

Wenn Biogas auf Wissenschaft trifft

Enzymeinsatz im Biogasprozess

Im Oktober 2010 machten sich 3 Forschungseinrichtungen und 3 Unternehmen auf, den Einsatz von Enzymen in der Biogasproduktion sowohl im Labor als auch in der Praxis umfassend zu untersuchen. Nun, viereinhalb Jahre nach Projektbeginn, nach Verbrauch von 1,7 Millionen Euro Fördermitteln aus den Töpfen der FNR und von 11 Tonnen Enzymen liegt uns ein Abschlussbericht vor. Ausgehend von der Pressemitteilung der FNR vom 09.04.15 „Wirksamkeit von Enzymzusätzen nicht eindeutig belegt“ wurden reißerische Titel in der Fachpresse wie „Enzyme zeigen kaum Wirkung im Fermenter“ (Hinrich Neumann, top agrar –Telegramm am 13.04.15), „Enzyme ohne Wirkung“ (agrarzeitung am 09.04.15) und unser Favorit: „Wenn Wissenschaft auf Wunder trifft“ (Diethard Rolink in top agrar Energie am 23.04.15) abgeleitet.

Wundern muss man sich in der Tat. Wer sich der Mühe unterzieht, den 238 Seiten starken Bericht zu analysieren – wozu wir als Pionier des Enzymeinsatzes in der Biogasherstellung verpflichtet sind – wird überrascht sein. Insbesondere davon, dass der Bericht eine Vielzahl positiver Befunde enthält, die in der Orientierungslosigkeit der Arbeiten jedoch ungenutzt verloren gehen.

Es betrübt zu lesen, dass man im Labor genau die Fehler gemacht hat, die wir bereits vor 15 Jahren hinter uns lassen konnten, sicher eine Konsequenz daraus, dass kein auf dem Gebiet erfahrener Partner beteiligt und Angebote zur Zusammenarbeit seitens der Bearbeiter stets abgelehnt wurden. Die Fehler beginnen schon mit der Auswahl der Enzyme und Analysenmethoden. Die gewählten Präparate weisen keine auf die Substrate abgestimmten Aktivitätsspektren auf. Wichtige Hemicellulasen, insbesondere Glucanasen, wurden vernachlässigt und die verwendeten Verfahren zur Enzymbestimmung sind für Fermenterinhalt ungeeignet. Die Bestimmung der Enzymaktivitäten über den Nachweis freigesetzter Einfachzucker ist nicht relevant, da anaerobe Säurebildner Mehrfachzucker unmittelbar verwerten. Teilweise geschwärzte Stellen im Abschlussbericht erhöhen nicht das Vertrauen in die präsentierten Daten. Die Aussagen über Stabilitäten der Enzyme im Fermenter müssen angezweifelt werden, da diese in der Regel an Fasern binden und somit schon nach kurzer Zeit nicht mehr frei nachweisbar sind.

Öfters ist den Autoren die Orientierung abhandengekommen. Sie testen z.B. mehrere Substrat-Enzym Kombinationen in Batch-Versuchen. Bei mehreren wurden erhöhte Biogaserträge gefunden, nicht jedoch bei Zuckerhirssesilage. Welches Substrat wurde für die aufbauenden kontinuierlichen Versuche gewählt? Zuckerhirssesilage! Das nennt sich organisierter Misserfolg.

Schauen wir auf die Praxisversuche. Wie in vielen anderen Bereichen der Untersuchungen kämpfen die Akteure mit den Tücken der Materie. Häufige Substratwechsel, Anlagenstörungen, Ausfälle und starke Streuungen der Messwerte kennzeichnen die Arbeiten und reduzieren die Aussagekraft erhaltener Befunde. Und wird ein belastbarer Befund erhoben – z.B. eine ca. 12%ige Steigerung der spezifischen Biogausausbeute - wird er mit der Begründung negiert, es sei in der Versuchsperiode mit Enzymeinsatz zu einer Reduzierung des Substrateinsatzes gekommen. Natürlich – weil die gleiche Biogasmenge mit weniger Substrat erzeugt wird! Es bedarf in der Tat großer Erfahrungen, Leistungssteigerungen von 5 – 15 % belastbar nachzuweisen. Kritisch zu bewerten sind die beschriebenen Enzymdosierungen in den Praxisversuchen. Dass verfahrenstechnische Grundlagen ignoriert werden, ist ein häufiger Fehler – so auch hier. Um z.B. in allen Fermentern einen ausgeglichenen Enzym Spiegel zu erreichen, ist ein für jede Anlage individuell zu erstellender Dosierungsplan notwendig.

Wir haben in den vergangenen Jahren sorgfältig überwachte Langzeitversuche in insgesamt 26 Biogasanlagen von 150 kW bis 1 MW Anschlussleistung mit namenhaften Partner der Biogasindustrie mit durchweg positiven Ergebnissen durchgeführt. Diese sind direkt oder nach Rücksprache einsehbar



(www.dsmbiogas.de; www.biogas-additive.de). Verglichen damit muss man zusammenfassend sagen: Ungenügend, setzen.

Ein letzter Punkt. Die Wirtschaftlichkeit des Enzymeinsatzes sei nicht gegeben. Das nimmt nicht Wunder, wenn sich eine dramatische Überdosierung des 10- bis 250-fachen der empfohlenen Enzymmenge wie ein roter Faden durch die Arbeit zieht. Bei realistischen 50 – 100 g Enzym pro Tonne Trockenmasse Substrat ist die Wirtschaftlichkeit je nach Substratpreis bereits ab 2,0 % Leistungssteigerung gegeben.

Innovationen in der Biogasbranche sind Mangelware. Das ist einer der Gründe, weshalb diese Form der Energieerzeugung im Spiel der Erneuerbaren Energien eine zunehmend untergeordnete Rolle spielt. Während einige nicht müde werden, gegen die Einführung moderner biotechnologischer Verfahren in der Biogasproduktion zu argumentieren, hat sich das Enzymgeschäft gut entwickelt: Allein die Marktführer Biogas-Additive.de und DSM Biogas verkaufen mit stark steigender Tendenz speziell für die Optimierung von Biogasprozessen entwickelte Enzyme, mit denen regelmäßig mehrere hundert Biogasanlagen mit einer mittleren Anschlussleistung von 325 kW nachweislich höhere Biogausausbeuten und stabileren Prozessen erreichen.

Kurz zusammengefasst:

- Positive Befunde wurden aufgrund fehlender Orientierung und Abstimmung nicht verfolgt
- Einsatz von Versuchspräparaten anstelle der speziell für den Einsatz in Biogasanlagen entwickelten Produkte
- Wichtige Enzymaktivitäten wurden bei der Auswahl der Präparate nicht genügend beachtet
- Erkenntnisse aus Praxis und Wissenschaft wurden nicht berücksichtigt
- Systematische Fehler bei der Durchführung der praktischen Feldversuche
- Nicht praxiskonforme und damit unwirtschaftliche Enzymdosierungen
- Der Enzymeinsatz ist als Instrument der Anlagenoptimierung längst in der Praxis angekommen

Dr. Ing. Matthias Gerhardt

Biopract GmbH

Magnusstraße 11, 12489 Berlin

Tel.: 030/6392 6016, Fax: 030/6392 6206

Matthias.gerhardt@biopract.de

Biopract ist ein biotechnologisches Forschungs- und Entwicklungsunternehmen und betreibt Anwendungsforschungen auf den Gebieten Bioenergie, Tierernährung und Pflanzenschutz. Seit mehr als 15 Jahren arbeiten die Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker im Auftrag der Industrie an der Entwicklung von Enzympräparaten für den Einsatz in landwirtschaftlichen Biogasanlagen.