



Projekt-Titel:	Optimierung des Stofftransportes in anaeroben Membranbioreaktoren mittels fluidisierter Partikel		
Projekt Nr.: (extern/intern)		Auftraggeber:	Willy-Hager-Stiftung, Stuttgart
Beginn und Laufzeit:	2 Jahre 01.08.2014 bis 31.07.2016	Projektleiter:	Prof. Dr.-Ing. P. Cornel
		Mitarbeiter:	Dipl.-Ing. Bernhard Düpenbecker

Hintergrund und Aufgabenstellung

Im Rahmen des Forschungsvorhabens soll ein Verfahren zur anaeroben Behandlung kommunaler Abwässer im Temperaturbereich zwischen 10 °C und 25 °C entwickelt werden. Die anaerobe Behandlung bietet gegenüber dem gängigen aeroben Verfahren die Möglichkeit der Gewinnung von gasförmigen Methan.

Das Verfahren soll aus der Kombination eines anaeroben Bioreaktors und einer Ultrafiltrationsmembran bestehen. Im Fokus der Untersuchungen soll die Reduzierung der reversiblen Deckschickbildung an der Membrangrenzfläche durch Erzeugung einer Flüssig-/Feststoff-Mehrphasenströmung im anaeroben Milieu stehen.

In anaeroben Membranbioreaktoren können sowohl partikuläre Stoffe als auch gelöste Stoffe zur Bildung einer leistungsmindernden Deck- bzw. Gelschicht führen. Die Bildung einer Gelschicht kann z. B. durch die Ausfällung gelöster Makromoleküle (Proteine) verursacht werden. Es wird erwartet, dass der Transport gelöster Stoffe durch die Anwesenheit fluidisierter Partikel maßgeblich verbessert werden kann. Außerdem wird aufgrund der mechanischen Krafteinwirkung der fluidisierten Partikel ein kontinuierlicher Abtrag der Deck- bzw. Gelschicht erwartet. Beide Effekte sollen zu hoher Leistungsfähigkeit bei geringen Energie- und Chemikalienbedarf führen und somit einen nachhaltigen Betrieb des anaeroben Membranreaktors ermöglichen.

Vorgehensweise

Zuerst sollen grundlegenden Untersuchungen durchgeführt werden, um den Einfluss fluidisierter Partikel auf den Transport von gelösten und partikulären (Partikelgröße > 0,1 µm) Stoffen quantifizieren zu können. Ziel ist es, unter definierten Randbedingungen den Einfluss fluidisierter Partikel auf den Stofftransport an der Membrangrenzfläche quantifizieren zu können. Hierzu soll eine Versuchslösung präpariert werden, welche die Phänomene in einem anaeroben Membranbioreaktor möglichst



real wiedergibt. Zum einem soll so die Struktur von partikulären Stoffen (Schlammpartikeln) aber auch der Einfluss von gelösten Substanzen simuliert werden.

Darauf aufbauen soll untersucht werden welchen Einfluss fluidisierte Partikel im spezifischen Anwendungsfall des anaeroben Membranbioreaktoren ausüben. Darüber hinaus soll die Kombination eines anaeroben Biofilmverfahren (Fließbett) und eines Verfahren mit suspendierter Biomasse (UASB) in Kombination mit dem beschriebenen Membranmodul untersucht werden. Des Weiteren soll validiert werden, welcher Membranwerkstoff (Polymer- oder Keramikmembran) für den Anwendungsfall besser geeignet ist. Dies soll im Wesentlichen anhand des Rückhaltes und der Permeabilität bewertet werden. Aber auch die mechanische Stabilität des Membranwerkstoffes könnte ausschlaggebend sein.

Abschließend sollen mit einer ausgewählten Verfahrenskombination Untersuchungen mit realem kommunalem Abwasser durchgeführt werden. Im Fokus der Untersuchungen soll die Validierung der Leistungsfähigkeit der Membran liegen. Dabei soll überprüft werden, ob leistungsmindernde Effekte über einen längeren Zeitraum (6-9 Monate) minimiert werden können und ein nachhaltiger Betrieb des Verfahrenskonzeptes unter realen Bedingungen möglich ist. Insbesondere soll auch überprüft werden, ob die gewonnenen grundlegenden Erkenntnisse auf den Betrieb mit realem Abwasser übertragen werden können.

Publikationen:			
Literatur:			
Beantragt am:	Januar 2014	Genehmigt am:	Juli 2014