

Bachelor-/ Masterarbeit – Numerisch

Thema: Numerische Optimierung von Propellergeometrien zur Vermischung von Biogasfermentern mittels CFD

Biogasfermenter werden in Deutschland meist mit einem oder mehreren Tauchmotor-Propellern vermischt (s. Abb. 1). Da die bei der Biogasproduktion eingesetzten Substrate komplex in ihrer Zusammensetzung sind, ist auch die Mischaufgabe komplex: Nicht-Newtonsche Fließeigenschaften führen häufig zu Problemen wie Stagnationszonen oder der Ausbildung von Schwimm- und Sinkschichten, die negative Auswirkungen auf die Effizienz der Biogasanlagen haben oder gar zu einem vollständigen Erliegen dieser Anlagen führen können.

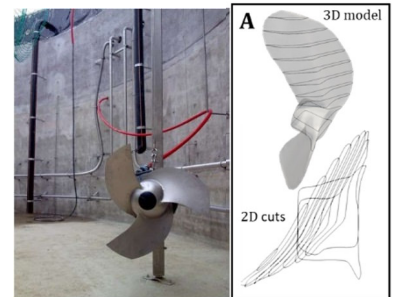


Abbildung 1: Typische Propeller zum Vermischen in Biogasfermentern; links: real; rechts: 3D-Modell mit 2D-Schnitten

Am Fachgebiet Verfahrenstechnik wird daher erforscht, wie diese Rührwerke optimiert (eingesetzt) werden können. Dazu werden neben experimentellen Forschungen zur Fluidodynamik (s. Abb. 2, links) auch numerische Methoden der CFD eingesetzt. So können mittels eines eigenentwickelten Simulationstools erstmals viskoelastische Eigenschaften in den Simulationen berücksichtigt werden, die eine wesentlich bessere Darstellung der Strömungen in Biogasfermentern erlaubt (s. Abb. 2, rechts).

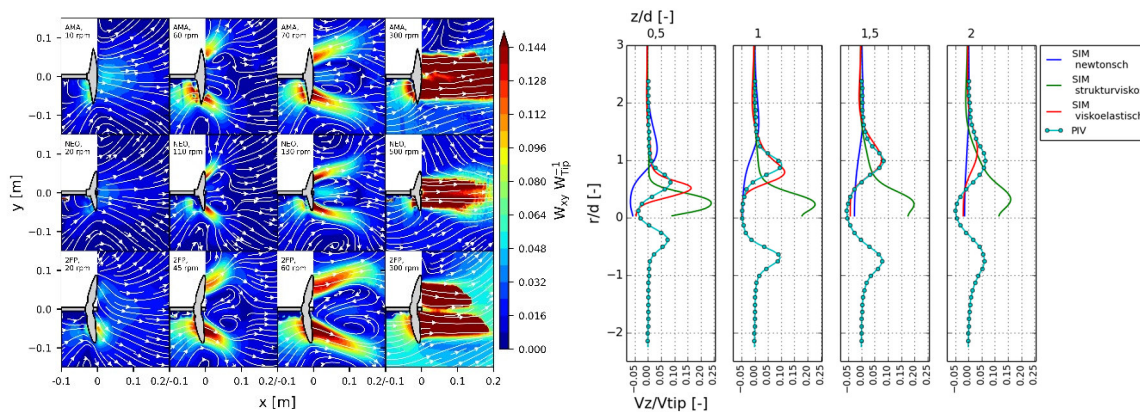


Abbildung 2: Links: Experimentell ermittelte Strömungsprofile verschiedener Propellerrührwerke (PIV); rechts: zusätzlich mit simulierten Werten zur Validierung verschiedener Stoffmodelle

Mittels diesem Löser sowie validierter viskoelastischer Stoffmodelle sollen in dieser Arbeit verschiedene geometrische Parameter der Propeller (z.B. Blattanzahl, Blattanstellwinkel, Höhe- zu Durchmesser Verhältnis) variiert werden, um Regeln für optimierte Geometrien abzuleiten. Diese Untersuchungen dienen dann u.a. als Grundlage für zukünftige Arbeiten, bei denen 3D-Drucke dieser optimierten Propeller experimentell überprüft werden.

Beginn der Arbeit wäre **ab sofort** (März 2021) möglich, Vorkenntnisse, z.B. zu CFD, sind zwar gerne gesehen, aber nicht vonnöten. Die Bereitschaft, einfaches Programmieren zu lernen bzw. gerne auch erste Erfahrungen damit (z.B. Matlab, Python) sind hilfreich.

Markus Kolano
Raum 190c
Ackerstraße 76, 13355 Berlin
Telefon: (030)314 – 72693

Email: markus.kolano@tu-berlin.de