

**BHKW
DES
MONATS**

Sanierungseffekte



Wie sich Gebäudesanierung und Kraft-Wärme-Kopplung gut ergänzen können, zeigt eine im Karlsruher Ortsteil Oberreut-Waldlage realisierte Nahwärmeversorgung einer Wohnsiedlung und eines Schulzentrums.

Bis Ende 2006 wird die Volkswohnung GmbH im Karlsruher Stadtteil Oberreut-Waldlage rund 1280 Wohnungen in 22 Gebäuden – je elf acht- und viergeschossig – mit einem Investitionsaufwand von mehr als 63 Mio. Euro sanieren. Die 1922 auf Initiative der Stadt Karlsruhe gegründete Wohnungsgesellschaft wird dabei in den ab 1964 bezogenen Häusern den Wohnkomfort an den heutigen Standard anpassen. Die Häuser erhalten neue Fassaden und großzügige Hauseingänge, Sanitär- und Elektro-

BHKW mit Abgasrückführung für niedrige Emissionen

installationen werden großteils erneuert, die vorhandenen Gasetagenheizungen auf zentrale Wärmeversorgung umgestellt und alle Wohnungen mechanisch gelüftet. Dabei gilt das Interesse auch der Verbesserung der Energiebilanz der Gebäude, so dass die durch die Wärmeversorgung verursachten Betriebskosten um etwa 40 Prozent und der CO₂-Ausstoß um rund 85 Prozent verringert werden.

Dazu erhalten die Wohnungen eine effiziente Wärmedämmung und Isolierglasfenster. Außerdem werden in den achtgeschossigen Häusern Be- und Entlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sowie in den kleineren Gebäuden zentrale Abluftanlagen installiert. Damit wird eine Gebäudeheizlast von 26 bis 45 W/m² erreicht und die Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) für neue Gebäude übererfüllt.

Dies reicht der Wohnungsgesellschaft noch nicht. Zur weiteren Effizienzsteigerung wurde beschlossen, bei der Energieversorgung auf Kraft-Wärme-Kopplung zu setzen. Die erste Idee war, mehrere Blockheizkraftwerk-Module mit einer elektrischen Leistung von je 50 kW in den einzelnen Gebäuden zu installieren. Doch die Berechnungen der mit der Planung beauftragten Berliner Ingenieurgesellschaft BBP Bauconsulting mbH zeigten, dass die Errich-

tung eines Nahwärmenetzes sowie eines „zentralen“ Blockheizkraftwerks für die Heiz- und Wärmeversorgung effektiver und kostengünstiger ist. Dazu wurde ein benachbartes Schulzentrum mit in das Projekt einbezogen, in dessen Heizraum – für eine ursprünglich vorgesehene Schulerweiterung großzügig ausgelegt – die KWK-Heizzentrale untergebracht werden konnte. Investor und Betreiber der Nahwärmeversorgung ist die Karlsruher Energieservice GmbH (KES), eine gemeinsame Tochter der Volkswohnung und der Stadtwerke Karlsruhe.

Für die Planung stand aufgrund des festgelegten Sanierungsbeginns der Gebäude nur äußerst wenig Zeit zur Verfügung. Nach einer Konzeptphase von Januar bis Ende März 2003

Die Anlage auf einen Blick

Bauherr: Volkswohnung GmbH, Karlsruhe

Betreiber: Karlsruher Energieservice GmbH

Planer: Ingenieurgesellschaft BBP Bauconsulting mbH, Berlin

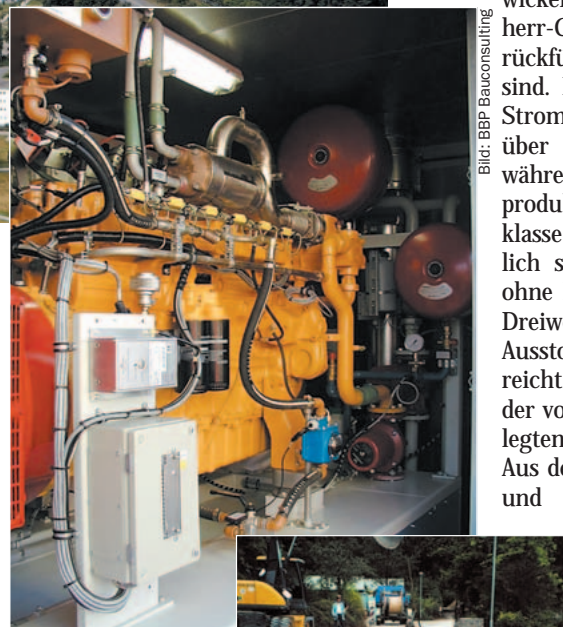
Besonderheit: Durch eine KWK-gespeiste Nahwärmeerzeugung mit einer Primärenergiekennzahl von 0,34 (nach DIN 4701 Teil 10) und eine Gebäudesanierung wird ein Primärenergiebedarf von 40 kWh pro Jahr und qm – der Standard für Passivhäuser – erreicht

Anlage: 4,4 km langes Nahwärmenetz; zwei BHKW-Module der Menag Energie GmbH, Berlin, mit Abgasrückführung und Brennwertnutzung (pro Modul elektrische Leistung von 326 kW, Wärmeleistung zwischen 450 und 520 kW), zwei Spitzenlastkessel von Loos, Gunzenhausen (der erste mit Brennwertnutzung und einer Leistung zwischen 2 550 und 2 650 kW, der zweite Niedertemperaturkessel mit einer Leistung von 2 500 kW); zwei Pufferspeicher mit je 12 500 l Volumen

Wirtschaftlichkeit: Investitionsaufwand 3,7 Mio. Euro, Förderung durch CO₂-Gebäudesanierungsprogramm der KfW, Eigenkapitalverzinsung von rund 10 % über 20 Jahre

Umwelt: NO_x- und CO-Emissionen des BHKW halb so hoch wie gesetzliche Grenzwerte; CO₂-Einsparung 3 830 t/a; spezifischer CO₂-Ausstoß der BHKW-Stromerzeugung 170 bis 240 g/kWh (GuD-Benchmark: 365 g/kWh_{el})

Auskunft: Matthias Schmitz-Peiffer, Tel. 0 30/93 69 23 20, schmitz-peiffer@baucon.de



Effizientes Zusammenspiel: Motoren-BHKW und Nahwärmenetz

wurde die gesamte Anlage bis Mitte Juni 2003, also innerhalb von zweieinhalb Monaten, geplant und ausgeschrieben.

Das 4,4 km lange erdverlegte Nahwärmenetz besteht aus einer Haupttrasse und neun Abzweigen. Ausgelegt ist es auf eine maximale Vorlauftemperatur von 90 °C und eine Rücklauftemperatur von 55 °C. Auf 2,4 km wurden von ABB gelieferte Kunststoffmantel-Stahlrohre mit einem Innendurchmesser von 100 bis 200 mm eingesetzt. Für die restliche Trasse konnten dank der begrenzten Vorlauftemperatur kostengünstige, flexible Kunststoffrohre von Brugg verwendet werden. Ein Überwachungssystem von Brandes meldet eventuelle Undichtheiten im Rohrnetz automatisch an eine Leitzentrale, die Leckage kann durch Abschnittsbildung geortet werden. Im

ANZEIGE

www.kompakte-energiezentrale.de

Vorlauf sind die Rohre mit einer erhöhten Dämmung ausgeführt, bis zu einem Innendurchmesser von rund 50 mm sind Vor- und Rücklaufleitung in einem gemeinsamen Mantelrohr untergebracht. Für das Nahwärmenetz wurde ein Wärmeverlust von 5 bis 6 Prozent berechnet, was etwa der Hälfte des bei typischer Fernwärmeversorgung üblichen Wertes entspricht.

Die einzelnen Gebäude werden an das Nahwärmenetz indirekt über kompakte Unterstationen angeschlossen. Die von der PEWO Energietechnik GmbH aus dem sächsischen Elsterheide gelieferten Unterstationen sind so ausgelegt, dass eine

möglichst große Temperaturspreizung zwischen Vorlauf und Rücklauf erreicht wird. Außerdem wird mit dem Rücklauf des Heizungswassers das Trinkwasser erwärmt, was die Auskühlung nochmals verbessert. Die gute Ausnutzung der bereitgestellten Heizenergie begrenzt die Wärmeverluste im Netz und erlaubt den Einsatz gering dimensionierter Leitungen. Die niedrige Rücklauftemperatur macht außerdem eine Brennwertnutzung in der Heizzentrale möglich.

Dort sind zwei BHKW-Module der Berliner Menag Energie GmbH mit einer elektrischen Leistung von je 326 kW installiert, deren speziell entwickelte aufgeladene Liebherr-Gasmotoren mit Abgasrückführung ausgestattet sind. Damit wird ein hoher Stromwirkungsgrad von über 38 Prozent realisiert, während für Wettbewerbsprodukte in dieser Leistungsklasse 33 bis 36 Prozent üblich sind. Gleichzeitig wird ohne Lambda-Regelung und Dreiwegen-Katalysator ein Ausstoß von NO_x und CO erreicht, der rund die Hälfte der von der BIMSChV festgelegten Grenzwerte beträgt. Aus dem Schmieröl-, Motor- und Auspuffsammelrohrkühler werden pro Modul 280 kW an Wärme ausgekoppelt, durch die Abkühlung der Motorabgase von 490 °C auf 120 °C werden im Primär-Abgaswärmetauscher weitere 150 kW an Wärmeleistung bereitgestellt. Im Sekundär-Abgaswärmetauscher wird das Abgas nochmals auf 40 bis 70 °C abgekühlt, womit die Taupunkttemperatur unterschritten

und die Brennwertnutzung mit 25 bis 95 kW sichergestellt werden. Damit nutzt das BHKW den Heizwert des eingesetzten Erdgases zu 93 bis 107 Prozent aus. Zusätzlich wird die Abluft der BHKW-Kühlung als Verbrennungsluft der beiden von Loos, Gunzenhausen, gelieferten Spitzen-

Mit KWK und Sanierung Passivhausstandard erreicht

lastkessel verwendet, was den Nutzungsgrad nochmals um 1 bis 2 Prozentpunkte verbessert.

In Brennwerttechnik ist auch der

erste Heißwasserkessel ausgeführt, der je nach Rücklauftemperatur im Nahwärmenetz eine Wärmeleistung von 2 550 bis 2 650 kW hat und dessen Wirkungsgrad dadurch von 92 Prozent auf 98 bis 100 Prozent angehoben wurde. Der zweite Spitzenlastkessel, der lediglich für 300 Volllastbenutzerstunden pro Jahr gebraucht wird, ist als Niedertemperaturkessel ausgeführt und hat eine Leistung von 2 500 kW. Die leistungsgeregelten Gasgebläsebrenner der Kessel ermöglichen eine stromsparende Fahrweise. Ein geringer Stromverbrauch wird auch bei den

Fortsetzung Seite 16 ▶

„Sanierungseffekte“

Fortsetzung von Seite 15

Nahwärmepumpen, den Versorgungspumpen für das Schulzentrum sowie bei den Kesselpumpen durch Drehzahlregelung und optimierte Regelung erreicht. In den Unterstationen sind neuartige Pumpen mit Permanentmagneten eingesetzt, deren Strombedarf um 30 bis 70 Prozent geringer ist als bei konventionellen Aggregaten.

Das BHKW wird mit Vorrang wärmegeführt betrieben. Zwei zu den BHKW-Modulen und den Spitzenlastkesseln parallel geschaltete Pufferspeicher mit einem Volumen von

je 12 500 l machen es aber möglich, die KWK-Anlage im Sommer auch nach dem Strombedarf zu regeln. Der im BHKW erzeugte Strom, rund 3 750 MWh/a, wird zu etwa 10 Prozent zur Deckung des Allgemeinstrombedarfs der Wohngebäude verwendet. Um die Netznutzungsentgelte für diesen Verbrauch zu sparen, die deutlich niedriger als die vergüteten vermiedenen Netzentgelte der BHKW-Stromeinspeisung sind, wurden zusammen mit den Nahwärmeleitungen eigene Stromkabel vom BHKW zu den Wohngebäuden ver-

legt. Weitere 12 Prozent der BHKW-Stromproduktion werden im Schulzentrum benötigt, etwa 2,5 Prozent beträgt der Eigenverbrauch der Heizzentrale. Der restliche Strom wird in das Netz der Stadtwerke Karlsruhe eingespeist und von diesen vergütet, wobei auch der vom KWK-Gesetz für Neuanlagen unter 2 MW Leistung garantierte Einspeisezuschlag gezahlt wird.

Die Heizzentrale wird vollautomatisch betrieben und fernüberwacht. Über Informationskabel, ebenfalls parallel zum Nahwärmenetz verlegt, werden die erfassten Wärmeverbräuche in den Gebäuden ausgelesen sowie die Unterstationen fernüberwacht, so dass bei Störungen der Wartungsdienst losgeschickt wird, bevor sich der erste Mieter beschwert.

Das Nahwärmenetz wurde im Januar 2004 fertiggestellt, doch bereits seit November 2003 liefert der Brennwertkessel Wärme an das Schulzentrum sowie an das erste sanierte Gebäude und an ein (unsaniertes) Hochhaus mit 14 Geschossen. Die übrigen Wohngebäude werden



Wärme-Übergabestationen in den sanierten Gebäuden sorgen für große Temperaturerhöhung zwischen Vor- und Rücklauf

entsprechend der fortschreitenden Sanierung bis 2006 an das Nahwär-

menetz angeschlossen. Seit März 2005 ist auch das erste BHKW-Modul in Betrieb.

Durch die Sanierung der Wohngebäude und die KWK-Versorgung werden jährlich CO₂-Emissionen von rund 3 500 t vermieden, im Schulzentrum, in dem keine energetische Sanierung des Gebäudes erfolgte, kommen weitere etwa 330 t dazu. Damit werden allein in Oberreit-Waldlage rund 60 Prozent des für die Quellengruppe „Hausbrand“ der Agenda 21 der Stadt Karlsruhe ausgewiesenen Einsparzieles erreicht.

Die mit einem Investitionsaufwand von 3,7 Mio. Euro erreichte hohe Effektivität der Energieversorgung macht sich nicht nur für die Umwelt, sondern auch für den Betreiber bezahlt. Auch dank der Förderung aus dem CO₂-Gebäudesanierungsprogramm der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) ergibt sich über 20 Jahre eine durchaus interessante Verzinsung des Eigenkapitals von rund 10 Prozent, haben die Planer errechnet. *Jan Mühlstein*

Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz soll angepasst werden

Die Bundesregierung hat das ursprünglich für Ende 2004 vorgesehene Monitoring zum KWK-Gesetz noch immer nicht vorgelegt, kritisierte der Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung (B.KWK) bei einer zusammen mit den Umweltverbänden Nabu, Greenpeace, Deutsche Umwelthilfe, BBU und Bund durchgeführten Pressekonferenz am 27. April in Berlin. Damit wolle das Bundeswirtschaftsministerium verschleiern, dass die in dem seit drei Jahren gültigen Gesetz gesetzten Ziele bei weitem nicht erreicht werden. Dieses zeigten alle seriösen Datenerhebungen zum Ausbau der gekoppelten Energieerzeugung, erklärte B.KWK-Vizepräsident Professor Klaus Traube. Die Bundesregierung wollte bis 2010 durch Nutzung von KWK den CO₂-Ausstoß gegenüber 1998 um 20 bis 23 Mio. t/a vermindern. Traube zufolge wäre dazu eine zusätzliche

Stromerzeugung in KWK-Anlagen von 50 bis 60 TWh/a nötig gewesen. Der Verband der Netzbetreiber (VDN) erwartet jedoch bis 2010 eine zusätzliche KWK-Stromerzeugung von maximal 12 TWh/a. Davon werden bis zu 8,7 TWh/a aus Modernisierung und Ersatz bestehender Anlagen stammen, während der Zubau kleiner Anlagen lediglich 1,5 TWh/a bringen wird.

Der B.KWK plädiert deshalb für eine schnelle Änderung des bis 2010 befristeten KWK-Gesetzes. Die Unternehmen und Verbände der KWK-Branche stimmen derzeit ihre Forderungen für die künftige Förderung der Energieerzeugung in KWK-Anlagen ab, so Traube. Mitte Mai sollen diese dann der SPD-Bundestagsfraktion vorgestellt werden. In deren Arbeitsgruppe Energie ist der Abgeordnete Marco Bülow Berichterstatter für KWK.

Positiv wertet der B.KWK, dass in

dem vom Bundestag verabschiedeten Entwurf der EnWG-Novelle die Rechte dezentraler Energieerzeuger gestärkt werden. Insbesondere werde der Anspruch auf Vergütung der durch dezentrale Stromeinspeisung vermiedenen Netznutzungsentgelte eindeutiger und umfassender formuliert, als in der letzten Verbändevereinbarung Strom (VV II plus). Allerdings sieht der Verband noch einen Änderungsbedarf bei der Behandlung kleiner KWK-Anlagen ohne Leistungsmessung. Auch für diese müsse bei den vermiedenen Netznutzungsentgelten ein Leistungsbeitrag berücksichtigt werden, der mit Hilfe standardisierter Einspeiseprofile ermittelt werden kann. Ohne diese Änderung, die im Vermittlungsausschuss erfolgen könnte, sei die Wirtschaftlichkeit der aus einer Vielzahl kleiner Anlagen bestehenden „virtuellen Kraftwerke“ in Frage gestellt.

Euroheat & Power Kongress 2005 „CHP/DHC – The Whole Picture“

Europäische Fragen werden für die Zukunft der Wärmeversorgung und der KWK immer wichtiger. Deshalb ist eine wirksame Vertretung in Brüssel durch Euroheat & Power entscheidend. Ob in Zukunft noch Heizkostenverteiler zulässig sind und ob die Fernwärme verbindliche Energieeinsparziele erreichen muss, entscheidet sich mit der neuen Energiedienstleistungsrichtlinie. Auf der anderen Seite strebt die EU eine deutliche Stärkung der Kraft-Wärme-Kopplung an, wie aus dem 18 %-Ziel für KWK-Strom, der KWK-Richtlinie und dem Rahmen für KWK-Steuererleichterungen deutlich wird.

Euroheat & Power gibt über ihre Arbeit Rechenschaft und stellt die neuesten Entwicklungstendenzen auf dem Kongress vor.

„CHP/DHC – The Whole Picture“
MARITIMproArte Hotel
Friedrichstraße 151
10117 Berlin
am 6. und 7. Juni 2005

Die Teilnehmer werden viele Gelegenheiten finden, ihre technischen, wirtschaftlichen und politischen Fragestellungen mit Kollegen und Fachleuten aus ganz Europa intensiv zu diskutieren.

Die Arbeitsgemeinschaft Fernwärme, AGFW, im VDEW, versucht aktuell, zusammen mit Euroheat & Power in den wichtigsten Bereichen Einfluss zu nehmen:

- „Green Paper“ über Energieeffizienz
- Energiedienstleistungsrichtlinie
- Emissionszertifikatehandel
- KWK-Richtlinie – Komitologie-Verfahren

- Gemeinschaftsrahmen für Umweltbeihilfen
- Erneuerbare Energien im Wärmemarkt
- Großfeuerungsanlagen-Richtlinie.

Parallel zum Kongress wird das IEA Implementing Agreement End of Annex Seminar der Internationalen Energie-Agentur veranstaltet. In drei Sektionen präsentiert die IEA wesentliche Fragestellungen der KWK, der Fern-/Nahwärme und Kälte im internationalen Rahmen.

Weitere Informationen:

Sabine Froning,
Euroheat & Power
Tel. ++32 27 40-21 10
Mail: sabine.froning@euroheat.org
Harald Rapp, AGFW
Tel. +69 63 04-4 18
Mail: h.rapp@agfw.de
(www.ehpcongress2005.org).

Marine-Service von Deutz geht an Wärtsilä

Die Deutz AG hat ihr Marine-Servicegeschäft für Mittel- und Großmotoren zu einem Preis von 115 Mio. Euro an den finnischen Wärtsilä-Konzern verkauft. Der am 13. Januar geschlossene Kaufvertrag wurde am 31. März vollzogen. Er sieht den Wechsel der in dem betroffenen Bereich tätigen Mitarbeiter zu Wärtsilä sowie den Übergang von Kundenin-

formationen, Know-how, Nutzungsrechten an Marken und gewerblichen Schutzrechten und die Übernahme der Ersatzteilverträge vor. Nach Abzug der mit der Transaktion verbundenen Aufwendungen verbleibt Deutz für die Bilanz des Geschäftsjahres 2005 ein außerordentlicher Ertrag von mehr als 60 Mio. Euro.

Anzeige
Lihamij

50 breit x 40 hoch