

Presseinformation

Leipzig, den 17.03.2016

Flexibel zu mehr Stromgewinn: wer Biogasanlagen in größeren Zeitabständen füttert, produziert mehr Biogas

Biogas gilt als ein wichtiger Energieträger, der einen zentralen Beitrag zur Energiewende leistet. Im Gegensatz zu Strom aus Wind und Sonne lässt sich Biogas kontinuierlich produzieren. Und vielleicht auch bald bedarfsorientiert? Ein Team internationaler Wissenschaftler unter Beteiligung von Mikrobiologen des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung (UFZ) und Ingenieuren des Deutschen Biomasseforschungszentrums (DBFZ) beschäftigt sich mit der Machbarkeit einer solchen flexiblen Biogasproduktion. Zum Beispiel haben sie herausgefunden, dass die Biogasproduktion über die Fütterungsfrequenz der Anlagen gesteuert werden kann. Größere Zeitabstände führen zu mehr Biogas, schreiben die Forscher in der Zeitschrift *Applied and Environmental Microbiology*.

Bislang wurde Biogas geschätzt, weil dank der konstanten Zugabe von organischen Rohstoffen wie Energiepflanzen, Gülle, Klärschlamm, Zwischenfrüchten oder Pflanzenresten rund um die Uhr Strom erzeugt werden kann. Ein klarer Vorteil im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energieträgern, die bei ihrer Produktion auf Wind und Sonne angewiesen sind. Das führte dazu, dass in Deutschland derzeit rund 8000 Biogasanlagen mit einer elektrischen Gesamtleistung von zirka 4500 Megawatt installiert sind. Rund sieben Prozent des erzeugten Stroms werden mittlerweile aus Biomasse gewonnen. Dieser Anteil ließe sich in Zukunft sogar deutlich erhöhen. Wissenschaftlern des UFZ, der Universität Aarhus (Dänemark) und des Deutschen Biomasseforschungszentrums (DBFZ) gelang es unter Laborbedingungen, die Produktion von Methan als wertvollstem Bestandteil des Biogases um bis zu 14 Prozent zu steigern. Um Biogas dann zu produzieren, wenn es gebraucht wird, gaben sie das Substrat nicht alle zwei Stunden in den Gärkessel, sondern in zeitlich größeren Abständen von einem Tag beziehungsweise alle zwei Tage. Das erstaunliche Resultat: „Wird der Reaktor seltener gefüttert, lässt sich mehr Strom produzieren“, bringt Dr. Marcell Nikolausz, UFZ-Forscher am Department Umweltmikrobiologie und korrespondierender Autor der Studie, das Ergebnis auf einen Punkt.

Die Forscher hatten über insgesamt fast vier Monate zwei 15 Liter große Reaktoren unter identischen Bedingungen mit Getreideschlempe gefüttert. Getreideschlempe fällt bei der Produktion von Bioethanol aus stärkehaltigen Getreiden an. Während die Forscher in einen Reaktor alle zwei Stunden Schlempe gaben, fütterten sie die Gesamtmenge an Schlempe in dem anderen Reaktor in einem ersten Experiment einmal täglich, in einem zweiten Experiment alle zwei Tage. Das verblüffende Ergebnis: Gibt man nur einmal am Tag die Gesamtmenge an Biomasse auf einen Schlag in den Gärkessel, steigt die Produktion von Methan um 14 Prozent, die von Biogas insgesamt um 16 Prozent. Füttert man alle zwei Tage, nimmt die Methanausbeute um 13, die Biogausausbeute um 18 Prozent zu.

Aufsichtsrat:
Bernt Farcke, BMEL, Vorsitzender
Berthold Goeke, BMUB
Anita Domschke, SMUL
Dr. Dorothee Mühl, BMWi
Dr. Christoph Rövekamp, BMBF
Birgitta Worringer, BMVI

Geschäftsführung:
Prof. Dr. mont. Michael Nelles (wiss.)
Daniel Mayer (admin.)

Sitz und Gerichtsstand: Leipzig
Amtsgericht Leipzig HRB 23991
Steuernummer: 232/124/01072
USt.-IdNr.: DE 259357620
Deutsche Kreditbank AG
IBAN: DE63 1203 0000 1001 2106 89
SWIFT BIC: BYLADEM1001



Eine Erklärung für die Zunahme könnte sein, dass durch die sich stark ändernden Umweltbedingungen, insbesondere die Substratkonzentration, die mikrobielle Gemeinschaft diverser wird und so mehr funktionelle Gruppen von Bakterien entstehen. „Die Bakterien haben dadurch mehr Möglichkeiten, die Getreideschlempe effizienter zu verarbeiten“, sagt Mikrobiologe Nikolausz. Dies kurble die Produktion an und gibt den Mikroorganismen bessere Bedingungen, um vor allem die schwer aufzuschließenden Bestandteile der Biomasse effizienter zu verarbeiten, erklärt der UFZ-Forscher.

Auf die Stabilität des Prozesses der Biogasproduktion hat das flexiblere Fütterungsmanagement keine negativen Auswirkungen. Das konnten die Forscher anhand von T-RFLP-Profilen der Mikroorganismen belegen. Mit der Methode lässt sich der genetische Fingerabdruck von Bakterien und methanogenen Archaeen belegen, die im Kessel das organische Material in Gas umwandeln. Bei den Bakterien, die Bestandteile der Biomasse wie Zellulose und Proteine in mehreren Stufen in Kohlenstoffdioxid, Wasserstoff und Essigsäure zerlegen, variiert allerdings die Zusammensetzung der Bakteriengemeinschaft in den verschiedenen Fütterungsregimes, da sich die Konzentrationen des Ammoniumstickstoffs und des Wasserstoffs sowie der pH-Wert ändern. „Die Umgebung in dem Kessel, der einmal pro Tag oder alle zwei Tage mit Substraten gefüttert wird, ist dynamischer. Weil dadurch mehr funktionelle Nischen entstehen, profitieren bestimmte säurebildende und hydrolysierende Bakterien“, sagt Nikolausz. Stabil blieb dagegen die Gemeinschaft der methanogenen Archaeen, die im finalen Schritt Methan, Wasser und Kohlenstoffdioxid produzieren. Egal, wie oft der Reaktor mit Biomasse gespeist wurde, stets dominierte mit einem Anteil von bis zu 83 Prozent die Gattung Methanosarcina vor der Gattung Methanobacterium mit bis zu 31 Prozent. „Beide Gattungen kommen mit den wechselnden Bedingungen offensichtlich am besten zurecht“, sagt der Wissenschaftler.

Die Forschung zum Thema flexibleres Fütterungsmanagement steht erst am Anfang. Auch die UFZ-Forscher wollen die Ergebnisse aus der Studie vertiefen. Notwendig sei, sagt Nikolausz, die Forschungsergebnisse nun in größeren Reaktoren zu bestätigen. Und auch der Einsatz anderer Substrate sei eine interessante Fragestellung. „Spannend ist, ob sich die höheren Produktionsmengen von Methan auch beim Einsatz von Maissilage oder Zuckerrüben bestätigen lassen“, sagt Nikolausz.

Publikation:

Daniel Girma Mulat, H. Fabian Jacobi, Anders Feilberg, Anders Peter S. Adamsen, Hans-Hermann Richnow, Marcell Nikolausz 2016: „Changing Feeding Regimes to Demonstrate Flexible Biogas Production: Effects on Process Performance, Microbial Community Structure, and Methanogenesis Pathways“, Applied and Environmental Microbiology, 82:438–449, Link: <http://dx.doi.org/10.1128/AEM.02320-15>

Weitere Informationen:

Dr. Marcell Nikolausz
UFZ-Department Umweltmikrobiologie
Phone: ++49 341 2434 566
E-Mail: marcell.nikolausz@ufz.de

Dr. Sabine Kleinsteuber
UFZ-Department Umweltmikrobiologie
Phone: ++49 341 235-1325
E-Mail: sabine.kleinsteuber@ufz.de

Dr.-Ing. Jan Liebetrau
Deutsches Biomasseforschungszentrums (DBFZ)
Phone: ++49 341 2434-716
E-Mail: jan.liebetrau@dbfz.de



Bild: André Künzelmann / UFZ

Smart Bioenergy – Innovationen für eine nachhaltige Zukunft

Das Deutsche Biomasseforschungszentrum arbeitet als zentraler und unabhängiger Vordenker im Bereich der energetischen und stofflichen Biomassenutzung an der Frage, wie die begrenzt verfügbaren Biomasseressourcen nachhaltig und mit höchster Effizienz und Effektivität zum bestehenden und zukünftigen Energiesystem beitragen können. Im Rahmen der Forschungstätigkeit identifiziert, entwickelt, begleitet, evaluiert und demonstriert das DBFZ die vielversprechendsten Anwendungsfelder für Bioenergie und die besonders positiv herausragenden Beispiele gemeinsam mit Partnern aus Forschung, Wirtschaft und Öffentlichkeit. Mit der Arbeit des DBFZ soll das Wissen über die Möglichkeiten und Grenzen einer energetischen und integrierten stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe in einer biobasierten Wirtschaft insgesamt erweitert und die herausragende Stellung des Industriestandortes Deutschland in diesem Sektor dauerhaft abgesichert werden – www.dbfz.de.

Pressekontakt:

Paul Trainer

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Tel.: +49 (0)341 2434-437

E-Mail: paul.trainer@dbfz.de