

Messtechnik für die Biogasanlage der nächsten Generation:

# Mit Präzision zur



Derzeit gibt es in Österreich ca. 300 Biogasanlagen. Eine davon ist die Anlage der EVM Energieversorgung Margarethen GmbH in Margarethen am Moos.

# Energiewende



Die Energiewende ist in aller Munde. Derzeit gibt es in Österreich ca. 300 Biogasanlagen. Eine davon ist die Anlage der EVM Energieversorgung Margarethen GmbH in Margarethen am Moos. Sie erzeugt Biogas und Biomethan aus landwirtschaftlichen Abfällen. Modernste Messgeräte für Füllstand und Durchfluss von Endress+Hauser sorgen für die zuverlässige, präzise Messung des Füllstands in den Gärbehältern – wichtig für einen störungsfreien und wirtschaftlichen Betrieb – sowie für die mengengenaue Weiterverrechnung an den externen Strom- und Fernwärmeproduzenten unabhängig vom Feuchtegehalt des Gases.

*Autor: Ing. Peter Kemptner / x-technik*

Gerste, Weizen, Mais und Zuckerrüben gedeihen im flachen Getreideanbaugelände südöstlich von Wien. 15 Landwirte fassten dort bereits vor der Jahrtausendwende den Entschluss, in ihre Energieautonomie zu investieren. Windkraftanlagen scheidet wegen der Nachbarschaft zum Flughafen Wien-Schwechat aus, deshalb errichteten sie 2005 eine Biogasanlage. Diese erzeugt in einem Blockheizkraftwerk Strom und Fernwärme sowie seit 2007 in der europaweit ersten Membranaufbereitungsanlage auch Biomethan zur Abgabe an einer eigenen Tankstelle. Betankt werden dort private PKW ebenso wie der Schulbus, in erster Linie jedoch die Traktoren der Landwirte, die dadurch ihre Treibstoffkosten um mehr als 50 % reduzieren konnten.

## Der Weg zur Vorzeiganlage

„Der in der Anlage verarbeitete Mais wird von der Lebensmittelbranche weiterhin stark nachgefragt und stellte sich daher als zu wertvoll für die Energieerzeugung heraus“, sagt Friedrich Schwarz, Gründer und langjähriger Obmann der Landwirte-Kooperative. „Wir suchten daher ab 2009 Alternativen, die nicht auf den Tellern der

Menschen oder in den Futtertrögen der Tiere fehlen und einen Investor für die Umrüstung der Anlage.“

Nach umfangreichen Modernisierungs- und Erweiterungsmaßnahmen hat diese nunmehr eine Produktionskapazität von 1.100 Nm<sup>3</sup> (Nennkubikmeter) Rohbiogas pro Stunde. Gut 70 % davon werden zu hochwertigem Biomethan aufbereitet und in das öffentliche Erdgasnetz des Energieversorgers EVN eingespeist. Das restliche Rohbiogas wird in zwei Blockheizkraftwerken in 1,5 MW Strom und 1,5 MW Fernwärme umgewandelt.

## Die Körner ins Kröpfchen, den Abfall ins Gaswerk

Der an der Betreibergesellschaft EVM Energie Versorgung Margarethen am Moos GmbH ebenso wie die Landwirte beteiligte Investor ABG Holding GmbH nutzt den Standort als seine größte Produktionsanlage sowie als Pilot- und Vorführanlage für künftige Projekte. Kern dieses internationalen Vorzeigeprojektes der Biogasanlagenbranche ist ein von MethaPower und EVM gemeinsam entwickelter Power-Converter für die Aufschließung der →



Die Videos  
zur Anwendung



Gewonnen wird das Biogas in Margarethen aus pflanzlichen und tierischen landwirtschaftlichen Abfallprodukten in Gärbehältern. Deren Dachkonstruktion eignet sich nicht für den Einbau vertikal messender Radar-Füllstandsmessgeräte.

Agrarreststoffe und des tierischen Abfalls, aus denen in Margarethen am Moos seit 2011 das Gas gewonnen wird.

„Heute behalten die Bauern z. B. vom Mais das Korn und liefern uns das für die Nahrungsmittelerzeugung wertlose Maisstroh und die Betreiber der zahlreichen Reiterhöfe rund um Wien liefern uns gern den Pferdemist“, präzisiert EVM-Geschäftsführer Friedrich Schwarz. „Der Verwertungsgrad dieser Rohstoffe steigt auf beinahe 100 %, sobald wir ab Herbst 2015 einer Gärtnerei nicht nur ganzjährig viel Wärme, sondern auch das gesamte bei der Gasaufbereitung anfallende CO<sub>2</sub> liefern.“

### Auf Umwegen zur Füllstandsmessung

Wichtig ist eine genaue Messung des Füllstandes im Gärbehälter, weil dieser



“ Wir suchten eine zuverlässige und präzise Lösung für die Füllstandsmessung und fanden sie in Form einer indirekten Messung über einen Umlenkspiegel mit dem Micropilot FMR52 von Endress+Hauser.

**Friedrich Schwarz, Geschäftsführer,  
Energie Versorgung Margarethen am Moos GmbH**

zur Optimierung der Ausbeute immer möglichst bis zum Maximum gefüllt sein sollte. „Bei der Größe dieser Faultürme bedeuten 20 – 30 cm weniger Füllhöhe ca. 100 m<sup>3</sup> Volumen“, begründet DI Lukas Wannasek das Bestreben, eine möglichst genaue Messung durchzuführen. „Die Beschickung wäre bei einem derart großen Hub schwierig zu automatisieren, ein Überfüllen kann nicht völlig ausge-

schlossen werden. Es hätte katastrophale Folgen“, ergänzt der Process Development Engineer der MetaPower GmbH und Projektleiter der EVM GmbH, der nach seinem Studium in Energie-Verfahrenstechnik direkt an seinem Heimatort das passende Betätigungsfeld fand.

Auf dem Gebiet der Messtechnik vertrauen die Betreiber der innovativen





“ Ein Vorteil des Radar-Füllstandsmessgerätes Micropilot FMR52 im Betrieb ist die flache PTFE-Antenne ohne Horn, die Anlagerungen und damit Beeinträchtigungen des Messergebnisses verhindert.

**Herbert Springer, Produktmanager Füllstand, Endress+Hauser GmbH**

**oben links** Das eingesetzte frei abstrahlende Micropilot FMR52 von Endress+Hauser ist dank seiner flachen PTFE-Antenne ohne Horn vor störenden Ablagerungen geschützt.

**oben rechts** Die Elektronik ist für die gesamte Produktfamilie einheitlich und leicht auszutauschen. Das reduziert den Instandhaltungsaufwand.

Biogasanlage bereits seit Beginn auf Endress+Hauser. Anlässlich der Umgestaltung der Gasaufbereitung erfolgte auch ein Umbau der Gärbehälter. Dabei erhielten sie die charakteristischen halbkugelförmigen Dächer, die heute die Silhouette der Anlage prägen und sich im Gegensatz zur früheren Konstruktion nicht für die Montage von Radar-Messsonden für die Füllstandsmessung eignen.

Als Seveso- und IPPC-Betrieb (Integrated Pollution Prevention and Control) mit explosionsgefährdeten Atmosphären ist die EVM verpflichtet, alle Systeme redundant auszuführen und neben der vorhandenen Schwimmerbirne den Füllstand mit einem zweiten, unabhängigen Verfahren zu messen. „Wir installierten für die Niveaumessung hydrostatische Druckaufnehmer in den Seitenwänden der Fermenter“, berichtet Friedrich Schwarz. „Allerdings stellte sich diese Art der Füllstandsmessung wegen der Schaumbildung auf dem Rohstoffgemisch und der dadurch bedingten Dichteänderung als wenig zuverlässig heraus.“

„In der etwa zweistündigen Besprechung im Herbst 2014 wurden viele Möglichkeiten ventiliert, die wenig zielführend erschienen“, erinnert sich Herbert Springer, Produktmanager Füllstand bei Endress+Hauser GmbH. „Dass es eine Lösung zum Einbau eines Radar-Füllstandsmessers geben muss, war für die landwirtschaftlich geprägten Anlagenbetreiber klar, ein ‚geht nicht‘ konnten sie nicht akzeptieren.“

**links** In zwei Blockheizkraftwerken wird das Biogas in Strom und Fernwärme umgewandelt. Das größere davon wird von einer Schwesterfirma betrieben. Ihr wird das Gas daher mengengenau verrechnet.

**rechts** Das moderne Proline Prosonic Flow B 200 Ultraschall-Durchflussmessgerät von Endress+Hauser liefert unabhängig vom Feuchtegehalt eine verlässliche, qualitative Messung des reinen Gases, also des Brennwertes.

### Nichts ist unmöglich

Wegen der unbefriedigenden Ergebnisse der hydrostatischen Messung griffen die EVM-Betreiber die Idee der Füllstandsmessung per Radar wieder auf. Gemeinsam mit dem Engineering von MethaPower wendeten sie sich an Endress+Hauser.

### Radar-Füllstandsmessung über Umlenkspiegel

Den Durchbruch brachte der Vorschlag von Endress+Hauser, den Radar-Füllstandsmesser waagrecht zu montieren und den Füllstand über einen Umlenkspiegel zu messen. Lukas Wannasek machte sich umgehend an die Konstruktion für die Anbringung des Edelstahlblechs, mit dem der Strahl des in eine vorhandene Wandöffnung montierten Messgerätes umgelenkt wird. Der damit durchgeführte →

zweimonatige Versuchsbetrieb in einem der Fermenter war die Weltpremiere einer Radar-Füllstandsmessung über Umlenkspiegel.

Beim Füllstandsmessgerät fiel die Wahl auf den Typ Micropilot FMR52 von Endress+Hauser. Dieses frei abstrahlende Gerät mit einer Radarfrequenz von 26 GHz garantiert auch bei widrigsten Bedingungen im Fermenter – wie turbulente Oberfläche, Schaum- und Schwimmschichtbildung sowie Verschmutzungen an der Antenne – seine Zuverlässigkeit. Zudem kann es mit selbstlernenden Softwarealgorithmen die im Fermenter auftretende Schaumhöhe zuverlässig erfassen. Im Gegensatz zur hydrostatischen Füllstandsmessung lässt sich so der Gesamthöhenstand erfassen, sodass etwaige Schaum- oder Schwimmschichten keine Verfälschung des Messergebnisses bewirken.

### Verlässlich und unkompliziert

„Ein Vorteil des Gerätes im Betrieb ist auch die Tatsache, dass es ohne Horn auskommt“, sagt Lukas Wannasek. „Bei den vor dem Umbau verwendeten Geräten war immer wieder herumspritzendes Gärgut in die Hörner gelangt und hat so die Zuverlässigkeit des Messergebnisses beeinträchtigt.“ Da es für Anwendungen mit aggressiven Medien entwickelt wurde, weist das Micropilot FMR52 eine flanschbündige Antenne auf, die komplett mit PTFE (Polytetrafluoräthylen – volkstümlich Teflon) gefüllt ist.

Die glatte Oberfläche sowie die Materialbeständigkeit dieses chemisch resistenten Kunststoffs verhindert auch in der Anwendung bei der EVM, dass sich keine Ablagerungen an dieser Antennenbauform bilden und dadurch die Zuverlässigkeit der Messeinrichtung beeinträchtigen. So bleibt die Messung ohne Reinigungsingriffe

zuverlässig frei von Störeinflüssen. Selbst Verschmutzungen am Umlenkspiegel (Edelstahlplatte) beeinflussen die Messung nicht, wodurch die Installation als wartungsfrei zu betrachten ist.

„Seit der Installation der FMR52 mit Umlenkspiegeln in allen Fermentern im Februar 2015 gehören Überfüllungen der Vergangenheit an“, sagt Friedrich Schwarz. „Wegen der Einfachheit der geführten Gerätebedienung konnten wir die Installation mit eigenen Kräften durchführen und dank der Zweileiter-Technik gestaltete sich auch die Anpassung der Leitsystem-Software völlig unproblematisch.“

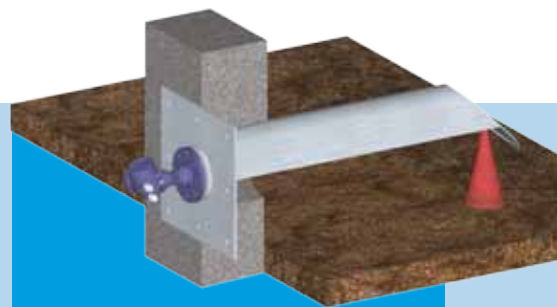
### Gültige Daten für die Gasrechnung

Messtechnik von Endress+Hauser kommt in Margarethen am Moos auch zur Durchflussmessung zum Einsatz. „Eine kritische Anwendung ist dabei die Messung der Gasmenge, die aus der Aufbereitungsanlage an das zweite Blockheizkraftwerk gelangt“, sagt Friedrich Schwarz. „Dieses wird vom Schwesterunternehmen MethaPOWER Biogas GmbH betrieben, ihr muss das gelieferte Gas verrechnet werden.“ In der neu errichteten Zuleitung kommt zu diesem Zweck das Ultraschall-Durchflussmessgerät Proline Prosonic Flow B 200 von Endress+Hauser zum Einsatz. Auch dieses Gerät für die zuverlässige und exakte Biogasmessung ist mit Zweileitertechnologie und mit der über die gesamte Produktfamilie einheitlichen, wartungsfreundlichen Elektronik ausgestattet. „Der wesentliche Vorteil des Geräts, das wir zuvor bereits in der Biogas-Eingangslleitung der Aufbereitungsanlage installiert hatten, ist seine Unempfindlichkeit gegenüber Feuchtigkeit“, begründet Lukas Wannasek die Wahl. „Im Gegensatz zu Erdgas kann der Feuchtigkeitsgehalt bei Biogas oft Werte bis knapp unter 100 % erreichen.“



“Das Proline Prosonic Flow B 200 Ultraschall-Durchflussmessgerät ist unempfindlich gegenüber Feuchtigkeit und gewährleistet daher eine zuverlässige und exakte Biogasmessung.“

**DI Lukas Wannasek, Process Development Engineer, MethaPOWER Biogas GmbH und Projektleiter, EVM GmbH**



Hydrostatische Druckaufnehmer in den Seitenwänden der Fermenter hatten sich wegen der Schaumbildung nicht bewährt. Den Durchbruch brachte die Messung des Füllstands über einen Umlenkspiegel durch ein waagrecht montiertes Radar-Füllstandsmessgerät.

### Der Vergleich macht sicher

Dass dieses Gerät die messtechnische Herausforderung mit hoher Präzision erfüllt, beweist der Vergleich mit der Messung am Eingang des älteren BHKW. Während das ältere Gerät das Gesamtvolumen misst, erhalten wir mit dem modernen Gerät von Endress+Hauser eine verlässliche, qualitative Messung des reinen Gases, also des Brennwertes“, freut sich Friedrich Schwarz.

[www.at.endress.com](http://www.at.endress.com)

### Anwender



2005 gegründet, erzeugt die EVM Energie Versorgung Margarethen am Moos GmbH in einer Biogasanlage rund 1.100 Nm<sup>3</sup> Rohbiogas pro Stunde aus landwirtschaftlichen Abfällen. Davon werden 800 Nm<sup>3</sup>/h Rohbiogas zu ca. 400 nm<sup>3</sup>/h hochwertigem Biomethan aufbereitet und in das öffentliche Erdgasnetz eingespeist. Ein Teil des aufbereiteten Gases wird in einer eigenen Tankstelle abgegeben, das restliche Gas wird in zwei Blockheizkraftwerken zur Strom- u. Wärmeproduktion genutzt.

**Energie Versorgung Margarethen am Moos GmbH**  
Energiesstraße 9  
2433 Margarethen am Moos  
Tel. +43 2230 21 148  
[www.evm-bioenergie.at](http://www.evm-bioenergie.at)