

Umgang mit Biogasadditiven und Wirkungsweise in der Praxis

Andreas Krieg, Garnet Wachsmann
Krieg & Fischer Ingenieure GmbH
Bertha-von-Suttner-Str. 9
D-37085 Göttingen
www.kriegfischer.de

Nach neuesten Erhebungen des Fachverband Biogas sind in der Bundesrepublik Deutschland etwa 6.500 Biogasanlagen in Betrieb (Fachverband Biogas, 2011). Wie viele davon als Substrat ausschließlich eigens dafür angebaute Energiepflanzen einsetzen ist nicht bekannt. Mit der letzten Novellierung des EEG, das zu Jahresbeginn 2009 in Kraft getreten ist (Erneuerbare-Energien-Gesetz, 25. Oktober 2008, BGBl. I S. 2074), wurde vom Gesetzgeber der Einsatz von Mist und Gülle in Biogasanlagen entschieden gefördert. Im selben Jahr wurden in etwa 15 % der Biogasanlagen, von insgesamt 1.200 untersuchten Anlagen, nur Maissilage eingesetzt, wobei lediglich 4 % der Anlagen keine Gülle verwandten (Hölker, 2009). Im bundesweit angelegten Biogasmessprogramm II, es wurden 61 Anlagen untersucht, wurden in 13 % der Biogasanlagen ausschließlich Silagen von Energiepflanzen eingesetzt (FNR, 2009).

Der Einsatz kostenträchtiger Energiepflanzen zwingt den Anlagenbetrieb zur Effizienz. Damit gerät die Versorgung der methanbildenden Biozönose mit Nährstoffen und Spurenelementen in den Fokus. Hinsichtlich Letzterem herrschte in der Praxis früher allgemein Unkenntnis über den genaueren Bedarf (LfL, 2007). Seit dieser Zeit wurde über die Supplementierung viel geforscht, publiziert und patentiert (Haun, 2008) (Hölker, 2010) (Agraferm, 2009). Dabei ist das nötige Quantum einzelner Elemente z.B. für den Enzymstoffwechsel nur einer der vielen Faktoren der Biogasausbeute. Diese sind:

- Substratzusammensetzung: Proteine, Fette, Einfach- und Mehrfachzucker, div. Faserstoffe.
- Wasser-, Ascheanteil der Frischmasse
- Mahlgrad, Substrataufschluss, Ausmaß der Strukturzerstörung
- Relation der Makronährstoffe: Kohlenstoff – Stickstoff – Phosphat – Schwefel (C/N/P/S)
- Gehalt an abiotisch wirksamen Verbindungen
- Änderungen in der Substratzusammensetzung
- Spurenelementgehalt
- Beladung des Fermenters mit Biomasse, Änderungen der Fermenterbeladung
- Verweilzeit im Fermenter
- Fermentertemperatur
- Art und Konzentration von Stoffwechselprodukten, hier: flüchtige Fettsäuren
- Pufferkapazität, pH-Wert
- Viskosität, Fließverhalten

Ein ungenügender Abbaugrad der organischen Substanz im Fermenter kann also vielerlei Ursachen haben. Zur Behebung prozessbiologischer Störungen, Reduzierung unerwünschter Spurengase und Erhöhung des Abbaues organischer Trockensubstanz, respektive Steigerung des Gasertrags, sind heute eine Vielzahl chemisch/mineralischer Produkte am Markt:

- Kalkprodukte zur Abpufferung von Säuren
- Tonminerale zur Absorption von Ammonium (NH₄-N)
- Eisensalze zur Fällung von Schwefelwasserstoff (H₂S)
- Enzyme, im speziellen Cellulasen, zum Aufschluss der Gewebematrix
- Spurenelementmischungen zur adäquaten Versorgung der Mikroorganismen

Neben einer lückenlosen Dokumentation der eingesetzten Stoffe, der Betriebsparameter sowie der Prozesskontrolle kommt der Substratanalytik eine entscheidende Bedeutung zu. Erst die Ergebnisse chemisch/physikalischer Schlammuntersuchungen in Verbindung mit den Betriebs- und Kontrolldaten bilden die Grundlage einer einigermaßen verlässlichen Prozessstatusinterpretation. Die Angebotskombination: Analytik – Beratung – Vertrieb von Biogasadditiven scheint für Anlagenbetreiber attraktiv zu sein. Die heutigen Anbieter von Biogasadditiven sind i.d.R. mit dem vorgenannten Portfolio am Markt:

- Freie Berater
- Akkreditierte Labore
- Landes-Untersuchungsanstalten
- Hersteller von Biogasadditiven, chemischen Grundstoffen
- Hersteller von Biogasanlagen

Der Service unterscheidet sich hinsichtlich Kundennähe, Schnelligkeit und Preis, wobei nicht so sehr der Preis des Biogasadditivs sondern vielmehr der des Gesamtpakets entscheidend ist. Betrachtet man die Zusammensetzung der – bestenfalls nach eingehender Bestandsaufnahme und Laboranalytik – empfohlenen Additive so fällt auf, dass diese sich i.d.R. aus einer Vielzahl von Elementen zusammensetzen. Dies liegt u.a. darin, dass die Wirksubstanz entsprechend formuliert werden muss. Für den Kunden, den Anlagenbetreiber hat dies zur Folge:

- Unmöglich, den Preisanteil der Wirksubstanz hinreichend zu bestimmen
- Unmöglich, die Notwendigkeit einer Substanz sowie die im Einzelfall bedarfsgerechte Konzentration zu bestimmen

Dem Kunden bleibt damit überlassen:

- Prüfen, ob die Wirkung die einer Additivzugabe folgt teilweise oder ganz dieser zugerechnet werden kann
- Bewerten, in welchem Maß die Betriebsbetreuung und der Einsatz von Additiven zum Betriebserfolg beiträgt

Der Anlagenbetreiber ist mit folgenden Nachteilen konfrontiert:

- Kaum reelle Vergleichsmöglichkeit der Angebote
- Langfristig Gefahr einer überhöhten Abgabe / Applikation umweltrelevanter Substanzen

Aus eigener Erfahrung kann gesagt werden, dass Anlagenbetreiber, vor allem Einzelunternehmen, restriktiv mit dem Einsatz von Biogasadditiven umgehen. Meist wird versucht, erst technische und organisatorische Mängel abzustellen, bzw. den Betrieb zu optimieren, bevor Biogasadditive zugesetzt werden. Dazu zählt vor allem:

- Vermeidung von Beladungsschwankungen
- Vermeidung von rührtechnischen Problemen
- Substratmix mit Gülle und verschiedenen Energiepflanzen
- Rückführung von Substrat aus nachfolgenden Behältern, bzw. Ausgleich von Konzentrationen innerhalb mehrerer Behälter
- Ergänzung der Anlage durch Separationstechnik, dadurch Kreislaufführung von Gärsubstratflüssigkeit

Literatur

Fachverband Biogas (2011): http://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/ID/DE_Homepage

Hölker U. (2009): Grünes Licht für Gras. Sonderdruck aus Joule, 3.2009

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) (2009): Biogasmessprogramm II, Gülzow, 2009

Kaiser F., Metzner T., Effenberger M., Gronauer A. (2007): Sicherung der Prozessstabilität in landwirtschaftlichen Biogasanlagen. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Freising 2007

Haun E. (2008): Reihenuntersuchungen im Batchverfahren zum Einfluss von Substratqualität und Spurenelementen auf den anaeroben biologischen Abbau. Abschlussbericht ISAH, Leibniz Universität Hannover. 04.2008

Hölker U. (2010): Das Salz in der Suppe. Sonderdruck aus Joule, 5.2010

Agraferm technologies (2009): Patent Nr DE102007061138A1 25.06.2009