

PC-basierte Automatisierungstechnik steuert Biogasanlage

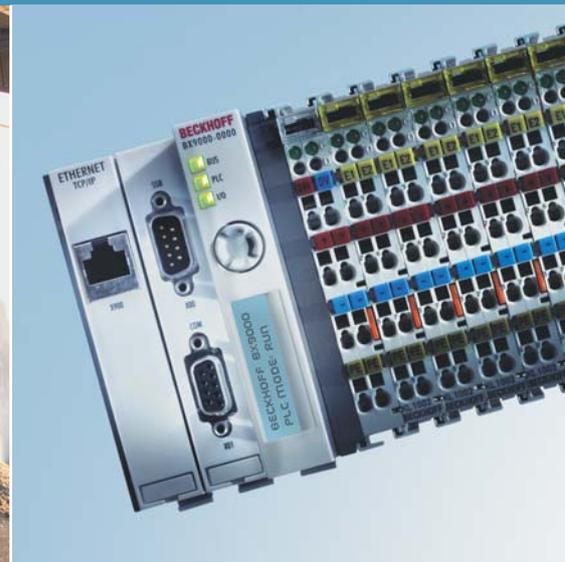


Zuführschnecken fördern die Biomasse in die Fermenter.

→ Die BSAutomatisierung GmbH aus Rosenfeld, Deutschland, plant, entwickelt und realisiert Automatisierungslösungen für Fertigungs- und Montageanlagen, für den Maschinenbau und für Anlagen im Bereich erneuerbare Energien. In Geislingen, Deutschland, installierte und programmierte sie für die Betreibergesellschaft Bio-Energie Heuberg GmbH & Co. KG eine Biogasanlage mit Automatisierungstechnik von Beckhoff. Haupteinsatzgebiete der Beckhoff-Automatisierungstechnik sind Hightech-Anwendungen im Maschinen- und Anlagenbau. Die Technik ist jedoch so universell einsetzbar, dass auch einfachere Aufgaben, wie die Steuerung einer Biogasanlage, problemlos realisiert werden können.



Die Biogasanlage hat eine Leistung von 500 kW. Standardmäßig wird sie mit Biomasse, wie Maissilage und Gülle, betrieben.



Die Anlage hat eine Leistung von 500 kW und wurde im Sommer 2006 in Betrieb genommen. Standardmäßig wird sie mit Biomasse, wie Maissilage und Gülle, betrieben. Die Biomasse vergärt bei einer Temperatur von 38,5°C in zwei Fermentern (Gärbehälter). Hierbei entstehen das brennbare Gas Methan und Nebenprodukte, wie Kohlendioxid, Wasser und Spurengase, z. B. Schwefelwasserstoff. Das Gas wird gereinigt und in einem Blockheizkraftwerk verstromt.

Der Betreibergesellschaft sind vier landwirtschaftliche Betriebe angeschlossen. Die Biogasanlage ist dezentral auf die Höfe aufgeteilt. Die Fermenter und die Gasreinigung befinden sich auf dem einen, Gaslager und Blockheizkraftwerk auf dem anderen Hof. Die vier Betreiber speisen den gesamten erzeugten Strom ins Netz ein. Die bei der Verstromung anfallende Abwärme nutzen sie als Heizwärme für die Wohnhäuser und Stallungen und zur Trocknung von Holz. Somit wird ein Gesamtwirkungsgrad von 80% erreicht. „Eine Herausforderung bestand in der Kopplung aller Anlagenteile und Nutzer über Entfernungen bis zu 500 Metern“, erläutert Thomas Maier, Leiter Software-Entwicklung und Konstruktion bei BSAutomatisierung. „Wunsch der Betreiber war eine PC-basierte Steuerung mit Anschluss an das Hausnetzwerk, so dass die Anlage von dort aus überwacht und ihr Wirkungsgrad ausgewertet werden kann. Eine weitere Anforderung bestand darin, die vorhandene prototypische Altanlage zu integrieren. Die PC-basierte Steuerung von Beckhoff erlaubt die Einbindung bestehender Bussysteme in die neue Anlage. Zudem können Datenbanken als Basis für Auswertungen auf einfache Art und Weise angebunden werden.“

Hightech verbindet landwirtschaftliche Betriebe

Kern der Steuerung ist ein handelsüblicher PC mit dem Betriebssystem Windows XP und der Steuerungsplattform TwinCAT. Er steuert und überwacht alle Anlagenteile, an denen die Beckhoff Busklemmen im Einsatz sind. Der Controller der Altanlage wurde durch einen Ethernet-Busklemmen-Controller BX9000 ersetzt. Bestehende Leitungen werden auf Basis von CANopen weiter verwendet und sind am SSB-Interface des BX9000 angeschlossen. SSB ist ein CANopen-basiertes Sub-Bussystem für den Anschluss weiterer Peripheriegeräte. Die neuen Anlagenteile werden über Glasfaserkabel mittels Ethernet TCP/IP und Real-Time-Ethernet angebunden. „So erreichen wir eine schnelle und sichere Datenübertragung auch über weite Entfernungen hinweg. Die unterschiedlichen Buskoppler integrieren die verwendeten Bussysteme problemlos in das Gesamtsystem der Biogasanlage und in das Netzwerk der Betreiber“, erklärt Thomas Maier und fährt fort: „Die in den Busklemmensystemen verwendeten Busklemmen binden sämtliche Sensoren und Aktoren vor Ort an. Dank des modularen Aufbaus können wir die Busklemmensysteme entsprechend den vorliegenden Anforderungen einfach und bequem zusammenstellen.“

Verteilte Prozessparameter zusammenführen

Die Biomasse wird in Portionen von ca. 350 kg den Fermentern zugeführt. Über den PC gibt der Betreiber die zu verbrauchende Biomasse pro Tag vor. In Abhängigkeit von dieser und der definierten Portionsgröße berechnet das Programm die benötigte Anzahl an Füllprozessen pro Tag und initiiert sowie überwacht sie. Eine Waage misst dabei die Portionen ab und Zuführschnecken fördern die Biomasse in die Fermenter, wo Rührwerke für eine Durchmischung sorgen. Analog-Busklemmen erfassen die Daten der Waage. 3-Phasen-Leis-

tungsmessklemmen KL3403 überwachen den Stromverbrauch der Motoren der Zuführschnecken und der Rührwerke. „Ein hoher Stromverbrauch der Schneckenzuführung deutet auf eine Verstopfung hin. Der Stromverbrauch in den Rührwerken ist Indikator für die Dickflüssigkeit der Biomasse. Ist diese zu dick bzw. zu dünnflüssig, muss flüssige oder feste Biomasse nachgeführt werden. Wichtig für einen optimalen Gärprozess ist zudem die Einhaltung der Betriebstemperatur. Dazu erfassen PT100-Sensoren die Betriebstemperaturen im Fermenter. Die Sensoren sind über die 2-Kanal-Eingangsklemmen PT100 KL3202 direkt an das Bussystem angeschlossen“, erörtert Thomas Maier und fügt hinzu: „Mit dem umfangreichen Beckhoff-Busklemmensortiment können wir alle Datenpunkte optimal anbinden. Selbst die Messdaten der Wärmemengenmesser im Blockheizkraftwerk, basierend auf dem M-Bus-Protokoll, können über eine serielle Schnittstelle bequem – ohne zusätzliche Hardware – eingebunden werden.“

Steuerung erhöht Wirkungsgrad der Anlage

Die Automatisierungssoftware TwinCAT PLC überwacht und steuert alle Abläufe in der Biogasanlage. Thomas Maier erläutert: „Über die TwinCAT-ADS-Schnittstelle kommuniziert das System mit dem Gasanalysegerät AWITE. Über TwinCAT OPC ist die Visualisierung angebunden. Zudem unterstützt TwinCAT das Ausleiten der Prozessdaten in CSV-Dateien und damit die Nutzung der Daten in Excel und Access zur weiteren Bearbeitung und Archivierung. So kann



der Betreiber anhand der gespeicherten Daten den Verbrauch an Biomasse und die erzeugte Strommenge verfolgen, den Wirkungsgrad ableiten und ggf. steuernd eingreifen.“

„Ein Stillstand der Anlage muss auf jeden Fall vermieden werden“, stellt Albert Eberhart, ein Betreiber der Biogasanlage, klar. „Nach einem Stillstand muss die gesamte Anlage in einem aufwändigen Prozess wieder hochgefahren werden. Das verschwendet unnötig Ressourcen und vermindert die Qualität des Gärungsprozesses. Von daher ist für uns eine sichere Fehlermeldung unabdingbar.“ Stellt das System einen Fehler fest, meldet die Steuerung den Fehler per SMS direkt auf das Handy des Betreibers und per E-Mail an den PC. Thomas Maier ist zufrieden mit der Steuerungslösung für die Biogasanlage und blickt positiv in die Zukunft: „Aufgrund der guten Erfahrungen werden wir auch künftige Anlagen im Bereich erneuerbarer Energien als auch im Maschinen- und Anlagenbau mit Automatisierungstechnik von Beckhoff ausrüsten.“

—> BSAutomatisierung GmbH www.bsautomatisierung.de