

## MIT ULTRASCHALL DIE ZUKUNFT ÖKONOMISCH UND ÖKOLOGISCH GESTALTEN

**S**ubstrat für landwirtschaftliche Biogasanlagen muss nicht zwangsweise ackerbaulich hergestellt werden. Festmist oder überschüssiges Grüngut, das nicht als Grundfutter in der Rinderfütterung benötigt wird, stellt eine gute Alternative zur sogenannten Anbaubiomasse dar. Es ist davon auszugehen, dass der Einsatz von alternativer Biomasse in Zukunft immer mehr zur Pflicht wird. Da aber mit zunehmendem Zeitraum zwischen den Mahden des Grünlands bei den Gräsern der Anteil nicht abbaubarer Zellwandbestandteile, vor allem das Lignin, zunimmt, ist Grünschnitt für die Vergärung kein einfaches Substrat. Ein viel größeres Problem ist aber, dass durch diese Einsatzstoffe die Fließeigenschaften in den Fermentern so sehr verschlechtert werden, dass der Einsatz von Gras für die Vergärung nur in begrenzten Mengen möglich ist.

Die Behandlung mit Ultraschall bietet hier Optionen und viel Gestaltungsspielraum. Dabei werden Kavitationsimplosionen erzeugt, die das Medium auf Zellebene zerkleinern. Diese mechanische Aufschlusstechnik bewirkt eine deutliche Beschleunigung der Biologie und reduziert die Viskosität in den Faulbehältern. Die logische Folge ist eine optimierte Substratausnutzung, welche zu Substrateinsparungen bei gleicher Biogasausbeute führt. Im Folgenden berichten zwei Betreiber von ihren Praxiserfahrungen.

### Weniger Mais und mehr Gras führt zu verringerten Fütterungskosten

Felix Müller betreibt seit 2011 im Ammerland eine Biogasanlage mit einer installierten elektrischen Leistung von 250 kW. Der im Nordwesten von Niedersachsen gelegene Landkreis ist eine typische Grünlandregion, in der jede Menge hochwertiges und günstiges Gras vorhanden ist. Als Futter für die Biogasanlage von Herrn Müller diente in all den Jahren Energiemais und Gülle. Mit steigenden Maispreisen wurde die Fütterung mit Maissilage zunehmend unattraktiv und der Betreiber suchte nach Möglichkeiten, um den im Umfeld der Gaserzeugungsanlage reichlich vorhandenen

Grünschnitt (Grasflächen werden hier bis zu fünfmal im Jahr gemäht) energetisch zu nutzen. Dabei hatte er zu berücksichtigen, dass Grassilage mit einem Gasertrag von 170 m<sup>3</sup>/t Frischmasse nur etwa 80 % des Energieertrags von Maissilage bringt. „Aber trotzdem ist der Kubikmeter Biogas aus Gras für uns günstiger als der aus Mais“ ist sich Felix Müller sicher. Allerdings verursacht der Einsatz von Gras – frischer Grünschnitt bzw. durch Silierung konserviertes Material – einige Probleme. Da das eingebrachte Substrat sehr viel Wasser binden kann, verändern sich die Fließeigenschaften in den Fermentern mit jeder Tonne Gras, die eine Tonne Maissilage ersetzt. Das Rühren und Pumpen wird zunehmend schwieriger.

Das Ziel von Felix Müller war und ist es, in seiner Biogasanlage, die er täglich mit ungefähr 13 Tonnen Feststoffen füttert, möglichst viel Gras zu vergären. Mehr als 5 t Gras am Tag waren damals aber nicht möglich, ohne Stillstandzeiten der Biogasanlage zu riskieren. Auch durfte der Anteil der Trockensubstanz (TS-Gehalt) im Fermenter 9 % nicht übersteigen, weil das Gärgemisch sonst eine hohe Zähflüssigkeit aufweist und gar nicht mehr zu rühren gewesen wäre.

### Installation der Ultraschalltechnik

Um die Viskosität dauerhaft zu senken, entschied sich der Betreiber daher am gefütterten Hauptfermenter für die Installation einer DesiUS (Desintegration mit Ultraschall) der Firma Weber Entec. Die Behandlung mit Ultraschall bietet hier Optionen und viel Gestaltungsspielraum. Dabei werden Kavitationsimplosionen erzeugt, die das Medium auf Zellebene zerkleinern. Nach der Aufbereitung durch die Ultraschalltechnik ist die Substratoberfläche erhöht und diese Biomasse für den biologischen Abbau besser verfügbar. Da die Faserstruktur nun aufgebrochen ist, bindet sie weniger Wasser und das Substrat ist nach der Behandlung sichtbar fließfähiger. Genau das ist der entscheidende Punkt, um mehr Gras füttern zu können.

### Fazit des Betreibers

Der Aufschluss mit Ultraschall verbessert die Fließeigenschaften deutlich.



Quelle: Ulli Lindenblatt

Ulli Lindenblatt, Mitgesellschafter der Biogasanlage Großenwiehe, neben seiner im Technikraum installierten Ultraschallanlage

„Selbst bei einem TS-Gehalt von 15 % ist die Viskosität jetzt niedriger als früher bei 8 bis 9 %“, berichtet Müller. Die Biogasanlage lässt sich dadurch flexibel und prozesssicher mit Gras betreiben. Heute setzt Felix Müller täglich 10 t Gras, 77 % der zugeführten Feststoffe, ein – in der Spitze sogar 85 %. Der Maisanteil hat sich auf 10 % reduziert, der Rest (ebenfalls etwa 10 %) entfällt auf Festmist. Dadurch muss der Anlagenbetreiber keine Maissilage mehr für die Biogasanlage zukaufen. Er nutzt hauptsächlich die Reste, die bei der Fütterung seiner Rinder übrigbleiben. An der Biogasanlage haben sich auch Verschleiß und Wartungsaufwand reduziert. Beispielsweise hat der Betreiber seit zwei Jahren bei der Pumpentechnik keine Drehkolben mehr wechseln müssen, was früher alle vier Monate der Fall war. Felix Müller konnte nach Installation der Ultraschalltechnik die Fütterung erfolgreich auf Gras umstellen. Neben dem ökonomischen Vorteil von 25 % Einsparung der Fütterungskosten, sticht bei der Umstellung auch der ökologische Nutzen hervor. Durch den energieeffizienteren Betrieb und das Zuführen ungenutzter Grünlandflächen zum nachhaltigen Kreislauf, werden erhebliche Mengen an CO<sub>2</sub> eingespart. Die Erfahrungen und Erfolge von Felix Müller sind auf nahezu alle Biogasanlagen übertragbar, deren Betreiber in Zukunft gerne mehr Gras oder Festmist füttern möchten oder auch im Rahmen der RED II nachhaltiges Biogas produzieren wollen.

## Praxisbericht 2: Optimierung der Biogasanlage Großenwiehe

Besonderes Merkmal der Gemeinschaftsanlage Großenwiehe ist die Verwertung der überschüssigen Wärme: Die Anlage im nördlichen Schleswig-Holstein, an der zwölf Landwirte beteiligt sind, versorgt über 350 Haushalte, eine Lkw-Waschanlage sowie eine Schule. Die wärmegeführte Biogasanlage, deren Erzeugung saisonal verschoben ist und deshalb im Winterhalbjahr mit der doppelten Menge gefüttert wird, hat eine vergütungsrelevante Höchstleistung von 1,25 MW, besitzt eine installierte elektrische Leistung von 2,57 MW (sog. doppelte Überbauung) und wird hauptsächlich mit Maissilage, Getreide-Ganzpflanzensilage (GPS) sowie Gras gefüttert. Aufgrund der dann höheren TS-Gehalte in den Fermentern kam es im Winterhalbjahr immer wieder zu Problemen beim Anlagenbetrieb, so dass im Mai 2019 bei dieser Biogasanlage ebenfalls eine Ultraschallanlage installiert wurde. Ziel von Betriebsleiter und Mitgesellschafter Ulli Lindenblatt war es, vor allem die Viskosität des Gärgemisches in den Fermentern zu reduzieren und Substrate einzusparen. Eine intelligente Ventilsteuerung behandelt nun abwechselnd das Gärsubstrat aus den beiden Fermentern.

## Betriebserfahrungen nach der Anlagenoptimierung

Herr Lindenblatt hat die Fütterungsdaten und Gaserträge vom Dezember 2018 (ohne DesiUS) mit denen vom De-

zember 2019 (mit DesiUS) verglichen und kommt bei der gefütterten Silage (Mais und Getreide-GPS) zu Einsparungen von 10 %. Darüber hinaus müssen keine Enzyme mehr zugegeben werden, was jährlich 15.000 Euro einspart. Auch bei den Pumpen und Rührwerken konnte der Betreiber positive Effekte feststellen: Bei den Rührwerken verringerten sich sowohl der Strombedarf als auch der Materialverschleiß deutlich – da die Viskosität im Fermenter abgenommen hatte. Zusätzlich konnte die aufwändige Rezirkulation von fast 200 m<sup>3</sup> pro Tag von den Nachgärern in die Hauptfermenter vollständig eingestellt werden. Die Laufzeiten der Pumpen während der Fütterungsintervalle konnten um etwa 30 % gekürzt werden, da durch die geringere Viskosität im Fermenter die Schnecke das Futter schneller in den Fermenter einbringen kann. Die gesamte Prozessstabilität der Gärbiologie hat zugenommen. Herr Lindenblatt verzeichnet seit der Installation der Ultraschalltechnik wesentlich weniger Störfälle, weil die Anlage „geschmeidiger“ läuft. Auch beim aus der Anlage kommenden Gärprodukt gab es Verbesserungen. So konnten die Landwirte, welche das ausgefaulte Substrat auf ihren Flächen ausbringen, die Erfahrung machen, dass der TS-Gehalt des Gärprodukts nun geringer ist und die Fließfähigkeit sich deutlich verbessert hat. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Biogasanlage Großenwiehe nach Installation der Ultraschallanlage an den verschiedensten Stellen die Betriebskosten senken, die Prozessstabilität der

BGA nachhaltig verbessern und die jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen um etwa 700 t reduzieren konnte.

## Ökologischer Nutzen und Klimaschutzaspekte

Um den ökologischen Nutzen zu ermitteln, wurden von Weber Entec die Anlagedaten von 20 Biogasanlagen ausgewertet. Durchschnittlich spart eine Biogasanlage, welche eine vergütungsrelevante elektrische Leistung von 750 kW besitzt, durch die Installation einer Anlage zur Desintegration mit Ultraschall 1.439 t Mais pro Jahr ein und verbraucht 227 MWh Strom weniger an Pump- und Rührwerksenergie. Wird das beim aktuellen Strommix gültige CO<sub>2</sub>-Äquivalent von 366 g/kWh angesetzt, entspricht dies einer jährlichen Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes in die Atmosphäre von 306 t. Noch besser greifbar wird diese Zahl, wenn sie in PkWh-Fahrleistung umrechnet wird: 306 t CO<sub>2</sub> entspricht der jährlichen Emission von 165 Mittelklassewagen mit einer Fahrleistung von jeweils 15.060 km/a – in Summe erstaunliche 2.485.000 km.

## IHRE PRESSEKONTAKTE:

### ▶ Anting Grams

Weber Entec GmbH & Co. KG  
Leiter Technik, Forschung & Entwicklung  
www.gerbio.eu/members  
mail@weber-entec.com

### ▶ Achim Kaiser

Geschäftsführer der FnBB e.V.  
www.fnbb.de  
kaiser@fnbb.de



Das in der Nähe von Karlsruhe ansässige Unternehmen Weber Entec, das sich vor genau einem Jahrzehnt für die Firmenmitgliedschaft in der FnBB e.V. entschieden hat, ist bereits seit über 12 Jahren führend in der Herstellung von Ultraschalldesintegrationsanlagen. Diese Technik dient der Prozessoptimierung an Biogas- und Kläranlagen und bietet durch das Kavitationsprinzip ein energieeffizientes, mechanisches Zellaufschlussverfahren. Die dadurch erzeugte Vergrößerung der Substratoberflächen bewirkt eine deutliche Beschleunigung der Biologie, was zu erhöhter Gasausbeute und reduzierter Viskosität führt.

## Die Wirkeffekte der Technik sind im Besonderen

- Steigerung der Gasausbeute / Substrateinsparungen
- Deutlich erhöhter Abbaugrad
- Stabilisierung der Biologie
- Verbesserte Fließeigenschaften
- Vermeidung von Schwimmschichten
- Reduzierter Rührwerkverschleiß
- Reduzierter Pump- und Rührerenergiebedarf
- Menge schwer umsetzbarer, aber oft günstigerer Substrate kann erhöht und dadurch der Maiseinsatz zusätzlich reduziert werden
- Betriebssicherheit der Biogasanlage wird erhöht