

Landwirt als Energiewirt

Ernst W. Haltiner*

Strom aus Biomasse direkt ab Bauernhof

Die Erzeugung von Elektrizität aus Biomasse ist die derzeit effizienteste und kostengünstigste Technologie mit dem grössten Zuwachspotenzial im Wettbewerb mit den übrigen erneuerbaren Energieträgern. Mit Biogas betriebene Blockheizkraftwerke (BHKW) sind dem Pionieralter entwachsen und gehören heute zum Alltag mit aussichtsreichem Zukunftspotenzial.

Im Landwirtschaftsbetrieb der Familie Sprenger, Wängi (TG), ist die Gewinnung von Energie aus Biomasse seit den Achtzigerjahren kein Fremdwort mehr. Schon seit dem Jahre 1986 gewinnt Erwin Sprenger Biogas durch Flüssigvergärung der auf dem Bauernhof anfallenden Gülle. Anfänglich mittels eines «Totem»-Moduls wird elektrischer Strom und Wärme erzeugt.

Die Begeisterung für die dezentrale Energiegewinnung aus Biomasse sprang später auf den Sohn Jürg Sprenger über, nachdem er den elterlichen Betrieb übernommen hatte.

Seit Anfang 2007 betreibt die Bauernfamilie Sprenger eine Biogasanlage mit einer hochmodernen BHKW-Anlage mit MAN-Gasmotor.

Kostendeckende Auslastung

Die Gülle (oder Jauche) der Tierhaltung mit 50 Grossvieheinheiten und 200 Schweinen

- 1 BHKW-Gruppe mit MAN-Gasmotor zur Erzeugung von elektrischem Strom aus Biogas.
- 2 Das Visualisierungs- und Kontrollsystem zeigt das Prinzipschema der Biogasanlage.



wird zusammen mit von extern zugeliefertem Co-Substrat in einem beheizten Flüssigfermenter unter Sauerstoffabschluss vergärt und dabei ein Gasgemisch (Biogas) aus Methan und CO₂ gewonnen.

Als Co-Substrat (zugesezte Biomasse) werden insbesondere Abfälle aus Tier-schlachtung (Pansen) und Staub aus Getreidemöhlen genutzt. Dieses sichert den betriebswirtschaftlich notwendigen Biomasseneinsatz zur kostendeckenden Auslastung des BHKW.

Strom auch fürs öffentliche Netz

Jürg Sprenger budgetierte in einer ersten Betriebsphase des BHKW für das Jahr 2007 eine Stromproduktion von 600 000 kWh. Später soll diese, insbesondere durch vermehrten Zusatz von Co-Substraten auf etwa 800 000 kWh gesteigert werden, was dem Strombedarf von etwa 250 Haushalten entsprechen würde. Der nicht im eigenen Betrieb benötigte Strom wird ins Netz des örtlichen Elektrizitätswerkes eingespeist.

Die Abwärme des MAN-Gasmotors nutzt der Bioenergiebauer zur Beheizung der Anlagen, Stallungen und später der um-

Was geschieht in einer Biogasanlage

Gülle und landwirtschaftliche Biomasse werden in Biogasanlagen durch die Aktivität von Mikroorganismen zu Biogas umgewandelt, das zur Erzeugung von regenerativem Strom und Wärme genutzt wird. Die dabei bereitgestellte Energie ist CO₂-neutral, da beim Pflanzenwachstum die gleiche Menge an CO₂ aufgenommen wurde, die bei der Verbrennung entsteht.

Neben der Energiegewinnung aus Biogas ergeben sich die «klassischen» Vorteile einer Biogasanlage. Durch die Mineralisierung des gebundenen Stickstoffs und den Abbau organischer Säuren werden Verfügbarekeit und Pflanzenverträglichkeit verbessert, eine teilweise Hygienisierung erfolgt, und Geruchsemissionen werden stark vermindert.

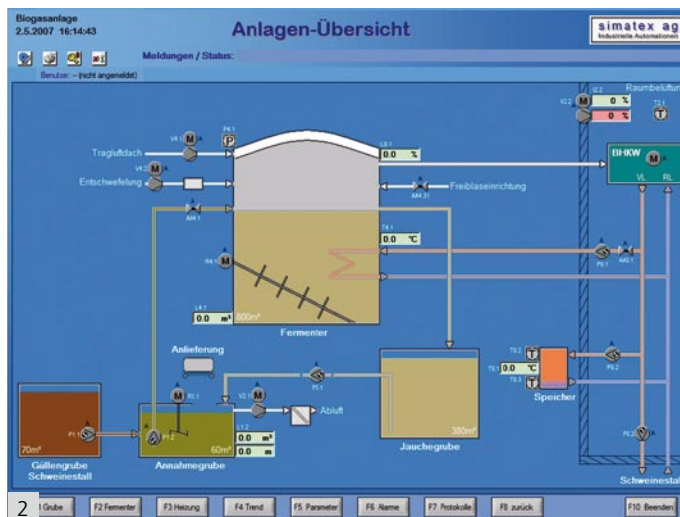
liegenden Gebäude mit Wohnungen und einem Landrestaurant.

Landwirtschaftliche Energieproduktion

Hansjörg Walter, Präsident des Schweizerischen Bauernverbandes, sieht mehrere Schlüsselfaktoren für die erfolgreiche Nutzung des Potenzials der landwirtschaftlichen Energieproduktion aus Biomasse.

Kostendeckende Energieeinspeisevergütungen ins öffentliche Netz und die Revision des Raumplanungsgesetzes sind dabei entscheidende Erfolgsfaktoren für die Zukunft. Die Beschränkung der Menge von ausserhalb zugeführten Co-Substraten soll gelockert oder aufgehoben werden.

Der Standortnachweis als landwirtschaftliche Anlage nebst der Steuerbefreiung sind weitere Stichworte zur notwendigen politischen Wegbereinigung für eine umfassende, wirtschaftliche Nutzung der Biomassenenergie auf dem Landwirtschaftsbetrieb. «Für den Bauernverband steht dabei aber die Produktion von Energiepflanzen in der Schweiz aus Kostenüberlegungen nicht im Zentrum», unterstreicht Bauernführer Walter.



Im Durchflussverfahren rund um die Uhr

Im Gärbehälter oder Fermenter als Kernstück jeder Biogasanlage findet der eigentliche Prozess der Methanisierung der Biomasse statt. Bei Temperaturen zwischen 38 bis 55 °C, je nach Verfahren, bauen Bakterien die Organika ab. Es entsteht ein Gemisch von hauptsächlich Methan (50 bis 65 %) und CO₂ (rund 30 bis 40 %) je nach Einsatzmaterial.

In der Anlage der Familie Sprenger werden die Gülle aus dem Schweinestall in der Annahmegrube mit Rührwerk mit von ausserhalb zugeführtem Co-Substrat (Pansen, Getreidemühlenstaub oder geeigneter Flüssigbiomasse aus benachbarten Landwirtschaftsbetrieben) zusammengeführt und danach dem Gärprozess zugeleitet.

Biogas und Dünger

In periodischen Abständen wird die Flüssigmasse in den beheizten Fermenter gepumpt und dort unter ständigem Rühren kontinuierlich vergärt. Die fermentierte Jauche wird in einer nachgeschalteten Grube zwischengelagert und danach als Dünger ausgebracht. Dank der Vergärung ist dieser «Dünger» praktisch geruchsfrei und entsäuert, was die Kulturen schont.

Das Biogas wird dem MAN-Gasmotor der BHKW-Anlage zugeführt. Derzeit läuft diese etwa 20 Stunden pro Tag mit einer Teillast von zirka 50 %. Die vorhandene Gasmenge steuert über den Gasdruck die BHKW-Anlage.

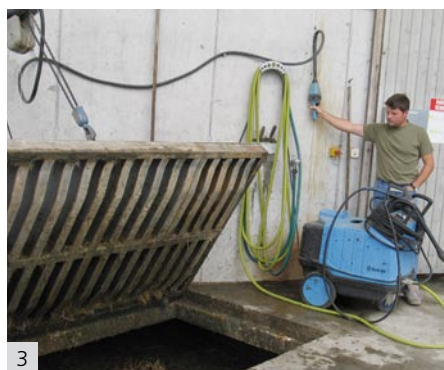
Steuerung und Visualisierung

Am Bildschirm werden die Betriebszustände und Betriebswerte kontinuierlich angezeigt. Der Betrieb und die Überwachung der gesamten Anlage erfolgt über Ethernet und ein Visualisierungs- und Kontrollsystem «VCS Simatex», das, ausgehend von einem umfassenden Prozesssteuerungs-

3 Jürg Sprenger vor der Sammelgrube für biologische Abfälle.

4 Vater und Sohn Sprenger vor der Gasmotorenanlage.

5 Erwin Sprenger als Anlagenbesitzer (links) und rechts der Autor Ernst W. Haltiner.



3

Technische Daten

<i>Gasmotor</i>	ENL 0836 BG 100	6 Zylinder, Hubraum 6,87 Liter
	P _{el}	100 kW
	P _{th}	135 kW
	P zugeführt	275 kW, Biogas
	Gasverbrauch	45,8 Nm ³ /h bei H ₂
	Biogasqualität	min. 5 kWh/Nm ³ , Methanzahl > 80, Schwefelgehalt < 300 mg/Nm ³ , Gasfließdruck 50 bis 100 mbar
	Wirkungsgrad	elektr. 36,3 %, therm. 47,5 %, gesamt 83,8 %
	Abgastemperatur	vor Abgaswärmetauscher 470 °C nach Wärmetauscher 180 °C
	Emissionen	NO _x < 400 mg/Nm ³ , CO < 650 mg/Nm ³
<i>Biomasseneinsatz, pro Jahr</i>	geplant	2000 m ³ Jauche
	zusätzlich	2000 m ³ Co-Substrat
<i>Energieertrag aus Biogas</i>	(Anlagenauslegung) derzeit	800 000 kWh/a, elektrisch 600 000 kWh/a, elektrisch

und Visualisierungssystem, an die Bedürfnissen der vorliegenden Biogasanlage angepasst wurde.

«Durch die hochgradige Skalierbarkeit der Software ist VCS Simatex für die Realisierung vom einfachen PC-basierten Bedienterminal bis zum aufwändigen Leitsystem geeignet», erläutert Roman Kohler, Systemingenieur und Projektleiter für die technische Ausrüstung der Anlage.

«Die Anlage des Energiewirtes Sprenger zeigt, dass sich die Technik der Biogasgewinnung in der Landwirtschaft heute auf bewährte Systeme und Produkte, vom Fermenter bis zum gasmotorgetriebenen BHKW abstützen kann», versichert Daniel Dillier von IWK Sarnen und ergänzt: «Das Energiepotenzial ist vorhanden. Unter Zugzwang steht aber nun die Politik, indem die Rahmenbedingungen für die dezentrale Stromproduktion und Energieeinspeisung sowie die überholten Einschränkungen aus der Zonenplangesetzgebung entsprechend angepasst werden».

Vom «Totem» zum modernen BHKW

Das «Totem» als «Totales Energiemodul», bildete in der Anfangszeit die Einstiegstechnik in die Verwertung von Klärgasen, so auch beim Biogaspionier Sprenger. Ein «TOTEM» lieferte gleichzeitig Wärme und Strom, allenfalls auch netzunabhängig als Notstromlieferant. Ein Vorteil war die mini-

male Umweltbelastung: Angetrieben wurde der Motor mit vielfältigen Gasarten bis hin zu Klär- und Biogas. Dank eines Dreiwegkatalysators lagen die Emissionen deutlich unter den Grenzwerten. Heute werden an deren Stelle Wärmekraftkopplungs-Anlage (WKK) oder Kleinblockheizkraftwerk (BHKW) eingesetzt, so auch in der Anlage der Familie Sprenger. ●

Weitere Informationen:
IWK Integrierte Wärme und Kraft AG
Allmendstrasse 2, 6061 Sarnen
Tel. 041 662 18 66, Fax 041 662 15 88
www.iwk.ch, info@iwk.ch

*Ernst W. Haltiner, berat. Ing., 9450 Altstätten, info@haltiner.ch

Beteiligte Unternehmen

Bauherrschaft: Jürg Sprenger, 9545 Wängi

Biogasanlage, Planung: Schwarting Biosysteme, Konstanz

BHKW-Anlage, Planung und Bau: IWK Integrierte Wärme und Kraft AG, Winterthur*

Gasmotor: MAN, Nürnberg

Steuerung, Visualisierung: Simatex AG, 9545 Wängi

*IWK, 6061 Sarnen / 8408 Winterthur, gegründet 1989, plant, liefert und wartet wirtschaftlich und technisch anspruchsvolle Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen zur effizienten und umweltverträglichen Energieproduktion.



4



5