

# Wärme in der Abluft

BHKW  
DES  
MONATS



**Die Berliner Greenenvironment GmbH hat Mitte Juni in Kupferzell eine der innovativsten Biogasanlagen Badens-Württembergs in Betrieb genommen. Eine Mikrogasturbine erzeugt nicht nur Strom – die Wärmeenergie im heißen und extrem emissionsarmen Abgas wird darüber hinaus direkt zur Trocknung des Gärrestes eingesetzt.**

Im Ortsteil Fußbach der Gemeinde Kupferzell vergärt Thomas Karle bereits seit 2001 Schweinegülle und Energiepflanzen. Nach zwei Jahren vergrößerte der Landwirt die Vergärungsanlage und ersetzte das Blockheizkraftwerk mit 55 kW elektrischer Leistung durch einen 320-kW-Gasmotor der Augsburger MDE Dezentrale Energiesysteme GmbH.

In diesem Jahr ging Karle noch einen Schritt weiter: Außer weiterem Fermentern wurde die Hofanlage auch um zwei Mikrogasturbinen-BHKW mit jeweils 65 kW elektrischer und 120 kW thermischer Leistung von Greenenvironment sowie eine Gärresttrocknungsanlage der Thermo-System Industrie- & Trocknungstechnik GmbH erweitert. Rund 1,3 Mio. Euro kostete laut Karle der Ausbau der Vergärung sowie die Errichtung der Trocknungsanlage. Zum Lieferumfang von Greenenvironment zählen neben der Turbine des US-amerikanischen Her-

stellers Capstone vom Typ C65 und der dazugehörigen Steuerung auch die Gasaufbereitung. Das Berliner Unternehmen bietet seinen Kunden an, die Mikrogasturbinen im Rahmen seines so genannten „brennWert“-Konzeptes zu betreiben. Dabei verpflichtet sich Greenenvironment vertraglich zur vollen und ganzjährigen Abnahme einer vereinbarten Biogasmenge. Der Preis für das gelieferte Biogas orientiert sich an dessen Brennwert und ist vorher vertraglich festgelegt. „Der Biogaspreis ist abhängig von der Wärmenutzung und soll dem Landwirt die gleiche Rendite erarbeiten, als hätte er einen eigenen Motor in Betrieb“, erklärt Radu Anghel, Geschäftsführer und technischer Leiter der Greenenvironment GmbH. In die Verträge wurden unter anderem Preisklauseln für Mindermengen an produziertem Biogas eingebaut, also für die

## Abnahme einer vereinbarten Biogasmenge

Abweichungen von den natürlichen Schwankungen der Gasproduktion. Der vereinbarte Zeitrahmen orientiert sich nach Unternehmensangaben am Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Viel Spielraum für Verhandlungen bietet das Förderinstrument aber nicht, heißt es bei Greenenvironment. Für die Einspeisung des erzeugten Stromes erhalten die Berliner im Rahmen des EEG zusätzlich zur Grundvergütung die Boni für die Anwendung der Kraft-Wärme-Kopplung und einer innovativen Technik. „Unsere Kunden eliminieren mit Hilfe des brennWert-Konzeptes letztlich das Betriebsrisiko für das Blockheizkraftwerk und erhöhen dabei ihre Eigenkapitalrendite“, betont Anghel. „Für mich als Betreiber der Vergärungsanlage bedeutet das brennWert-Konzept die reine Fokussierung auf die Biogasproduktion, ohne auf die Wertschöpfung durch den Stromverkauf verzichten zu müssen“, sagt Landwirt Karle.

In seiner Vergärungsanlage werden jetzt rund 5 500 m<sup>3</sup> feste sowie etwa 6 000 m<sup>3</sup> flüssige Biomasse pro Jahr eingebracht, darunter Maissilage, Schweine- und Rindergülle sowie Reststoffe aus der Lebensmittelindustrie (unter anderem Saftreste). Dies ermöglicht die Produktion von täglich etwa 6 000 m<sup>3</sup> Biogas.

Dieses treibt seit Juni nicht nur das Gasmotoren-BHKW sondern auch zwei Mikrogasturbinen an. Bei Greenenvironment ist man von der Technik überzeugt, da die Turbine im Vergleich



Das emissionsarme Abgas der Capstone-Turbine ist 300 °C heiß und wird – mit Luft verdünnt – mit etwa 50 °C in die Trocknungshalle geleitet

zu einem konventionellen Kolbenmotor mit nur einem einzigen bewegten Teil ohne Schmieröl auskommt. Der Verdichterteil, die Leistungsturbine und ein Permanentmagnetgenerator sitzen auf einer luftgelagerten Welle, die mit 96 000 Umdrehungen pro Minute rotiert. „Das kompakte und relativ leichte Aggregat muss nur alle 8 000 Stunden gewartet werden und verfügt über eine Lebensdauer von sieben Jahren, wobei nach dieser Zeit nicht die ganze Turbine, sondern nur die Welle ausgetauscht werden muss“, erklärt Anghel.

Vorteilhaft sei neben den geringen Schallemissionen auch der vergleichsweise niedrige Schadstoffausstoß. „Die Stickoxid-Konzentration im Abgas ist extrem gering, so dass die gesamte Abluft der Mikrogasturbine zur Trocknung der Gärreste genutzt werden kann und einen Gesamtwirkungsgrad von über 95 Prozent erreicht“, so Anghel. Das Abgas der Turbine ist rund 300 °C heiß und wird – mit Luft verdünnt – mit etwa 50 °C in die Trocknungshalle geleitet. Diese ist mit einer Folie überdacht, um die solare

## GREENENVIRONMENT GMBH

Das finnische Unternehmen Greenenvironment Oy forscht seit 1997 an der Aufbereitung schwieriger Gase für die Verbrennung in Mikrogasturbinen. Die deutsche Tochtergesellschaft wurde Anfang 2006 in Berlin gegründet. „Greenenvironment wird mit der Mikrogasturbinentechnologie die Biogaslanschaft nachhaltig beeinflussen und verändern“, kündigt Radu Anghel, Geschäftsführer und technischer Leiter der Greenenvironment GmbH, an. Neben der Anlage in Kupferzell betreiben die Berliner seit November 2006 ein weiteres Mikrogasturbinen-BHKW in Eiterfeld. Drei weitere Anlagen in Remlingen, Talheim und Kehl sollen noch in diesem Jahr in Betrieb genommen werden. Für 2008 plant die Greenenvironment GmbH, die sich bislang auf den deutschen Markt konzentriert, insgesamt 15 weitere Anlagen.

Wärmestrahlung auszunutzen und verfügt zusätzlich über eine Fußbodenheizung, die mit der Abwärme des Motor-BHKW betrieben wird. Durch die Trocknung reduziert sich die Menge der anfallenden Gärreste von etwa 3 000 t auf 300 t pro Jahr, die Karle künftig als Dünger vermarkten will.

Für Greenenvironment, die die Biogasanlage in Kupferzell als Demonstrationsobjekt nutzt, ist insbesondere die Gasaufbereitung eine Herausforderung. „Problematisch ist, dass sich jede Anlage anders verhält und die Gasvorbereitung immer eine spezifische Komponente hat“, so Anghel.

Die Anlage zur Gasaufbereitung – eine Eigenentwicklung, die derzeit zum Patent angemeldet wird – verfügt den Angaben zufolge über eine Niederdruckstufe, bei der das Biogas von Schmutzpartikeln gereinigt – und bei Bedarf auch entschwefelt – wird, sowie über eine Hochdruckstufe zur Trocknung des Gases. „Es handelt sich dabei um eine komplexe Anlage, die 24 Stunden am Tag fernüberwacht wird – letztendlich unsere Erfolgsgrundlage“, betont Anghel.

Michael Pecka

## Die Anlage auf einen Blick

**Planer und Betreiber:** Greenenvironment GmbH, Berlin

**Besonderheit:** Mikrogasturbine erzeugt nicht nur Strom; die Wärmeenergie im heißen und extrem emissionsarmen Abgas wird darüber hinaus direkt zur Trocknung des Gärrestes eingesetzt

**Anlage:** Mikrogasturbine des US-amerikanischen Herstellers Capstone vom Typ C65 mit 65 kW elektrischer und 120 kW thermischer Leistung, mit Gasreinigung sowie Steuerung von Greenenvironment

**Umweltschutz:** der Anlagenbetrieb ist CO<sub>2</sub>-neutral, der Anteil von Kohlendioxid im Abgas (die Abgasmenge beträgt 0,49 kg pro Sekunde) der Mikrogasturbine beträgt rund 2,5 Prozent

**Auskunft:** Radu Anghel, Tel. 0 30 / 20 6587 90, radu.anghel@greenenvironment.com  
Thomas Karle, Tel. 0 79 44 / 95 01 02, t.karle@t-online.de

Dieser Beitrag ist urheberrechtlich geschützt. Ohne Zustimmung des Verlages und der Autoren sind Übersetzungen, Nachdruck – auch von Abbildungen –, Vervielfältigungen auf photomechanischem oder ähnlichem Wege oder im Magnettonverfahren, Vortrag, Funk- und Fernsehsendungen sowie Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen – auch auszugsweise – verboten.

© Energie & Management Verlagsgesellschaft mbH, Herrsching