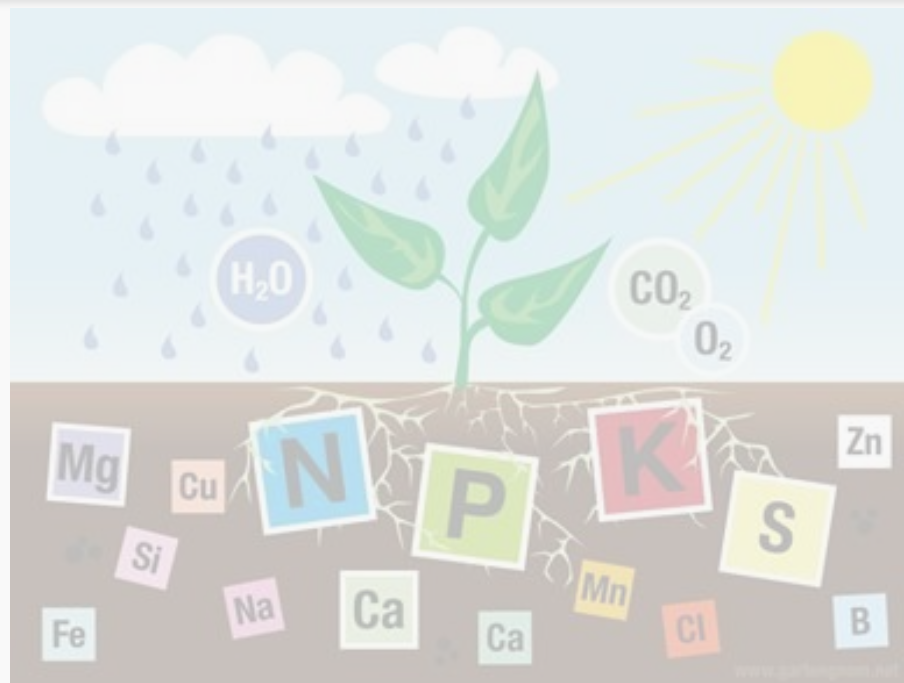


# Phosphor-Recycling: Synergien nutzen

Dr. Daniel Frank



# Fakt ist...

- Phosphatrohstoffe sind weltweit extrem ungleich verteilt
- Phosphatrohstoffe sind nicht knapp, aber verunreinigt und endlich
- P-Recycling ist sachlich begründet
- Entkoppelung von Schadstoff- und Nährstoffkreisläufen ist erforderlich

# Potential der P-Rückgewinnung

## Aus Schlachtnebenprodukten und biobasierte Reststoffen

23.705 Tonnen Phosphor

## Weizenstroh

8 Millionen Tonnen Weizenstroh könnten thermisch verwertet werden

→ 9.600 Tonnen Phosphor

## Abwasser / Klärschlamm

~60.000 Tonnen Phosphor (Schlamm aller KA) und ca.28.000 Tonnen aus Schlamm der KA-GK 5

→ MV: 2% der KS-Menge (davon 50% in 12 Anlagen)

## Aus Gülle und Gärresten

Jährliches Aufkommen in Deutschland:

Gülle: 150 Millionen Tonnen

Gärreste 63 Millionen Tonnen

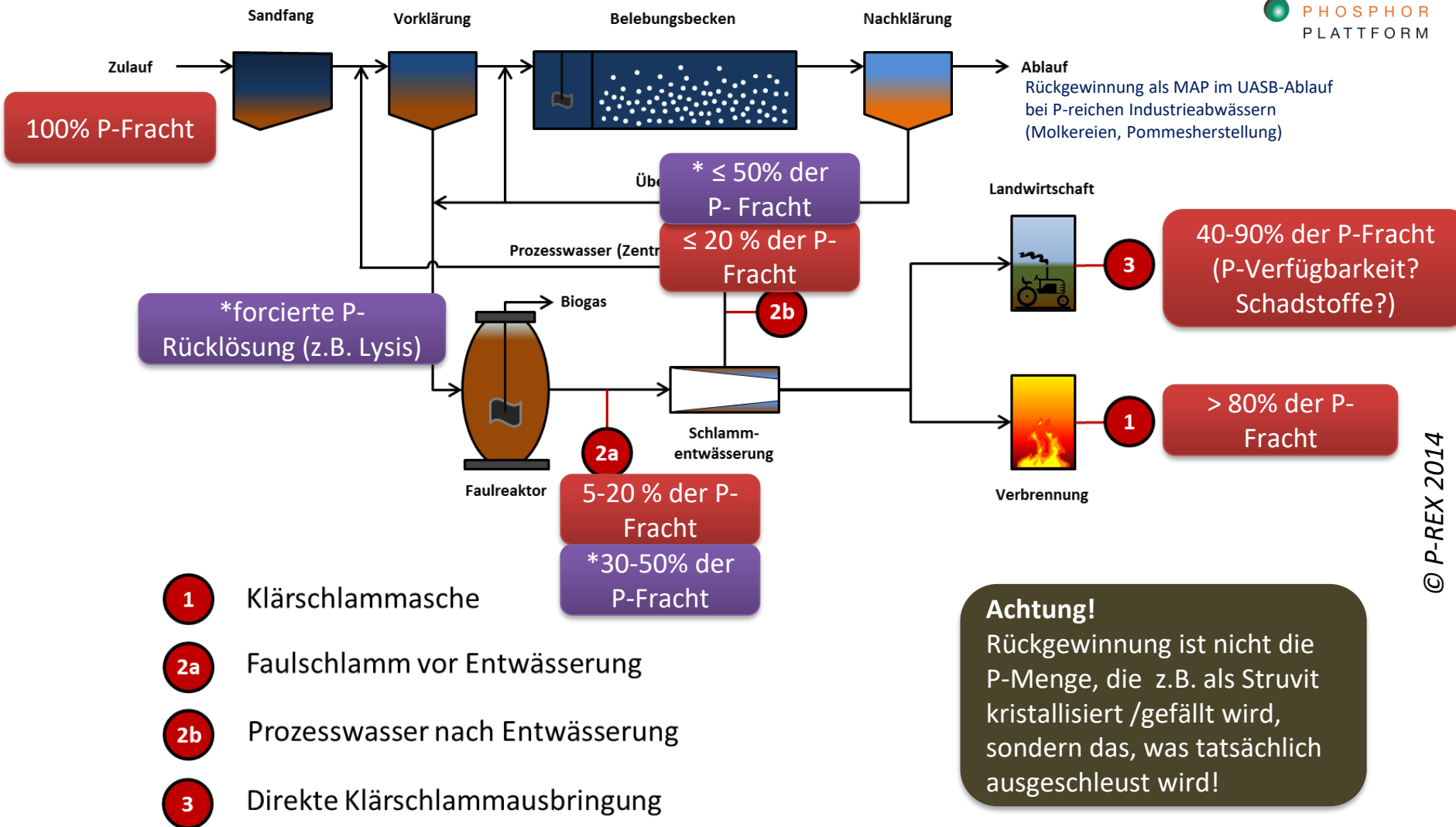
→ 173.000 Tonnen Phosphor

**Gesamtpotential**

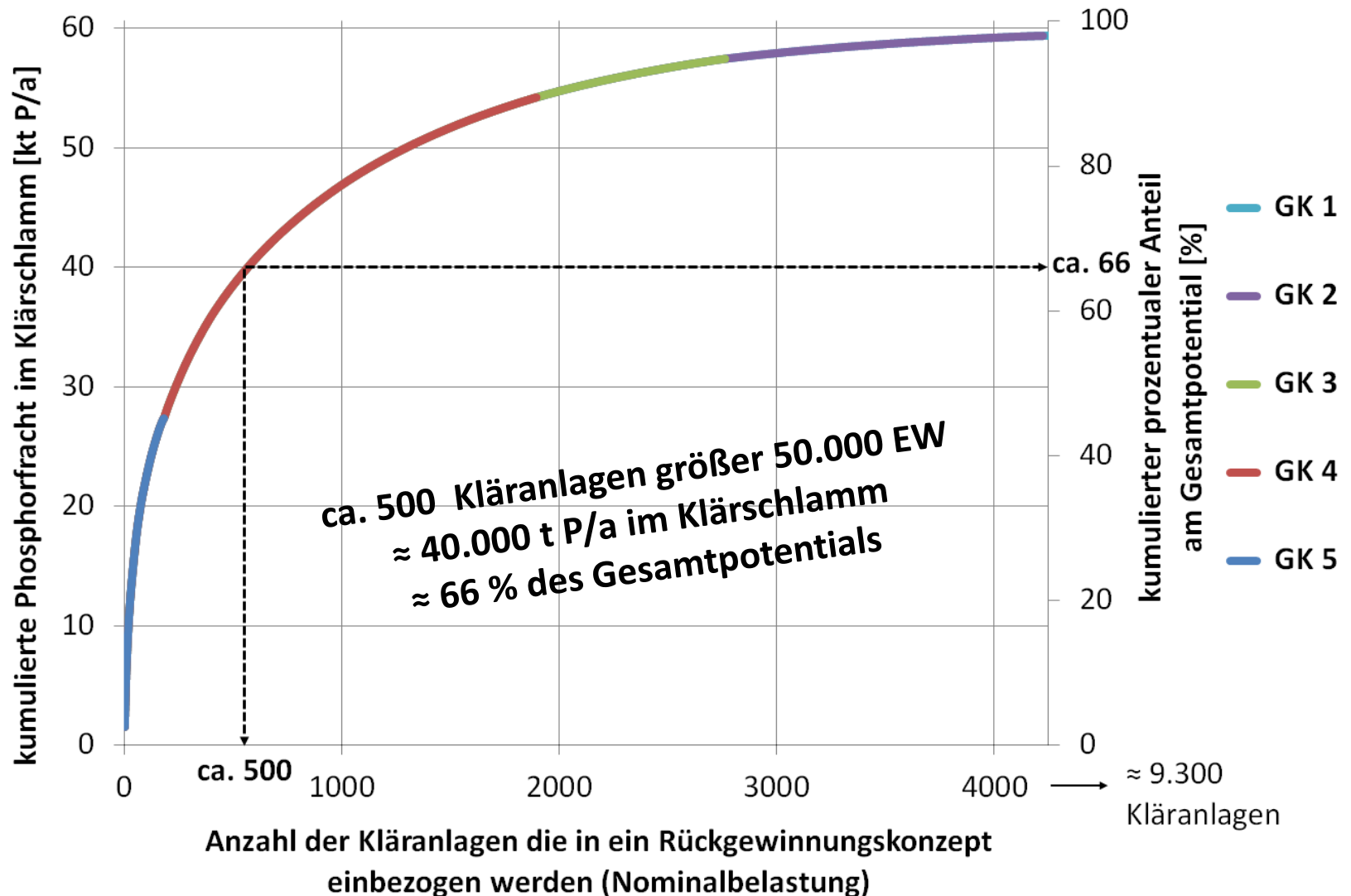
**ca. 250.000 t Phosphor**

**Deutscher Gesamtbedarf in der Landwirtschaft (UBA, 2014): ca. 500.000 t Phosphor**

# Hot spots für P-Rückgewinnung aus dem Abwasserpfad



# Wo macht $P_{rec}$ überhaupt Sinn?



# Mittelfristige Neuordnung der Klärschlammmentsorgung

- nach Ausbaugrößen der Abwasserbehandlung -

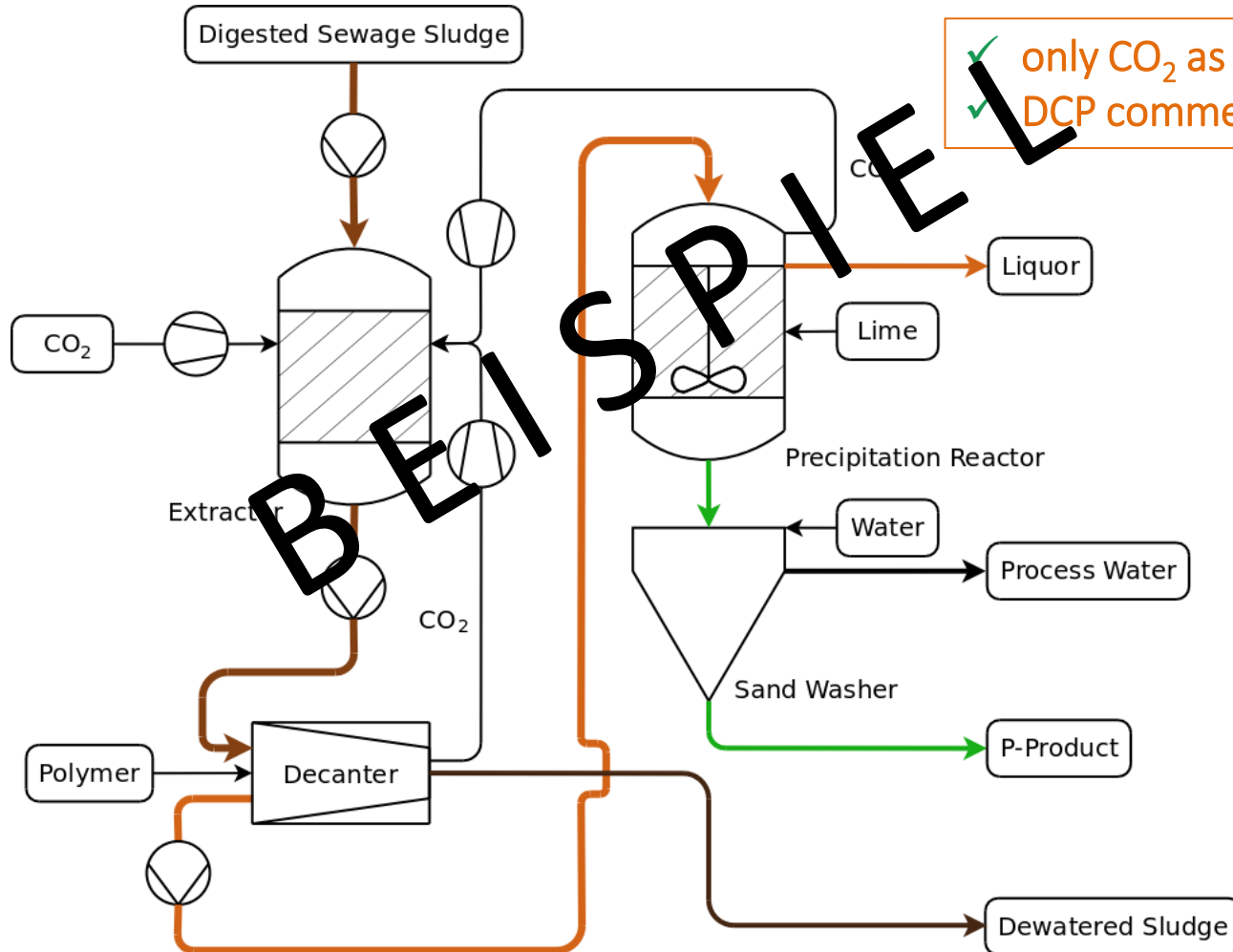
Zulässige Entsorgungsvariante	Ausbaugröße ≤ 50 000 EW	Ausbaugröße > 50 000 EW ≤ 100 000 EW	Ausbaugröße > 100 000 EW
Bodenbezogene Verwertung	- Unbefristet zulässig	- Unbefristet zulässig	Ab dem 12 Jahre nach Inkrafttreten der novellierten AbfKlärV
Mitverbrennung ohne P-Recycl. (MAP- Fällung)	- Unbefristet zulässig	- Unbefristet zulässig (Schlamm)	P- Gehalt (Schlamm) < 20g: unbefristet zulässig; P- Gehalt > 20 g: Noch 12 Jahre nach Inkrafttreten der novellierten AbfKlärV
Ausbringung	- Unbefristet zulässig	Noch 15 Jahre nach Inkrafttreten der novellierten AbfKlärV	Noch 12 Jahre nach Inkrafttreten der novellierten AbfKlärV

**Abwägung, Prioritäten ...  
Vorsicht vor wiss. Verallgemeinerungen!  
Technologien entwickeln sich weiter!**

C.B. ... Veranstaltung, Perspektiven der Klärschlammverwertung 13.+14.09.2016, Bremen

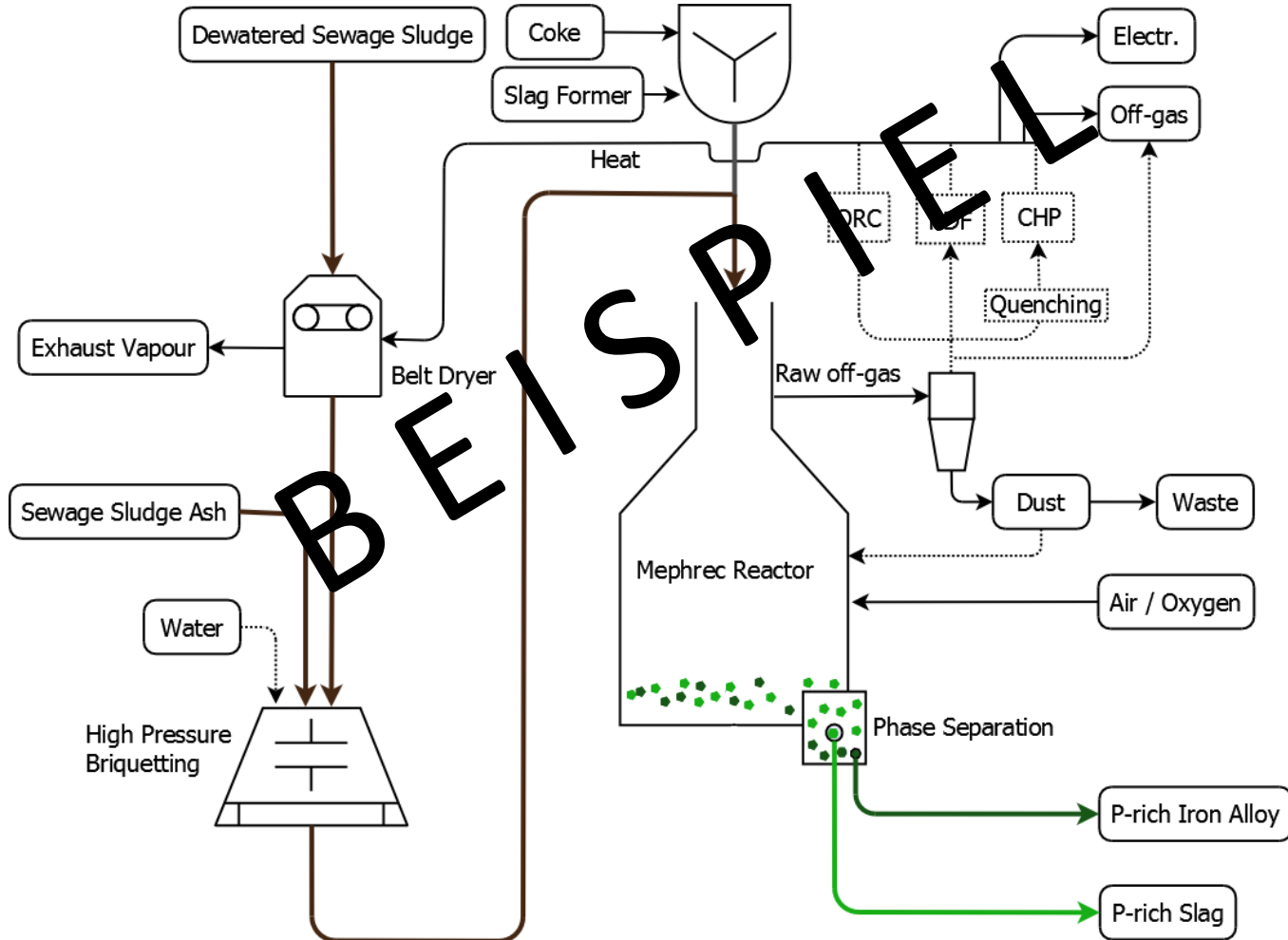
- Konzept für die Rückgewinnung bis 2023

# Budenheim ExtraPhos (Nassschlamm)



Source: P-REX 2015

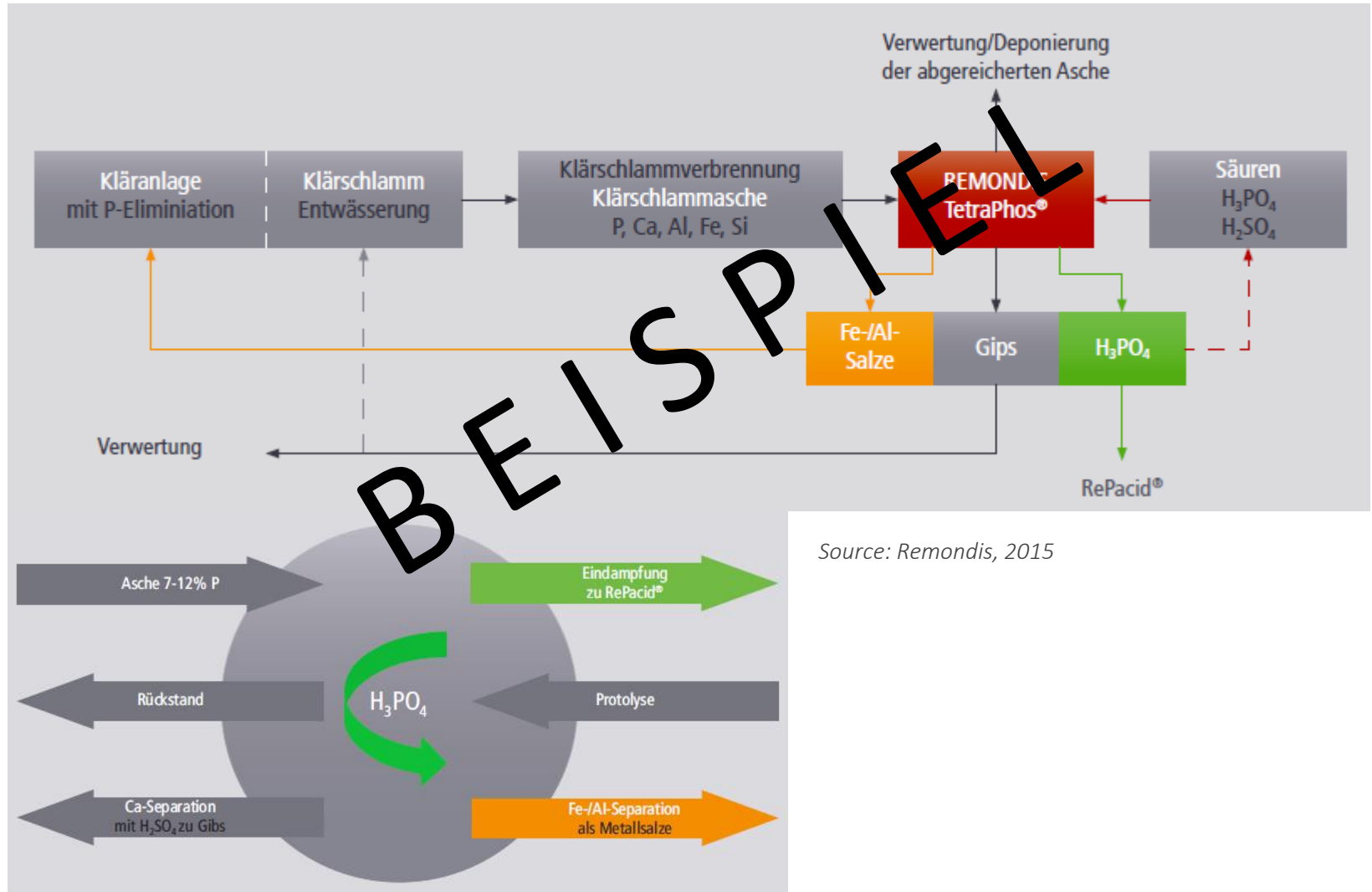
# MEPHREC (Schlamm/Asche)



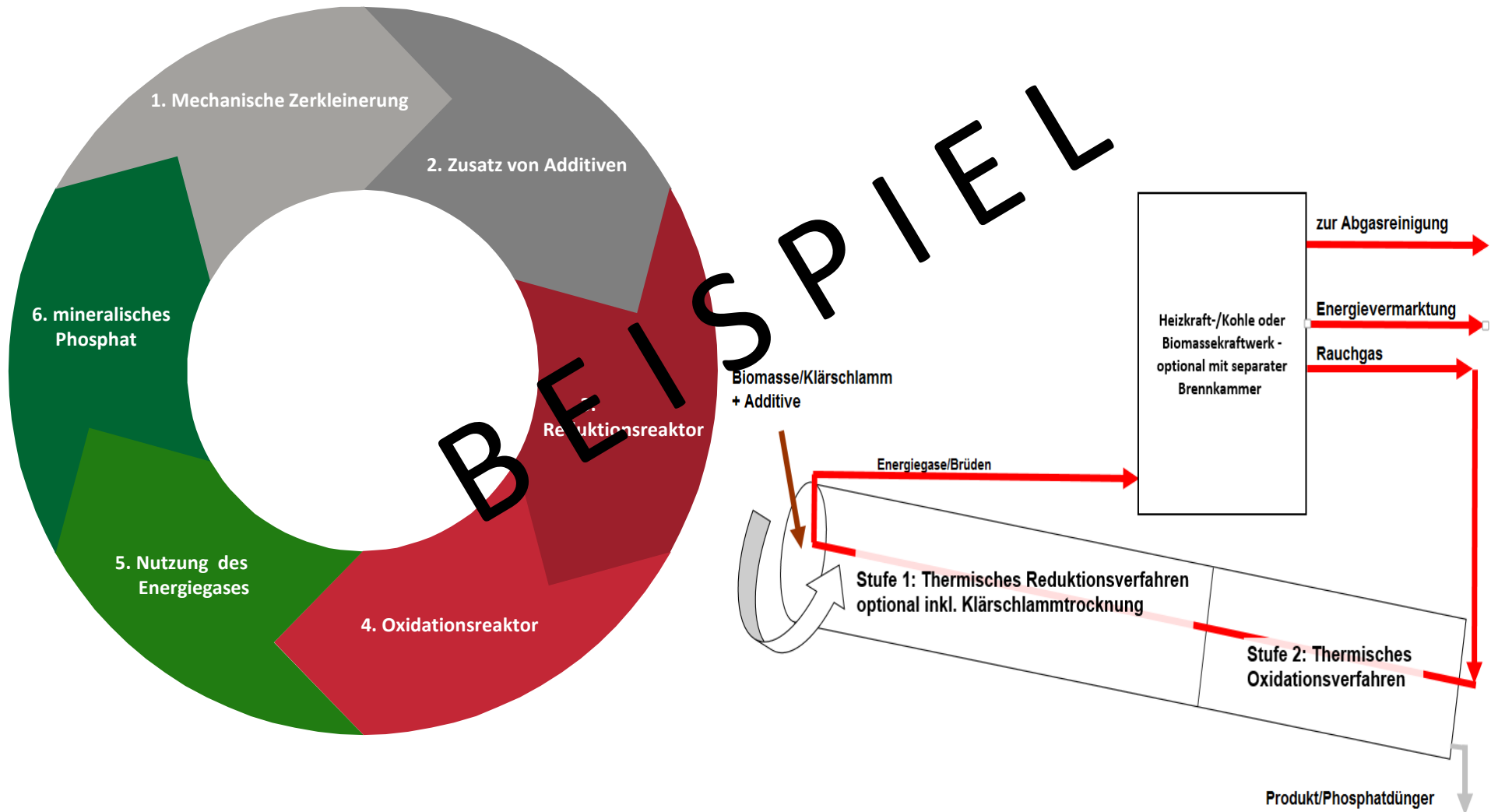
Source: P-REX factsheet 2015



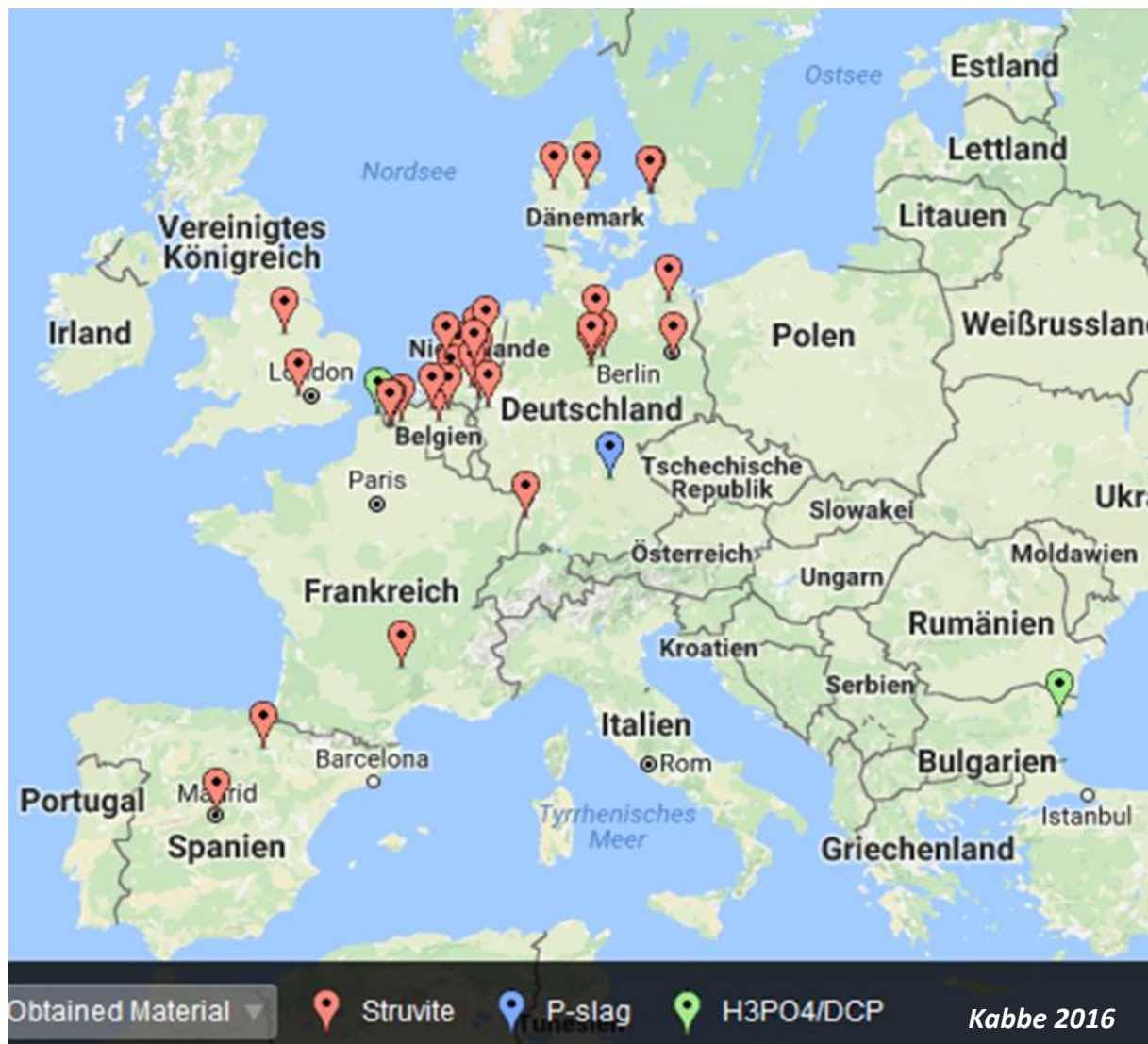
# REMONDIS TetraPhos<sup>®</sup> (Asche)



# EuPhoRe<sup>®</sup> (Asche)

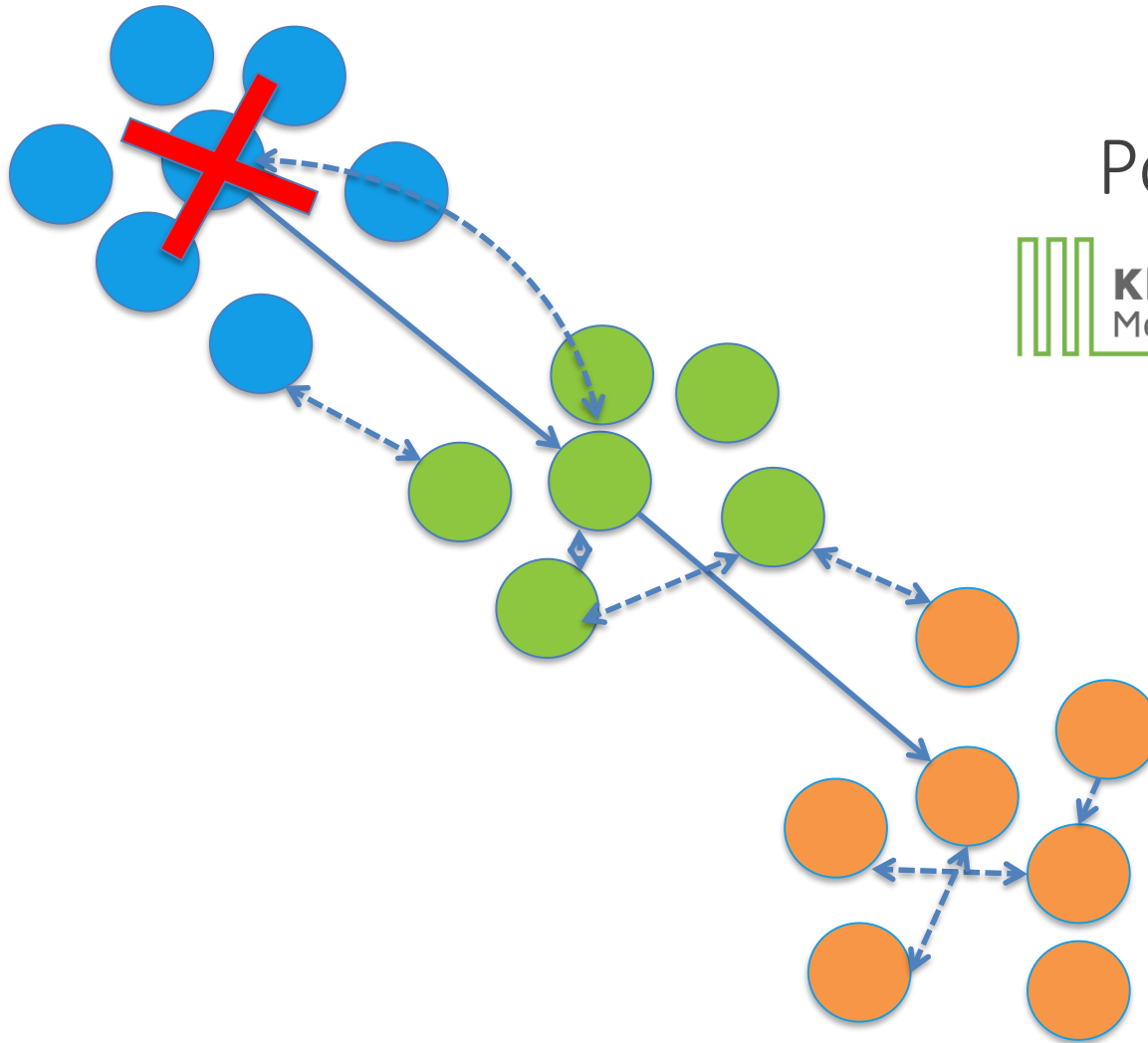


# P<sub>REC</sub>-Anlagen (Abwasserpfad) in Europa (2016)



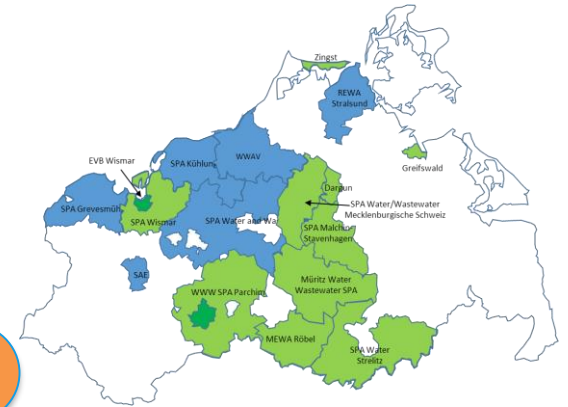
<https://de.batchgeo.com/map/f4c921a4573967d7e18aa0e651cc3264>

# Kooperationsgedanke



Positivbeispiel:

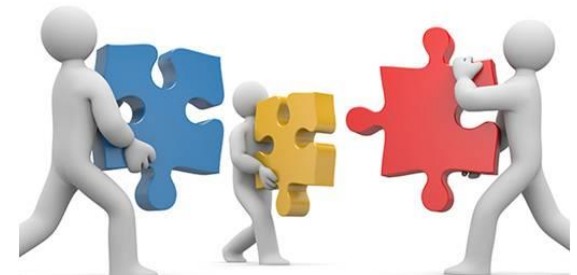
**Klärschlamm-Kooperation**  
Mecklenburg-Vorpommern GmbH



# Intl. Green Deal - NSRR



- **Netzwerke stärken**
  - Plattformen unterstützen Betreiber und Vermarkter
- **Rechtliche und regulierende Barrieren abbauen**
  - Lizenzen
  - Gesetze verändern
  - "Raum für Experimente"
- **Märkte verstehen**
  - Liefervereinbarungen
  - Zertifikate



<http://www.greendeals.nl/north-sea-resources-roundabout/>

# ...und die Zukunft?

- Ressource Klärschlamm
  - Entsorgungssicherung steht derzeit und in Zukunft im Vordergrund
  - Mono-Verbrennung oder Co-Verbrennung, was ist der Königsweg?

Maßnahmen zu Ende denken

- Recycling zu Dünger und Säure, wohin damit?
  - Recyclingreste, wohin damit?
- Vollständige stoffliche und energetische Verwertung der Prozessströme anstreben
  - Ein Verfahren zur P-Rückgewinnung für alle Fälle? Eher nein!
    - Rückgewinnungsverfahren für Schlamm und für Asche
  - Ziele müssen umsetzbar sein, um langfristig Erfolg zu haben
  - Verwertungswege?
    - Biolandbau? "Standard"-Düngemittel?





## Der DPP e.V.

52 Mitglieder

- 16 Forschungsinstitute
- 21 Unternehmen
- 4 Vereine
- 6 Behörden
- 2 Kommunen/Verbände
- 1 Einzelmitgliedschaft & 2 Kooperationspartner







Deutsche Phosphor-Plattform DPP e.V.

**DPP Forum 2017**

**Am 12. September in den Reinhardtstraßenhöfen in Berlin Mitte**