

2004 wurde die Biogasanlage auf dem Kögelhof gebaut. 4 Jahre lang führte die Familie Müller die Milchviehhaltung noch weiter, um dann 2008 ganz auf Biogas umzusteigen.

Biogas Natürliche Energieförderanten



Der Kögelhof im Landkreis Ravensburg ist ein landwirtschaftlicher Betrieb in Familienbesitz, der sich seit 2004 der Energieerzeugung mit Biogas widmet. Die dafür notwendigen pflanzlichen Ressourcen baut Landwirt Hermann Müller auf 180 Hektar Ackerland selbst an. Die produzierte Energie reicht dabei aus, um neben dem Hof selbst und darüber hinaus auch 1.400 Haushalte mit Strom zu versorgen. Die Abwärme beheizt das örtliche Schulgebäude.

■ Nachhaltige Energie und Wärme für die Nachbarschaft

Das Prinzip der Biogasanlage vergleicht Hermann Müller mit der Funktion eines Kuhmagens – er muss es wissen, schließlich wurde auf dem Kögelhof einst selbst Milchviehzucht betrieben.

„Die Muskeln einer Kuh bewegen wie die Rührwerke im Fermenter die organische Substanz. Diese wird in der warmen, luftdichten Umgebung von Mikroorganismen zersetzt, wobei Biogas entsteht.“

Dieses Biogas treibt in der Anlage des Kögelhofes fünf Motoren an, die mit Hilfe eines gekoppelten Generators Strom erzeugen – bis zu 4,5 Millionen Kilowattstunden pro Jahr. Diese werden in das Stromnetz eingespeist und entsprechen dem Energiebedarf von rund 1.400 Haushalten.



effizient genutzt

Auch die entstehende Abwärme wird zielführend eingesetzt: Der örtliche Versorger legte eine 1,4 Kilometer lange Fernwärmeleitung zum Schulzentrum, wo das Gebäude und die Schwimmhalle nun biologisch nachhaltig erwärmt werden. Eine jährliche Ersparnis von 80.000 Litern Heizöl. Zukünftig wird auch ein angrenzendes Neubaugebiet mit dem Biogas beheizt.

Da die Energieerzeugung auf dem Kögelhof bedarfsgerecht erfolgt, wird im Winter mehr produziert als im Sommer.

„Hierdurch erhöht sich zwangsläufig der Durchsatz an Biomasse, wodurch bislang nicht immer das gesamte Energiepotenzial voll ausgeschöpft werden konnte“, so Hermann Müller. „Bei hohem Produktionsvolumen bleibt immer eine gewisse Restenergie im Endprodukt der Biomasse, dem sogenannten Gärsubstrat, enthalten. Daher waren wir auf der Suche nach einer Lösung, um wirklich nachhaltig zu produzieren und die Energie nahezu vollständig aus der Biomasse zu bekommen.“

Eine Lösung, die Hermann Müller mit der Firma Weber Entec fand.

■ Ultraschall-desintegration

Weber Entec ist spezialisiert auf den Anlagenbau ultraschallbasierter Applikationen im Bereich Umwelttechnik, insbesondere auf die Desintegration – die Ultraschallbehandlung biogener Stoffe. Mit diesem Verfahren wird die Oberfläche des Gärsubstrats vergrößert – in der Fachsprache nennt man diesen Vorgang Aufschluss. Durch diese Oberflächenvergrößerung wird der organische Abbauprozess beschleunigt, die Energieausbeute wird gesteigert.

Bei der Desintegration mit Ultraschall werden die von einem Generator erzeugten elektrischen Schwingungen durch einen Konverter (Schallwandler) in mechanische Schwingungen umgewandelt. Diese Schwingungen werden über eine sogenannte Sonotrode in das umgebende Medium übertragen. Sie verursachen hier abwechselnd im Rhythmus der Ultraschallfrequenz hohe Über- und Unterdrücke, je nachdem, ob sich der Schwinger gerade ausdehnt oder zusammenzieht. Während der Unterdruckphase entstehen in der beschallten Flüssigkeit mikroskopisch kleine Dampfblasen, die in der



In der Ultraschall-desintegrationsanlage wird Biomasse für eine maximale Energieausbeute aufbereitet.



Der ifm-Drucksensor PM1604 ist mit seiner robusten keramisch-kapazitiven Druckmesszelle ideal für die Überwachung der Pumpe geeignet.

„ Die Sensoren sind sehr präzise und zuverlässig. Besonders durch IO-Link konnten wir unsere Steuerung signifikant verbessern.

anschließenden Überdruckphase implodieren. Diesen Vorgang bezeichnet man als Kavitation. Die Implosionen setzen hohe Drücke und Temperaturen frei, wodurch sich der Prozess der Desintegration in der Biomasse weiter ausbreitet.

■ Drucküberwachung an der Pumpe

Zur Überwachung der Desintegration setzt Weber Entec in dieser Anlage auf Sensoren und IO-Link-Master von ifm. So zum Beispiel an der Pumpe am Hauptfermenter, wo das Gärsubstrat in die Ultraschallanlage und wieder zurück gepumpt wird. Die Sensoren überwachen die Pumpe durch Druckmessung auf der Saug- und Druckseite. Außerdem schützen sie die Ultraschallerzeugung und steuern den Durchfluss bei zu hohem Leitungsdruckverlust.

Der frontbündige Drucksensor PM1604 ist dank seiner robusten keramisch-kapazitiven Druckmesszelle sehr gut für diese Anwendung geeignet. Die Messzelle ist wider-



Mehrere IO-Link-Sensoren und -Aktuatoren lassen sich am IO-Link-Master anschließen. Dieser dient gleichzeitig als Gateway und kommuniziert über PROFINET mit der Anlagensteuerung.

standsfähig gegenüber Partikeln im Medium, der frontbündige Prozessanschluss verhindert Ablagerungen auf der Messzelle.

■ Mehrwert durch IO-Link

Die Sensoren sind mittels IO-Link mit der Steuerung verbunden. Konkret: Per IO-Link kommunizieren die Sensoren mit dem IO-Link-Master. Dieser bietet Anschluss für mehrere Sensoren, bündelt die Signale und kommuniziert per Feldbus, hier Profinet, mit der Steuerung. Der Verdrahtungsaufwand wird dadurch erheblich reduziert.

Dieser durchgängig digitale Kommunikationsweg erlaubt mehr als nur die verlustfreie Übertragung des Messwerts. Per IO-Link können beispielsweise Minimal- und Maximalwerte aus dem Sensor gelesen werden, die Aufschluss über mögliche kritische kurzzeitige Druckspitzen liefern. Über Diagnosedaten lässt sich der Zustand des Sensors jederzeit checken. All diese über den reinen Messwert hinausgehenden Daten helfen, ungeplante Ausfälle der Anlage zu vermeiden.

Auch die Parametrierung des PM1604 erfolgt via IO-Link. So lässt sich zum Beispiel der Messbereich in freien Grenzen skalieren und optimal auf die Applikation anpassen.

Christian Eichhorst, Geschäftsführer Fa. Weber Entec GmbH & Co. KG fasst zusammen: „Die Sensoren sind sehr präzise und zuverlässig. Besonders durch IO-Link konnten wir unsere Steuerung signifikant verbessern. IO-Link bietet sehr große Vorteile wie reduzierten Verdrahtungsaufwand oder das direkte Auslesen verschiedener Parameter, wie zum Beispiel den Spitzendruck.“

■ Fazit

Ressourcen effizient nutzen – diese Maxime gilt sowohl bei der energetischen Verwertung von Biomasse als auch bei der eingesetzten Sensorik, die dank IO-Link mehr als nur Messwerte ausgibt. Das bietet maximale Transparenz in der Prozessüberwachung und sorgt für einen effizienten und störungsfreien Betrieb der Biogasanlage.