Vom Maiskorn zu Bio-Erdgas
oder
Erste Biogasfabrik am Versorgungsnetz

Bis aus Mais oder Getreide Bio-Erdgas wird, müssen nicht nur hohe Investitionen getätigt werden, sondern auch Biochemiker, Petrochemiker und Automatisierer eng zusammenarbeiten. So errichtete die NAWARO beim BioEnergie Park in Güstrow mit der EnviTec Biogas AG als größtem Subunternehmer die Biogasanlagen aus mehreren Standardmodulen. Die Prozessautomation dazu plante und realisierte die Firma Schulz Systemtechnik GmbH und setzt hierfür dezentrale Ethernet-Controller von Wago mit Modbus-Kommunikation ein.

Die Landesregierung von Mecklenburg-Vorpommern hat sich den Ausbau der erneuerbaren Energien auf die Fahnen geschrieben. Bis 2020 soll dort die Nutzung von Biogas annähernd versechsfacht werden. Ein Meilenstein für ihr ambitioniertes Ziel und für die Biogasbranche insgesamt ist der NAWARO BioEnergie Park in Güstrow. Nach 18-monatiger Bauzeit ging Mitte letzten Jahres das erste von fünf Anlagenmodulen in Betrieb. Per Ende März 2010 hat der Standort mit circa 46 Mio. Kubikmetern Bioerdgas pro Jahr seinen Volllastbetrieb aufgenommen.

Bio-Erdgas im industriellen Maßstab produzieren

Der BioEnergie Park Güstrow ist deutschlandweit eine der ersten Anlagen und gleichzeitig die größte, die Biogas zu Bio-Erdgas aufbereitet und in das Gasversorgungsnetz einspeist – Hauptabnehmer ist die VNG Verbundnetz Gas AG. Seit November 2007 entstanden auf einer Fläche von 20 Hektar 20 Fermenter mit den dazugehörigen Silos, Verwaltungsgebäuden und Gärrestspeichern. Hier erzeugt der Planer, Errichter und Betreiber, die NAWARO-Gruppe, Bio-Erdgas aus nachwachsenden Rohstoffen im industriellen Maßstab. Die Investition zu diesem Projekt beläuft sich auf rund 100 Millionen Euro. Die dort eingesetzten Biogasanlagen kommen von Deutschlands größtem Biogasanlagen-Hersteller, der EnviTec Biogas AG aus dem niedersächsischen Lohne. Betrieben werden die Biogasanlagen mit Maissilage und Grasschnitt von Landwirten aus dem Umland. Um möglichst schnell die Produktion aufnehmen zu können, wurde das Großprojekt in mehrere Bauabschnitte unterteilt. Mitte letzten Jahres ging das erste von fünf Modulen in Betrieb. Weitere folgten nach und nach, bis im März dieses Jahres der BioEnergie Park fertig gestellt wurde. Ein Modul speist bis zu 2000 Kubikmeter Biogas pro Stunde in die Erdgasleitung ein, während alle Module eine Gesamtleistung von 8.000 Kubikmeter Biomethan pro Stunde produzieren. Damit produziert die Biogasfabrik circa 46 Mio. Kubikmeter Biomethan pro Jahr. Mit diesem Volumen können ca. 160 Mio. kWh Strom und 180 Mio. kWh Wärme pro Jahr an verschiedenen Orten in Deutschland erzeugt werden.

Sensibler Herstellungsprozess

Bis aus Mais und Grasschnitt Bio-Erdgas im industriellen Maßstab entstehen kann, müssen Biochemiker, Petrochemiker und Automatisier eng zusammenarbeiten – denn der Herstellungsprozess ist sehr sensibel. Der NAWARO BioEnergie Park bezieht die erforderlichen Rohstoffe (Mais und Grasschnitt) von rund 50 vertraglich gebundenen

Landwirten aus der Region im Umkreis von ca. 50 Kilometern. Der Jahresbedarf für eine Anlage in dieser Größenordnung liegt bei ca. 300.000 t Maissilage. Dieses Biomaterial wird zunächst in Vorgruben gelagert. Danach wird vorverarbeitetes Biomaterial als Inputstoff in die Fermenter gepumpt, wo in einem mikrobiologischen Fermentationsprozess Biogas entsteht. Dieser Prozess ist im Prinzip eine Gärung unter Luftabschluss, die unter ständiger Bewegung der Biomasse bei Temperaturen zwischen 35°C und 38°C abläuft. Anaeorbe Bakterien zersetzen dabei die Biomasse, wodurch ein methanhaltiges Gas als Stoffwechselprodukt entsteht. Über eine Erdgasleitung wird das Biogas (50-60% Methan) der Aufbereitungsanlage zugeführt und durch eine Druckwasserwäsche (Reinigung und CO2-Abscheidung) auf Erdgasqualität (96% Methan) aufbereitet. Anschließend bringen Verdichter das Erdgas auf den erforderlichen Druck, um es ins Ferngasleitungsnetz der VNG einspeisen zu können. Die Gärreste werden vom Fermenter in einen Zwischenbehälter gepumpt und dort bis zur weiteren Verwendung gelagert. In einem zweiten Verarbeitungsschritt wird die in den Gärresten verbleibende Biomasse abgepresst, getrocknet und dann einem Biomasse-Heizkraftwerk zugeführt. Die Aufbereitung zu Bio-Erdgas ermöglicht eine dezentrale Nutzung direkt an den Verbrauchsschwerpunkten.

Anlage in Modulbauweise hat sich bewährt

Bei der Realisierung der Biogasanlagen arbeitete NAWARO eng mit EnviTec zusammen. Ihre Anlagen in standardisierter Modulbauweise bieten neben einer hohen Produktqualität, durch große Stückzahlen, auch kurze Bauzeiten bei guter Planungssicherheit. Insgesamt fünf Module produzieren jeweils 2000 m^3 Biogas pro Stunde und erzeugen somit die Energie für eine Kleinstadt mit ca. 50.000 Haushalten. Bau und Inbetriebnahme erfolgte modulweise, sodass die Module nacheinander ihren Betrieb aufnehmen konnten und der Industriepark schon vor Fertigstellung mit der Gaslieferung beginnen konnte. Aber nicht nur die Bauweise hat sich bewährt, auch die einzelnen Komponenten liefern Vorzüge. So werden im Anmischbehälter Futtersubstrate automatisch kilogenau verwogen und mit einer speziellen Mischtechnik aus Substrat, kleinen Mengen geimpftem Material (Inputstoff mit Bakterien) und Wasser der Inputtstoff gleichmäßig verrührt. Dies gewährleistet eine stabile und sichere Führung der Biologie. Ein nachgeschalteter Cutter sorgt für zusätzliche Zerkleinerung der Inputstoffe und die Abscheidung von Störstoffen. Die Fermentationstanks sind Maßanfertigungen aus serienmäßig hergestellten, skalierbaren Spannbeton Elementen. Die Fermenter fassen 4500 m^3 Biomaterial. Ein Dach aus stabiler Folie dichtet die Tanks ab: damit kein Gas entweicht, Gerüche reduziert werden und sie vor Regen geschützt sind.

Modular und dezentral automatisiert

Der Herstellungsprozess stellt auch an die Prozessautomation hohe Ansprüche. Außerdem fordert die modulare Bauweise der Biogasanlage ein ebenso modulares, wie flexibles Automatisierungssystem. Firma Schulz Systemtechnik GmbH, die für die Elektroplanung und Steuerungstechnik verantwortlich ist, setzt hierfür standardmäßig das Automatisierungssystem von Wago ein. „Für das Wago-I/O-System spricht neben dem modularen Aufbau und der großen Auswahl an I/O-Busklemmen die freie Programmierbarkeit der Controller. Die Programmierung nach IEC 61131-3 (CoDeSys) ermöglicht uns kurzfristig Programmierungen anzupassen“, begründet Christian Syma, Fachbereichsleiter Biogas bei Schulz Systemtechnik, die Wahl. Jedes Anlagenmodul hat vier

Fermenter und ein Gärrestlager. Pro Modul übernehmen vier Ethernet-Controller die Steuerung der Einbringtechnik und der vier Anmischbehälter mit Wiegezellen sowie die Zuführung zu den vier Fermentern. Dazu kommt noch je ein Controller zur Steuerung der 18 Rührwerke sowie zur Steuerung des Gasverdichters inklusiv der übergeordneten Steuerungsfunktionen. Insgesamt sind pro Anlagenmodul sechs programmierbare Ethernet-Controller und knapp 150 I/O-Busklemmen zur Überwachung und Steuerung der Anlagentechnik installiert. Neben der Automation der Module wird ein weiterer Controller zur Leistungsvorgabe der fünf Gasaufbereitungslinien, der Überwachung der Raumluft sowie der Gassammelstrecken in der Aufbereitungsanlage eingesetzt.

Jeder Controller erhält durch die Programmierbarkeit mit CoDeSys SPS-Funktionalität. Über eine Ethernet-Infrastruktur sind sie untereinander vernetzt und kommunizieren über Modbus mit dem Leitsystem. Die Visualisierung realisierte das Visbeker Unternehmen über eine eigene Steuerung. „Ein weiterer Vorteil der freien Programmierung nach CoDeSys ist, dass sie vom technischen Personal schnell erlernbar ist. Denn die Mannschaft, die beim BioEnergie Park die Automatisierungskomponenten installieren, besteht aus echten Multitalenten, die auch die Diagnosen durchführen“, argumentiert der Fachbereichsleiter weiter. „Die Entscheidung für das Wago-I/O-System fiel bereits vor sechs Jahren. Damals gab es auf dem Markt kein vergleichbares Produkt. Da das System sehr universell eingesetzt werden kann, nutzen wir es auch in Anwendungen anderer Branchen wie der Industrie- und Gebäudeautomation oder im Ex-Anlagenbau“, berichtet Christian Syma.

Fazit
Auch Großanlagen wie der Bioenergie Park in Güstrow sind termingerecht zu stemmen, wenn die Planung und das Konzept stimmen und die beteiligen Firmen gut zusammenarbeiten. Dazu ist branchenübergreifendes Know-how erforderlich, das die NAWARO insbesondere mit der EnviTec Biogas und Schulz Systemtechnik innerhalb des Projekts gebündelt hat. Das modulare Konzept mit standardisierten Anlagenmodulen bis hinunter zur Prozessautomation mit dem modularen und frei programmierbaren Wago-I/O-System hat sich bewährt. Schon frühzeitig konnte mit der Bioerdgaslieferung begonnen und die Leistungsfahrt für den Volllastbetrieb im Frühling offiziell aufgenommen werden.

Hintergrund:

Die SCHULZ Systemtechnik GmbH wurde 1954 von Heinrich Schulz im niedersächsischen Visbek gegründet. 1970 entwickelt das Unternehmen eine Steuerung für ein Tierernährungsunternehmen sowie Ende der 1970er Jahre erstmals eine speicherprogrammierbare Steuerung. Das Unternehmen wächst stetig und entwickelt sich vom klassischen Handwerksbetrieb zu einem der führenden Unternehmen im Bereich der agrarischen Ernährungswirtschaft. Die Kompetenzen gehen heute weit über die ursprünglichen Aktivitäten auf dem Feld der Elektrotechnik hinaus. Das breite Angebot des Unternehmens zeigen seine unterschiedlichen Geschäftsbereiche, die ein hohes Maß an Synergieeffekten ermöglichen. Intensiv ausgebildete Spezialistenteams entwickeln individuell auf den jeweiligen Kundenwunsch zugeschnittene Konzepte in folgenden Bereichen: Agrartechnik, Industrieautomation, Informationstechnik, Gebäudetechnik, Antriebstechnik, Ex-Anlagen, Schaltanlagenbau und neue Energien. Vom Stammsitz in

Visbek sowie an sechs weiteren Standorten werden Kunden in über 30 Ländern auf allen Kontinenten betreut. Das Unternehmen beschäftigt 585 Mitarbeiter.

Die EnviTec Biogas AG deckt die gesamte Wertschöpfungskette für die Herstellung von Biogas ab: Dazu gehört die Planung und der schlüsselfertige Bau von Biogasanlagen ebenso wie deren Inbetriebnahme. Die Niedersachsen sorgen für den biologischen und technischen Service, bieten außerdem das gesamte Anlagenmanagement und die Betriebsführung an. Für die weltweit größte Anlage zur Produktion von Biogas in Erdgasqualität mit einer thermischen Anschlussleistung von 55 MW im mecklenburg-vorpommerischen Güstrow hat EnviTec die wesentlichen Anlagenbestandteile geliefert. Daneben betreibt EnviTec auch eigene Biogasanlagen. Das Unternehmen ist inzwischen europaweit in mehr als 15 Ländern und darüber hinaus in Indien und Südkorea vertreten. Im Jahr 2008 hat EnviTec einen Umsatz von 101 Mio. Euro und ein EBIT von 3,2 Mio. Euro erzielt. Insgesamt beschäftigt die EnviTec-Gruppe derzeit rund 400 Mitarbeiter. Seit Juli 2007 ist EnviTec Biogas am Prime Standard der Frankfurter Wertpapierbörse notiert.