

# Enzyme der 2. Generation

Über kaum ein Thema in der Biogasbranche wird so kontrovers diskutiert wie über den Enzymeinsatz in Biogasanlagen. Landwirte, Anlagenbetreiber und Berater sind mit Recht skeptisch, wenn fast täglich ein neues Wundermittel angepriesen wird, denn der Nachweis über deren Effizienz im Biogasprozeß bleibt in der Regel aus. Aus der Praxis wird unterschiedlich zum Enzymeinsatz berichtet: Einige Biogasanlagenbetreiber sehen gewünschte Effekte wie eine Verbesserung der Viskosität im Fermenter, bei anderen Anlagen sind keine Effekte nachweisbar.

Die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen führte deshalb ein Produktscreening der am Markt verfügbaren und für Biogasanlagen angebotenen Enzymprodukte durch. Nach dem Screening bleibt festzuhalten, daß nur sehr wenige Präparate eine höhere Abbaurate im Fermenter erreichen können. Im Hinblick auf die Verbesserung der Viskosität ist bei der Hälfte der getesteten Präparate eine Wirkung anzunehmen.

Zugesetzte Enzyme sollen

die von den Mikroorganismen in der Biogasanlage gebildeten Enzyme ergänzen und so den Abbau der Substrate bis zu Methan und Kohlendioxid beschleunigen und effizienter machen. Schon lange finden Enzyme in zahlreichen industriellen und landwirtschaftlichen Prozessen Anwendung. Diese beschleunigen sie als Biokatalysatoren und tragen so zu Wirtschaftlichkeit und Umweltfreundlichkeit bei. Daher stellt sich die Frage, wieso ausgerechnet in der Biogaserzeugung der Enzymeinsatz so unterschiedlich beurteilt wird.

## Enzymaktivitätsprofil entscheidend

Entscheidend ist die Eignung der eingesetzten Präparate für den jeweiligen Zweck. Hierbei spielt das sogenannte Enzymaktivitätsprofil eine besondere Rolle. Es muß sowohl zu den Substraten als auch zum Milieu passen, beispielsweise pH-Wert und Temperatur. Häufig werden Biogasanlagenbetreibern Enzyme aus anderen technischen Anwendungen angeboten – was nicht unbedingt zielführend ist. Enthalten Prä-

parate Enzymaktivitäten, die entweder auf die Substratbestandteile nicht ansprechen oder im Abbauprozess bereits ausreichend vorhanden sind, bleiben diese Präparate wirkungslos; in der Grafik sind sie mit „geringe Wirkung“ und „keine Wirkung“ gekennzeichnet. Andere Präparate enthalten keine oder kaum meßbare Aktivitäten. Teils mangelt es den Enzymen darin an Stabilität, teils paßt der pH-Wert im Fermenter nicht.

## Neue Enzymgeneration

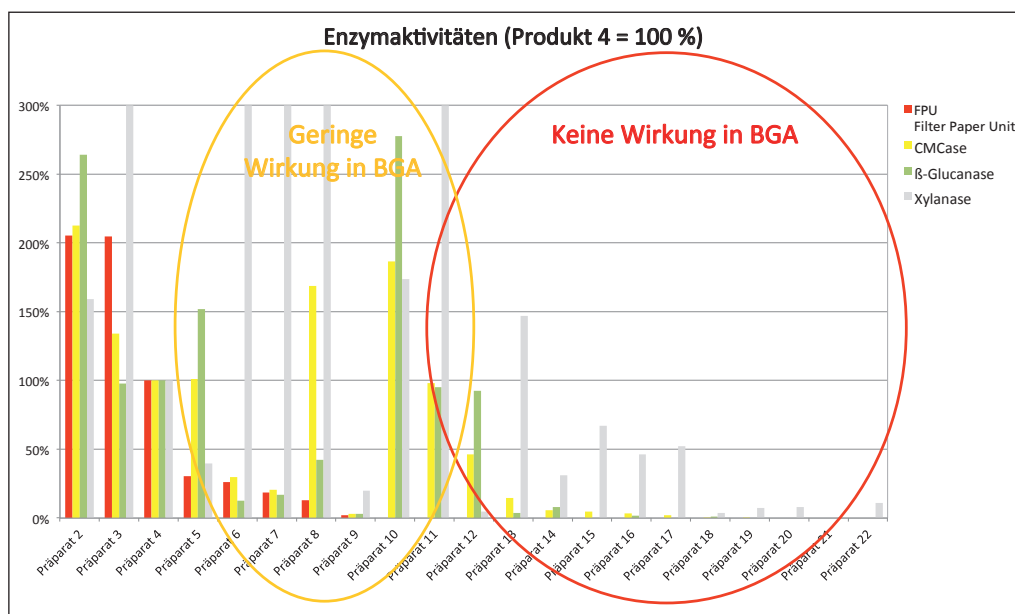
An diesem Problem arbeitete auch die Firma Biopract GmbH und entwickelte ein Enzymprodukt der 2. Generation. Im Labor konnte der Hersteller bereits erhebliche Steigerungen der Biogasproduktion durch seine Enzyme nachweisen. Sie verbessern den Aufschluß der Pflanzenzellwände und machen damit das Substrat für die Biogasbakterien verdaubarer; insbesondere steigt die Gasausbeute bei Wirtschaftsdüngern und faserreichen Substraten. Weiterhin werden abgestorbene Mikroorganismen aufgeschlos-

sen, die oft einen beträchtlichen Anteil im Gärrest ausmachen.

## Erfolgreicher Praxistest

Was im Labor funktioniert, muß aber nicht unbedingt im Praxiseinsatz bestehen. Daher führten der Enzymhersteller und die Landwirtschaftskammer NRW eine Praxisstudie an einer Ein-Megawatt-Biogasanlage am Niederrhein durch. Dafür wurde die Anlage über knapp ein halbes Jahr intensiv wissenschaftlich begleitet. Der Substratmix aus Energiepflanzen, Gülle und Mist wurde in dieser Zeit konstant gehalten. Zu Beginn wurde über 70 Tage – der hydraulischen Verweilzeit der Substrate in der Biogasanlage – der Ist-Zustand erfaßt. Gemessen wurden die Gas- und Stromproduktion sowie weitere wichtige Kenngrößen. Danach wurde das neue Produkt der Firma Biopract mit dem Namen „UltraPract P2“ getestet. Es besteht aus einer speziell für Biogas entwickelten Enzymkombination, verstärkt durch den enzymatischen AC-Faktor. Das Präparat wurde in der Anlage über zwölf Tage aufkonzentriert und über weitere 52 Tage eingesetzt. Auch in dieser Versuchsphase wurden die Energieerträge sowie die täglichen Futtermengen erfaßt. Wöchentlich wurden außerdem Trockensubstanz und organische Masse jedes Einzelsubstrates ermittelt. Weiterhin wurden alle Substratarten sowohl während der Referenz-, als auch der Applikationsperiode mit Weender-Futtermittelanalysen genau charakterisiert.

So konnte nach 140 Versuchstagen mit 162 Proben und 400 Analysen, der Auswertung aller Daten aus dem Betriebstagebuch sowie der Strom- und Wärmeabrechnung eine Bilanz gezogen werden. Durch den Einsatz



Ergebnisse des Screenings von Enzympräparaten durch die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen. Ermittelt wurde für jedes Präparat die Wirkung auf die jeweils unterschiedlichen Gruppen von Inhaltsstoffen wie Zellulose, Mehrfachzucker und Proteine.

des neu entwickelten Enzympräparates stieg die Energieausbeute pro Tonne eingesetzter organischer Trockensubstanz von 1.346 auf 1.494 Kilowattstunden. Das entspricht bei konstanter Anlagenleistung einer Nettoeffizienzsteigerung von elf Prozent oder auf die Versuchsanlage bezogen täglich sechs Tonnen Maissilage weniger.

Die wirtschaftliche Bewertung fällt entsprechend positiv aus. Durch die Einsparung an Maissilage im Substratmix sinken die täglichen Substratkosten um etwa 250 Euro von 1.848,59 auf 1.606,22 Euro. Bezogen auf einen Kubikmeter Biogas konnten die Kosten um zwei Eurocent von 14,7 auf 12,7 Eurocent gesenkt werden. Somit ergibt sich ein jährliches Einsparpotential von rund 90.700 Euro. Daneben verringert sich durch die Substrateinsparung auch die Gärproduktmenge: etwa 1.700 Kubikmeter pro Jahr. Mit den

Ausbringkosten von acht Euro multipliziert, ergibt sich ein weiteres Einsparpotential von 13.600 Euro. Biogasbetriebe, die ihre Gärreste exportieren müssen, können eine noch deutlich höhere Einsparung erreichen. In der angeführten Beispielrechnung ergibt sich somit eine Gesamteinsparung von jährlich 104.000 Euro.

Dagegengesetzt werden müssen die Kosten für das Enzymprodukt: Der Einsatz von „UltraPract P2“ würde je Jahr 35.340 Euro betragen, inklusive Einbringung in den Fermenter über eine Dosierpumpe. Aus der Differenz zwischen den jährlich 104.000 Euro Einsparung und den jährlichen Kosten in Höhe von 35.340 Euro ergibt sich ein Gewinn von fast 70.000 Euro – oder 189 Euro pro Tag.

#### Neues Kalkulationstool

Um das Optimierungspotential anlagenspezifisch berech-

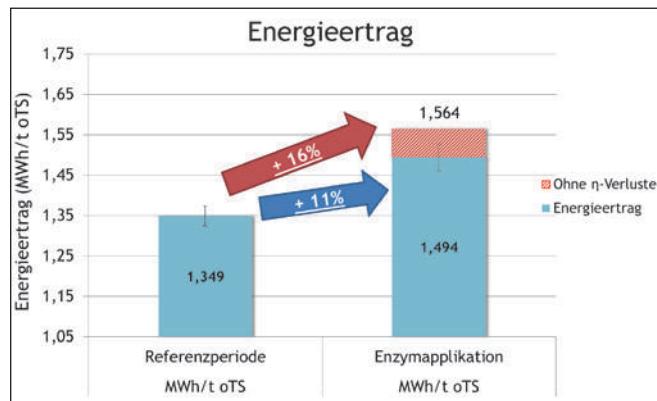
nen zu können, entwickelten die Beteiligten zudem ein Kalkulationstool. Es berücksichtigt unterschiedliche Substrate, Bauarten und Betriebsweisen von Biogasanlagen. Inzwischen sind der Landwirtschaftskammer zahlreiche Biogasanlagenbetreiber bekannt, die das neue Enzymkonzept einsetzen. Die Rückmeldungen sind ausnahmslos

positiv und übertreffen zum Teil sogar die errechneten Werte.

Dr. Martin Schmid,  
Referent für Nachwachsende  
Rohstoffe an der  
Landwirtschaftskammer NRW

>> [www.biopract-abt.de](http://www.biopract-abt.de)

>> [www.landwirtschaftskammer.de](http://www.landwirtschaftskammer.de)



Bei der für den Versuch genutzten Ein-Megawatt-Biogasanlage stieg der Gasertrag durch den Enzymeinsatz deutlich an. Berechnet wurden der Gesamtertrag sowie der Ertrag nach Abzug der Wirkungsgradverluste im BHKw. Grafiken: Schmid/LWK NRW

# UltraPract® P2

## Biogas Enzym 2.0 mit AC Faktor

NEU!

### Mist statt Mais!

Steigern Sie die **Wirtschaftlichkeit** Ihrer Biogasanlage.

- » Höhere **Geschwindigkeit**
- » Höhere **Substratverwertung**
- » Höherer **Wirtschaftsdüngeranteil**
- » Mehr **Ertrag**
- » Weniger **Gärrest**

Bei **konstanter Anlagenleistung** und **stabilem Betrieb!**

foto12.com © chrisberic

Mehr Infos: +49 (0)30 6392-6104 » [www.biopract-abt.de](http://www.biopract-abt.de)

**Biopract ABT**  
Angewandte Biotechnologie

[www.energie-pflanzen.de](http://www.energie-pflanzen.de)

# ENERGIE

AUS PFLANZEN

Jetzt  
Probeexemplar  
bestellen!