

Wir haben ständig Störmeldungen und Beschickungsausfälle.“ „Unser Dosierer ist defekt.“ „Die Verschleiß- und Stromkosten werden immer höher.“ „Billige Rohstoffe wie Mist, Gras, Futterreste und Ballen können wir leider nicht verarbeiten.“ Das sind Aussagen von Betreibern, die an ihrer Feststoffbeschickung etwas ändern wollen. Ergebnisse dazu gibt es auch vom Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL, Heft 84), wo die Störungen an 31 Biogasanlagen ein Jahr lang ausgewertet wurden. Die häufigsten technischen Ursachen für Störungen und Schäden zeigt die Abbildung.

Mit einer neuen, gut durchdachten Beschickung können jährlich über 40 000 € an Betriebskosten eingespart werden. Die Tabelle 1 zeigt das vor und nach einer Sanierung. Neben den Stromkosten sind auch die Rohstoffkosten gesenkt worden. Folgende Punkte haben das größte Einsparpotenzial an laufenden Betriebskosten:

1. Steigerung der BHKW-Auslastung (Gasaufbereitung) durch Erreichen eines nahezu störungsfreien und dauerhaft sicheren Fütterungsbetriebs.
2. Einsparung von Rohstoffkosten durch Umstellung bzw. Verarbeitung kostengünstiger Rohstoffe wie Mist, Gras, Futterreste, Nebenprodukte.
3. Verringerung der Stromkosten durch effizientere Beschickungstechnik.
4. Verringerung der Verschleißkosten.
5. Verringerte Ersatzinvestitionen in der Zukunft durch Verlängerung der Lebensdauer des neuen Beschickers (Verschleiß + Korrosionsschutz).
6. Verringerte Arbeitskosten durch einmalige tägliche Befüllung statt mehrmaliger Radladerbeschickung.

Was hat sich bewährt?

Viele Anlagen sind anfangs mit Vertikalmischern ausgestattet worden. Hersteller dieser Mischer sind z. B. Trioliet, Strautmann oder BVL. Die Vorteile liegen in der guten Durchmischung, die Nachteile in hohen Stromkosten (im Vergleich zu anderen Systemen) und in den begrenzten Befüllvolumen bei Standardanlagen. Zum Teil werden die Vertikalmischer jedoch mit Vorratssystemen kombiniert und erreichen über 80 m³ Volumen. Der Ersatz von Verschleißteilen konzentriert sich bei Edelstahlsystemen auf die Mischschnecken.

Die Beschickung verbessern

In den vergangenen zehn Jahren sind verschiedenste Systeme zur Fütterung von Biogasanlagen verwendet worden. Welche Aggregate haben sich bewährt, und wo werden die meisten Betriebskosten gespart? Was ist für eine geplante Ersatzinvestition zu beachten? Zweiter Teil der **Praxisreihe** „Sanierung und Optimierung von Biogasanlagen“.



Ein Kratzkettenförderer hat einen geringen Stromverbrauch. FOTO: WERKBILD

Schubbodensysteme sind durch die Firma Huning und einige Anlagenhersteller entwickelt worden. Der Vorteil liegt bei diesen Systemen in deutlich größeren Volumen und weniger Stromverbrauch als bei Vertikalmischern. Nachteile sind der Verschleiß und z. T. aufgetretene Brüche beim Schubboden. Das

sogenannte Ausschalen des unteren Materials erschwert Substratvermischungen, diese sind somit schwieriger einstellbar.

Die Abschiebesysteme pressen das gesamte Material mittels eines Schildes zu den Fräswalzen. Vorteile sind hier wenige mechanische Teile im Vorschubsystem, jedoch kommt es

durch den Druck zum „Auspressen“ von Feuchtigkeit. Dieser Presssaft muss separat erfasst und befördert werden. Auch Schubstangenbrüche kamen hier vereinzelt vor. Haupthersteller ist die Firma Fliegl.

Ein sehr geringer Stromverbrauch kennzeichnet das Kratzkettensystem. Der Materialtransport erfolgt als „Block“. Somit werden die eingetragenen Schichten als gleichmäßige Vermischungen abgefärscht und in den Fermenter oder die Vorgrube eingetragen. Das Abfräsen hat sich auch bei schwierigen Rohstoffen wie Mist, Gras und Rüben bewährt. Dieser Beschickungstyp kann bis 200 m³ gefertigt werden. Haupthersteller ist die Firma Havelberger. Einige Anbieter verkaufen auch kleinere Dosiergrößen.

Einsparpotenzial beim Strom

Die Tabelle 2 zeigt ermittelte Stromkosten an Dosierern mit Maissilage durch das Leibniz-Institut für Agrartechnik Pots-

Tab. 1: Ausgangssituation und Optimierungsziele einer 500-kW-Biogasanlage

System	IST	ZIEL
	Schubbodensystem mit Dosiertechnik	Kratzkettensystem mit Frästechnik
Rohstoffe und Kosten	nur Maisverarbeitung möglich 9 500 t x 35 € = 332 500 €	Mist 2 000 t x 0 € = 0 € Grassilage 2 000 t x 25 € = 50 000 € Mais 6 900 t x 35 € = 241 500 € 10 900 t = 291 500 €
Biogas 52–54 % CH₄	Mais 9 500 t 2 090 000 Nm³	Rindermist 2 000 t 190 000 Nm ³ Grassilage 2 000 t 380 000 Nm ³ Mais 6 900 t 1 518 000 Nm ³ 2 088 000 Nm³
Volumen	60 m³	80 m³
Stromverbrauch	3,20 kWh/t x 9 500 t/Jahr x 0,17 €/kWh = 5 168 €/Jahr	0,70 kWh/t x 10 900 t/Jahr x 0,17 €/kWh = 1 297 €/Jahr
Befüllung	1 x täglich	1 x täglich
Förderung nach Beschicker bis Fermenter	Schneckensystem	Bandsystem
Rohstoff- und Stromkosten gesamt	337 668 € (332 500 € + 5 168 €)	292 797 € (291 500 € + 1 297 €)
Einsparung		44 871 €/Jahr

Tab. 2: Stromverbrauch von langjährig genutzten Feststoffbeschickungssystemen bis zum Materialaustrag

Wirkprinzip und install. Leistung gesamt	Förderung & Bunker	Baugruppen	ermittelter Stromverbrauch	jährl. Stromkosten*** bei 0,17 €/kWh u. 9 000 t/a
Havelberger H100 ECO** 8 kW	1 Kratzkette, 60 m³	3 Frästrommeln	noch nicht ermittelt	noch nicht ermittelt
Kratzkettenförderer* 20,5 kW	1 Kratzkette, 60 m³	3 Frästrommeln	0,65 kWh/t	995 €
Schubboden* 16 kW	1 Schubboden, 40 m³	2 horizontale Schnecken	3,20 kWh/t	4 896 €
Vertikalmischer* 60 kW	1 horizontale Schnecke, 40 m³	2 vertikale Mischschnecken	4,50 kWh/t	6 885 €

Quellen: *Joule 1/2015, Messungen vom Leibniz-Institut für Agrartechnik Bornim mit Maissilage bis zum Feststoffaustrag, ** stromsparende ECO-Serie Fa. Havelberger, *** Hochrechnung der Jahresstromkosten bei Verarbeitung von 9 000 t Maissilage pro Jahr

dam Bornim (ATB). Deutlich wird, welche gravierenden Unterschiede zwischen den Dosiertechniken bestehen. Nach zehnjährigen Erfahrungen im Anlagenbetrieb stehen die Kratzkettenförderer als sehr robuste Systeme auch wirtschaftlich am besten da. Die Firma Havelberger bietet zu dieser Dosiertechnik jetzt zusätzlich eine ECO-Serie mit besonders niedrigem Stromverbrauch an; dazu gibt es aktuell noch keine Verbrauchswerte.

Wird ein Vertikalmischer gegen ein Kratzkettensystem ausgetauscht, kann die jährliche Stromkostensparnis bis 6 000 € betragen. Aber auch bei Schubbodensystemen lohnt sich eine Strommessung im „alten Zustand“. Durch Verschleiß und/oder Deformation der Schubelemente kann der Energiebedarf mit zunehmendem Alter ansteigen.

Korrosions- und Verschleißkosten

Ganz wesentlich ist es, mit dem neuen Feststoffbeschicker eine lange Lebensdauer zu erzielen, im Idealfall für die Restlaufzeit der Biogasanlage. Somit können aufwendige weitere Sanierungen und Zusatzinvestitionen in der Zukunft vermieden werden. Von den Herstellern werden folgende Konzepte verfolgt:

- dicker Stahl (praktisch als Verschleißschicht),
- Edelstahlbehälter,
- Edelstahlverkleidungen,
- Kunststoffverkleidungen,
- PE-Behälter,
- Spezialbeschichtungen (säurefest und schlagfest).

Edelstahl hat sich sowohl bei den Beschickern als auch bei Spiralförderern bewährt. Ein Nachteil von reinen Edelstahlbehältern liegt in der geringen mechanischen Beanspruchbarkeit wegen der dünnen Wände. Beim Rempeln mit der Radladerschaufel entstehen schnell Beulen oder verzogene Bauteile. Besser sind Edelstahl- oder Kunststoffverkleidungen in einem massiven Stahlbunker. Ein robuster Bunker zeigt auch nach fünf bis zehn Jahren kaum Defekte. Die innenliegenden Edelstahl- oder Kunststofftafeln können bei Bedarf einfach ausgetauscht werden.

Neben der Edelstahlauskleidung bietet Havelberger ein interessantes alternatives Schutzkonzept an. Ein spezieller säure- und schlagfester Dickschichtauftrag verhindert Säureangriff und Verschleiß. Im mehrjährigen Praxisbetrieb hat sich dieser Korrosions- und Verschleißschutz erstaunlich gut bewährt. Die Dickschicht wird in einem Spezialverfahren aufgetragen und verbindet sich hochfest und zäh mit dem Stahl.

Auf Industriestandard setzen

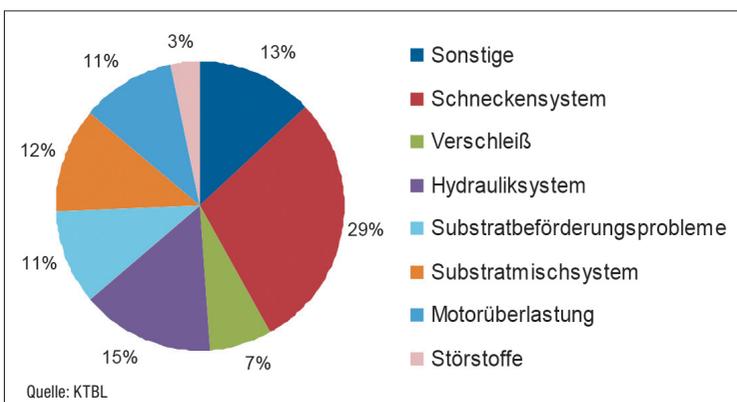
Ein wichtiger Aspekt zur Haltbarkeit und Langlebigkeit ist die Qualität der Komponenten, wie einzelne Antriebe, Lager, Ketten und Verschleißteile. Hier hat sich gezeigt, dass kostengünstige Dosierer mit recht einfacher Komponentenqualität mit kurzer Lebensdauer ausgestattet sind. Bauteile im hochwertigen Industriestandard sind zwar teurer, halten jedoch länger und

sind viel präziser einstellbar. Das sichert eine hohe Verfügbarkeit und lange Lebensdauer.

FAZIT: Jeder Anlagenbetreiber sollte vor der Sanierung seine neuen Beschickungsziele klar definieren (Rohstoffe, Größe, Fördersystem nach dem Beschicker). Dabei ist das Augenmerk auf die Betriebsstabilität und die Betriebskosteneinsparung zu legen. Durch die Beseitigung von Beschickungsausfällen, die Umstellung von Rohstoffen und niedrigere Strom- und Verschleißkosten können jährlich Einsparungen von über 40 000 € erzielt werden (Basis 500-kW-BGA). Robuste Kratzkettenfördersysteme mit niedrigem Stromverbrauch haben sich besonders bewährt. Bei Ersatzinvestitionen ist auf einen zuverlässigen Industriestandard und hohen Verschleiß- und Korrosionsschutz zu achten.

JENS RÜCKERT,
BIOGAS ECOTECH DOBRITZ
Teil 1 der Praxisreihe ist in Ausgabe 15 auf den Seiten 34, 35 erschienen.

Abb.: Schäden an Eintragsystemen für Feststoffe





besser heizen

UNSERE WÄRME HAT MEHR POWER.



T4 24 - 150 kW

Jetzt bis zu **5.250,- EURO** BAFA-FÖRDERUNG*

DER NEUE HACKGUTKESSEL T4.

Die Technologie der Zukunft.

ZELLRADSCHLEUSE

BRENNWERTTECHNIK FÜR ÜBER 105 % WIRKUNGSGRAD**

AUTOMATISCHE SELBSTDIAGNOSE

INTELLIGENTE ZÜNDAUTOMATIK

GERINGER STROMVERBRAUCH

EINFACHER BETRIEB

* Förderung von Hackgutkessel in Verbindung mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l / kW und Brennwertmodul im Gebäudebestand
 ** Brennwerttechnik für T4 24-30 kW, jederzeit nachrüstbar.



BESTES PRODUKT DES JAHRES 2012, 2013 UND 2014

www.froling.com Tel. 089 / 927 926 - 301