



EGLV

Lippeverband

Lessons learned from the Phos4You project and introduction to the presented results

Phos4You final conference, Essen & online, 22 – 23 September 2021 Marie-Edith Ploteau & Anke Althoff, Lippeverband

Phos4You context

EU list of CRM

Inclusion of P-Rock



Sewage sludge ordinance
P-recovery mandatory



Phos4You final
Sharing results at conference

P-recovery
Mandatory implementation in Germany



2013

2015

2017

2019

2021

2026

2029

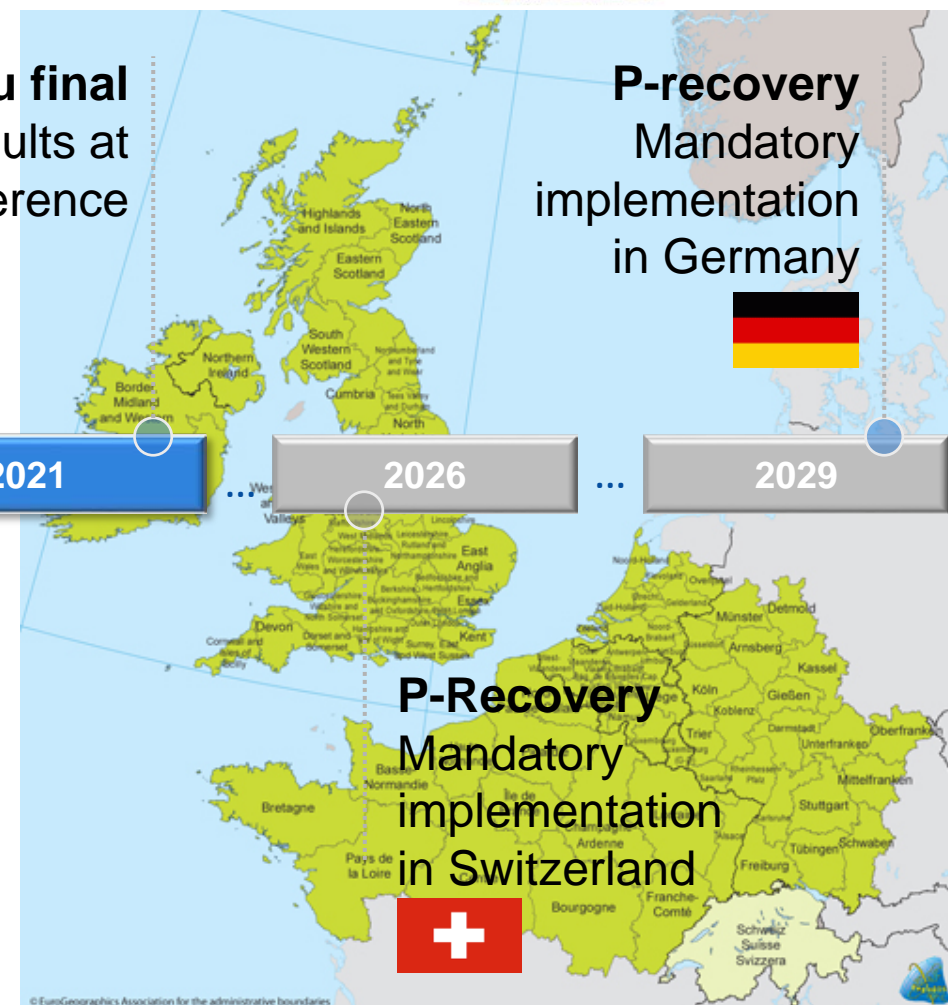
Phos4You approval
12 Partners
7 Countries
11 Mio. € budget
60% ERDF



EU FPR 2019/1009
Adoption of the EU fertilising product regulation



P-Recovery
Mandatory implementation in Switzerland



© EuroGeographics Association for the administrative boundaries

What have we learnt?

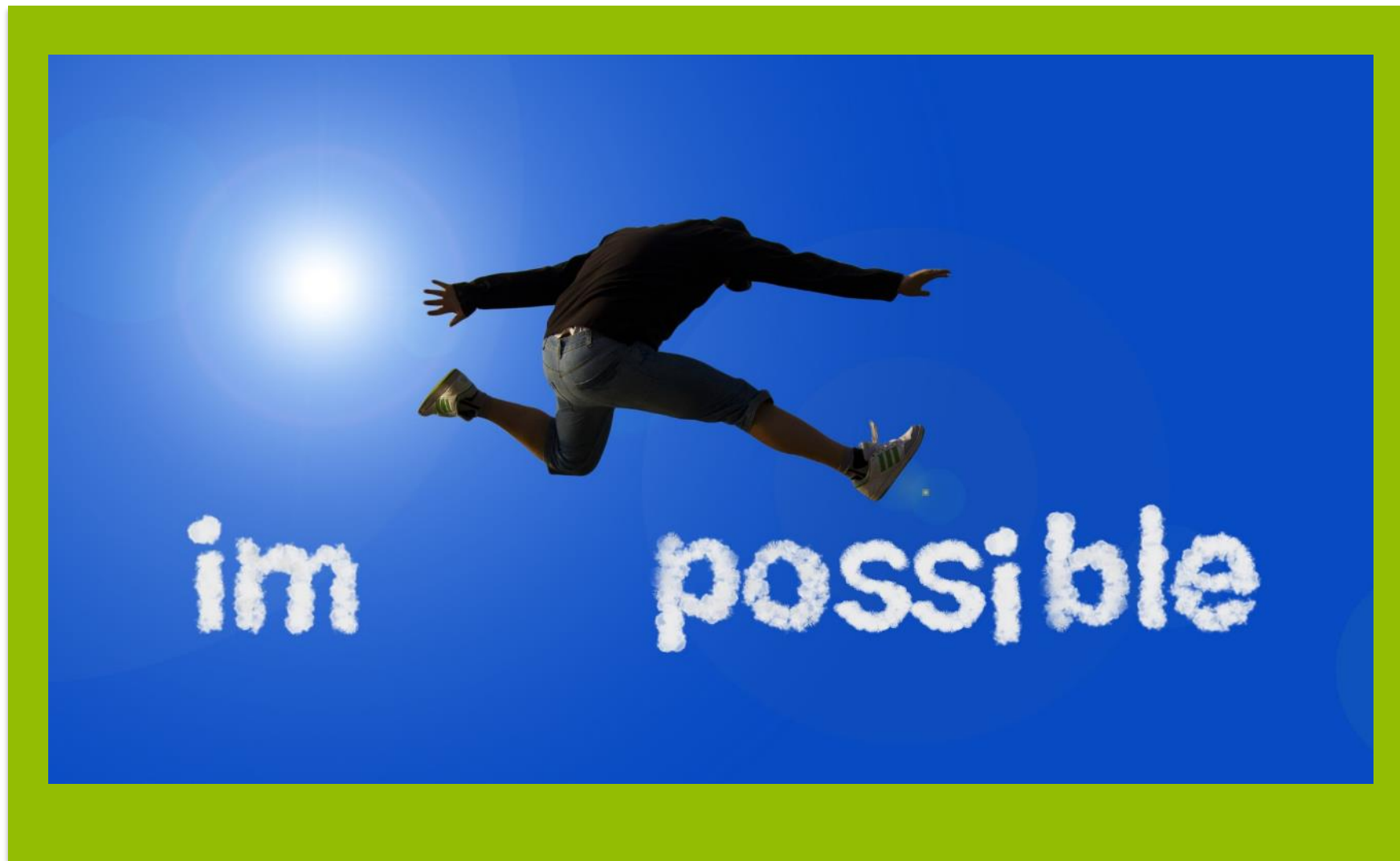


Image by Gerd Altmann

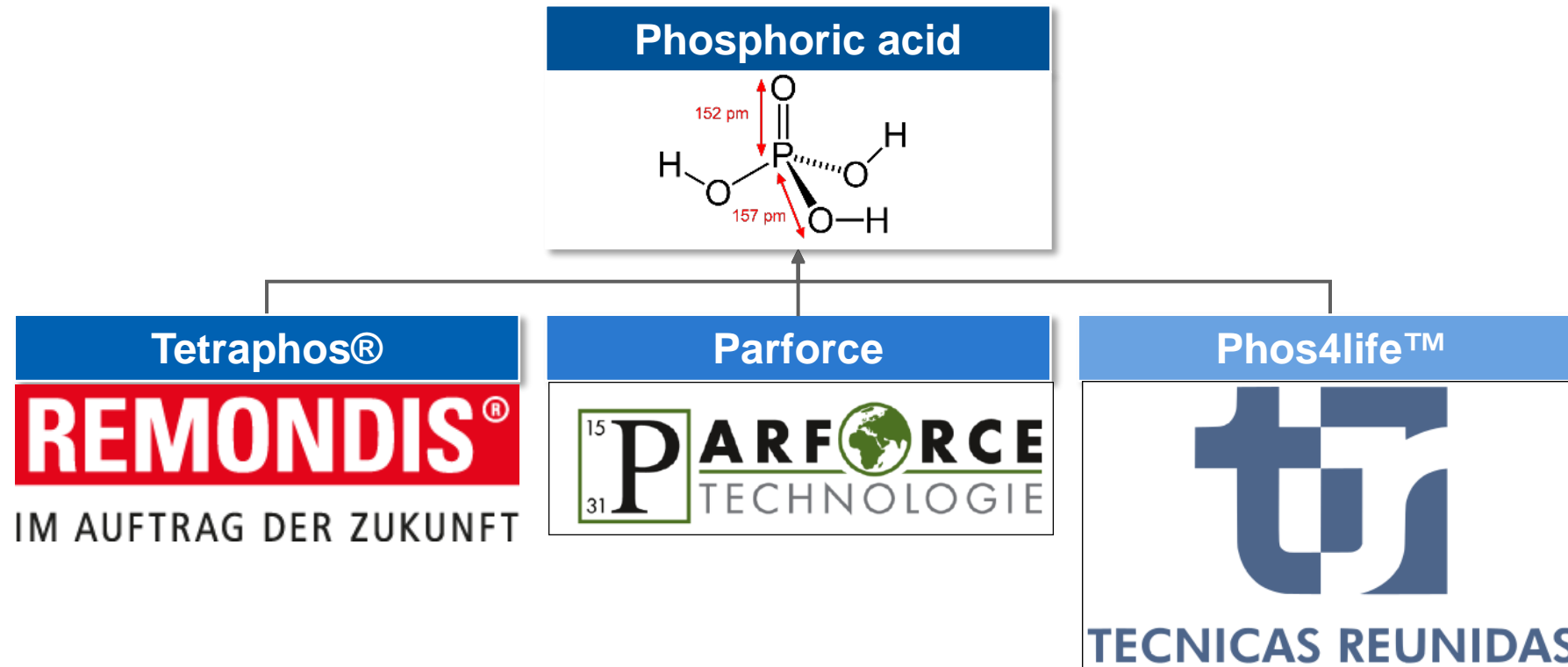
Content

- Studied technologies to recover phosphorus
- Pathways for the recovered phosphate materials
- Regional/local scenarii for P-recycling deployment

Main lessons and introduction to results

STUDIED TECHNOLOGIES TO RECOVER PHOSPHORUS WORKED

Tests with sewage sludge ashes in existing demonstrators



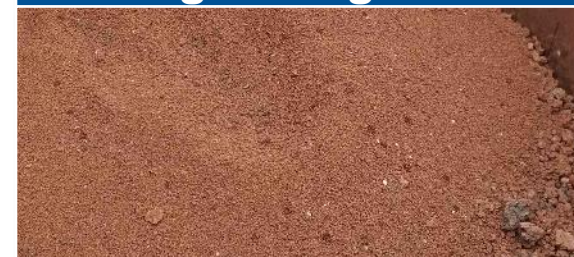
Tests with sewage sludge in demonstrators run by the Phos4You-Partner

P-salts



©Veolia 2019

Sewage sludge ashes



©Emschergenossenschaft 2020

STRUVIA™



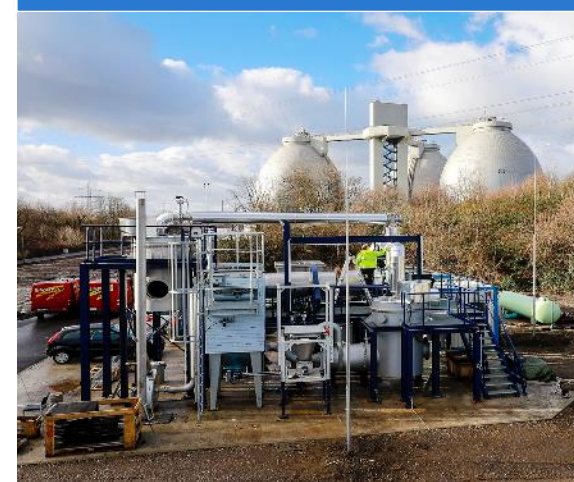
©Veolia 2019

PULSE



©Uliège 2020

EuPhoRe®



©Emschergenossenschaft/
Foto: R. Oberhäuser 2019

Tests with wastewater from small wwtps in demonstrators run by the Phos4You partners

Microalgae biomasse



P-rich biomasse



CaP



Microalgae PBR



Filtraflo™-P with CCM



Struvia™ @small WWTP



©Greenskill Environmental Ltd, 2019

Essen & online, 22 - 23.09.2021 | Phos4You final conference |

©ERI, 2019

Ploteau Marie-Edith | Lippeverband

©WSSIC_CIT, 2020

Chart n° 8

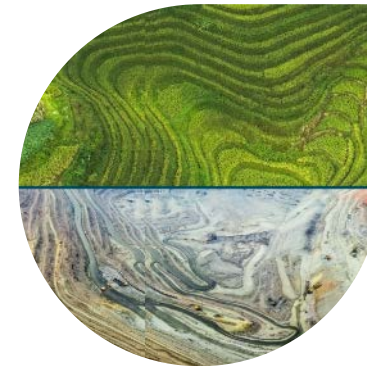
LCA carried on on P-recovery processes

About methods

- P-recovery technologies assessed in the reference system in which they are implemented
- System expansion approach and avoided burden approach were applied and gave similar results

About results

- Positive environmental impacts on mineral resource depletion
- Variable impacts on global warming or fossile resource depletion



©Phosagro



©Louise Rohrmüller

Main lessons and introduction to results

RECOVERED PHOSPHATE MATERIALS USABLE IN EXISTING VALUE CHAIN

Possible pathways for P-materials identified

Klärschlamm

Herkunft: Klärschlammverbrennung

Recycling:

- Anorganisches Düngemittel
- Festes anorganisches Makronährstoffdüngemittel
- Düngerproduktmischung

BESCHREIBUNG DES KOMPONENTENMATERIALS

HERKUNFT & VERFÜGBARKEIT

Klärschlamm (KSA) entstehen auf Monoverbrennungsanlagen (VA) in Wirtschschlüssen (stationär/rotierend/zirkulierend) oder in Drehrohren (z.B. bei dem Eupho® Verfahren).

Die anfallende Menge an KSA reicht von 1.000 bis 50.000 t/Jahr/Anlage. VA sind in Europa weit verbreitet, darunter z.B. 2 Anlagen in den NL, 12 in der CH, 20 in DE und einer Vielzahl weiterer in Planung.

Die Verfügbarkeit variiert über das Jahr wenig.

QUALITÄTASPEKTE

Schlüsselkriterien zur KSA-Auswahl sind Phosphorgehalt, P-Bioverfügbarkeit und Schwermetallgehalt. Der P-Gehalt von KSA reicht von ca. 2 - 13%, je nach Verhältnis von behandeltem kommunalen zu industriellen Klärschlamm. Je nach Weiterverarbeitung muss der Gehalt an Elementen wie Fe (2 - 20%) oder Si (1 - 23%) berücksichtigt werden.

Die P-Bioverfügbarkeit variiert stark: Sie hängt von der angewendeten Verbrennungstechnologie ab. KSA haben in einigen EU-Ländern bereits gesetzlich den Status „Ende der Abfalleigenschaft“ erhalten.

WERTSCHÖPFUNGSPUNKTE

Da das Material in Düngemitteln (DÜM) eingesetzt werden kann, beziehen sich die vorgeschlagenen Zusammenfassungen auf eine mögliche Produktfunktionskategorie (PFC) gemäß der EU-Düngemittel-VO (EU) 2019/1009. Die Hinzufügung von *thermischen Oxidationsmaterialien* und *Derivaten* als Komponentenmaterialkategorie (CMC) ist in Bearbeitung. Wenn die CE-Kennzeichnung nicht vorgesehen ist, gelten die gültigen nationalen Regelungen und ggf. die gegenseitige Anerkennung aus der VO (EU) 2019/515.

Autoren: S. Klose ¹, D. Klein ², K.-G. Schmelz ³, M.-E. Plateau ³ / ¹ Eupho® GmbH, ² Emschergenossenschaft, ³ Lippeverband / ⁴ scheidt.klose@phos4you.de, ⁵ plateau.marie-edith@evl.de

Produktsteckbrief, November 2020 www.nweurope.eu/phos4you

Phosphorsäure (H₃PO₄)

Herkunft: aus Klärschlamm in Phosphorsäure

Chemische Struktur:

O=P([OH])([OH])[OH]

Wünschte Qualität entsprechend einer Spezifikation von Phosphorsäure (PS) nach DIN EN 15194 (Phosphorsäure) mit folgenden Elementen (z.B. Al, Ca, Fe, As, Pb) mit ein.

RT

Welchen Qualitätsgrad sind Phosphorsäuren bestehende Absatzmarkt, die Integration in Wertschöpfungsketten.

RECHT

Es gelten die REACH-Vorgaben für die Phosphorsäure (PS) und die Phosphorsäure (PS) sind in verschiedenen Ländern registriert (z.B. ggF. ggK Art 19/07/2006).

BEDEUTUNG & NUTZEN

KSA stellen eine wertvolle P-Quelle dar, mit teils sehr gut verfügbarem P. Darüber hinaus sind KSA frei von Kohlenstoff, organischem Material, Pharmazeutika und biotischen Krankheitserregern. Sie können zu einem weiteren nützlichen Nährstoff oder Spurenelementen enthalten (z.B. Ca, Mg, Zn).

HINWEISE

Das Entstehungsverfahren ist maßgeblich entscheidend für die erreichte Aschequalität. KSA mit guter Bioverfügbarkeit des Phosphors ermöglichen eine unkomplizierte Weiterverarbeitung.

Die Methodik zur Einschätzung der P-Bioverfügbarkeit spielt eine wichtige Rolle: Bei den Extraktionsmethoden spiegelt der Einsatz von neutralem Ammoniumtrioxid oder Zitronensäure die realen Prozesse an der Pflanzenwurzel besser wider, als die reine Wasserlöslichkeit.

Bei Gefäßversuchen entscheidet die Wahl eines P-armen Substrats mit guten Bodeneigenschaften (Wasserrückhalt...) über die Ergebniszuverlässigkeit.

www.nweurope.eu/phos4you

ANORGANISCHES MAKRONÄHRSTOFF-DÜM – PFC 1(CX)

ANORGANISCHES MAKRONÄHRSTOFF-DÜM – PFC 1(CX)

Nach chemischer Reaktion kann der in KSA enthaltene Phosphor zu wasserlöslichem Fest- oder Flüssigdünger verarbeitet werden. Getreidemais mit P aus Phosphatgestein werden die Komponenten zu Einheitsstoff- oder Mehrnährstoffdüngern (PK, NPK, NP) gemischt.

Zielgruppe sind weltweit agierende DÜM-Hersteller.

Problematisch kann die Lieferung einer konstanten und qualitativ gleichbleibenden Mindestmenge sein (etwa 10.000 t KSA / Jahr). Diese Anwendung erfordert auch eine intensive chemische Behandlung der KSA, der verbleibende Ascherest muss entsorgt oder weiterbehandelt werden.

Der konstante und verlässliche Betrieb von VAs kann DÜM-Betriebe unterstützen, sich für KSA als Ausgangsstoff für P-Dünger zu entscheiden.

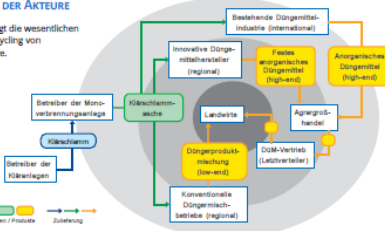
FESTES ANORGANISCHES MAKRONÄHRSTOFF-DÜM – PFC 1(CX)

Nach mechanischer Behandlung (Mahlen, Staubbinden) wird KSA zu Ein- oder Mehrnährstoffdüngern granuliert (P / PK Dünger, inkl. S, Ca, Mg).

Zielgruppe sind regional agierende DÜM-Hersteller.

DARSTELLUNG DER AKTEURE

Die Abbildung zeigt die wesentlichen Akteure beim Recycling von Klärschlamm.



Autoren: S. Klose ¹, D. Klein ², K.-G. Schmelz ³, M.-E. Plateau ³ / ¹ Eupho® GmbH, ² Emschergenossenschaft, ³ Lippeverband / ⁴ scheidt.klose@phos4you.de, ⁵ plateau.marie-edith@evl.de

Produktsteckbrief, November 2020 www.nweurope.eu/phos4you

ANORGANISCHES MAKRONÄHRSTOFF-DÜM – PFC 1(CX)

ANORGANISCHES MAKRONÄHRSTOFF-DÜM – PFC 1(CX)

P-Säure können ebenso wie aus Phosphatgestein als Makronährstoff für granulierten Düngemittel hergestellt werden.

Zielgruppe sind weltweit agierende DÜM-Hersteller.

Problematisch kann die Lieferung einer konstanten und qualitativ gleichbleibenden Mindestmenge sein (etwa 10.000 t KSA / Jahr). Diese Anwendung erfordert auch eine intensive chemische Behandlung der KSA, der verbleibende Ascherest muss entsorgt oder weiterbehandelt werden.

Der konstante und verlässliche Betrieb von VAs kann DÜM-Betriebe unterstützen, sich für KSA als Ausgangsstoff für P-Dünger zu entscheiden.


FESTES ANORGANISCHES MAKRONÄHRSTOFF-DÜM – PFC 1(CX)

Nach mechanischer Behandlung (Mahlen, Staubbinden) wird KSA zu Ein- oder Mehrnährstoffdüngern granuliert (P / PK Dünger, inkl. S, Ca, Mg).

Zielgruppe sind regional agierende DÜM-Hersteller.

DARSTELLUNG DER AKTEURE

Die Abbildung zeigt die wesentlichen Akteure beim Recycling von Klärschlamm.




Autoren: S. Klose ¹, D. Klein ², K.-G. Schmelz ³, M.-E. Plateau ³ / ¹ Eupho® GmbH, ² Emschergenossenschaft, ³ Lippeverband / ⁴ scheidt.klose@phos4you.de, ⁵ plateau.marie-edith@evl.de

Produktsteckbrief, November 2020 www.nweurope.eu/phos4you

Essen & online, 22 - 23.09.2021 | Phos4You final conference | Plateau Marie-Edith | Lippeverband

Chart n° 11

 **EGLV**
Lippeverband



Practical assessment of the P-materials through the fertiliser sector

Global players



Regional players

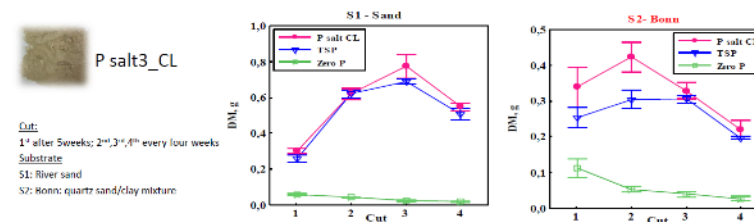


Scientific assessment of the P-materials



©Lippeverband/Plateau M-E

Fertilizer, substrate and time effect on Ryegrass dry matter



Dry matter

- S1 > S2 (S1 = S2 only at 1st cut)
- increase followed by a decrease

- P salt CL ≥ TSP >> Zero P

- cumulative DM compared to TSP
 - ~ 108% on S1; 124% on S2

preliminary and confidential data; Aleksandra Bogdan; UGhent

21.04.2021 10th Partner GoToMeeting | Quality assessment activity | UGhent

14

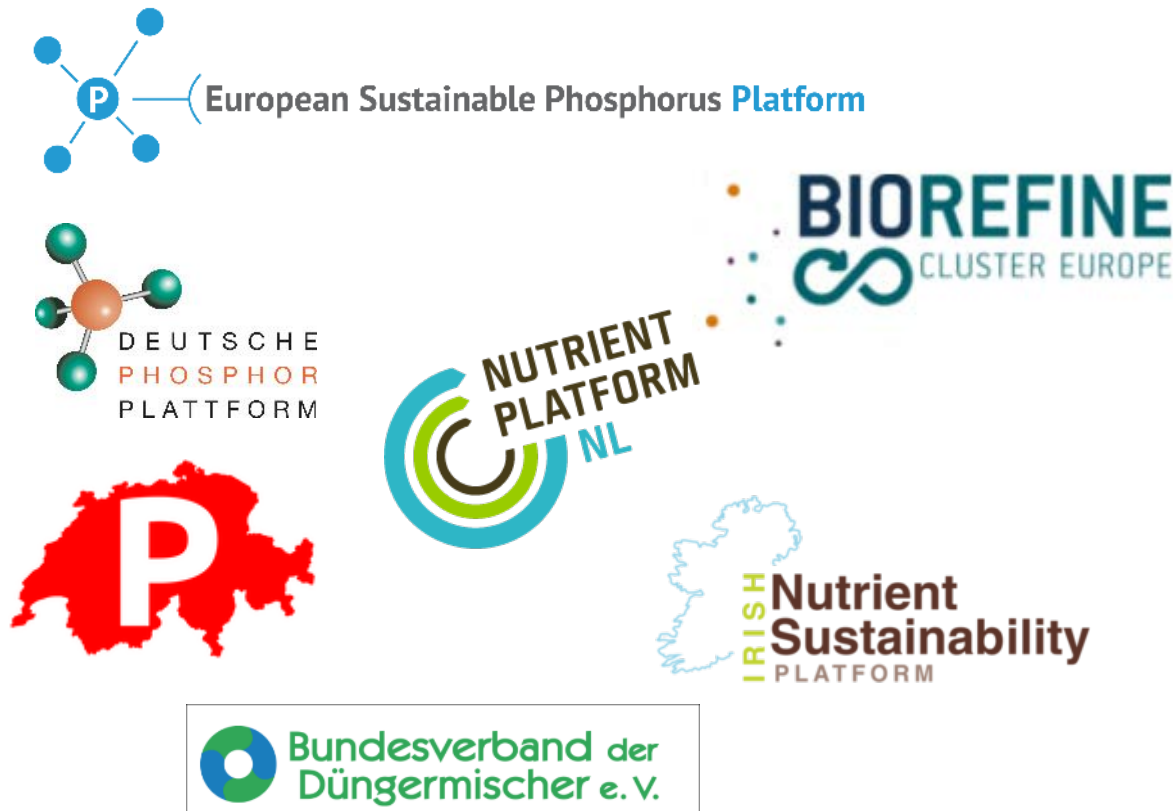


©UGhent



Clarification on how the P-materials fits in the legal frameworks & political context

Essential support of the nutrient platforms and networks



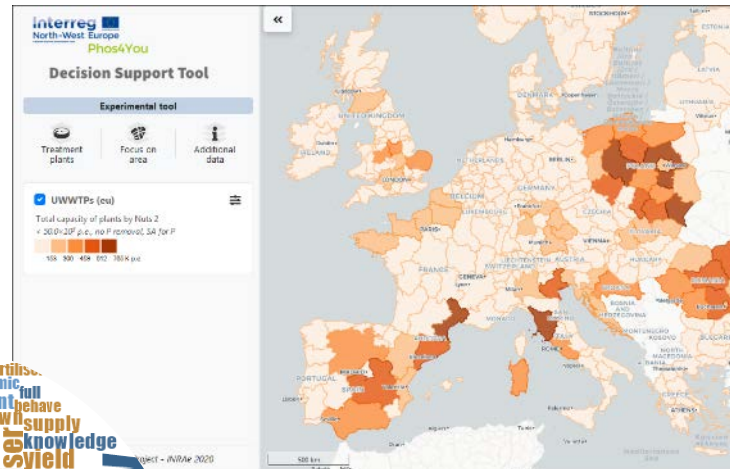
Auf European and national levels

- EU FPR 2019/1009 + Strubias CMCs
- REACH-regulation (EC) 1907/2006
- Waste directive 2008/98/EG for End-of-waste status
- Regulation on shipments of waste (EC) 1013/2006
- EU Green Deal/Farm-to-Fork_Strategy/Circular economy action plan...

Main lessons and introduction to results

REGIONAL/LOCAL SCENARII FOR P-RECYCLING DEPLOYMENT DRAFTED

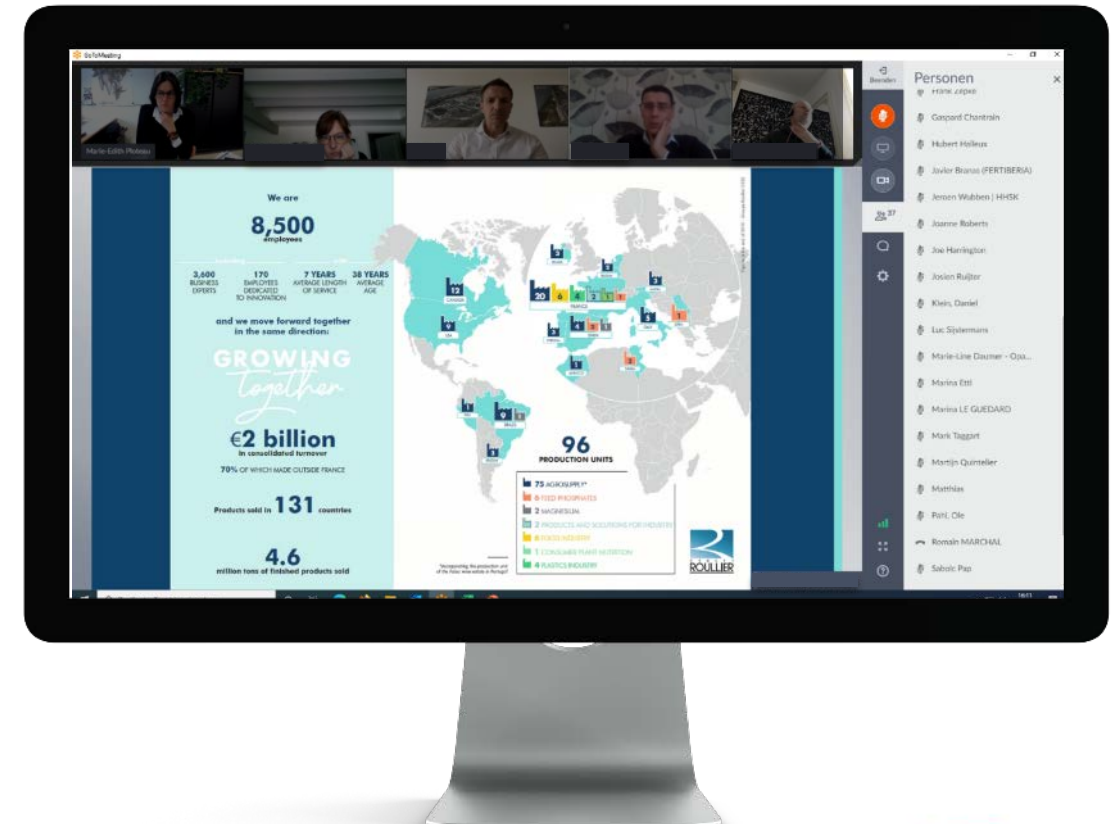
Engagement with regional & international stakeholders essential and to be pursued



INRAE, 2020



MTU, 2021



Extensive case studies for deployments of regional P-recovery



©HVC Groep



©SNB



©EWE



©ProReno



©ARA Rhein



©Emschergenossenschaft



©Innovatherm

Partners present results in this 2-days conference, in reports and publications



©Lippeverband

The partnership expresses its gratitude for all supports provided to Phos4You!

