

Flexibilisierte Fütterung in Biogasprozessen mit Modell-basierter Prozesserkennung im Praxismaßstab

03KB101

(01. Oktober 2014 – 31. März 2018)

8. Statuskonferenz
Leipzig, 18.09.2019

Hintergrund



Ziel:

- Flexibilisierte Fahrweise der Biogasanlage anhand eines vorgegebenen Fahrplanes
- Überwachung mit Multipositionssensorik zur Detektion möglicher Gradienten und Identifikation optimaler Sensorpositionierung
- Modell-basierte Vorhersage des Betriebs bei flexibilisierter Fahrweise, um die Feedrate festzulegen

Ideen:

- Bedarfsgerechte Gasproduktion sowie entsprechende flexible Fütterung
- Einsatz von Sensorik in der Flüssigphase um entsprechende kritische Zustände der Biogasanlage zeitnah zu erfassen
- Vorhersage der Betriebszustände durch mechanistisches Modell

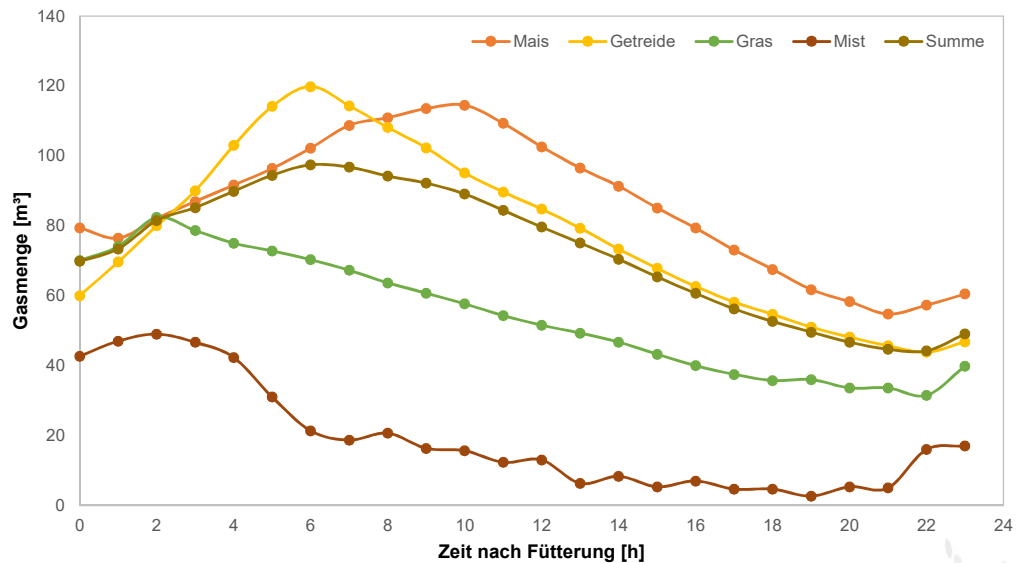


Konzept

Unterschiedliche Methanpotentiale zur Flexibilisierung nutzen

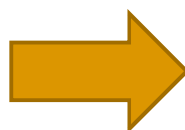
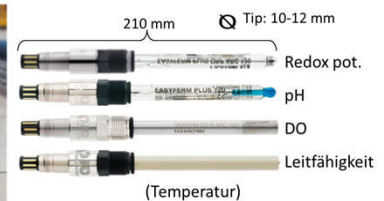
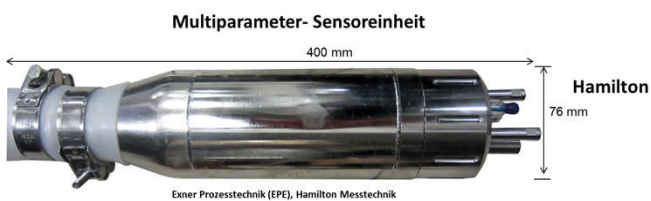


- Substrat innerhalb einer Fütterung dem Fermenter hinzugeführt
- Menge entsprechend des oTS Gehaltes (2,26 kg oTS /m³ d)



Konzept

Messung mit Multipositionssensorik



Test im Labormaßstab

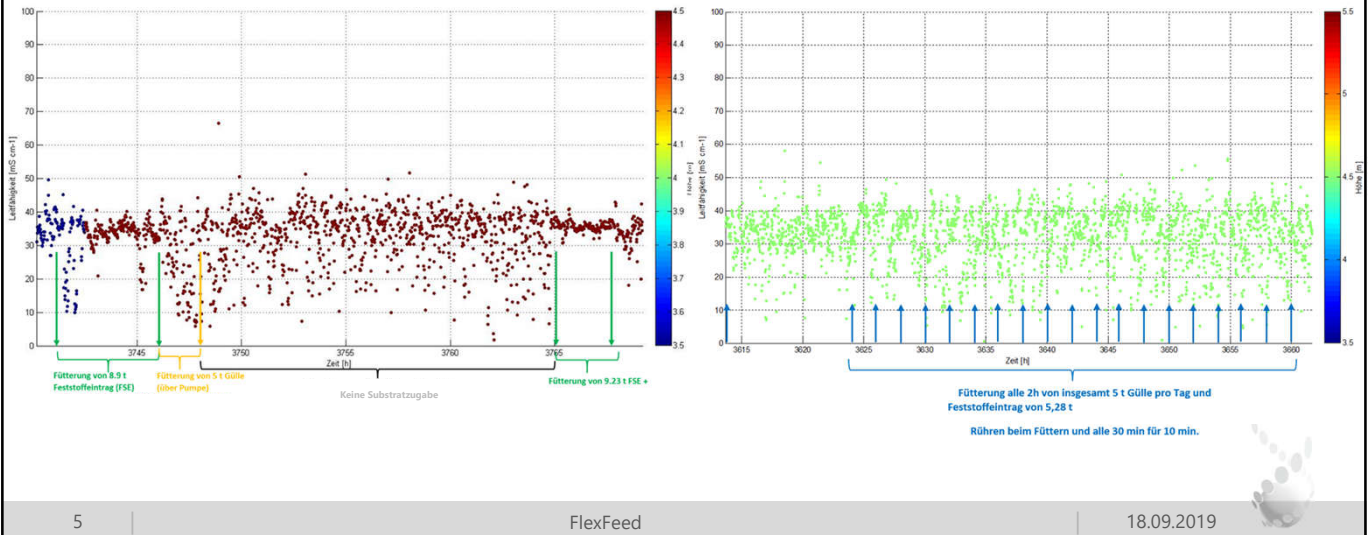
Übertragung in den Praxismaßstab

Test der Sondenstabilität über 1 Jahr

Monitoring



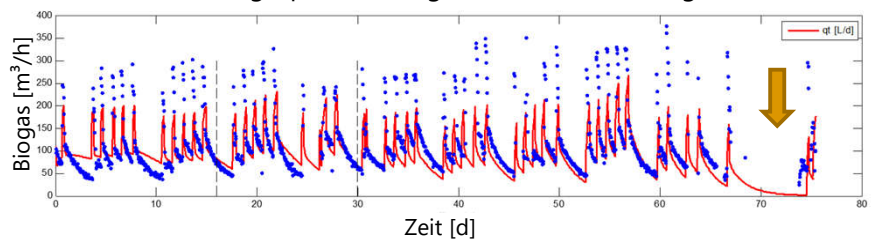
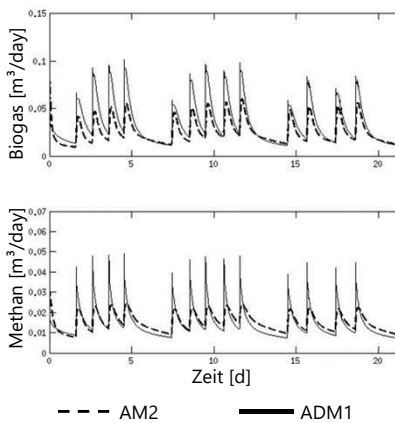
Leitfähigkeit als Parameter für Durchmischung – Vermeidung von Gradienten zur Prozessstabilität bei wechselnder Beladung



Mechanistische Modellierung mit einem modifizierten AM2



Biogasproduktion großer Maßstab 80 Tage

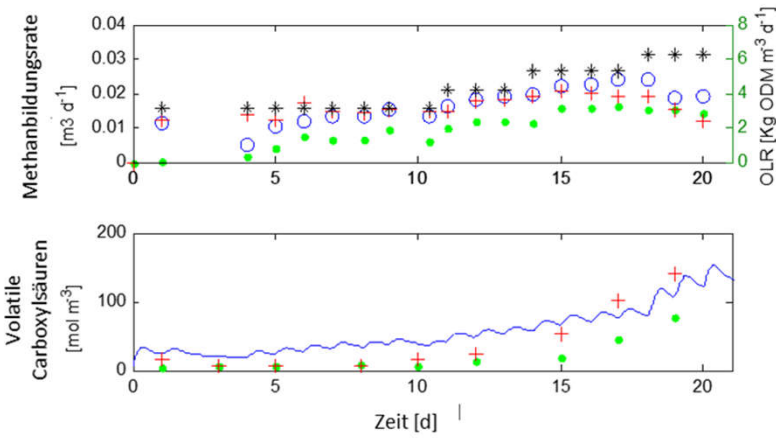


- 50 Parameter
- Hydrolyse und Stickstoffgehalt werden berücksichtigt
- Performance ähnlich zu ADM1, Parametersensitivitäten höher
- Auswirkungen flexibler Fütterung können vorhergesagt werden

Arzate et al., 2016 und 2017



Modellierung – Vorhersage von Überbeladung



(*) org. Beladungsrate
(+, •) Methanbildungsrate
(o) Modellsimulation

(+, •) Carboxylsäuren
(-) Simulation

Parameterschätzung



Gezielte Steigerung der Biogasproduktion im Praxismaßstab als Optimierung– Vermeidung von Versäuerung



Verwertung



- Untersuchung flexibilisierte Fahrweise für verschiedene Szenarien im Praxismaßstab
- Applikation der Multipositionssensorik unterstützt durch Netzwerk (Bio-PAT e.V.) – Zusammenarbeit zwischen Industrie und Forschungseinrichtungen (partiell gefördert)
- Modellparameterset durch Publikationen zugänglich
- Übertragung der Methodik auf andere biotechnologische Prozesse (Stichwort „Substrat-Flexibilisierung“)





Leitfähigkeit zur Anpassung des Leistungseintrags bei flexibler Beladung



In der Versuchsanlage keine Netto-Ausbeuteeinbußen durch wechselnde Beladung



AM2 als einfacheres Modell mit höherer Parametersensitivität geeignet zur Vorhersage der Prozessperformance bei wechselnder Beladung



Das Prozessrisiko wird durch die Kopplung von Prozessplanung und Modell-basierter Vorhersage minimiert.



Anika Bockisch
Juan Antonio Arzate
Nico Cruz-Bournazou
Peter Neubauer
Stefan Junne

Philipp Kress
Hajo Nägele
Andreas Lemmer
Hans Öchsner

Kolja Bailly

Vielen Dank!

www.bioprocess.tu-berlin.de

Kontakt: stefan.junne@tu-berlin.de/a.lemoine@tu-berlin.de

