

Kühler Stall mit Biogas

Absorptionskälte Geflügelhalter Heinrich Siemering verliert an heißen Sommertagen zu viele Puten, weil sie die Hitze nicht vertragen. Jetzt hat er eine Kältemaschine installiert, die mit Biogasabwärme seinen Geflügelstall an zu warmen Tagen kühlt.



Schneller Überblick

- Hitzetage erhöhen die Tierverluste, besonders in der Geflügelhaltung.
- Biogasabwärme kann mit einer Absorptionskältemaschine in Kälte transformiert werden, die Ställe klimatisiert.
- Kühlkonzepte verbessern die Abwärmennutzung einer Biogasanlage im Sommer, die zudem nach dem EEG KWK-fähig ist.
- Adsorptionskältemaschinen für BHKW lohnen sich für Betriebe mit Biogasanlage, die zudem einen hohen Kältebedarf haben.

Putenhähne im Maststall. Aus den Rohren an der Decke strömt an heißen Tagen gekühlte Luft.



Foto: Blumenthal

Landwirt Heinrich Siemering steigt vorsichtig eine Klappleiter hinauf, streckt beide Arme über den Kopf und hält seine Handflächen vor die Luftrohre im Putenstall. Der Servicetechniker, der den Landwirt beobachtet, schaut kritisch hinauf. „Ja, jetzt kommt kalte Luft raus, so soll es sein“, ruft Siemering hinunter. Beide sind erleichtert. Erst vor wenigen Tagen ist die Anlage in Betrieb gegangen und muss nun den ersten Härtetest bestehen, denn draußen wütet eine Sahara-Hitzewelle. Selbst im niedersächsischen Varrel ist es über 30 °C heiß. Durch den Louisianastall, der an beiden Seiten offen ist, zieht warmer Wind, der die Puten kaum abkühlt. Die Tiere stehen mit offenem Schnabel da und hecheln leicht: So schwitzt Geflügel.

Hitze schadet Tieren

Landwirt Siemering steigt von der Leiter hinunter. „Seit einigen Jahren haben wir immer öfter extreme Hitzetage, die Puten besonders ab der 16. Lebenswoche schlecht aushalten.“ Bis zu zehn Prozent seiner Tiere hat er trotz Ventilatoren an solchen heißen Tagen schon verloren. „Ein Hitzetag reicht aus, um die Rentabilität eines ganzen Jahres zu verlieren. Ich kenne Kollegen, die haben mehr Tiere verloren.“

Damit das heute nicht passiert, ist der Techniker auf dem Hof, denn gestern hatte die Kühlanlage zu wenig Leistung. „Die Ursache war simpel: Luft in der Leitung. Aber jetzt läuft.“ Die Stallklimaanlage funktioniert so: Auf 7 °C gekühltes Wasser strömt per Leitung von der Kältemaschine in einen ungefähr 1 x 1 m großen Wärmetauscher, der durch die Stallwand installiert ist. Dessen kraftvolles Gebläse saugt warme Außenluft an, die sich am Geflecht kleiner Kaltwasserleitungen abkühlt und in ein elastisches, perforiertes Plastikrohr an der Stalldecke geblasen wird. Durch kleine Löcher strömt gekühlte Luft nach unten auf die Tiere. Denen scheint das heute gut zu tun, sie flattern immer wieder umher,

kommen näher und schauen neugierig, was hier gerade passiert.

Kühlen und heizen

Wie warm oder kalt es im Stall sein soll, stellt Siemering am Klimacomputer im Vorraum des Gebäudes ein. „Vor dem Wärmetauscher gibt es einen Mischer, der mehr oder weniger kaltes Wasser hinzugibt.“ Im Winter funktioniert das System umgekehrt, dann wird der Stall mit warmem Wasser und kalter Außenluft geheizt. Doch wo kommt das temperierte Wasser her? Landwirt Siemering verlässt den Stall und läuft zu einem Container, der neben seiner Maschinenhalle steht. Er öffnet die Tür und zeigt auf den laut hämmernden MAN-Gas-Otto-Biogasmotor mit 250 kWel. und 280 kWth. „Das ist das Satelliten-BHKW unserer 1,3-MW-Biogasanlage, an der ich mit vier anderen Landwirten beteiligt bin. Mit der Abwärme wird seit 2010 der Betrieb beheizt und seit kurzem die Kältemaschine versorgt. Beides ist KWK-fähig.“ Er schließt die Containerklappe und zeigt auf eine weiße Haube, die sich hinter seinem blaugrünen Roggenfeld in einiger Entfernung abzeichnet. „Unsere Trockenfermentationbiogasanlage steht dort drüben im Gewerbegebiet und ist 2007 ans Netz gegangen. Sie arbeitet im Pfropfenstromverfahren.“ Das Biomassekraftwerk vergärt 35 Prozent Puten- und Rindermist und 65 Prozent Silomais in Rechteckfermentern mit längs installierten Paddelrührwerken. Den Gärrest nutzen die Landwirte auf ihren Flächen und trocknen den Rest, den später ein Düngemittelhersteller abkauft.

Wärme treibt Kältemaschine an

Vom BHKW-Container bis zur Kältemaschine in der Maschinenhalle sind es wenige Meter. „Den Raum habe ich selbst hergerichtet und isoliert.“ Stolz zeigt Siemering auf einen silbernen Kas-

So ist der Betrieb aufgestellt



Foto: Blumenthal

Landwirt Heinrich Siemering aus dem niedersächsischen Varrel mästet Puten.

Weit ins 18. Jahrhundert reichen die Ursprünge des familiären, gemischten Landwirtschaftsbetriebs Siemering im niedersächsischen Varrel zurück. Bis zum Jahr 1987 hielt der heute 54-jährige Landwirt Schweine. Seine Expansionspläne hat die Genehmigungsbehörde dem Hof in Ortslage verboten, weshalb er die Schweinehaltung aufgab und bis heute auf Putenmast und Ackerbau setzt. Zeitweise hat er als Vertragsmäster gearbeitet, dies aber wieder aufgegeben, um in der Geflügelprodukti-

on möglichst viel selbst entscheiden zu können. Er ist langjähriges Mitglied in der Erzeugergemeinschaft Rheinland und erzeugt Geflügel im Qualitätsprogramm 5xD. Ob Elterntiere, Brüterei, Futter, Mastbetrieb oder Schlachtereier: Die gesamte Produktion findet in Deutschland statt. Siemering bestimmt selbst, von wem er welche Küken und welches Futter zukaft. Seine Hennen und Hähne schlüpfen in einer nahegelegenen Brüterei und werden als ausgemästete Tiere in der Nähe geschlachtet und in einer Schlachtereier im benachbarten Nordrhein-Westfalen zerlegt.

Siemering arbeitet im Rein-Raus-Verfahren. Männliche und weibliche Jungtiere stellt er in der 5. Lebenswoche um. Die Hennen verlassen den Betrieb in der 16. und die Hähne in der 21. Lebenswoche. Weil die männlichen Tiere länger im Stall bleiben, stehen sie auf 3 cm kurz gehäckseltem Stroh, das alle drei Tage nachgestreut wird. Stroh ist sehr saugfähig und trotzdem fußballfreundlich. Die Hennen stehen dagegen auf Softcell, einem sehr hygienischen Einstreumaterial aus aufbereiteter Lignocellulose. Diese Einstreu bedeutet für den Landwirt eine erhebliche Arbeitserleichterung, weil nicht nachgestreut werden muss. jb

ten im Schrankformat. An der Rückseite des Aggregats sind schwarze und silberne Rohre installiert. „In den Edelstahlrohren fließt 91 °C heißes Motorenkühlwasser vom BHKW zur Kältemaschine und fließt mit 84 °C wieder zurück. Die schwarzen Kunststoffleitungen transportieren bis zu 7 °C kaltes Wasser in den Stall“, erklärt der Techniker, der letzte Einstellungen an der Kältemaschine „chillii“ der Firma Solarnext vorgenommen hat. Die Biogasabwärme treibt das Kühlaggregat an, das nur 260 Watt Strom benötigt (siehe Kasten

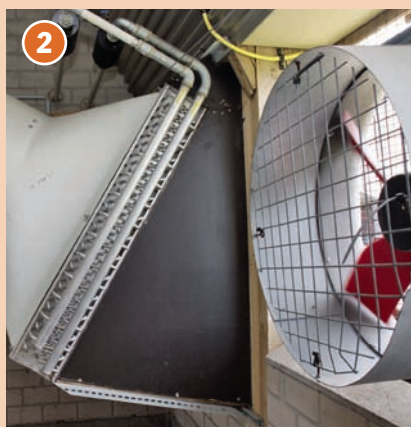
„So funktioniert eine Klätemaschine“). „Für 70 kW Kühlleistung benötigt die Absorptionskältemaschine nur 6 kW Strom, ein Kompressionsgerät mit gleicher Leistung dagegen 28 kW“, weiß Siemering. Ein großer Vorrat gekühltes Wasser befindet sich in zwei großen Pufferspeichern, die in der anderen Ecke des Maschinenraums stehen. „Beide fassen 4.000 l gewöhnliches Stadtwater. Bei Bedarf geben sie ihre Kälte über einen Wärmetauscher in das 1.000 l fassende und frostgeschützte Stallkühlsystem ab.“ Kommt das erwärmte Kühlwasser aus

So funktioniert die Kältemaschine

Der Ausgangspunkt des Kühlprozesses ist der Absorber, der ein Gemisch des Kältemittels Lithiumbromid und des Lösungsmittels Wasser enthält. In der Absorptionskältemaschine werden zuerst bei niedrigem Druck das Kältemittel und das Lösungsmittel voneinander getrennt. Dazu sind hohe Temperaturen erforderlich, die das BHKW liefert.

Im nächsten Schritt wird das Kältemittel durch Wärmeentzug wieder verflüssigt und

in reiner Form weiterverwendet. Das flüssige Lithiumbromid fließt in einen Verdampfer, wo es bei niedrigem Druck und niedrigen Temperaturen von 5 bis 15 °C, verdampft. Dabei entsteht Kälte, die für die Klimatisierung und zum Kühlen verwendet werden kann. Der Kältemitteldampf fließt in den Absorber und mischt sich dort wieder mit dem Lösungsmittel Wasser, sodass der Kreislauf von vorne beginnen kann.



1 In der Kältemaschine wird BHKW-Abwärme genutzt, um Kälte zu erzeugen, die als gekühltes Wasser in einem Leitungssystem genutzt wird.

2 Gekühltes, frostgeschütztes Wasser fließt von der Kältemaschine in den im Stall installierten Wärmetauscher und kühlt darin durch ein Gebläse **3** angesaugte Außenluft ab.

4 Die abgekühlte Außenluft strömt in Lüftungsrohre an der Stalldecke und fällt durch Lüftungslöcher Richtung Stallboden.

5 Blick in den Kühlturm: Hier wird das im Stall erwärmte Kühlwasser mit einem drehzahlgesteuerten Gebläse vorgekühlt, bevor es zur erneuten Abkühlung wieder in die Kältemaschine fließt.

dem Stall zurück, wird es im Hochsommer in einem separaten Kühlturm vorgekühlt, der vor der Maschinenhalle auf einem Container steht, in dem BHKW-Wärme zum Heizen ausgekoppelt wird und eine Ölheizung für Spitzenlasten und Störfälle steht. Ein drehzahlgeregeltes Gebläse drückt Außenluft quer durch den Wasserstrom, der sich so um bis zu 5 °C abkühlt.

Forschungsobjekt

Landwirt Siemering hat sich schon lange gefragt, wie man Geflügelställe klimatisiert. „Eine Alternative ist die Sprühkühlung, die kalten Wasserdampf vernebelt, aber gleichzeitig den Stall befeuchtet.“ Das ist schlecht für die Tiergesundheit und die Hygiene. „Deshalb finde ich die jetzige Lösung besser.“ Das sehen auch die Wissenschaftler der Universität Bremen so, die den regionalen Klimawandel im Projekt „nordwest 2050“ untersuchen. „Sie wollen aus den Ergebnissen langfristige Lösungen für die Region entwickeln.“ Und deshalb führen die Forscher nun auf Siemering's Betrieb eine Studie durch, die sich mit Mitteln aus der Wirtschaft und mit 50.000 Euro von Landwirt Siemering finanziert. „Die Wissenschaftler wollen in den nächsten drei Jahren herausfinden, ob klimatisierte Ställe das Tierwohl und die Leistung verbessern.“ Die Daten werden die Forscher mit Leistungswerten der Tiere im baugleichen, aber ungekühlten Nachbarstall vergleichen. Der Kontakt zur Hochschule entstand vor zwei Jahren auf einem Workshop. „Darin ging es darum, Biogasabwärme im Sommer besser zu nutzen. Weil mir das wichtig ist, habe ich teilgenommen und meinen Betrieb als Versuchsobjekt angeboten.“

Erfahrungen sammeln

In den nächsten Sommermonaten wird Siemering sehen, wie gut und effizient die Kühlanlage funktioniert. „Ich erwarte Probleme, die es ja fast immer mit neuen Anlagen gibt.“ Aber schon heute weiß er, dass Teile der kühlenden Lüftung leicht zu reinigen ist. „Einmal am Tag putze ich mit einem Handbesen den Staub von den Konvektoren und das Luftrohr reinigen wir nach jedem Umställen. Zu zweit dauert das nur zweieinhalb Stunden.“ Der Landwirt ist sich sicher, dass die Kälteproduktion für Biogasanlagenbetreiber eine gute Chance ist, im Sommer mehr Abwärme zu nutzen. Er ist auch überzeugt, dass sich Tierhalter wegen des Klimawandels künftig mehr mit der Stalltemperierung beschäftigen müssen. „Ich habe den Eindruck, dass extreme Sommertage und Hitzewellen immer öfter auftreten.“ Mit der neuen Klimaanlage werden seine Puten diese heißen Zeiten besser überstehen. jb ■

Fotos: Blumenthal