

Effiziente Wärme, wenig Emissionen



Im Wärmekraftwerk Schanzenberg tauschten die Vereinigten Stadtwerke Ratzeburg jüngst zwei Aggregate samt Anlagenperipherie. Ein Augenmerk lag auf einem **hohen thermischen Wirkungsgrad**. **VON HEIDI ROIDER**

Das Wärmekraftwerk am Schanzenberg versorgt einen Teil der ans Fernwärmenetz angeschlossenen Haushalte im Stadtgebiet von Bad Oldesloe (Schleswig-Holstein) – darunter auch Schulen und weitere kommunale Einrichtungen. Die Gesamtanschlussleistung des acht Kilometer langen Netzes beträgt mittlerweile rund 16 MW. Schanzenberg versorgt eines von insgesamt zwei Fernwärmenetzen der Stadt. Das BHKW am Schanzenberg wird zudem im Verbund mit dem fünf Kilometer entfernten Biogas-BHKW eines Landwirts betrieben.

Das Generalunternehmen ist der Anlagenbauer Kraftanlagen Hamburg. Betreiber der Anlage und des Fernwärmenetzes sind die Vereinigten Stadtwerke mit Sitz in Ratzeburg. Der kommunale Versorger wurde 2001 gegründet und gehört zu 100 % den Städten Ratzeburg, Mölln und Bad Oldesloe. Er setzt neben vier größeren Blockheizkraftwerken auf ein dezentrales Versorgungskonzept mit weiteren kleineren BHKW. Das kommunale Unternehmen unterhält daher mehrere BHKW-Anlagen und Fernwärmenetze.

„Die Hocheffizienzpumpen sind zwar teurer, aber sie haben sich in zwei Jahren amortisiert“



BHKW Schanzenberg:
Energieanlagenfachmann
Normann Brusch vor
dem neuen Motor am
Schanzenberg

Das Wärmekraftwerk am Schanzenberg wurde im vergangenen Jahr für rund 1,1 Mio. Euro modernisiert. Die Inbetriebnahme der neuen Anlage war im November 2019. Die alten Motoren hatten seit 2007 etliche Betriebsstunden geleistet und mussten getauscht werden. „Die alten Aggregate wurden nun nach mehr als 70.000 Stunden demontiert“, erzählt Holger Herzberg, der verantwortliche Planer und Projektleiter der Stadtwerke. „Die neuen Aggregate mitsamt einer neuen Anlagenperipherie wurden zwischen Juni und November installiert.“ Das Augenmerk lag dabei auf zwei Punkten: auf möglichst niedrigen Emissionen und einem hohen thermischen Wirkungsgrad.

Getauscht wurden zwei alte Motoren des Herstellers Caterpillar Energy Solutions (TCG 2016 V16) gegen zwei Aggregate desselben Herstellers. Nun stehen zwei MWM-Motoren des Typs TCG 3016 V16 mit jeweils 700 kW elektrischer Leistung und jeweils 750 kW thermischer Leistung in der Anlage und versorgen die Anwohner. Als Primärenergieträger kommen Erdgas und Biomethan zum Einsatz. „Gefahren werden die Motoren wärmegeführt“, sagt Herzberg. Daher nutze man im Sommer nur einen Motor. Der Projektleiter rechnet damit, dass der eine Motor etwa 7.000 Be-

triebsstunden im Jahr und der andere rund 6.000 laufen wird. Als Grundlast für das Fernwärmenetz dient die mehrere Kilometer entfernte Biogasanlage. Sie steuert etwa 700 kW zu. Zwei Kessel erhöhen neben den BHKW außerdem die Versorgungssicherheit auf der Wärmeseite.

Jedes der zwei neuen Aggregate am Schanzenberg hat außerdem eine SCR-Katalysatoranlage des Herstellers DCL erhalten. „Wir haben darauf geachtet, dass wir die aktuellen Schadstoffgrenzen deutlich unterschreiten“, erklärt Herzberg. „Wir können durch die Katalysatoranlage die NO_x-Emissionen von 700 mg/Nm³ NO_x auf 100 mg/Nm³ reduzieren.“ Derzeit liegt der Grenzwert noch bei 500 mg/Nm³ (Milligramm pro Normkubikmeter).

Die Einspritzung des Harnstoffs für den Katalysator erfolgt über eine Hochdruckpumpe ohne Druckluft. Die exakte Steuerung der Einspritzmenge ist abhängig von den Roh-NO_x-Emissionen und der Aggregateleistung. Das Katalysatorsystem verschafft den Betreibern damit auch neue Möglichkeiten: Die Gasmotoren können mit höheren Rohemissionen betrieben werden und lassen dadurch ein geringeren Kraftstoffeinsatz sowie ein höherer Wirkungsgrad realisieren. Dies sei, so Herzberg, jedoch eine Herausforderung,

da es gilt, das Optimum zwischen Harnstoffeinsatz und höchstem Wirkungsgrad zu ermitteln. Bisher gibt es noch wenige Daten zum optimalen Betrieb von Anlagen in dieser Größenordnung. Er stütze sich derzeit auf eigene Analysen und seine Erfahrung.

Die Anlage wurde neben den BHKW und den SCR-Katalysatoren außerdem mit neuen Hocheffizienzpumpen bestückt, etwa für das Motorkühlwasser, das Heizwasser und das Niedertemperaturgemischkühlwasser. Die drehzahlregulierten Pumpen der Firma Wilo sind wesentlich effizienter und brauchen erheblich weniger Strom. „Die Hocheffizienzpumpen sind zwar um ein Drittel teurer verglichen mit starren Pumpen, aber sie haben sich in zwei Jahren amortisiert.“ Zudem könne durch die genaue Anpassung der Pumpendrehzahl der Gasmotorenbetrieb optimiert werden. „Der thermische Wirkungsgrad wurde beispielsweise durch Anhebung der Gemischkühlwassereintrittstemperatur um fünf Kelvin optimiert“, so Herzberg. Das Energiemanagement läuft über eine zentrale Steuerung des Herstellers ASR Lindau.

Die Anlagen haben so einen thermischen Wirkungsgrad von 46 % und einen elektrischen von 42 %. Die Einsparung von CO₂ im Vergleich zur Altanlage beträgt rund 10 %. Der Primärenergiefaktor des gesamten Fernwärmenetzes liegt unter 0,5. **E&M**

Die Anlage auf einen Blick:

Betreiber: Vereinigte Stadtwerke GmbH, Ratzeburg

Errichter: Kraftanlagen Hamburg

Anlage: zwei Motoren von Caterpillar Energy Solutions, Typ TCG 3016 V16, 700 kW_{el} und 750 kW_{th}, zudem SCR-Katalysator von DCL und hocheffiziente Pumpen von Wilo

Besonderheit: Der thermische Wirkungsgrad wurde durch Anhebung der Gemischkühlwassereintrittstemperatur optimiert. Jedes Aggregat hat eine SCR-Katalysatoranlage, die von 700 mg/Nm³ NO_x auf 100 mg/Nm³ reduzieren kann und somit bei einem optimalen elektrischen Wirkungsgrad von über 42 % minimale Schadstoffemission verursacht.

Einsparung: rund 10 % CO₂-Emissionen im Vergleich zur Altanlage

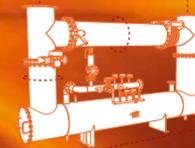
Ansprechpartner: Holger Herzberg, Vereinigte Stadtwerke GmbH, Fachbereich Energieerzeugung, herzberg@vereinigte-stadtwerke.de

APROVIS

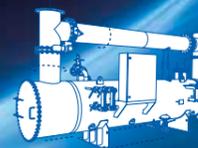
APROVIS. Better Performance.

Abgas Technologie von APROVIS

Abgaswärmeübertrager



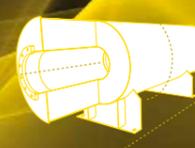
Dampferzeuger



Katalysatoren und SCR-Systeme



Schalldämpfer



Tel.: +49 (0) 9826 / 6583 - 0 · info@aprovis.com

www.aprovis.com