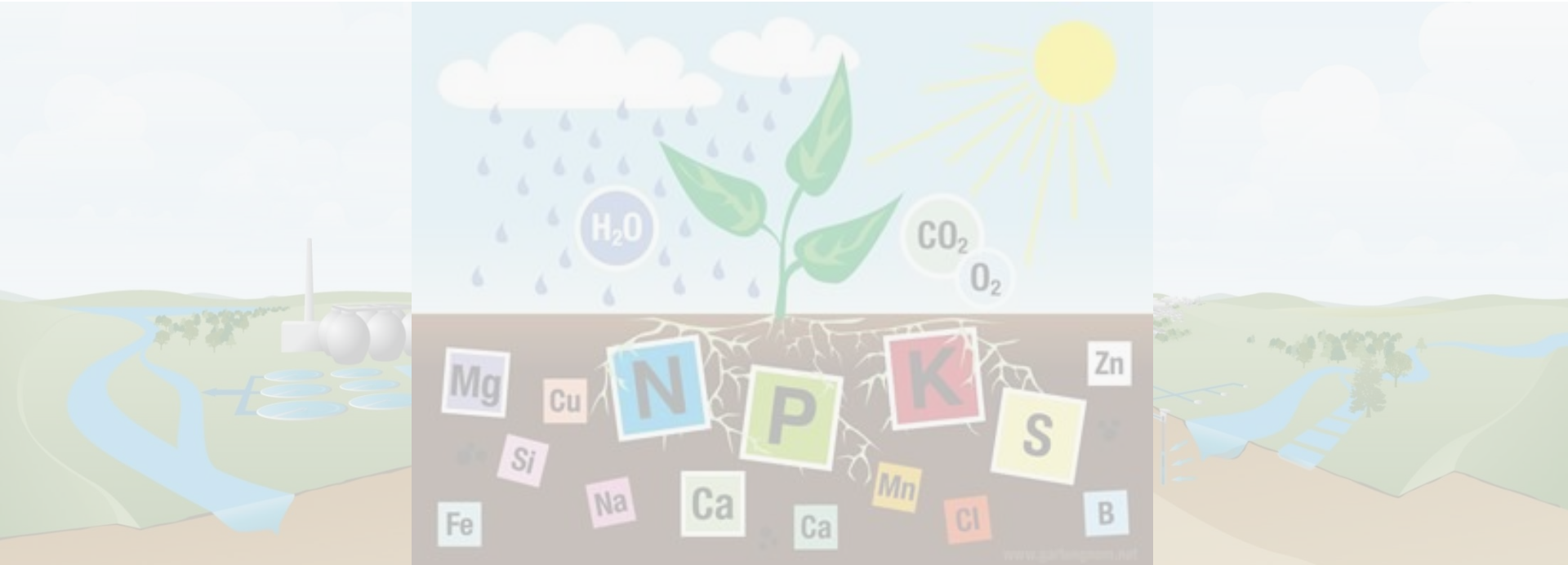
DEUTSCHE
PHOSPHOR
PLATTFORM

Mitverbrennung von Klärschlamm - Workshop

Daniel Frank

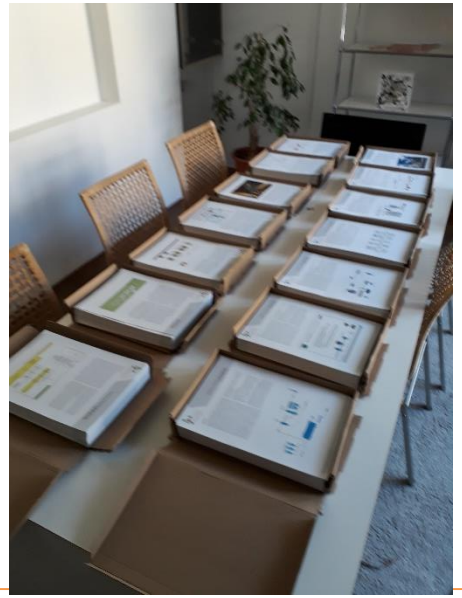


isle
BAM
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
WISSENSCHAFTSCAMPUS PHOSPHORFORSCHUNG ROSTOCK
Kompetenzzentrum Niedersachsen · Netzwerk
3N
KREIS-LANDVOLK-VERBAND VECHTA e.V.
eew
Energy from Waste
BGK
HLNUG
Für eine lebenswerte Zukunft
Budenheim
Umwelt Bundesamt
bi.iwr
Institut für Wassergüte, Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft
Plattform Umwelttechnik
20 JAHRE | 1996-2016
SER
STRAUBINGER ENTWÄSSERUNG UND REINIGUNG
Lehmann&Voss&Co.
LUV
WUPPERVERBAND
für Wasser, Mensch und Umwelt
Fraunhofer
Professur für Regenerative Energiesysteme
TUM
Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT
TU WIEN
bi.iwr
EMTER GmbH
LAVARIS
Technologies GmbH
RheinlandPfalz
MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, ERNÄHRUNG UND FORSTEN
REMONDIS
IM AUFTRAG DER ZUKUNFT
iat
Ingenieurberatung
Abwasser Abfall Energie
Outotec
ICL Fertilizers
RWTH AACHEN UNIVERSITY
Wirtschaftsbetrieb Mainz
Anstalt des öffentlichen Rechts
DEUTSCHE PHOSPHOR PLATTFORM
CMM
Competence Center for Material Moisture
LIPPE VERBAND
NEDMAG
Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
SH
Schleswig-Holstein
Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein
JKI
Julius Kühn-Institut
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
PYREG
econ
Ewert Consult GmbH
UmweltCluster Bayern
LOSER Chemie
10 Jahre Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Wir bieten Lösungen – regional & praxisnah!
CNP CYCLES
watering life
Bioland
NÜRNBERG
Klärschlamm-Kooperation Mecklenburg-Vorpommern GmbH
Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft e.V.
DGAW
KOMPETENZZENTRUM Wasser Berlin
TVF
WASTE SOLUTIONS
UNIVERSITÄT HOHENHEIM
Mobile Schlammentwässerungs GmbH
sePura.
KLOSE GmbH
EasyMining
Universität Augsburg University
TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERGAKADEMIE FREIBERG
Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.
CHEMIE

„Phosphorrecycling: wer, wie, was?“

- Projektlaufzeit: Mai 2017 – April 2019

- Iterative Betrachtung der Verfahren:
  - → Erstellung eines erstens Entwurfs für „fact-sheets“, die dann zusammen mit Ing.-Büros und Kläranlagenbetreibern weiter entwickelt werden
  - → Vorstellung der ersten Fassung auf der IFAT 2019
  - → Übergabe an DBU und Staatssekretäre, Versand an Gremien
  - → Überarbeitung im Laufe des Winters 2018/2019

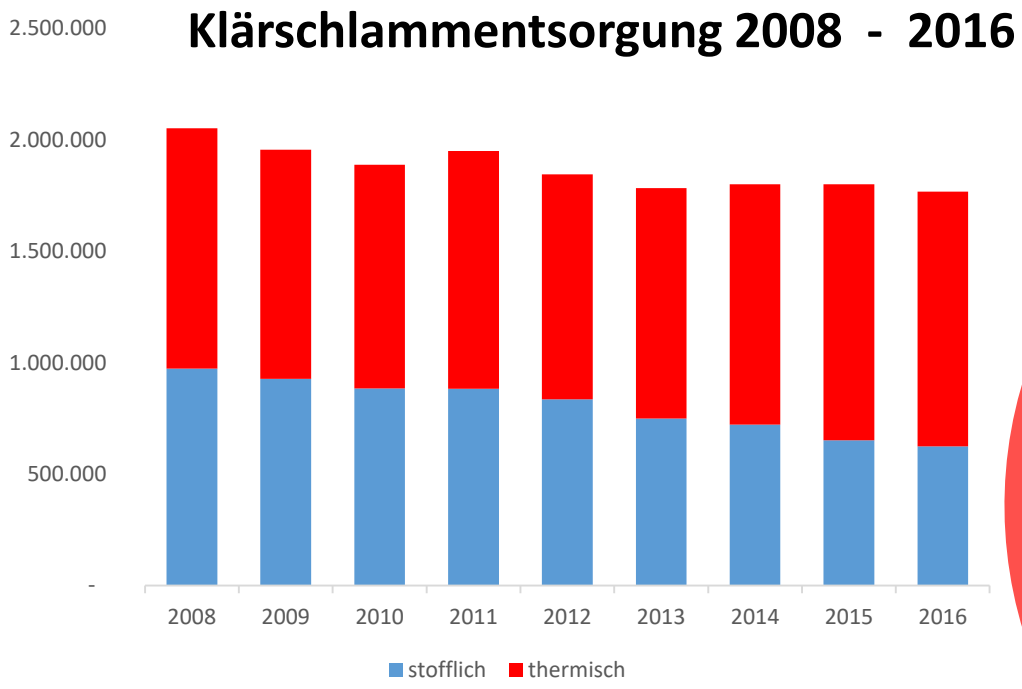


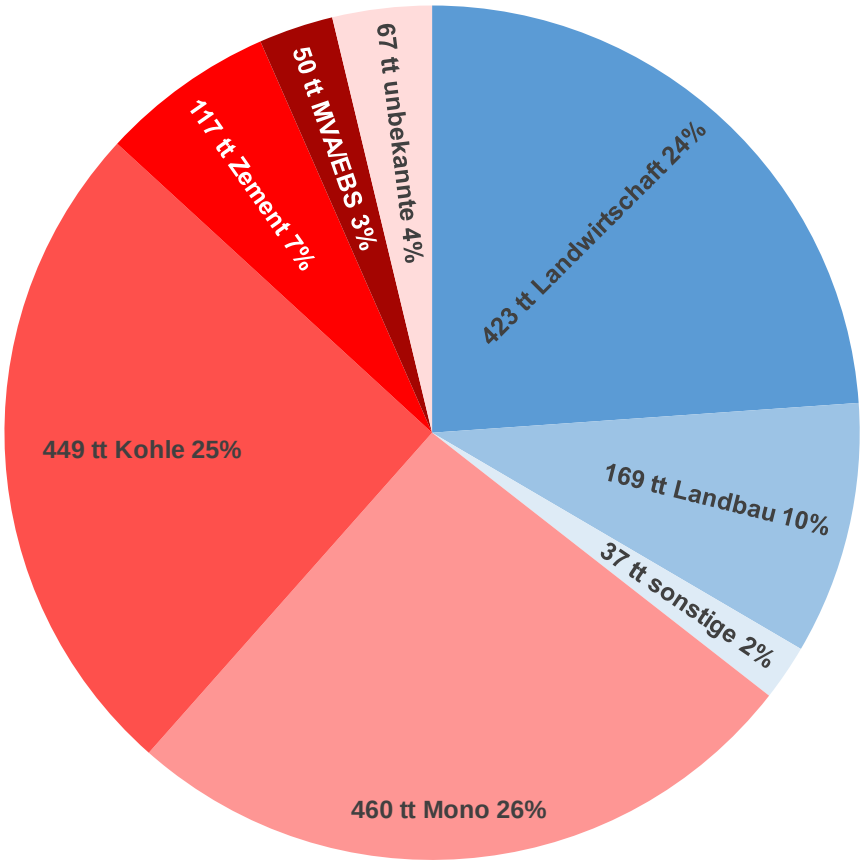
- Laufende weitere Arbeiten:
  - Workshop zur Mitverbrennung
  - Leitfaden mit FAQs für Entscheidungsträger
  - Workshop mit Ing.-Büros / DBU

DEUTSCHE
PHOSPHOR
PLATTFORM

Ausgangssituation

Verwertung von Klärschlamm im Zementwerk





DEUTSCHE
PHOSPHOR
PLATTFORM

Entsorgungslücke?
Massenströme

HANDLUNGSBEDARF nach Übergangsfrist 2029 / 2032

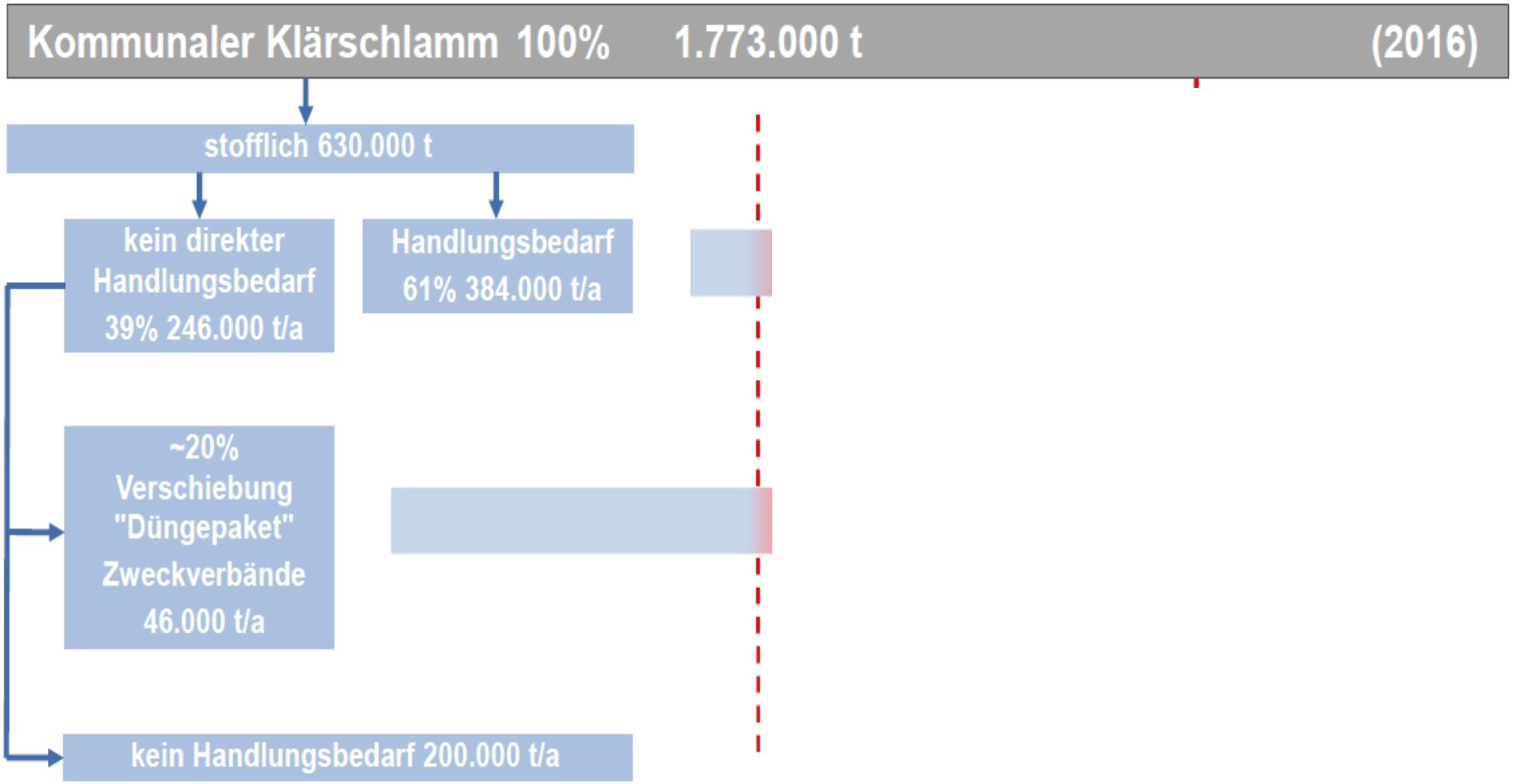
Größenklasse (Einwohnergleichwert)	Anzahl in D 9.632	behandeltes Abwasser	Handlungs-bedarf	Konzept	Aufbringungs-verbot P-Rückgewinnung
GK 1 unter 1.000	4153	1 %	nein		
GK 2 1.000 – 5.000	2387	5 %	nein		
GK 3 5.000 – 10.000	864	5 %	nein		
GK 4A 10.000 – 50.000	1657	28 %	nein		
GK 4B 50.000 – 100.000	315	14 %	**ja**	**2022**	**2032**
GK 5 100.000 und mehr	256	47 %	**ja**	**2022**	**2029**

39% Abwasser => 691.470 t KS

61% Abwasser => 1.081.530 t KS

VERWERTUNG VON KLÄRSCHLAMM IM ZEMENTWERK

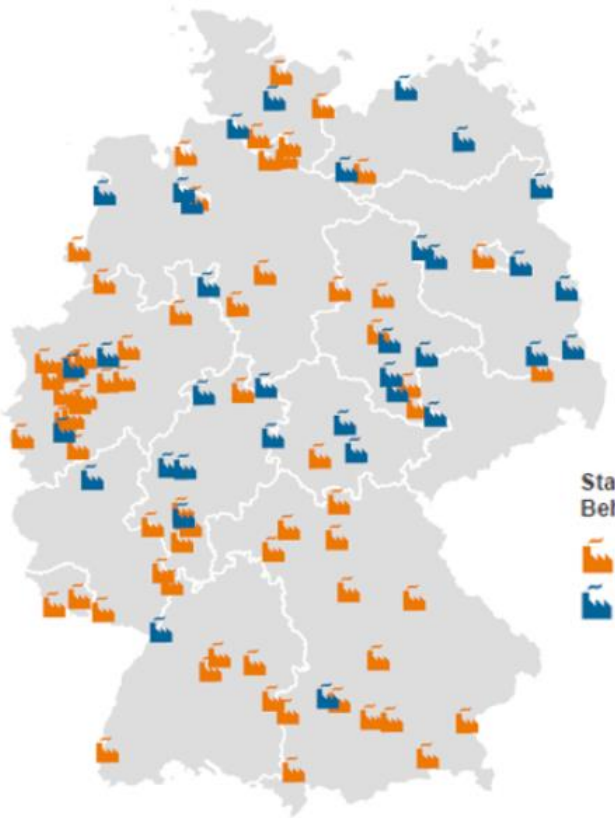
STOFFSTROMFLIESSBILD nach Übergangsfrist 2029 / 2032



DEUTSCHE PHOSPHOR PLATTFORM

Klärschlammentsorgung Deutschland

MVA und EBS-Kraftwerke



Standorte von Zementwerken
Klinkerproduktion 2016
23,4 Mio t
Mitverbrennung KS / TS 2 – 3 % problemlos
= 460 – 700 tt/a TS

Standorte von Thermischen Behandlungsanlagen

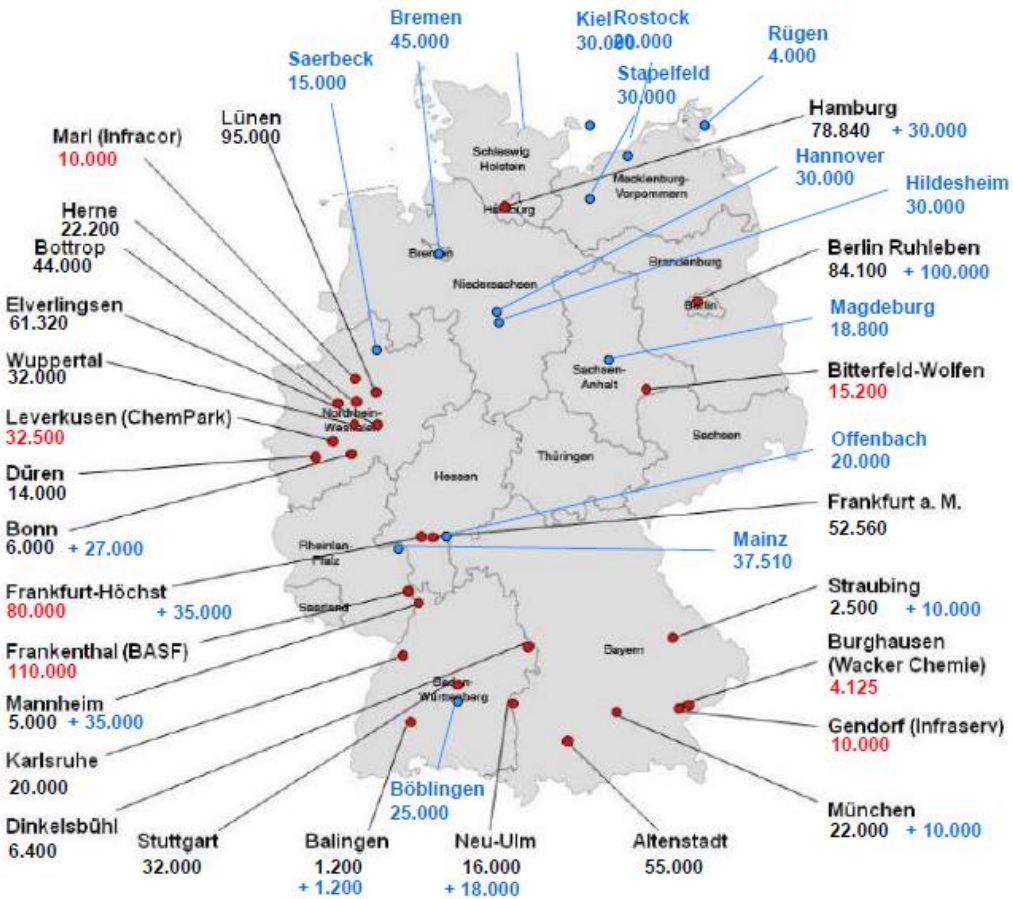
Müllverbrennungsanlagen (MVA)	21 Mio t/a OS
Ersatzbrennstoff-Kraftwerke	5 Mio t/a OS
	26 Mio t/a OS

Mitverbrennung KS 5 – 10% problemlos
= 1,3 – 2,6 Mio t/a OS = 325 – 650 tt/a TS

Zement

Klärschlammentsorgung Deutschland

Monoverbrennungsanlagen - Bestand, Neubau, Kapazitätserweiterung



Situation Deutschland — Quote thermisch 62%

Bestand industriell	281.825	t TM/a
Bestand kommunal	652.120	t TM/a
Neubau, Erweiterung	591.510	t TM/a
Gesamtmenge KKS	1.800.000	
Bestand	652.120	kommunal
Neubau/Erweiterung	591.510	
Summe Mono	1.243.630	
Rest	556.370	Mitverbrennung nach P Entfrachtung
Mitverbrennung derzeit	615.600	

Situation BaWü — Quote thermisch 96%

Bestand industriell	-	t TM/a
Bestand kommunal	64.600	t TM/a
Neubau, Erweiterung	61.200	t TM/a
Gesamtmenge KKS	232.000	
Bestand	64.600	kommunal (ex NU)
Neubau/Erweiterung	61.200	
Summe Mono	125.800	
bodenbez. Verwertung	9.280	
Export Zement Kohle	80.100	
Export kommunal	8.400	(z.B. NU)
Rest	8.420	Mitverbrennung nach P Entfrachtung
Mitverbrennung derzeit	69.620	

DEUTSCHE
PHOSPHOR
PLATTFORM

Workshop

Mitverbrennung von Klärschlamm

Vorteile

- Bestehende Infrastruktur
- Investitionskosten geringer als bei Neubau einer Monoverbrennungsanlage
  - Umrüstung der Anlagentechnologie
- Phosphor-Rückgewinnung ist bereits erledigt
  - Wird bei Monoverbrennung nicht diskutiert
  - P-Abreicherung im Vorfeld erhöht Einsatzmenge
- „no-waste“ Thematik: energetische/stoffliche/thermische Verwertung
- CO2-Zertifikate

Mitverbrennung von Klärschlamm

Nachteile

- Hohe Investkosten aus Sicht der Zementindustrie (Umrüstung)
- Geringer Brennwert
- Keine Erfahrungswerte:
  - Angesäuerter Schlamm → Chlorid, Sulfatfracht
  - Veränderter Schlamm: weniger Mineralik, mehr Organik?
- Phosphor-Rückgewinnungsquote ist geringer
- Betriebskosten der Phosphor-Rückgewinnung (aus Betreiber-Sicht)
- Einzelfallentscheidung → jedes Werk ist anders

- Informationen fehlen
  - auf Seite der Zementindustrie
- Wahrnehmung

DEUTSCHE
PHOSPHOR
PLATTFORM

Überlegungen

Erste Gedanken

- Monoverbrennungslücke kann durch Zementhersteller geschlossen werden

- Aktuelle Einsatzmenge von 7% kann um ein Mehrfaches gesteigert werden

- Zementhersteller müssen Entsorgungssicherheit und mind. Preisgleichheit zur MV bieten müssen

- Co-Verbrennung ist keine kurzfristige Brückentechnologie
  - Dennoch: Zementindustrie kann kurzfristig einspringen
  - Klärschlamm: mehr genehmigt, als eingesetzt wird
  - 2-3 Jahre mit Genehmigung und Bau bis Umsetzung

Erste Gedanken

- Kläranlagenbetreiber nehmen Zementhersteller nicht wahr

- Leistungsnachweis von Naßverfahren (Stuttgarter Verfahren, ExtraPhos, AirPrex u.w.) muss vorliegen, um langfristige Planung sicherzustellen

- Rohstoff Klärschlamm muss für Zementindustrie gesichert sein

- Zementfabriken sind auch Lösung für ländliche Bereiche, regional, dezentral

DEUTSCHE
PHOSPHOR
PLATTFORM

Nächste Schritte

Nächste Schritte

- genehmigte und freie Kapazitäten der Zementindustrie zusammenstellen

- Pressemitteilung

- direkte Ansprache der Ministerien

- Gespräche mit dem Verband der Zementindustrie suchen und gemeinsame Linie definieren

- Monodeponien verhindern, bzw. wenigstens zeitlich begrenzen