

Aktuelle Entwicklungen bei der Biogasanlagen- Prozesssteuerung

Department für Biotechnologie
Institut für Angewandte Mikrobiologie

ao.Univ.Prof. DI Dr. Peter Holubar
DI Alexandra Wolfsberger

Biogas06II – Fachkongress 30.November-01.Dezember 2006 Linz



Universität für Bodenkultur Wien



Inhalt



Universität für Bodenkultur Wien

- CROPGEN - Projektvorstellung
- Vorteile von Automatisierung
- Zielfindung und -definition
- Mess- und Kontrollparameter
- Arten von Steuerungen und Regelungen
- Umfrage
- Zusammenfassung

CROPGEN - Projektbeschreibung



Universität für Bodenkultur Wien

- Projekt: CROPGEN (Renewable energy from crops and agrowastes (sprich: Erneubare Energie von (Energie)pflanzen und Landwirtschaftl. Abfällen)
- Projektbeginn: März 2004 und Projektende: März 2007
- Projektpartner: University of Jyväskylä, Metener Ltd., Greenfinch Ltd, Organic Power Ltd., University of Southampton, Instituto de la Grasa, Università degli Studi di Verona, Universität von Venedig, Wagenin University, Universität für Bodenkultur und IFA
- Hauptziel: Einbindung einer regenerativen Energiequelle aus Biomasse in die bestehende Energieinfrastruktur
- WP7: Modellierung und Steuerung des Biogasprozesses

Vorteile von Automatisierung



Universität für Bodenkultur Wien

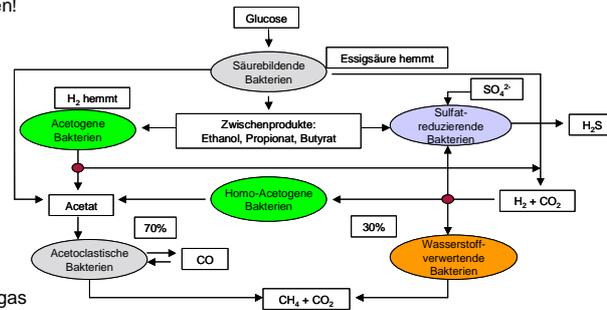
- Gewährleistung eines stabilen Prozesses – Vermeidung von zu hohen Belastungen und „Umkippen“ des Prozesses
- Höhere Raumbelastungen und damit geringere Reaktorgrößen - Verringerung der Invest- und Betriebskosten
- Fernwartung möglich
- Erhöhung der Gasausbeute und verbesserte Energiebilanz
- Effizienzsteigerung
- Die höheren Investitionskosten für ein instrumentelles Prozessmonitoring und die Steuerung sind gering, verglichen mit den Vorteilen einer höheren Belastbarkeit der Anlage
- Prozesssicherheit

Zielfindung und -definition



Universität für Bodenkultur Wien

Der Biogasprozess ist ein multidimensionaler Prozess – Das Ziel ist immer ein Kompromiss aus einander widersprechenden Zielen!



- Hoher Ausgärungsgrad
- Hoher Methangehalt im Biogas
- Geringer Schwefelgehalt im Biogas
- Optimale Substratnutzung

31.10.2006

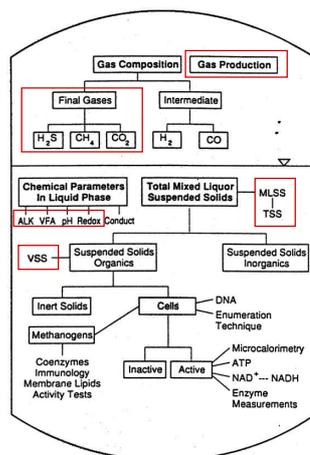
Institut für Angewandte Mikrobiologie | ao.Univ.Prof. DI Dr. Peter Holubar

5

Mess- und Kontrollparameter



Universität für Bodenkultur Wien



- Gaszusammensetzung
- Gasmenge, Gasproduktion
- pH
- Redox-Potential
- Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)
- (org.) Trockensubstanz (oTS, TS)
- Alkalinität
- Gelöster Wasserstoff
- Fettsäuren
- Toxische Inhaltstoffe

31.10.2006

Institut für Angewandte Mikrobiologie | ao.Univ.Prof. DI Dr. Peter Holubar

6

Sensortechnik



Universität für Bodenkultur Wien

- pH: pH-Elektrode
- Redox-potential: Redox-Elektrode
- Fettsäuren: HPLC, GC, Titration, FTIR, Schnelltests, Biosensoren
- Gaszusammensetzung: Infrarotsensoren, GC
- Gasmenge, Gasproduktion: Durchflußmessung
- Alkalinität: Titrator, Spectrophotometer
- Wasserstoff: GC, H₂-Elektrode, Pd-MOS-Sensor
- Chemischer Sauerstoffbedarf CSB: Standardmethode, Schnelltests, CSB-Gerät
- Trockensubstanz oTS, TS: Standardmethode, Feuchtebestimmer

31.10.2006

Institut für Angewandte Mikrobiologie | ao.Univ.Prof. DI Dr. Peter Holubar

7

Arten von Steuerungen und Regelungen



Universität für Bodenkultur Wien

- Fuzzy Logic
 - Expertensystem – kein Model
 - einfach aufgebaut und zeigt gutes Regelverhalten
- Neuronale Netze
 - "Black-Box"-Model – kein Expertensystem
 - selbst-lernend
 - viele (komplette) Datensätze nötig zum trainieren und validieren des Modells
 - Daten müssen eine hohe Schwankungsbreite haben
 - Regelverhalten sehr unterschiedlich beurteilt
- Mathematisches Model
 - Kenntnisse des Prozesses notwendig
 - Model kann den Prozess immer nur vereinfacht wiedergeben – zu komplexe Modelle nicht geeignet
 - Inputzusammensetzung muss bekannt sein

31.10.2006

Institut für Angewandte Mikrobiologie | ao.Univ.Prof. DI Dr. Peter Holubar

8

Umfrage: Was bringt Ihrer Meinung nach bessere Automatisierung?

(nach Ingildsen et al., ICA 2001)



Universität für Bodenkultur Wien

Bringt viele Vorteile.	11%
Bringt Vorteile.	55%
Kann Vorteile bringen.	28%
Bringt keine Vorteile.	6%

Warum gibt es trotzdem nur einen so geringen Automatisierungsgrad?

31.10.2006

Institut für Angewandte Mikrobiologie | ao.Univ.Prof. DI Dr. Peter Holubar

9

Umfrage



Universität für Bodenkultur Wien

- Glauben sie das eine verbesserte Automatisierung Vorteile bringt?
- Würden sie eine Steuerungssoftware verwenden?
- Wieviel würden sie für eine verbesserte Automatisierung ausgeben?

31.10.2006

Institut für Angewandte Mikrobiologie | ao.Univ.Prof. DI Dr. Peter Holubar

10

Zusammenfassung



Universität für Bodenkultur Wien

- Messtechnik und Steuerung muss bereits in der Planungsphase berücksichtigt werden
- Kosten für die Messtechnik und Analytik sind einzuplanen (Sicherheitsaspekt!)
- Demonstrationsprojekte
- Top-Down Prozess notwendig
- Trainings- und Supportprogramm für die Anlagenbetreiber
- Prozessbegleitung (Start-up, oft wechselnde Substrate)
- Bereich Sicherheit und Automatisierung Möglichkeit der Innovation und Investition
- ?

31.10.2006

Institut für Angewandte Mikrobiologie | ao.Univ.Prof. DI Dr. Peter Holubar

11



Universität für Bodenkultur Wien

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt: peter.holubar@boku.ac.at
alexandra.wolfsberger@boku.ac.at

