

Regenerativer Energiespeicher



Ein erweitertes Biogas-BHKW unterstützt durch seinen flexiblen Betrieb die Stabilisierung des Stromnetzes und versorgt ein Nahwärmenetz sowie eine industrielle Holz Trocknung mit Wärme. **VON ARMIN MÜLLER**



Der MWM-Motor flexibilisiert die Anlage

Der Biogasbauer Andreas Rohlfis im niedersächsischen Wehrbleck betreibt seit 2001 eine Biogasanlage mit zunächst einem BHKW und einer elektrischen Leistung von 180 kW. 2005 wurden zwei Zündstrahlmotoren dazugebaut. Jeder leistet 340 kW_{el} und 309 kW_{th}. Zusammen erzeugen sie knapp 5,4 Mio. kWh elektrische Energie und speisen 4,1 Mio. kWh thermische Energie ins Wärmenetz ein. Aus dem BHKW wurden anfangs fünf Häuser versorgt, 2008 folgte eine industrielle Holz Trocknung als weitere Wärmeabnahme.

Das Biogas wird zu 60 % aus Mais erzeugt, 40 % der Einsatzstoffe sind Mist und Gülle aus der Region. Künftig will man den Mais teilweise ersetzen und verstärkt andere Stoffe wie Maisstroh vergären.

Kräftige Erhöhung der Leistung

Ab Anfang 2018 arbeitet man daran, die Biogasanlage zum „Regenerativen Speicherkraftwerk Rohlfis Biogas KG“ auszubauen und ihre Leistung dabei kräftig zu erhöhen. Die Planung übernahm die Energethik Ingenieurgesellschaft mbH, Osnabrück, die sich auf den Bau von Biomassekraftwerken und Wärmenetzen spezialisiert hat.

Für die Flexibilisierung seiner Anlage erhält der Biogasbauer zehn Jahre lang die Flexibilitätsprämie aus dem EEG als Zuschuss auf seine Investition. Der Strom wird an der Börse bedarfsgerecht vermarktet. Investiert hat man in Erweiterung und Flexibilisierung 1,6 Mio. Euro – die zunächst veranschlagten 1,9 Mio. Euro konnten um 300.000 Euro unterboten werden.

Im Januar 2019 ging das regenerative Speicherkraftwerk in Betrieb. Neu dazu kam ein Biogasmotor des Typs TCG 2020 V20 von MWM mit 2 MW_{el} und 2,3 MW_{th}. Er wird nach den Planun-

gen jährlich rund 5,7 Mio. kWh elektrische Energie und knapp 5,8 Mio. kWh Wärme erzeugen. Sie geht ins Fernwärmenetz zur Beheizung der kommunalen Gebäude und der Wohngebäude, wird aber auch für die Trocknung der Hackschnitzel verwendet. Durch die Trocknung steigt deren Heizwert deutlich und sie sind länger lagerbar.

Die alten Blockheizkraftwerke stellen noch Regelernergie bereit und dienen als Sicherheit. Flexibel wird die Anlage durch einen Kombigaspeicher mit 8.490 m³ und durch einen Wärmespeicher mit rund 1.000 m³.

Fast vollständig entschwefeltes Biogas

Das mit Biogas betriebene BHKW wird zusammen mit den Speichern tageszeitlich stromgeführt und jahreszeitlich wärmegeführt betrieben. Für den Betrieb und die Vermarktung des Stroms an der Börse sorgt der Direktvermarkter „Energy2market“ (e2m). Gegenwärtig steuert er das Kraftwerk nach dem aktuellen Strompreis. Den Füllgrad der Wärmespeicher kann er noch nicht in seine Steuerung einbeziehen, das soll aber nach

Angaben der Planer folgen. Das Blockheizkraftwerk besitzt keinen Notkühler, die Wärme wird immer entweder im Netz oder im Speicher untergebracht.

Treibstoff für die Anlage ist Biogas, das über eine Grobentschwefelung und einen Aktivkohlefilter fast vollständig entschwefelt wird. Der Schwefelgehalt sinkt damit vom Ausgangswert von rund 5.000 ppm (parts per million) auf Werte zwischen 50 und

100 ppm. Eine weitere Feinentschwefelung macht das Gas dann für den Motor bereit. Dieser verträgt noch bis zu 5 ppm Schwefelgehalt.

Gelagert wird der Brennstoff in einem Kombigaspeicher. Darin trennt eine Membran das ungereinigte Biogas von dem gereinigten, dem sogenannten Reingas, im oberen Abschnitt. Damit

Flexibel wird die Anlage durch einen Kombi-Gaspeicher und einen Wärmespeicher



Der neue Gasspeicher, der Wärmespeicher und das BHKW im regenerativen Speicherkraftwerk

speicher ab und der Gasverdichter, der das Gas in den Reingasspeicher fördert, wird heruntergefahren. Der Motor kann aber noch das restliche Gas im Reingasspeicher aufbrauchen.

Falls doch noch geringe Mengen an H₂S in das Abgas gelangen und dort kondensieren, wird die ätzende Flüssigkeit möglichst schnell aus dem Abgasstrom entfernt. Dazu ist der zweite Abgaswärmetauscher auf dem Dach des BHKW-Containers ausgeführt. Das kontaminierte Kondensat läuft dann an der Tauscherfläche rasch in den darunterliegenden Kondensatopf und anschließend in die Neutralisationsanlage. Die Kontaktzeit der Schwefelsäure mit der Tauscherfläche wird dadurch minimiert, den Kondensatopf kann man bei Bedarf leicht austauschen.

Auch die Biogasproduktion ist flexibilisiert

Auf dem Containerdach wurde bei der Planung der Abgasführung bereits die Nachrüstung einer Entstickung mit einem SCR-Katalysator berücksichtigt. Sowohl der Bauraum ist für den Katalysator vorhanden wie auch eine Reserve beim Abgasdruck.

Damit der Direktvermarkter die Leistung des BHKW bei Bedarf sofort abrufen kann, muss der Motor immer warm gehalten werden. Dafür nutzt man heißes Wasser aus dem Wärmenetz, das über eine kleine energieeffiziente Zirkulationspumpe entnommen wird.

Bei der Flexibilisierung des Betriebs des Blockheizkraftwerks helfen nicht nur die Speicher, sondern auch die Biogasanlage selbst. Durch eine Änderung der Einsatzstoffmengen lässt sich die Biogasproduktion so drosseln, dass das BHKW bei Bedarf zurückgefahren werden kann, ohne den Gasspeicher zu überlasten. Normalerweise sind die Speicher so bemessen, dass der Motor ohne eine Änderung der Gasproduktion 24 Stunden in Bereitschaft stehen kann. Bei einer Anpassung der Fütterung der Biogasanlage kann das BHKW auch ein ganzes Wochenende stillstehen, wenn der Strompreis für einen Betrieb unattraktiv ist.

Der Wärmespeicher mit 1.000 m³ Volumen kann 40.600 kWh thermische Energie speichern und das Wärmenetz etwa 50 Stunden versorgen, ohne dass das BHKW in Betrieb gehen muss.

Die Umweltentlastung durch das regenerative Speicherkraftwerk berechnen die Planer mit jährlich etwa 2.683 t CO₂ bei der Stromproduktion. Hierbei ist der BHKW-Betrieb mit den Emissionen des deutschen Strommixes verglichen. Rund 1.150 t CO₂ werden auf der Fernwärmeseite eingespart, wenn man die Emissionen des Kraftwerks mit denen aus Erdgaskesseln vergleicht. Rechnet man noch die Prozesswärme dazu, erhöht sich die CO₂-Einsparung auf 1.308 t jährlich.