Hochschule
Magdeburg • Stendal

Ein einfaches, aber leistungsfähiges Biogasanlagenkonzept

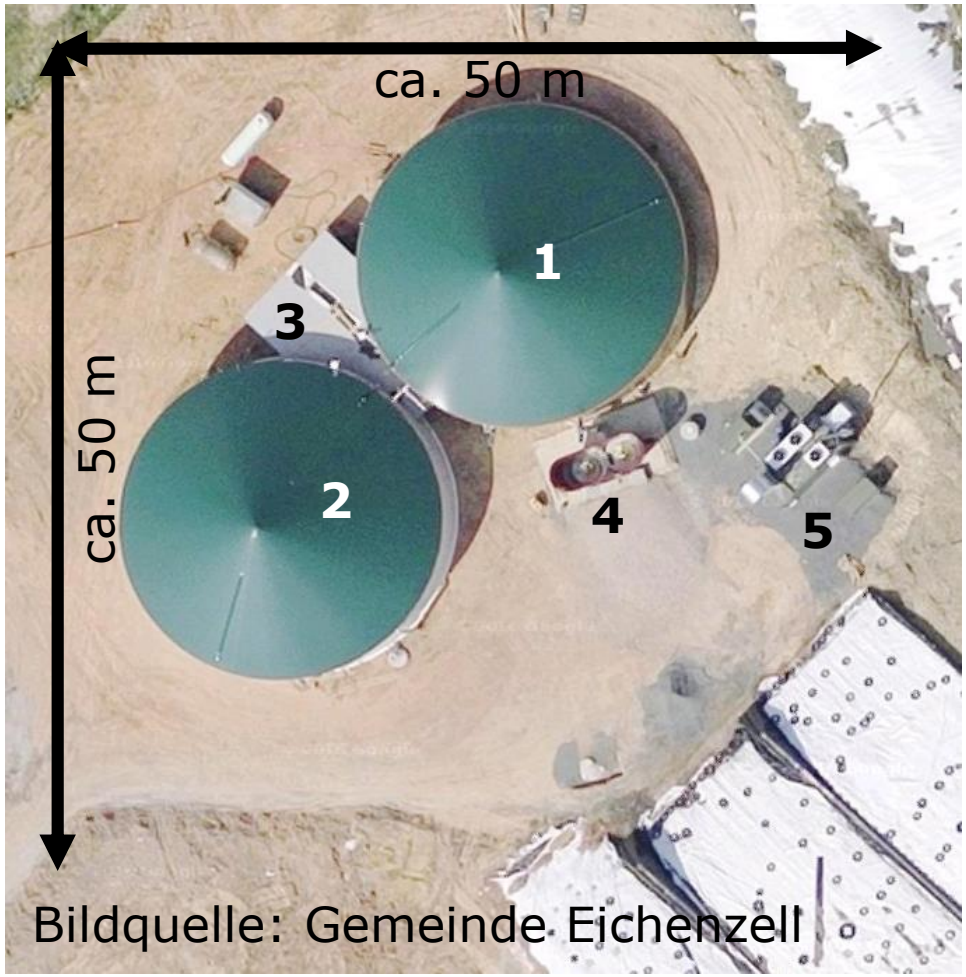
– Praxisbeispiel aus Deutschland –

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Wiese
E-Mail: juergen.wiese@hs-magdeburg.de
Mobile: 0049-151-50457505

Biogasanlagen für Gülle und Pflanzen

- In Deutschland gibt es ca. 9.000 Biogasanlagen, die meistens Rinder- und Schweinegülle sowie Pflanzenbestandteile verarbeiten.
  → Dies reicht aus, um ca. 3 Atomkraftwerke zu ersetzen!
- Die ersten Biogasanlagen, die um 2000 gebaut wurden, hatten viele technische Schwierigkeiten und eine ungenügende Leistung!
- Heute sind wir aber in der Lage, relativ einfache Biogasanlagen zu bauen, die zuverlässig sind.
- Das nachfolgende Beispiel (Baujahr 2010) zeigt eine solche Biogasanlage, die jedes Jahr ca. 2.000.000 kWh Strom und ca. 2.000.000 kWh Wärme produziert.
- Die Biogasanlage hat ca. 1,2 Mio. € gekostet.

Luftbild der Biogasanlage



Bildquelle: Gemeinde Eichenzell

Legende

1 = Fermenter mit
- 2.200 m^3 Volumen
- 21 m Durchmesser
- 6,4 m Höhe

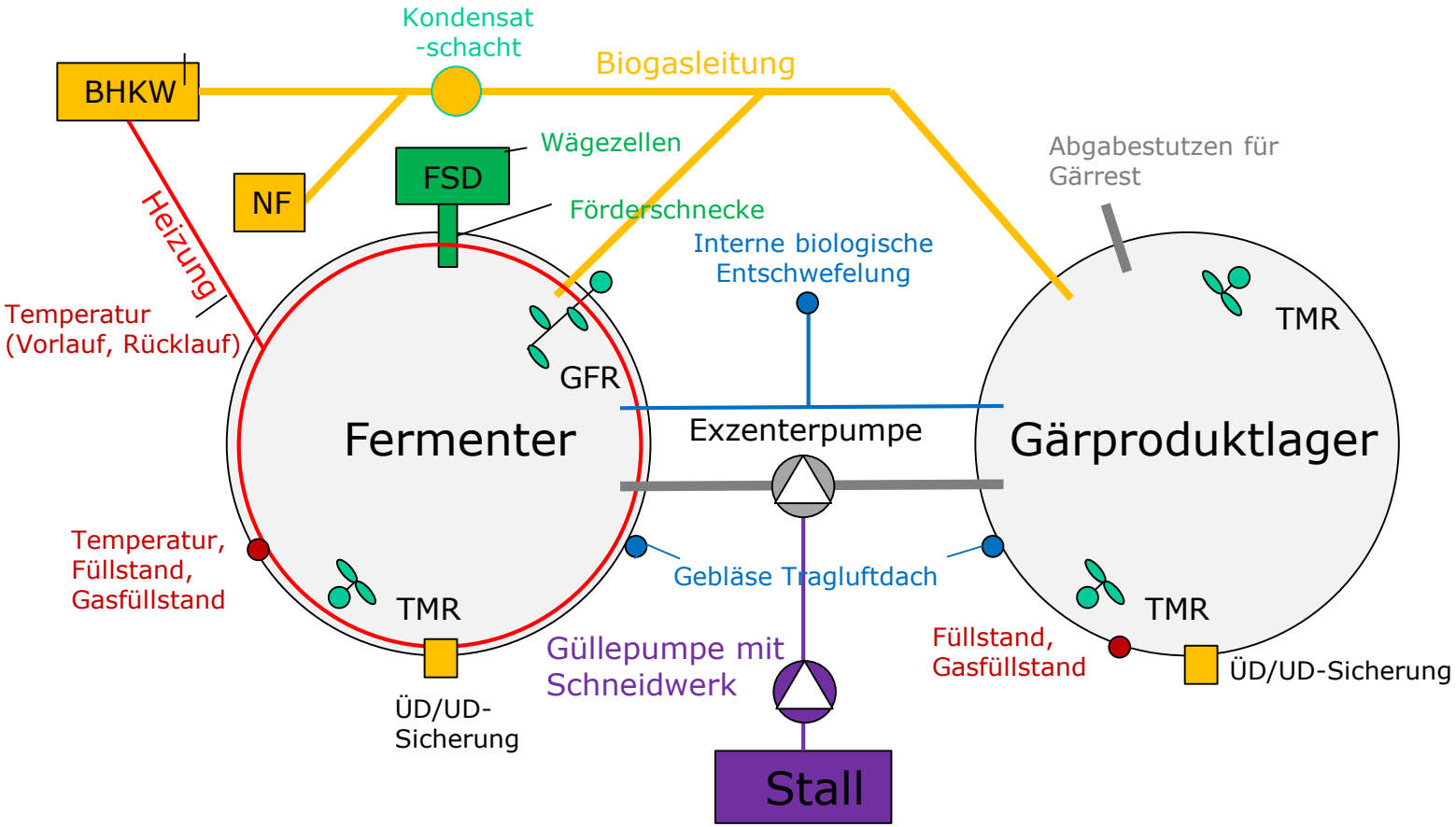
2 = Gärproduktlager mit
- 2.200 m^3 Volumen
- 21 m Durchmesser
- 6,4 m Höhe

3 = Betriebsgebäude

4 = Feststoffdosierer

5 = Blockheizkraftwerk (Gasmotor 250 kW_{el})

Schema der Rohrleitungen und Maschinen



BHKW = Blockheizkraftwerk, NF = Notfackel, TMR = Tauchmotorrührwerk, GFR = Großflügelrührwerk, FSD = Feststoffdosierer, ÜD = Überdruck, UD = Unterdruck

Baukosten im Detail

- Feststoffdosiersystem inkl. Schnecken: 72.000 €
- Fermenter (2.200 m^3) mit Rührwerken und Gasspeicherdach: 219.000 €
- Gärrestlager (2.200 m^3) mit Rührwerken und Gasspeicherdach: 193.000 €
- Rohrleitungen und Armaturen (Gas, Substrate, Drainagen): 76.000 €
- BHKW: 227.000 €
- Heizungssystem: 121.000 €
- Elektro- und Automatisierungstechnik: 70.000 €
- Bedienraum: 20.000 €
- Erdbau: 96.000 €
- Anschluss an das Stromnetz inkl. Trafo: 84.000 €

Gesamtinvestition: 1.178.000 €

Ausheben der Baugrube

Erdarbeiten im Bereich des Fermenters – nach Möglichkeit tragfähigen Untergrund auswählen!

Einbringung einer Tragschicht

Bildquelle: Wiese

Einbringung einer Schotter-schicht als Basis der Behältersohle

Bau der Behältersohle

Bau der Behältersohle – Aufbau von unten nach oben: Erdreich, Schotterschicht, PE-HD-Drainagefolie, Schutzvlies, Ortbetonsohle mit Anschlussbewährung und Fugenband im Übergangsbereich zum Behälter

Betonierung der Behälter

Beginn der Einschalungs- und Bewährungs-arbeiten im Bereich der Wand- und Stützenschalung (hier Fermenter) – Die Wahl gleicher Behältermaße für Fermenter und Gärproduktlager erleichtert die Bauarbeiten und senkt die Baukosten deutlich!

Einbau: Rührwerke und der Deckenkonstruktion

Blick in das Innere des Fermenters mit Horizontal-Rührwerk, Holzkonstruktion zur Ablage der Gasspeicherfolie, Beginn der Anbringung einer Beschichtung im Gasbereich (oben links)

Isolierungsarbeiten

Anbringung eines umlaufenden Podestes für das Aufziehen der Tragluftdächer, Isolierung des Fermenters sowie Verdichtung der wieder ange-schütteten Erdmassen – Hinweis: Das Gärrestlager wird nicht isoliert!

Tragluftdach und Behälterverkleidung

Tragluftdach mit integrierter Gas-speicherfolie und Anbringung einer Verkleidung zum Schutz der Isolierung

Rührwerk und Heizung im Fermenter

Langsam laufendes Horizontalrührwerk (1 Stück im Fermenter) zur Erzeugung einer Grundströmung.
Bei den Stahlrohren an den Wänden handelt es sich um eine Wandheizung zur Aufheizung des Fermenters – Das Gärproduktlager wird nicht aufgeheizt!

Rührwerke im Fermenter und Gärproduktlager

Tauchmotor-rührwerk – verstellbar in Höhe und Neigung (1Stück im Fermenter, 2 Stück im Gärproduktlager) – Hinweis: Ideal zur Vermeidung von Sink- und Schwimmschichten

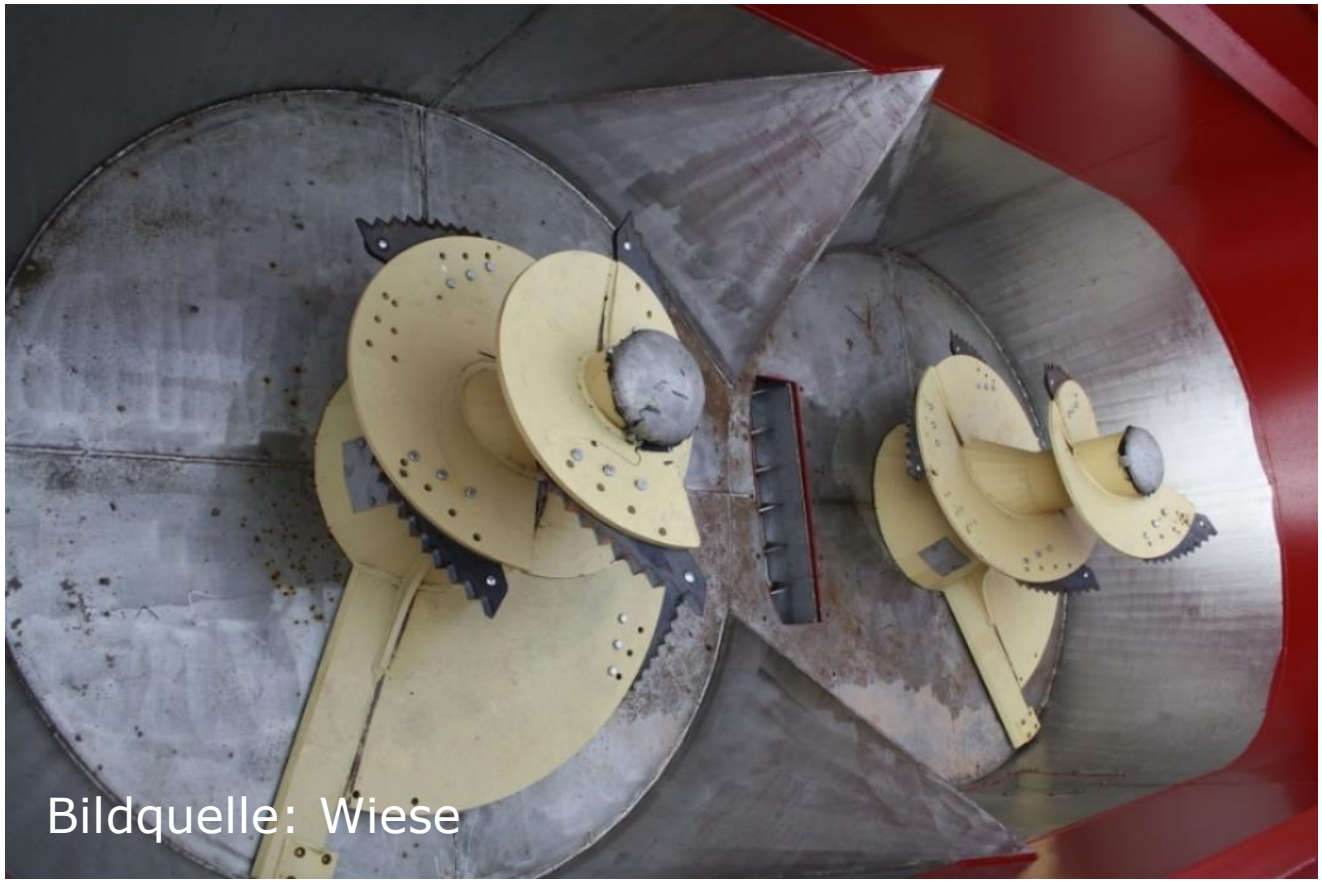
Bau eines einfachen Betriebsgebäudes

Bau eines einfachen Betriebs-gebäudes zwischen Fermenter und Gärproduktlager für Elektro-technik und Pumpen

Feststoffdosierer für Pflanzenbestandteile

Feststoffdosierer mit 2-Misch-Schnecken – angepasstes System aus der Fütterung von Schweinen und Rindern. Der Eintrag in den Fermenter erfolgt über eine Stopfschnecke.

Feststoffdosierer für Pflanzenbestandteile



Feststoffdosierer mit 2-Misch-Schnecken – derartige Systeme erlauben die Mischung und den Eintrag einer Vielzahl von pflanzlichen Stoffen und von Mist

Gasmotor zur Erzeugung von Strom und Wärme

Gasmotor im Container mit einer elektrischen Leistung von ca. 250 kW und einer thermischen Leistung von 300 kW

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen?

Kritik?

Diskussion!