

Power from the Widerkauer

Kühe sind wahre Energielieferanten. Ihre Milch ist der reinste Energydrink. Aber auch das, was am Ende der Verdauung übrig bleibt, liefert noch jede Menge Energie. Darum bauen immer mehr Milchbauern eine kleine Biogasanlage neben den Kuhstall. Das EEG macht's möglich.

Von Dipl.-Ing. agr. (FH) Martin Bensmann

Zwischen Mindenerwald und Heisterholz ist die Region nördlich von Minden (NRW) agrarisch geprägt. Auf stattlichen Höfen wird seit Generationen Ackerbau und Viehzucht betrieben; heute aber nicht mehr so wie früher, sondern mit zeitgemäßen Methoden. So ist das auch in Stemmer, einem Ortsteil von Minden. Dort hat neben der klassischen Landwirtschaft nun auch die Energieerzeugung Einzug gehalten. Am Hof Kanning befindet sich die 75-kW-Biogasanlage der Kanning-Klöppler-EQ-Strom GbR, die seit Dezember 2013 Strom ins Netz einspeist. „Wir haben uns für den Bau der Anlage entschieden, weil wir neben der Milchproduktion auf dem Betrieb eine weitere Einkom-

mensquelle erschließen wollten. Außerdem hätten wir sowieso ein neues Güllelager bauen müssen“, erklärt Anlagenbetreiber Dietrich Klöppler. Das weitere Güllelager ist notwendig geworden, weil die Zahl der Kühe von 120 auf 200 Tiere aufgestockt werden sollte. Im November vergangenen Jahres ist ein Teil der Herde in den neuen Boxenlaufstall, der mit Melkroboter ausgestattet ist, eingezogen. Im Februar sei der Bauantrag eingereicht worden, im August habe die Genehmigung vorgelegen. „Wir hätten die Anlage auch in zwei Monaten errichten können“, betont Dr. Sven Klingbeil, Geschäftsführer der inergie GmbH aus Georgsmarienhütte bei Osnabrück, die die Anlage geplant hat. „Wir versuchen, ein straffes Bauprogramm durchzu-

ziehen. Dazu müssen jede Woche bestimmte Arbeiten erledigt werden. Die notwendigen Baumaterialien werden von uns früh genug bestellt, sodass wir keine Wartezeiten auf den Baustellen haben.“ So bestellt Klingbeil beispielsweise schon das BHKW, wenn die Baugenehmigung noch gar nicht vorliegt. Sollte ein Projekt wirklich einmal nicht realisiert werden, werden die Komponenten einfach auf andere Baustellen verteilt.

95 Prozent Verfügbarkeit

Klöppler weist darauf hin, dass die Biogasanlage zu 80 Prozent mit Rindergülle und zu 20 Prozent mit Feststoffen betrieben wird. Bei den Feststoffen handelt es sich um Mist, Futterreste und Silage. Aufgrund der 80:20-Regelung habe die Anlage im ersten Jahr auch mit nur 120 Kühen die volle Leistung erreicht. Aktuell hat die Biogasanlage eine Verfügbarkeit von über 95 Prozent. Der Strombedarf ist laut Klöppler infolge des Substratmixes etwa 2 bis 3 Prozent höher als bei Anlagen, die 100 Prozent Gülle einsetzen. „Wir haben einen höheren Rühraufwand und auch der Feststoffeintrag benötigt Strom“, macht der Landwirt deutlich.

Die Gülle wird mit einer Drehkolbenpumpe aus dem Hause Vogelsang in den Fermenter gepumpt. Fünfmal am Tag läuft die Pumpe jeweils für rund 6 Minuten und fördert so die Tagesmenge in den Fermenter. Die Laufzeit ist abhängig von dem Verschleißzustand der Kolben in der Pumpe. Die Feststoffe werden achtmal täglich vom Feststoffmischer aus dem Hause Konrad Pumpe eindosiert, bis das Tagessoll von rund 2,5 Tonnen erreicht ist. Die Drehkolbenpumpe befindet sich vor dem neuen Kuhstall. Dort ist auch der Sammelpunkt, an dem die Gülle aus insgesamt drei Ställen zusammenfließt.

Ein Stall ist ein Boxenlaufstall aus den Achtzigerjahren mit Vollspaltenboden und Güllekeller. Von dort muss die Gülle zum zweiten Boxenlaufstall (Baujahr 2002), der über einen Betonboden und Faltschiebertchnik



FOTOS: MARTIN BENSMANN

75-kW-Güllekraftwerk der Kanning-Klöppler-EQ-Strom GbR in Minden-Stemmen.

verfügt, gefördert werden. Von dort fließt die Gülle dann zum Sammelpunkt vor dem neuen Stall, der auch einen Betonboden hat, der mit einer Schiebertchnik sauber gehalten wird.

Heizrohre einzeln absperrrbar

Im Fermenter angekommen wird die Gülle auf 41 bis 42 Grad Celsius erwärmt. „Die Heizwärme geben vier umlaufende DN-40-Edelstahlheizrohre, die auf der Innenwand befestigt werden, an das Gärsubstrat ab. Jedes Rohr ist von außen einzeln absperrrbar“, weist Klingbeil auf eine Besonderheit hin. Beim Übergang in die Fermenterheizrohre finde eine Querschnittsvergrößerung statt. Durch diese Vergrößerung des Querschnitts komme es zu einer Verringerung der Durchflussgeschwindigkeit, wodurch längere Aufenthaltszeiten des Wärmeträgermediums im Fermenter entstehen. Die Vorlauftemperatur der Fermenterheizung müsse unter 70 Grad Celsius betragen. Bei einer Vorlauftemperatur von 70 Grad Celsius und mehr würde es zur Verschlechterung des Wärmeübergangs durch die Ablagerung der denaturierten Proteine kommen. Die Rücklauftemperatur der Fermenterheizung entspreche im Idealfall der gewünschten Prozessführungstemperatur. Die notwendige Wärme liefert das 6-Zylinder-Gasmotor-Blockheizkraftwerk von MAN. Geliefert wurde das BHKW vom Packager SEVA Energie AG. SEVA musste im November 2014 Insolvenz anmelden. Auf der Internetseite heißt es: „Die Servicesparte der SEVA Energie AG ist Ende April 2015 von der H.G.S. GmbH & Co. KG (HGS), einem Unternehmen der Cofely-Gruppe, übernommen worden. Mit dem Kauf werden auch die rund 60 Service-Mitarbeiter der SEVA Energie AG übernommen. Der Standort im Ecopark Emstek bleibt ebenso wie die Service-Stützpunkte in Drage, Schleswig-Holstein, und Burg, Sachsen-Anhalt, erhalten.“

3,9 Kühe pro kW_{el}

Fermenter und Gärdüngerlager sind aus Beton gefertigt. Der Fermenter besitzt ein Nettogärvolumen von 1.100 Kubikmetern, das Gärdüngerlager (ebenfalls gasdicht abgedeckt) hat ein Nutzvolumen von 4.400 Kubikmetern. Klingbeil weist darauf hin, dass die neuen Lagerbehälter in Richtung 6.000



Die Anlagenbetreiber Dietrich Klöpper (links) und Jochen Kanning (rechts) mit Anlagenhersteller Dr. Sven Klingbeil vor dem BHKW-Container.



Das Gärdüngerlager verfügt über ein drittes Rührwerk, ein sogenanntes Notrührwerk, das von Schlepper per Zapfwelle angetrieben werden kann.

bis 6.500 Kubikmeter gebaut werden – aber immer in Abhängigkeit der Lagerbedürfnisse. Der komplett isolierte Fermenter hat einen Durchmesser von 16 Metern und eine Höhe von 6 Metern. Die Verweilzeit des Substrats im Fermenter liegt bei 65 Tagen. Klingbeil kalkuliert mit 3,9 Kühen pro kW_{el}. Zu seiner Philosophie gehört, dass im Fermenter immer zwei Rührwerke installiert sind. Eines wird auf dem Behälterboden fest

eingebaut. Seine Achse befindet sich etwa 1,5 Meter über dem Boden. Das zweite Rührwerk ist höhenverstellbar und vermischt das Gärsubstrat in 4,5 Metern Höhe über dem Betonboden. Die Flügel beider Rührer haben einen Durchmesser von 800 Millimeter. Klingbeil ist überzeugt, dass zwei Rührwerke insgesamt weniger Strom verbrauchen als ein Mixer, da der Fermenterinhalt schneller durchmischt sei. Im Gärdüngerlager sorgen ▶

Emissionsschutz, Dächer und Schwimmfolien



SteFoS bv
Steenbergen Foil Solutions

www.stefos.nl • info@stefos.nl
+31-522-480887

Turbomix TBM

Edelstahlpropeller - Planetengetriebe - kompakte Bauform



Hervorragende Rührleistung!

Engelader Str. 5
38723 Seesen
Tel. 05381-942200
www.becker-seesen.de

AGRARTECHNIK
LOTHAR BECKER | SEESEN

Qualitätsrundbehälter von König

- Fermenter Biogas
- Güllebehälter
- Lagerbehälter
- Wasserspeicher

ohne Ankerstellen, monolithisch in Top-Qualität



Auch von uns:

Fundamentierungen, Waagen, BHKW-Gebäude/Gründungen, Lagerwände (Winkelstützen oder ähnl. Traunsteiner) und vieles mehr



Paul König GmbH
Teichweg 7
29386 Hankensbüttel
Telefon: 05832-7057
info@koenig-beton.de
www.koenig-beton.de

zwei Tauchmotorrührwerke für einen homogenen Substratmix. Zusätzlich wurde dort für den Notfall ein Rührwerk eingebaut, das über die Schlepperzapfwelle angetrieben werden kann. Alle wichtigen Antriebsaggregate verfügen über eine Rückwärtslauf-Funktion.

Das produzierte Biogas wird oben im Fermenter sowie im gasdichten Gärdünge- lager entschwefelt. „Unser BHKW ist für 150 ppm H₂S freigegeben. Allein mit der biologischen Entschwefelung erreichen wir Werte von 10 bis 15 ppm H₂S“, hebt Klöpfer hervor. Das produzierte Biogas wird im kegelförmigen Tragluftdach gespeichert. Von dort strömt es über die Gasleitung zum BHKW. Klingbeil verzichtet bei der Planung seiner Anlagen auf einen extra Gaskühler: „Wir legen die Gasleitungen im Erdreich möglichst lang aus, um das Gas so zu kühlen. Auf der Anlage hier von Klöpfer-Kanning haben wir die Gasleitung sogar extra um die beiden Behälter der Biogasanlage herum gelegt. So erreichen wir eine Abkühlung des Gases von 42 Grad Celsius Gärtemperatur auf einen Taupunkt von 8 Grad Celsius, sodass der im Gas enthaltene Wasserdampf im Kondensatschacht ausfällt.“ Der Schacht befindet sich an der tiefsten Stelle der unterirdischen Rohrleitung, die extra mit einem Gefälle/einer Steigung von 1 bis 4 Grad verlegt wird.

Innenbeschichtung schützt vor biochemischer Korrosion

Als weiteres Qualitätsmerkmal seiner Anlagen nennt der inergie-Geschäftsführer die komplette Innenbeschichtung des Gärdünge- lagers. Die Fermenter werden im Bereich der Gasspeicherung beschichtet. „Wir setzen ein spezielles Produkt ein, das für feuchte Oberflächen zugelassen ist. Es enthält ein Lösemittel auf Wasserbasis und kann auch noch bei Temperaturen knapp über 0 Grad Celsius aufgetragen werden. So vergrößert sich das Zeitfenster, in dem die Behälter beschichtet werden können“, macht Klingbeil aufmerksam. Die Beschichtung dient dem Schutz des Bauwerks vor biochemischer Korrosion.

Vor dem BHKW-Container befindet sich ein Schaltschrank, über den sich die Anlage komplett vom Netz nehmen lässt. Aufgrund der Geländegeometrie ist ein Teil der Anlage umwallt, damit im Havariefall austretendes Gärsubstrat aufgefangen werden kann. In einer Bachelorarbeit eines Studenten der Hochschule Osnabrück wurden kürzlich



Die Drehkolbenpumpe, die die Gülle in den Fermenter fördert, befindet sich in einem Holzhäuschen.

14 Anlagen der inergie GmbH näher untersucht. Dabei ist unter anderem ermittelt worden, dass pro Tag etwa 25 bis 30 Minuten Arbeitszeit für eine 75-kW-Anlage aufgewendet werden müssen. Ermittelt wurde auch, dass die Faulraumbelastung zwischen 1,43 und 1,99 Kilogramm organische Trockensubstanz pro Kubikmeter Fermentervolumen und Tag liegt – im Durchschnitt beträgt sie 1,44 kg oTS/m³ und Tag. Ferner konnte festgestellt werden, dass für den Betrieb einer 75-kW-Biogasanlage 290 bis 300 Großvieheinheiten auf Basis von Rindergülle ausreichen, um eine solche Anlage betreiben zu können. ◀

Autor

Dipl.-Ing. agr. (FH) Martin Bensmann

Redakteur Biogas Journal

Fachverband Biogas e.V.

Tel. 0 54 09/90 69 426

E-Mail: martin.bensmann@biogas.org