

Struvit – Vom Klärwerk zum Acker

Dr. Andreas Muskolus



Welche Technik ist in den Betrieben nötig um Struvit- Dünger auszubringen?

Wie wirken “P-Recycling-Dünger” auf Äckern und Grünland?

In welchen Mengen kann Struvit gedüngt werden?

Was sind Struvit-Dünger?



5 % N, 23 % P_2O_5 , 12 % MgO

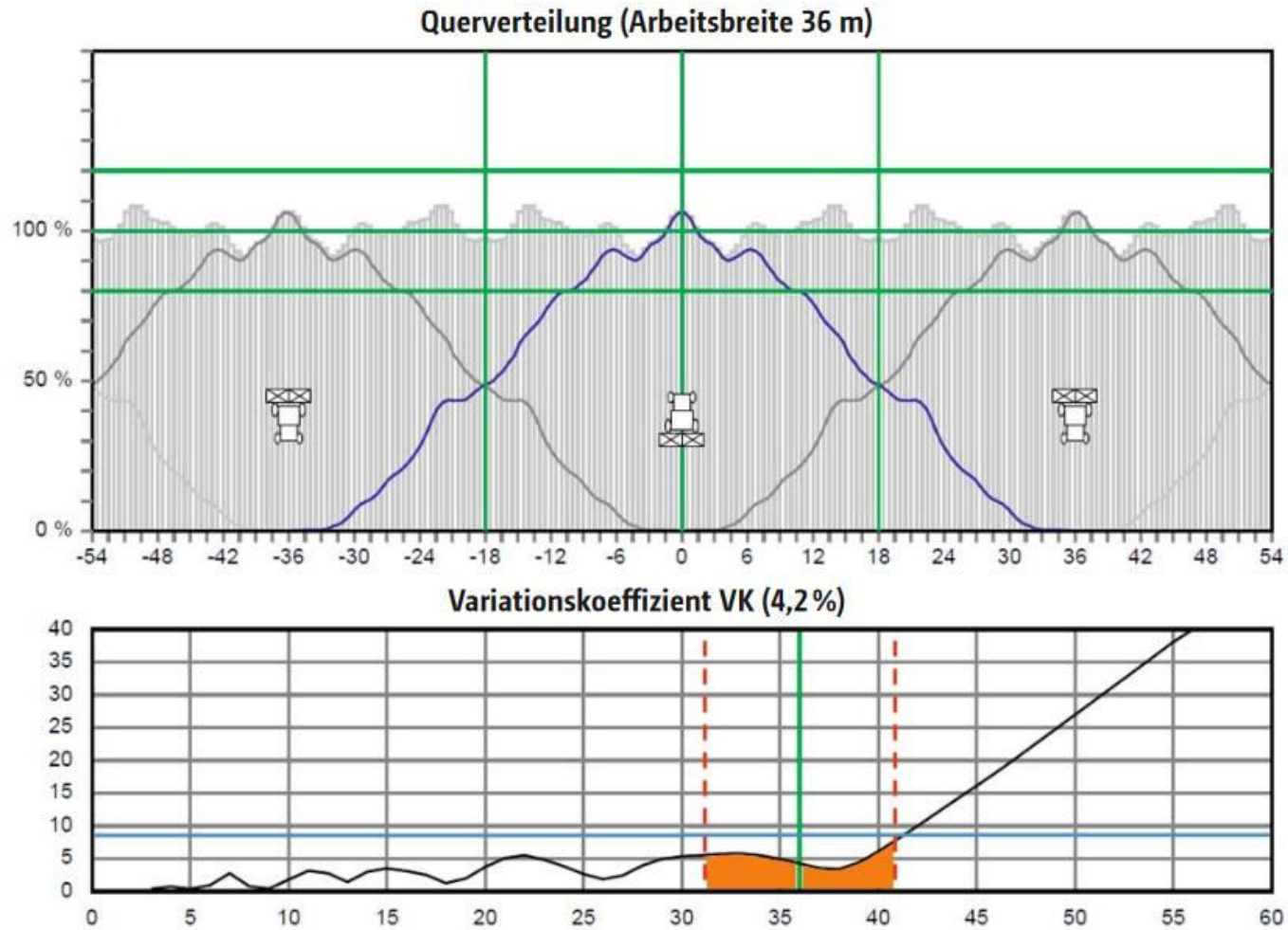
Welche Technik ist in Betrieben nötig um Recyclingdünger auszubringen?

- Zentrifugalstreuer

günstig und weit verbreitet
benötigt definierte Granulate!



Nicht geeignet für
Struvit-Kristalle oder
sehr feine Produkte!



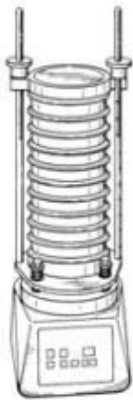
Quelle: AMAZONE

Einflussgrößen auf die Streuqualität bei Zentrifugalstreuern

- Oberflächenbeschaffenheit
- Durchschnittlicher Korndurchmesser
- Korngrößenverteilung
- Fließverhalten
- Feuchtegehalt
- Schüttdichte
- Kornfestigkeit
- Kornform (cw-Wert)

Quelle: AMAZONE

Optimale Düngersteuer-Einstellung wird auf Wunsch durch Herstellerfirma ermittelt



Siebanalysegerät

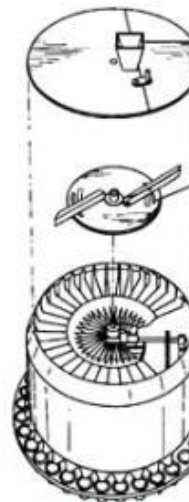
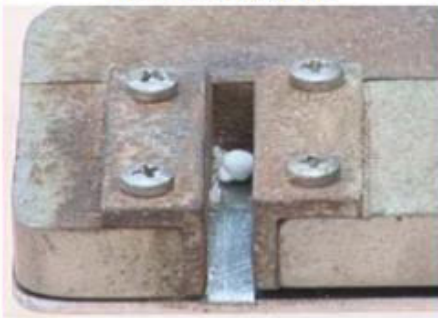
- Korngrößenspektrum
- mittlerer Durchmesser
- Standardabweichung



**Bestimmung von
Schüttdichte und
Reindichte**



Kornfestigkeit



Aufgabetrichter

linke
Streuscheibe

Auffang-
fächer

Drehrichtung
Streuscheibe

**„Karussell“ zur Messung
des Abwurfwinkels**

Aufgabepunkt

- innere Reibung
- äußere Reibung

Welche Technik ist in Betrieben nötig um Recyclingdünger auszubringen?

- Pneumatische Streuer teuer aber anspruchslos bzgl. Konfektionierung der Dünger



Bild: RAUCH

Welche Technik ist in Betrieben nötig um Recyclingdünger auszubringen?

- Unterfußdüngung je nach Ausführung geringe Ansprüche an technisch Qualität der Dünger



Quelle: HORSCH

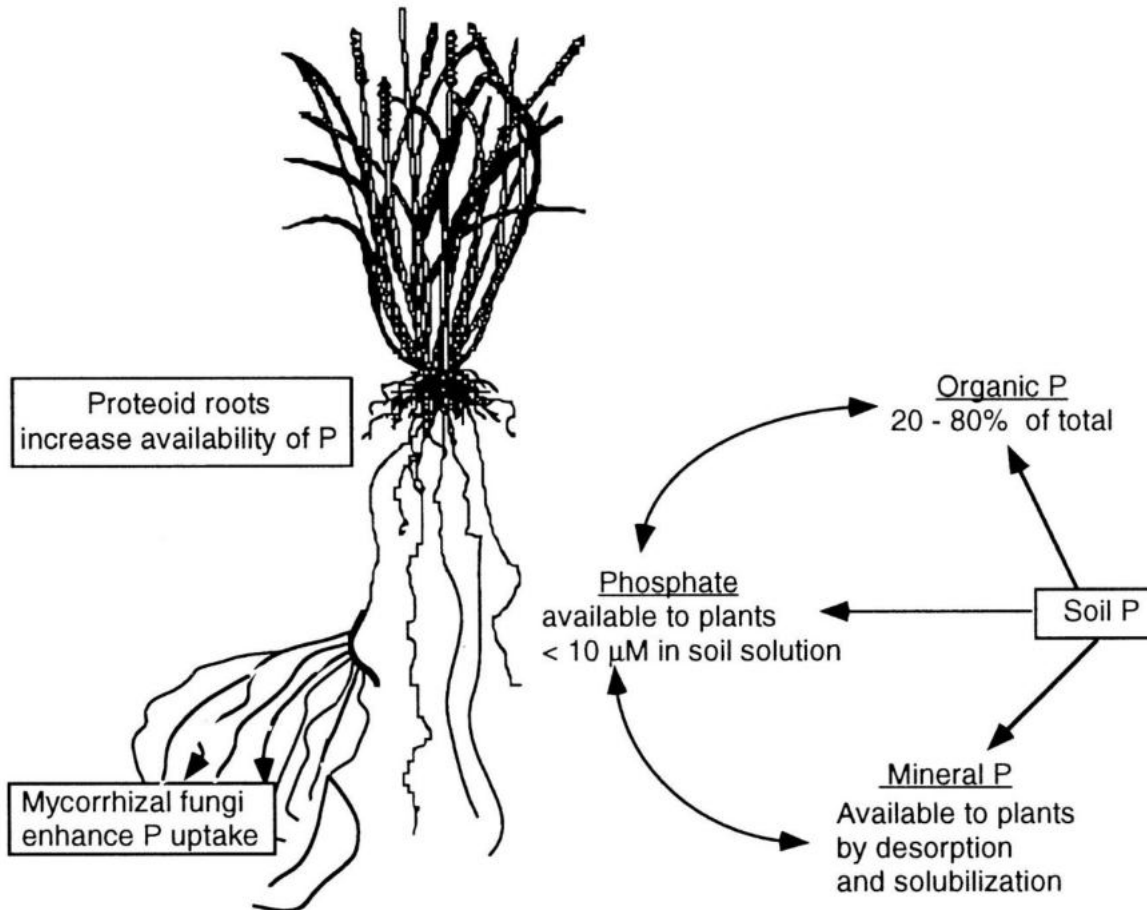
Weitere technische Qualitätsanforderungen:

- Lagerstabilität?
- Homogene Partikelgrößen? (Gefahr von Entmischung)
- Technische Handhabung – Rieselfähigkeit? (Überladeschnecken?)
- Gebindegrößen – Säcke, Bigbags, lose?

Wie wirken “P-Recycling-Dünger” auf Äckern und Grünland?



P-Aufnahme durch Pflanzenwurzeln



Schachtman et.al. 1998

P ist sehr immobil im Boden!

Oft große Mengen vorhanden
aber nicht pflanzenverfügbar!

Pflanzen nutzen spezielle
Mechanismen zur P-Aufnahme

Nur ca. 10 % eines
wasserlöslichen P-Düngers
werden im Anwendungsjahr
aufgenommen

P-Düngewirkung von Struvit ist verschiedentlich untersucht

Ertragswirkungen sind abhängig von:

- Physikalischen und chemischen Bodenparametern (Textur, pH, C-Gehalt, Gehalt an löslichem P)
- Pflanzenart
- Versuchsdurchführung

Möglichkeiten die Düngewirkung zu ermitteln:

- “On-Farm Research”: Landwirt kann selbst Produkte unter eigenen realen Bedingungen testen

Nachteil: geringe Genauigkeit



Möglichkeiten die Düngewirkung zu ermitteln:

- Parzellen-Feldversuche Vorteil: genauer als OFR und nah an der praktischen Realität

Aber: Teuer, zeitaufwändig, Spezialtechnik nötig



Möglichkeiten die Düngewirkung zu ermitteln:

- Gefäßversuche: Hohe Genauigkeit da kontrollierte Bedingungen, nur begrenzt in Praxis übertragbar



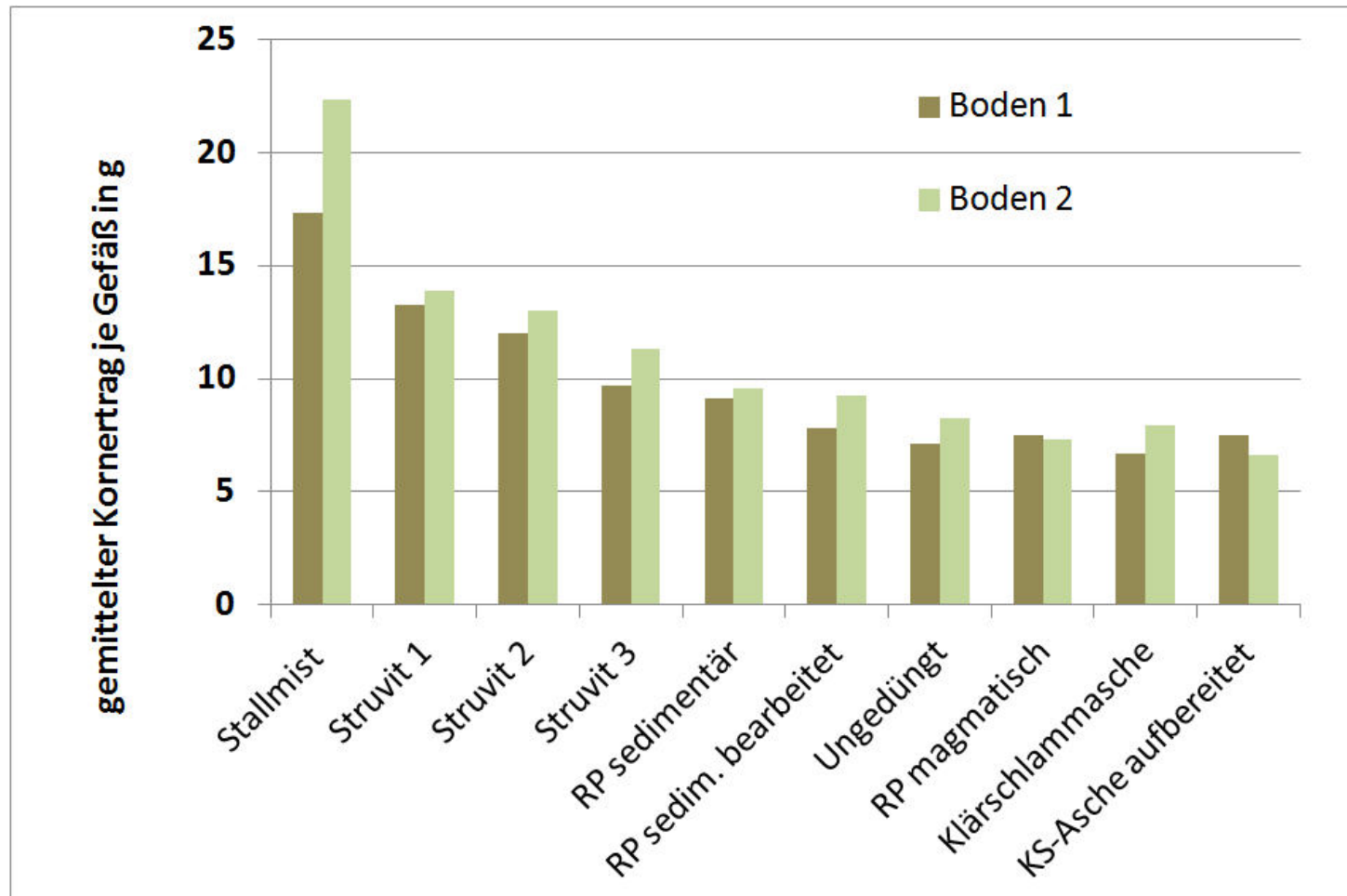
Möglichkeiten die Düngewirkung zu ermitteln:

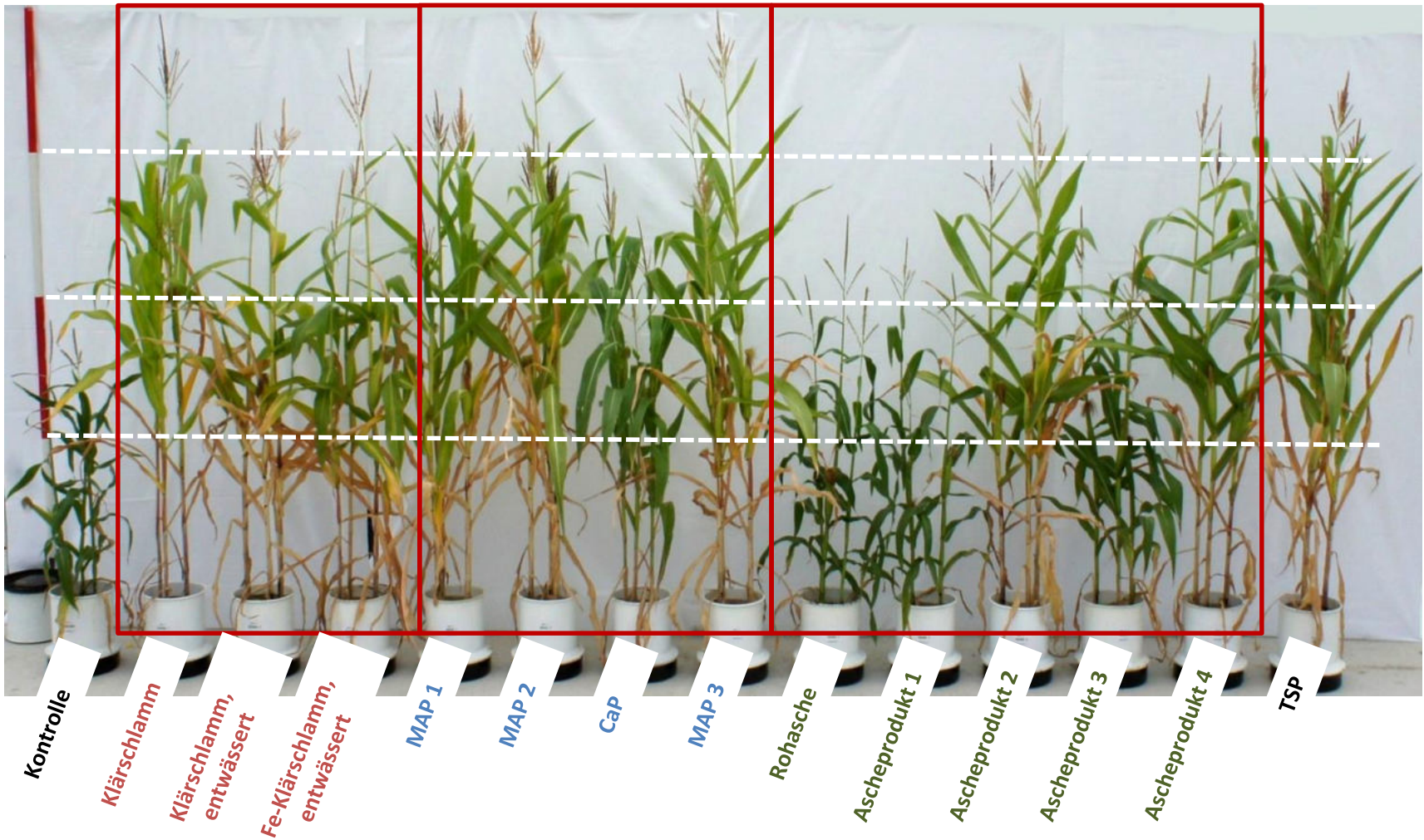
- Laborversuche: sehr kontrollierte Bedingungen, Aussagen mit begrenztem Geltungsbereich

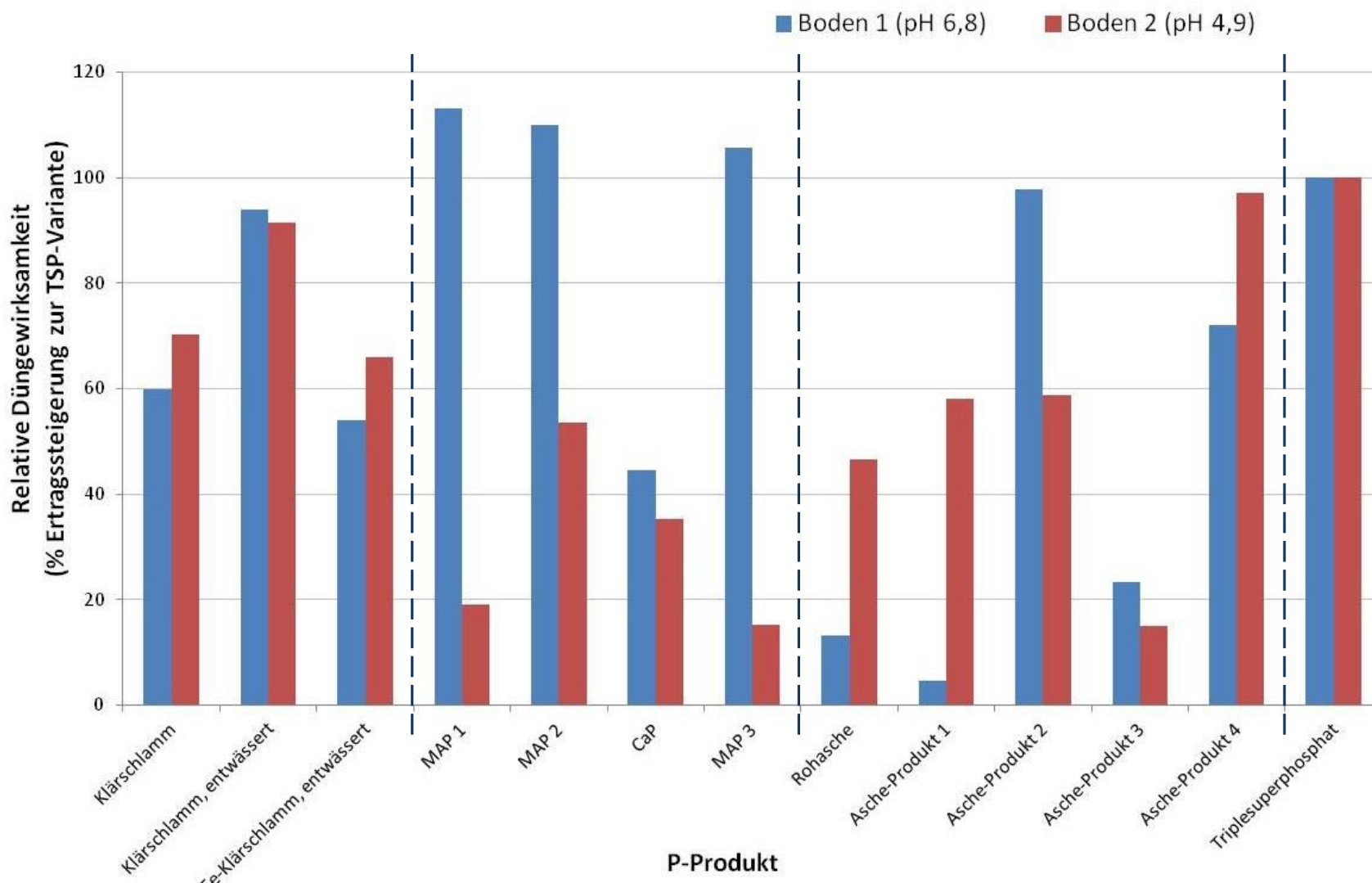


Bewertung der Düngewirkung im Projekt Nurec4org:

- Gefäßversuch, zweijährig (Ackerbohnen, Weizen)
- Ohne N-Ausgleich aber K_2O -Ausgleich zu Weizen
- N-Ausgleich durch Leguminosen erhofft
- Sandboden und Lehmboden von langjährigen Ökoflächen
- Boden aufgemischt mit Quarzsand







Berechnung: Ertragssteigerungen im Vergleich zur Kontrolle, diese wird für die TSP-Variante auf 100 % gesetzt

Struvit Unterfuß-Düngung zu Kartoffeln

BMBF-Projekt PIRAT



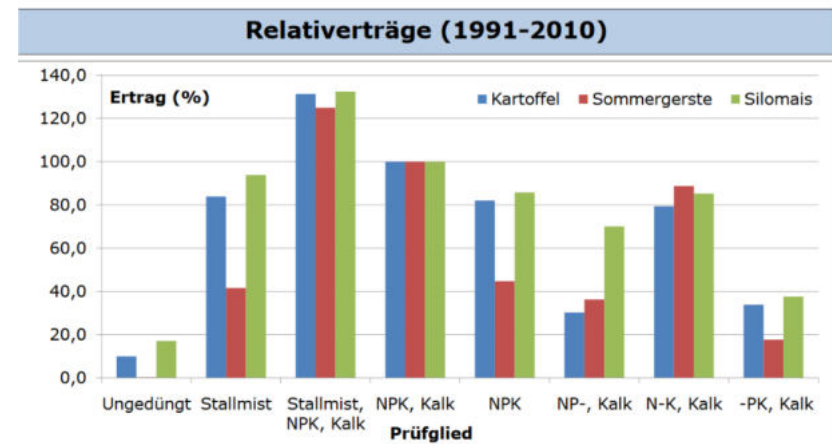
Wie lange kann man ernten ohne P zu düngen?

Auswirkungen einer unterlassenen Phosphor- und Kaliumdüngung – Ergebnisse aus sechzehnjährigen Grünlanddüngungsversuchen

„Eine langjährig unterlassene Phosphordüngung führt nach dem Absinken der Bodengehalte in die Gehaltsklassen A oder B auf allen Standorten zu signifikanten Mindererträgen.“

(Greiner et. al.)

Nährstoffmangelversuch Thyrow, gestartet 1937



Düngermengenberechnung Beispiel

Kalkulationsbasis 3-jährige Fruchtfolge

- Phosphor-Bedarf einer Fruchtfolge (Weizen, Mais Leguminosen): 90 kg P / ha
- Bei Boden-Gehaltsklasse B (2,8 bis 5,7 mg Pdl je 100 g Boden) dürfen auf Ackerland jährliche Zuschläge von 15 kg P / ha verrechnet werden
- Insgesamt je Gabe erlaubte Menge: 135 kg P / ha
- Struvit aus Faulschlamm enthält ca. 10 % P und 5 % N
- Mit 135 kg P werden in diesem Fall also ca. 70 kg N / ha in einer Gabe gedüngt
- Diese Menge entspricht etwa der Hälfte des Stickstoffs welcher jährlich durch einen Silomaisbestand abgefahren wird
- Das entspricht also ca. 1350 kg Dünger je ha

Aber: innerhalb der Fruchtfolge keine weitere P-Düngung zulässig!

Düngermengenberechnung Beispiel

Wenn Kalkulationsbasis nur ein Anwendungsjahr:

- Winterweizen (Ertragserwartung 70dt)
- Pdl-Bodengehalte in Klasse B (Aufschlag + 15 kg P / ha) = ca. 45 kg P / ha = 23 kg N / ha
- entspricht nur etwa einem Fünftel bis einem Achtel der vom Winterweizen (bei moderater Ertragserwartung) benötigten Menge

Fazit:

- Ausbringungstechnik vorhanden, mit steigender “Konfektionierung” fallen die Kosten für die Ausbringung
- Gute Phosphor- Düngewirkung nachgewiesen
- Ausbringungsmengen richten sich nach Kulturart, Ertragserwartung und Bodengehalten

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!