

ZWAR



Klärschlammverwertung auf der Insel Rügen

Oliver Heidrich, Abteilungsleiter Produktion

Gliederung

- Vorstellung ZWAR
- Planung der thermischen Verwertung
- Anlagenkonzept
- Baudurchführung, Inbetriebnahme
- Ausblick

Der ZWA Rügen

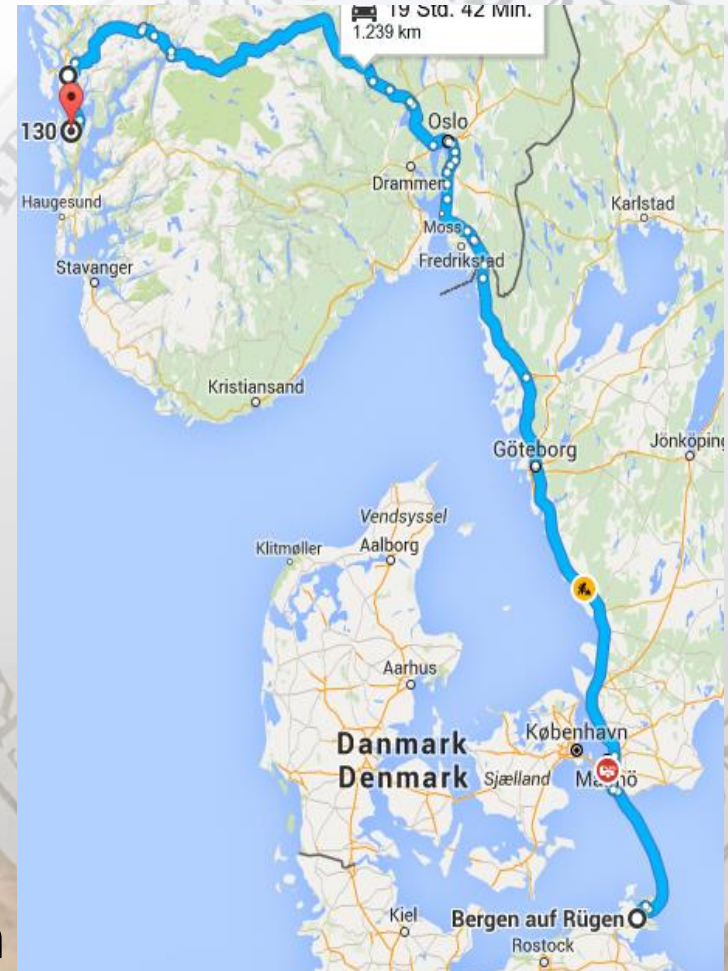
- Gegründet 1992
- 145 Beschäftigte und 8 Auszubildende
- € 350 Mio. Investitionen seit 1992 (2015)
- € 252,5 Mio. Bilanzsumme (2015)
- € 24,4 Mio. Jahresumsatz (2015)
- Medien: Trinkwasser, Schmutzwasser, Niederschlagswasser, Breitband (passiv)
- German Water Partnership – Mitglied
- Zertifiziert nach
 - ISO Norm 9001 (Qualitätsmanagement)
 - ISO Norm 14001 (Umweltmanagement)
 - OHSAS 18001 (Arbeits- und Gesundheitsschutz)
 - ISO 50001 (Energiemanagement)
 - DVGW GW 301



Die Wasserversorgung

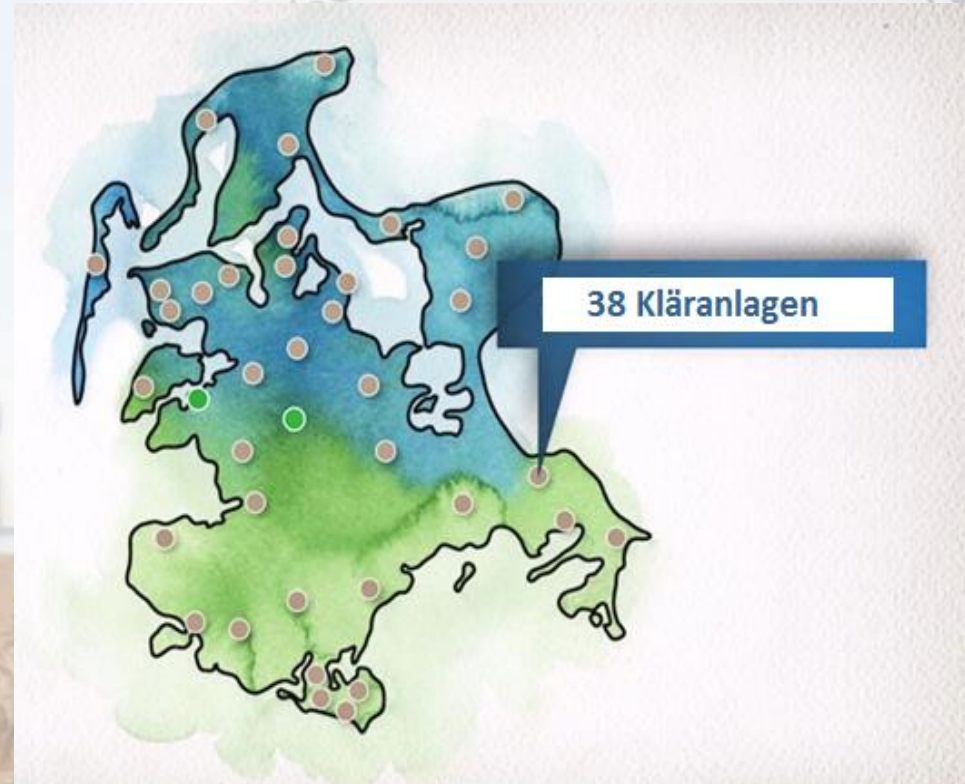


- 29 Wasserwerke
- techn. Kapazität: 45.330 m³/d
- 99% Anschlussgrad
- 1290 km Rohrnetz
- 143 Brunnen, 15 Druckstationen
- Wasserförderung 2016: 5.509.367 m³
- Mengengebühr: 1,96 €/m³



Quelle: Google Maps

Die Abwasserbehandlung



- 38 Kläranlagen
- 1178 Pumpwerke
- 179.054 EGW
- 80,5% Anschlussgrad
- 1292 km Kanalnetz
- zentral entsorgtes Abwasser 2016: 4.998.706 m³
- Mengengebühr: 2,92 €/m³

Breitband (passiv)

- Investitionsprogramme bis 2019 mit Investitionsvolumen von insgesamt € 12,8 Mio.
- überörtliches Gesamtkonzept für passives Glasfasernetz zur flächendeckenden langfristigen NGA (Next Generation Access) Breitbandversorgung von mindestens 50 Mbit/s Downstream
- Gewerbebetriebe und öffentliche Einrichtungen bis zu 1Gbit/s
- Einbindung der Anlagen des ZWAR im Rahmen der Steuerungs- und Überwachungstechnik in das Glasfaser-Netz
- Keine Inanspruchnahme des TW und SW-Leitungsnetzes durch Mitbenutzung beim Glasfaser-Netz-Ausbau

Vorheriger Entsorgungsweg Klärschlamm

Biogasanlage (AEP)

- Verband liefert Energie, Dünger & Geld
- Schlammentwässerung durch Zentrifugen
- TS-Gehalt 30%
- Landwirtschaftliche Verwertung erfolgt durch die Biogasanlage
- Klärschlamm entwässert: 40€/t TS (netto)
- Transportkosten: 14€/t (netto) bei ca. 8km Entfernung

Studien zur Klärschlammverwertung

Gutachten

- mögliche Verwertungen
- Gebiete mit Vorpommern
- nur Rügen

Gespräche mit Betreibern

- Besuch von Mora, Bruneck,
- Bad Vösslau, Gifhorn und Balingen
- Test in Neu-Ulm (Algen)



Ergebnis der Studien

durchgeführte Studien

- IB Bornholdt nur Rügen (2001)
- IB EHP Region Vorpommern und Rügen gemeinsam (2005)
- IB EHP nur Rügen (2006)

daraus resultierende Entscheidung: autarke Lösung zur thermischen Verwertung des KS für Rügen

europaweite Ausschreibung für Ingenieurleistungen (2007)

- Ingenieurleistungen nach Teil VII, VIII oder IX HOAI und dabei die Leistungsphasen 3 – 9 HOAI sowie die Umweltverträglichkeitsstudie zur Erstellung einer Anlage zur energetischen Klärschlammverwertung

Planung und Genehmigung

- 2007 – 2010 mit Uni Rostock, Hochschule Wismar
- Genehmigung am 18.03.2010
- erste Verlängerung der Genehmigung bis 18.03.2011 (Entscheidung zur vorgeschalteten Faulung)
- zweite Verlängerung der Genehmigung bis 18.03.2014 (Thermische Klärschlammverwertungsanlage mit vorgeschalteter Schlammfaulung)
- letztmalige Verlängerung der Genehmigung bis 31.07.2014

Genehmigungsverfahren

Vorgelagerte Genehmigungsvoraussetzungen prüfen

- Planungsrecht -B-Plan/ F-Plan (Aufstellungsfläche, „Abfallanlagen)
- Natur- und Artenschutz , Ggf. Nachbarschutz / Brandschutz

Genehmigung gemäß § 4 BImSchG für Neuanlage

Klärschlamm = Abfall (AVV Nr. 19 08 xx)

Einstufung „V“ nach Spalte 8.1.1.4, Anhang 1, 4. BImSchV, da Durchsatz <3t/h nach UVPG

- Vereinfachtes Verfahren gemäß §19 BImSchG

Einstufung „A“ nach Nr. 8.1.1.3 Spalte 2; „allgemeine Vorprüfung des Einzelfalles“ zur UVP nach UVPG

Richtlinie über Industrieemissionen (IED-RL) seit Frühjahr 2013 maßgebend

- Anforderungen IED Richtlinien
 - Boden-Ausgangszustandsbericht
 - Einsatz der Best Verfügbaren Technik (BVT)
 - Regelmäßige Umweltinspektionen durch die Behörde

Es gelten die Anforderungen der 17. BImSchV für Abgasemissionen und Betrieb

Nach Testat der Vollständigkeit des Antrages 7 Monate Genehmigungszeitraum

weitere Rahmenbedingungen

- Problematik: schwierige Entsorgung von Seegras und Algen in den Küstenbereichen während der Sommermonate
- Idee: Mitverbrennung in der geplanten Anlage zur thermischen Verwertung des KS
- Erarbeitung des Konzeptes durch das IB Dr. Born & Dr. Ermel
- Verbrennungsversuch am 27.01.2010 in Neu-Ulm/Steinhäule
- positives Ergebnis des Versuches mit Einarbeitung in Genehmigungsbescheid des StAUN Stralsund
- Pilotprojektcharakter

Anforderungsprofil Anlagenkonzept

Kombiniertes Schlammbehandlungsverfahren

- Schlammfäulung mit Gasspeicher (Nutzung des Energiegehaltes der Schlämme)
- Schlammmentwässerung und -trocknung
- Thermische Schlammbehandlung in stationärer Wirbelschicht
- Abgasreinigung im quasi-trocken Verfahren

Energienutzung

- Faulgasnutzung in BHKW-Motor
 - Strom und Wärme für den Faulturm und KA Standort
- Wärme aus Klärschlammverbrennung
 - Trocknung des KS für autotherme Verbrennung

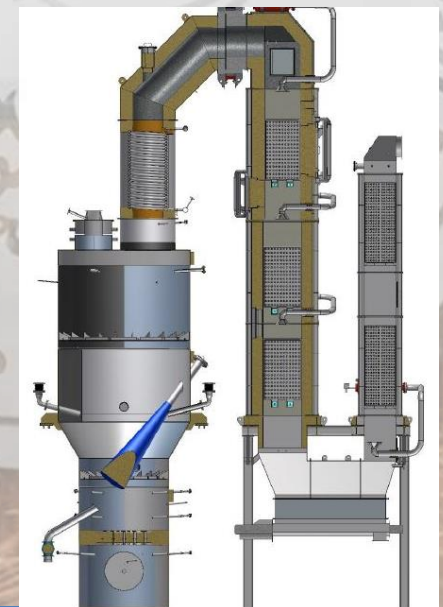
Reststoffe

- Asche aus Verbrennung für mögliches späteres P-Reycling
- Reststoffe aus Abgasreinigung zur externen Entsorgung

Anlagenkonzept

Anlagenkenngößen

- Schlammdurchsatz: 2.500 tTS/a (incl. Rechen-/Strandgut)
- Faulbehälter: 1 x 3.000 m³ (20 d Aufenthaltszeit)
- Gasspeicher: 1 x 1.500 m³
- Gasmenge: 110 m³/h
- BHKW-Leistung: 330 kWel rd. 2.900 Mwh/a
360 kWth rd. 3150 MWh/a
- Ofen-Feuerungswärmeleistung: ~ 0,900 MWth
- Durchsatzleistung Ofen: 180 – 270 kgTR/h
- TR-Gehalt, Mischung Ofeneintritt: ca. 55%
- Rauchgasvolumenstrom: 1.550 m³N/h
- Wärmenutzung: Schlammtrocknung
- Asche: ca. 750 t/a
- Reststoffe: ca. 300 t/a



Anlagenkonzept

Einsatzstoffe

- Klärschlamm vor Faulung 2.500 tTR/a
- Co-Substrate 365 t/a
- Rechengut 21 tTR/a
- Strandgut 300 tTR/a
- Sorbens (Rauchgasreinigung) 84 t/a



Anlagenkonzept

Energiebilanz

840 kW



Wärmeverlust
Abgas/ Abwärme

18 %
150 kW

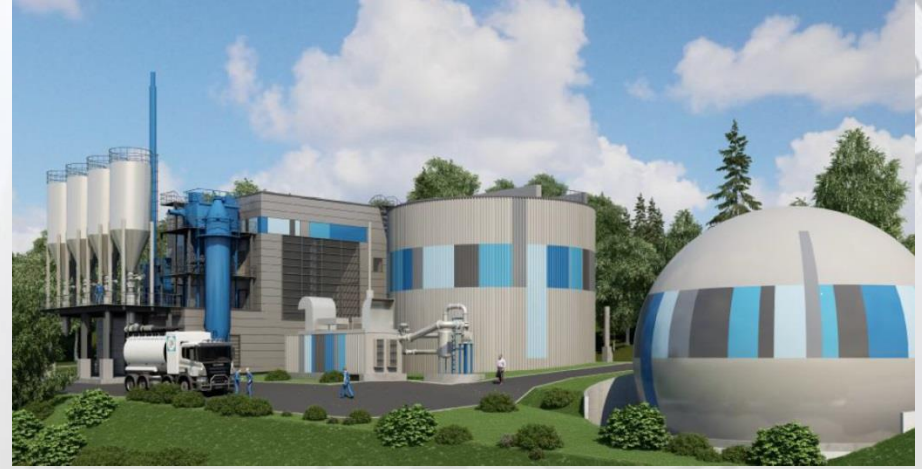
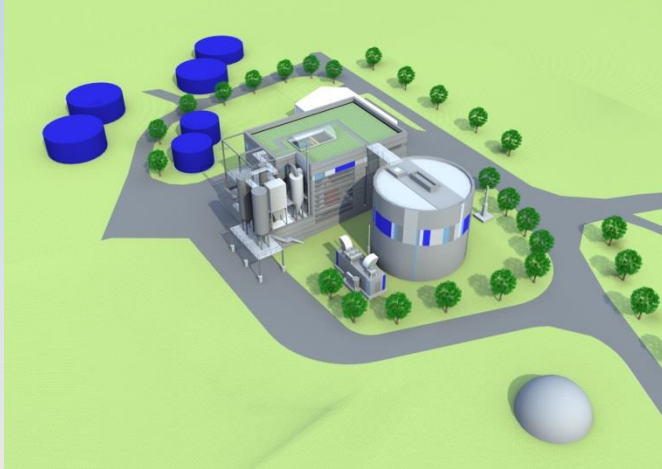
Strom
39 %
330 kW



Nutzwärme 43 %
360 kW



Anlagenaufstellung



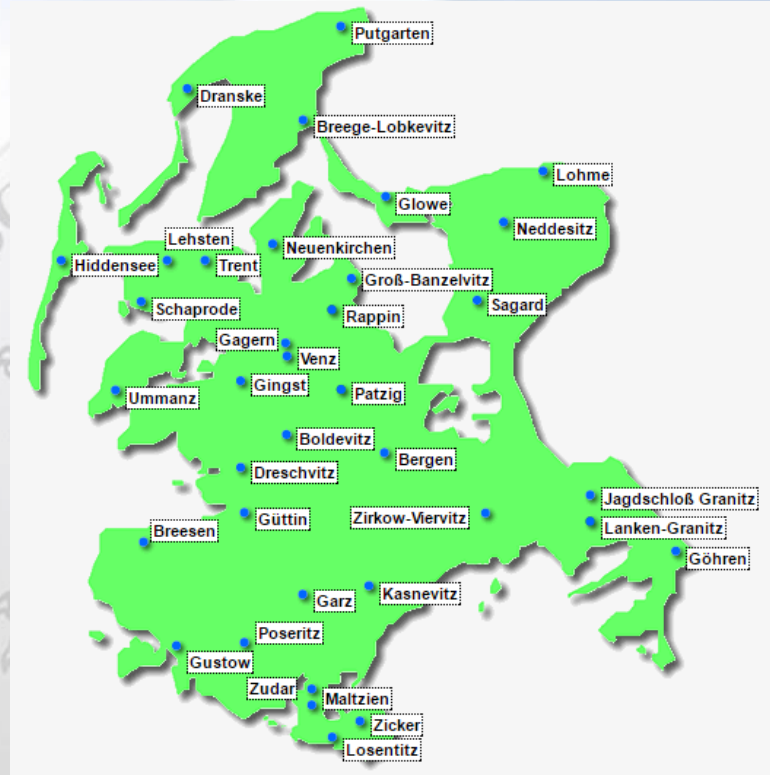
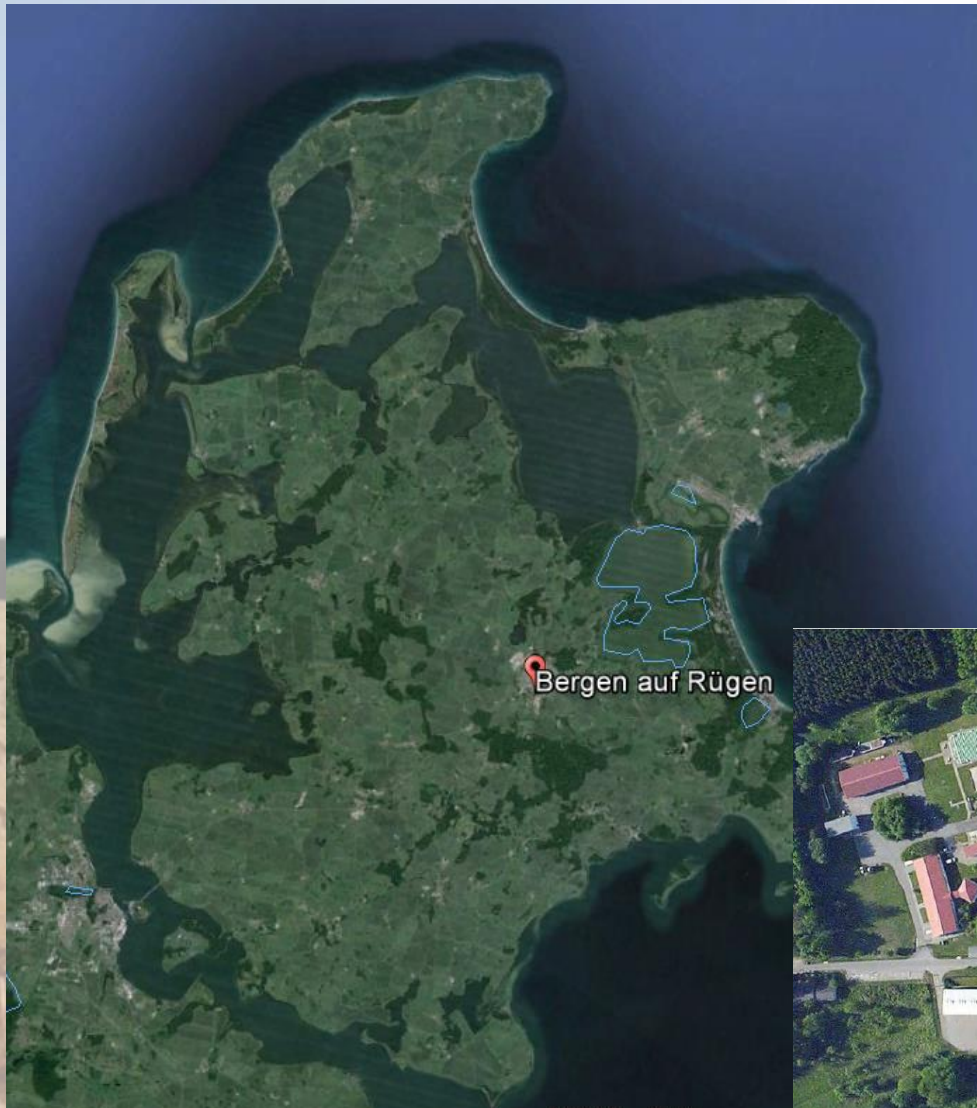
von der Idee



zum Konzept

zur Realisierung

Standorte Kläranlagen Rügen



Projektablauf

Genehmigung

- 2 Genehmigungsanträge (Rost- und WS-Feuerung); Bescheid 2010
- Änderungsgenehmigung aufgrund Konzeptkonkretisierung (Durchsatzleistung, Schlammfaulung, Gasspeicher, BHKW Anlage)

Ausschreibung

- Aufteilung in 5 Lose
- Ausschreibung Lose 1-4 Anfang 2015
- Vergabe erfolgt
- Los 5 (EMSR) Vergabe 2016 erfolgt

Errichtung

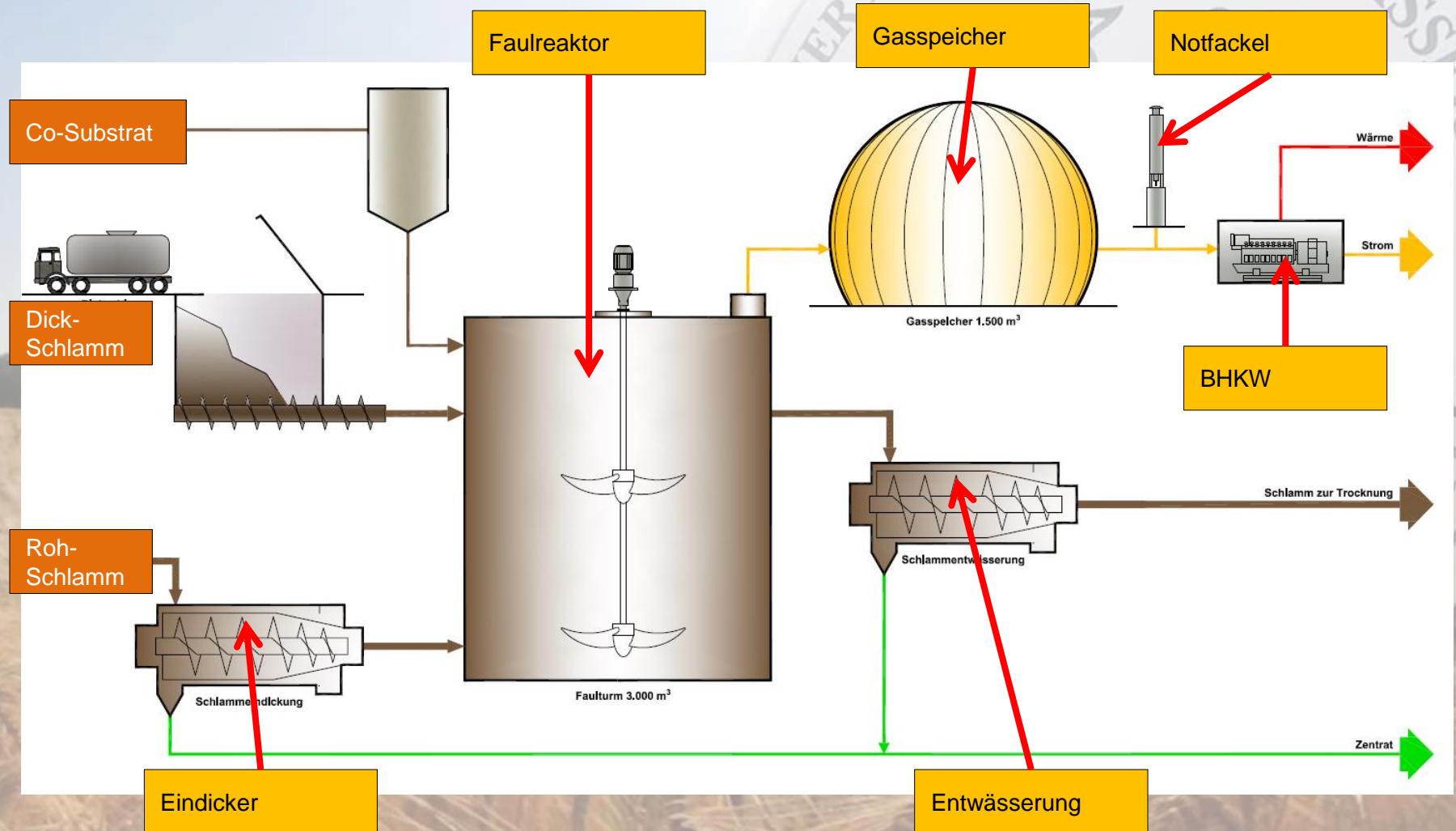
- Baufeldfreimachung 8/2015
- Grundsteinlegung 11/2015

Inbetriebnahme

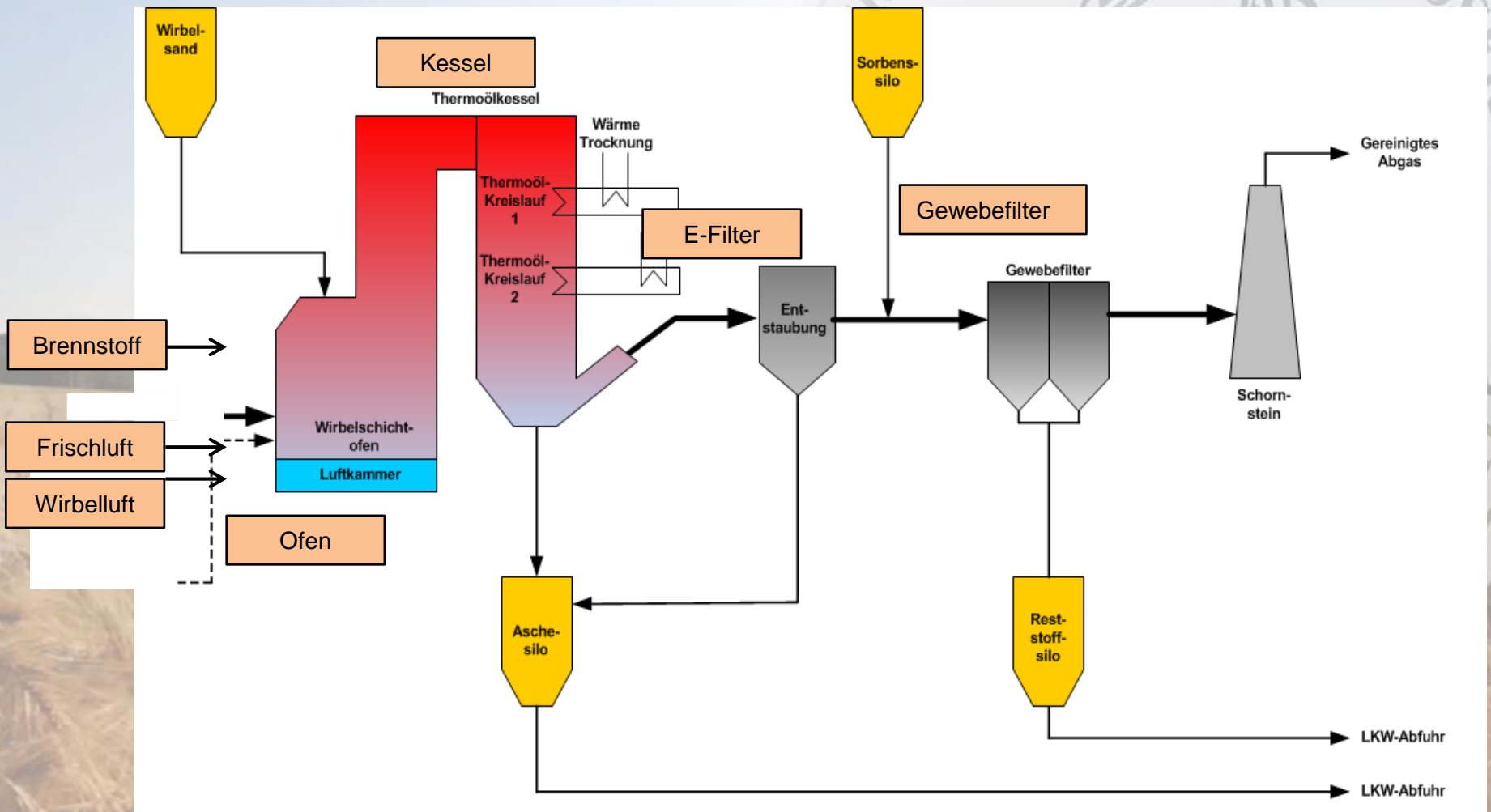
- Faulung 02/2017
- Gasstrecke + BHKW 04/2017
- Thermische Verwertung 06/2017



Fließbild Faulung



Fließbild thermische Verwertung



Stationäres Wirbelschichtverfahren

Heizwert Klärschlamm > 4000 kJ/kg
für autotherme Verbrennung

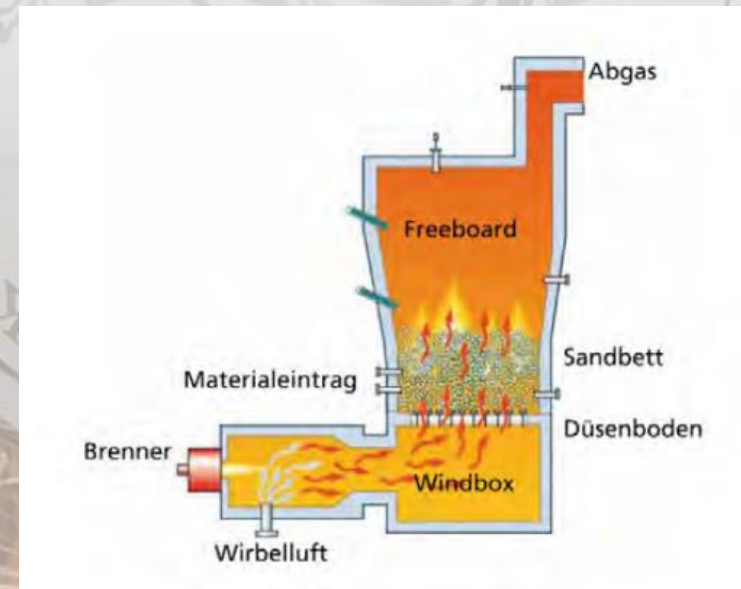
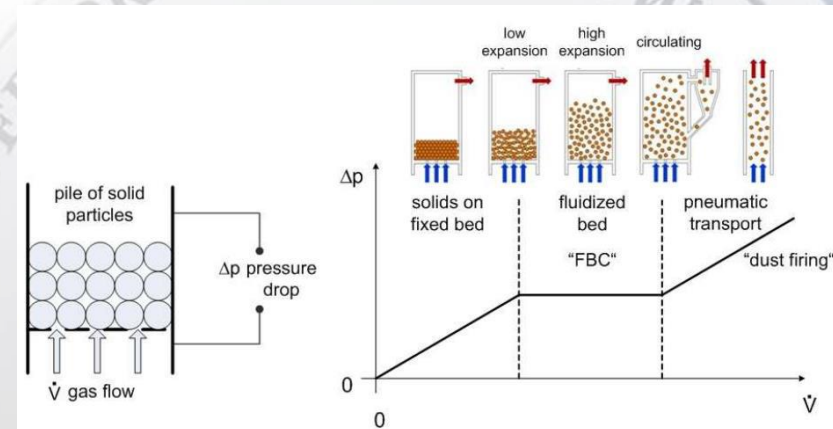
- Entwässerung/ Trocknung erforderlich

Temperaturen in der Wirbelschicht entsprechend
17. BImSchV 850-950 °C

Verbrennungsverfahren

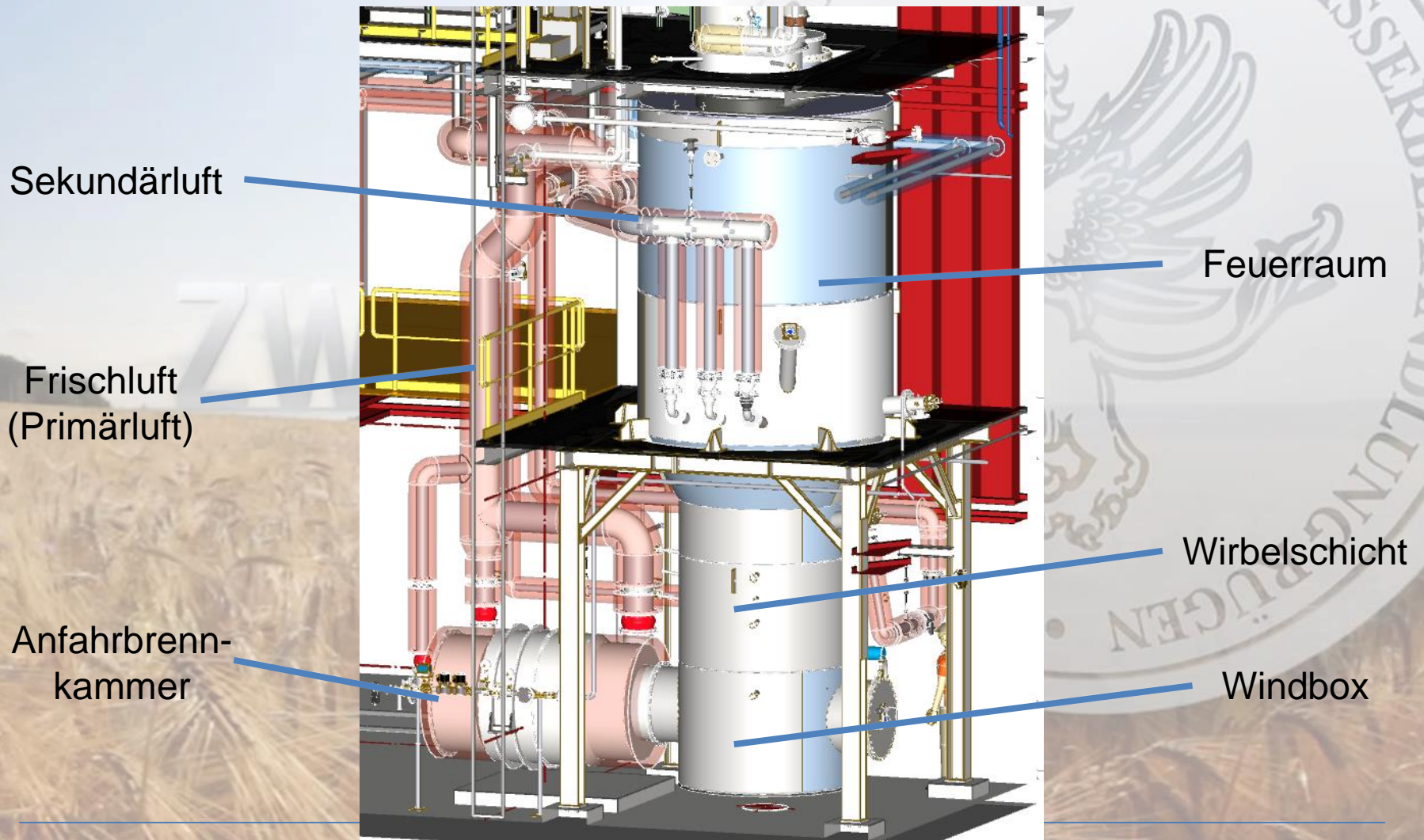
- Luftstufung
 - Reduzierung von Nox-Bildung durch Primärluft (PL)
 - Vollständige Verbrennung durch Sekundärluft (SL)
 - Verbesserung Lastverhalten
 - Abgasrezirkulation

Ascheaustrag und Abscheidung im Rauchgaspfad
im/nach Ofen/Kessel

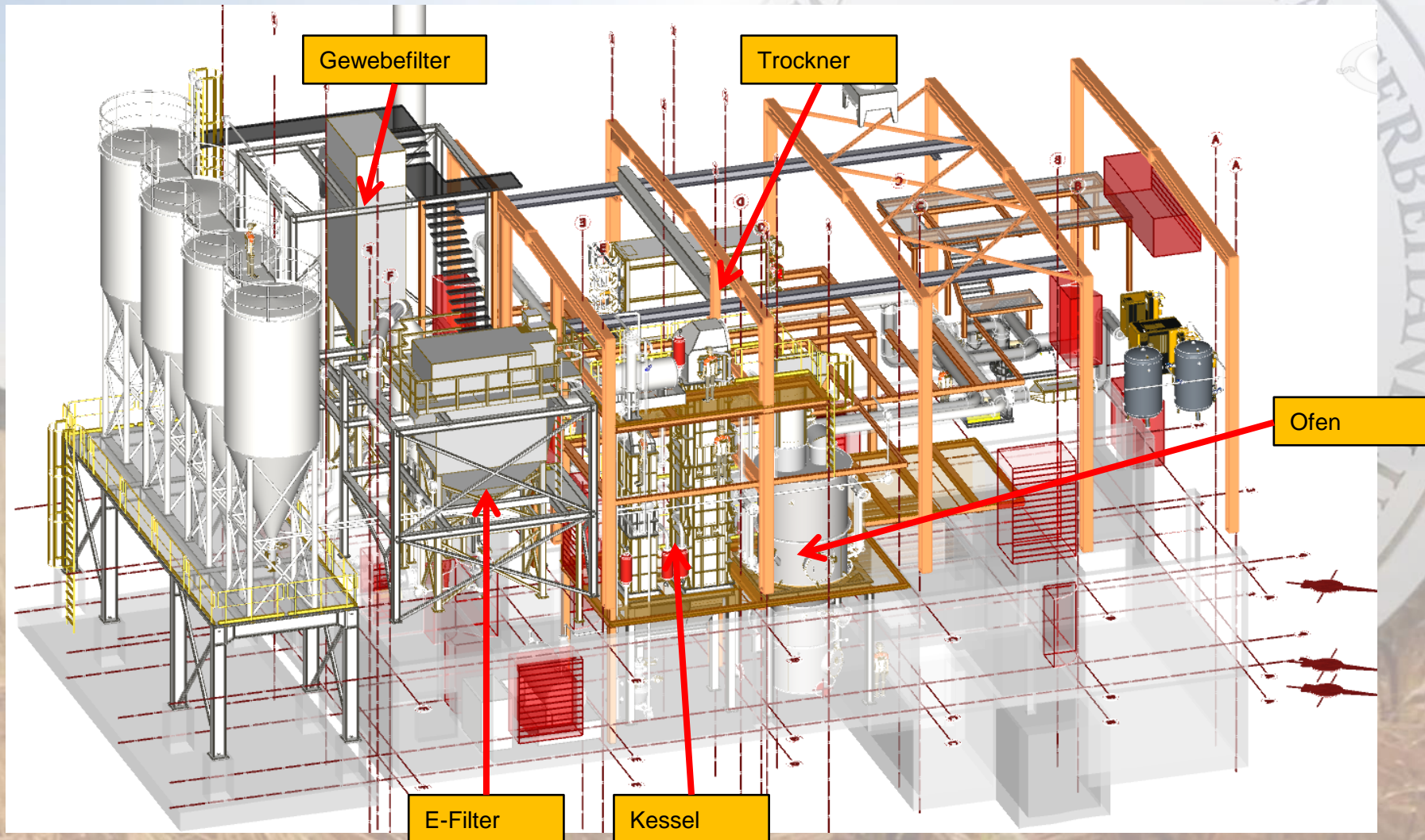


Prinzipieller Aufbau einer stationären Wirbelschicht
Quelle: Firma Eisenmann

Wirbelschichtofen mit Anfahrbrennkammer



Anlagenkonzept thermische Verwertung



Baudurchführung



Bautenstand zum 27.11.2015 mit Grundsteinlegung

Baudurchführung



Maschinengebäude Herstellung Wände EG, Geländeauffüllung

Baudurchführung



Hallenstahlbau fertiggestellt, Zuluftkulisse gesetzt / Gasfackelfundamente betoniert

Baudurchführung



Abladen und Aufrichten der Silos mit 2 Autokränen,
Montage auf dem Silostahlbau

Baudurchführung



Faulbehälter Rührwerk



Baudurchführung



Einheben und setzen des Ofens

Baudurchführung



Ausmauern des Ofens in der Maschinenhalle



Baudurchführung



Wirbelschichtofen: Düsenboden mit Düsen

Baudurchführung



Silos montiert, Trockner aufgestellt,
Schlamm-bunker wird eingebracht



Baudurchführung



Tiefbauarbeiten für Befüllplatz Co Substrat durchgeführt

Baudurchführung

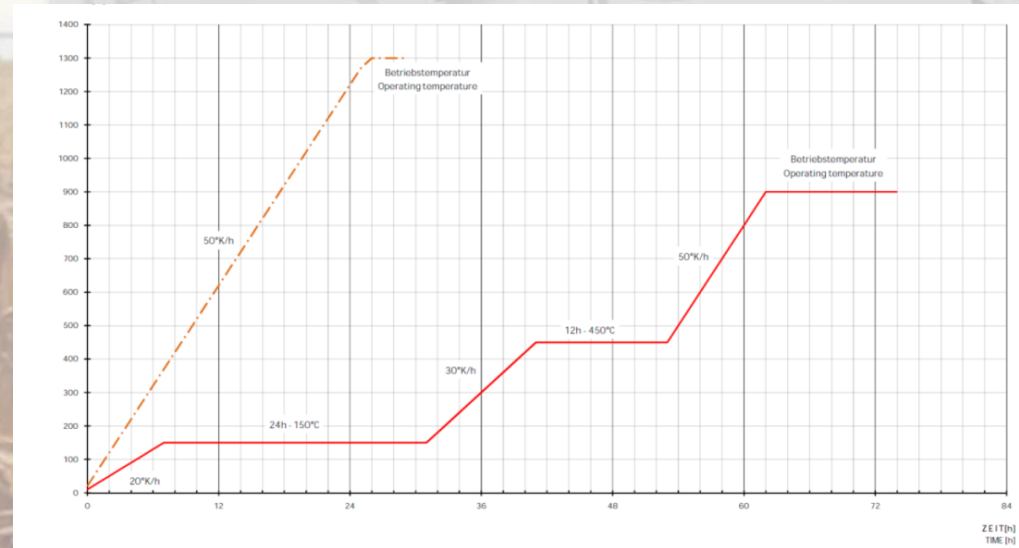


Fassadenarbeiten fertiggestellt, Schriftzug ZWAR montiert

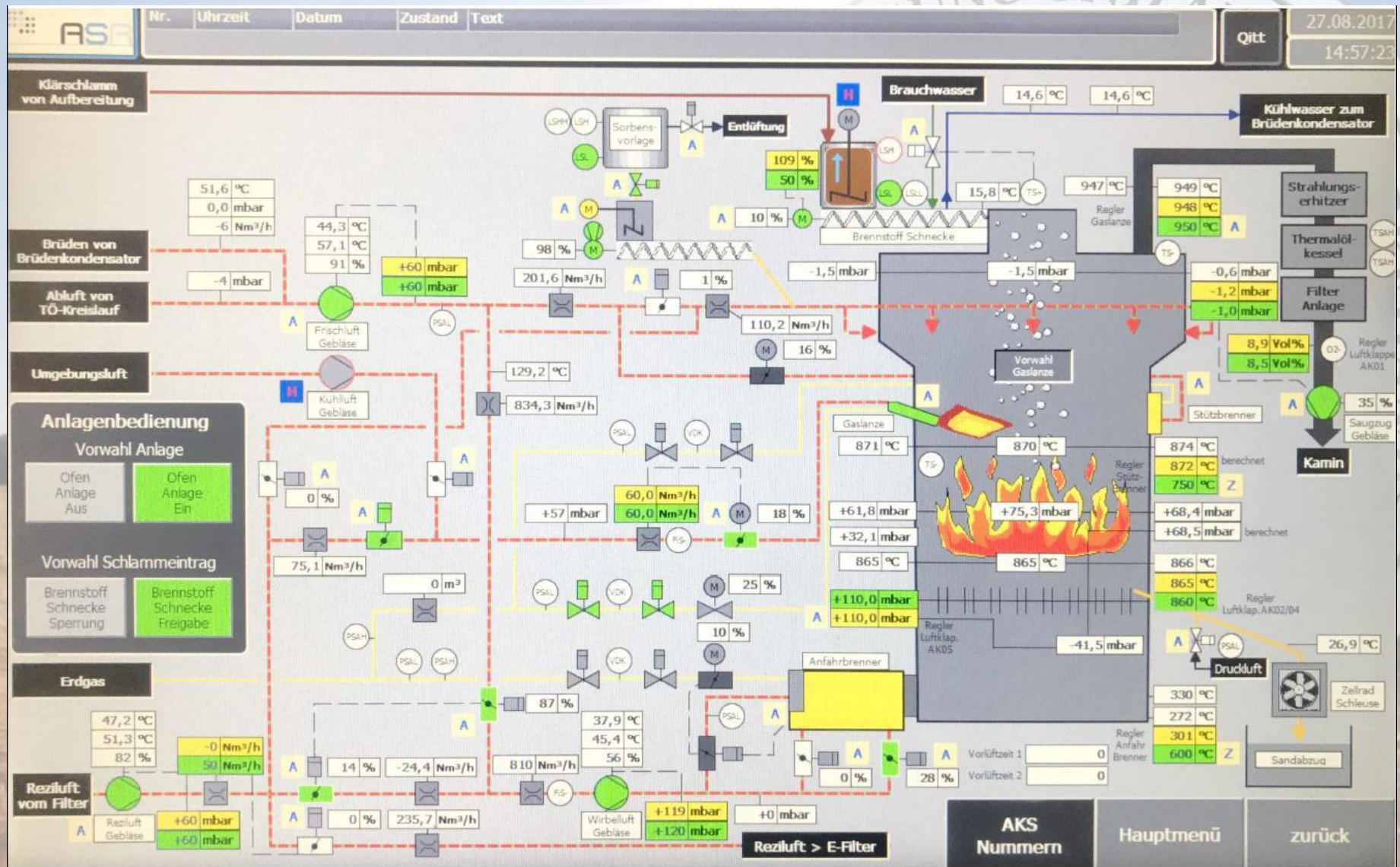
Baudurchführung

- Inbetriebnahme Faulung Februar 2017
- Inbetriebnahme Gasstrecke/ BHKW April 2017
- Inbetriebnahme Thermische Verwertung Juni 2017
 - Austrocknen der Ausmauerung
 - Auskochen Thermoöl und überprüfen der Verbindungen
 - Fertigstellung der Isolierung
 - Signalchecks
 - Prüfen der Sicherheitsmatrix
 - Inbetriebnahme mit Klärschlamm

Aufheizkurve WS-Ofen



ING UND



Kostenrahmen

<i>Leistungen</i>	<i>Kosten [€, netto]</i>
Bauleistungen	3.100.000
Maschinentechnik Faulung	2.200.000
Blockheizkraftwerk	340.000
Verbrennungstechnik	3.800.000
Elektro- und Leittechnik	860.000
Standortinfrastruktur und Auftragsabwicklung	1.850.000
Gesamtsumme	12.150.000

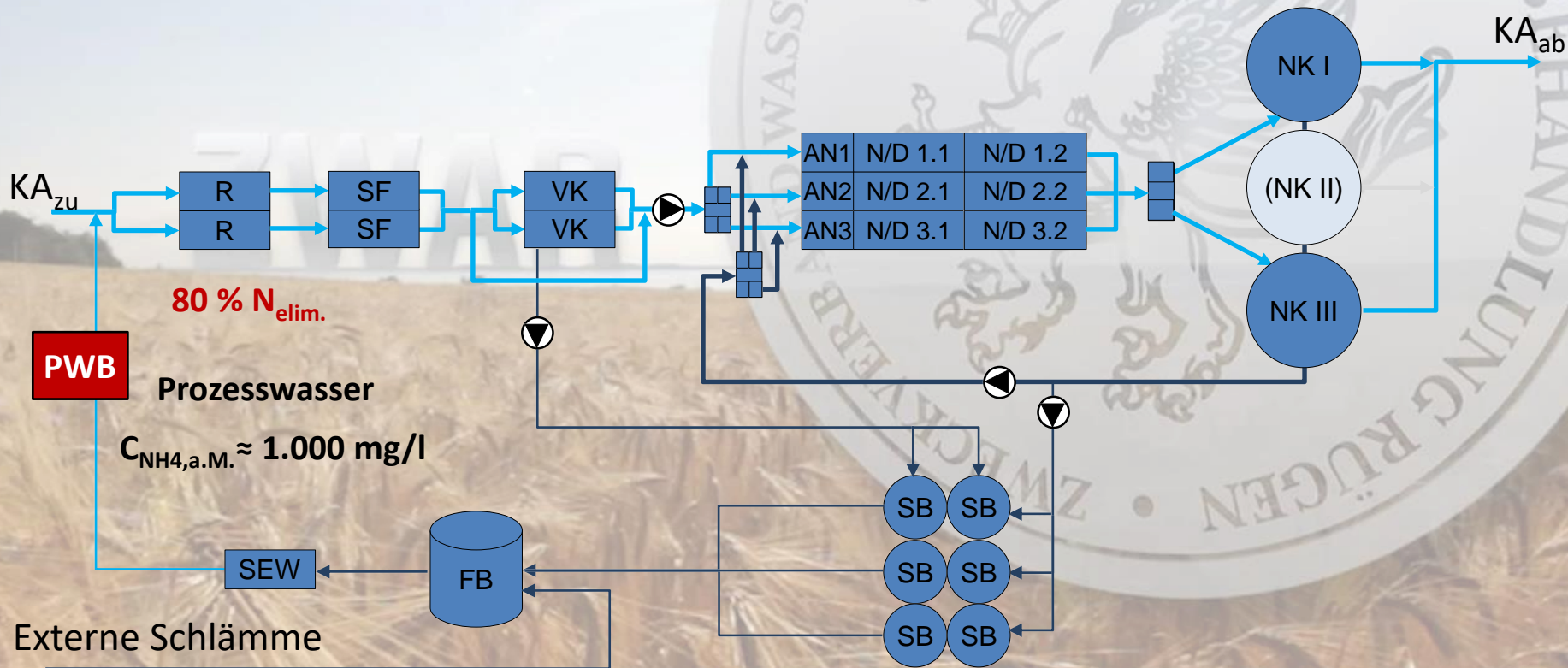
Ausblick

Phosphorrückgewinnung aus der Asche

- Monoverbrennung ist die priorisierte Vorbehandlung für ein effektives P-Recycling aus der Klärschlammasche
- derzeit unrentabel (Weltmarktpreis)
- einige Pilotanlagen laufen
- Zentrale Lagerstätte für den mineralisierten Klärschlamm wird angestrebt
- Gemeinschaftsanlage für Mecklenburg-Vorpommern ???

Ausblick

Separate Prozesswasserbehandlung



Ausblick

Separate Prozesswasserbehandlung

- Erprobte Verfahren für eine Deammonifikation

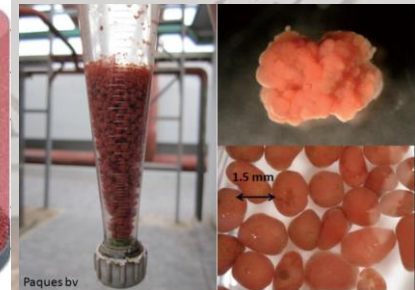
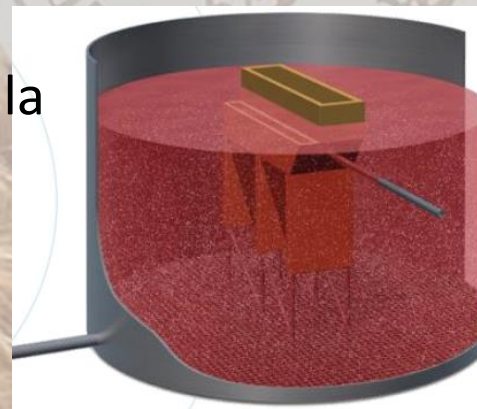
- DEMON[®] (Fa. DEMON)

- 1-stufige SBR-Anlage
- Schlammrückhalt über Hydrozyklon



- ANAMMOX[®] (Fa. PAQUES)

- Durchlaufanlage mit Granula
- Schlammrückhalt über Lamellenabscheider



Ausblick

Mobile Wärme

Latentwärmespeicher

- Wärmeüberschuss vorhanden
- Fernwärmenetz über örtlichen Anbieter
- Wärmeauskopplung vorverlegt
- Natriumacetat (NaAc) als Speichermedium?
- ständig reproduzierbare Kristallisation



David gegen Goliath ?



- Weltgrößte Anlage Hong Kong
- Entwässerter Klärschlamm
- 4 x 45.000 Mg TR/a

- Klein(st)e kommunale Anlage Rügen
- Entwässerter und getrockneter Klärschlamm
- 1 x 2.500 MgTR/a



ZWAR



Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit