

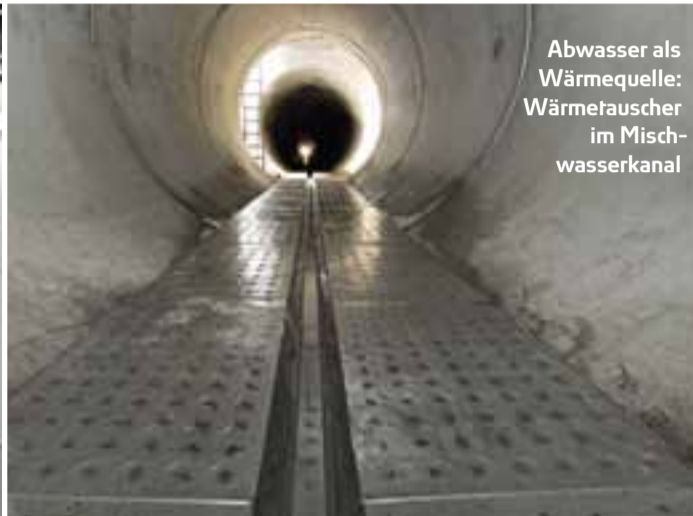
Profiziert von geringeren Energiekosten: das Nordwestbad Hofstede in Bochum

BHKW
DES
MONATS

Kombi von der Stange



Liefert Strom für die Wärmepumpe: 50-kW-BHKW-Modul



Abwasser als Wärmequelle: Wärmetauscher im Mischwasserkanal

Mit einem 50-kW-Blockheizkraftwerk und einer elektrischen Wärmepumpe werden in Bochum aus der Abwärme der öffentlichen Abwässer knapp 300 kW an Wärmeleistung zum Heizen eines Hallen- und Freibades bereitgestellt. VON JAN MÜHLSTEIN

Das Ruhrgebiet verabschiedet sich schrittweise von seiner durch Bergbau und Schwerindustrie geprägten Vergangenheit. Dazu gehört auch der Emscher-Umbau; bei dem auf mehrere Jahrzehnte angelegten Projekt soll auf über 80 km Länge mitten im größten Ballungsraum Europas ein Fluss zurückkehren, der heute nur als offener Abwasserlauf existiert. Ein wichtiger Schritt dafür ist, die bisherigen offenen Abwassergerinne durch unterirdische Kanäle zu ersetzen.

Im Rahmen des Neubaus von rund 400 km unterirdischer Abwasserkanäle hat sich die für die Abwasserentsorgung zuständige Emschergenossenschaft Gedanken darüber gemacht, wie die in den Abwässern enthaltene

Abwärme genutzt werden kann. Durch die Berücksichtigung einer Abwasserwärmenutzungsanlage bereits in der Planungsphase können die Auswirkungen auf Kanalnetz und Kläranlage bereits im Vorfeld untersucht und minimiert werden. Zudem spart der Einbau in einen neuen Kanal Kosten gegenüber dem Einbau im laufenden Betrieb. Einer der drei ersten Standorte, für die das Ingenieurbüro ECO.S Energieconsulting Stodtmeister, das in Berlin und in Ratingen seinen Sitz hat, im Jahr 2008 mit der Erstellung einer Machbarkeitsstudie für eine Abwasserwärmeanlage beauftragt wurde, lag in Bochum. Dort wurde bergmännisch ein DN-3000-Mischwasserkanal verlegt, der auch unter der Liegewiese des städtischen Nordwestbades Hofstede

führt, nur 200 m von der Heizzentrale des Hallen- und Freibades entfernt. Dort waren bisher zwei mit Erdgas gefeuerte 720-kW-Heizkessel installiert, die von den Stadtwerken Bochum als Contractor betrieben werden.

Das Ergebnis der ECO.S-Untersuchungen war positiv: In dem groß dimensionierten Kanal kann ein Wärmetauscher gut verlegt werden, es wird ein Trockenwetterabfluss von 140 l/s erwartet, und die Abwassertemperatur sinkt auch im Winter nicht unter 12 °C. Daher reicht die rückgewonnene Wärmemenge, deren Temperatur mit einer Wärmepumpe auf das benötigte Niveau von 50 bis 65 °C angehoben werden kann, zur Deckung der Wärmegrundlast des Bades.

Eine geeignete Gasmotorwärmepumpe wäre auf dem Markt verfügbar, ergaben die Recherchen des ECO.S-Inhabers Wolfram Stodtmeister. Doch der angefragte Richtpreis für die Anlage, die für das Projekt aus einzelnen Aggregaten hätte zusammengestellt werden müssen, lag um die 600 000 Euro – zu teuer für einen wirtschaftlichen Betrieb. Eine entsprechende elektrisch angetriebene Wärmepumpe hätte es „von der Stange“ deutlich billiger gegeben, doch mit nicht ganz so guter Primärenergie- und CO₂-Bilanz.

Doch Stodtmeister fand mit seinen Mitarbeitern einen Ausweg, mit Standardanlagen einen effizienten Erdgasbetrieb der Wärmepumpe zu ermöglichen – und zwar zu Inves-

Die Anlage auf einen Blick

Standort: Nordwestbad Hofstede in Bochum

Betreiber und Investor: Stadtwerke Bochum (Energiezentrale) und Emschergenossenschaft (Abwasserwärmetauscher)

Planer: ECO.S Energieconsulting Stodtmeister, Berlin/Ratingen

Besonderheit: Nutzung von Abwasserabwärme mit Wärmepumpe und BHKW

Anlage: 50 m Plattenwärmetauscher im Abwasserkanal, BHKW-Kompaktmodul mit 50 kWel und 82 kWth der Sokratherm GmbH, Hiddenhausen, Elektrowärmepumpe mit 50 kW Antriebsleistung und 200 kW Wärmeleistung der Waterkotte GmbH, Herne

Wirtschaftlichkeit: Erdgasverbrauch von knapp 3 300 auf unter 2 100 MWh/a reduziert

Umweltschutz: CO₂-Emissionen von 590 auf 370 t/a verringert

Auskunft: Wolfram Stodtmeister, Tel. 0 21 02/ 204 58 69, stodtmeister@eco-s.net

tionskosten, die nur bei 40 Prozent der ursprünglich kalkulierten Summe liegen. Der Vorschlag, der die Stadtwerke Bochum überzeugte: Den Strom für den Betrieb der elektrischen Wärmepumpe liefert ein 50-kW-BHKW; das im Markt bewährte Kompaktmodul der Sokratherm GmbH aus Hiddenhausen stellt außerdem eine Wärmeleistung von 82 kW auf einem Temperaturniveau bis 90 °C bereit. Eine Vorlauftemperatur von 70 °C benötigen zum Schutz vor Legionellen nur zwei Heizkreise in dem Bad. Nach einer Optimierung, zu der auch ein hydraulischer Abgleich, der Austausch von Lufterhitzern in Lüftungsanlagen sowie eine Verlängerung der Aufheizzeit des Beckenwassers an Warmbadetagen gehörten, kommen acht der zehn Heizkreise mit einer Vorlauftemperatur von 50 °C aus. Diese Maßnahmen im Bad, wie das gesamte Projekt, wurden vom Nutzer, der Stadt Bochum, aktiv unterstützt.

Bei dieser Heiztemperatur erreicht die von der Waterkotte GmbH aus Herne gelieferte Elektrowärmepumpe mit einer Antriebsleistung von 50 kW eine Wärmeleistung von 200 kW. Der Verdampfer der Wärmepumpe wird mit der Abwasserabwärme beheizt. Diese wird in dem von der Emschergenossenschaft im Kanal verlegten 50 m langen Rinnenwärmetauscher zurückgewonnen und über einen Wasserkreislauf übertragen, der vom Kanal bis zur Energiezentrale reicht.

Das BHKW und die Wärmepumpe, die Ende September 2010 ihren Betrieb aufgenommen haben, laufen möglichst gleichzeitig in Grundlast. Die beiden Gaskessel müssen nur noch die Wärmelastspitzen des Bades abdecken, womit ihre Betriebszeit von früher 1 700 auf nur noch 500 Volllaststunden im Jahr zurückgegangen ist. Die bisher für Heizzwecke eingesetzte Erdgasmenge geht von früher benötigten knapp 3 300 MWh/a auf weniger als 2 100 MWh/a zurück, der CO₂-Ausstoß reduziert sich um 37 Prozent von 590 t/a auf 370 t/a, haben die Stadtwerke ausgerechnet. **E & M**

Dieser Sonderdruck 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