

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
Schlammentwässerung)**
- **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/Schlammmentwässerung
- **Aktualisierung und Vertiefung in Studie durch PFI in 2011**
 - Bestätigung der Vorzugslösung
 - Phosphor-Entfernung und -Rückgewinnung durch MAP – Fällung
 - Stickstoff-Entfernung und -Rückgewinnung durch Strippung
- **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

Land thermis



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**

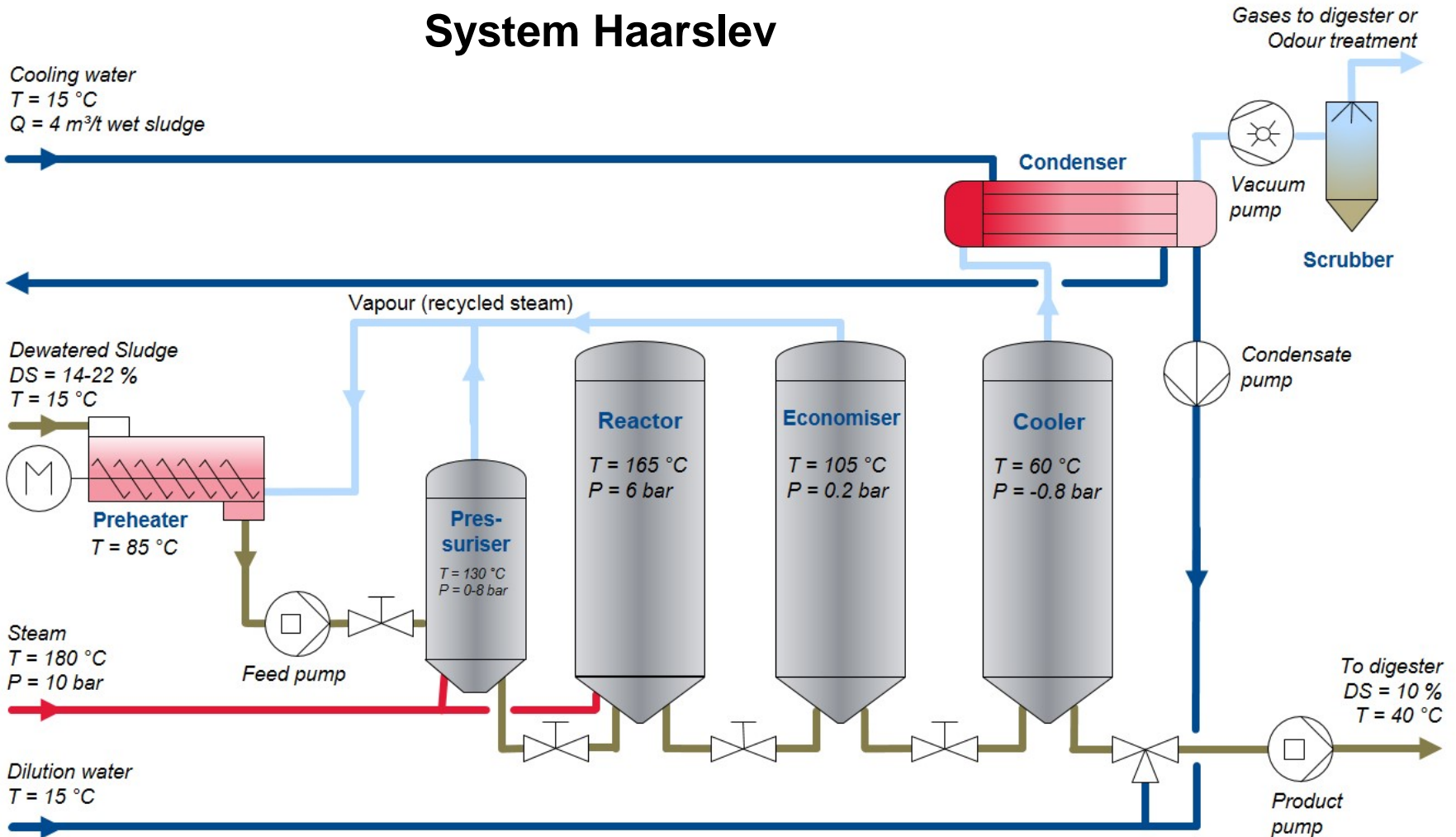
Funktionsweise und Aufbau der Hauptkomponenten

- **Thermodruckhydrolyse**
- **MAP-Fällung**
- **Stickstoff-Strippung**

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



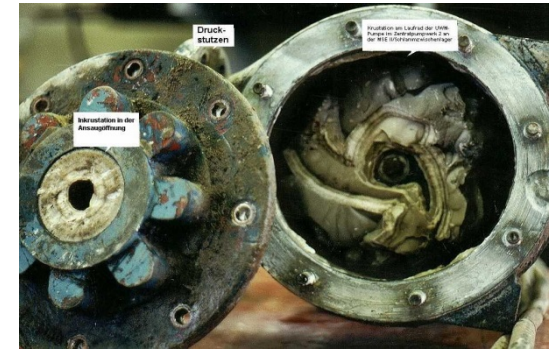
System Haarslev



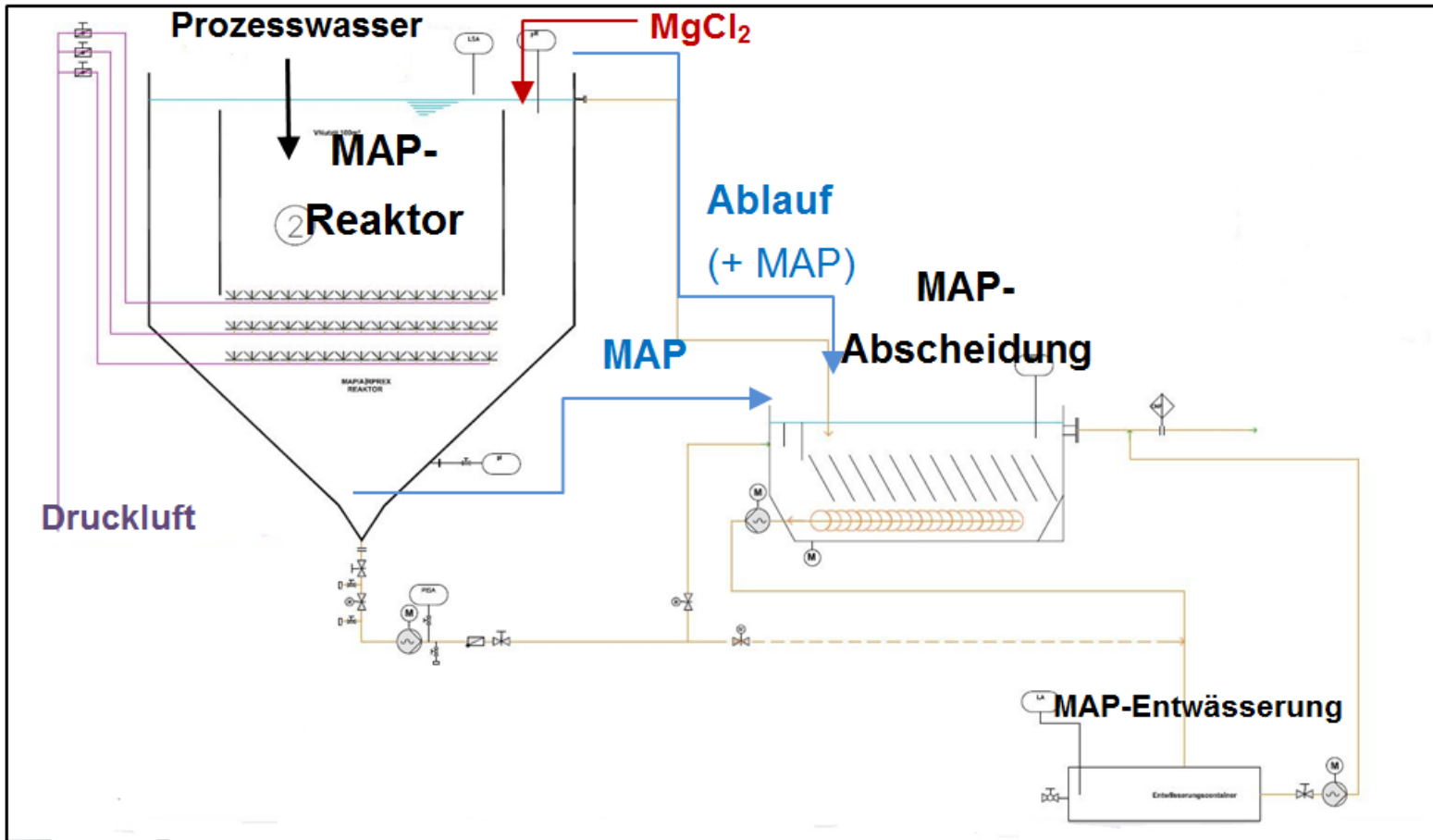
- **MAP oder Struvit
= Magnesium-Ammonium-Phosphat**
- **Fällt auf Kläranlagen auch unkontrolliert aus
(in Rohrleitungen, Pumpen, Entwässerungs-
maschinen u.a.)**
- **Durch gezielte Ausfällung Vermeidung von
Betriebsproblemen und Rückgewinnung des
Phosphors**



Fällbehälter KWS
Braunschweig



Funktionsprinzip der MAP-Fällung



Quelle: AirPrex

Ergebnisse von Granulationsversuchen





Kläranlage Uelzen



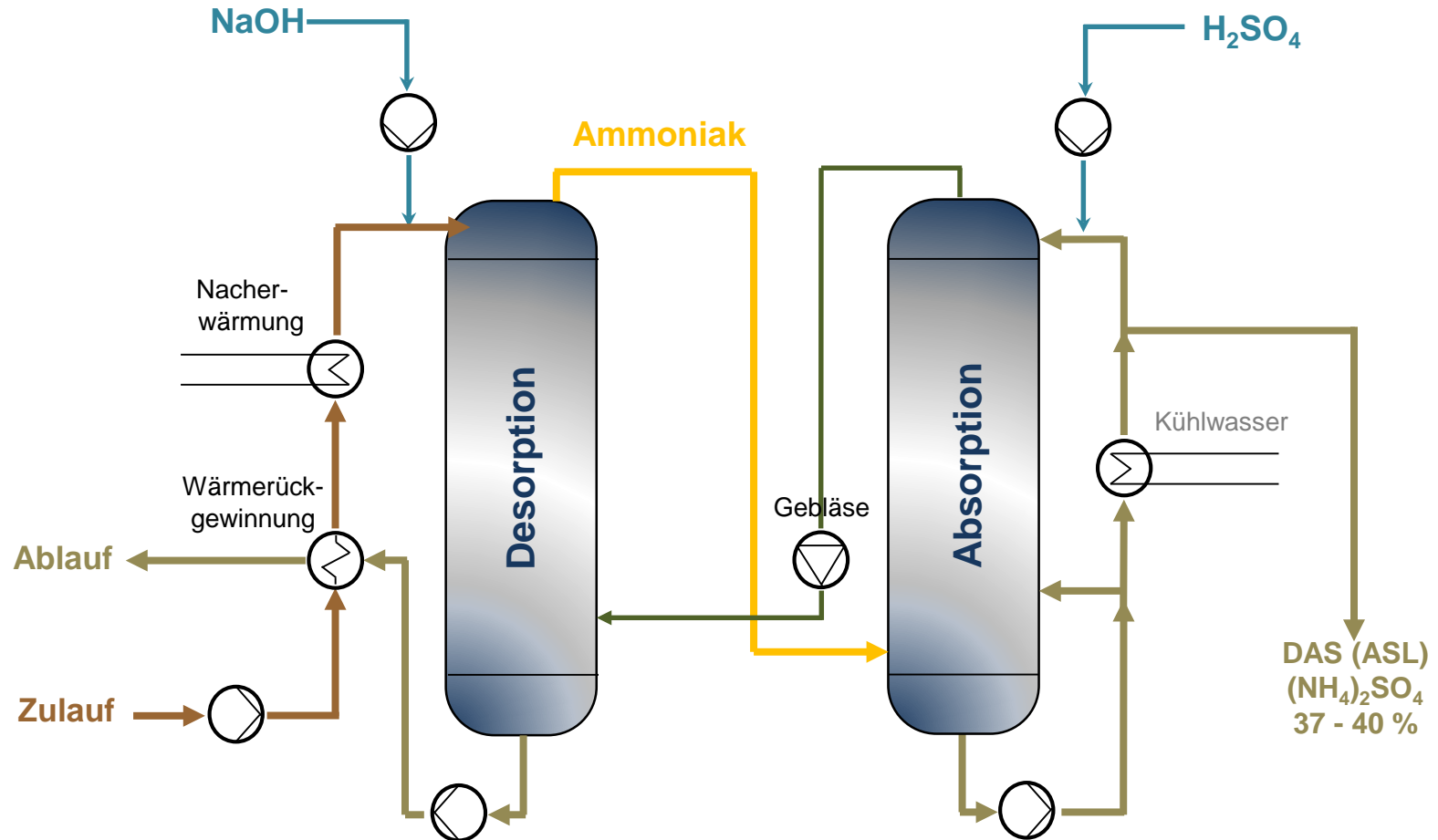
Stickstoffstrippung

- **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 Stickstoffstrippung

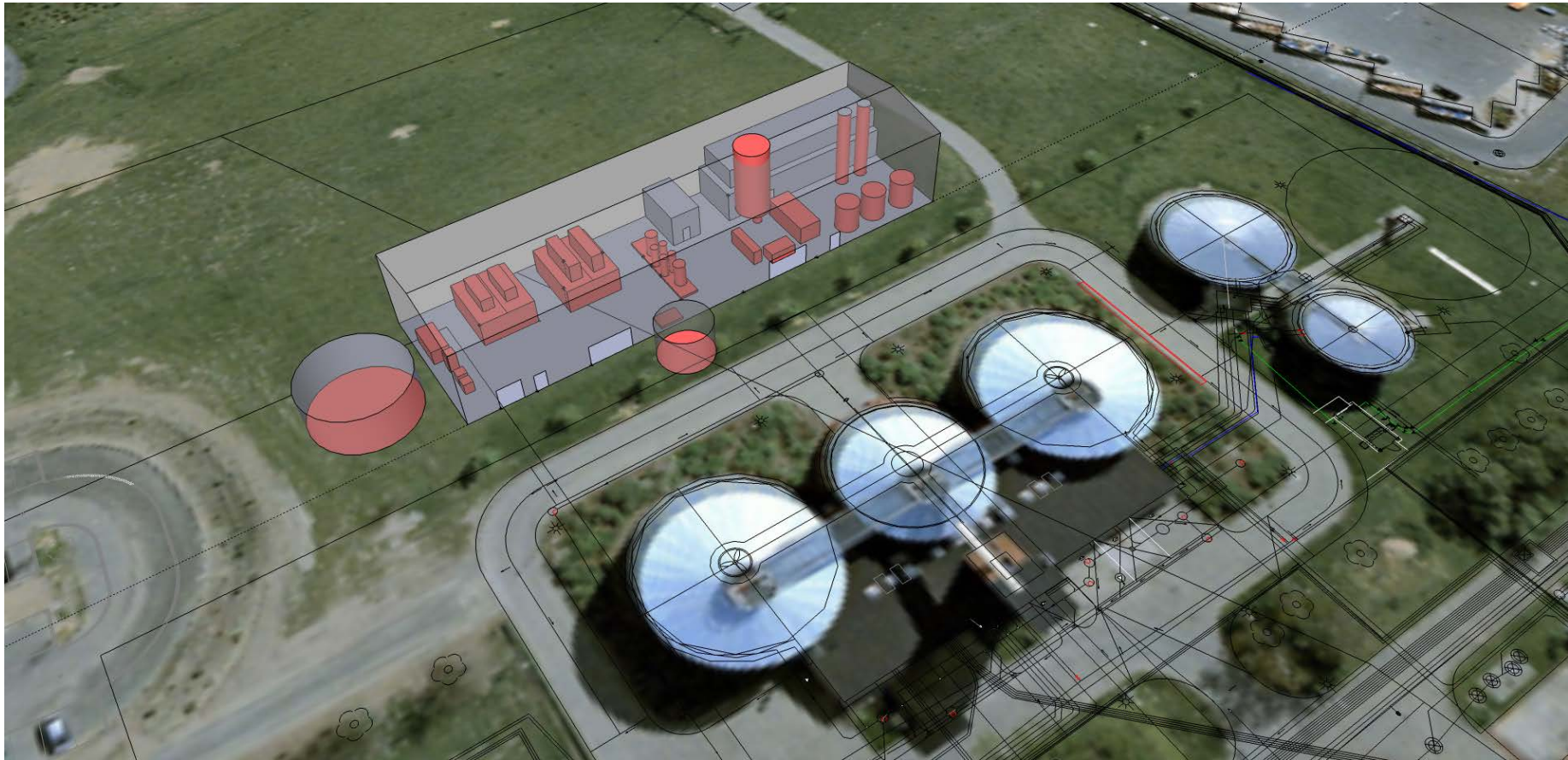


Bisherige Ergebnisse

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 Überschussschlammeindickung 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 Klärschlammanfall sorgen**
- **Kombination Nährstoffrückgewinnung und Thermodruck-Hydrolyse stellt technisch und wirtschaftlich beste Lösung dar**
- **Optimales Konzept für ein zukunftsfähiges Nährstoff- und Schlammanagement**

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!