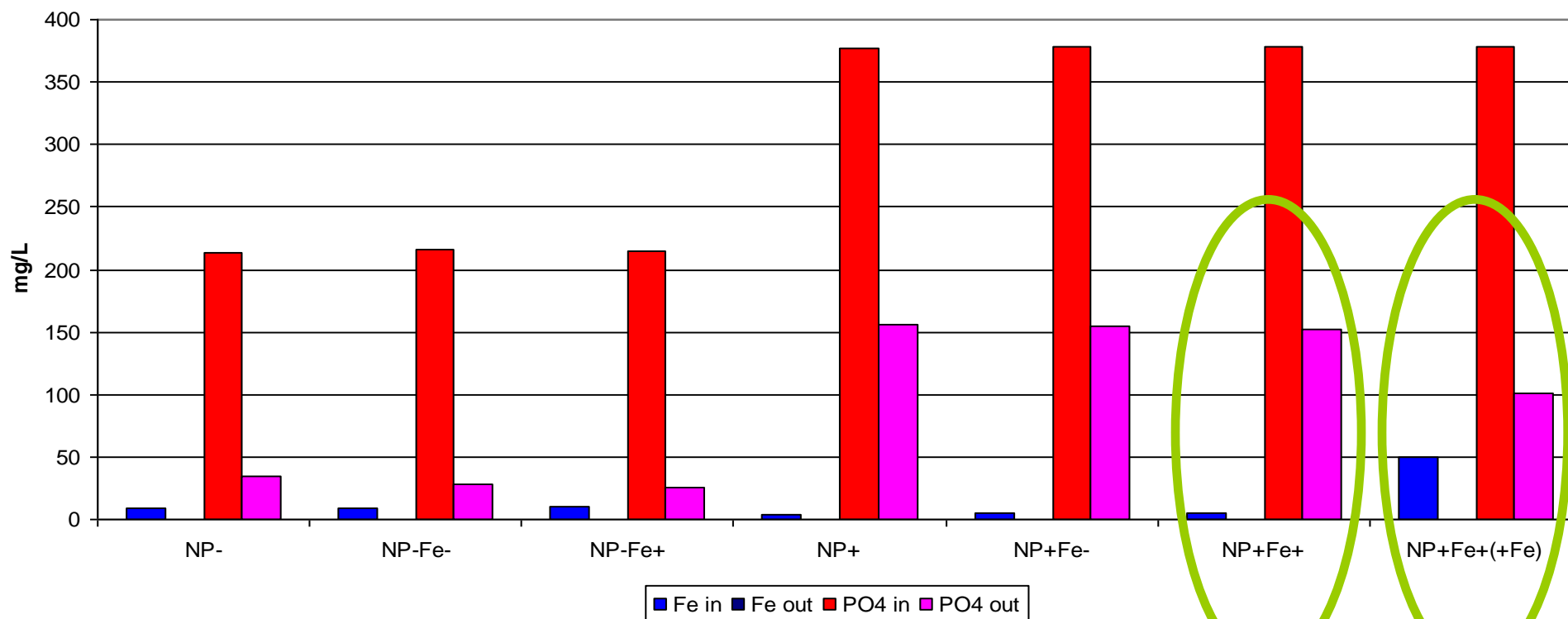
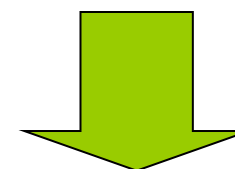
Massenbilanz: P wasserlöslich

P - wasserlösliche Fraktion



Modellierung der wl+at Fraktionen

Modell wasserlösliche und austauschbare Form von P



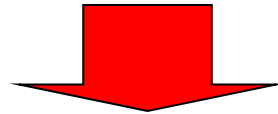
Zusammenfassung

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**

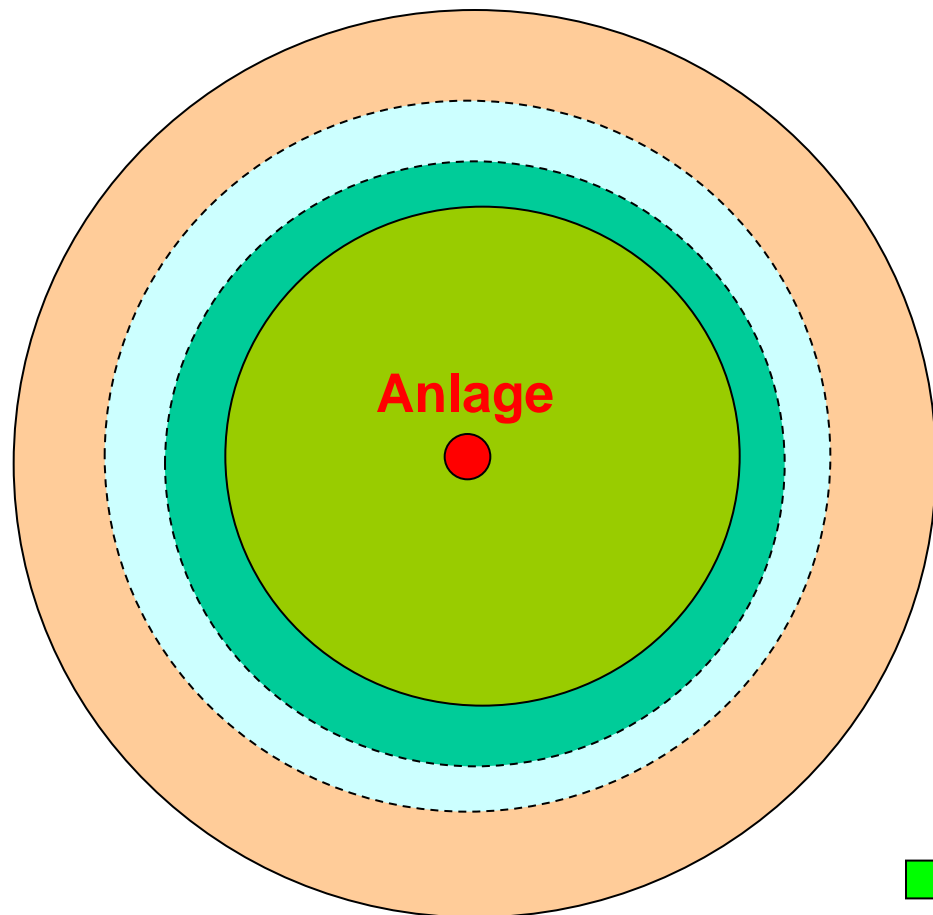


**Böden vertragen
BGG teilweise**



**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



Österr. 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:

- 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. VLUFA Kongress Jena.
- Unterfrauner UNTERFRAUNER, H. (2005): Auswirkungen von Biogasgülle auf die oberste Bodenschicht. Forschungsprojekt der Firma Bodenkalk (Graz).

Danke für die Aufmerksamkeit!!!