



MethanoQuant misst die Methanbildung in zweistufigen Biogasanlagen

BioProFi - Bioenergie - Prozessorientierte Forschung und Innovation

Biogasanlagen sind neben Wasserkraftwerken, Solaranlagen und Windkraftanlagen wichtige Erzeuger von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien. Die neue Generation von zweiphasigen Biogasanlagen wandelt im Gegensatz zu herkömmlichen Anlagen zuerst das Substrat in verschiedene organische Säuren, Zuckerverbindungen und Alkohole um. In einem zweiten Schritt werden diese Substanzen dann in Methan abgesetzt. Der Verbund MethanoQuant unter Koordination der Johann Wolfgang Goethe-Universität will die einzelnen Wege der Methanentstehung für verschiedene Reaktoren, Substrate und Prozessführungsregime im Gesamtprozess einer zweiphasigen Biogasanlage ermitteln. Der Schwerpunkt der Grundlagenforschung liegt auf der Identifizierung bisher nicht erfasster Stoffströme, die für etwa die Hälfte der Methanproduktion verantwortlich sein sollen. Ein besseres Verständnis für die Entstehung von Methan ist entscheidend für die Optimierung von zweiphasigen Biogasanlagen.

Die anaerobe Fermentation besteht aus vier aufeinander folgenden biologischen Phasen: Hydrolyse, Acidogenese, Acetogenese und Methanogenese. Bei zweiphasigen Biogasanlagen hatten Forscherinnen und Forscher angenommen, dass die Hydrolyse und die Acidogenese in der ersten Stufe (Hydrolysestufe) und die Acetogenese sowie die Methanogenese in der zweiten Stufe (Anaerobfermenter) ablaufen. Eine genaue Untersuchung der erhobenen Messdaten hat jedoch gezeigt, dass tatsächlich etwa ein Drittel der Acidogenese im Anaerobfermenter passiert, und dass sie nicht, wie ursprünglich angenommen, vollständig in der Hydrolysestufe stattfindet. Hinzukommt, dass das Methanbildungspotential aller erfassten organischen Säuren zusammen lediglich 50 bis 60 Prozent des tatsächlich produzierten Methans beträgt. Knapp die Hälfte des produzierten Methans im Anaerobfilter entsteht demnach aus Bestandteilen in der Prozessflüssigkeit, die bisher nicht erfasst und näher untersucht wurden.



Wissenschaftler der Universität Hohenheim beim Aufbau der MethanoQuant-Versuchsanlage

Das Verbundprojekt will die Wege der Methanentstehung in der Methanstufe eines zweistufigen Biogasreaktors im Einzelnen untersuchen und hierzu gültige mathematische Modelle entwickeln und anwenden. So sollen neben den bisher berücksichtigten Reaktionswegen über organische Säuren und durch die Rekombination von Kohlendioxid und Wasserstoff weitere Entstehungswege untersucht, analysiert und modelliert werden.

Ziel dieses Projektes ist es, die Bestandteile in der Prozessflüssigkeit im Anaerobfilter zu identifizieren, welche für die Methanbildung verantwortlich sind. Dafür kommen insbesondere die Ausgangsstoffe der Acidogenese in Frage. Dazu gehören Zucker (Glycerin, Stärke, Zellulosen, Hemizellulosen, Pektine etc.) Alkohole und Lipide. Diese Stoffe könnten Grundlage für die Entstehung von Methan in der zweiten Stufe sein. Es steht auch im Fokus, wie sich die verschiedenen Wege der Methanbildung wechselseitig beeinflussen und welche Auswirkungen unterschiedliche Substrate haben.

Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wollen das detaillierte Verständnis der biochemischen Prozesse in Biogasanlagen fördern. Das ist für die Auslegung, Steuerung und Optimierung von Biogasanlagen entscheidend.



Im Hintergrund sind ein 50-60 Liter Hydrolysatspeicher und ein 30 Liter Anaerobfilter mit angeschlossenem zehn Liter Methanspeiche zu sehen (links unten). Davor steht eine Online-Messtechnik mit eingebauten Sonden.

Fördermaßnahme

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

Projekttitel

Quantifizierung der Wege zur Methanbildung in zweistufigen Biogasanlagen – MethanoQuant

Laufzeit

01.11.2012 – 30.04.2016

Förderkennzeichen

03SF0423

Fördervolumen des Verbundes

ca. 1,7 Millionen Euro

Kontakt

Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main
Goethe-Zentrum für Wissenschaftliches Rechnen

Prof. Dr. Gabriel Wittum

Kettenhofweg 139

60325 Frankfurt am Main

Telefon: +49 (0)69 798 25259

Telefax: +49 (0)69 798 25258

E-Mail: gabriel.wittum@gcsc.uni-frankfurt.de

Projektpartner

Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main,
Goethe-Zentrum für Wissenschaftliches Rechnen

Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg,
Fakultät für Umweltwissenschaften und Verfahrenstechnik,
Institut für Umwelttechnik

Universität Hohenheim, Landesanstalt für Agrartechnik und
Bioenergie

Internet

www.biogas-network.de/methanoquant

Herausgeber

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

Redaktion und Gestaltung

Projektträger Jülich, Forschungszentrum Jülich GmbH

Bildnachweis

Uni Hohenheim/Winkler, Brandenburgische Technische
Universität Cottbus-Senftenberg