



Automatisierte Prozesssteuerung in Biogasanlagen hilft Strom bedarfsgerecht einzuspeisen

BioProFi - Bioenergie - Prozessorientierte Forschung und Innovation

Der wachsende Anteil fluktuierender erneuerbarer Stromerzeuger führt zu witterungsbedingten Schwankungen im Stromnetz. Durch kurzfristig verfügbare Regelenergie müssen Erzeugung und Verbrauch von elektrischem Strom exakt aufeinander abgestimmt werden. Während konventionelle Biogasanlagen für einen kontinuierlichen Volllastbetrieb optimiert sind, bieten zweiphasige Biogasanlagen ein hohes Potential zur Bereitstellung von Regelenergie durch den Aufschluss von Biomasse in speicherbare und anschließend schnell umsetzbare Zwischenprodukte.

Die Ziele von ELAST^{2P} sind die Erforschung der Grundlagen und die verfahrenstechnische Entwicklung für eine vollständige Konversion bzw. Verwertung pflanzlicher Biomasse, insbesondere des Lignocellulose-Komplexes, in einem zweiphasigen Biogasprozess sowie dessen Überwachung und Echtzeitsteuerung. Dabei sollen die Fundamente einer lastabhängigen und sensorgestützten Prozesssteuerung sowie effektive Abtrenn- und Speicherungsverfahren der Intermediate erforscht werden.

Im Rahmen des vorangegangenen BMBF-geförderten Verbundprojektes FABES-Modul wurden leistungsfähige Methoden, Algorithmen und technische Komponenten entwickelt, welche erstmalig eine geregelte, gerichtet-fermentative Biomasseverwertung ermöglichen. Es können ähnliche Biogaserträge erzielt werden wie in einphasigen Systemen – bei deutlich verkürzten Verweilzeiten im Gesamtsystem. Anknüpfend an diese Ergebnisse realisiert der Verbund ELAST^{2P} anwendungsorientierte Grundlagenforschung mit dem Ziel einer Verbesserung der Effizienz der Biogaserzeugung. Schwerpunkte sind:

- Erhöhung des Gasertrags durch Biomasse-Vorbereitung (neue Verfahren, Nutzung der gesamten Pflanze, Nutzung biogener Reststoffe)

- Identifikation der Engpässe von Stoffwechsel- und Produktionswegen
- Erforschung der wechselseitigen Beeinflussung von Prozessführung und biochemischen Prozessen
- Integration moderner Sensorik zur lastabhängigen Steuerung mit Hilfe mathematischer Modelle

mit dem Ziel einer Verbesserung der Effizienz der Biogaserzeugung.



Hochdruck-Methanreaktor am Institut für Agrartechnik der Universität Hohenheim.

Für einen gerichtet-fermentativen Aufschluss von Biomasse in speicherbare Intermediate muss die Arbeit des Hochleistungsmethanreaktors automatisiert erfolgen. Es fehlen aber Methoden zur Überwachung des Prozesses. Ein Fokus des Verbundes liegt daher auf der Entwicklung innovativer Sensortechnik (Nah-Infrarotspektroskopie – NIRS) und akustischer Wellenleiter-Technologie (surface acoustic waves - SAW) und deren Anpassung an die Anforderungen einer zweiphasigen Biogasanlage sowie auf der Entwicklung eines detaillierten mathematischen Modells zu ihrer Echtzeitsteuerung.



Hydrolyse-Fermenter der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft während der Fütterung.

Darüber hinaus untersuchen die Wissenschaftler inwiefern der feste Gärrückstand, der sogenannte Presskuchen, einer energetischen oder stofflichen Verwertung zur Steigerung der Ressourcen- und Materialeffizienz zugeführt werden kann. Ziel ist es, diesen Presskuchen nach einer enzymatischen Aufbereitung als zusätzliche vergärbare Biomasse wieder dem Biogasprozess zuzuführen oder ihn als Wachstumssubstrat für die Speisepilz- bzw. Enzymproduktion zu nutzen.

Fördermaßnahme

BioProFi - Bioenergie - Prozessorientierte Forschung und Innovation im Rahmen des 6. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung

Projekttitel

Entwicklung von Sensortechnik und Grundlagen einer flexiblen lastabhängigen Steuerung der Intermediatbildung in zweiphasigen Biogas-Prozessen unter Berücksichtigung einer vollständigen Substratausnutzung - ELAST^{2P}

Laufzeit

01.12.2012 – 30.11.2015

Förderkennzeichen

03EK3509 A-D

Fördervolumen des Verbundes

1,6 Millionen Euro

Kontakt

Dr. rer. agr. Stefan Köhler
Institut für Agrar- und Stadtökologische Projekte
an der Humboldt-Universität zu Berlin (IASP)
Philippsstr. 13, Haus 16, 10115 Berlin
Telefon: +49 (0)30 2093 9042
Telefax: +49 (0)30 2093 9065
E-Mail: stefan.d.koehler@agrar.hu-berlin.de

Projektpartner

Universität Hohenheim, Landesanstalt für Agrartechnik
und Bioenergie
Goethe-Universität Frankfurt am Main, Goethe-Zentrum
für Wissenschaftliches Rechnen (G-CSC)
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut
für Landtechnik und Tierhaltung
Institut für Agrar- und Stadtökologische Projekte an der
Humboldt-Universität zu Berlin (IASP)

Internet

www.biogas-network.de/elastic2p

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Grundlagenforschung Energie, 53170 Bonn

Bildnachweis

Universität Hohenheim (Methanproduktion)
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Fermenter)