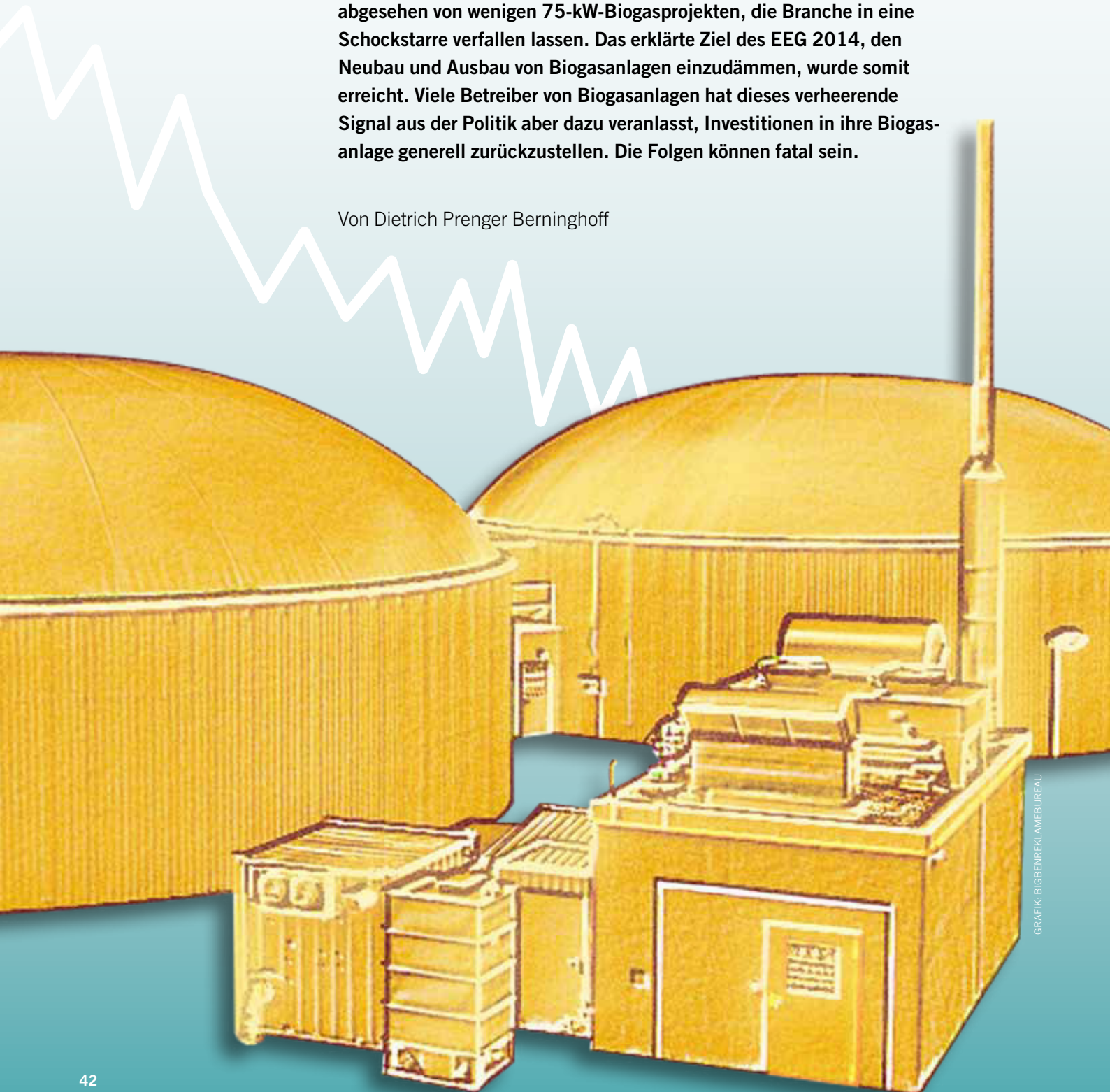


Kosten senken, wenn Erlöse stagnieren

Das EEG 2014 wirkt. Leider wirkt es in einer Form, die eine ganze Branche gefährdet. Die radikalen Einschnitte und Deckelungen haben, abgesehen von wenigen 75-kW-Biogasprojekten, die Branche in eine Schockstarre verfallen lassen. Das erklärte Ziel des EEG 2014, den Neubau und Ausbau von Biogasanlagen einzudämmen, wurde somit erreicht. Viele Betreiber von Biogasanlagen hat dieses verheerende Signal aus der Politik aber dazu veranlasst, Investitionen in ihre Biogasanlage generell zurückzustellen. Die Folgen können fatal sein.

Von Dietrich Prenger Berninghoff



U nabhängig vom EEG 2014 beziehungsweise auch unter diesen Rahmenbedingungen müssen die Bestandsanlagen weiter ihren Betrieb sicherstellen, um die ursprünglich kalkulierten Renditen zu erzielen. Obwohl es den meisten Betreibern klar ist, dass die Technik einer Anlage während der kalkulierten Laufzeit von 20 Jahren mehrfach erneuert werden muss, wird kaum gehandelt. Erhebliche Potenziale, die in den meisten Anlagen schlummern, werden nicht genutzt. Diese Potenziale zur Kostensenkung ergeben sich in erster Linie durch den technischen Fortschritt, durch die Beseitigung von Verschleiß und gezielte Investitionen zur Senkung der Kosten für Betriebsmittel und Substrate.

Bei der Suche nach sinnvollen Ansatzpunkten zur Anlagenoptimierung sollte vom Ende an die Prozesskette herangegangen werden. Dadurch wird vermieden, dass sich Änderungen an der Anlagentechnik entlang der Gärstrecke negativ auf die Gasverwertung oder das Gesamtkonzept auswirken. Am Ende der Prozesskette steht in der Regel der Trafo. Hier sind regelmäßige Wartungen absolut empfehlenswert. Erhöhte Trafoverluste durch Verunreinigung und schlechte Kühlung in Höhe von 1 bis 2 Prozent vernichten Stromerlöse in gleicher Höhe.

BHKW-Wirkungsgrade bedenken

Das Blockheizkraftwerk (BHKW) ist die Komponente einer Biogasanlage mit der kürzesten Abschreibungsdauer. Gleichzeitig haben BHKW in den vergangenen Jahren die größten technischen Weiterentwicklungen erfahren.

Während vor einigen Jahren Wirkungsgrade von 35 bis 38 Prozent Stand der Technik waren, sind heute BHKW-Wirkungsgrade von 41 bis 46 Prozent am Markt verfügbar. Wenn wir davon ausgehen, dass ein BHKW ohne regelmäßige Wartung jährlich etwa einen Prozentpunkt an Wirkungsgrad einbüßt, so sind Steigerungen beim Wirkungsgrad von 6 bis 8 Prozentpunkten nicht unrealistisch.

Der Vorteil für den Betreiber ergibt sich aber nicht durch den erhöhten Stromerlös, denn dieser ist ja durch das EEG 2014 gedeckelt. Vielmehr kann der Betreiber über den geringeren Gasverbrauch gezielt Kosten sparen. Die hier angenommene Effizienzsteigerung von 6 Prozent entspricht einer Verringerung des Gasverbrauchs um etwa 16 Prozent. Da bei Bestandsanlagen davon auszugehen ist, dass meistens das „teuerste“ Gas eingespart werden kann, also Biogas aus nachwachsenden Rohstoffen (NawaRo), ist das Einsparpotenzial als Flächenäquivalent hoch interessant: Hier ergibt sich ein verringerter Anbauflächenbedarf in gleicher Höhe. Weitere Effekte dieser Maßnahme sind zudem der geringere Massenumschlag in der Prozesskette, geringere Energie- und Lagerkosten, eine höhere Verweilzeit der restlichen Substrate und eine grundsätzlich niedrigere Anlagenbelastung, die sich positiv auf die Lebensdauer

gängiger Verschleißteile, wie zum Beispiel Rührwerke, auswirkt. Beziffern wir die hier aufgeführten positiven Effekte monetär, reichen allein diese Einsparungen aus, um ein neues BHKW zu finanzieren. Wichtig ist natürlich in diesem Zusammenhang, dass das neue BHKW als Redundante ausgeführt wird. Das bereits existierende BHKW sollte auf jeden Fall auf der Anlage verbleiben. Inwieweit für beide BHKW in einem zweiten Schritt noch die Flexibilitätsprämie beantragt wird, hängt im Wesentlichen von der technischen Eignung des bestehenden BHKW ab.

Kostentransparenz herstellen

Jeder Betreiber kennt den Wert einer Kilowattstunde Strom, die er einspeist. Er kennt aber selten die Kosten der Erzeugung je Kilowattstunde und er erfasst nie die Kosten, die aufgewendet werden müssen, um einen Kubikmeter Rohbiogas zu erzeugen. Auch wenn dieser Wert für viele Betreiber irrelevant sein mag, für eine nutzenorientierte Anlagenoptimierung ist es unbedingt notwendig, diesen Wert zu kennen. Ein Rechenbeispiel zeigt Tabelle 1.

Der Wert lässt sich ermitteln, indem von den Gesamtkosten der Biogasanlage die Kosten für Verstromung – also Wartungskosten für das BHKW und Trafo – sowie die jährlichen Fixkosten für das BHKW und den Netzanschluss abgezogen werden. Anschließend müssen noch die Kosten für die benötigte Prozesswärme hinzugerechnet werden, denn ohne BHKW müsste ein Zukauf erfolgen. Der ermittelte Kostenwert ist schlussendlich durch die erzeugte Biogasmenge zu teilen. Der so ermittelte Durchschnittswert kann aber nicht Grundlage für eine Kalkulation zur Anlagenoptimierung sein. Wichtig ist, die Kosten für den teuersten Kubikmeter Rohbiogas zu kennen. Diese Aufwendungen sollen eingespart werden.

Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt sind die Gasverluste. Gasverluste belasten nicht nur das Klima, sondern auch den Geldbeutel. Die größten Gasverluste entweichen erfahrungsgemäß über die Über-/Unterdrucksicherung. Das geschieht besonders dann, wenn sich die Gastemperatur im Speicher durch direkte Sonneneinstrahlung erhöht. Besonders einschalige Gasspeicher sind davon betroffen. Gerade am Vormittag kommt es deshalb häufig zu einer extremen Ausdehnung des Gases. Werden nur einschalige Folien-



Große Gasspeicher mit dem richtigen Speichermanagement machen sich schnell bezahlt.



Tabelle 1: Berechnung für die Erzeugungskosten je Kubikmeter Rohbiogas für das teuerste Substrat

	668.289 €	Gesamte jährliche Kosten
-	33.608 €	Fixe Kosten für das BHKW und den Netzanschluss/Trafo
-	58.767 €	Wartungskosten für BHKW und Trafo
+	37.290 €	Kosten für Prozesswärme (benötigte Prozesswärme multipliziert mit 6 Cent/kWh)
-	294.000 €	Alle Substratkosten
+	374.182 €	Theoretische Gesamtsubstratkosten (wenn das Gas nur aus dem teuersten Substrat erzeugt wird)
Nebenberechnung		
	294.000 €	Substratkosten (gesamt)
	/0,165	Durchschnittliche Substratkosten in der Ration (€/m³)
	*0,21	Teuerste Substratkosten in der Ration (€/m³)
	= 374.182 €	
Ergebnis I	693.387 €	Gesamtkosten Rohbiogaserzeugung aus dem teuersten Substrat
/	1.962.401 m³	Rohbiogasmenge (Zähler vorhanden?)
Ergebnis II	0,353 €	Kosten des teuersten m³ Rohbiogas im Gesamtkonzept

Datengrundlage ist eine 500 kW BGA auf Gülle-Mais-Basis (für den Mais fallen unterschiedliche Kosten an).



Tabelle 2: Kosteneinsparung durch Rührwerkstausch

	TMR alt	TMR neu
Schub (NM)	2.500	3.000
Investition (RePowering vs. Neukauf)	11.000 €	13.000 €
Mehrkosten		2.000 €
Stündliche Betriebskosten (€)	2,85 €	1,50 €
Tägliche Laufzeit (h)	6,0	6,0*
Energiekosten pro Tag	17,10 €	9,00 €
Energiekosten pro Jahr	6.242 €	3.286 €
Kostenersparnis pro Jahr		2.956 €

*bei der höheren Schubleistung ist eine niedrigere tägl. Laufzeit wahrscheinlich, wurde aber nicht berücksichtigt. Die ausgetauschten Rührwerke können noch im Gärrestlager genutzt werden

gasspeicher verwendet, dann findet die Erwärmung des Gases deutlich schneller statt als bei Tragluftdächern. An sich kann die Ausdehnung des Gases von den Anlagen gut gemanagt werden, aber da die Gasspeicher in der Regel immer voll gehalten werden – und hier besonders die einschaligen Dächer – treten hier doch erhebliche Verluste auf.

Gasleckagen abstellen

So kommen täglich nicht nur erhebliche Gasverluste zustande, die Anlage verfügt somit auch über keinen freien Gasspeicher. Stillstandszeiten des BHKW bei Wartung oder Defekt wirken sich somit unmittelbar auf die Rendite aus. Unmittelbar mit BHKW-Stillstand muss auch Gas abgefackelt werden, obwohl die Anlagen theoretisch über Gasspeicherkapazitäten für mehrere Stunden verfügen. Unsere Erfahrungswerte aus über 1.000 kalkulierten Biogasprojekten beziffern den Wert für einen Kubikmeter (m³) Rohbiogas aus Silomais im Mittel auf 0,35 Euro pro Kubikmeter.

Für eine 500-kW-Anlage, die täglich nur 15 Minuten Gas ablässt, bedeutet dies einen Verlust von 8.000 Euro im Jahr. Es ist also äußerst sinnvoll, sein Gasspeichermanagement zu überprüfen und den bestehenden Gasspeicher auch auf Leckagen zu untersuchen. Auch an diesem Beispiel zeigt sich gut, wie schnell sich die Investition in neue Anlagentechnik nicht nur rechnet, sondern darüber hinaus weitere finanzielle Verluste in der Restlaufzeit sogar verhindert.

Eine weitere empfehlenswerte Maßnahme ist, den Stromverbrauch einzelner Komponenten zu kontrollieren. Hier sollten das BHKW und dessen Nebenaggregate als größte Stromverbraucher im Fokus stehen. Der Austausch von Antrieben und Einbau von Frequenzumrichtern können hier viel bewirken. Auch beim Energieverbrauch von Rührwerken hat sich viel getan. Moderne



„In meinen Biogasanlagen laufen WANGEN Pumpen, weil ich Wert auf robuste und zuverlässige Technik lege.“

Wangen Exzentrerschneckenpumpen für Gärsubstrate im robusten Wangen Design. 7.000 laufende WANGEN Pumpen in Biogasanlagen sprechen für sich.

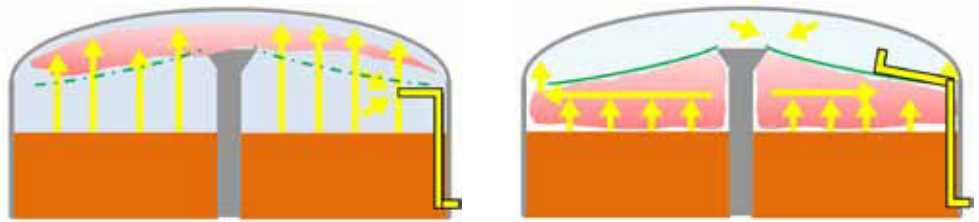


Pumpenfabrik Wangen GmbH
 Simoniusstrasse 17
 88239 Wangen im Allgäu
 info@wangen.com

Rührwerkstechnik liefert höhere Schubleistung bei deutlich reduziertem Stromverbrauch. Die Investition in neue Rührwerke hat sich häufig bereits nach zwei Jahren selbst bezahlt – ab dann sind die Einsparungen direkter Gewinn. Für die Berechnung ist es natürlich wichtig, die genauen Laufzeiten der Rührwerke zu kennen. Nur selten wurden die Rührwerke so ausgelegt, dass auch nach fünf Jahren Betriebszeit und dem damit verbundenen Verschleiß eine Volldurchmischung gewährleistet werden kann. Seriös kalkuliert ist also davon auszugehen, dass die Beeinträchtigung der Volldurchmischung auch einen Faulraumverlust nach sich zieht. Da sich dieser Prozess schleichend vollzieht, ist es für den Betreiber nur über eine exakte Dokumentation und Verbrauchsmessung erkennbar, dass die Anlage ineffizienter wird. Erschwert wird die Feststellung zudem durch Substratwechsel und alle anderen Maßnahmen, die auf den Gärprozess Einfluss nehmen.

Kosten auch beim Entschwefeln sparen

Ein weiterer spannender Gesichtspunkt ist die Entschwefelung. Häufig haben Anlagen nicht unerhebliche Aufwendungen für Entschwefelungsmittel und Aktivkohle. Ursprünglich war für viele Altanlagen ausschließlich eine Entschwefelung mittels Lufteinblasung vorgesehen. Weil dies nicht ausreichte und um die Gewährleistung beim BHKW nicht zu gefährden, werden deshalb seit vielen Jahren Entschwefelungsmittel eingesetzt. In diesem Zusammenhang ist besonders die Frage interessant, weshalb die Einsatzmengen dieser Entschwefelungsmittel auch bei Anlagen mit gleichen Substraten so extrem schwanken. Für eine 250-kW-Biogasanlage, die



Klassischer Gasspeicher mit „Tornetz“ (links) – PlanET Flexstore mit gezwungener Gasführung (links). PlanET Flexstore mit eco cover (rechts). Der Unterschied liegt in der gezwungenen Gasführung, dadurch wird eine deutlich höhere Entschwefelungsrate erreicht und werdenerhebliche Kosten für die Feinentschwefelung vermieden.

mehr als 5.000 Euro für Entschwefelungsmittel aufwendet, ist es dringend ratsam, diese Form der Entschwefelung zu überdenken. Den wenigsten Betreibern ist klar, dass eine Bindung des Schwefels im Gärsubstrat die Funktionsfähigkeit der Entschwefelung mit Lufteinblasung gefährdet. Eine zu geringe Schwefelkonzentration lässt die Bakterien praktisch verhungern, denn es findet keine vollständige Besiedlung mehr statt, so kommt es erst gar nicht mehr zum Kontakt zwischen den Bakterien und dem Schwefel; und dann bleibt der eingeblasene Sauerstoff ungenutzt, senkt den Methangehalt oder wird oxidiert (Korrosion).

Eine externe Entschwefelung, die für diese Schwefelgehalte konzipiert ist, ist langfristig deutlich günstiger und senkt die Betriebskosten. Die günstigste Entschwefelung ist natürlich eine funktionierende Lufteinblasung in Verbindung mit einer Zwangsführung des Gases entlang der gesamten Entschwefelungsdecke, also mit „gezwungener“ Gasführung (siehe Abbildung). Hier ist auf optimale Lebensbedingungen für die Bakterien zu achten, also optimale Wärme, Nährstoffe und Futter.

Als letzter Punkt an Optimierungspotenzialen muss noch die Reduzierung der Substratkosten als größter Kostenblock bedacht werden. Hier liegen große Potenziale, allerdings sind die Einflüsse auf die gesamte Prozesskette sowie die Abhängigkeit von Genehmigungsbestimmungen am größten. Dies muss berücksichtigt werden. ▶



www.schaumann-bioenergy.eu

Enzyme, die wirklich funktionieren!

Maßgeschneiderte Enzym-Produkte

Das BC.ZYM-Modulsystem liefert die Enzym-Bausteine für niedrige Viskosität und verbesserte Substrat-Ausnutzung. Die Rührzeit wird erheblich verkürzt, das Material geschont und der Eigenstrombedarf reduziert.

Ergebnis: Effizientere Methanproduktion.

Fragen Sie uns. Wir informieren Sie gern. Tel. 0 41 01/2 18 54 00

Kompetenz in Biogas





Wird Silomais durch Mist ersetzt, muss die Einbringtechnik angepasst werden. Hier im Bild ist der Feststoffdosierer mit den Förderschnecken zu sehen. Außerdem rechts im Bild der Substratzerkleinerer Rotacrex.

Mais durch Mist ersetzen – genau rechnen und planen

Der Austausch von Silomais durch Mist bietet eine sehr gute Kosteneinsparmöglichkeit. Allerdings stellt die Verarbeitung von Mist höhere Ansprüche an die Anlagentechnik. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, ist eine Aufbereitungstechnik unerlässlich. Soll Mist in größeren Mengen eingesetzt werden, verringert sich die Verweilzeit erheblich, zudem sind die Rührwerkstechnik und der Feststoffeintrag häufig überfordert und im

Blick in den Rotacrex. Gut zu sehen sind die Werkzeuge, die das Material zerschneiden und auffasern.



FOTOS: PLANET BIOGASTECHNIK GMBH

Strom), Jahresüberschuss 23.500 €/Jahr. Bei einer Investition von 105.000 € kann eine Rendite von über 12 Prozent erzielt werden. Aber auch hier ist zu beachten: Mist ist nicht gleich Mist, eine Substratanalyse und ausreichende Verweilzeit im Anlagenkonzept sind Grundvoraussetzungen für solche Maßnahmen.

Außerdem muss bedacht werden, dass beim Misteinsatz unter Umständen mehr Nährstoffe in die Anlage gelangen. Das ist wichtig für das Vorhalten von Ausbringflächen. Ist die Nährstoffkonzentration zu hoch, muss

Frischwasser zugegeben werden. Das kann weitere Kosten, wie zum Beispiel einen Brunnen bohren und betreiben, verursachen. Möglicherweise reichen dann auch die vorhandenen Lagerkapazitäten nicht mehr aus. Vor jedem Substratwechsel sollten alle Wechselwirkungen gründlich durchgespielt und vor allem durchgerechnet werden.

Abschließend bleibt festzustellen: Es gibt eine Vielzahl von Optimierungspotenzialen für Biogasanlagen.

Auch bei Vorwegnahme einer bald anstehenden Instandhaltungsmaßnahme steigern sie sogar die Rendite der Gesamtanlage. Wichtig ist, dass der Betreiber seine Anlage kennt und in der Lage ist, Prozessschritte einzeln zu bewerten. Dann lässt sich auch mit den Bestandsanlagen weiter Geld verdienen. ◀



Bild links: Mist im ursprünglichen Zustand ohne weitere Behandlung.



Bild rechts: Mist, nachdem er im Rotacrex mit 20 Millimeter Spaltbreite behandelt worden ist.

Worst Case läuft die Lagerbilanz gänzlich aus dem Ruder. Nach unseren Erfahrungen kann 1 Tonne Mais durch rund 1,75 Tonnen Mist ersetzt werden, wenn dieser vorher entsprechend kontinuierlich aufbereitet (Substrataufschluss) wird. Der Substrataufschluss macht anders als bei einer Zerkleinerung ein zusätzliches Gaspotenzial verfügbar. Durch die integrierte Aufbereitung kann die Anlage ohne sonstige Änderungen weiterbetrieben werden. Eine mobile Vorzerkleinerung führt nach unseren Ergebnissen zu bis zu 25 Prozent Energieverlusten durch die aerobe Umsetzung.

Beispielrechnung: 4 Tonnen (t) Maissilage zu 40 Euro (€)/t werden durch 7 t Mist zu 6 €/t ersetzt. Dann ergeben sich folgende Werte: Eingesparte Substratkosten 45.000 €/Jahr, eingesparte Rührenergie 6.500 €/Jahr, Betriebskosten von 28.000 €/Jahr (Verschleißteile und

Autor

Dietrich Prenger Berninghoff

Vertrieb Projektkonzeption

PlanET Biogastechnik GmbH

Up de Hacke 26

48691 Vreden

Tel. 0 25 64/3 95 191

Mobil: 01 63/49 75 651

E-Mail: d.prenger@planet-biogas.com