

Forschung. Transfer. Nachhaltigkeit.



MASTERARBEIT

Dynamische Modellierung und Entwicklung eines Surrogatmodells für die biologische Methanisierung

KURZBESCHREIBUNG

Die biologische Methanisierung bietet die Möglichkeit, strombasierten Wasserstoff gemeinsam mit biogenem CO_2 zu erneuerbarem Methan umzusetzen. Besonders thermophile Hochdruck-Rieselbettreaktoren gelten dabei als vielversprechendes Verfahren, da sie hohe Methanreinheiten bei vergleichsweise geringem apparativem Aufwand ermöglichen. Im Rahmen des Forschungsprojekts E-MetO wird hierzu eine containerbasierte Pilotanlage mit zwei thermophilen Hochdruck-Rieselbettreaktoren in Betrieb genommen, welche mit elektrolytisch erzeugtem Wasserstoff und biogenem CO_2 versorgt werden.

Im Rahmen der Masterarbeit soll ein bestehendes, in Python implementiertes dynamisches Modell eines Rieselbettreaktors zur biologischen Methanisierung auf den Maßstab der Pilotanlage übertragen und weiterentwickelt werden. Im Fokus stehen dabei das Scale-up des bestehenden Modells, die Überprüfung und Anpassung relevanter physikalischer und biologischer Prozesse sowie die Untersuchung des Reaktorverhaltens unter variierenden Betriebsbedingungen. Auf Grundlage der Simulationsergebnisse soll anschließend ein dynamisches Surrogatmodell entwickelt und trainiert werden, das wesentliche Zusammenhänge zwischen den Betriebsparametern und dem Prozessverhalten abbildet. Ergänzend sollen Messdaten aus dem Versuchsbetrieb der biologischen Methanisierungsanlage zur Validierung der Modellergebnisse herangezogen werden. Ziel ist es, das Betriebsverhalten der Anlage modellgestützt abzubilden, die Aussagekraft der Modelle zu bewerten und daraus Erkenntnisse für unterschiedliche Betriebsweisen der Anlage abzuleiten.

Folgende Punkte sind im Rahmen dieser Masterarbeit zu bearbeiten:

- Einarbeitung in den Stand der Technik der biologischen Methanisierung sowie in die dynamische Modellierung und Surrogatmodellierung verfahrenstechnischer Prozesse
- Scale-up und Weiterentwicklung des bestehenden dynamischen Python-Modells sowie Durchführung von Simulationen unter variierenden Betriebsbedingungen
- Entwicklung, Training und Validierung eines dynamischen Surrogatmodells auf Grundlage der erzeugten Simulationsdaten zur Vorhersage ausgewählter Prozesskenngrößen
- Abgleich der Modellergebnisse mit verfügbaren Messdaten aus dem Versuchsbetrieb

Die Ausarbeitung kann auf Deutsch oder Englisch verfasst werden.

BEARBEITUNGSZEITRAUM

Ca. 6 Monate – ab sofort

ANSPRECHPARTNER

Forschungsinstitut für Wasserwirtschaft und Klimazukunft
an der RWTH Aachen (FiW) e.V., An der Ölmühle / 52074 Aachen
Simeon Reksztat, M.Sc. / reksztat@fiw.rwth-aachen.de / Fon +49 241 80 2 68 27

Wir sind Unterzeichner der

charta der vielfalt
Für Diversity in der Arbeitswelt

