

# Intelligentes Pumpensystem zur Durchmischung von Biogasreaktoren

ANNE DEUTSCHMANN, GREGOR GANZER

## 1 Einleitung

Die Substrateinbringung und eine ausreichende Fermenterdurchmischung sind nach wie vor große Herausforderungen für den wirtschaftlichen Betrieb von Biogasanlagen – insbesondere dann, wenn strukturreiche biogene Reststoffe, wie Stroh und Festmist, eingesetzt werden. Hier setzt das Verbundvorhaben FlexPump an. Gemeinsam mit den Projektpartnern Vogelsang GmbH & Co. KG und A & U Service- und Vertriebs GmbH entwickelt das Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS) ein intelligentes Pumpensystem zur hydraulischen Durchmischung von Biogasreaktoren, welches unter Praxisbedingungen getestet wird.

## 2 Entwicklung eines intelligenten Pumpensystems

### 2.1 Mischkonzept und Einbindung

Das neuartige Mischkonzept für den flexiblen und multifeedstockfähigen Betrieb von Biogasanlagen bei gesteigerter Wirtschaftlichkeit ist in Abbildung 1 dargestellt. Die Einbringung von frischem vorbehandeltem Substrat erfolgt tangential in den Reaktor. Um eine bessere Einmischung zu gewährleisten, wird das frische Substrat bereits vor Einbringung in den Fermenter mit Gärsubstrat vermischt. Das Gärsubstrat wird dabei in der Reaktormitte bodennah entnommen.

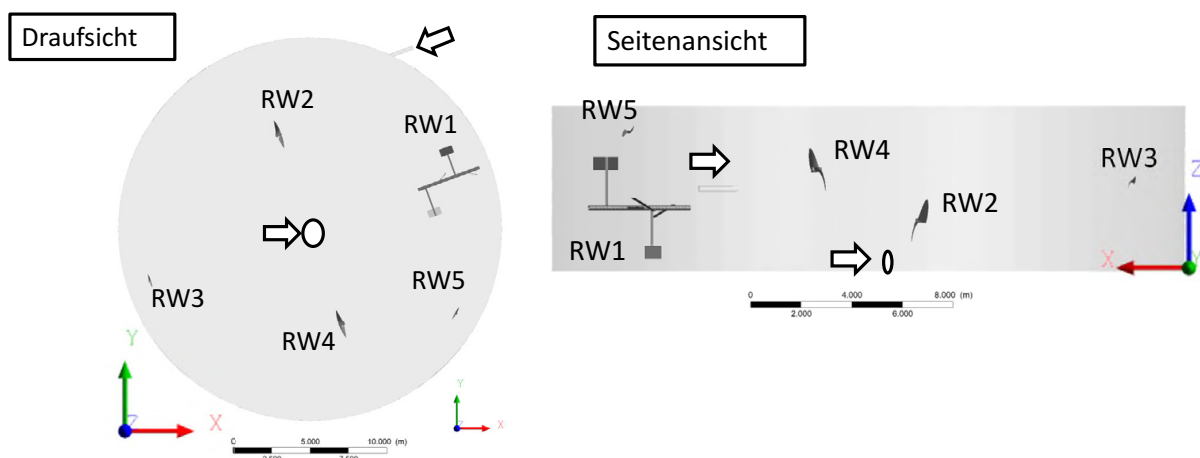


Abb. 1: Schematische Darstellung des Reaktors in Draufsicht (links) und Seitenansicht (rechts)

Mit der Misch- und Vorbehandlungstechnik erfolgt die Zerkleinerung langfaseriger Substrate wie Mist und Stroh. Gleichzeitig werden Störstoffe wie Sand und Steine abgetrennt und eine homogene Mischung erzeugt, die mit Excenterschneckenpumpen in den Fermenter gefördert wird.

## 2.2 Bewertung des Pumpensystems

Mittels prozesstomografischer Untersuchungen im kleintechnischen Maßstab konnte durch die Skalierung der betrachteten Biogasanlage das Konzept für die externe hydraulische Durchmischung bewertet werden. Parallel zu diesen Versuchen wurden numerische Strömungssimulationen durchgeführt.

An der realen Biogasanlage werden die Effekte des installierten Pumpensystems und der damit verbundenen Substratvorbehandlung anhand des Fließverhaltens im Fermenter, der Partikelgrößenverteilung, dem Biogasertrag und dem Eigenstrombedarf der Anlage bewertet. Einen Einfluss haben aber auch der stabile, wartungsarme Betrieb der Anlage und die reduzierten Prozessstörungen.

## 3 Fazit

Das Pumpensystem zur externen hydraulischen Durchmischung ist seit Oktober 2019 auf der Biogasanlage in Betrieb. Anhand der durchgeführten Untersuchungen konnte Folgendes nachgewiesen werden:

- Trotz deutlicher Erhöhung des Input-Anteils von Mist und einer damit verbundenen Zunahme des Trockensubstanzgehaltes konnte das Fließverhalten im Fermenter deutlich verbessert werden.
- Damit wurde die Durchmischung im Fermenter verbessert, Prozessstörungen verhindert und die Laufzeiten der Rührwerke konnten deutlich reduziert werden.
- Durch die Substratvorbehandlung wurde, neben der Reduktion der Faserlänge, auch ein weiterer Aufschluss erreicht, sodass der Biogasertrag gesteigert werden konnte.

## Förderhinweis



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Vielen Dank an unsere Projektpartner

