

BHKW  
DES  
MONATS



# BHKW-Musteranlage: Präzises Räderwerk

Der Contractor etalon aus Potsdam hat für die Produktion des Zahnradwerkes Pritzwalk ein kostensparendes Raumluftkonzept realisiert, in das ein BHKW und eine Absorptionskälteanlage integriert sind. **VON JAN MÜHLSTEIN**

**D**en bei der Zahnradwerk Pritzwalk GmbH erzielten Projekterfolg kann der Contractor etalon GmbH aus Potsdam genau beziffern: Seine Referenzliste weist eine Energiekostenreduktion von 86,12 Prozent aus. Davon kann das Unternehmen im Rahmen eines auf fünf Jahre abgeschlossenen Contractingvertrages die für das Projekt investierten 1,18 Mio. Euro refinanzieren und gleichzeitig die dem Werk gegebene Einspargarantie übererfüllen.

Für das Feinmechanikunternehmen im Nordwesten Brandenburgs, das sich als einer der größten privaten Zahnradhersteller für zylindrische Verzahnung bezeichnet, ist allerdings die Entlastung seiner Energierechnung nur ein willkommener Nebeneffekt. Das Hauptziel war es, durch Erneuerung der Heizung und Lüftung in den Fertigungshallen ein Raumklima zu schaffen, das die hohe Qualität der Produktion sichert.

Nachdem etalon für den Zahnradhersteller bereits im Rahmen eines Einsparcontractings die Beleuchtung des Werkes optimiert hatte, übernahmen die Potsdamer Energiedienstleister auch die Planung und Realisierung der neuen Lüftungsanlage. Die Luft, die über ein neu installiertes Luftkanalsystem in die Produktionshallen geleitet wird, muss im Winter gewärmt und im Sommer gekühlt werden. Um dafür das benötigte Heiß- beziehungsweise Kaltwasser energie- und kosteneffizient bereitzustellen, setzten die etalon-Fachleute auf Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK).

## Der Kühlbedarf bestimmt die Auslegung

Dabei sind die Komponenten genau aufeinander abgestimmt: Eine Absorptionskälteanlage wurde so dimensioniert, dass deren Kühlleistung den Kühlbedarf der Lüftungsanlage decken kann. Ein erdgasbetriebenes BHKW ist wiederum so gewählt, dass dessen thermische Leistung dem Wärmebedarf des Kälteaggregats entspricht. Zugute kam den Planern, dass sie die Klimatisierung nicht auf den heißesten Sommertag auslegen mussten. Es ist nämlich nicht problematisch, wenn einige Zeit etwas höhere Temperaturen in den Produktionshallen herrschen. Entscheidend ist, dass kurzfristige Schwankungen der Lufttemperatur und der Luftfeuchte vermeiden werden, die sich negativ auf die Präzision der Zahnradfertigung auswirken könnten.

Die neue Raumlufttechnik und die KWKK-Anlagen sind über diverse Wärmekreisläufe miteinander eng verzahnt: Der Kaltwasserkreislauf, der den Kühler

der Lüftungsanlage durchläuft und die Luft auf rund 17 °C kühlt, ist auf 8 °C Vorlauf- und 14 °C Rücklauf-temperatur ausgelegt. Wärme wird diesem Kreislauf im Absorber der Kälteanlage entzogen, in dem flüssiges Wasser in einer Lithiumbromid-Lösung absorbiert und dabei Lösungswärme verbraucht wird. Die verdünnte Kältemittellösung wird in den Verdampfer gepumpt, der in den Heißwasserkreislauf des BHKW mit einer Vorlauftemperatur von 91 °C und einem auf 76 °C abgekühlten Rücklauf eingebunden ist. Die Beheizung sorgt dafür, dass aus der Lösung Wasserdampf ausgetrieben wird. Während die konzentrierte Arbeitsmittellösung in den Absorber zurückfließt, wird der Wasserdampf in den Verflüssiger geleitet, aus dem ein im Kühlturm rückgekühlter Wasserkreislauf mit 27 °C Vorlauf- und 34 °C Rücklauf-temperatur Wärme abführt. Das kondensierte Wasser wird in den Absorber zurückgeführt, womit sich der Absorptionszyklus der Kältemaschine schließt.

Im Winterbetrieb ist der Heißwasserkreislauf des BHKW in das Heizsystem des Werkes eingebunden, das schon vor dem Umbau bestand. Zum Altbestand gehört auch ein Gaskessel, der nun die Wärmeversorgung absichert und sie bei Spitzenlast ergänzt. Zur Beheizung der Produktionshallen wird die angesaugte kalte Außenluft in den Heizregistern der Lüftungsanlage durch 70 °C heißes Wasser aus der Heizanlage auf rund

30 °C erwärmt, der Heißwasserrücklauf erfolgt mit 50 °C.

## Vollständige Eigennutzung von Wärme und Strom

Für das Projekt hat sich der Contractor für ein Erdgas-BHKW der zur Wolf-Gruppe gehörenden Dreyer & Bosse Kraftwerke GmbH aus dem niedersächsischen Gorleben entschieden. Der Hauptgrund für die Wahl waren die guten Erfahrungen, die etalon bereits mit einem Biogasaggregat dieses

## Die Anlage auf einen Blick

Standort: Zahnradwerk Pritzwalk GmbH, Pritzwalk  
 Betreiber: etalon GmbH, Potsdam  
 Besonderheit: Auf die Raumlüftung der Produktionshallen abgestimmte Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung  
 Anlage: Erdgasbetriebenes BHKW Terra-Grandis 400 von Dreyer & Bosse Kraftwerke GmbH, Gorleben, mit 404 kW<sub>el</sub> und 480 kW<sub>th</sub> (Gesamtwirkungsgrad 84,5 %) in einem Stahlcontainer; Absorptionskälteanlage der Baureihe 16 LJ von Carrier mit 340 kW Kälteleistung, Arbeitsmittel Wasser-LiBr-Lösung  
 Wirtschaftlichkeit: Investition für Raumlufttechnik und KWKK-Anlage von 1,18 Mio. Euro amortisiert sich durch Energiekosteneinsparung von über 86 % im Rahmen eines auf fünf Jahre geschlossenen Energieeinsparcontractingvertrags  
 Umweltschutz: spezifischer CO<sub>2</sub>-Ausstoß des BHKW-Stroms ca. 260 g/kWh (GuD-Benchmark: 365 g/kWh<sub>el</sub>)  
 Auskunft: Olaf Pagel, Tel. 03 31 / 62 01 33 0, pagel@etalon-energie.de

Herstellers gesammelt hatte. Im Zahnradwerk Pritzwalk wird das mit einem MAN-Gasmotor von Dreyer & Bosse gebaute BHKW-Modul Terra-Grandis 400 eingesetzt, das mit einer elek-



trischen Leistung von 404 kW und einer Wärmeleistung von 480 kW einen Gesamtwirkungsgrad von 84,5 Prozent erreicht. Untergebracht ist das BHKW, das Anfang 2013 bestellt, im Mai ausgeliefert und Mitte Juni des gleichen Jahres in Betrieb genommen wurde, in einem 9 m langen, 3 m hohen und 3 m breiten Stahlcontainer. Der Hersteller hat für das fernüberwachte BHKW einen Vollwartungsvertrag abgeschlossen.

Die eingesetzte Absorptionskälteanlage der Baureihe 16 LJ von Carrier hat eine Kälteleistung von 340 kW, für deren Bereitstellung die volle Wärmeleistung des BHKW benötigt wird. Komplettiert wird die Anlage durch einen Trockenkühlturm, der eine Wärmeleistung von 817 kW abführt.

Dank der guten Abstimmung der Komponenten erreicht das BHKW eine Auslastung von rund 7 000 Vollastbetriebsstunden im Jahr. Positiv auf die hohe Wirtschaftlichkeit des Projektes wirkt sich außerdem aus, dass nicht nur die in der KWKK-Anlage

- 1 Das BHKW von Dreyer & Bosse liefert im Sommer Wärme für die Absorptionskälteanlage
- 2 Die LiBr-Absorptionskältemaschine von Carrier ist auf den Kühlbedarf der Lüftungsanlage ausgelegt
- 3 Im Zahnradwerk Pritzwalk sorgen ein BHKW und eine Absorptionskälteanlage für ein gutes Produktionsklima

erzeugte Wärme, sondern auch das Koppelprodukt Strom vollständig im Werk verbraucht wird. Auf der Habeneseite steht außerdem der vermiedene Stromverbrauch, der bei dem Einsatz einer konventionellen Kompressionskältemaschine zur Klimatisierung angefallen wäre. Daraus resultieren sowohl minimierte Energiekosten als auch eine Primärenergieeinsparung sowie die Entlastung der CO<sub>2</sub>-Bilanz der Fabrik. **E&M**



# KWK-Jahreskonferenz 2014

**KWK 2014 -  
Industrieller und kommunaler KWK-Einsatz**

am **24./25. September 2014** in Nürnberg-Fürth

Weitere Informationen und Anmeldung unter [www.kwk2014.de](http://www.kwk2014.de)



Netzanschluss **KWKG-Novelle** Speicher  
Strom-Direktvermarktung **EEG 2014**