



Seit 1991 ist in der Zentrale der Stadtwerke Bad Lauterberg ein BHKW für die Fernwärmeversorgung in Betrieb

BHKW
DES
MONATS

KWK

Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung e.V.
www.bkww.de
Tel. 030/270 192 810

Zweistufige Tandem-Wärmepumpe wandelt BHKW-Abstrahlwärme in Nutzwärme um

Kühl bleiben

Eine Wärmepumpe entlastet im modernisierten Blockheizkraftwerk der Stadtwerke Bad Lauterberg im Harz GmbH die Lüftungsanlage und erhöht die Wärmeausbeute von zwei Gasmotormodulen. VON JAN MÜHLSTEIN

Gasmotoren haben in der Kurstadt Bad Lauterberg im Harz eine lange Tradition. Bereits 1914 hat der lokale Stromversorger sein Wasserkraftwerk in der Bleichergasse mit Lokomobile und Gasmotor verstärkt. 1991 haben die Stadtwerke Bad Lauterberg in ihrer Zentrale in der Bahnhofstraße ein aus vier Gasmotorenmodulen des Mannheimer Herstellers MWM bestehendes Blockheizkraftwerk mit insgesamt knapp 2 MW elektrischer und 3,4 MW thermischer Leistung in Betrieb genommen. Damit hat der Kommunalversorger die 1968 aufgegebene Eigenstromerzeugung wieder aufgenommen und die Fernwärmeversorgung gestartet. 2011 erfolgte der nächste Schritt: In dem an das Fernwärmenetz angeschlossenen Freizeit- und Erlebnisbad Vitamar wurde ein weiteres erdgasbetriebenes BHKW errichtet, das aus einem Gasmotorenmodul des Typs 2G-KWK-400 EG der 2G Energy AG aus Heek mit 391 kW elektrischer und 500 kW thermischer Leistung besteht.

Neubau der Lüftungsanlage vermieden

Im gleichen Jahr wurde die Planung für die Erneuerung des in die Jahre gekommenen BHKW in der Bahnhofstraße begonnen. Zusammen mit der BET Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH in Aachen wurde dazu ein Konzept erstellt, in dem zwei neue Module der 1-MW-Klasse die bisherigen vier Aggregate ersetzen. Die modernen Gasmotoren bieten gegenüber den alten Maschinen die Vorteile einer deutlich höheren Effizienz und Stromausbeute, vertragen aber nicht so gut Außentemperaturen von über 30 °C. Die Kapazität der bestehenden Lüftungsanlage hätte daher nicht gereicht, auch an heißen Sommertagen den sicheren Betrieb des BHKW zu gewährleisten. Um den kostspieligen Neubau der Lüftungsanlage zu vermeiden, schlug das mit der Umsetzung der Planung betraute Ingenieurbüro SMS Gebäudetechnik aus Aachen vor, die Abstrahlwärme der Motoren der Raumluft über Kühlregister zu entziehen und mit Hilfe einer Wärmepumpe in Nutzwärme

umzuwandeln. Seine Berechnungen zeigten, dass solch eine innovative Lösung wirtschaftlich ist.

Entsprechend diesem Konzept wurde im Frühjahr 2012 die Modernisierung ausgeschrieben, wobei der Leistungsumfang die zwei BHKW-Module, die Wärmepumpe und zusätzlich einen 2,3-MW-Reservekessel umfasste. Den Zuschlag bekam erneut die 2G Energy, die als Generalunternehmer ihre BHKW-Module des Typs avus 1000a, eine elektrisch angetriebene Wasser-Wasser-Wärmepumpe des Herstellers Combitherm und einen Kessel von Viessmann mit einem Gasbrenner von Weishaupt angeboten hatte. Im Herbst 2012 begann der stufenweise Umbau: Zunächst wurden zwei der alten Aggregate demontiert, um in der Energiezentrale Platz für den Reservekessel zu schaffen, der dann vorübergehend die Wärmeversorgung übernommen hat. Danach wurden die restlichen Altanlagen entfernt und die neuen BHKW-Module installiert, die im Juni 2013 in Betrieb genommen wurden.

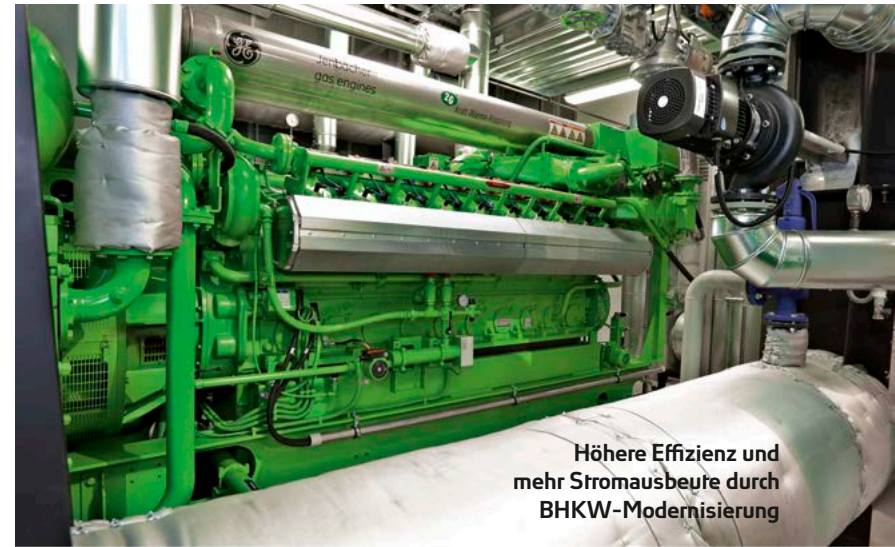
Die beiden BHKW-Module von 2G, die mit Gasmotor-Aggregaten J 320 GS-C05 der GE Jenbacher ausgerüstet sind, stellen je 999 kW elektrische und mit integrierter Gemischkühlung je 1 239 kW thermische Leistung bereit. Erreicht werden ein Stromwirkungsgrad von 40,6 Prozent und ein Gesamtwirkungsgrad von 91 Prozent. Zusätzlich wird die Abstrahlwärme des BHKW von

insgesamt 180 kW zurückgewonnen, indem warme Luft aus dem Aufstellraum mit einem Ventilator durch zwei Kühlregister angesaugt und gekühlt wieder zurückgeführt wird. In den Wärmetauschern der Kühlregister wird die gewonnene Wärme auf einen Wasserkreislauf übertragen, die den Verdampfer der Wärmepumpe bedient. Diese startet, sobald die Temperatur in einem zwischengeschalteten 1 500-l-Kältespeicher auf 28 °C angestiegen ist. Das verdampfte Kältemittel R134a von DuPont wird mit einem zweistufigen Tandem-Hubkolbenverdichter mit einer elektrischen Antriebsleistung von 54 kW komprimiert und gibt im Kondensator Wärme wieder ab, die in einem weiteren Wärmetauscher mit einer thermischen Leistung von 200 kW auf den Rücklauf des Fernwärmenetzes übertragen wird. Damit wird ein COP-Wert von 3,7 erreicht, der das Verhältnis der gewonnenen Leistung zur Antriebsleistung beschreibt. Die reale Effizienz bildet besser die Jahresarbeitszahl ab, die aus den bisherigen Betriebsdaten mit größer 4 errechnet wurde. Durch die Wärmepumpe wird der Fernwärmerücklauf von 62 °C auf 65 °C vorgewärmt, bevor er in den BHKW-Modulen weiter auf 93 °C

beziehungsweise im Reservekessel auf 95 °C aufgeheizt wird. Die Stadtwerke rechnen damit, dass das modernisierte BHKW weiterhin 5 500 Volllaststunden im Jahr ausgelastet wird, wozu auch der von 50 000 auf 110 000 l erweiterte Pufferspeicher beitragen soll. Bei einer Vergütung des ins Netz eingespeisten Stroms entsprechend dem KWK-Index der EEX und dem für 30 000 Volllaststunden vom KWK-Gesetz gewährten Zuschlag werden sich die insgesamt

investierten 1,75 Mio. Euro in rund sieben Jahren amortisieren. Dabei sollen die beiden stadtwerkeigenen BHKW sowie die mit zwei externen Betreibern von Biogas-BHKW geschlossenen kostengünstigen Wärmebezugsverträge für eine Leistung von 200 kW dafür sorgen, dass möglichst die gesamte Fernwärme in Bad Lauterberg umweltfreundlich aus KWK-Anlagen bereitgestellt wird, lautet das gesetzte Ziel des Kommunalversorgers.

E&M



Höhere Effizienz und mehr Stromausbeute durch BHKW-Modernisierung

Die Anlage auf einen Blick

Standort: Bad Lauterberg

Betreiber: Stadtwerke Bad Lauterberg im Harz GmbH

Planer: BET Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH, Aachen, und Ingenieurbüro SMS Gebäudetechnik, Aachen

Besonderheit: Rückgewinnung der Abstrahlwärme des BHKW mit einer Wärmepumpe

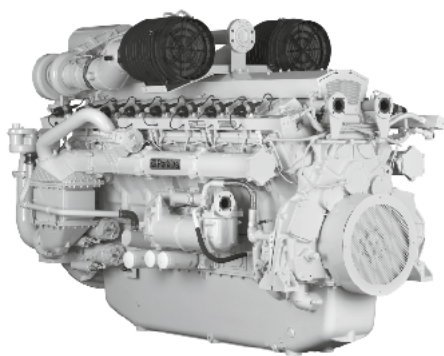
Anlage: Zwei BHKW-Module avus 1000a der 2G Energy AG, Heek, mit Gensets J 320 GS-C05 der GE Jenbacher; elektrische Leistung je 999 kW, thermische Leistung je 1 239 kW; Wasser-Wasser-Wärmepumpe mit zweistufigem Tandem-Hubkolbenverdichter der Combitherm; 2,3-MW-Reservekessel von Viessmann mit Gasbrenner von Weishaupt; Erweiterung des Pufferspeichers von 50 auf 110 m³

Wirtschaftlichkeit: Investition von 1,75 Mio. Euro amortisiert sich in rund 7 Jahren

Umweltschutz: spezifischer CO₂-Ausstoß des BHKW-Stroms 210 g/kWh (GuD-Benchmark 365 g/kWh_e)

Kontakt: Christian Schäfer, Tel. 0 55 24 / 85 06 15, c.schaefer@harzstrom.de

Stefan Liesner, Tel. 25 68 / 93 47 21 35, s.liesner@2-g.de



Perkins Gasmotoren von 10 bis 1.000 kW

Flexibel, zuverlässig, wirtschaftlich, weltweites Service-Netzwerk

www.bu-power-systems.de

BU Power Systems
GERMANY

BU Power Systems ist Perkins®
4000 Series Gas Centre of Excellence

Perkins®

THE HEART OF EVERY GREAT MACHINE

