

Allweiler-Schlauchpumpe: Eine patente Lösung für die Biogaserzeugung

Wenn Biomassen verarbeitet werden, um Bioenergie zu erzeugen, stellt dies an die dabei verwandten Installationen und Anlagen besondere Anforderungen. Ist das Endprodukt Biotreibstoff („Biodiesel“), sind die Zwischenprodukte und das Endprodukt chemisch besonders aggressiv. Entsprechend widerstandsfähig müssen Pumpen, Rohrverbindungen und Armaturen ausgeführt sein. Zusätzlich sind Bioabfälle in der Regel mit sehr vielen störenden Fremdstoffen versetzt. Je nach Herkunft gehören dazu Metallteile ebenso wie Sand, Kiesel und Schotter. Biogene Stoffe stellen besondere Anforderungen an die Verarbeitung, wenn sie etwa in Form von Knochen, Ästen oder anderen größeren Holzstücken auftreten. In allen Fällen müssen sowohl die Ausgangsstoffe als auch die Zwischenprodukte sowie die Rest- und Endprodukte gefördert werden. Geeignete Pumpen dafür bietet die Allweiler AG. Umfangreiche Erfahrungen aus der Praxis, innovative Technologien und kundenorientierte Produktentwicklung sind der Garant für die passende Lösung für jegliche Anwendung, ob Pumpen für Biokraftstoffe oder für Biomüll.

Allweiler-Pumpen haben sich bewährt

Je nach Konsistenz, Zerkleinerungsgrad und Vorbereitung haben sich hier Allweiler Exzentrerschneckenpumpen und Allweiler Schlauchpumpen als besonders wirtschaftlich erwiesen. Exzentrerschneckenpumpen aus spezifisch angepassten Werkstoffen sind bei homogenem, mit eher kleineren Feststoffen versetztem Ausgangsmaterial, Schlauchpumpen bei Beimengungen in größeren Dimensionen die richtige Wahl. Fachleute des Werks beraten bundesweit Anlagenbetreiber auch nach der Installation und Inbetriebnahme vor Ort. Schwerpunkt ist die Optimierung der Anlagen, um Wartungs- und Betriebskosten („Total Cost of Ownership“, TCO) zu minimieren.

Verarbeitung von Haus- und Gastronomieabfall

Ein Beispiel ist die Biogasanlage der Bioenergie Bamberg GmbH & Co.KG. Dort arbeitet eine Schlauchpumpe an zentraler Stelle. Die Anlage produziert seit September 2005 aus Biomasse Strom und Wärme. Ausgangsmaterial sind die Bioabfälle aus den Biotonnen der Haushalte, Gastronomiemüll, Silomais und Gartenabfälle. Insgesamt verarbeitet die Anlage durchschnittlich 50 Tonnen Biomasse pro Tag. Diese ist zwar vorgereinigt und von großen Störstoffen befreit. Trotzdem bleiben bis zu 15 Prozent Schotter und Sand mit einer Korngröße von bis zu 40 mm im Ausgangsmaterial enthalten. Dazu kommen auch Holzstücke, Tannenzapfen, Knochen und andere Feststoffe wie Messer und Gabeln mit Dimensionen von bis zu 4 mal 15 cm. Diese Zusammensetzung stellt hohe Anforderungen an eine Pumpe.

Im ersten Prozessschritt schiebt eine Förderschnecke das Ausgangsmaterial in den Fermenter. Dort homogenisiert ein Paddelrührwerk die Biomasse. Das entstehende Gas treibt nach Entwässerung, Kühlung und Filterung zwei 330 kW-Gasmotoren an, die täglich etwa 15.000 kWh Strom ins öffentliche Netz einspeisen. Mit der entstehenden Abwärme von etwa 800KW stündlich heizt eine benachbarte Gärtnerei ihre Gewächshäuser.

Im Fermenter verbleibt etwa 80 Prozent der Ursprungsmenge als Gärrest mit etwa 25 bis 30 Prozent Trockensubstanzanteil. Die Allweiler-Schlauchpumpe fördert dieses Substrat in einen Separator. Es wird danach als Dünger im Ackerbau verwendet. Je nach Füllstand im Fermenter läuft die Pumpe täglich zwischen acht und zehn Stunden. Die Anlage selbst arbeitet, abgesehen von Wartungen 365 Tage rund um die Uhr.

Starke Feststoffbelastung

Die besondere Herausforderung für die Pumpe liegt in den physikalischen Eigenschaften des Fördermediums. Es verhält sich ähnlich wie Pudding, ist etwa 55 Grad warm und mit zahlreichen Feststoffen beladen. Dies ist so ausgeprägt, dass sich der im Medium befindliche Kies anfänglich in der Saugleitung zwischen Fermenter und Pumpe sedimentiert hat. Die starke Belastung mit diesen Feststoffen wurde auch deutlich, als ein Steinfang zwischen Fermenter und Pumpe installiert war. Er wurde entfernt, da er jeden zweiten Tag geleert werden musste. Die ursprünglich mit 25 m sehr lange und horizontale verlegte Ansaugleitung begünstigte diese Sedimentierung zusätzlich. Um diese Sedimente zu lösen, musste die Schlauchpumpe wiederkehrend kurzfristig einen sehr hohen Ansaugdruck von bis zu 1 bar aufbauen, damit sich die Sedimente lösen und die Sedimentbrocken anschließend fördern konnte. Dies beanspruchte die Pumpen außerordentlich.

Optimierung durch Allweiler

Um die Lebensdauer der Pumpenschläuche zu erhöhen und die Effizienz der Anlage zu steigern, wurde die Anlage zusammen mit dem Hersteller der Schlauchpumpe in mehreren Schritten optimiert. Dazu gehörte eine deutliche Verkürzung der Saugleitung auf vier Meter, die Verlegung der Saugleitung an den oberen Flansch und der Druckleitung an den unteren Flansch der Pumpe. Dies vermindert zum einen die Sedimentierungsmenge in der Leitung. Zum anderen entstehen auch weniger Sedimente in der Pumpe während diese nicht fördert. Über Druckmessenrichtungen in der Rohrleitung und eine Füllstandsmessung wird die Pumpe sowohl vor Trockenlauf als auch vor übergroßen Druckspitzen geschützt. Erkennt die Steuerung eine Verstopfung der Leitung, wechselt sie automatisch die Drehrichtung der Pumpe, die damit die Leitung freidrückt. Im Zuge der Optimierung wurde die Umschaltzeit bei Trockenlauf, in der die Pumpe vergeblich versuchte, aus der verstopften Saugleitung zu fördern, deutlich reduziert. Die Pumpe wechselt jetzt nach etwa 20 Sekunden die Drehrichtung, was die Standzeit des Schlauchs deutlich verlängert. Mit diesen und

weiteren Optimierungen in der Zulauf- und Druckleitung wurden in Strollendorf durchweg positive Erfahrungen gesammelt. Eine baugleiche Pumpe soll nun für die Erweiterung der Anlage eingesetzt werden. Trotz der starken Beanspruchung der Schläuche durch die großen und abrasiven Feststoffe und die relativ langen Stillstandszeiten erreichen die Schläuche Standzeiten von mehr als einem Jahr und mehr als 3.000 Betriebsstunden. Vorzeitige Schlauchwechsel sind de facto nicht in einer starken Abnutzung durch Abrasion begründet. Das vom Hersteller verwendete Schlauchmaterial hat sich hier als außerordentlich widerstandsfähig erwiesen. „Unterjährige“ Schlauchwechsel sind meist nur nötig, wenn scharfkantige Feststoffe in den Schlauch schneiden.

Effiziente Lösung

Jörg Stadter, verantwortlich für den Betrieb der Anlage: „Für diese Anwendung ist aus unserer Erfahrung keine andere Pumpe oder Pumpenart besser geeignet. Wichtig war die schrittweise Optimierung zusammen mit dem Hersteller. Die Standzeiten der Schläuche sind dadurch deutlich gestiegen.“ Ein Test mit einer Drehkolbenpumpe als Alternative bestätigte diese Einschätzung. Diese Pumpe fiel bereits nach einem Tag mit Totschaden aus. Betonpumpen, die konstruktiv und von der Lebensdauer her ebenfalls in Frage kommen, scheiden aus Sicht des Betreibers wegen den wesentlich höheren Anschaffungs- und Betriebskosten aus.

Anforderung

Förderung von Biomasse mit hohem Anteil stark abrasiver Beimengungen und mit großen Feststoffen bei der Biogasgewinnung.

Lösung

Einsatz einer großen Allweiler-Schlauchpumpe und schrittweise Optimierung der gesamten Anlage durch Allweiler-Spezialisten.

Ergebnis

Lange Standzeiten der Schläuche von mehr als einem Jahr bei einer Betriebsdauer von über 3.000 Stunden, seltene Wartungen und niedrige Gesamtkosten der Pumpe.

Zum Autor:

Jörg Gertz ist seit neun Jahren bei der Allweiler AG tätig. Seit vier Jahren ist er als Vertriebsleiter für den Standort Bottrop und unter anderem für den Bereich „Wasser/Abwasser“ verantwortlich.



Beispiel für typische Feststoffe, die die Schlauchpumpe mit fördern muss.



Jörg Stadter fährt die Anlage zusammen mit einer Kollegin im Dauerbetrieb.



Die eingesetzte Allweiler Schlauchpumpe der Baureihe „ASH 1000“ ist für eine Fördermenge von 200 l/min bei einer Drehzahl von 10 U/min ausgelegt. Diese dichtungslosen Pumpen erreichen einen max. Förderdruck von 16 bar, einen max. Ansaug-Unterdruck von 0,95 bar und eine max. Fördermenge von 1000 l/min: Sie können Medien mit einer Viskosität bis 100.000 mm²/s fördern.



Auch Knochen sind im Gärrest enthalten und müssen durch den Schlauch der Pumpe.



Die letzte Optimierung der Rohrleitungsdurchmesser fand im Sommer 2006 statt. Zusammen mit der Druck- und Füllstandsüberwachung werden seitdem bis zu 12-monatige Schlauchstandzeiten erreicht.



Die Gärreste werden als Dünger im Ackerbau verwandt.