



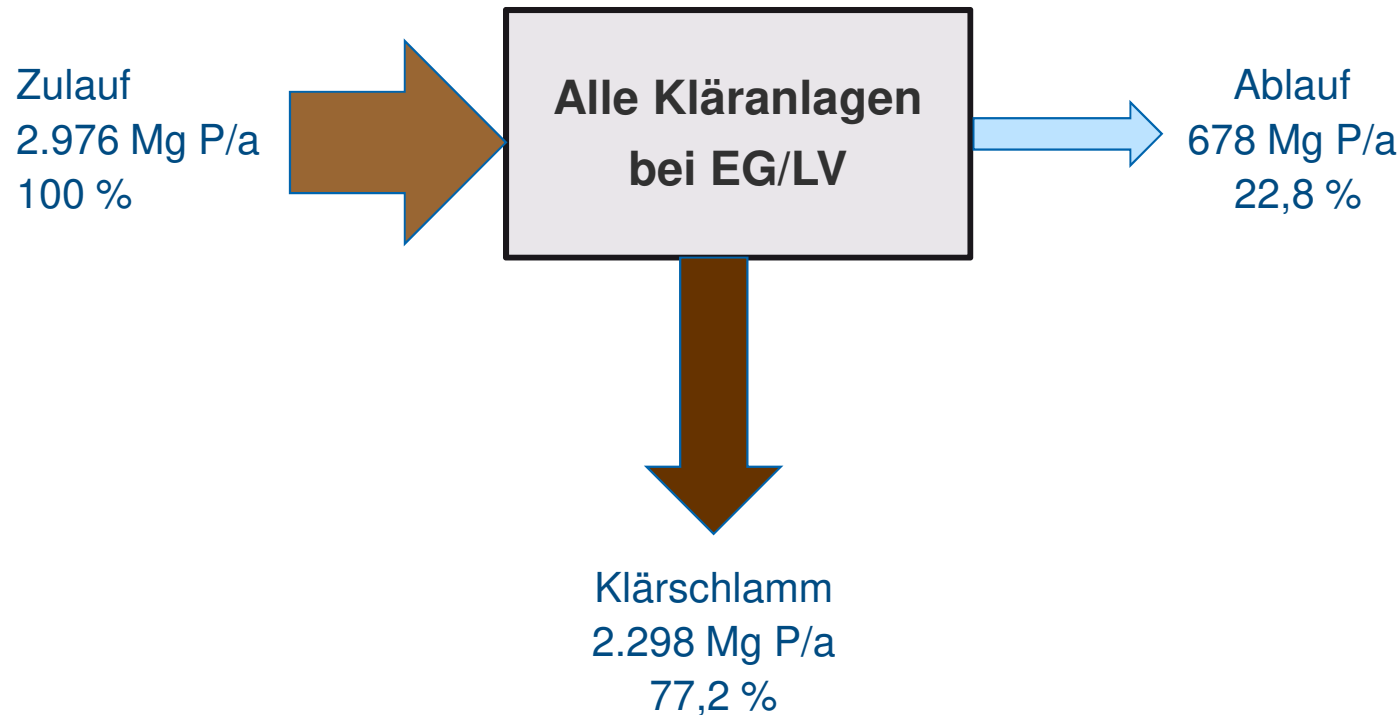
## **Phosphorrückgewinnung**

Herangehensweise und (Projekt-)Aktivitäten von  
Emschergenossenschaft und Lippeverband

DPP-Forum 12.09.2017, Berlin

Daniel Klein

## P-BILANZ VON EG/LV

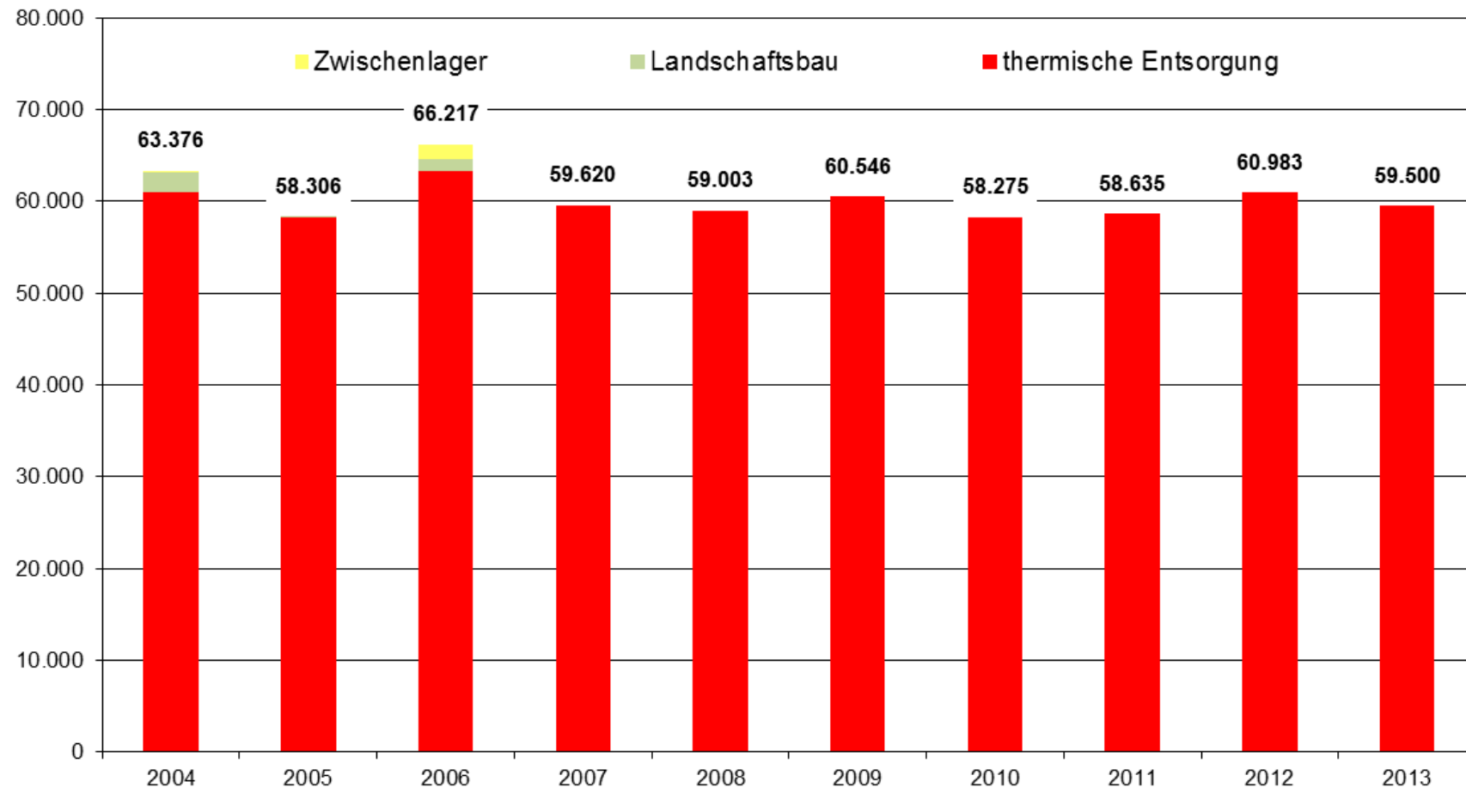


- Klärschlammanfall bei EG/LV: ca. 90.000 Mg TR/Jahr
- Mittlerer P-Gehalt im Schlamm: 2,5 % (25 g P/kg TR)
- 85 % des P-Anfalls bei EG/LV entfallen auf 14 (größere) Kläranlagen

# ENTSORGUNGSWEGE BEI EG/LV

## Emschergenossenschaft

Klärschlammanfall / -entsorgung in MgSTS pro Jahr

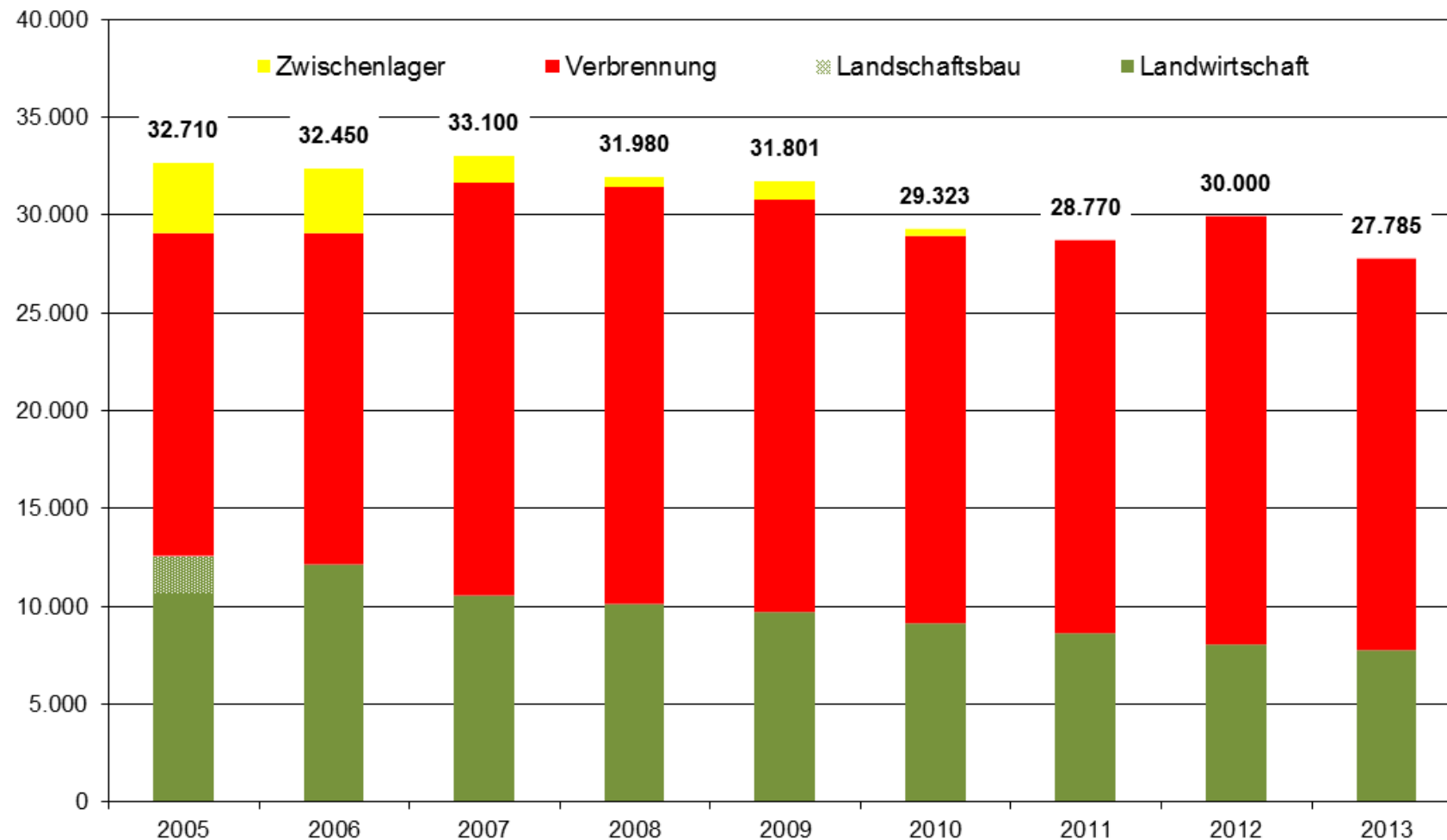


100% thermische Entsorgung, davon 90% Monoverbrennung; 10% Zementwerke

# ENTSORGUNGSWEGE BEI EG/LV

Lippeverband

**Klärschlammanfall / -entsorgung in MgSTS pro Jahr**



75% thermische Entsorgung, davon 50% Mono (Innovatherm); 50% Zementwerke

## **ENTSORGUNGSWEGE BEI EG/LV**

### Rahmenbedingungen für das P-Recycling

- insgesamt ca. 90% Verbrennung  
... davon 80% Mono-Verbrennung in eigenen Anlagen (bzw. Tochterfirmen)
- (noch) ca. 10% Landwirtschaft; ausschließlich von kleineren Anlagen LV-Gebiet
- Ausstieg aus landwirtsch. Verwertung wird aktiv vorangetrieben

### **Hieraus ergibt sich für das gemäß AbfKlärV geforderte P-Recycling:**

- Fokus auf Klärschlammasche
- Rückgewinnung parallel zur thermischen Behandlung: mittel- bis langfristig interessant als dezentrale Ergänzung zu / Ersatz von Monoverbrennungen
- Rückgewinnung aus Klärschlamm („Struvit“): ggf. zum Erhalt von Mitverbrennungsoptionen oder im Kontext betrieblicher Probleme



## BISHERIGE (PROJEKT-) AKTIVITÄTEN

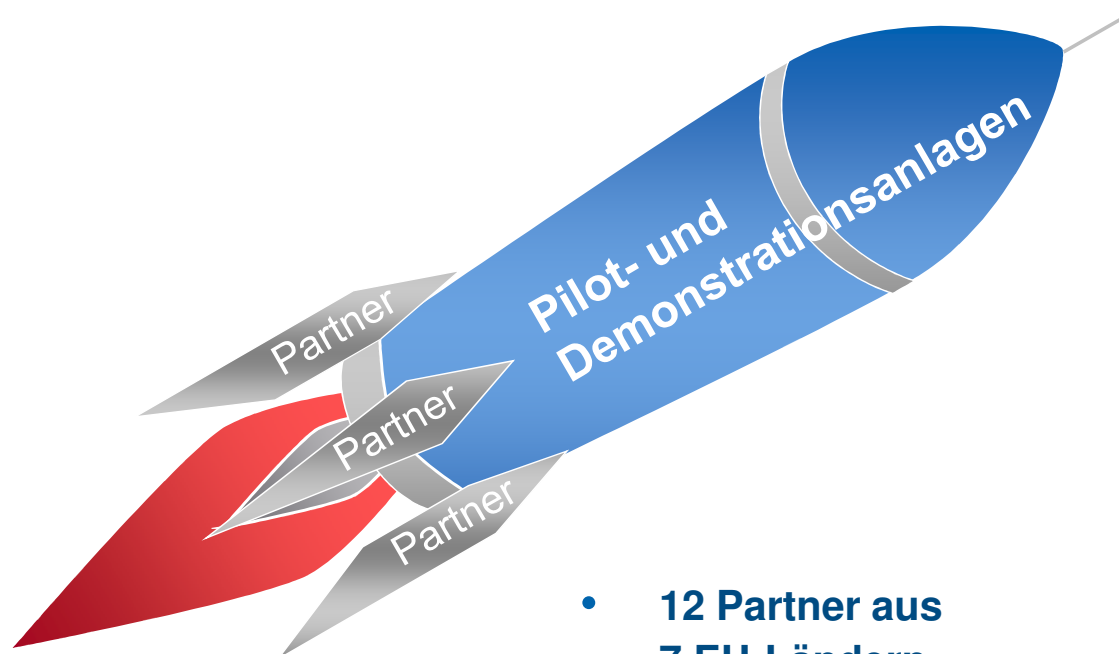
- ‚Zwiphos‘ (2014): Zwischenlagerung von KS-Aschen
- ‚Mephrec-Verfahren‘ (Innovatherm; laufend)
- **‚Phos4You‘ (ab 2016): Interreg-VB-Projekt > Rückgewinnungstechnologie und Recycling / Verwertung**
- Verfolgung der technischen Entwicklungen allgemein
  - Anlagenbesichtigungen
  - direkte Kontakte



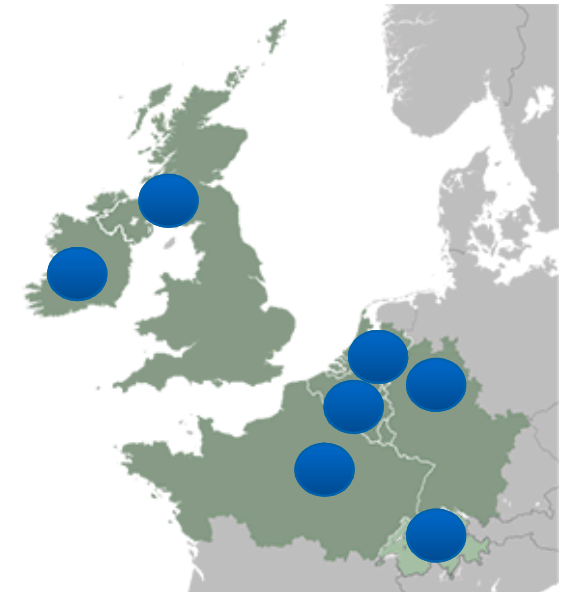
# PHOS4YOU

Von der Rückgewinnung zum Recycling auf europäischer Ebene

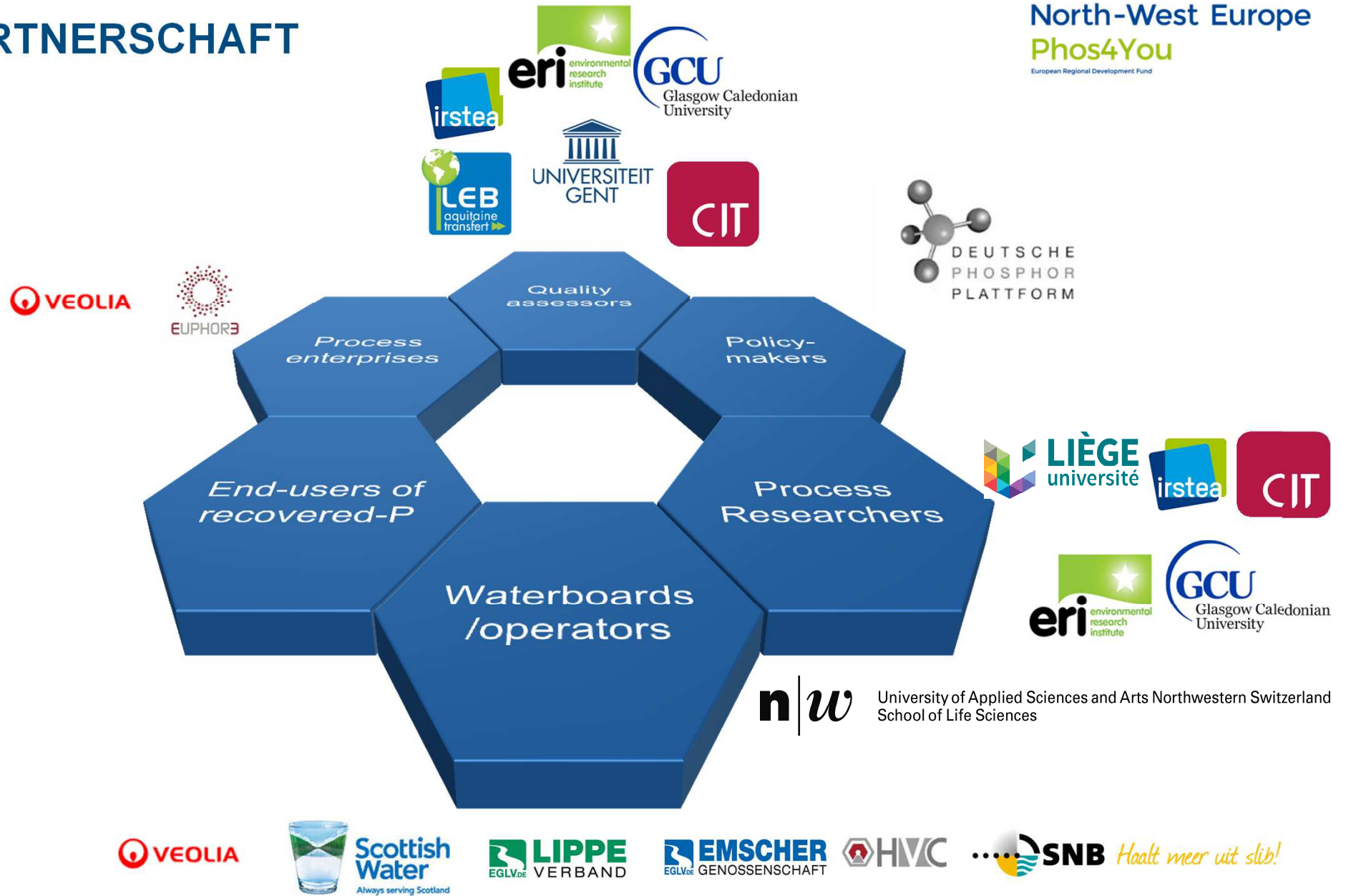
**Ziel:**  
**P-Recycling**  
aus  
Abwasser



- 12 Partner aus 7 EU-Ländern
- 10,8 Mio. €
- 2016 - 2020
- 60% ERDF



# PARTNERSCHAFT





# PROJEKTZIELE

- Rückgewinnung von Phosphor aus häuslichem Abwasser
- Reduzierung der EU-Abhängigkeit vom P-Import; Sicherung der Versorgung
- Gewährleistung der Nahrungssicherheit Nordwesteuropas
- Einführung neuer Produkte und innovativer Prozesse
- Etablierung einer Phosphorwertschöpfungskette
- Erschließung von neuen Märkten



**Machbarkeit der  
Rückgewinnung von  
Phosphor  
demonstrieren**

**Nutzen von  
sekundärem P für die  
Düngemittel-  
Wertschöpfungskette  
aufzeigen**

**Lücken zwischen  
Rückgewinnung und  
Recycling schließen**

# ARBEITSPLAN

## Demonstration von P-Rückgewinnungstechnologien (WP T1)

**PROZESSE**

**I1**  
Schlamm /  
Thermische  
Behandlung

**I2**  
Asche /  
Laugung

**I3**  
Schlamm /  
Laugung

**I4**  
Kleine KA /  
NBS

**I5**  
Kleine KA /  
Innovation

**I6**  
Schlammwasser /  
Struvitfällung

**Perspektiven  
(WP LT)**

**PERSONEN**

**P-Asche**

**DCP**

**CaP/MgP**

**H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>**

**Struvit**

**PRODUKTE**

## Aufzeigen von P-Recycling-Wertschöpfungsketten (WP T2)

# AKTIVITÄTEN VON EG UND LV



## P-Rückgewinnung aus der Asche

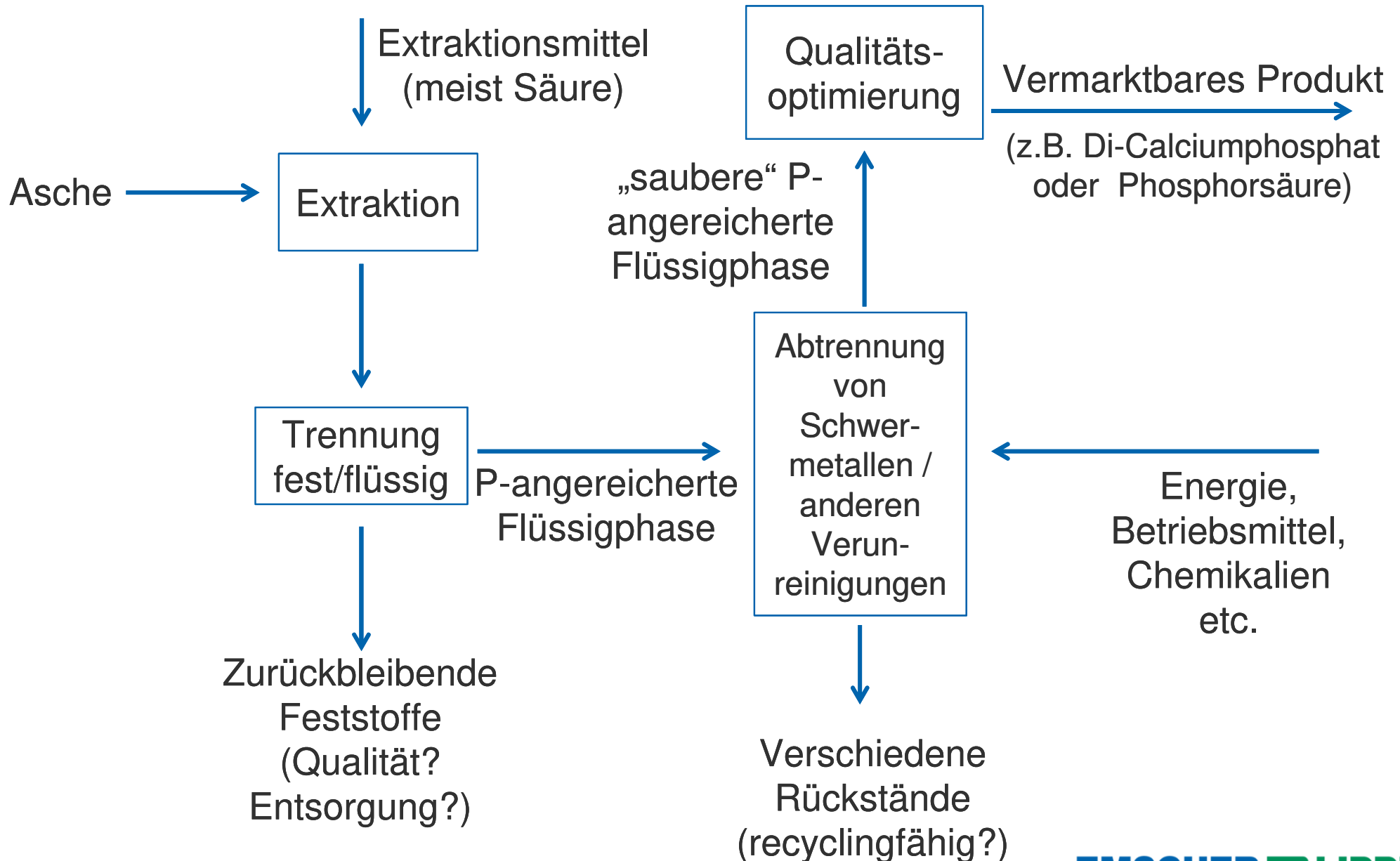
- **Ausschreibung** eines Asche-Leaching-Verfahrens
- Untersuchung von EG/LV-Aschen; ggf. Mischungen
- (vor-)industrieller Maßstab
- Erfassung und Bewertung aller relevanten Parameter als Grundlage für eine (mögliche) regionale Umsetzung



## P-Rückg. simultan zur Verbrennung

- Bau und Betrieb einer Demonstrationsanlage „Euphore“ (im Technikum Dinslaken)
- Maßstab ca. 6.000 t/a
- Versuchsbetrieb für mehrere Jahre
- Einbezug externer Schlämme

# ALLG. VERFAHRENSSCHEMA





- Rückgewinnung aus der Klärschlammmasche durch “Leaching-”(Extraktions-) Prozess
- Durchführung (vor-)industrieller Versuche inkl. etwaiger Vorversuche; Betriebsmittel, Personal, Analysen, ...
- Untersuchung von mind. drei verschiedenen Aschen
- Entstehendes P-Produkt muss direkt verwendbar / vermarktbar sein (bspw. P-Säure oder DCP/Dünger)
- Schlussbericht inkl. allen Betriebsergebnissen + Abschätzung Personal, Scale-Up, Invest...



- Vorbereitung eines (regionalen) Business-Plans / P-Recycling-Konzeptes (im Sinne der AbfKlärV)



# AKTIVITÄTEN VON EG UND LV



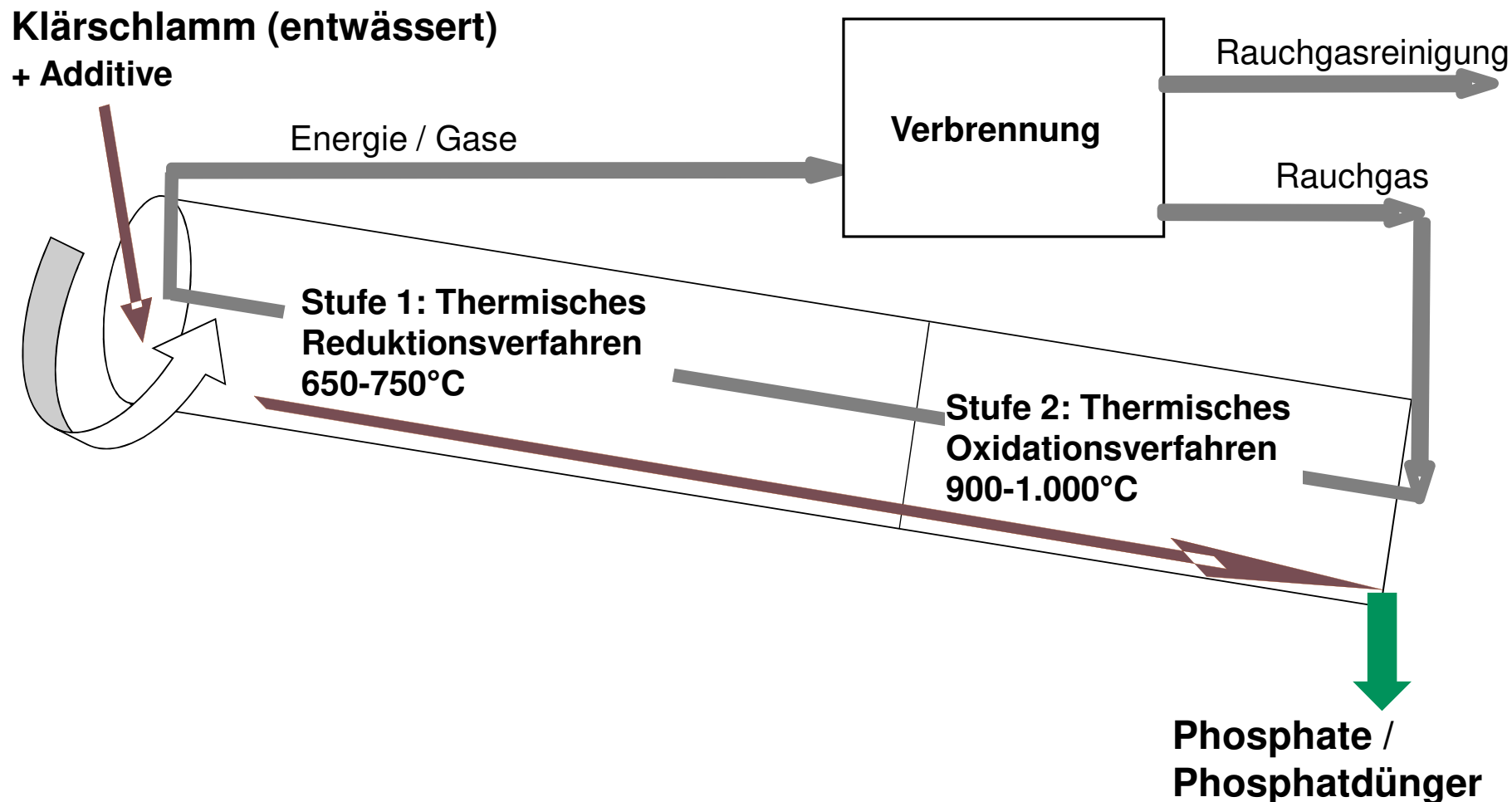
## P-Rückgewinnung aus der Asche

- Ausschreibung eines Asche-Leaching-Verfahrens
- Untersuchung von EG/LV-Aschen; ggf. Mischungen
- (vor-)industrieller Maßstab
- Erfassung und Bewertung aller relevanten Parameter als Grundlage für eine (mögliche) regionale Umsetzung



## P-Rückg. simultan zur Verbrennung

- Bau und Betrieb einer **Demonstrationsanlage „Euphore“** (im Technikum Dinslaken)
- Maßstab ca. 6.000 EW
- Versuchsbetrieb für mehrere Jahre
- Einbezug externer Schlämme

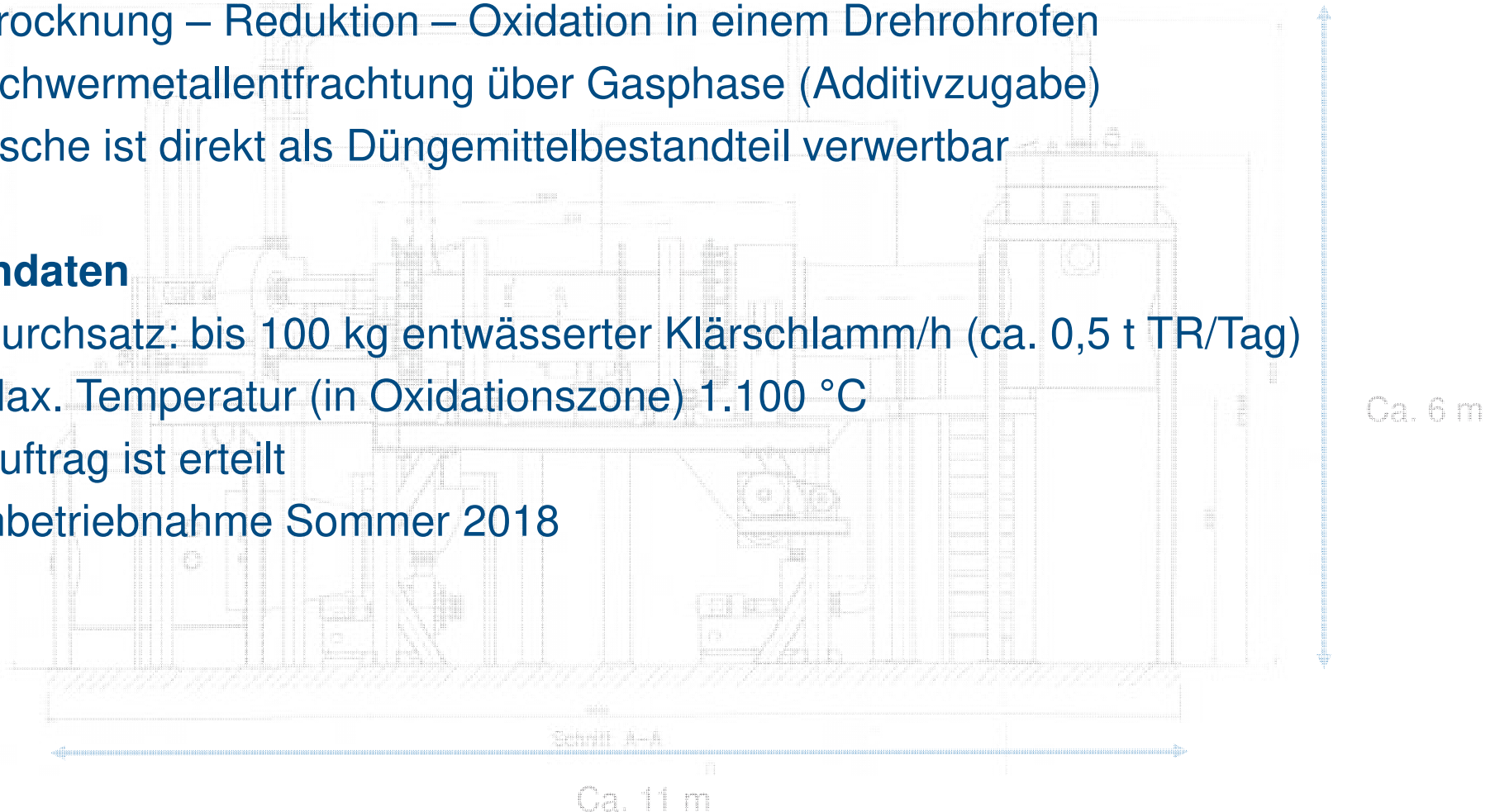


## Verfahrenskonzept

- Trocknung – Reduktion – Oxidation in einem Drehrohrofen
- Schwermetallentfrachtung über Gasphase (Additivzugabe)
- Asche ist direkt als Düngemittelbestandteil verwertbar

## Kenndaten

- Durchsatz: bis 100 kg entwässelter Klärschlamm/h (ca. 0,5 t TR/Tag)
- Max. Temperatur (in Oxidationszone) 1.100 °C
- Auftrag ist erteilt
- Inbetriebnahme Sommer 2018



# BEDEUTUNG VON PHOS4YOU

... im Kontext der Entwicklung eines P-Rückgewinnungskonzeptes

- *Fokus auf Klärschlammasche* ✓  
verfahrensoffene Ausschreibung eines Leaching-Verfahrens
- *Rückgewinnung parallel zur thermischen Behandlung: mittel- bis langfristig interessant als dezentrale Ergänzung zu / Ersatz von Monoverbrennungen* ✓  
Pilotierung des Euphore-Verfahrens
- *Rückgewinnung aus Klärschlamm („Struvit“)* ✓  
Untersuchung des Struvia-Verfahrens durch Phos4You-Partner

**Phos4You adressiert die Kernfragen von EG/LV, ergänzt die weiteren Aktivitäten und ist ein wesentliches Element der Konzeptentwicklung**



**VIELEN DANK FÜR  
IHRE  
AUFMERKSAMKEIT**