

Gute Besserung



Die Errichtung eines 720 kW-Blockheizkraftwerks im Kreiskrankenhaus Sigmaringen nutzen die örtlichen Stadtwerke und der Planer Midiplan auch zur Optimierung der bestehenden Wärmeversorgung.

Bereits vor Jahren hat die Leitung der Kliniken Landkreis Sigmaringen GmbH überlegt, gemeinsam mit den Stadtwerken Sigmaringen ein Motoren-Blockheizkraftwerk zu errichten, das für das Kreiskrankenhaus Strom, Wärme und Dampf liefern sollte. Mitte der 90er Jahre haben dazu die beiden Partner sogar schon einen Vorvertrag abgeschlossen. Doch der Strompreissturz, durch Verdrängungswettbewerb im gerade liberalisierten Energiemarkt ausgelöst, machte Makulatur aus der Wirtschaftlichkeitsberechnung für das BHKW.

Unverändert attraktiv blieben aber die Effektivitäts- und Umweltvorteile der Kraft-Wärme-Kopplung, weshalb sich die rot-grüne Bundesregierung zu einer gesetzlichen Förderung durchgerungen hatte. Das am 1. April 2002 in Kraft getretene KWK-Gesetz hilft, den Wettbewerbsvorteil der Stromanbieter zu kompensieren, die sich weitgehend auf abgeschriebene Großkraftwerke stützen. Hinzu kommt, dass die zunehmende Konzentration in der Stromwirtschaft und die bevorstehende Erneuerung der in die Jahre gekommenen Kohlekraftwerke den Strompreis wieder steigen lassen. Dies nutzten auch die Stadtwerke Sigmaringen zur Reaktivierung ihrer KWK-Pläne. So wurden 2003 in zwei Schulen je ein 50 kW-BHKW installiert und im Februar 2003 mit der

Hydraulische Anpassung der Heizkreise

Unterzeichnung eines Contracting-Vertrags das Krankenhaus-Projekt wieder aufgenommen.

Gemeinsam mit der Midiplan GmbH & Co. KG aus Bietigheim-Bissingen als Fachplaner wurde ein BHKW konzipiert, das die Heizwärme-Grundlast des Kreiskrankenhauses deckt, wobei der miterzeugte Strom überwiegend unmittelbar im Krankenhaus verbraucht wird. Die bereits bestehenden Zweikreislauf-Großwasserraum-Kessel liefern weiter den benötigten Dampf, decken die Wärme-Spitzenlast und sichern die Versorgung bei einem Ausfall des BHKW ab.

Die Ende Oktober 2003 durch die Auftragsvergabe abgeschlossene Ausschreibung für das BHKW gewann die Berliner Menag Energie GmbH, die ein mit einem 16-Zylinder-Gasmotor der Deutz AG und einem Dreiphasen-Synchrongenerator der Marelli-Motori bestücktes Aggregat mit einer elektrischen Netto-Leistung

**BHKW
DES
MONATS**

den. Damit ist nicht nur ein störungsfreier Betrieb des BHKW gesichert, das bei den früheren hohen Rücklauf-temperaturen zu häufig mangels ausreichender Kühlung abgeschaltet hätte. Auch die Unterschreitung der Kondensationstemperatur im Brennwert-Abgaswärmetauscher sowie die Wärmeabfuhr aus dem einstufigen Gemischkühler des Motors sind sichergestellt. Die speziell für diesen Auftrag vom BHKW-Lieferanten entwickelte Regelung, mit der bei höherer Rücklauf-temperatur die Leistung des BHKW-Motors und damit auch die Wärmeleistung im



Effektive Energieversorgung im Kreiskrankenhaus Sigmaringen: Ein 720 kW-BHKW von Menag Energie mit einem 16-Zylinder-Gasmotor von Deutz, gepuffert durch einen 30 000 l-Schichtenspeicher (Fotos: Midiplan)

von rund 720 kW angeboten hatte. Bei dem BHKW werden nicht nur die Abgas-, Kühlwasser- und Schmieröl-Abwärme mit einer Leistung von etwa 740 kW, sondern auch die im Gemischkühler des aufgeladenen Magermotors und einem Brennwert-Wärmetauscher im Abgasstrom anfallende Niedertemperaturwärme mit zusammen 200 kW genutzt.

Dies setzt allerdings eine deutlich niedrigere Rücklauf-temperatur im Heizungsnetz des Krankenhauses voraus, als sie mit 80 bis 85 °C – bei einer Vorlauf-temperatur von 90 bis 95 °C – vor dem Einbau des BHKW vorgefunden wurde. Die Ursachen waren die Umlenkschaltungen der Heizkreise sowie die früher üblichen Überströmungen zwischen Vor- und Rücklauf, mit denen eine ausreichende Wärmeversorgung entfernter Heizkörper und Lüftungsgeräte sichergestellt werden sollte. Auch der nachträgliche Einbau drehzahl geregelter Netzpumpen änderte nichts daran, dass große Mengen an Heizwasser nutzlos, aber mit hohen Wärmeverlusten umgewälzt wurden.

Die Midiplan-Spezialisten beschränkten sich deshalb nicht darauf, den Einbau des BHKW isoliert zu betrachten, sondern setzten systematisch die hydraulische Anpassung aller Heizkreise um. Dies konnte weitgehend durch einfache Maßnahmen erreicht werden, wie den Einbau von Blindscheiben oder von Ventilen zur Begrenzung der Rücklauf-temperatur, die weniger als 5 % der insgesamt von den Stadtwerken für das Contracting-Projekt im Kreiskrankenhaus investierten über 620 000 Euro kosteten. Zusätzlich wird der Heizungsrücklauf zur Vorwärmung des heißen Brauchwassers genutzt.

Der Erfolg: Die Rücklauf-temperatur konnte unter 50 °C gesenkt wer-

Gemischkühler verringert werden, wird daher nur selten benötigt.

Untergebracht wurde das BHKW in einem bisher ungenutzten Raum im Untergeschoss des Krankenhauses in der Nähe der bisherigen Heizzentrale. Um Lärmbelastung in der Klinik zu vermeiden, wurde das Aggregat auf einem schwingungsentkoppelten Fundament montiert, mit einer begehbar Schallschutzhaube versehen und es wurden zwei Schalldämpfer in die Abgasstrecke eingebaut. Ein Schichtenspeicher mit einem Fassungsvermögen von 30 000 l gleicht als Puffer Wärmebedarfschwankungen aus, so dass ein kontinuierlicher Betrieb des BHKW mit 6 500 Vollastbetriebsstunden pro Jahr erwartet wird. Die Anlage ist zur ständigen Kontrolle des Betriebs an das Fernüberwachungssystem der Stadtwerke angeschlossen, das auch eine Steuerung des BHKW ermöglicht.

Die Bauarbeiten für das Projekt wurden Mitte März 2004 begonnen, Ende April wurden das BHKW-Aggregat, der Speicher und der Kamin angeliefert, Anfang August begann der Probebetrieb, seit September läuft das BHKW durch. Abnahmemessungen haben die hohe Effizienz des erdgasbetriebenen BHKW bestätigt: Bei einer Feuerungswärmeleistung von 1 865 kW wurden eine elektrische Netto-Leistung von 724 kW und eine Wärmeleistung von 944 kW erreicht, was einem respektablen elektrischen Wirkungsgrad von fast 39 % und einem Brennstoffnutzungsgrad von knapp 90 % entspricht. Im Vergleich mit der getrennten Strom- und Wärmebereitstellung reduziert sich der CO₂-Ausstoß des Kreiskrankenhauses um jährlich 360 t. *Jan Mühlstein*



Die Anlage auf einen Blick

Standort: Kreiskrankenhaus Sigmaringen

Investor und Betreiber: Stadtwerke Sigmaringen

Planer: Midiplan GmbH & Co. KG, Bietigheim-Bissingen

Besonderheit: Effiziente Nutzung der Abwärme des Ladeluftkühlers des BHKW sowie des Abgas-Brennwertes durch hydraulische Anpassung der bestehenden Heizkreisläufe

Anlage: Erdgasbetriebenes Motoren-BHKW mit 724 kW_{el} und 944 kW_{th} (einschließlich je 100 kW_{th} Ladeluftkühler und Brennwert-Abgaswärmetauscher), Lieferant und Packager Menag Energie GmbH, Berlin, ausgerüstet mit einem 16-Zylinder-Gasmotor der Deutz AG und einem Dreiphasen-Synchrongenerator der Marelli-Motori; 30 000 l-Schichtenspeicher

Investition: Über 620 000 Euro

Umweltschutz: Verringerung der CO₂-Emissionen um 360 t/a (spezifische CO₂-Emissionen 0,225 kg/kWh_{el})

Kontakt:

Frank Peetz,
Tel. 0 71 42/77 76 31,
f.peetz@midiplan.de
Andreas Gräfe,
Tel. 0 75 71/16 02 05, graefe@sigmaringen.de

Armin Augustin,
Tel. 0 75 71/100 22 25,
armin.augustin@klksig.de

Stirling-Langzeittest in Fürth

Die infra fürth gmbh und die EnergieAgentur Mittelfranken (EAM) wollen ab Februar in ihrem Heizwerk Dambach mit dem Probebetrieb eines Stirling-Motors beginnen. Das Aggregat des schwäbischen Herstellers Solo wurde Mitte Dezember letzten Jahres angeliefert. Es soll dort als Blockheizkraftwerk (BHKW) betrieben und über einen längeren Zeitraum auf seine Zuverlässigkeit getestet werden. Der Stirling-Motor soll rund 5 000 Stunden im Jahr laufen und dabei zwei Jahre lang messtechnisch überwacht werden, um Daten

über sein Langzeitverhalten unter Belastung zu bekommen. Das begleitende wissenschaftliche Messprogramm führt das Institut für Energie und Gebäude der Fachhochschule Nürnberg (IEG) durch. Nach der Messreihe wird der Motor aber nicht abgeschaltet, sondern im täglichen Heizwerkeinsatz weiterbetrieben, erläuterte Stefan Kupp von der EnergieAgentur Mittelfranken. Sollte das Aggregat die Erwartungen erfüllen, eröffnen sich nach Einschätzung der Projektbeteiligten zahlreiche Einsatzmöglichkeiten bei Gewerbebetrieben, in Nahwärmenetzen oder in der Versorgung von Mehrfamilienhäusern.

Der getestete Motor hat eine Leistung von 9 kW_{el} und 26 kW_{th}. Brennstoff ist Erdgas, das in einem Brenner verfeuert wird und einen integrierten Kessel beheizt. Die gewonnene Wärme speist die infra fürth in das vorhandene Wärmenetz, der Strom wird ebenfalls ins Netz gespeist. Ein Motor des gleichen Herstellers ist seit 1997 in der spanischen Solarthermie-Testanlage in Almeria in Betrieb und nutzt als Antriebswärme die Sonnenstrahlung aus einem Parabolspiegel.



Kompakte BHKW-Anlagen: Der Stirling-Motor von Solo ist schon in Clausthal im Einsatz (Bild: Solo)

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