

**P**raktiker und Wissenschaftler sind sich einig, dass eine vorgelagerte Hydrolyse Vorteile für den Biogasprozess bringen kann. So lassen sich Faserstrukturen der Biomasse bei der Versäuerung in einem gesonderten Behälter vor der Fermentation besser aufschließen. Das Substrat wird homogener und gelangt bereits mit Betriebstemperatur in den Gärbehälter. Ein mehrphasiger Prozess lässt somit eine bessere Biogausbeute erwarten.

„Was bei der Hydrolyse abläuft, passiert eigentlich auch im Maul und in den vier Mägen der Kuh. Damit diese Art der Vorverdauung auch in der Biogaspraxis funktioniert, muss der Hydrolyseprozess so gesteuert werden, dass er gleichmäßig, also ohne große Schwankungen etwa beim pH-Wert oder bei der Temperatur abläuft“, meint Peter Rohn. Der Geschäftsführer der Firma Rohn Werksvertretungen beschäftigt sich seit fast einem Jahrzehnt mit der Hydrolyse und hat verschiedene Lösungen zum Patent angemeldet. Etwa 70 der von dem Ingenieur Unternehmen gebauten Biogasanlagen arbeiten mit einem vorgeschalteten Hydrolysebehälter. Für die begleitende Forschung und die Betreuung der Anlagenbetreiber steht seit 2005 ein eigenes Biogalabor zur Verfügung.

### Hydroschleuse vermeidet Geruch

Die Biogasanlage des Agrarbetriebes Ullrich in Aga zeigt den Entwicklungsstand der Rohn-Hydrolysetechnik. Sie ging im Dezember 2011 ans Netz. Das Familienunternehmen vor den Toren Geras hält 12 000 Biohühner sowie 50 Rinder und bewirtschaftet 200 ha Ackerland und einige Hektar Grünland. Die Biogasanlage in Sichtweite der Hühnerställe besteht aus einem Fermenter mit einem Fassungsvermögen von 1 500 m<sup>3</sup>, einem 1 800 m<sup>3</sup> fassenden Nachgärer und dem Hydrolysebehälter mit einem Volumen von 250 m<sup>3</sup>. Fermenter und Nachgärer fertigte die Firma Lipp aus Verinox-Edelstahl, vermittelt durch deren Werksvertretung Rohn. Im Hauptfermenter sorgt ein Biobull-Rührwerk mit einer Flügelspannweite von 3 m trotz seiner geringen Leistungsaufnahme von etwa 8 kW für die Durchmischung des in der Hydrolyse vorbehandelten Gärguts. Der Nachgärer dient zugleich als Endlager. Er ist jedoch so in den Komplex eingebunden, dass auch direkt Substrat hineingepumpt werden kann. Die Homogenisierung erfolgt hier mit einem



Fütterung über die Hydroschleuse. Der Radlader befüllt die obere Wiegeplattform.

## Gut gekaut ist halb verdaut

Die Biogasanlage des Landwirtschaftsbetriebes Ullrich im thüringischen Aga arbeitet mit einem speziellen **Hydrolyseverfahren**. Das Substrat gelangt versäuert und erwärmt in den Fermenter.

Lipp-Multipumpprühsystem. Eine Kreiselpumpe zieht Flüssigkeit aus dem unteren Behälterbereich und führt sie über mehrere Düsen in unterschiedlicher Höhe wieder zu. Verstromt werden die etwa 120 m<sup>3</sup> Biogas pro Stunde im 250-kW-Blockheizkraftwerk, dessen Abwärme neben der Behälterheizung die ei-

nen Hektar große Biogewächshausanlage der Lebenshilfe Gera in der Nachbarschaft mit Wärme versorgt. Um die Wärme gleichmäßig bereitstellen zu können, wurde ein 22 000 l fassender Pufferspeicher installiert.

Der technologisch modernste Teil der benachbarten Biogasan-

lage fällt kaum ins Auge. Denn die Hydrolyse befindet sich zum Teil unter der Erde. Sichtbar sind nur der Biofilter, der den Behälter ständig absaugt und damit auch die Bildung eines explosionsgefährdeten Gasgemisches verhindert, der Rührwerksmotor und vor allem die Hydroschleuse. Über diese geruchsmindernde Befüllereinrichtung wird der Behälter mit dem Radlader beschickt. Die Forderung einer Geruchsvermeidung ergibt sich aus der unmittelbaren Nähe zum Parkplatz des Gewächshauskomplexes, zu dem auch eine Verkaufsstelle für Bioprodukte gehört.

Die Hydroschleuse besteht aus zwei übereinanderliegenden und jeweils mit einem Schieber verschlossenen Kammern. Der obere Schieber nimmt das Substrat auf und wiegt es automatisch. „Die Futterkomponente, in diesem Fall Maissilage, habe ich vorher mit der Fernbedienung ausgewählt“, erläutert Michael Ullrich, während sich die Schaufel des Radladers in den Trichter



Im neuen Gewächshaus des Biohofs Aga der Lebenshilfe Gera sind etwa 40 Behinderte beschäftigt. Sie produzieren im Jahr neben Salat rund 95 000 Tomaten und 100 000 Stück Gurken. Die Wärme kommt von der Biogasanlage.

FOTOS: CARMEN RUDOLPH



über der Hydroschleuse entleert. Die Komponentenart, das Gewicht der gerade eingebrachten Teilmenge, die addierte Istmenge und der Behälterinhalt lassen sich an einem mehrzeiligen Großdisplay ablesen. Diese Daten werden gespeichert und sind jederzeit abrufbar. Ein weiterer Knopfdruck auf die Fernbedienung, und die obere Wiegeplattform schiebt sich zur Seite, sodass das Substrat auf die darunterliegende Platte aus Edelstahl fällt. Sie ist über ein beheiztes Wasserschloss abgedichtet und öffnet sich erst, wenn die obere Plattform wieder geschlossen ist. Unterdessen fährt der Landwirt wieder zur Silofläche, um eine weitere Schaufel aufzunehmen.

Einmal täglich befüllt der Betreiber in Aga auf diese Art die Hydrolyse mit Substrat, das sich aus Hühnermist, teilweise aus dem eigenen Stall, Maissilage sowie Grassilage und etwas Rindermist zusammensetzt. Ab und zu gibt er über ein Dosiersystem Eisen-II-Salze zu, um Schwefelverbindungen im Methangas vorzubeugen. Richtgrößen sind die Ergebnisse der Onlinemessungen des Schwefelgehalts sowie die in manuellen Messungen mittels Dräger-Röhrchen ermittelten Ammoniakwerte.

### Füllstand schwankt kaum

Das Substrat wird zügig mit zwei großflügeligen Rührwerken in die Hydrolyseflüssigkeit eingemischt. Das Hydrobull-Rührsystem mit Flügelspannweiten bis 2,70 m erreicht je nach Futterart Einrührleistungen zwischen 20 und 50 t/h.

„Die gute Durchmischung, die hier in Aga mithilfe einer eingebauten Kamera auf dem Bildschirm zu sehen ist, wird dadurch begünstigt, dass die gro-



Firmenchef Peter Rohn (r.) wertet gemeinsam mit Betreiber Michael Ullrich die aktuellen Logfiles zu den Leistungsparametern der Biogasanlage aus. Im Hintergrund das mehrzeilige Großdisplay.

ßen Rührpropeller optimal auf den kaum schwankenden Füllstand in der Hydrolyse eingestellt werden können“, erklärt Peter Rohn. Die im Gegensatz zu anderen Verfahren nahezu konstante Füllstandshöhe im Hydrolysebehälter ist ein Merkmal des rk-Hydrolyseverfahrens. Das Kürzel „rk“ steht für „reaktionskontrolliert“. Das rk-Hydrolyseverfahren ist ebenso zum Patent angemeldet wie die Hydroschleuse und das Hydrobull-Rührsystem. Grundlage der Innovationen, die auch nachgerüstet werden können, ist eine Steuerung, die Wirtschaftsinformatiker Rohn entwickelt hat. Im Hydrolysebehälter werden dafür permanent pH-Wert, Temperatur und Füllstand gemessen. Die Werte vergleicht das System mit den Daten, die die Sensoren in den folgenden Prozessstufen registrieren, insbesondere die Stromerzeugung und der Methangehalt, der nach Angaben des Betreibers bei durchschnittlich 60 % liegt. Fermenter und Hydrolyse arbeiten sozusagen auf dem kurzen Dienstweg zu-

sammen. Der Rechner entscheidet stündlich, wie viel neutrales Rezirkulat in den Hydrolysebehälter als Verdünnung strömt. Im gleichen Zeittakt steuert das System auf Basis der speziellen Programmfunktion zur Auslastungsoptimierung die Intervalle und Mengen für die Fermenterfütterung mit betriebswarmer, vorversäuerter Biomasse. „Der Füllstand im Hydrolysebehälter bleibt daher immer nahezu gleich. Was sich ändert, ist nur der oTS-Gehalt der Hydrolyseflüssigkeit“, sagt Peter Rohn (oTS = organische Trockensubstanz).

### Logbuch belegt eine hohe Auslastung

Daraus ergebe sich eine Reihe nützlicher Effekte. So arbeite die Anlage ständig annähernd im Volllastbereich. Auch müsse die Tagesfütterung nicht unbedingt zu festen Zeiten erfolgen und könne auch mal über 24 Stunden pausieren, zum Beispiel sonntags, wie es bei der Anlage in Aga praktiziert wird. Die

Steuerung verfügt über eine Logbuchfunktion mit stündlicher Speicherung. Der Betreiber und, wenn gewünscht, die Firma Rohn können so alle relevanten Anlagenparameter und Fütterungsmengen auswerten und Optimierungen vornehmen. Anhand der Logfile-Ausdrucke von zehn Tagen verweist Rohn auf eine Anlagenauslastung von durchschnittlich 99,4 %, obwohl zwei fütterungsfreie Sonntage enthalten waren. Ebenso sehen lassen kann sich der Eigenstrombedarf. Er lag laut Logbuchaufzeichnung bei 5,9 %, an den beiden Sonntagen sogar nur bei 5,2 %.

Zufrieden zeigt sich auch Betreiber Michael Ullrich. „Verglichen mit ähnlichen Praxisanlagen habe ich bei ähnlichem Substrateinsatz unterm Strich etwa zehn Prozent mehr Gas“, schätzt der Landwirt ein. Auch reagiere das System nicht so empfindlich auf wechselnde Substratkomponenten. Fütterungen von phasenweise 10 t Gras am Tag habe die Anlage problemlos verkraftet. Wobei der Gesamtsäuregehalt im Fermenter bei ca. 300 mg/l und der TS-Gehalt unter 8 % liege. Auch der Verschleiß halte sich in Grenzen. Nach einjähriger Betriebszeit hätten lediglich einige Scherbolzen sowie eine Überlast-Gummikupplung am Hydrolyserührwerk ausgetauscht werden müssen. Kosten: etwa 150 €. Das mache auch Mut für den geplanten Ausbau. Um mehr Strom, gegebenenfalls auch in Direktvermarktung, anbieten und das benachbarte Gewächshaus besser mit Wärme versorgen zu können, wird gegenwärtig auf dem Gelände der Biogasanlage in Aga ein zweites BHKW mit einer Leistung von 250 kW<sub>el</sub> installiert.

WOLFGANG RUDOLPH

Fa. Rohn auf der Biogasmesse in Leipzig: Halle 2, Stand 03.42



250-kW<sub>el</sub>-Biogasanlage auf dem Agrarbetrieb Ullrich in Aga bei Gera.



Blick in die Hydroschleuse: gut zu sehen ist der Schieber, der sich öffnet, wenn das Futter in die Hydrolyse eingebracht werden soll.