

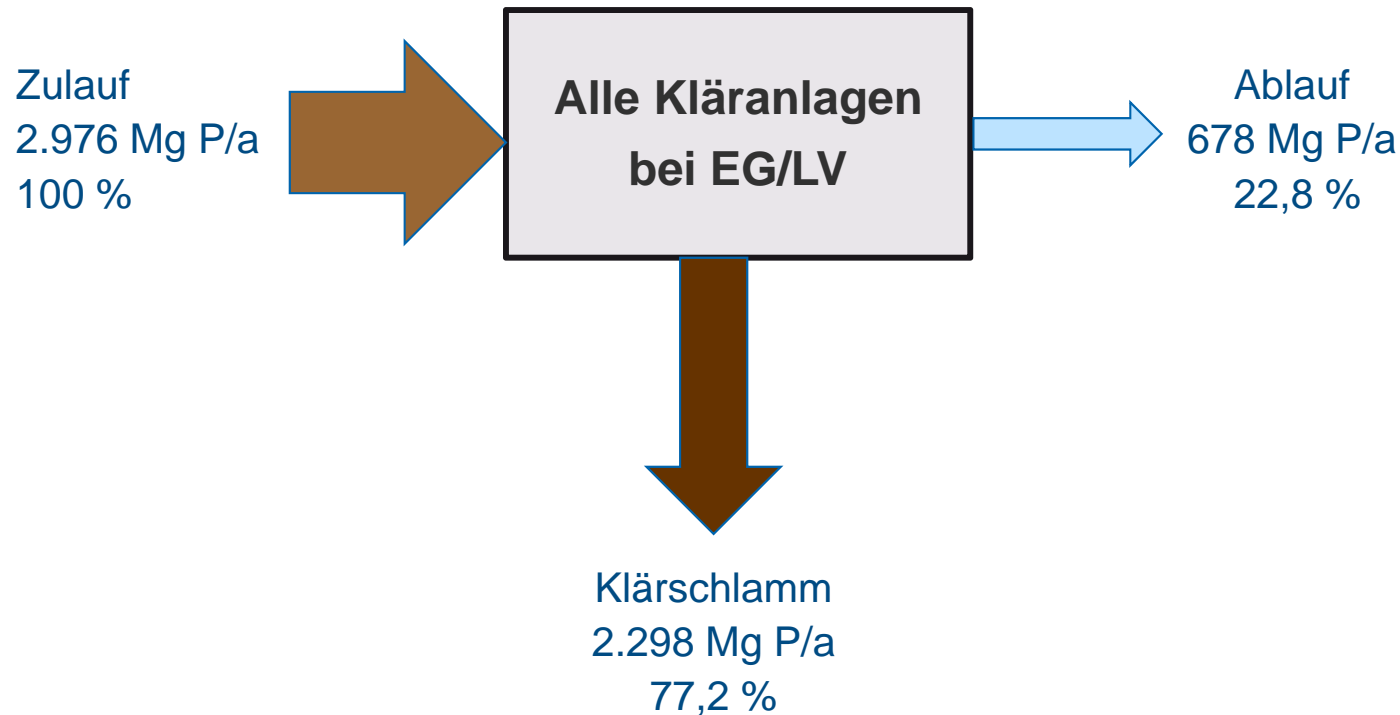


**Phosphorrückgewinnung aus der Sicht eines großen
Wasserwirtschaftsverbandes
Herangehensweise und erste Projektergebnisse**

Kongress "Phosphor - Ein kritischer Rohstoff mit Zukunft" 23.11.2017, Stuttgart

Daniel Klein, Emschergenossenschaft / Lippeverband; Essen

P-BILANZ VON EG/LV

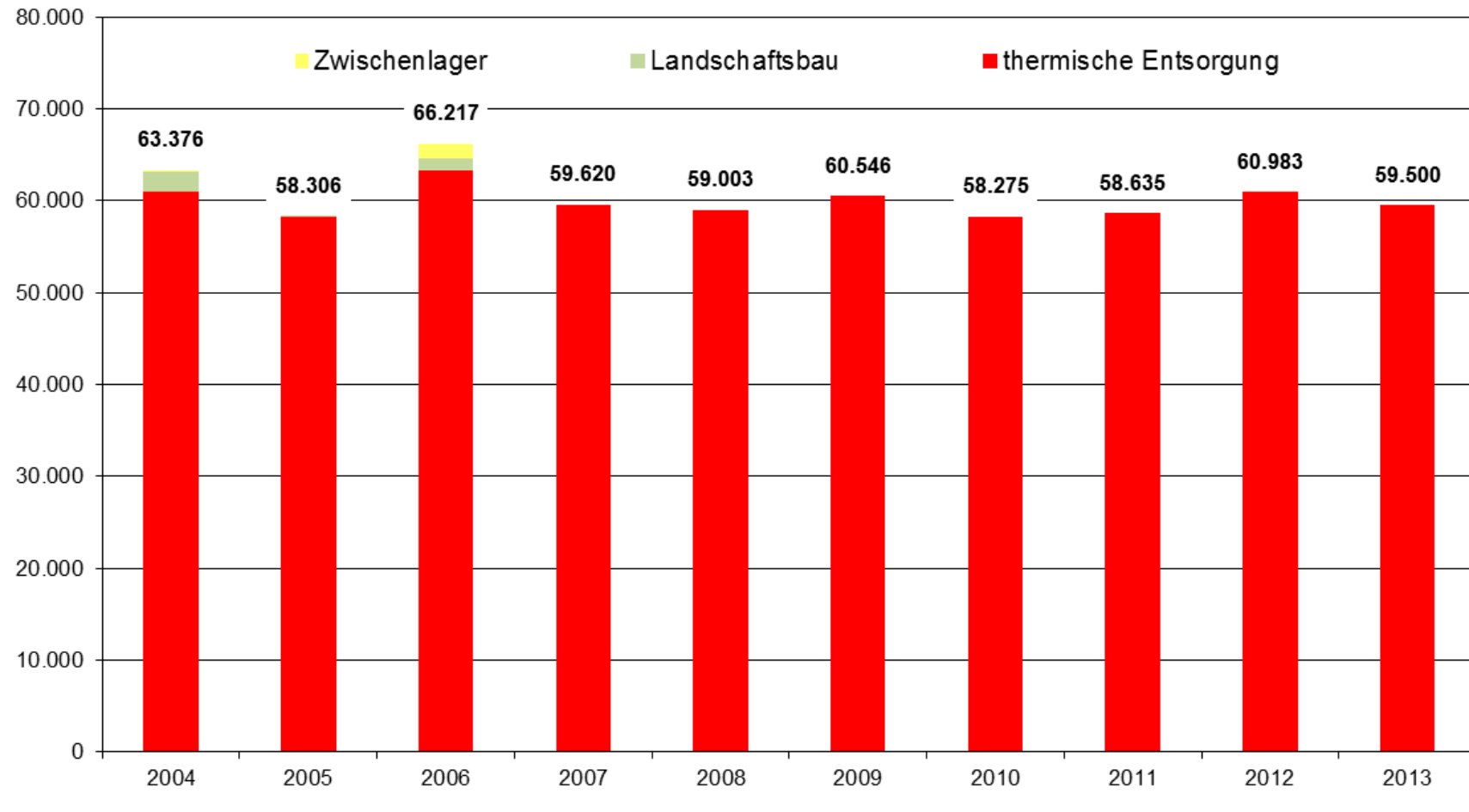


- Klärschlammanfall bei EG/LV: ca. 90.000 Mg TR/Jahr
- Mittlerer P-Gehalt im Schlamm: 2,5 % (25 g P/kg TR)
- 85 % des P-Anfalls bei EG/LV entfallen auf 14 (größere) Kläranlagen

ENTSORGUNGSWEGE BEI EG/LV

Emschergenossenschaft

Klärschlammanfall / -entsorgung in MgSTS pro Jahr

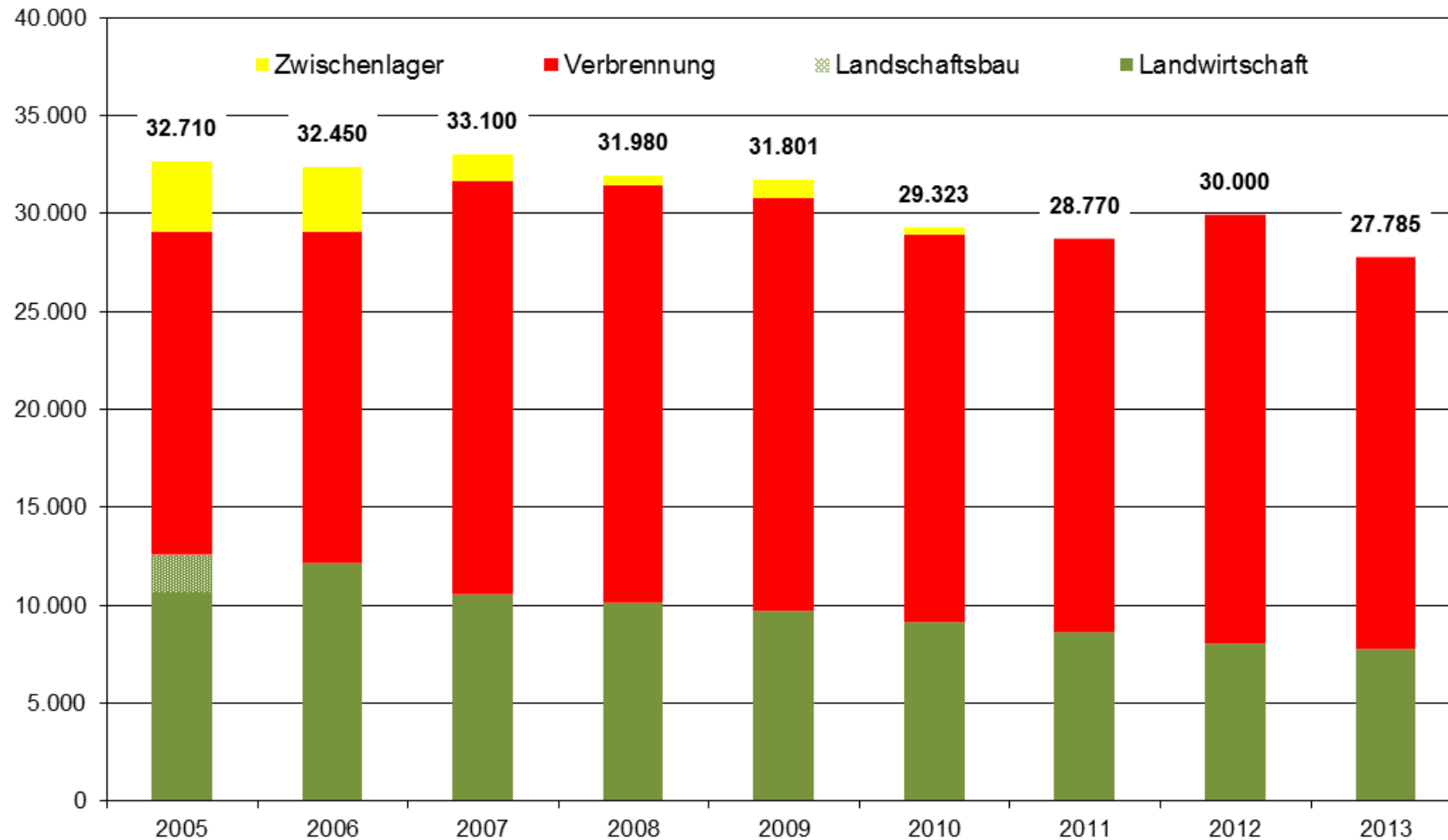


100% thermische Entsorgung, davon 90% Monoverbrennung; 10% Zementwerke

ENTSORGUNGSWEGE BEI EG/LV

Lippeverband

Klärschlammmanfall / -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

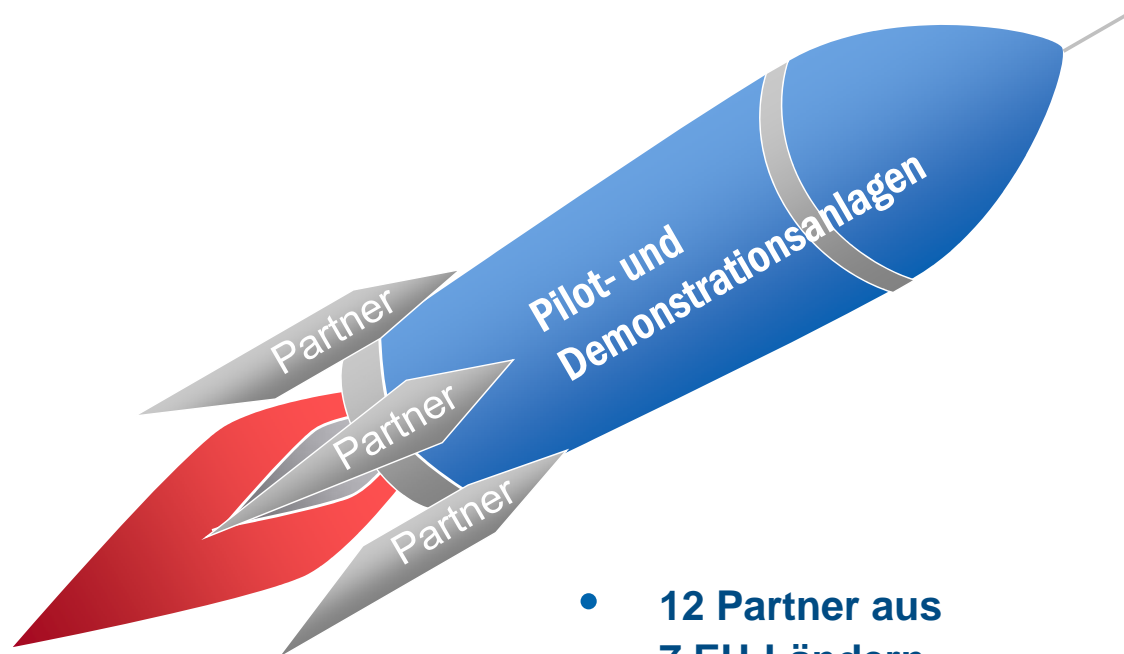
- ‚Zwiphos‘ (2014): Zwischenlagerung von KS-Aschen
- ‚Mephrec-Verfahren‘ (Innovatherm; laufend)
- **‚Phos4You‘ (ab 2016): Interreg-VB-Projekt > Rückgewinnungstechnologie und Recycling / Verwertung**
- Verfolgung der technischen Entwicklungen allgemein
 - Anlagenbesichtigungen
 - direkte Kontakte



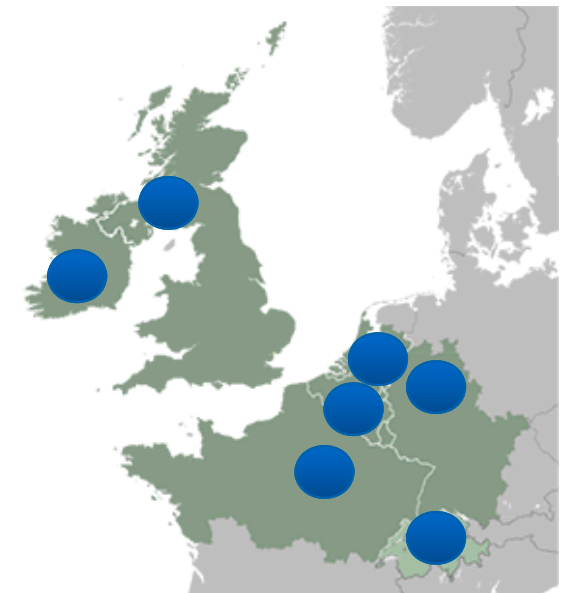
PHOS4YOU

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



 **VEOLIA**

 **EUPHORE3**

 **irstea**
 **erri** environmental research institute
 **GCU** Glasgow Caledonian University
 **UNIVERSITEIT GENT**
 **LEB** aquitaine transfert
 **CIT**

 **LIÈGE université**
 **irstea**
 **CIT**

 **erri** environmental research institute
 **GCU** Glasgow Caledonian University

n|w University of Applied Sciences and Arts Northwestern Switzerland
 School of Life Sciences

 **VEOLIA**

 **Scottish Water**
 Always serving Scotland

 **LIPPE**
 EGLV_{Ver} VERBAND

 **EMSCHER**
 EGLV_{Ver} GENOSSENSCHAFT

 **HVC**

 **SNB** *Haalt meer uit slib!*

PROJEKTZIELE

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



**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)



P-Asche

DCP

CaP/MgP

H₃PO₄

Struvit

Aufzeigen von P-Recycling-Wertschöpfungsketten (WP T2)

AKTIVITÄTEN VON EG UND LV



P-Rückgewinnung aus der Asche

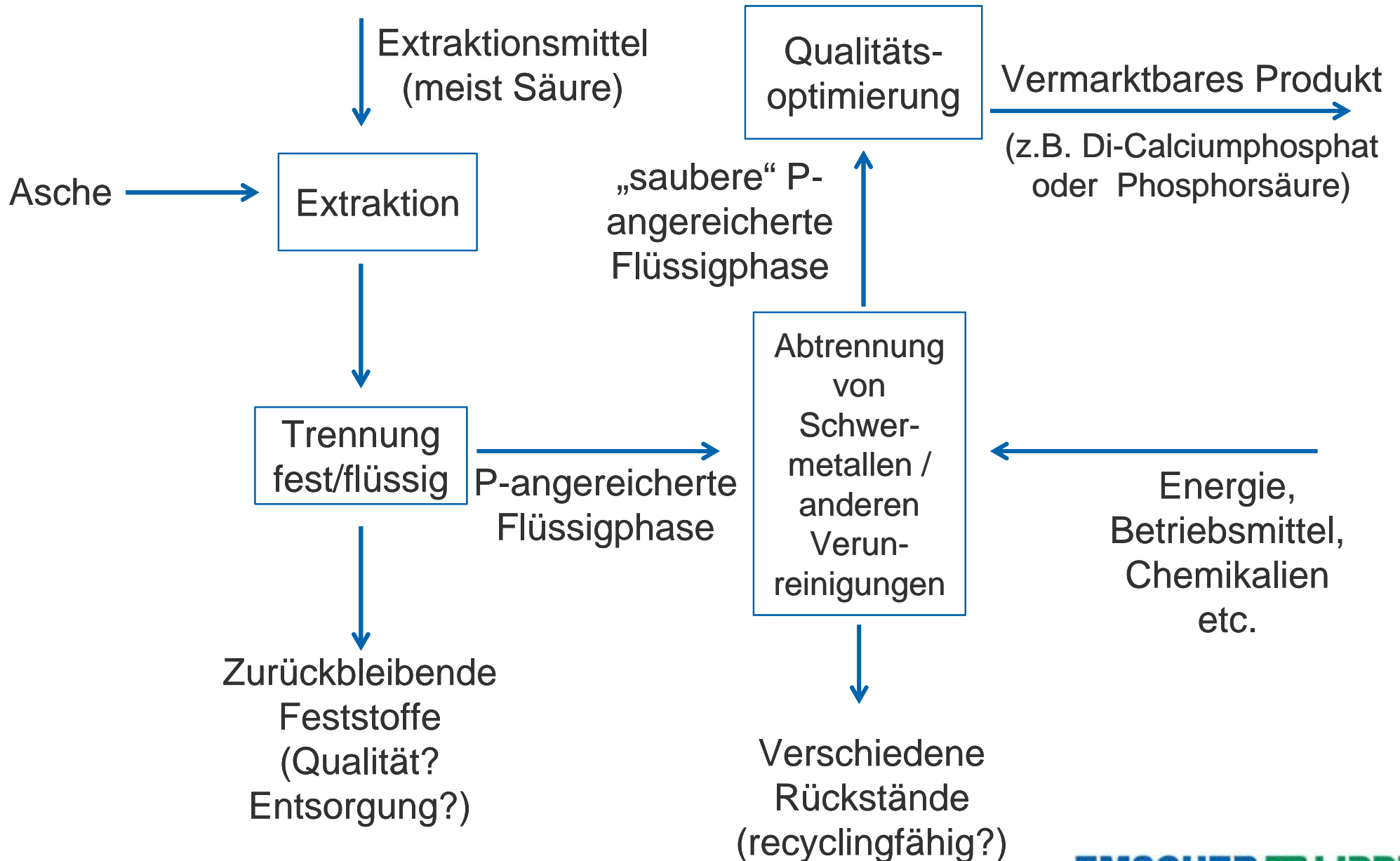
- **Ausschreibung** Versuchsdurchführung (Leaching)
- Untersuchung von EG/LV-Aschen; ggf. Mischungen
- (vor-)industrieller Maßstab
- Erfassung und Bewertung aller relevanten Parameter als Grundlage für eine (mögliche) regionale Umsetzung



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

ALLG. VERFAHRENSSCHEMA



Angebote zur
Durchführung
(vor-) industrieller
Versuche sind
aktuell in
Verhandlung

**Januar 2018
Maßnahmen-
beginn**

20. Jan. 2017
Vorabinfo
veröffentlicht

26. Juni
Aufruf zum
Wettbewerb

14. August
Aufforderung
zur Angebots-
erstellung

Ende 2017
Auftrags-
vergabe

- 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. Abschätzung Personal, Scale-Up, Invest...



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

AKTIVITÄTEN VON EG UND LV



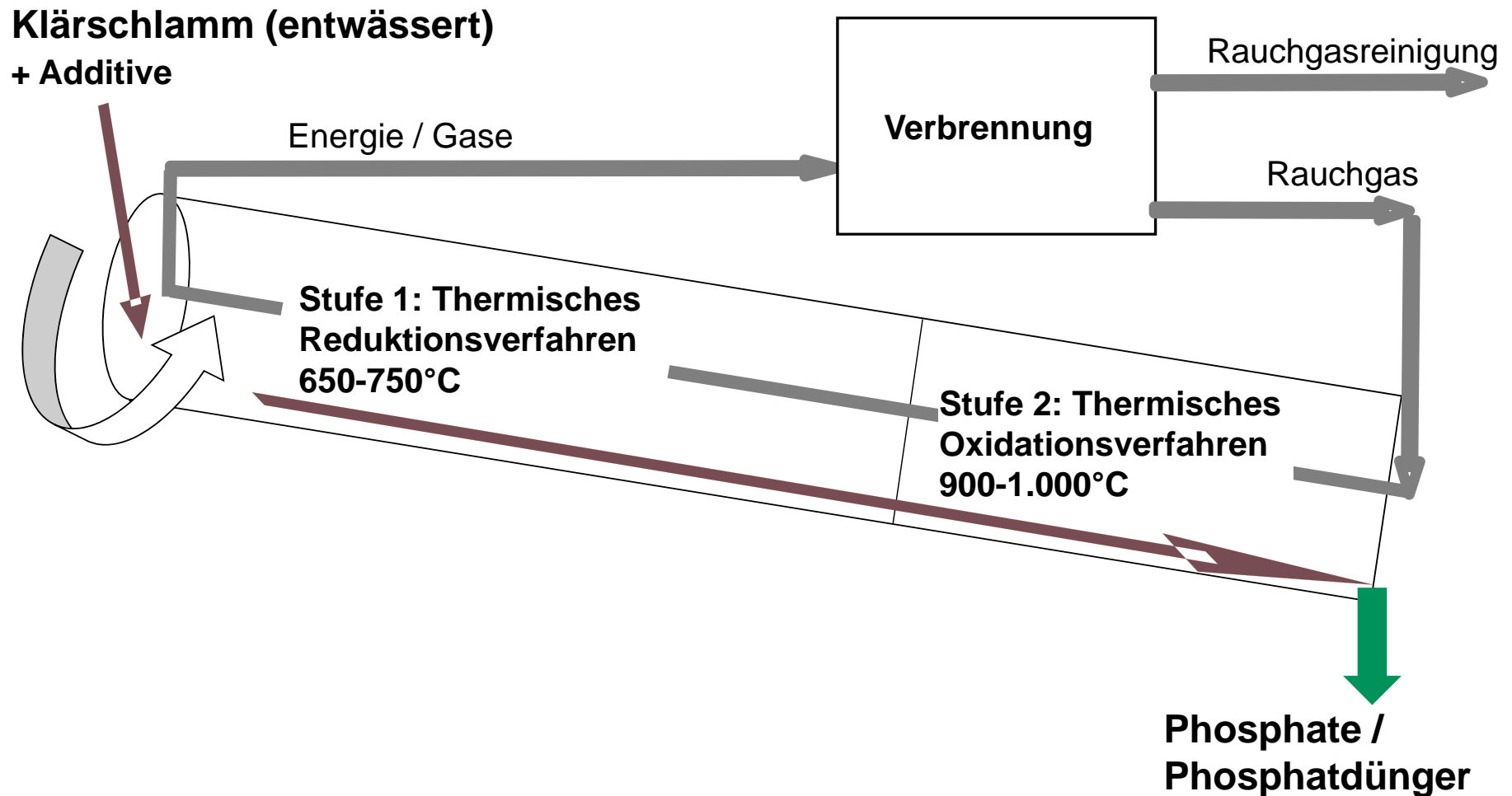
P-Rückgewinnung aus der Asche

- Ausschreibung Versuchsdurchführung (Leaching)
- 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

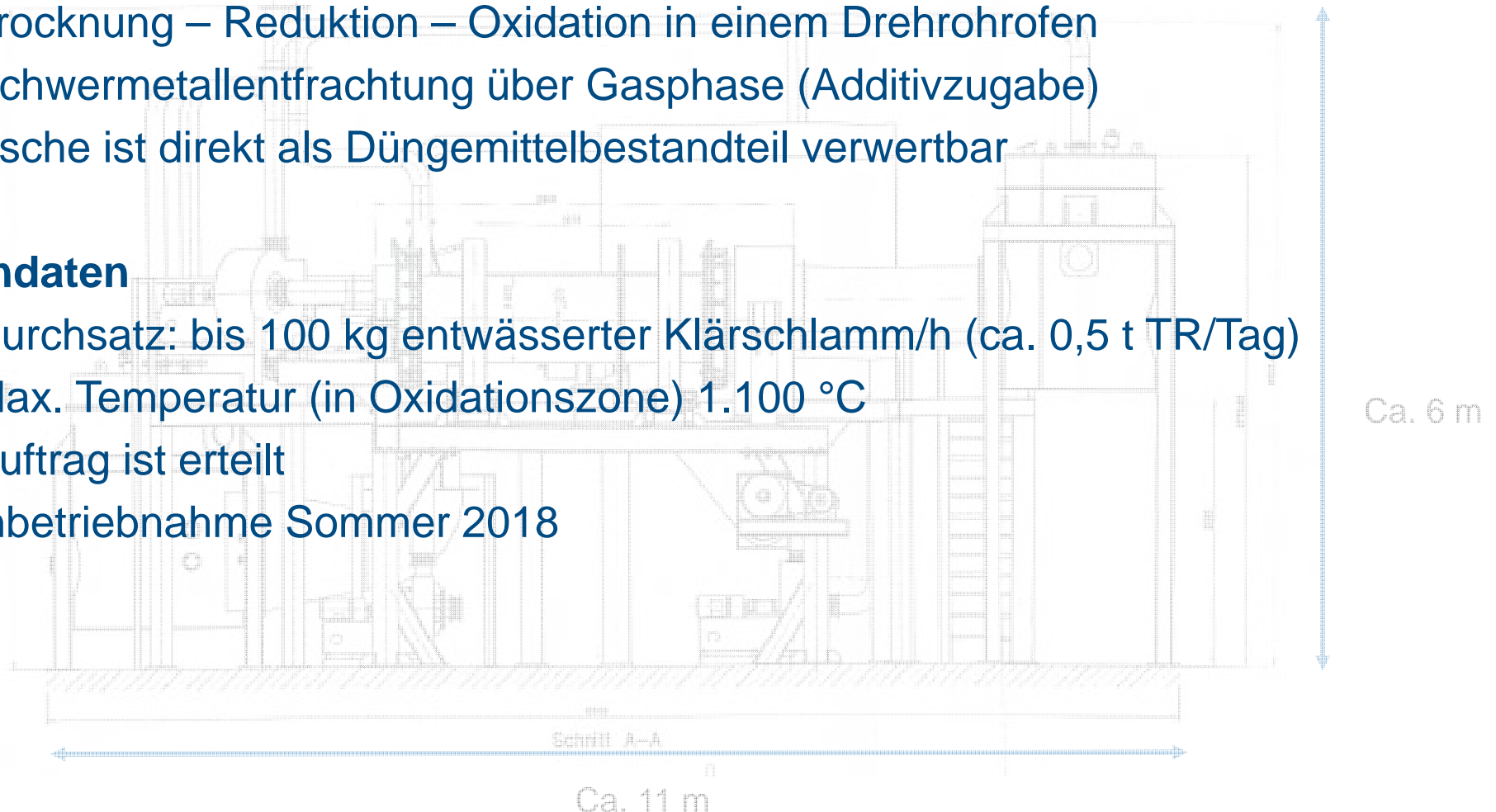


Verfahrenskonzept

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

Kenndaten

- Durchsatz: bis 100 kg entwässertes 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 (Durchführung (vor-)Industrieller Versuche)
- *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