

Phosphorrecycling aus Klärschlamm – Möglichkeiten für ein optimiertes Phosphormanagement in Österreich

Phosphor in der Land- und Wasserwirtschaft – aktuelle
Fragen und Lösungen, 14. – 15.5.2019

Matthias Zessner u. Arabel Amann,
TU Wien

Ö. Phosphorhaushalt: Wege zur Optimierung

Reduktion des Verbrauchs



- Ausgewogene Ernährung
- Optimierte Futtermittel
- Nutzung P-Vorrat im Boden
- Anpassung Düngung
- Reduktion P-Einsatz in Haushalt und Industrie

Verminderung der Emissionen in die Gewässer



- Optimierung Kläranlagen
- Minderung der diffusen Emissionen aus Landwirtschaft

Erhöhung des Recyclings



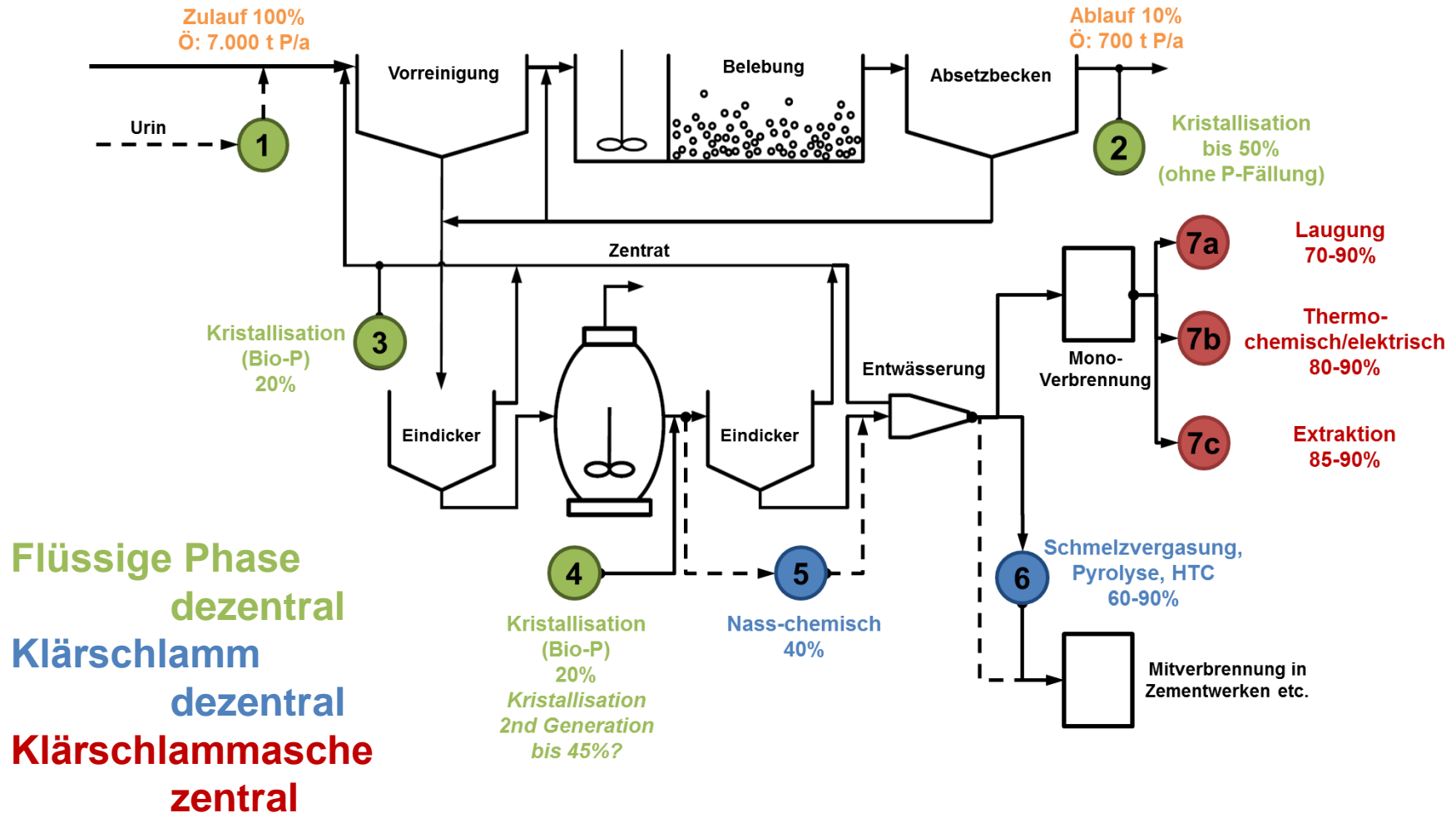
- Direktes Recycling Kat. 3 Tiermehl
- Rückgewinnung aus Kat. 1+2 Tiermehl
- **Rückgewinnung aus Klärschlamm**

Zusammenfassung Ergebnisse P-Bilanz

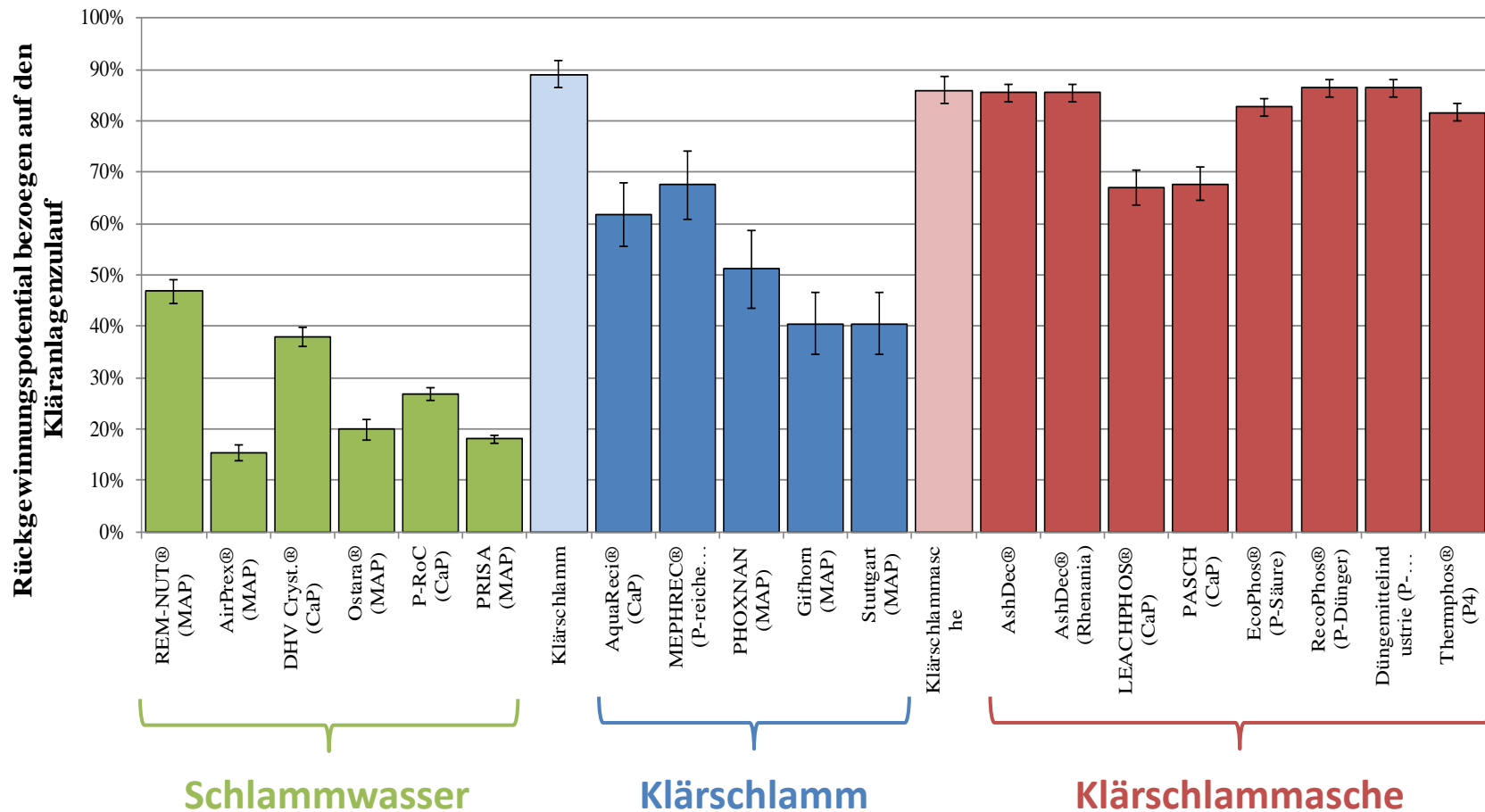
Maßnahme	Reduktion <i>P-Import (Total)</i>	Unsicherheit	Schwierigkeit der Umsetzung	
Recycling				
Tiermehl	16%	Mittel	Leicht	höchstes Potential, verglw. einfach
Klärschlamm	23%	Mittel	Leicht	
Kompost	11%	Hoch	Leicht	
Andere	4%	Mittel - Hoch	Leicht	
Verbrauch				
Ausgewogene Ernährung	20%	Hoch	Schwierig	
Anpassung Düngung	8%	Mittel	Mittel	
Optimierung Futtermittel	20%	Hoch	Mittel	
P in Haushaltsmitteln	4%	Niedrig	Leicht	
Industrieller Einsatz	-	Hoch	Keine Bewertung	
Überschuss auf Grünflächen	11%	Hoch	Schwierig	
Emissionen				
Erosion von Ackerland	12%	Hoch	Schwierig	

Quelle: Zoboli et al. (2016)

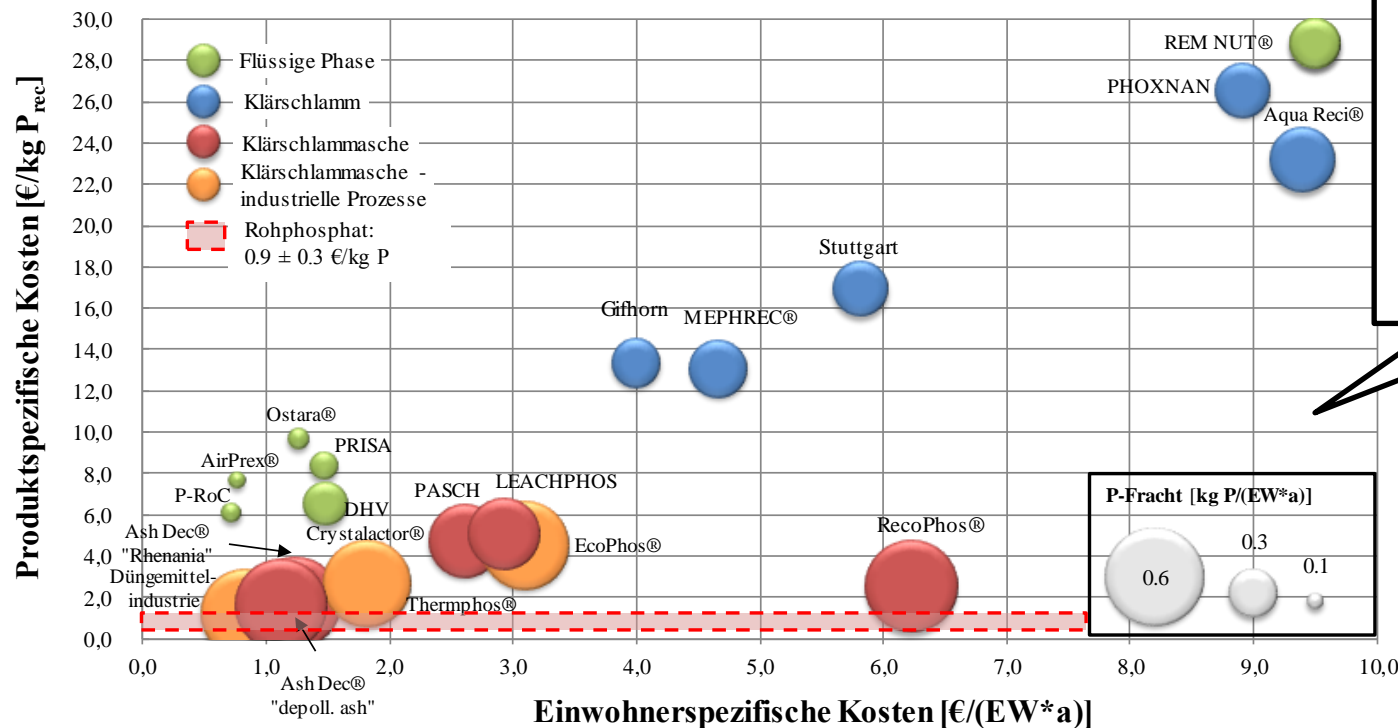
Ansätze der P-Rückgewinnung



Rückgewinnungspotential



Kosten P-Rückgewinnung: 1 – 5 € pro EW*a 2 – 10 € pro E*a



Gutachten
Deutschland:
3-11 Euro/Einwohner
u. Jahr

<https://www.deutsche-phosphor-plattform.de/pressemitteilung-zur-gebuehrenfinanzierung-der-phosphorrueckgewinnung/>

- Abwassergebühr je Einwohner (KPC, 2015): 130 – 150 €/(E*a)
- Betriebskosten Kläranlagen (ÖWAV, 2015): 15 – 33 €/(EW*a)

Zusammenfassend...

Flüssige Phase/Zentrat

Wirtschaftliche Vorteile
Hohe Produktqualität
Voraussetzung Bio-P
Vermarktung?
Niedrige Rückgewinnungsquoten

Faulschlamm

Problematische Schlammmatrix
Rückgewinnungsquoten kratzen an
50% Marke
Hoher Energie und
Chemikalieneinsatz (Wirtschaftlichk.)

Faulschlamm entwässert

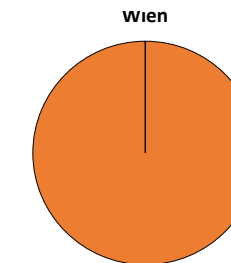
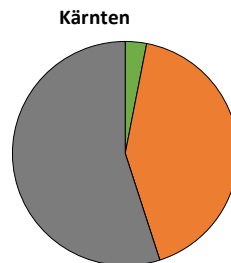
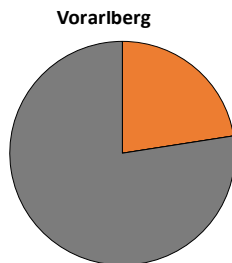
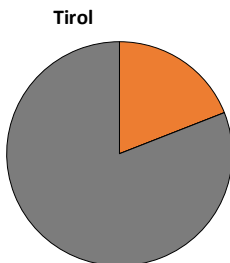
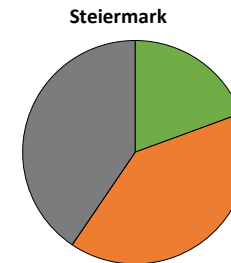
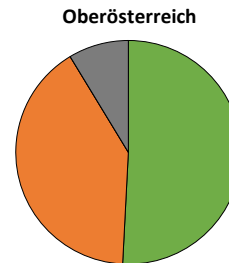
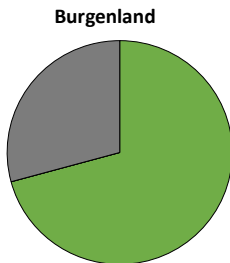
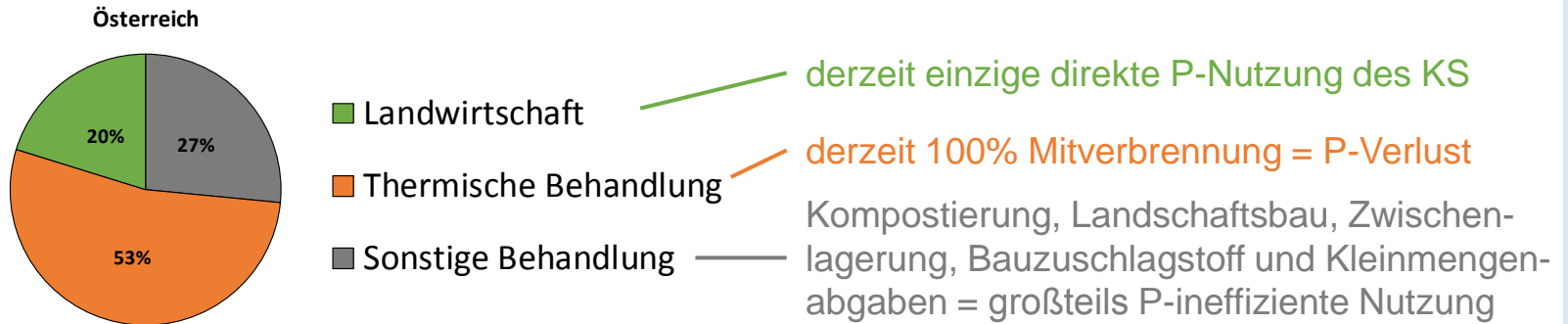
Großteils Ausrichtung auf
energetische Nutzung des KS
Verwertung nicht Rückgewinnung
Verfügbare Information beschränkt

Klärschlammmasche

Inerte Matrix
Hohe Rückgewinnungsraten
Zentrale Verwertung
Umstellung auf MonoV notwendig
Teils komplexe Verfahren
Entfrachtung vs. Pflanzenverfügbarkeit

**Tendenziell
größtes
Potential**

Klärschlammverwertung (2016)



Der Bundesabfallwirtschaftsplan 2017

Phosphor



Schadstoffe



Ziel **Phosphorrückgewinnung** aus kommunalen Klärschlämmen unter **weitgehender Zerstörung** bzw. Schaffung verlässlicher **Senken** für die im Klärschlamm enthaltenen **Schadstoffe**



Bis **2030** zwischen **65 – 85 %** des Klärschlammes einer P-Rückgewinnung zuführen



Verbot der landwirtschaftlichen Verwertung?

„Vielversprechendste Technologie **Monoverbrennung** von Klärschlamm und P-Rückgewinnung aus der Verbrennungsasche“

Kernpunkt: Rolle der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung

Neue Aufgabenstellungen
erfordern eine...

• ÖPUL

• Beispiele
privatrechtlich

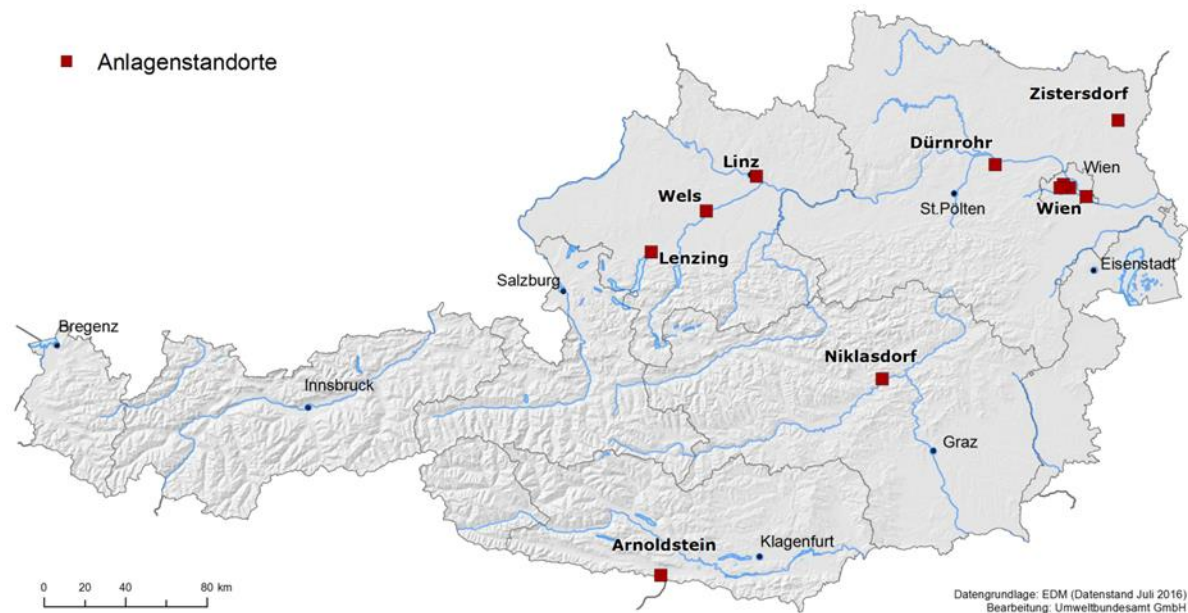
→ AMA
Gütesiegel

→ EU Bio
Verordnung
BIO AUSTRIA

Rechtlicher Bereich	Welche Flächen	Verbot für ...	Aktiv?
ÖPUL	Biologische Wirtschaftsweise		ja
	Einschränkung ertragssteigernder Betriebsmittel		ja
	Zuckerrübenanbau		ja
	Rapso		ja
	Troadbäcker		ja
	Ackerflächen bei Haltung von Kühen im Betrieb	Klärschlamm, Klärschlammkompost	ja
	Grünland bei Haltung von Kühen im Betrieb	Nur QKK A und kalkstabilisierter KS (25% CaO), dessen Ausgangsmaterial zur Herstellung von QKK A geeignet ist	ja
	Alle landwirtschaftliche Nutzflächen bei Haltung von Kühen im Betrieb	Klärschlamm und pelettierte Wirtschaftsdünger	Geplant ab Ende 2019
	alle Flächen	Klärschlamm	ja
	alle Flächen	Klärschlamm- und Klärschlammkompostausbringung	ja

... ändert sich
ne Abnahme verfügbarer Flächen

Kernpunkt: Verbrennung – Fehlende Kapazitäten



**Thermische
Behandlungsanlagen
für Siedlungsabfälle**

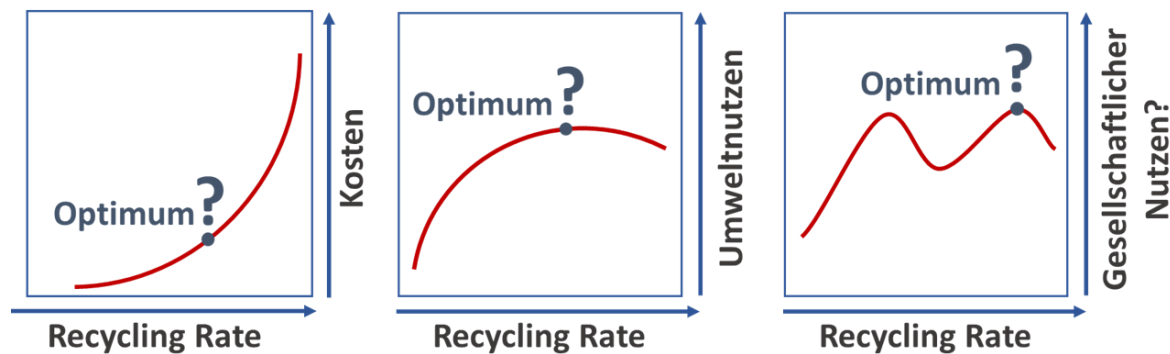
2015

Kapazität: 2.5 Mio t
Auslastung: 2.4 Mio t

Ob ein Austausch von Abfallströmen möglich ist, ist fraglich.

Projekt „StraPhos“

- Zukunftsfähige **Strategien** des **Phosphormanagements** für Österreich
- Laufzeit: 10/2017 – 06/2020



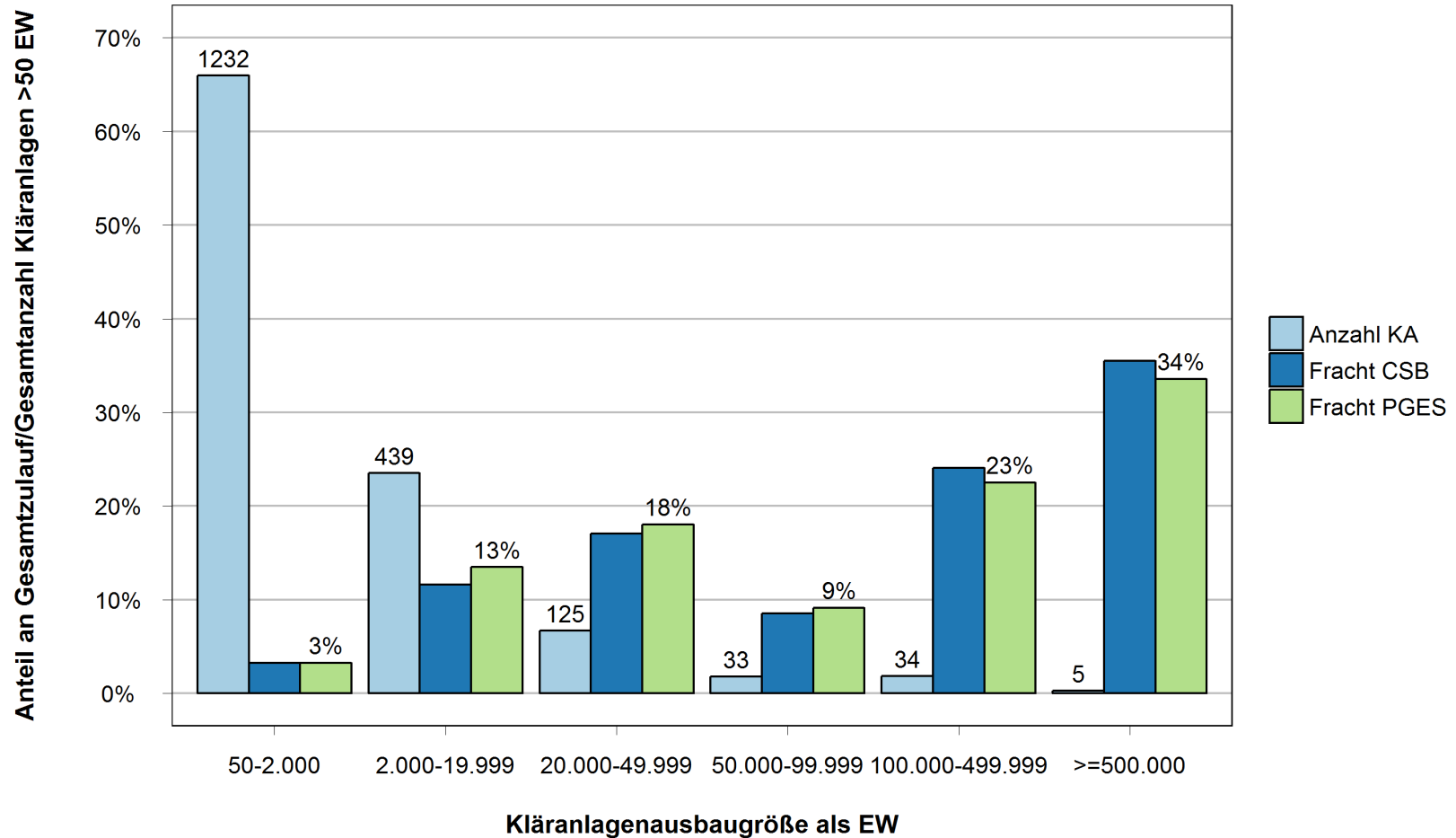
- Gefördert durch:

 **Bundesministerium**
Nachhaltigkeit und Tourismus

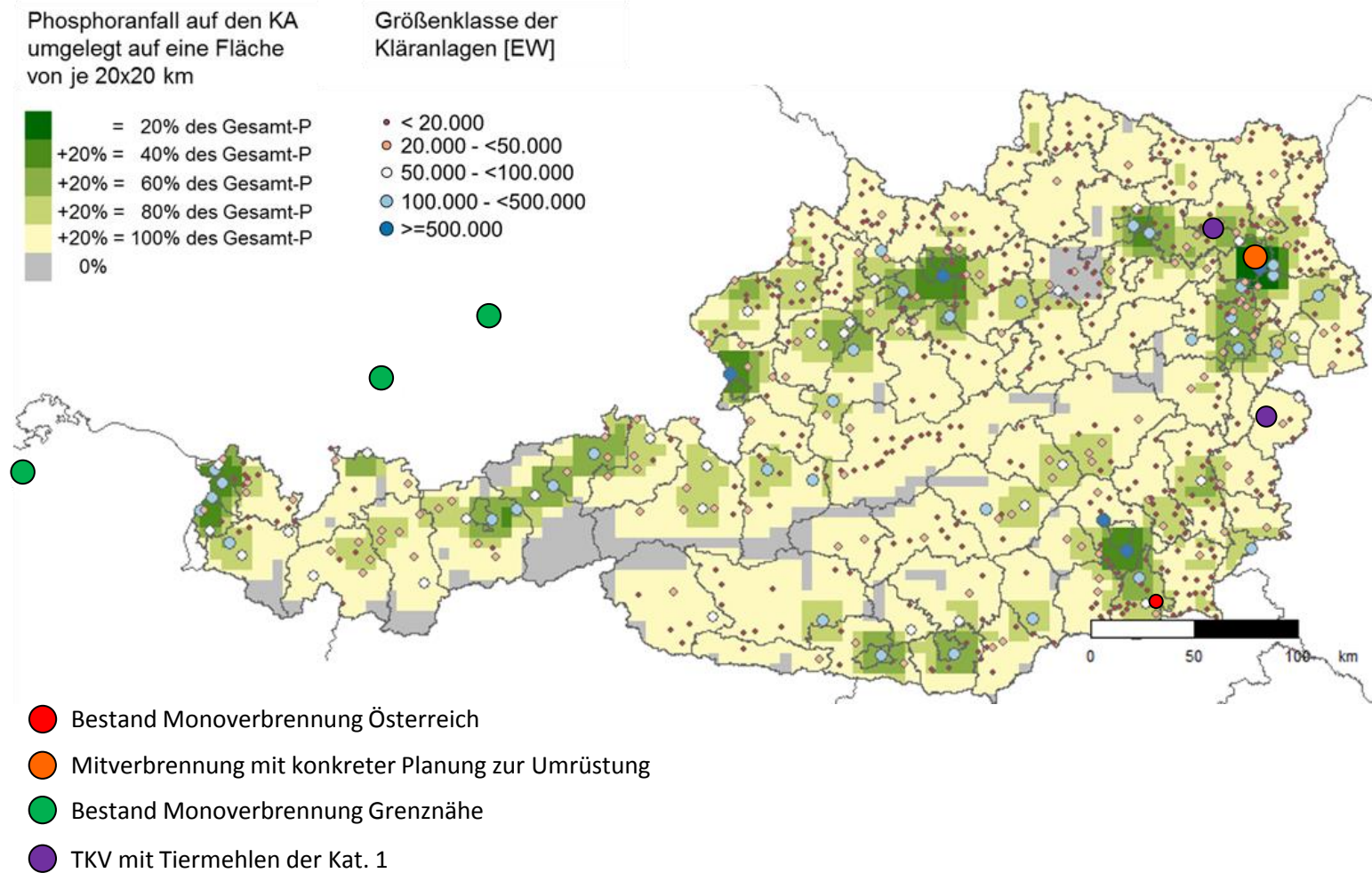
Primäre Ziele

- **Detail-Erhebung** des **Status Quo** der Klärschlammverwertung und –entsorgung, sowie der im Zusammenhang damit stehenden siedlungswasserwirtschaftlichen und verbrennungsseitigen Infrastruktur
- **Prüfung** der ökonomischen und ökologischen Auswirkungen von **Szenarien** zur P-Rückgewinnung in Österreich unter Berücksichtigung der regional und national vorhandenen Infrastruktur und Gegebenheiten
- **Diskussion der Ergebnisse** in einem breiten Stakeholderprozess zur Unterstützung der Wahl einer effizienten Strategie und zielführenden regulatorischen Maßnahmen

Verteilung P auf Kläranlagen

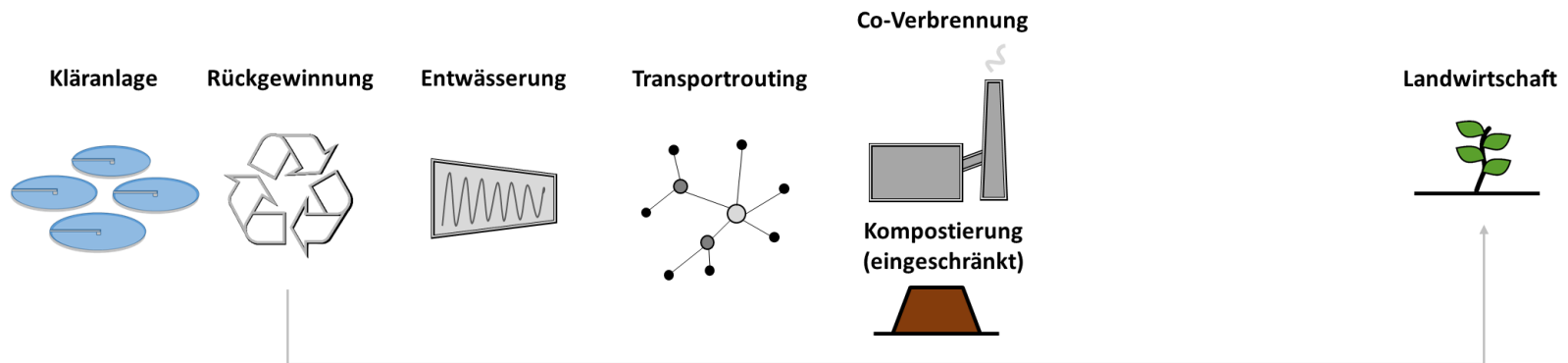


Räumlicher Phosphoranfall in Österreich und bestehende Anlagen

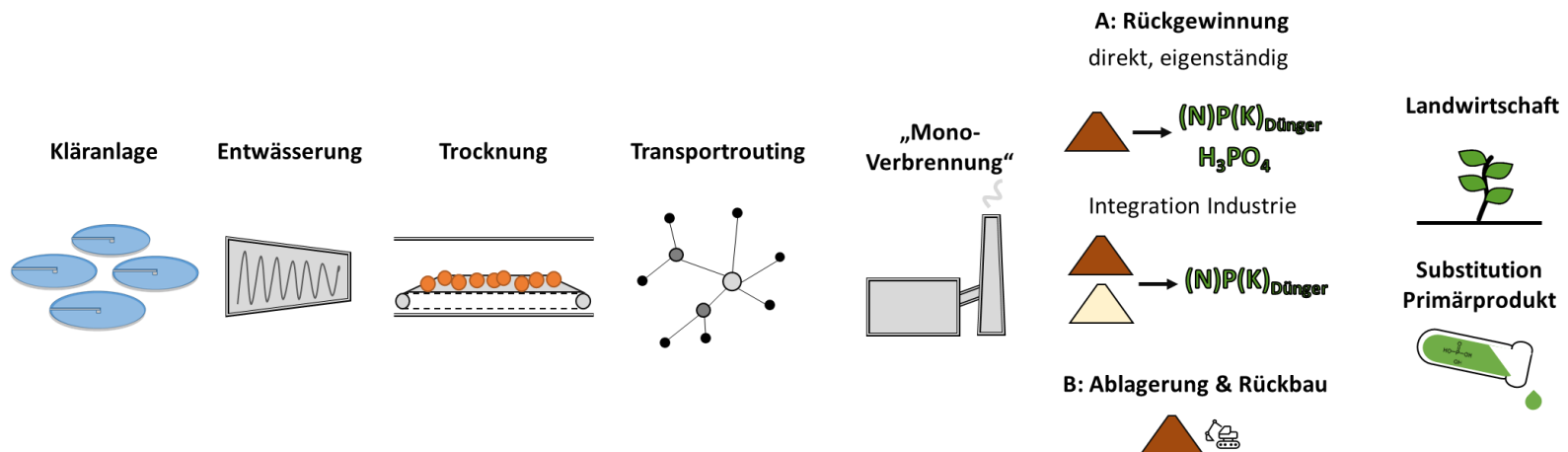


Berücksichtigte Komponenten in den Szenarien

A: Rückgewinnung auf der Kläranlage



B: Rückgewinnung aus Klärschlammmasche



Zusammenfassung

- Rückgewinnung aus Klärschlamm und Tiermehl vergleichsweise einfache und kurzfristig umzusetzende Maßnahmen zur Optimierung des Phosphorhaushalts
- P-Rückgewinnung technisch machbar, aber tendenziell Netto-Kosten Erhöhung (2-10 €/E.a)
- Klärschlammmonoverbrennung und P-Rückgewinnung aus Aschen derzeit vielversprechendste Technologie
- Zukunftsfähige Strategien für Österreich werden derzeit auf Basis verschiedener Szenarien entwickelt

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

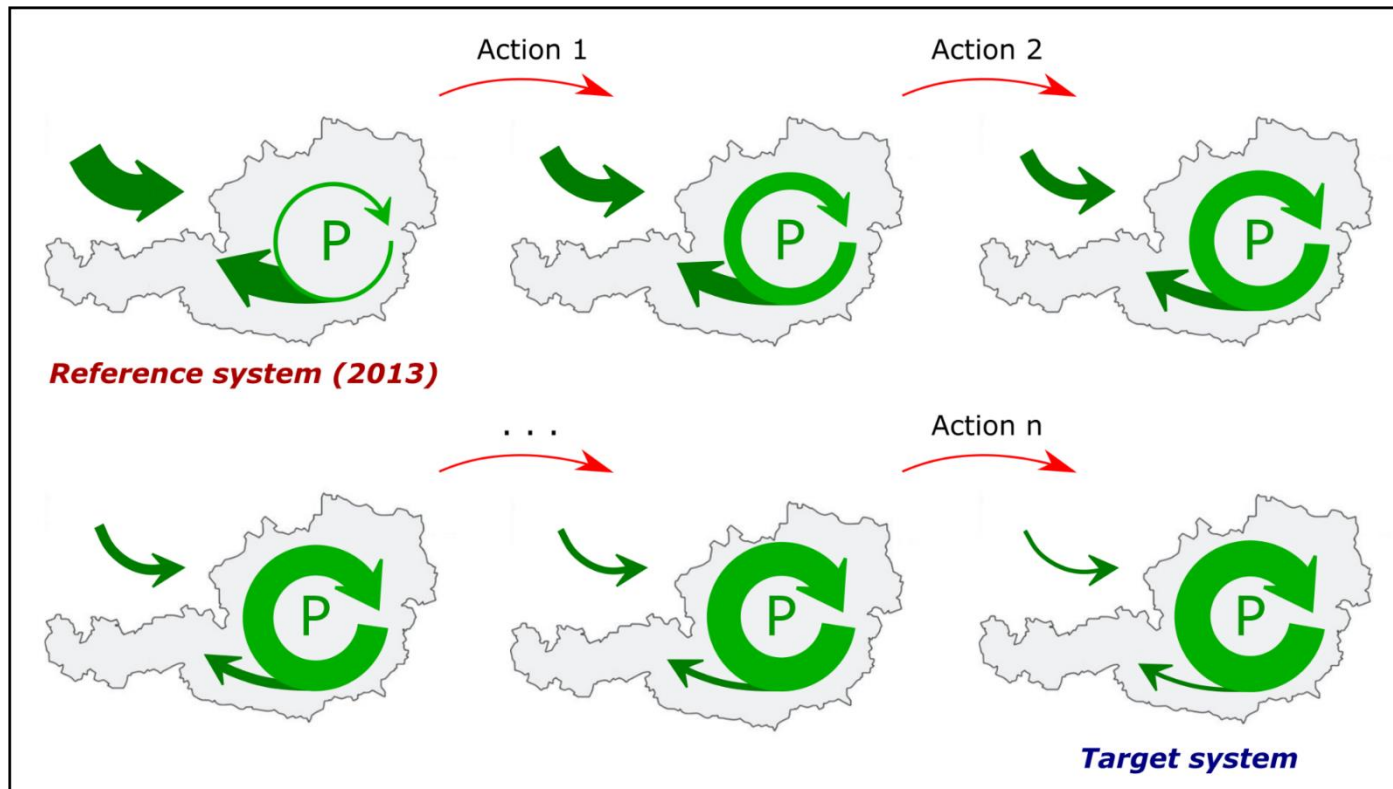


Bild- und Datenquellen

- BMLFUW (2016). Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich. Statusbericht 2015. Umweltbundesamt im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft,, Abteilung VI/3, Wien.
- BMNT (2018). Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2017. Teil 1. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Wien.
- Egle, L., Rechberger, H., Zessner, M. (2014). Phosphorrückgewinnung aus dem Abwasser. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- Zoboli, O., Zessner, M., & Rechberger, H. (2016). Supporting phosphorus management in Austria: Potential, priorities and limitations. *Science of The Total Environment*, 565, 313–323.