



Konzept für Phosphorrückgewinnung für den Abwasserverband Braunschweig

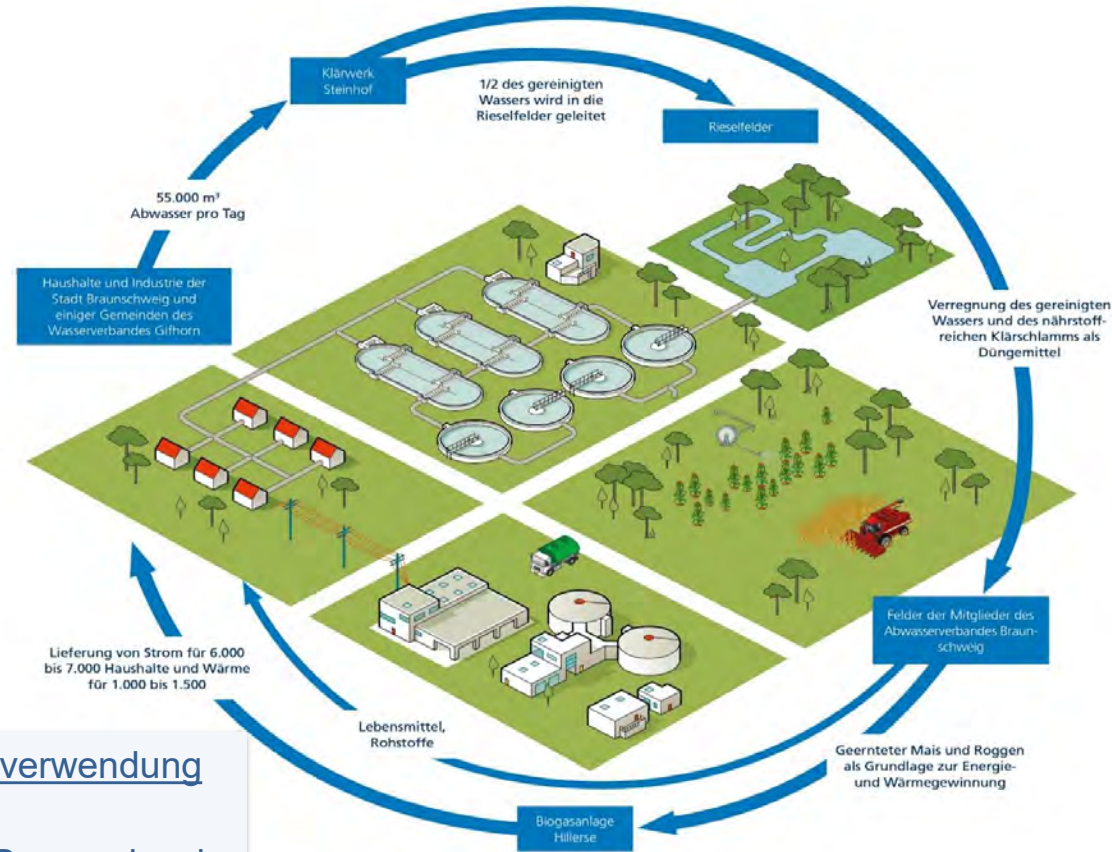
Dr. Franziska Gromadecki, AVB; Stefanie Meyer, SE|BS

**WasserWerkstatt
28. Mai 2026**

Das Braunschweiger Modell

Wasser-Nährstoff-Energiekreislauf

- Nachhaltig durch geschlossene Kreisläufe bei Wasser und Nährstoffen
- Wertschöpfungsketten von der Pflanzenproduktion bis zur Stromvermarktung
- Schonung natürlicher Ressourcen



Historie der Braunschweiger Wasserwiederverwendung

1894 Inbetriebnahme der Rieselfelder

1954 Gründung des Abwasserverbandes Braunschweig

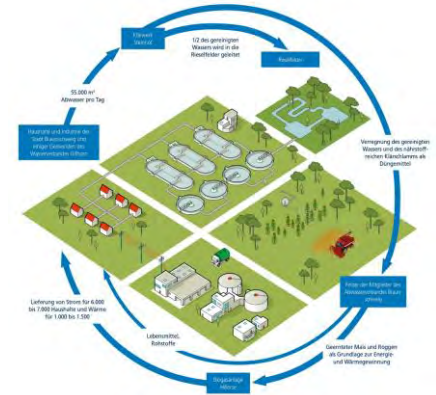
...

2016 – 2019 Prozesswasserbehandlung und Schlamm-desintegration

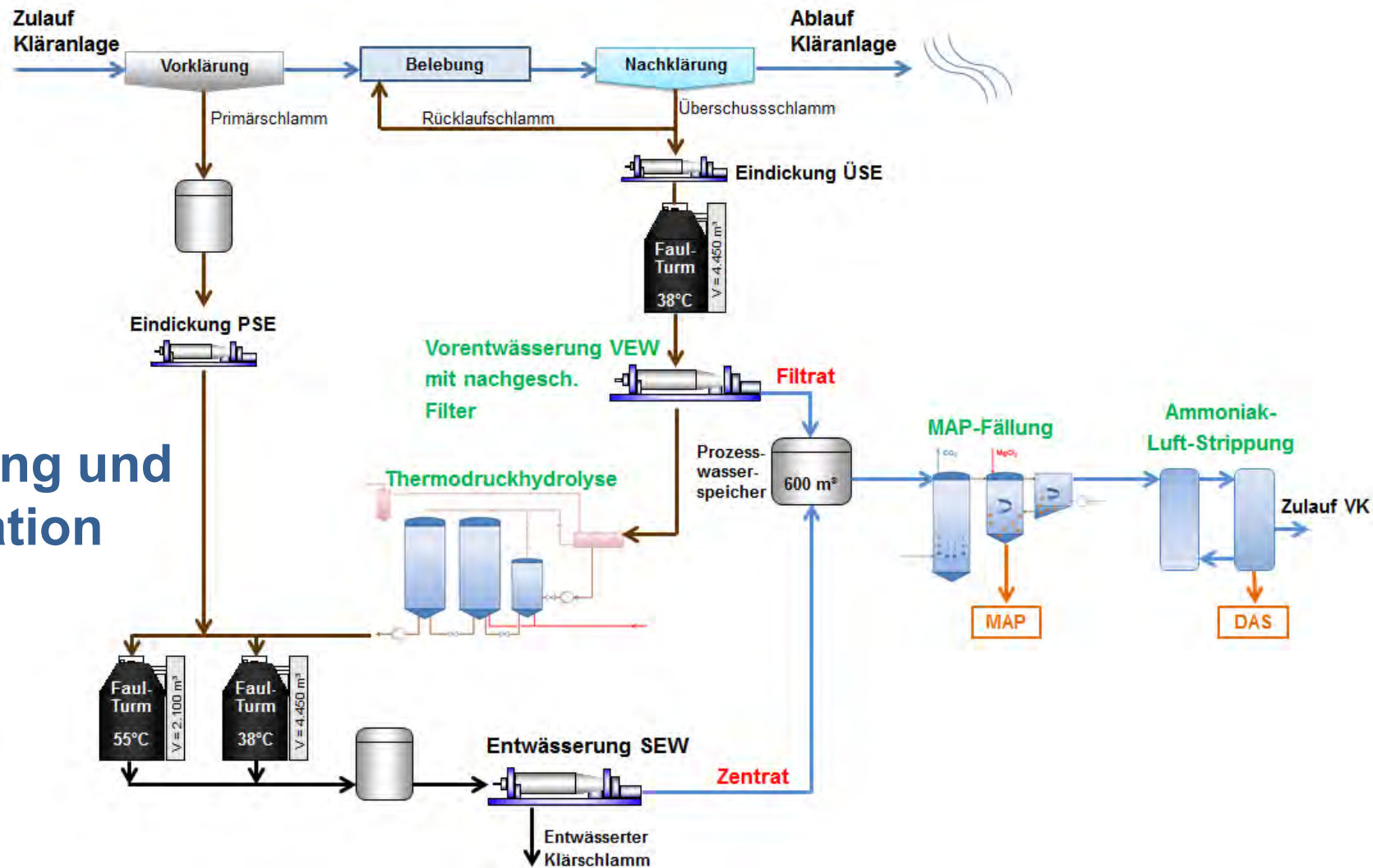


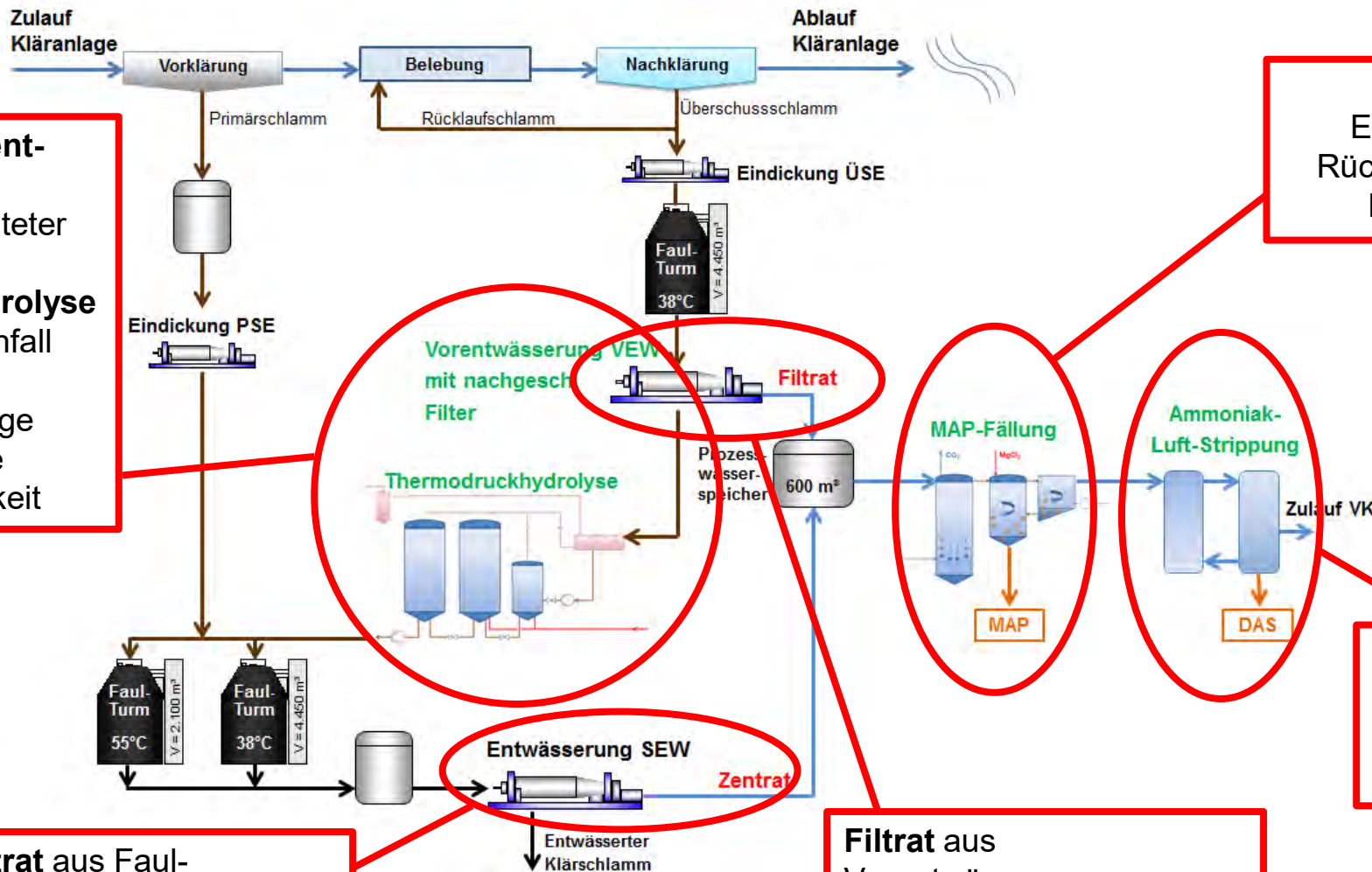
Gliederung

- Historische Ausgangslage → Das Braunschweiger Modell
- Aktuelle Situation → Umsetzung von KlärWert
- Forschung → Das Projekt P-Net
- Zukunftspläne → Vermehrte P-Remobilisierung und anschließende Struvitfällung (Peco-Verfahren)



Konzept Nährstoffrückgewinnung und thermische Desintegration





Schlammvorentwässerung
mit nachgeschalteter
Filtration
Thermodruckhydrolyse
Erhöhter Gasanfall
Geringere
Schlammmenge
Verbesserte
Entwässerbarkeit

MAP-Fällung
Entlastung der Kläranlage
Rückgewinnung von Phosphor
Produktion Düngemittel

Ammoniak-Luft-Strippung
Entlastung der Kläranlage
Rückgewinnung von Stickstoff
Produktion Düngemittel

Zentrat aus Faul-
schlamm-entwässerung
(Zentrifugen)
- halbjährlich
- $Q_{max} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$

Filtrat aus
Vorentwässerung
(Schneckenpresse)
- ganzjährig
- $Q_{max} = 15 \text{ m}^3/\text{h}$

Nährstoffqualität



Qualität des Struvits:

- TR: 96 - 97 % (40 - 55%)
- Nges: 70-100 g/kg TR
- Pges: 200 g/kg TR
- Pb: 1-2 mg/kg TR
- Cd: 0,2 mg/kg TR
- Cr: 1 -5 mg/kg TR
- Cu: 0,4 – 16 mg/kg TR
- Ni: 0,3 – 1,45 mg/kg TR
- Zn: 5,6 – 26 mg/kg TR
- Hg: 0,2 mg/kg TR
- Ca: 4,5 – 8,3 g/kg TR
- K: 1,1 bis 1,8 g/kg TR
- Mg: 153 – 175 g/kg TR



MAP-Fällung

Ammoniak-Luft-Strippung

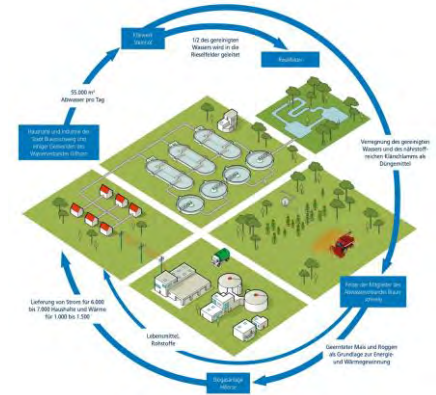
Qualität des DAS:

- Kjeldahl-Stickstoff: 107 g/l
- Pb: 0,15 – 0,8 mg/l
- Cd: 0,004 – 0,8 mg/l
- Cr: 0,05 – 0,18 mg/l
- Cu: 4 – 46 mg/l
- Ni: 0,125 – 0,262 mg/l
- Zn: 2,1 – 21,54 mg/l
- Hg: 0,007 – 0,267 mg/l



Gliederung

- Historische Ausgangslage → Das Braunschweiger Modell
- Aktuelle Situation → Umsetzung von KlärWert
- Forschung → Das Projekt P-Net
- Zukunftspläne → Vermehrte P-Remobilisierung und anschließende Struvitfällung (Peco-Verfahren)



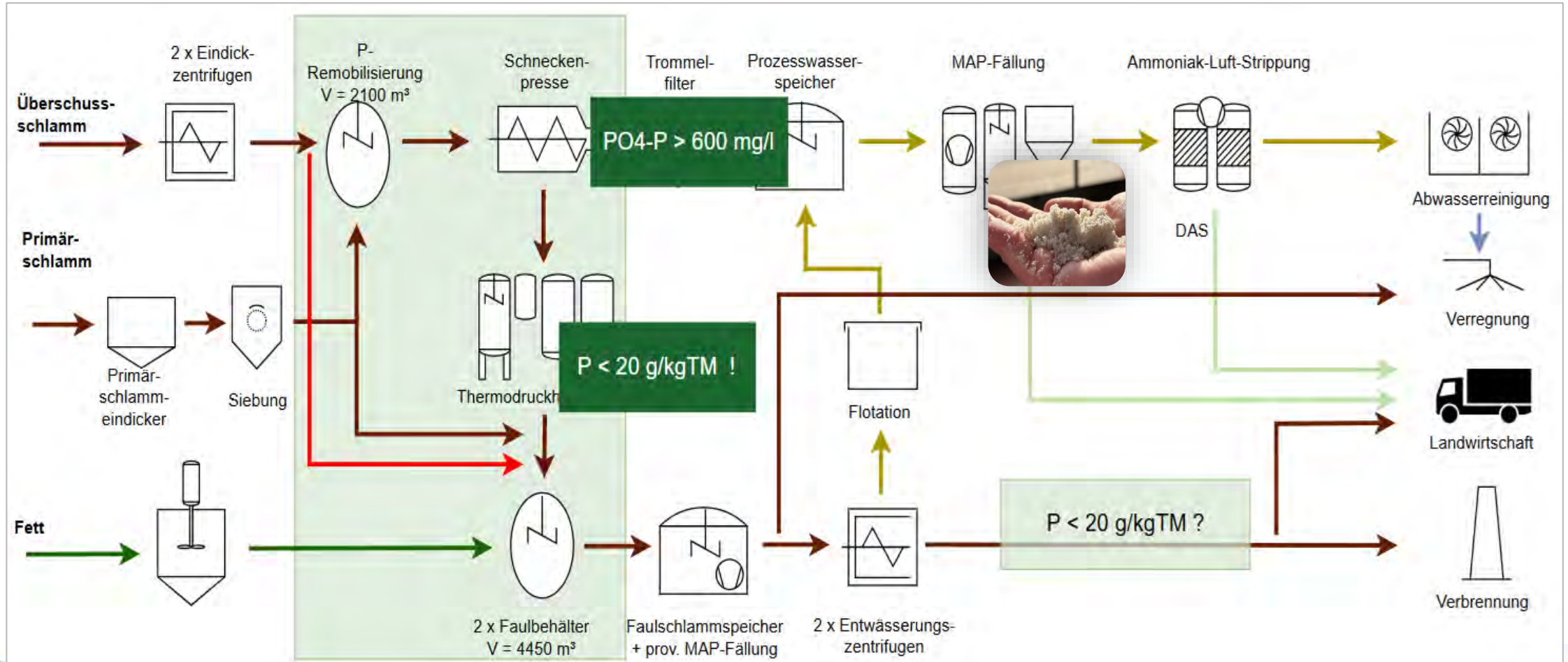
Aufbau eines Netzwerks zum ressourceneffizienten Phosphorrecycling und -management in der Region Harz und Heide (P-Net)



Projekt- und Praxispartner



Schlammbehandlung



Fazit: Struvit statt Asche!



- Es wurde gezeigt, dass die erf. PRR erreicht werden können und dass das P-Recycling auf der KA aus dem Prozesswasser eine Alternative zu den P-Recyclingverfahren aus der Klärschlammasche darstellt
- gewonnenen Erfahrungen in der 1,5 jährigen Versuchsphase bilden eine gute Planungsgrundlage für eine großtechnische Umsetzung
- Braunschweig würde gerne als Leuchtturmprojekt für die Region vorangehen
- Als nächster Schritt könnte die Planung zur Einbindung des Verfahrens in die vorhandene Anlagentechnik erfolgen



Klärschlamm als Phosphorsenke



Phosphor (P) ist endlich und Deutschland zu 100% Importabhängig



P-Rückgewinnung aus Klärschlamm wird verfolgt



Rückgewinnung aus Klärschlammasche aufwendig, großtechnisch noch nicht stabil möglich

P-Net: PECO-Verfahren



P-Remobilization → Struvite Precipitation → Recovered P

Im Forschungsprojekt P-Net konnte im großtechnischen Versuch nachgewiesen werden, dass mit einer vermehrten P-Remobilisierung und anschließender Struvitfällung, dem PECO-Verfahren, eine weitgehende P-Rückgewinnung am Entstehungsort möglich ist.

Treibhausgasarme, energiesparende und ressourceneffiziente Alternative

Umsetzung der Erkenntnisse aus P-Net in eine Demonstrationsanlage



Maximierung der
P-Rückgewinnung am
Entstehungsort
($P < 20\text{g/kgTR}$)



Sicherung der
regionalen
P-Versorgung



Stärkung des
„Braunschweiger Modells“
dem Wasser-, Energie-
und Nährstoffkreislauf



Regionale
Wertschöpfung und
Netzwerkausbau

Nährstoffbilanz im Verbandsgebiet

Berechnungsfläche 2.700 ha

	N Ø kg/ha	N pflanzenverfgb. Gesamt kg	P ₂ O ₅ Ø kg/ha	P ₂ O ₅ Gesamt kg	K ₂ O Ø kg/ha	K ₂ O Gesamt kg
Lieferung aus Berechnung	33	87.681	31	82.367	40	106.280
Bedarf	142	377.294	70	185.990	130	345.410
Düngebedarf		289.613		103.623		239.130



Struvit statt Asche: Der regionale Phosphor-Kreislauf in Braunschweig



Beitrag Zukunftspläne für die Region



Senkung des Energie- und
Chemikalienbedarfs im Vergleich
zu Monoverbrennung und
P-Recycling aus der Asche



Regionale Wertschöpfung
durch landwirtschaftliches
Akteursnetzwerk



Steuerbare Nährstoffversorgung
mit hochreinem Produkt schont
Umwelt, Gewässer und
Grundwasser



Etablierung einer innovativen
Technologie und direkter Transfer
wissenschaftlicher Erkenntnisse
der TU BS in die Praxis

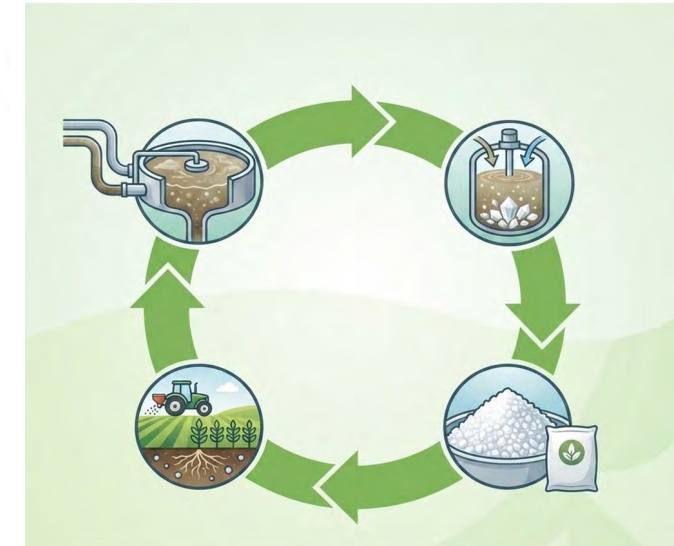
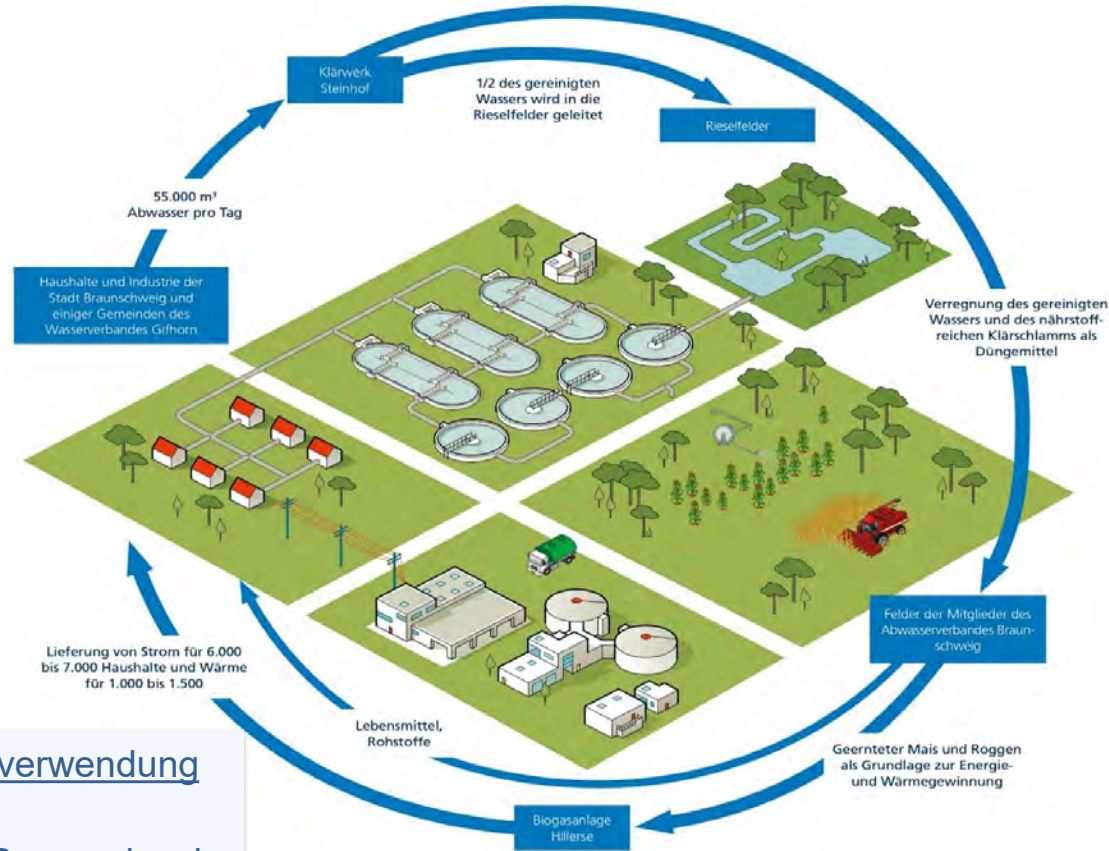


Wissenstransfer und Netzwerkausbau für
dieses Leuchtturmprojekt etablieren den
Demonstrations- und Referenzstandort
weiter für moderne Kreislaufwirtschaft

Das Braunschweiger Modell

Wasser-Nährstoff-Energiekreislauf

- Nachhaltig durch geschlossene Kreisläufe bei Wasser und Nährstoffen
- Wertschöpfungsketten von der Pflanzenproduktion bis zur Stromvermarktung
- Schonung natürlicher Ressourcen



Historie der Braunschweiger Wasserwiederverwendung

1894 Inbetriebnahme der Rieselfelder

1954 Gründung des Abwasserverbandes Braunschweig

...

2016 - 2019 Prozesswasserbehandlung und Schlamm-desintegration

2027 – 2028 P-Recycling

Vielen Dank!

Dr. Franziska Gromadecki
Tel.: +49 5303 509 0
franziska.gromadecki@abwasserverband-bs.de



SE|BS
BS|ENERGY Gruppe

Stefanie Meyer
Tel.: +49 531 383 45446
stefanie.meyer@se-bs.de