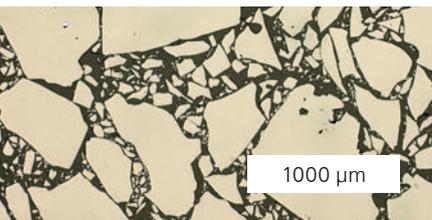




Pilotpropeller während des Beschichtungsprozesses (Quelle: SiCcast GmbH).



Pilotpropeller auf der Messe nach zweijährigem Einsatztest.



Typisches Werkstoffgefüge des Polymer-Keramik-Verbunds (Quelle: SiCcast GmbH).



Propeller mit (mitte) und ohne Beschichtung (rechts) nach Tribotests im Labor.

## Verschleiß- und korrosionsbeständige Rührwerke für Biogasanlagen

Dr. Steffen Kunze, Dipl.-Ing. Anne Deutschmann

Infolge der komplexen Charakteristika der Gärsubstrate erreichen die aus metallischen Werkstoffen, Kunststoffen oder glasfaserverstärkten Polymeren gefertigten Rührer in Biogasanlagen nur Standzeiten von einigen tausend Betriebsstunden. Bereits nach kurzer Betriebszeit setzen Verschleiß- und Korrosionserscheinungen am Propeller ein, was nicht nur zu einem erhöhten Wartungsaufwand führt, sondern zudem den Mischprozess in den Fermentern negativ beeinflusst. Die wesentlichen Anforderungen an das Rührwerk werden determiniert durch die chemischen (pH-Wert, Reaktionswärme, hoher Salzgehalt,  $H_2S$ ), mechanischen und tribologischen Gegebenheiten im Fermenter.

Im Rahmen des Verbundvorhabens »MaRü-Ferm« wurde zusammen mit dem Rührwerkshersteller RTO GmbH und dem Mineralgusspezialisten SiCcast GmbH eine verschleißfeste Beschichtung für Rührwerke entwickelt. Diese besteht wesentlich aus einem kalthärtenden Polymer-Keramik-Verbund, der in variablen Schichtdicken auf metallische, keramische und polymere Werkstoffe aufgebracht werden kann. So lassen sich mit dieser Beschichtungstechnologie nicht nur neue Rührwerke armieren, sondern auch bereits verschlissene Rührtechnik zeiteffizient und kostengünstig aufarbeiten.

Der Polymer-Keramik-Verbund weist eine sehr hohe Medienstabilität und keine Foulingneigung auf. Aufgrund seiner hohen Dämpfung ist er trotz des hohen Keramikanteils schadens-tolerant und unempfindlich gegen Schläge. In einem Tribotest an skalierten Propellern zeigte die Armierung einen um den Faktor 5 niedrigeren Verschleiß im Vergleich mit Rührern aus Polyamid 12.

In einem zweijährigen Langzeittest eines armierten industriellen Pilotrührers ( $\varnothing$  2500 mm, Drehzahl bis 60 U/min) in einer Biogasanlage erfolgte die technologische Überprüfung. Der Propeller zeigte in dieser Zeitspanne einen extrem geringen Verschleiß und bestätigte die Tests im Labor- und Technikumsmaßstab. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass derartig armierte Fermenterrührer über 10 Jahre wartungsfrei im Dauerbetrieb in einer Biogasanlage einsetzbar sind, ohne einen signifikanten Verlust ihrer Rührleistung aufzuzeigen.

Bild 4 zeigt skalierte Propeller nach den Tribotests im Labormaßstab. Rührer (PA 12) im Ausgangszustand (links), Rührer (PA 12) nach dem Test mit hohem Verschleiß (rechts) und mit der entwickelten Armierung beschichteter Rührer nach dem Verschleißtest (mitte).

### Leistungs- und Kooperationsangebot

- Charakterisierung, Entwicklung und Optimierung von Rührwerken
- Werkstoffentwicklung keramikbasierter Verschleißschutzbeschichtungen
- Charakterisierung tribologischer und korrosiver Effekte
- Herstellung von Musterbauteilen