

Abwasserverband Braunschweig
Klärwerk Steinhof

Projekt KlärWert

Nährstoffrückgewinnung und thermische Desintegration

Präsentation Bauausschuss Stadt Braunschweig 2. Mai 2017

PFI Planungsgemeinschaft GbR

Dr.-Ing. Reiner Boll
Dr.-Ing. Richard Rohlfing
Prof. Dr.-Ing. Johannes Müller-Schaper

info@pfi.de
www.pfi.de

Inhalt

- **Veranlassung und Ziele des Projektes**
- **Konzeptentwicklung**
- **Funktionsweise und Aufbau der Hauptkomponenten**
- **Ergebnisse der bisherigen Planungen**
- **Stand der Maßnahme**

Veranlassung und Ziele des Projektes

- Überlastung des Klärwerks Steinhof
Bemessung 275.000 EW, Belastung 350.000 EW
- Ablaufgrenzwerte für Phosphor und Stickstoff
können nicht immer sicher eingehalten werden
(Rückbelastung in den Wintermonaten durch
Schlammtennwässerung)
- 1. Ziel: Erhöhung der Eliminationsleistung notwendig
- 2. Ziel: Sicherstellung der Kreisläufe für Stickstoff und Phosphor
unabhängig von der Klärschlamm- bzw. Abwasserverregnung

Vorarbeiten

- **Untersuchung TU Braunschweig aus 2005**
 - Verschiedene Lösungsansätze aufgezeigt
 - Vorzugslösung: Behandlung des Prozesswassers der Faulung/Schlammtennwässerung
- **Aktualisierung und Vertiefung in Studie durch PFI in 2011**
 - Bestätigung der Vorzugslösung
 - Phosphor-Entfernung und -Rückgewinnung durch MAP – Fällung
 - Stickstoff-Entfernung und -Rückgewinnung durch Stripping
- **Studie Optimierung Faulung durch thermische Desintegration 2011**
 - erhöhter Abbau (mehr Gas, weniger Schlamm)
 - Verbesserung der Entwässerbarkeit
 - Einsatz ist wirtschaftlich
- **Kombination Nährstoffrückgewinnung und thermische Desintegration**
stellt technisch und wirtschaftlich beste Lösung dar

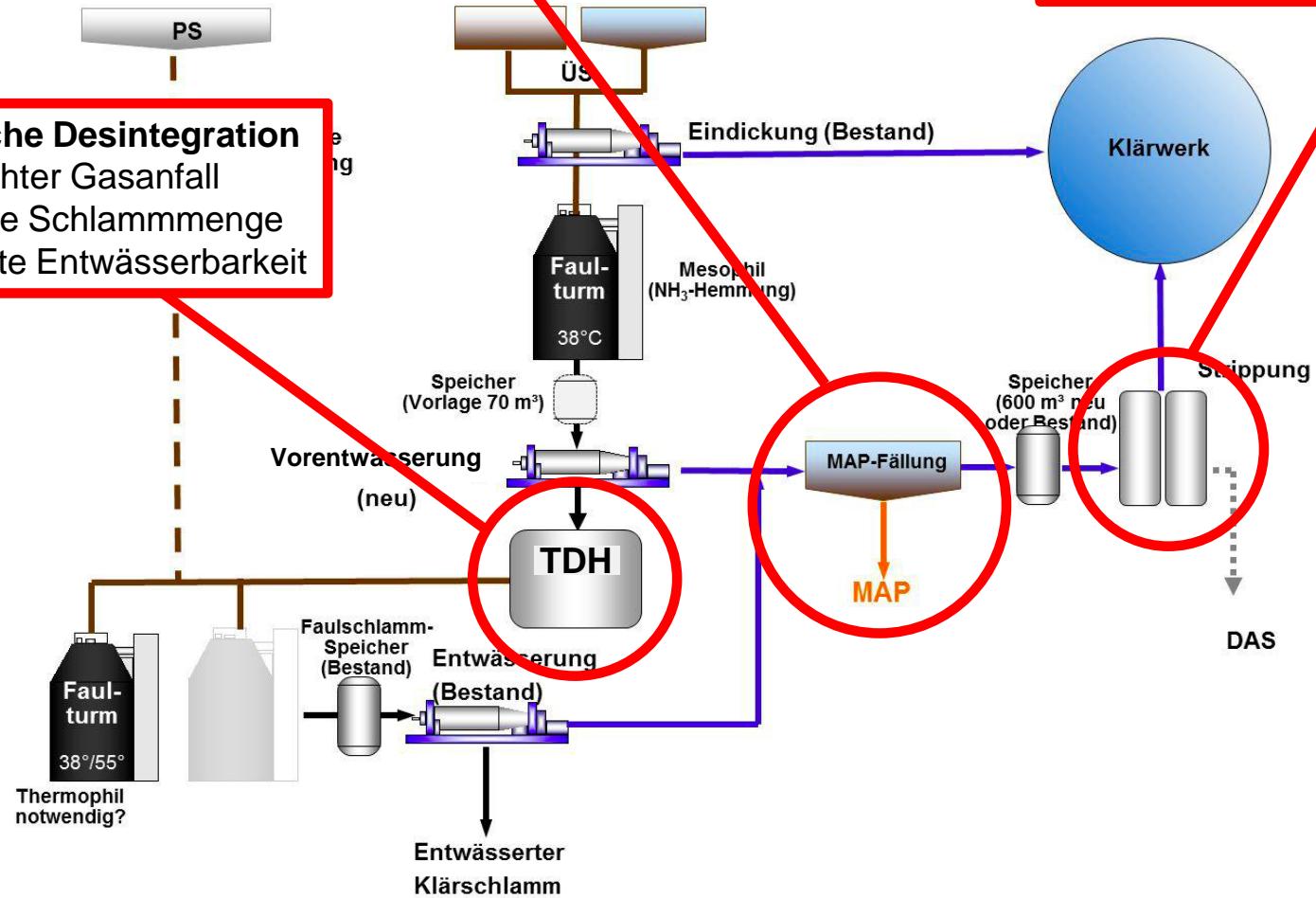
Konzept Nährstoff- und thermische Entlastung

Thermische Desintegration

- Erhöhter Gasanfall
- Geringere Schlammmenge
- Verbesserte Entwässerbarkeit

MAP-Fällung
Entlastung der Kläranlage
Rückgewinnung von Phosphor
Produktion Düngemittel

Stickstoff-Stripfung
Entlastung der Kläranlage
Rückgewinnung von Stickstoff
Produktion Düngemittel



Merkmale des Verfahrenskonzeptes

- **Innovatives Gesamtkonzept unter Verwendung erprobter Einzelverfahren**
- **Ausreichende Entlastung der Kläranlage, steuerbar hinsichtlich der Stickstoffelimination**
- **Erhöhung der Gasproduktion und Verringerung der zu entsorgenden Klärschlammmenge**
- **Als Gesamtkonzept förderwürdig, positiver Förderbescheid (1,8 Mio. Euro)**
- **Stickstoff (1.800 Mg DAS/a) und Phosphor (300 Mg/a MAP) können vermutlich vollständig auf den Verbandsflächen genutzt werden**
- **Weitere Förderung von 300.000 € bewilligt zur Optimierung der Recyclingprodukte für den landwirtschaftlichen Einsatz**

Funktionsweise und Aufbau der Hauptkomponenten

- Thermodruckhydrolyse
- MAP-Fällung
- Stickstoff-Strippung

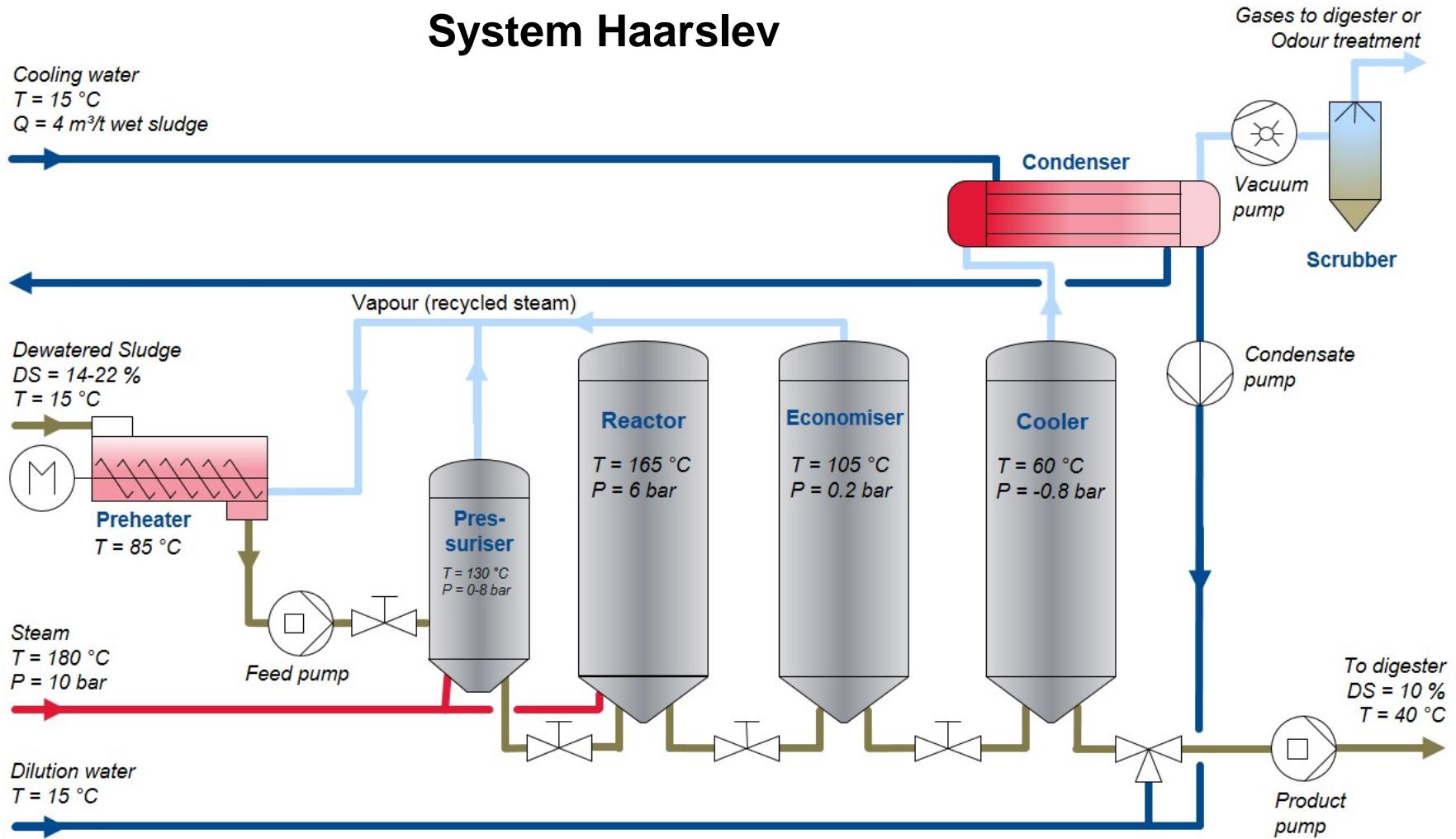
Thermodruckhydrolyse

- Temperaturen von 150-170 °C; Druck 6 bar
- Wärmeeintrag über Wärmetauscher oder Dampfinjektion
- ca. 50 Anlagen weltweit in Betrieb
- Durchsatzleistungen 1.000 bis 150.000 t TR/a Rohschlamm
- Schlammenge Braunschweig:
ca. 6.000 t TR/a



Thermodruckhydrolyse

System Haarslev

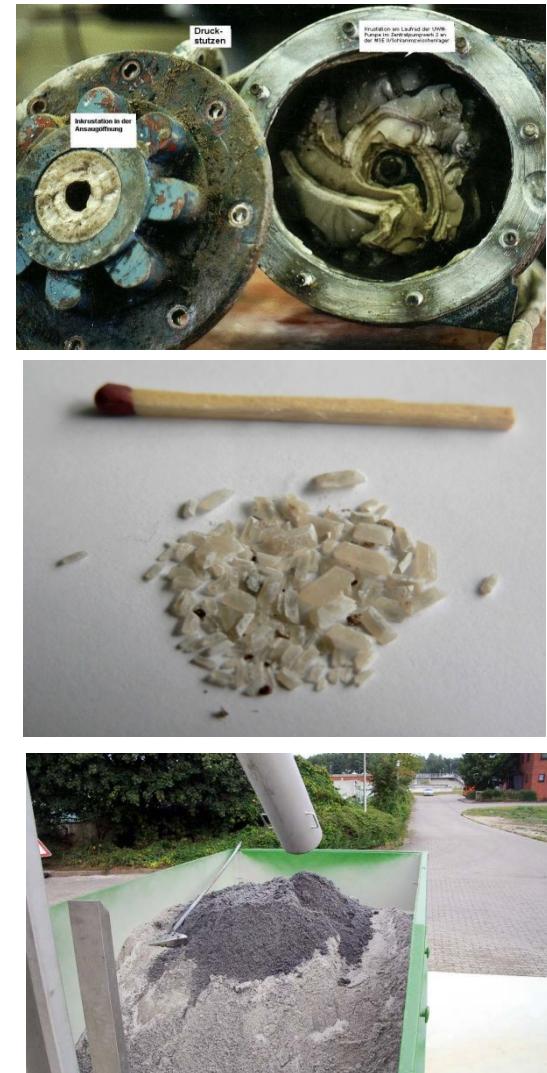


Prinzip MAP-Fällung

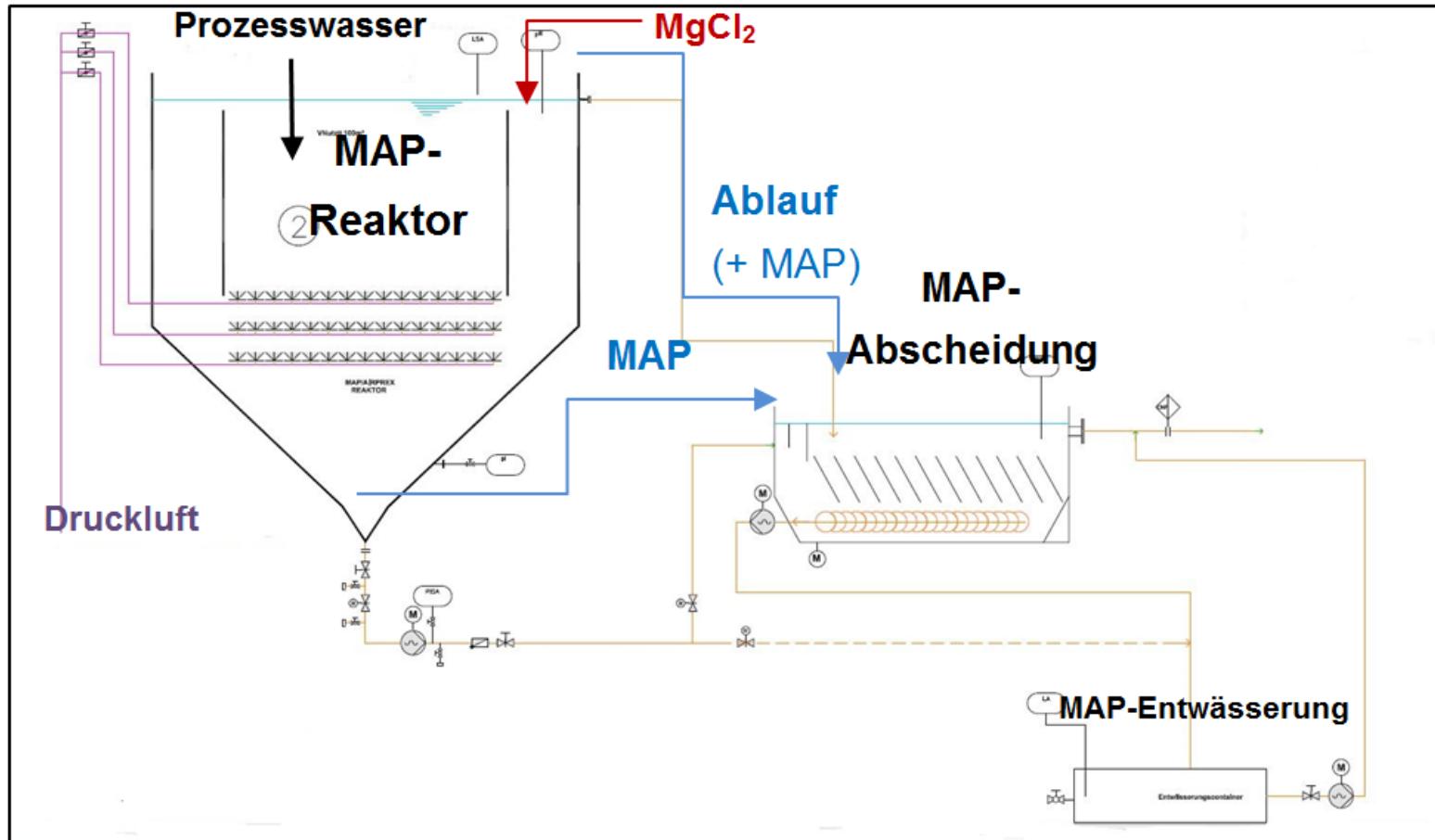
- **MAP oder Struvit**
= Magnesium-Ammonium-Phosphat
- **Fällt auf Kläranlagen auch unkontrolliert aus**
(in Rohrleitungen, Pumpen, Entwässerungs-
maschinen u.a.)
- **Durch gezielte Ausfällung Vermeidung von**
Betriebsproblemen und Rückgewinnung des
Phosphors



Fällbehälter KWS
Braunschweig



Funktionsprinzip der MAP-Fällung



Quelle: AirPrex

Ergebnisse von Granulationsversuchen





Kläranlage Uelzen



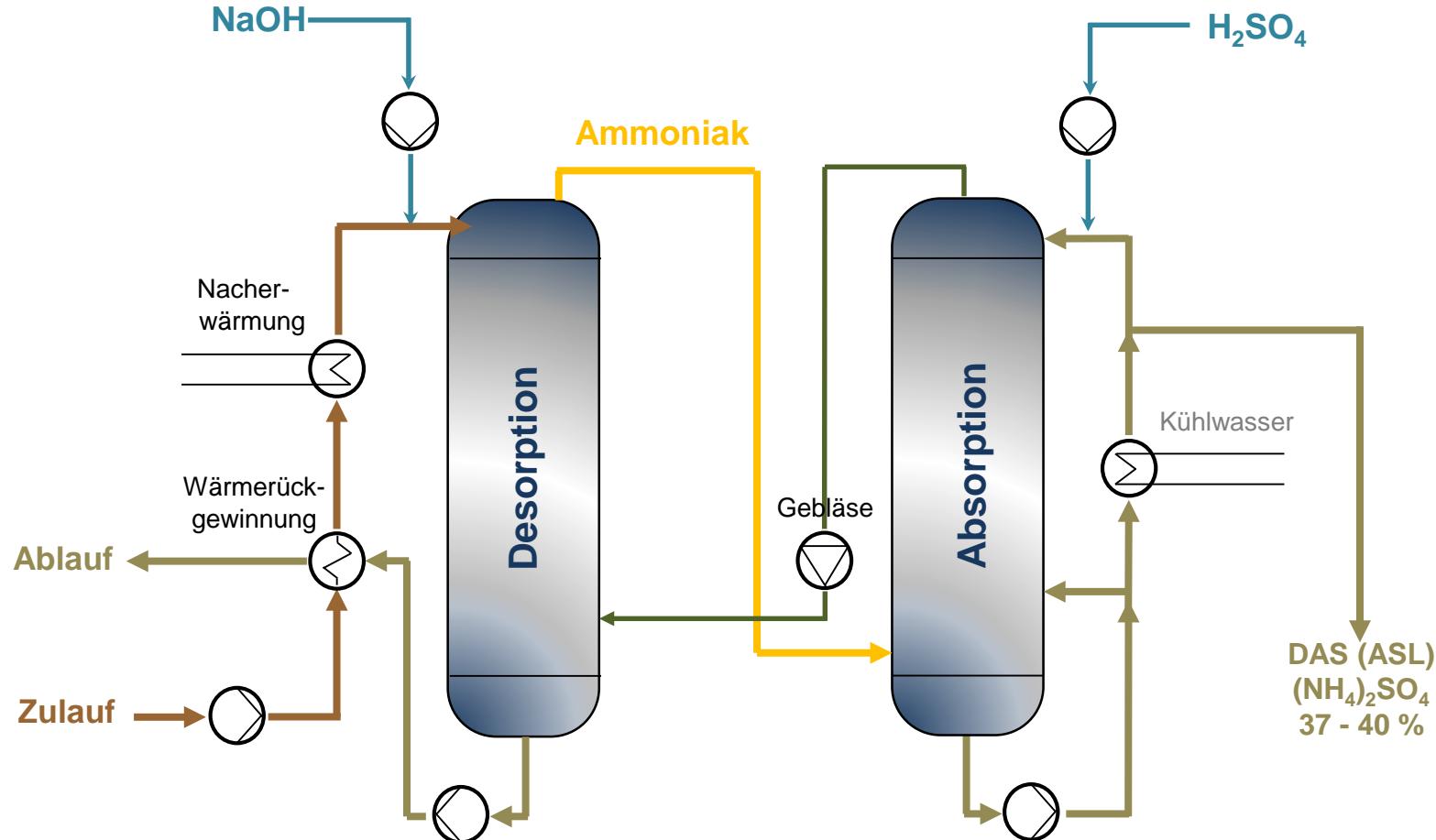
Stickstoffstrippung

- Abscheidung und Rückgewinnung des Stickstoffs aus dem Klarlauf der Vorentwässerung
- Funktionsweise:
 - Anhebung des pH-Wertes durch Natronlauge
 - Durchgeleitete Luft nimmt Stickstoff als Ammoniak auf
 - Durch Zugabe von Schwefelsäure fällt Diammoniumsulfat aus
- Produkt ist in der Landwirtschaft einsetzbar (Besichtigung Raiffeisen Ahaus)
- Erprobte Technik, auch auf Kläranlagen



Quelle: RVT PE

Funktionsprinzip der Stickstoffstripping

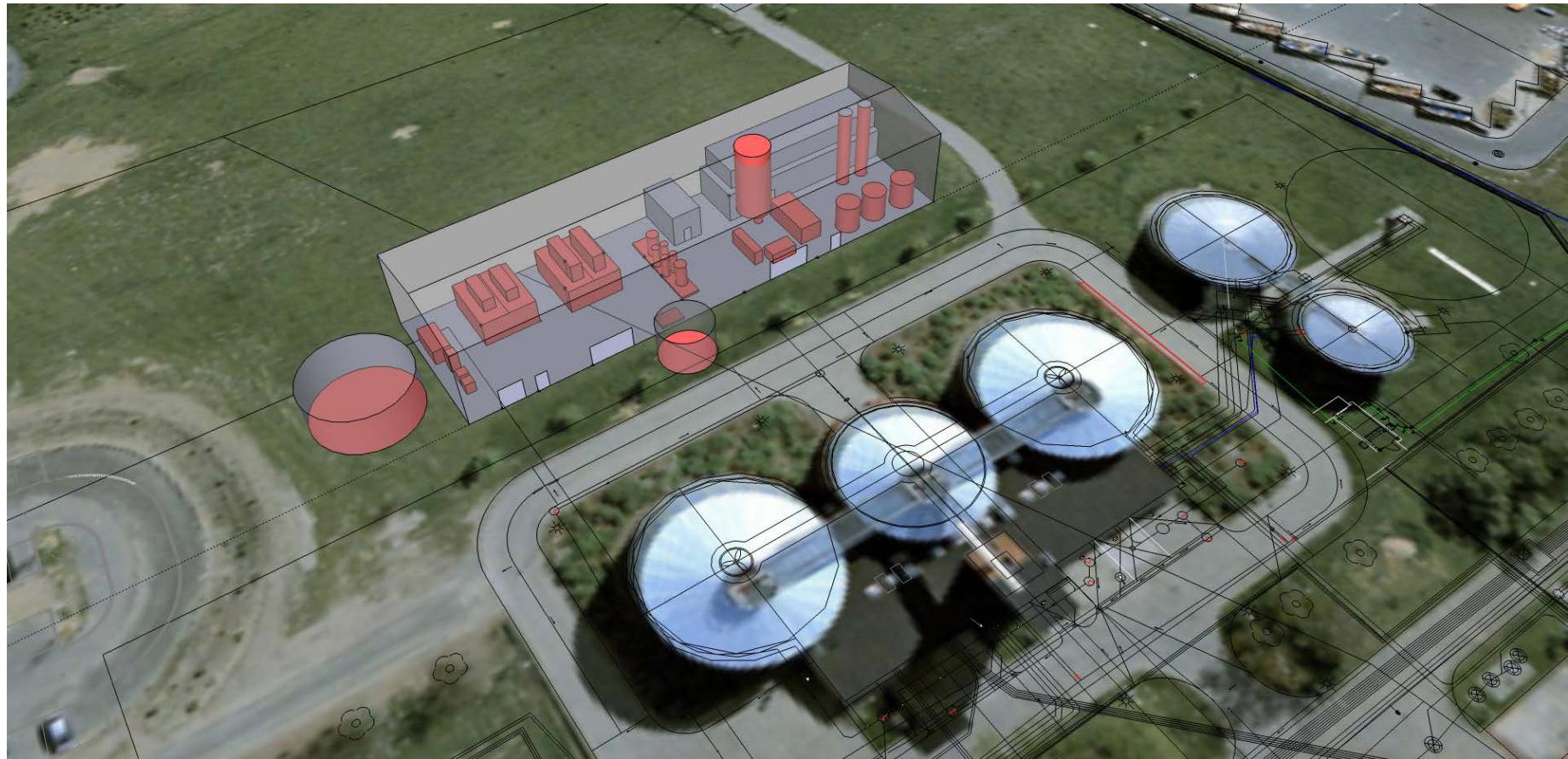


Bisherige Ergebnisse

Projektverlauf

- Umfangreiche Labor- und Pilotversuche im Rahmen der Vorplanung
- Ergebnisse bestätigen die Planungsannahmen weitgehend
- 3 Reisen mit jeweils mehreren Anlagenbesichtigungen
- Funktionale Ausschreibung von ThermoDruckhydrolyse, MAP-Fällung und Strippung, Vergabe erfolgte August/September 2016
- Parallel Ausschreibung von Überschussschlammindickung und Vorentwässerung, Vergabe erfolgte August/September 2016
- Derzeit Ausschreibung und Vergabe des Schlammbehandlungsgebäudes sowie der übergeordneten Maschinen- und Elektrotechnik
- Ab August 2017 Bau Schlammbehandlungsgebäude, ab September 2017 Installation der Anlagen
- Inbetriebnahme viertes Quartal 2018

Aktuelle Standortfestlegung für Schlammbehandlungsgebäude



Zusammenfassung und Ausblick

- Gesamtkonzept wurde bestätigt und weiter optimiert
- MAP-Fällung und Stickstoffstrippung werden die Kläranlage ausreichend entlasten und Nährstoffkreisläufe sichern
- Nährstoffe werden in erhöhtem Umfang zurückgewonnen, sind lagerfähig und gut landwirtschaftlich verwertbar
- ThermoDruckhydrolyse wird für erhöhte Gasproduktion und einen verringerten Klärschlammfall sorgen
- Kombination Nährstoffrückgewinnung und ThermoDruck-Hydrolyse stellt technisch und wirtschaftlich beste Lösung dar
- Optimales Konzept für ein zukunftsfähiges Nährstoff- und Schlammmanagement

Stand der Maßnahme

- Auftragsvergabe erfolgte für
 - MAP-Fällung
 - Thermodruckhydrolyse
 - Ammoniak-Strippung
 - Vorentwässerung für TDH
- Vorbereitung Auftragsvergabe für Schlammbehandlungsgebäude (Ausschreibung)
 - Rohbau Halle
 - Außenanlage
 - Ausbaugewerke Halle
 - EMSR-Technik
 - Übergeordnete Maschinentechnik
 - Lüftung, Brandschutz

Stand der Maßnahme

- **Erster Spatenstich Mitte August 2017**
- **Richtfest Ende September 2017**
- **Fertigstellung 3. Quartal 2018**
- **Inbetriebnahme bis 4. Quartal 2018**
- **Meßprogramm für Nachweis der Funktionsfähigkeit bis Ende 2019**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!