

Saustark

„Fast 2,3 Millionen Kilowattstunden Strom erzeuge ich jedes Jahr“, erzählt Landwirt Martin Schmid stolz. Vor einigen Jahren hat er seinen bis dahin auf Schweinemast spezialisierten Betrieb zu einem Biogas-Bauernhof umgestellt und erzeugt so nicht nur Strom für das lokale Netz, sondern heizt mit der entstehenden Wärme auch die örtliche Schule. Die modernen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen von MTU Onsite Energy kommen auf diese Weise optimal zur Geltung.

1, 2, 3 Energie aus Mais und Gülle:
Für ihre Biogasanlage nutzt Familie Schmid
Mais aus eigenem Anbau und die Gülle
von rund 1.000 Schweinen aus der
eigenen Mast.







Das vergorene Gemisch aus Gülle und Mais wird in einem Nachgärbecken gelagert und als Dünger auf das Maisfeld aufgebracht oder verkauft.



Es gärt es an allen Ecken und Enden. Verborgener unter zig Betondeckeln blubbert eine zähe, gelbliche Masse. Nicht Alchemisten sind hier am Werk, sondern Landwirte. Sie lassen in gigantischen, größtenteils ins Erdreich eingebetteten Faulbehältern aus einem Brei vergärender Maisstückchen oder Gülle Biogas entstehen.

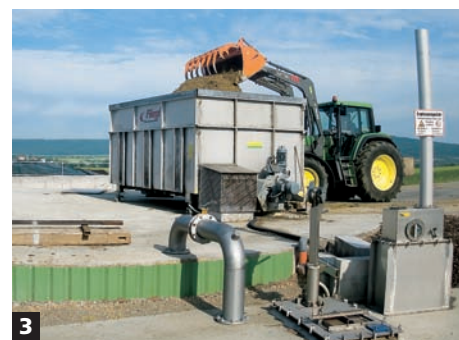
Biogas enthält zu etwa 50 Prozent brennbares Methan, vielen als Hauptbestandteil von Erdgas bekannt. Das Methan macht den Bio-Brennstoff so wertvoll, denn es lässt sich gut in Magergemisch-Motoren von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen von MTU Onsite Energy nutzen. Die Anlagen erzeugen mit Hilfe eines Generators Strom und liefern gleichzeitig Wärme, die dem Motorkühlwasser und dem Abgas entzogen werden kann. Aufgrund dieser Prozesskopplung wandeln diese auch Blockheizkraftwerke genannten Systeme fast die ganze im Brennstoff enthaltene Energie in Nutzenergie um.

KLIMANEUTRAL DURCH BIO-BRENNSTOFF. Das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung ist ohnehin schon klimafreundlicher als die typische getrennte Erzeugung von Strom und Wärme, denn es erzeugt weniger Kohlendioxid. Mit Biogas, zum Beispiel aus Mais, läuft ein solches Kleinkraftwerk sogar komplett CO₂-neutral, denn die zur Biogasproduktion verwendeten Energiepflanzen nehmen beim Wachstum so viel Kohlendioxid auf, wie bei der Verbrennung entsteht. So werden fossile Energieträger wie Erdgas, Öl und Kohle, die zum Treibhauseffekt beitragen, durch klimafreundliche erneuerbare Energien ersetzt. Das trifft selbstverständlich auch auf Gas aus Bioabfall oder Gülle zu. Kein Wunder also, dass viele Landwirte auf einem Teil ihrer Felder nicht Weizen oder Gerste, sondern Energiepflanzen wie Futtermais anbauen. Zum Beispiel Familie Schmid aus dem schwäbischen Ulmingen.

„FAULBEHÄLTER IST GOLD WERT.“ Direkt neben dem Schweinestall entsteht aus Mais und Gülle das Biogas zur Strom- und Wärmeerzeugung. „Wenn der Gärprozess einmal läuft,

ist der Faulbehälter Gold wert“, erzählt Landwirt Martin Schmid, denn „zu Biogas wird die Masse, die wir dem Faulprozess zuführen, ganz von selbst.“ Die Masse besteht in diesem Fall größtenteils aus Mais, eventuell etwas Gras und zu etwa einem Sechstel aus dem, was die tausend Schweine nach der Verdauung übrig lassen. Im Faulturm wird der Mix aus pflanzlicher Biomasse und Gülle gemischt. Für eine gute Durchmischung und ein gleichmäßiges Einbringen der Wärme sorgt ein elektrisches Rührwerk, das in Intervallen die träge Flüssigkeit in Bewegung versetzt. Doch auch wenn das Rührwerk stillsteht, ist die Oberfläche des Breis nicht ruhig: Der Vergärungsprozess lässt unzählige Bläschen aufsteigen, jedes gefüllt mit ein wenig Biogas.

SEIT ZWEI JAHREN HEIZT DAS BLOCKHEIZKRAFTWERK DIE SCHULE. Schon vor ein paar Jahren hat Familie Schmid aus dem schwäbischen Ulmingen das Biogas-Fieber gepackt. Neben dem Schweinestall bauten sie ihren ersten Faulbehälter und ein kleines, etwa 100 Kilowatt starkes Blockheizkraftwerk und produzierten damit Strom für das örtliche Energieunternehmen sowie Wärme zum Heizen des Schweinestalls. Das lief so gut, dass die Familie schon bald beschloss, die Produktion auszuweiten. Doch wohin mit der gewonnenen Energie? Eine Kraft-Wärme-Kopplungsanlage lohnt sich nur, wenn Wärmeabnehmer in der Nähe sind. Schmid's Biogasanlage liegt jedoch zirka einen Kilometer vom Ortsrand entfernt und der Eigenbedarf war bereits gedeckt. Eine über 1.000 Meter lange Wärmeleitung hätte sich nicht gelohnt, zu schnell wäre das heiße Wasser auf dem Weg zum Kunden ausgekühlt. Also fassten die Schmid's den Entschluss, in dem 2.500 Einwohner großen Ort einen geeigneten Verbraucher zu suchen und ein Blockheizkraftwerk



- 1** Schweinemast und Biogasgewinnung: Direkt neben dem Schweinestall mit 1.000 Tieren befinden sich die Gärbehälter sowie das Nachgärbecken (Vordergrund).
- 2** Rohstoff Mais: Gehäckselter Mais wird neben dem Gärbehälter in großen Mengen bevorratet.
- 3** Befüllen der Fermenter: Auf dem Betondeckel des Fermenters wird Mais über einen Container dem Fermenter zugeführt.





1



2



3

1, 2 Tägliches Ritual eines Energie-wirts: Martin Schmid überwacht den Betrieb sowie die Wärme- und Stromproduktion des Blockheizkraftwerks und analysiert in seinem Mini-Labor den Inhalt der Fermenter auf seinen Säuregehalt.

3 Der dankbare Wärmeabnehmer ist die örtliche Schule.

direkt dort aufzustellen. Der Kunde war schnell gefunden: die Schule, an der auch Schmid's Söhne gelernt haben.

Die Donau-Bussen-Schule ist eine Grund- und Hauptschule mit 280 Schülern. Eine Ölheizung sorgte bisher für warme Klassenzimmer. Aber Öl wurde teurer, die Heizkosten stiegen massiv an. Eine preiswerte Alternative wie die energieeffiziente Kraft-Wärme-Kopplung war da eine gute Option und so wurde im Heizraum unter der Turnhalle ein CO₂-neutral arbeitendes Blockheizkraftwerk gebaut. Im Biogasbetrieb kann es – dank der Stromvergütung – Wärme deutlich günstiger bereitstellen als die Ölheizung.

EXKLUSIVER WÄRMELIEFERANT FÜR DIE ÖRTLICHE SCHULE.

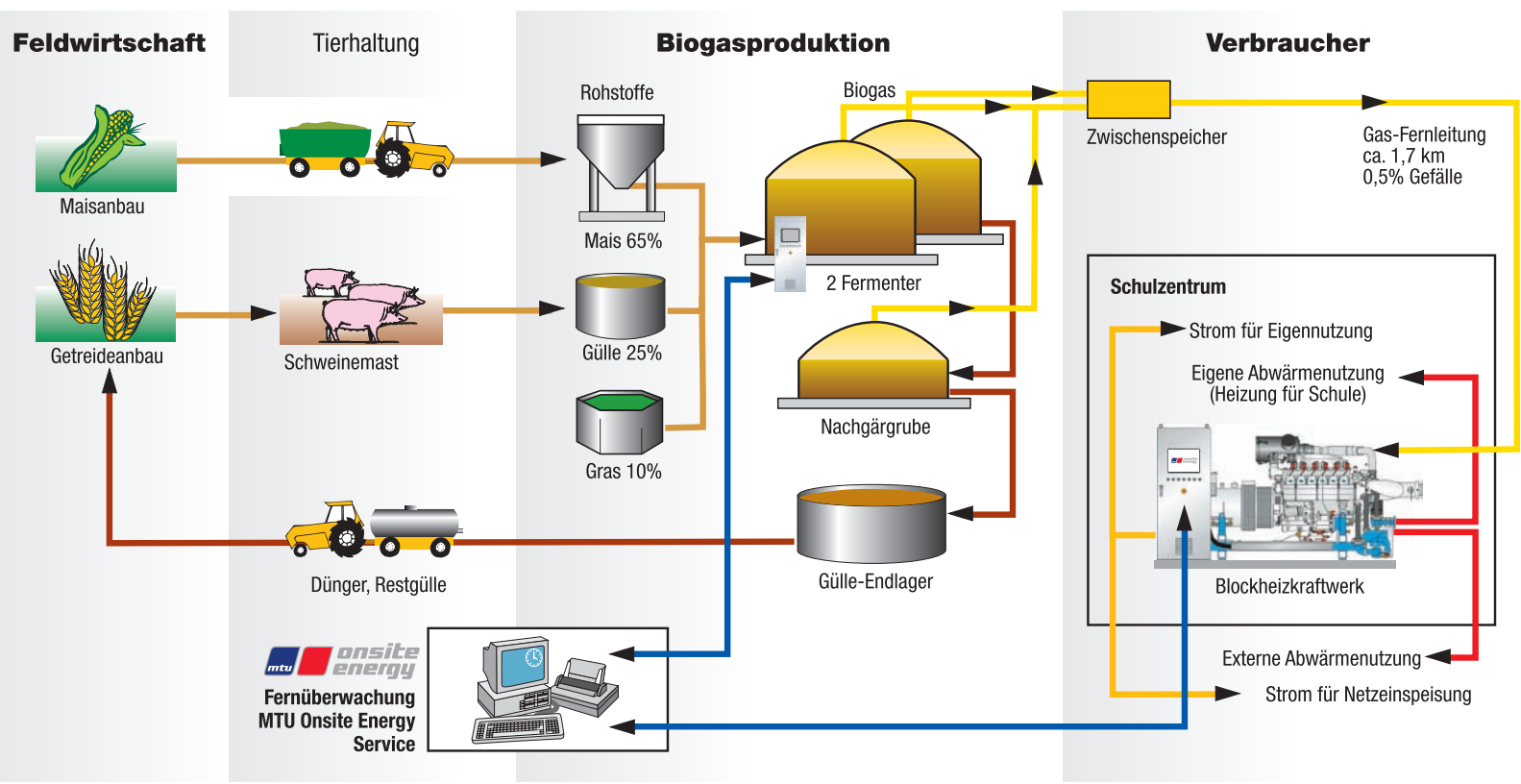
Damit der Brennstoff zur 1.700 Meter entfernten Schule kommt, bauten die Energiewirte ihre eigene Pipeline. Seit 2006 sind sie nun Exklusiv-Wärmelieferant für die Schule. Ein auf 20 Jahre geschlossener Energie-Vertrag sichert das Geschäft, so dass sich Investitionen in Infrastruktur und Technik lohnen. Auch die Schule profitiert, da sie nun preiswerter heizen kann als zuvor. Dass der Tognum-Geschäftsbereich Onsite Energy & Components den Auftrag für das Blockheizkraftwerk erhielt, liegt unter anderem an der ausge-reiften Motortechnik und der perfekt abgestimmten Peripherie. Seit über 30 Jahren baut MTU Onsite Energy GmbH Gas Power Systems – bis vor kurzem noch unter der Marke MDE – Blockheizkraftwerke für den Betrieb mit Erd-, Bio- oder Klärgas, vorrangig im Bereich 125 bis 400 Kilowatt elektrischer Leistung. Seit gut zwei Jahren ist dieses Tochterunternehmen auch das Gaskompetenzzentrum der Tognum-Gruppe, was Synergien zwischen MTU Onsite Energy und MTU schuf: Auf Basis der 4000er-MTU-Motoren stellen die Augsburgener nun auch leistungsstärkere Gensets (Stromerzeugungsanlagen) und Blockheizkraftwerke für den Erdgasbetrieb her, die 775 bis 2.000 Kilowatt Energie liefern.

RUHIGER LAUF DES MDE-SECHS-ZYLINDERS.

In der Donau-Bussen-Schule arbeitet ein Blockheizkraftwerk mit einem Sechszylinder-Motor der 400er-Baureihe. Es ist kompakt, sein Gehäuse ähnlich breit und hoch wie ein großer Kleiderschrank und es ist extrem leise. „Direkt unter der Turnhalle konnten wir keine vibrierende, lärmende Maschine aufstellen“, erklärt Martin Schmid. Dank der wirkungsvollen Schalldämmung und dem sanften Lauf des Gasmotors stört das Blockheizkraftwerk niemanden. Mit rund 200 Kilowatt Wärmeleistung deckt es im Sommer und in der Übergangszeit den Bedarf an Warmwasser und Heizenergie, erfüllt also die Grundlast. Im Winter leistet die Ölheizung Unterstützung. Die Auslegung der Kraft-Wärme-Kopplung auf den Grundbedarf sichert ihren kontinuierlichen Betrieb. Das ist aus zweierlei Gründen wichtig: Einerseits rechnet sich ein Blockheizkraftwerk umso schneller, je häufiger es in Betrieb ist. Andererseits gilt es, kontinuierlich das produzierte Biogas zu verbrauchen, weswegen das Blockheizkraftwerk möglichst nie stillstehen sollte.

Hier passen Motorleistung und Biogasproduktion bestens zueinander. „Im Mittel haben wir die Gesamtanlagenleistung zu 95 Prozent ausschöpfen können“, erklärt Martin Schmid, der sich über den Wärme- und auch Stromerlös freut: 2,3 Millionen Kilowattstunden „grünen Strom“ verkaufte seine Familie dank der Biogasanlage vergangenes Jahr, was alleine schon 300.000 Euro Einnahmen bedeutet. „Die Anlage lief immer zuverlässig. Die Anti-Klopf-Regelung stellt den Motor immer optimal auf die Biogasqualität ein und die Maschine lief wie am Schnürchen.“ Vergangenes Jahr stand sie – kaum zu glauben – gerade einmal 25 Stunden still während der Service durchgeführt wurde. Das ergibt eine Verfügbarkeit von 99,7 Prozent. Einen Ölwechsel hat das Blockheizkraftwerk nach mittlerweile 11.000 Stunden noch nicht gebraucht, denn in dem 1.000 Liter Öl fassenden Schmiermittelkreislauf waren kaum Verunreinigungen.

Ralf Dunker



Produktionsablauf des Biogas-Hofs: Aus Mais, der teilweise selbst angebaut wird, sowie aus Gülle von 1.000 Schweinen und geringen Mengen Gras gewinnt die Familie Biogas. Die beiden Gärbehälter (Fermenter) liegen direkt neben dem Schweinestall. Ebenso wird der Mais direkt neben den Fermentern gelagert. Das Biogas wird über einen Zwischenspeicher über eine 1,7 Kilometer lange Leitung direkt einem MTU Onsite Energy-Blockheizkraftwerk zugeführt, das im Keller des Verbrauchers steht.

EFFIZIENTER ALS STROM „AUS DER STECKDOSE“

Blockheizkraftwerke stellen in der Kraft-Wärme-Kopplung zeitgleich in einem Prozess elektrische und thermische Energie bereit. In der Regel bestehen sie aus den Hauptkomponenten Motor, Generator, Kühlwasser-Wärmetauscher und Abgas-Wärmetauscher. Der – zum Beispiel mit Biogas betriebene – Motor treibt mit seiner rotierenden Welle den Stromgenerator an. Die zwangsläufig anfallende Motorwärme wird über einen Wärmetauscher vom Kühlwasser oder dem Abgas an einen Heizkreislauf übergeben und zu einem Wärmeverbraucher geführt. Das kann ein Haus sein, das Warmwasser und Heizung benötigt, ein Hallenbad oder auch ein Gewächshaus.

Weil die Kraft-Wärme-Kopplung den Energiegehalt des Gases zu etwa 90 Prozent in nutzbare Energie wandelt, ist sie deutlich effizienter und umweltfreundlicher als das Erzeugen von Strom in Großkraftwerken und das separate Heizen, etwa mit Zentralheizanlagen. Der Grund: Die in den Großkraftwerken anfallende Wärme (etwa im Kohlekraftwerk) bleibt meist ungenutzt. Daher spart die Kraft-Wärme-Kopplung gegenüber dem „Strom aus der Steckdose“ etwa ein Drittel Kohlendioxid ein.

→ **Benno Müller**
 benno.mueller@mtu-online.com
 Tel. +49 821 7480 263

