

Die bisherige Mineraldüngerproduktion basiert auf dem Einsatz nicht erneuerbarer Ausgangsstoffe wie Rohphosphat. Wir bieten eine nachhaltige und einheimische Rohstoffressource, die die Umwelt schont.

pontes pabuli Rückgewinnung von Nährstoffen

Nachhaltige und wirtschaftliche Phosphorrückgewinnung mit dem pontes pabuli-Verfahren

Dr. rer. nat. Lars Leidolph



Pontes pabuli GmbH

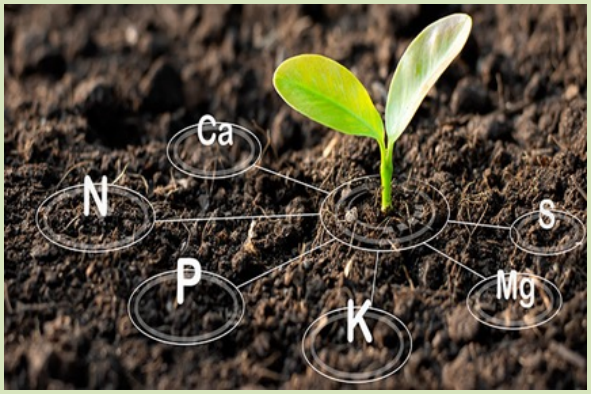


- *Gründung 07/2018; Gesellschaftsform GmbH*
- *3 private Gesellschafter (keine Beteiligung von Unternehmen)*
- *Geschäftsführer Frank-Thoralf Hager; Sitz der Gesellschaft Leipzig*
- *Pontes pabuli* verfügt über umfangreiche Kenntnisse und Erfahrungen auf dem Gebiet des Phosphorrecyclings (P-Recycling) sowie über konkrete Verfahrensansätze zum P-Recycling aus Klärschlammaschen mit dem sogenannten PONTES PABULI-VERFAHREN.
- *Pontes pabuli* ist zum pontes pabuli – Verfahren alleiniger Rechteinhaber
- *Know-how und Lizenzgeber*

pontes pabuli
Rückgewinnung von Nährstoffen



Umwandlung von KSA in gebrauchsfertige Dünger



Klärschlammasche
Phosphorverbindung schwerlöslich

Klärschlammasche + Säure

Umwandlung

pflanzenverfügbar

Umwandlung
Überführung der Phosphate



Phosphatressource
nachhaltig und kostengünstig

Entsorgung
nährstoffhaltiger Reststoffe

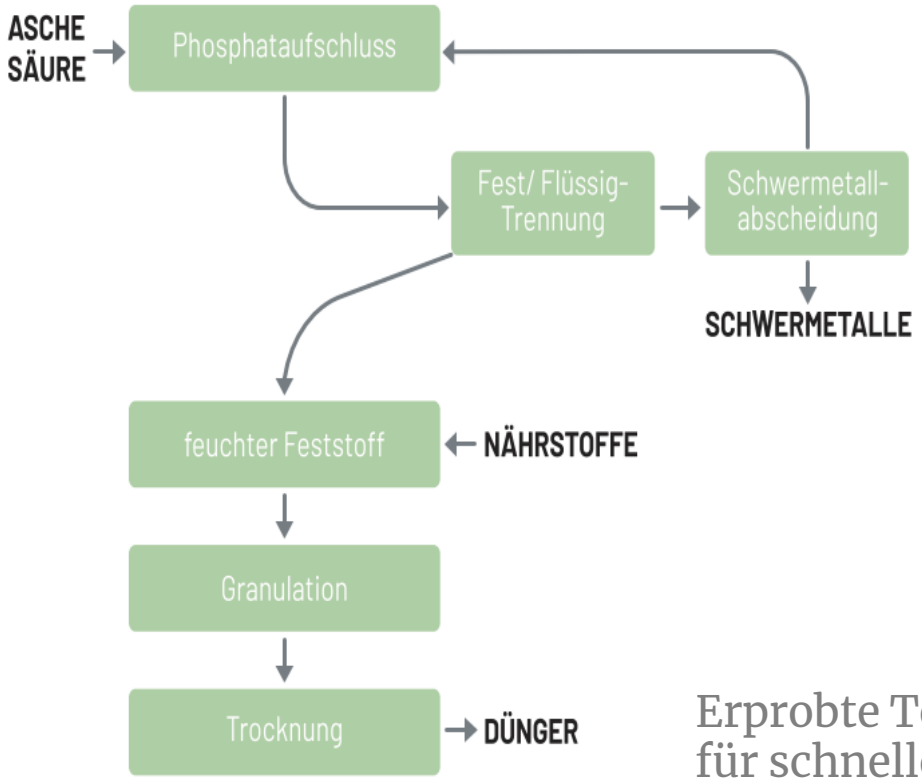
Wirtschaftliches Verfahren
zur Überführung in Düngeprodukte

Produkte
für nachhaltige Landwirtschaft

pontes pabuli
Rückgewinnung von Nährstoffen



Das FLEX- Verfahren



- **Reaktion Säure und Asche in Suspension**
- **Mechanische Fest/Flüssig Wasserabtrennung**
  - → Granulationstechnologie mit geringeren Investitionskosten (Granulierteller)
  - → Deutlich weniger Energie zur Trocknung
- **Rückführung Prozesswasser**
  - → Verfahren ohne Abfall
  - → ≈100 % P-Nutzung im Düngemittel
- **Standardisierter Dünger** (analog konventionellen Dünger)
  - → Produkterlös > Herstellkosten

Erprobte Technologie
für schnelle und sichere Umsetzung

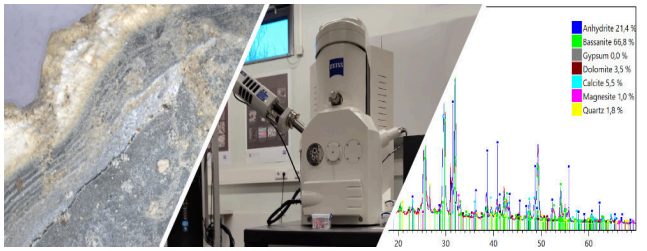
Errichtung Versuchsanlage und verfahrenstechnische Untersuchungen

Projekt „DREISATS“

Gefördert im Förderprogramm „Regionales Phosphor-Recycling“ (RePhor) im Rahmen des Förderprogramms „Forschung für Nachhaltige Entwicklungen (FONA3)“

Kennteiche: 02WPR1544C
Laufzeit: 01.07.2020 bis 31.12.2025

- **Versuchsanlage**
  - Gesamtprozess, bis 200 kg/h, seit Q1/2022 in Betrieb
- **Produktqualifizierung**
  - Zahlreiche Pflanzversuche bei Projektpartnern VKD und Fraunhofer IKTS











Erfolgreicher Verfahrensnachweis

- **Phosphataufschluss mit verschiedenen Mineralsäuren**
  - ✓ Stabile Prozessführung im Zyklenbetrieb
  - ✓ NAC-Löslichkeit > 90 % (Asche ≈ 40 %)
- **Untersuchung Einfluss der Schwankungsbreite** der Klärschlammaschen
- **Schwermetallabscheidung** im (klein-)technischen Maßstab
- **Aufbereitungstechnologie** vom Filterkuchen zum standardisierten Düngerprodukt
  - ✓ Untersuchung / Anpassung der Technologiekette
  - ✓ Rezepturentwicklung zur Erzeugung Mehrnährstoffdünger (P-, NP-, PK-, NPK-Düngertypen) → stand. Düngemittel
- **Optimierung Granulat-/Produkteigenschaften** (z.B. Rundheit, Festigkeit, Löslichkeit, Düngewirkung)











Technologieplattform

alle Aschetypen

Schwermetallbelastung

- gering → **Pontes-pabuli EcoPLUS**
- mittel / schwankend → **Pontes-pabuli FLEX**
- hoch → **Pontes-pabuli PerfectCLEAN**

Pontes-pabuli EcoPLUS

- ✓ Besonders niedrige Betriebs- und Investitionskosten
- ✓ ohne Schwermetallabreicherung

Pontes-pabuli FLEX

- ✓ Schwermetallabreicherung flexibel (chargenweise) nutzbar/ erweiterbar / nachrüstbar
- ✓ Verarbeitung unterschiedlicher Aschequalitäten in einer Anlage
- ✓ Hohe Flexibilität bei geänderten Rahmenbedingungen

Pontes-pabuli PerfectCLEAN

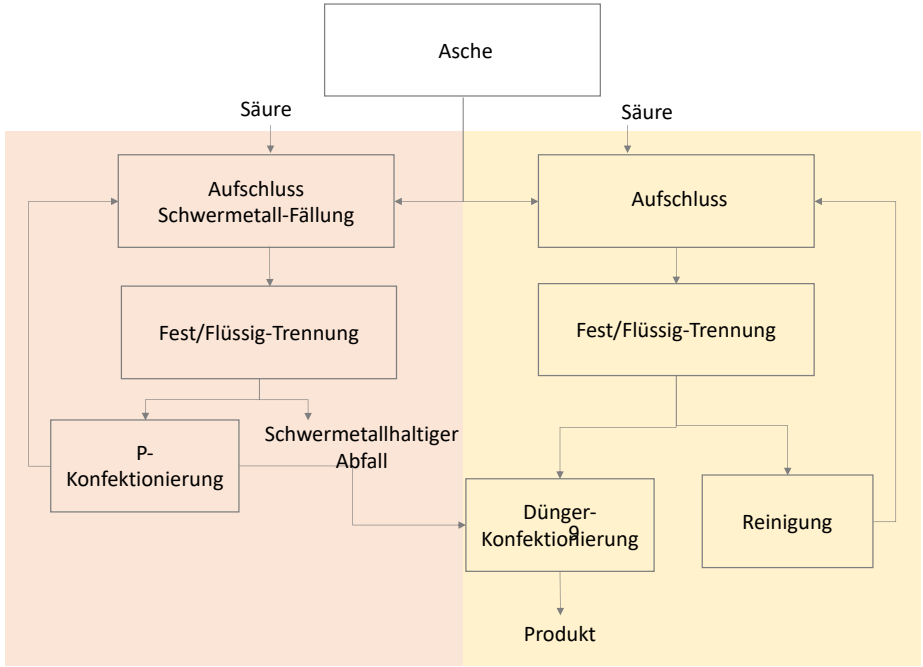
- ✓ Schwermetallabscheidung bis > 90 % nach Bedarf
- ✓ Phosphataufkonzentration bis > 40 % einstellbar

Standortspezifisch-maßgeschneiderte Verwertungslösung

- ✓ Effiziente und wirtschaftliche Verwertungstechnologie
- ✓ Marktfähige Produkte
- ✓ Standardisierte Düngergranulate (P, PK, NP, NPK)

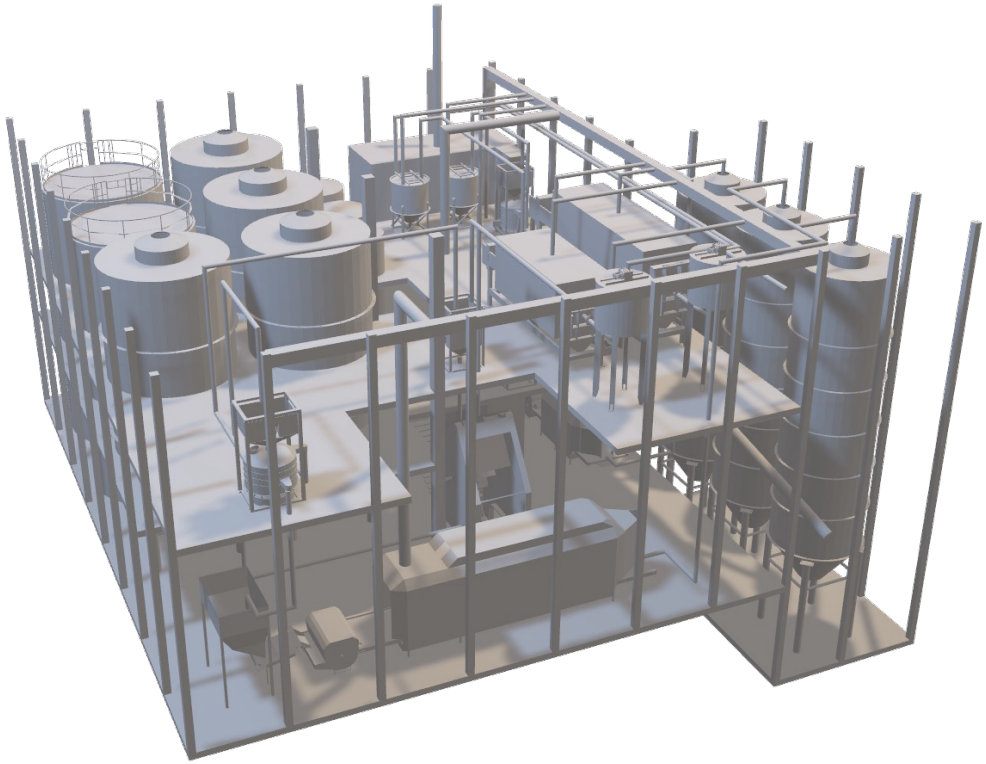
Entwicklung standortspezifisches Grundkonzept

- Standortspezifische
  - Aschezusammensetzung/ Schadstoffgehalt
  - Rahmenbedingungen/ Vorgaben, Wünsche
- Analyse/ Bewertung der Aschen
- Ableitung verfahrenstechnisches Grundkonzept für den Standort
- Gegebenenfalls (klein-)technische Validierung an Versuchsanlage





Verfahrensgeber – pontes pabuli



Verfahrensknowhow

- Standortspezifisches Verfahrenskonzept → Kundenspezifisches Lizenzmodell
- Wirksamkeit des Verfahrens (z.B. Phosphataufschluss und Erhöhung P-NAC-Löslichkeit > 90%)
- verfahrenstechnische Unterstützung der Anlagenplanung (z.B. bei Basic-Engineering)

Schnittstelle zum Anlagenbauer

- R/I-Fließbild
- Vordimensionierung Anlagenbauteile
- Aufstellungsplan als 3D-Modell
- Abluftkonzept
- Orientierende Kostenkalkulation



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit und Interesse!

Wir erschließen mit unseren Verfahren nachhaltige und einheimische Rohstoff-ressource und machen damit weitgehend ungenutzte Nährstoffe aus organischen Reststoffen wieder verfügbar. Ein schonender Umgang mit natürlichen Ressourcen ist daher unser Generations-versprechen an unsere Kinder.

KONTAKT

pontes pabuli GmbH
Harkortstraße 8
04107 Leipzig
Germany

Ihr direkter Ansprechpartner
Dr. Lars Leidolph

T +49 173 658 60 18
M l.leidolph@pontes-pabuli.de

www.**pontes-pabuli**.de

