



Schwarz-weiße und grüne Energielieferanten: Die Gülle von rund 300 Rindern sowie das Gras der Felder werden zu Biogas verarbeitet.

Klinik heizt mit Energie vom Bauernhof.

Kuh-Wärme-Kopplung

Ein Biogas-Blockheizkraftwerk im sächsischen Westewitz deckt den Grundwärmebedarf des nahen Krankenhauses. Davon profitieren beide, denn die Klinik heizt so deutlich billiger als früher und die Eigner des Kleinkraftwerks können nicht nur Strom, sondern auch die gleichzeitig erzeugte Wärme vermarkten.

Als Volkmar Krawczyk 1997 zur Agritechnica, der Fachmesse für Agrartechniker in Hannover reiste, ahnte er noch nicht, welche Konsequenzen sein Besuch haben würde. Erst auf der Heimfahrt reifte der Gedanke, seine Landwirtschaft um die Bioenergieerzeugung zu ergänzen. In der Folgezeit informierte er sich in aller Ruhe über Biogaserzeugung und -verwendung und nach sieben Jahren nahm seine Idee Gestalt an: Im Jahr 2004 ließ Familie Krawczyk ihre Biogasanlage für die Vergärung organischer Stoffe installieren. Torsten und Sven Krawczyk, die Söhne des Initiators, kümmern sich wie ihr Vater um den Hof, außerdem noch zwölf Angestellte. Die Verantwortung für die Biogasanlage und das Blockheizkraftwerk übernahm Sven Krawczyk als Geschäftsführer der extra gegründeten Bioenergiezentrum Westewitz GmbH.

Die Biogasanlage befindet sich auf einem separaten Gelände neben den Gebäuden und Ställen des mittlerweile 700 Hektar großen Hofes in Westewitz, einem kleinen Ort zwischen Leipzig und Dresden. Auf Anraten des planenden und ausführenden Unternehmens, der U.T.S. Umwelt-Technik-Süd GmbH, entschieden sich die Investoren für eine Vorgrube für Gülle und Jauche mit 500 Kubikmetern, zwei thermoisolierte Beton-Fermenter mit je 1.350 Kubik-



Das Bethanien-Krankenhaus im sächsischen Westewitz heizt mit der Heiz-Energie des Blockheizkraftwerks.

metern, in denen der Gärprozess bei 39 Grad Celsius abläuft, und einen Nachgärer mit 2.000 Kubikmetern Fassungsvermögen.

Biogasqualität nahezu konstant.

Das entstehende Biogas dient zwei Blockheizkraftwerk-Modulen von MTU Onsite Energy als Brennstoff. Die Maschinen werden von einem Zwölf-Zylinder-Gasmotor angetrieben und liefern jeweils bis zu 350 Kilowatt elektrische Leistung und maximal 475 Kilowatt Wärme. Mit rund 55 Prozent Methananteil ist der Brennwert mehr als ausreichend für eine gute Verbrennung in dem

MTU-Blockheizkraftwerk. Die Gaserzeugung ist ausgereift, die produzierte Biogasmenge und ihr Methangehalt sind quasi konstant. „Wir beschicken die Biogasanlage mit Gülle, Mist sowie Mais- und Grassilage“, erklärt Sven Krawczyk. Die Rindergülle produzieren die Tiere der eigenen Milchwirtschaft und Rinderzucht, Festmist entsteht im Kälberstall und Hühnerkot liefern die Nachbarn. Mais und Gras werden als Tierfutter angebaut, also nicht speziell als Energiepflanzen. Zur Biogaserzeugung dienen die Überschussmengen. „Sie kommen von unserem Hof oder von umliegenden Bauernhöfen“, sagt er.

Zurückgeschaut Das Biogas-Know-how bei der MTU Onsite Energy hat eine lange Tradition. Schon im Jahr 1977 verkauften die Spezialisten aus Augsburg die erste Biogasanlage, damals noch unter der Marke MDE. Zunächst lag der Fokus auf Klär- und Deponiegasen. Seit aber der Gesetzgeber die Strom- und Wärme Gewinnung aus nachwachsenden Rohstoffen fördert, sind auch Landwirte große Abnehmer der Anlagen.

Die beiden Blockheizkraftwerk-Module haben je eine elektrische Leistung von 350 Kilowatt, eine thermische Leistung von 475 Kilowatt und einen Gesamtwirkungsgrad von 90 Prozent.



Abfälle aus der Biogasproduktion gibt es nicht, denn alle Gärreste finden Verwendung. „Sie eignen sich hervorragend als Dünger.“ Im Gegensatz zu Rindergülle, die erst nach etwa 30 Tagen ihre Düngewirkung entfaltet, können die Gärreste sofort vom Boden aufgenommen werden.

Wissenschaftliche Biogasproduktion.

In den vergangenen fünf Jahren haben Krawczyk die Biogasanlage unterschiedlich betrieben. Zum Beispiel haben sie – begleitet durch Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts in Dresden – einen Zerkleinerer für Feststoffe getestet. So wurde mehr Gas erzeugt und der Methangehalt gesteigert. Allerdings ist ein langlebiger Zerkleinerer teuer. Krawczyk hat daher

noch nicht investiert: „Bevor wir für eine solche Anlage Geld ausgeben, möchten wir erst andere Optimierungsmaßnahmen erproben.“ Wissenschaftlich begleitet wird die Anlage außerdem vom Deutschen Biomasse-Forschungs-Zentrum (DBFZ) in Leipzig, und auch Krawczyk Onkel, Prof. Dr. Siegbert Michel, gibt Tipps. Als ehemaliger Dozent für Mikrobiologie kennt er viele Tricks, um die Bakterien zu mehr Fleiß anzuspornen. Das sorgt für eine hohe Energieausbeute.

Wärmeauskopplung bei über 90 Grad.

Dass die im Biogas enthaltene Energie auch bestmöglich umgesetzt wird, ist ein Verdienst der beiden BHKW-Module. Die Motoren arbeiten nach

dem Otto-Prinzip und sind für den Betrieb mit Klär- oder Biogas mit einem Methangehalt von 45 bis 65 Prozent ausgelegt. Sie eignen sich für eine Vor-/Rücklauftemperatur von etwa 90/70 Grad Celsius. Das gestattet eine gute Wärmeauskopplung und -nutzung. Um die optimale Wärmeauskopplung zu erzielen, wird außer der Wärme im Kühlwasser auch die des Abgasmassenstroms genutzt. So lassen sich hohe Temperaturen effizient erreichen. Nur dank der Vorlauftemperatur von über 90 Grad Celsius können Krawczyk die Wärmeenergie gut an das nah gelegene Bethanien-Fachkrankenhaus für Psychiatrie und Psychotherapie verkaufen. Im Krankenhaus und seinem Heim- und Pflegebereich leben und arbeiten fast 500 Menschen. Sie benötigen selbst im Sommer pro Monat rund 150.000 Kilowattstunden Wärme, in kalten Wintern steigt der Monatsbedarf fast bis auf eine Million Kilowattstunden.

Vollständige Wärmenutzung im Krankenhaus.

Heute bezieht das Krankenhaus den größten Teil der Heizenergie von Krawczyk – sozusagen als „Bio-Wärme“. „Damit lässt sich der Heizbedarf unseres Krankenhauses von Mai bis September fast vollständig decken“, berichtet Andreas Altmann, der Technische Leiter in der Klinik. „Im Winter und in den Übergangsjahreszeiten, wenn die Bio-Wärme nicht ausreicht, schaltet sich unsere Erdgasheizung zu.“ Vergangenes Jahr wurde Krawczyk Biogas-BHKW wärmegeführt gefahren, die Motoren liefen also in dem Maße, wie das Krankenhaus Wärme forderte. Das Resultat war eine Rekord-Wärmelieferung von über drei Millionen Kilowattstunden. Damit deckte die Bio-Energie exakt zwei Drittel der Wärmemenge, die im Jahr 2008 insgesamt benötigt wurde. Da die Klinik die Wärme vom Bioenergiezentrum außerdem ein Drittel günstiger bezieht



1



2



3



4

als aus dem eigenen Erdgaskessel, bedeutet dies eine massive Ersparnis.

Effektive Energienutzung wird belohnt.

Für die Bioenergiezentrum Westewitz GmbH ist die ständige Wärmeabnahme durch das Krankenhaus ein willkommener Zusatzerlös, denn so verkauft sie Wärme und Strom zugleich. Die elektrische Energie wird vom lokalen Stromanbieter vergütet, sogar mit Zuschlägen. Da das Biogas aus regenerativen Stoffen stammt, richtet sich die Vergütung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), dazu kommen ein Kraft-Wärme-Kopplungs-Zuschlag auf Grund der nachweislichen Wärmenutzung sowie der neue Güllebonus. Letzterer wird gemäß dem EEG 2009 unter bestimmten Bedingungen gewährt, wenn die Biogasanlage mindestens 30 Prozent Gülle verwertet.

Reduzierte Ölwechsel ohne Risiko.

Trotz der hohen thermischen Beanspruchung strapazieren die Motoren das Schmieröl gering – auch dies ist ein Verdienst der Biogasqualität. Den Ölwechsel macht der Schlosser des Hofes manchmal erst nach 5.000 Stunden Laufzeit. Für die langen Intervalle sorgen die 1.000-Liter-Öltanks an den Maschinen. Wann der Wechsel fällig ist, verraten professionelle Öl-Analysen. „Das Öl darf niemals übersäuern oder seine Scherstabilität verlieren – da gehen wir kein Risiko ein“, sagt Krawczyk.

Aus wirtschaftlicher Perspektive wäre wünschenswert, dass die BHKW-Motoren rund um die Uhr brummen. Pausenlos sollen die Maschinen trotzdem nicht laufen, jeweils eine pausiert zwei bis vier Stunden am Tag. Und das muss das Bioenergiezentrum sogar nachweisen können: Nur wenn die Motoren mehr Gas verarbeiten können als

1 Gestern Gras, morgen vielleicht schon Brennstoff: Heu, das nicht verfüttert wird, kommt in die Biogasanlage. 2 Die beiden Fermenter haben insgesamt ein Volumen von etwa 2.700 Kubikmeter. 3 Im Heizwerk des Bethanien-Krankenhauses befindet sich der Wärmetauscher, der die Wärme aus dem Biogas-BHKW an den Heizungskreislauf der Klinik übergibt. 4 Belastbar: Die beiden BHKW-Module von MTU Onsite Energy laufen unter stressigen Bedingungen – ihr Kühlwasser und das Abgas stellen Wärme auf dem hohen Temperaturniveau von 93 Grad Celsius bereit.

beim Vergären entsteht, darf auf eine Fackel verzichtet werden. Eine Fackel käme sonst zum Einsatz, um eine eventuelle Überproduktion des Biogases zu verbrennen.

90 Prozent Gesamtwirkungsgrad.

„Aber wir wollen das Gas ja nicht abfackeln, sondern bestmöglich nutzen.“ Das stellt beim Bioenergiezentrum Westewitz die kontinuierliche Wärmeabnahme der nahen Klinik sicher. Ein Brennstoffnutzungsgrad von 90 Prozent – etwa 40 davon elektrisch und 50 davon thermisch – ist hier kein Papierwert, sondern Tatsache.

RALF DUNKER

Ihre Fragen beantwortet:

Volker Prußnat
volker.prussnat@mtu-online.com
Tel. +49 341 245210

So entsteht Biogas

Biogas heißen Gasgemische, die aus biologischen Stoffen entstehen und hauptsächlich Methan (CH_4) und Kohlendioxid (CO_2) enthalten. Der Methananteil beträgt je nach Erzeugungsprozess etwa 45 bis 70 Prozent. Weitere Bestandteile des Gases sind in geringer Konzentration Wasserdampf, Stickstoff, Schwefelverbindungen und zum Beispiel Ammoniak. Biogas entsteht, wenn Mikroorganismen geeignete Stoffe unter Ausschluss von Sauerstoff zersetzen, also vergären. Als Stoffe kommen außer Bioabfall und Energiepflanzen, nachwachsende Rohstoffe genannt, auch Klärschlamm oder beispielsweise Gülle in Frage – oder ein Mix verschiedener Zutaten. Biogas aus Klärschlamm wird in der Regel konkret als Klärgas bezeichnet; bei der Vergärung von Deponieabfällen anfallendes Gas heißt Deponiegas. Der Begriff Biogas hat sich für den Brennstoff etabliert, der aus Energiepflanzen, Landwirtschafts- und Speiseabfällen oder Mist und Gülle entsteht. Die Vergärung steuern die Biogaserzeuger so, dass möglichst viel Methan entsteht, denn mit der Methankonzentration steht und fällt der Energiegehalt des Gases.