

Alle Einsatzstoffe liefert die Gleistal Agrar eG als fertigen Substratmix an. Dem Agrarbetrieb gehört die Hälfte der Anteile an der Betreiber-gesellschaft.



Feinste Partikel mit Ultraschall

Jenaer Anlagenbetreiber setzen beim Repowering auf höhere Effizienz durch Ultraschall-Desintegration. Die Zellstrukturen des Substrats werden aufgebrochen, die Viskosität und Durchmischung der Stoffe verbessern sich. Das fördert den Gärprozess.

Das sich mit einem besseren Aufschluss der Substrate die Gasausbeute und damit die Effizienz von Biogasanlagen verbessern lassen, ist Stand der Technik. Für Anlagenbetreiber ergibt sich allerdings die Frage nach dem Verhältnis von Aufwand und Nutzen. Eine allgemein gültige Ant-

wort darauf, wann sich die Investition in eines der angebotenen Desintegrationsverfahren rechnet, ist allerdings schon wegen der Vielfalt der Verfahren und Einsatzstoffe nicht möglich. Orientierung geben da Praxiserfahrungen.

Die Biogas Jena GmbH & Co. KG, Betreiber von zwei 700-kW-Biogasanlagen in der thüringischen Universitätsstadt, setzt zum Beispiel auf die Ultraschall-Desintegration. Mit Unterstützung der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft testete sie 2012 ein mit dieser Technologie arbeitendes System, das der Ultraschall-Spezialist Weber Entec aus dem süddeutschen Karlsbad in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut IKTS Dresden entwickelt hat. Messtechnisch überwacht wurde die zunächst sechsmonatige Versuchsphase vom unabhängigen Umweltlabor Eurofins. Ergebnis: Die Integration des Ultraschallreaktors „Biopush“ in eine der beiden Jenaer Anlagen bewirkt einen Gasmehrertrag. Unter Laborbedingungen waren es durchschnittlich 12%. Das etwa 85 000€ teure Desintegrationssystem wurde anschließend über-

nommen. Der Betreiber rechnet damit, dass sich die Investition in spätestens drei Jahren amortisiert hat. Nach Verlängerung des Testlaufs um ein halbes Jahr wurde mittlerweile ein weiteres System in der zweiten Biogasanlage installiert.

Agrarbetrieb und Stadtwerke als Partner

Wer Systemen aus Behältern, Rohrleitungen und Pumpen die Namen Alma und Bert gibt, muss schon eine recht innige Beziehung zu den Anlagen haben. Karina Schindel hat diese zweifellos. Sie ist verantwortlich für das reibungslose Funktionieren der beiden Biogasanlagen, die das dafür gegründete Unternehmen Biogas Jena für rund fünf Millionen Euro auf dem Gelände der Zentralen Kläranlage Jena errichtet und im Dezember 2007 in Betrieb genommen hat.

„Ich war schon in der Bauphase dabei und kenne hier jede Schraube“, sagt die 31-jährige Abwassermeisterin. Die zwei baugleichen Euco-Systeme vom Anlagenbauer Schmack mit einer elektrischen Einspeise-

EURO-P
Pumpen-, Anlagen- und Systemtechnik GmbH

**Pumpen
Mixer
Separatoren**

Euro-P Kleindienst GmbH, 23611 Bad Schwartau
Tel. 0451-293090, Fax 2930929, www.euro-p.de



Karina Schindel sorgt für einen reibungslosen Betrieb der beiden Jenaer Biogasanlagen. Fotos: Carmen Rudolph



Anting Grams vom Ultraschall-Spezialisten Weber Entec beim Ablesen der Durchflussmengen durch einen der Ultraschallreaktoren in der Biogasanlage Jena.

leistung von je 700 kW verfügen über Pfropfenstromfermenter mit einem Fassungsvermögen von 800 m³. Diese liegenden Reaktoren, in denen der Hauptteil des Biogases entsteht, sind ein Hybrid aus Hydrolysestufe und Fermenter. Nach einer Verweilzeit von vier Tagen gelangt das Substrat in die 2 400 m³ fassenden Nachgärer. Die weitestgehend ausgegorenen Einsatz-

stoffe werden nach weiteren 70 Tagen in die Gärrestendlager gepumpt, die jeweils 4 000 m³ aufnehmen können. Ein Teil der Gärreste wird in feste und flüssige Bestandteile separiert. Die flüssige Fraktion geht als Rezirkulat zurück in die Fermenter, da hier ausschließlich feste Substrate zum Einsatz kommen. Alle Behälter sind gasdicht abgedeckt und über eine Ring-

leitung verbunden. Gefüttert wird jede Anlage pro Tag mit rund 20 t Maissilage, 7 t Ganzpflanzensilage oder Anweilsilage, 12 bis 13 t Ziegenmist und 1 t Getreideschrot. Die Dosierung erfolgt alle 20 Minuten. Sämtliche Einsatzstoffe liefert die Gleistal Agrar eG, die mit 50 % an der Biogas Jena GmbH beteiligt ist. „Wir möchten dieses Standbein nicht

müssen, vor allem weil die Zusammenarbeit gut klappt und die Biogasanlage mit der ganzjährigen Wärmenutzung sehr effektiv arbeitet“, sagt Vorstandsvorsitzender Ralph Wickler. Der Landwirtschaftsbetrieb bewirtschaftet im Saale-Holzland-Kreis 1 350 ha Ackerland und hält neben einer Mutterkuhherde mit 200 Tieren auch knapp 3 000 Ziegen.

ANZEIGE

Einfach flexibel: Regelenergie



Profitieren Sie von Regelenergie, dem Schlüssel zu höherem EEG-Erlös: Speisen Sie Ihren Strom ein, wenn Sie ihn am besten verkaufen können! Mit NOVA-Biogasanlagen liegen Sie immer richtig. Wir planen und projektieren Ihre Regelenergie!



4biogas
Wir machen es einfach.



Wir machen es einfach.

0231-18451548

www.4biogas.com



Der Substratmix aus Silage, Ziegenmist und Schrot wird alle 20 Minuten über einen Förderer in den Fermenter eingetragen.

Die andere Hälfte der Gesellschafteranteile gehört den Stadtwerken Jena-Pößneck, die wiederum die gesamte Energie abnehmen. „Seit Inbetriebnahme gelang es uns, die Anlageneffizienz stetig zu steigern, unter anderem durch den Einsatz neuester Technik“, sagt Biogas-Jena-Geschäftsführer Werner Waschina. Im vergangenen Jahr wurden insgesamt 10 751 MWh Strom eingespeist und etwa ebenso viel Wärme für das Fernwärmenetz der Stadt bereitgestellt.

Der Substratmix für die Biogasanlagen wird nach dem Rezept von Anlagenleiterin Karina Schindel auf dem Hof des Agrarbetriebes in Golmsdorf zusammengestellt und dann als „Fertigmenü“ angeliefert.

„Dazu sammeln wir die Komponenten aus den Silos mit Radlader und Silowagen ein und befüllen den Annahmedosierer. Der Mist wird zuvor in einem Kompostschredder zerkleinert“, beschreibt der stellvertretende Leiter des Bereichs Pflanzenbau, Andreas Schnorr, das eingespielte Prozedere.

Alma hat laufen gelernt

Am Anfang erwies sich die Biogasanlage Alma als Sorgenkind. Sie benötigte stets mehr Futter, um die gleiche Gasmenge wie Bert zu erzeugen. „Die Ursache dafür liegt bis heute im Dunkeln. Alma achtete wohl auf die Linie und war deshalb ein schlechterer Futterverwerker“, meint Karina Schindel lachend. Doch damit wollten sich weder sie noch der Geschäftsführer zufriedengeben. Der Schlüssel lag offensichtlich in der Substrataufbereitung. Versuche mit verschiedenen gängigen Systemen zeigten jedoch keinen Erfolg. Der Zufall wollte es, dass die Firma Weber Entec in der auf dem Gelände befindlichen Kläranlage der Stadtwerke Versuche zur Desintegration von Klärschlamm mittels Ultraschall durchführte. Vielleicht ließe sich damit auch

Alma auf die Sprünge helfen? Einen Versuch ist es wert, sagten sich die Betreiber. So kam es zu dem Test in der ersten Hälfte 2012, dessen positives Ergebnis zur Übernahme des Desintegrationsmoduls führte.

Die zwei Ultraschall-Reaktoren des Moduls mit einem Energieeintrag von je 2 kW sitzen an der Rohrverbindung zwischen Fermenter und Nachgärer. Durch sie werden zeitgesteuert 40 % der Tagesfütterungsmenge geleitet. „Diese Durchflussmenge hat sich auch in anderen Anlagen als optimal erwiesen“, sagt Anting Grams von Weber Entec. Das gelte auch, wenn die Leitung des Stoffstroms durch den Reaktor durch Umpumpen des Fermenterinhalt erfolgt.

Enorme Scherkräfte durch Kavitation

Im Reaktor wird über Flächenschwinger Ultraschall in das halb vergorene Medium eingebracht. Dadurch bilden sich in der Flüssigkeit abwechselnd extreme Über- und Unterdruckbereiche von nur wenigen Mikrometern Größe. Bei Unterdruck wechselt Wasser kurzzeitig in den gasförmigen Zustand. In der darauf folgenden Überdruckphase implodieren die Gasbla-

sen. Bei diesen sogenannten Kavitationsimpllosionen entstehen Temperaturen bis 5 000 °C und Drücke bis 1 000 bar sowie enorme Scherkräfte. „Das physikalische Phänomen der Kavitation tritt auch an Turbinen und Schiffsschrauben auf. Dort möchte man es jedoch unbedingt vermeiden, weil es auf Dauer auch das härteste Material zerstört“, erläutert der Diplom-Ingenieur. Im Ultraschallreaktor bewirke der gezielt herbeigeführte Effekt daher eine Zerkleinerung in feinste Partikel und ein Aufbrechen der Zellstrukturen, wie dies mit herkömmlichen mechanischen Verfahren nicht möglich ist. Außerdem verbessere sich die Viskosität und Durchmischung des Substrats. Quasi als Nebenwirkung werden Exoenzyme freigesetzt. Bakterien scheiden diese Verdauungssäfte aus, damit sich Nährstoffe außerhalb der Zelle aufspalten.

„Der Ultraschall wird durch leistungsstarke Flächenwandler von außen eingebracht. Im Gegensatz zu herkömmlichen Technologien, zum Beispiel Stabschwingern, wird so die Ausbreitung des Kavitationsfeldes weniger gedämpft, und die Wandler haben keinen direkten Kontakt zum Medium. Im Leitungssystem der Bio-

Abwärmenutzung auch im Sommer

Nutzen Sie die Abwärme von Biogasanlagen zum Trocknen von Getreide und anderen rieselfähigen Schüttgütern.

- » Flachboden - Trocknung
- » Wagen - Trocknung
- » Trocknungsanlagen



Frithjof Wünsche

Erneuerbare Energien & Getreidetechnik

www.getreidetechnik-wuensche.de

Tel. +49(0)345 / 290 02 46

gasanlage ist der Biopush also eine reine Durchflusszelle“, verweist Grams auf die Besonderheit des weiterentwickelten Ultraschallreaktors. Damit seien Verstopfungen so gut wie ausgeschlossen, der Verschleiß gering, und das Aggregat arbeite wartungsfrei.

Kompakte Module je nach Anlage

Die kompakten Desintegrationsmodule sind je nach benötigter Durchflussmenge mit einem oder mehreren Reaktoren bestückt. Als zusätzliche Sicherheit befindet sich davor ein „Rotacut“. „Das ist vor allem ein Schutz für die relativ kleinen Pumpen für Volumenströme von etwa einem Kubikmeter pro Stunde gegen Störstoffe und Kompartimente“, so der Ingenieur. Der spezifische Energieeintrag für die Ultraschallintegration liege bei rund 3,5 kWh/m³. Das mit zwei Reaktoren ausgestattete Modul in der Jenaer Biogasanlage Alma einschließlich Pumpen und Rotacut habe während des Betriebs, pro Stunde sind das 45 Minuten, eine Leistungsaufnahme von 5 kW.

„Dieser zusätzliche Energieeinsatz wird mehr als kompensiert. Denn erstens müssen wir weniger rühren, weil das Substrat dünnflüssiger ist, und auch der Separator muss nicht so oft laufen, da nun weniger Rezirkulat benötigt wird“, sagt die Anlagenchefin. Hinzu kämen der



Im Separator wird ein Teil der Gärreste in flüssige und feste (Foto) Bestandteile getrennt. Die flüssige Fraktion geht als Rezirkulat zurück in den Fermenter.

Gasmehrertrag und die Einsparung beim Input. Auf den wertvollsten Bestandteil im Substratmix, das Getreideschrot, habe sie während der Sommermonate im vergangenen Jahr sogar gänzlich verzichten können. Ein inzwischen vorliegender Untersuchungsbericht des Umweltlabors Eurofins bestätigt diese Einschätzung. Demnach konnte 2012 bei der Anlage Alma besonders durch Einsparungen von etwa 160t Substrat pro Monat eine Kosteneinsparung von 0,01 €/kWh erzielt werden. Übers Jahr sind das mehr als 50 000 €. Die Testergebnisse haben die Betreiber überzeugt.

Seit Februar dieses Jahres arbeitet nun auch im Stoffstrom der Biogasanlage Bert eine Ultraschall-Desintegration.

Fazit: Mit dem Ultraschallreaktor steht ein weiteres Instrument für die Effizienzsteigerung von Biogasanlagen zur Verfügung. Vor dem Hintergrund stagnierender Vergütungen können daraus handfeste Vorteile resultieren. Zusätzliche Bedeutung erhält das Thema mit den Bestrebungen, im Biogasprozess mehr von den meist schwerer abbaubaren Reststoffen einzusetzen. Da das Substrat lediglich eine Edelstahl-

röhre durchströmt, scheint die vom Hersteller angekündigte hohe Verschleißfestigkeit glaubhaft zu sein. Der Praxisbetrieb wird zeigen, ob das auch für das Desintegrationsmodul insgesamt gilt. Und die Technologie hat auch ihren Preis. Ob und wann sich solch eine Anlage rentiert, kann sich anhand der vorliegenden Testergebnisse jeder selbst ausrechnen. Faustformel: Je schwieriger die Substrate abbaubar sind und je kürzer die Verweilzeit im Fermenter ist, umso effektiver arbeiten die Ultraschallreaktoren.

Wolfgang Rudolph, Bad Lausick

Lösungen für eine optimale Biogasproduktion

Greenline

Agrarkunststoffe

Silofolien
Unterziehfolien
Siloschutzgitter
Silosäcke

Greenline

Biogas

Entschwefelung
Spurenelemente
Praebiotika
Havariemittel

hygifarm

Schädlingsüberwachungs-
und
Bekämpfungs-Management

Innovativ, wirtschaftlich und zuverlässig

...für mehr Gas unter der Haube

...die professionelle Lösung

Hauptgenossenschaft Nord AG

HaGe Nordland, Goldberg Tel.: 03 87 36 / 74 145

HaGe Nordland, Neubrandenburg Tel.: 03 95 / 45 21 151

www.hagekiel.de

HaGe®

Ihr Partner vor Ort