

Heißes Ding

Als erstes Modellprojekt der Initiative „KWK-Modellstadt Berlin“ versorgt eine Mikrogasturbine die U-Bahn-Hauptwerkstatt Seestraße in Berlin-Wedding.

VON JAN MÜHLSTEIN

Vier Modellprojekte wollen die Partner der Initiative „KWK-Modellstadt Berlin“ – das Land Berlin, die Berliner Energieagentur, die Vattenfall Europe und die Gasag – realisieren. Den Anfang machte die erste in Berlin installierte 50-kW-Mikrogasturbine, die am 3. Mai bei dem Weddinger Betriebshof der Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) feierlich eingeweiht wurde.

Hohe Rücklaufftemperatur als BHKW-Hindernis

Dort werden für die Beheizung der Büros und der Werkstätte sowie für technische Prozesse jährlich rund 5 234 MWh Wärme bei einem Leistungsbedarf von 4 MW verbraucht. Dies bietet durchaus interessante Bedingungen für die Ergänzung der bestehenden Heizkessel um eine KWK-Anlage, stellten schon nach ersten Voruntersuchungen die Fachleute der Berliner Energieagentur

gung des Fahrbetriebes betreiben, nicht als Abnehmer des erzeugten KWK-Stromes zur Verfügung. Dieser muss deshalb in das örtliche Verteilernetz der allgemeinen Versorgung eingespeist werden. Die dafür vom KWK-Gesetz vorgeschriebene „übliche Vergütung“, die sich nach dem durchschnittlichen Baseload-Preis der Leipziger Strombörse richtet, beträgt für das zweite Quartal 2010 lediglich 4,102 Ct/kWh.

Hinzu kommen zwar noch der KWK-Zuschlag und die vermiedenen Netznutzungsentgelte, doch bei einer so niedrigen Stromgutschrift ist der Einsatz eines Blockheizkraftwerkes nur dann wirtschaftlich, wenn eine ausreichend große Wärmegrundlast einen kontinuierlichen Betrieb der KWK-Anlage ermöglicht. Eine Bedingung, die bei der U-Bahn-Hauptwerkstatt erfüllt ist, denn zum Waschen von Waggondrehgestellen wird ganzjährig Heißwasser benötigt. Der Wermutstropfen dabei: Die



Von der Berliner Energieagentur für die BVG installiert: Mikrogasturbine C 50 von Capstone

fest, die bereits andere städtische Unternehmen wie Wohnungsbaugesellschaften oder die Berliner Stadtreinigung (BSR) als Dienstleister bei der effizienten Energienutzung unterstützt. Allerdings stehen die BVG, die ein eigenes Stromnetz zur Versor-

Rücklaufftemperatur der Waschanlage liegt auch nach einer Optimierung zwischen 70 und 75 °C und ist somit für einen sicheren Betrieb eines „klassischen“ Motoren-BHKW zu hoch.

Ein von der Leistungsgröße zu der Grundlast passendes BHKW-Modul mit integrierter Brennwertnutzung, das die Berliner Energieagentur als Contractor im Wohnungsbau schon fast als Standard einsetzt, scheidet gänzlich aus.



U-Bahn-Hauptwerkstatt Seestraße in Berlin-Wedding

Als Lösung für das Problem stellte sich die mit Erdgas betriebene Mikrogasturbine C 50 mit 50 kW elektrischer und 110 kW thermischer Leistung des US-Herstellers Capstone heraus, die in Deutschland die E-quad Power Systems GmbH aus Herzogenrath bei Aachen vertreibt. Das Aggregat besteht aus einem Verdichter, einem Rekuperator, einem Brenner und einer Turbine, die auf der Turboladertechnologie und auf Entwicklungen der Luftfahrtindustrie basiert. Da alle bewegten Bauteile auf einer Welle angebracht sind, die auf Luftlagern rotiert, kommt die Anlage ohne Kühl- und Schmiermittel aus und verträgt auch höhere Rücklaufftemperaturen. Die Turbine, die sich mit bis zu 96 000 Umdrehungen pro Minute dreht, ist ohne Zwischenschaltung eines mechanischen Getriebes an einen Permanent-Magnet-Generator gekoppelt. Der erzeugte hochfrequente Strom wird durch Leistungselektronik gleichgerichtet und danach in Wechselstrom mit exakt 50 Hertz Frequenz umgewandelt.

Fernüberwachung über Telefonleitung

Das Konzept für den Einsatz der Mikrogasturbine hat die Berliner Energieagentur gemeinsam mit dem Berliner Ingenieurbüro i-net Energie erstellt. Anfang Oktober 2009 hat dann der Dienstleister mit der BVG für zehn Jahre einen Wärmelieferungsvertrag abgeschlossen, die Mikrogasturbine auf eigene Kosten installiert und bereits Ende November 2009 in Betrieb genommen.

Das Mikrogasturbinen-BHKW ist in die bestehende Wärmeerzeugungsanlage integriert und in die vorhandene Steuerungsanlage so eingebunden, dass es für die Grundlastdeckung abgerufen wird. Die Auslastung der wärmegeführten KWK-Anlage ist mit jährlich 7 600 Vollastbetriebsstunden kalkuliert, der Gesamtnutzungsgrad mit 85 Prozent berechnet. Zusätzlicher Effizienzeffekt der BHKW-Beitstellung ist ein höherer Nutzungsgrad der ursprünglichen Heizungsanlage, da vor allem in den Sommermonaten die großen Kesselanlagen weniger in Betrieb gehen müssen und dadurch häufiges Takten vermieden wird.

Die Berliner Energieagentur übernimmt sämtliche Reparaturen und Instandsetzungen des BHKW und trägt die Verantwortung für dessen effizienten und störungsfreien Betrieb. Dazu wird die Mikrogasturbine über einen eigenen Telefonanschluss in der Energiezentrale überwacht und ferngesteuert.

halten zu können. Für die Installation der Mikrogasturbine hat der Contractor über 120 000 Euro investiert, die sich – auch dank einer für das innovative Projekt gewährten Förderung aus dem Berliner Energiefonds – innerhalb der Laufzeit des Wärmelieferungsvertrags amortisieren soll. Der Effizienzgewinn

Bei einer Störung meldet sich die Anlage selbstständig, so dass die E-quad, mit der die Berliner Energieagentur einen Vollwartungsvertrag abgeschlossen hat, schnell eingreifen kann. Der Anlagenlieferant wertet außerdem laufend die Betriebswerte der Mikrogasturbine aus und optimiert deren Einsatz, um die garantierten Leistungswerte sicher ein-

der KWK-Anlage, die im Vergleich zu einer getrennten Strom- und Wärmebereitstellung jährlich etwa 560 MWh an Primärenergie einspart, spiegelt sich auch in dem günstigen Wärmepreis wider, den die BVG bezahlen müssen. Zusätzlich profitiert auch die Umwelt von einem um 280 t/a geringeren CO₂-Ausstoß. **E&M**

Die Anlage auf einen Blick

Standort: U-Bahn-Hauptwerkstatt Seestraße in Berlin-Wedding der Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)

Betreiber: Berliner Energieagentur GmbH

Planung: Berliner Energieagentur GmbH und i-net Energie, Berlin

Besonderheit: Modellprojekt der Initiative „KWK-Modellstadt Berlin“

Anlage: Mit Erdgas betriebene Mikrogasturbine C 50 von Capstone mit 50 kW elektrischer und 110 kW thermischer Leistung, Nutzungsgrad 85 %, Lieferant und Wartung E-quad Power Systems GmbH, Herzogenrath bei Aachen

Wirtschaftlichkeit: Investitionen von rund 120 000 Euro amortisieren sich innerhalb des zehnjährigen Wärmelieferungsvertrages

Umweltschutz: Primärenergieeinsparung 560 MWh/a und CO₂-Minderung 280 t/a bei 7 600 Vollastbetriebsstunden pro Jahr; spezifischer CO₂-Ausstoß der BHKW-Stromerzeugung 280 g/kWh (GuD-Benchmark: 365 g/kWh_e)

Auskunft: Corinna Kodim, Tel. 0 30 / 29 33 30 37, kodim@berliner-e-agentur.de

Dieser Beitrag ist urheberrechtlich geschützt. Ohne Zustimmung des Verlages und der Autoren sind Übersetzungen, Nachdruck – auch von Abbildungen –, Vervielfältigungen auf photomechanischem oder ähnlichem Wege oder im Magnettonverfahren, Vortrag, Funk- und Fernsehsendungen sowie Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen – auch auszugsweise – verboten.
© Energie & Management Verlagsgesellschaft mbH, Herrsching