

Kesselrohre

Kesselrohre®
Boilertubes

BARTHEL

Telefon: +49 (0) 21 31/66 55 0
Telefax: +49 (0) 21 31/66 55 500
www.boilertubes.de
E-Mail: info@boilertubes.de

Speedcontrol

DIESELTECHNIK BREUER



WOODWARD Controls
für

- Kolbenkraftmaschinen
- Turbinen
- Stromerzeugungsanlagen
- Kraftwerkanlagen

24 Hours-Service-Worldwide

Burgweg 23 · D-47929 Greifarth
Tel. + 49 (0) 21 58-911 943 · Fax. + 49 (0) 21 58-911 944
Dieseltechnik@t-online.de
www.dieseltechnik-breuer.de

Wärmerückgewinnung

auf den Punkt gebracht!
Wärme und Kälte nicht immer neu erzeugen sondern effizient zurückgewinnen!!!

Für Wärme- und Kälterückgewinnung in Lüftungs- und Klimaanlage:
Effizienzgradient $\epsilon > 1:50$
mit 1 kWh Strom werden im Jahresmittel mehr als 50 kWh Wärme und Kälte zurückgewonnen!

Innovationen von SEW®
Hocheffiziente Wärmerückgewinnungstechnik mit integrierten Naturkühlsystemen
nützlich • hochwertig • dauerhaft rentabel

SEW® GmbH
Industriering Ost 90
D-47906 Kempen
Tel.: 0 21 52 / 91 56-0
Fax: 0 21 52 / 91 56-99
www.sew-kempen.de

22 Jahre SEW
Systemtechnik für
Energierückgewinnung und
Wärmeübergang

Wärmetauscher

APROVIS
Energy Systems GmbH

- Abgaswärmetauscher
- Dampferzeuger
- Wärmenutzungseinheiten

APROVIS Energy Systems GmbH

Am Krätzenstein 103
D-91746 Weidenbach
Tel. 09826/65 59-0
Fax 09826/65 59-19
www.aprovis-gmbh.de



heat transfer

**Tischkühler - Notkühler
Plattenwärmetauscher**

Im Vogelsang 13 / D-56290 Beltheim (Fra)
Tel.: 06762 / 96 16 20 - Fax.: 06762 / 96 16 36
www.heattransfer.de - info@heattransfer.de

Wärmetauscher BHKW-Technik

**BHKW
DES
MONATS**



Sanierungseffekte

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

Bis Ende 2006 wird die Volkswohnung GmbH im Karlsruher Stadtteil Oberreit-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 Vorlauf-temperatur von 90 °C und eine Rücklauf-temperatur 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 Vorlauf-temperatur kostengünstige, flexible Kunststoffrohre von Brügg verwendet werden. Ein Überwachungssystem von Brandes meldet eventuelle Undichtheiten im Rohrnetz automatisch an eine Leitzentrale, die Leckage kann durch Abschnittsbildung geortet werden. Im

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 Temperaturspannung 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 Rücklauf-temperatur 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 Dreibeige-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