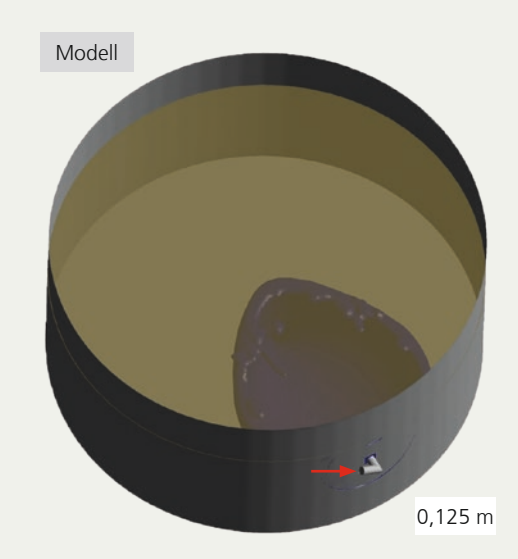
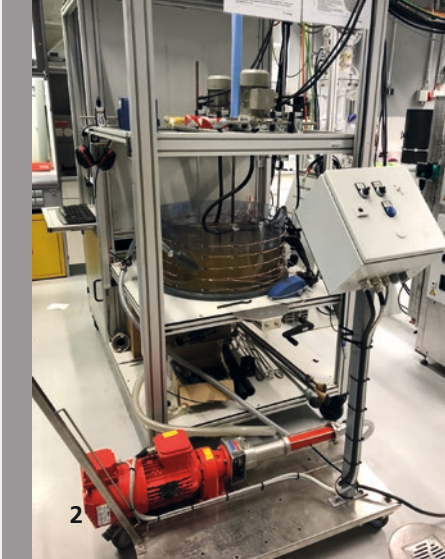


Experiment



Modell



2

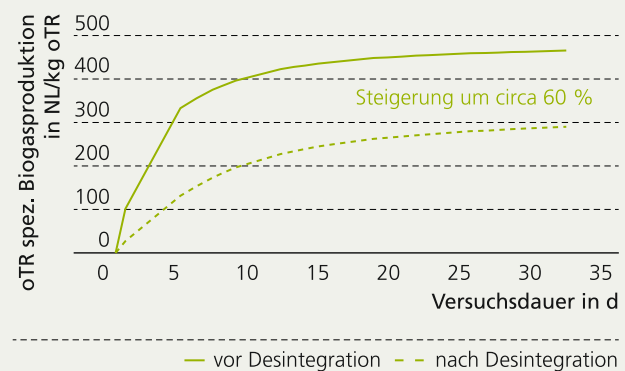
INTELLIGENTES PUMPENSYSTEM ZUR DURCHMISCHUNG VON BIOGASREAKTOREN

Dipl.-Ing. Anne Deutschmann, Dipl.-Ing. (FH) Gregor Ganzer

Die Substrateinbringung und eine ausreichende Fermenter-Durchmischung 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 IKTS ein intelligentes Pumpensystem zur hydraulischen Durchmischung von Biogasreaktoren, welches unter Praxisbedingungen getestet wird. Die eingesetzte Pumpentechnik wird sowohl zur Beschickung als auch zur Reaktor-Durchmischung genutzt. Dabei werden die einzubringenden Feststoffe, also Stroh und Festmist, zunächst mit Gärsubstrat aus dem Fermenter suspendiert. Das Gemisch wird dann mit hoher hydraulischer Intensität wieder zurück in den Fermenter gegeben. Dieses Prinzip der außenliegenden Umwälzung ist von Anlagen zur Klärschlammfäulung bekannt. Voraussetzung für diese Vorgehensweise ist, dass das Fließverhalten der Suspensionen an die Pumpentechnik angepasst wird. Aus diesem Grund wurden Anlagen zur Substrat-Zerkleinerung mit in die Betrachtungen einbezogen. Im Verbundvorhaben konnte gezeigt werden, dass zerkleinerte Substrate eine deutlich geringere Viskosität aufwiesen. Batch-Gärtests wiesen diesen Substraten zudem eine verbesserte Desintegrationswirkung und damit deutlich höhere Biogaserträge nach (Grafik rechts). Das entwickelte Mischsystem wurde am IKTS im Technikumsmaßstab bewertet. Dafür wurden die großtechnischen Prozessbedingungen runterskaliert – bei konstanter Eintrittsgeschwindigkeit des gepumpten Mediums in den Reaktor. Mittels prozesstomographischer Untersuchungen (Bild 2) wurden die fluiddynamischen Prozessabläufe der Durchmischung in Abhängigkeit der Subs-

trateigenschaften bewertet und optimiert. Zusätzlich kamen numerische Strömungssimulationen zum Einsatz (Bild 1). Das entwickelte Mischsystem wird derzeit unter Praxisbedingungen auf einer Biogasanlage getestet und weiter verbessert.

Steigerung des Biogasertrags durch Desintegration



Leistungs- und Kooperationsangebot

- Skalierung und Bewertung von Misch- und Strömungsprozessen
- Mehrphasige numerische Strömungssimulation mit nicht-newtonschen Fluiden



- 1 Vergleich Experiment und Modell bei alleinigem Pumpenbetrieb.
- 2 Versuchsstand Tomographie.