

Ein Blockheizkraftwerk für das Wohngebiet Neuaummöhe-West

Im Südosten Hamburgs, in unmittelbarer Nachbarschaft des "Fleetquartiers" Allermöhe-Ost, entsteht zur Zeit das größte Hamburger Neubaugebiet - Neuaummöhe-West. Ein Areal von 270 ha wird mit Ein- und Mehrfamilienhäusern, Schulen, Kindertagesstätten, Läden und Praxen und einem Stadtpark zu einem modernen Wohngebiet für mehr als 18.000 Menschen ausgebaut. Um eine wirtschaftlich effiziente und energiepolitisch optimale Wärmeversorgung des gesamten Neubaugebietes zu verwirklichen, wurde von der Umweltbehörde im Rahmen der Bebauungsplanung ein Anschluß an ein zentrales Blockheizkraftwerk (BHKW) vorgesehen. Ein BHKW arbeitet nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung und nutzt den Energieinhalt des eingesetzten Brennstoffes zu über 90% aus. Somit können die Schadstoffemissionen gegenüber einer Versorgung durch Gaseinzelheizanlagen erheblich reduziert werden. Lediglich in den Ein- und Zweifamilienhäusern am Siedlungsrand werden Einzelheizungsanlagen installiert, da die Aufwendungen für den Anschluß an die zentrale Wärmeversorgung hier zu hoch wären.

Für das äußerst komplexe Wärmeversorgungskonzept erhielt die Hamburgische Electricitäts-Werke AG (HEW) den Versorgungsauftrag. Die HEW - Hamburgs große Energiegesellschaft - hat Erfahrungen aus über 100 Jahren Fernwärmeversorgung in einem der größten europäischen Fernwärmenetze, ein Garant für die saubere und sichere Fernwärmeversorgung auch in Allermöhe.

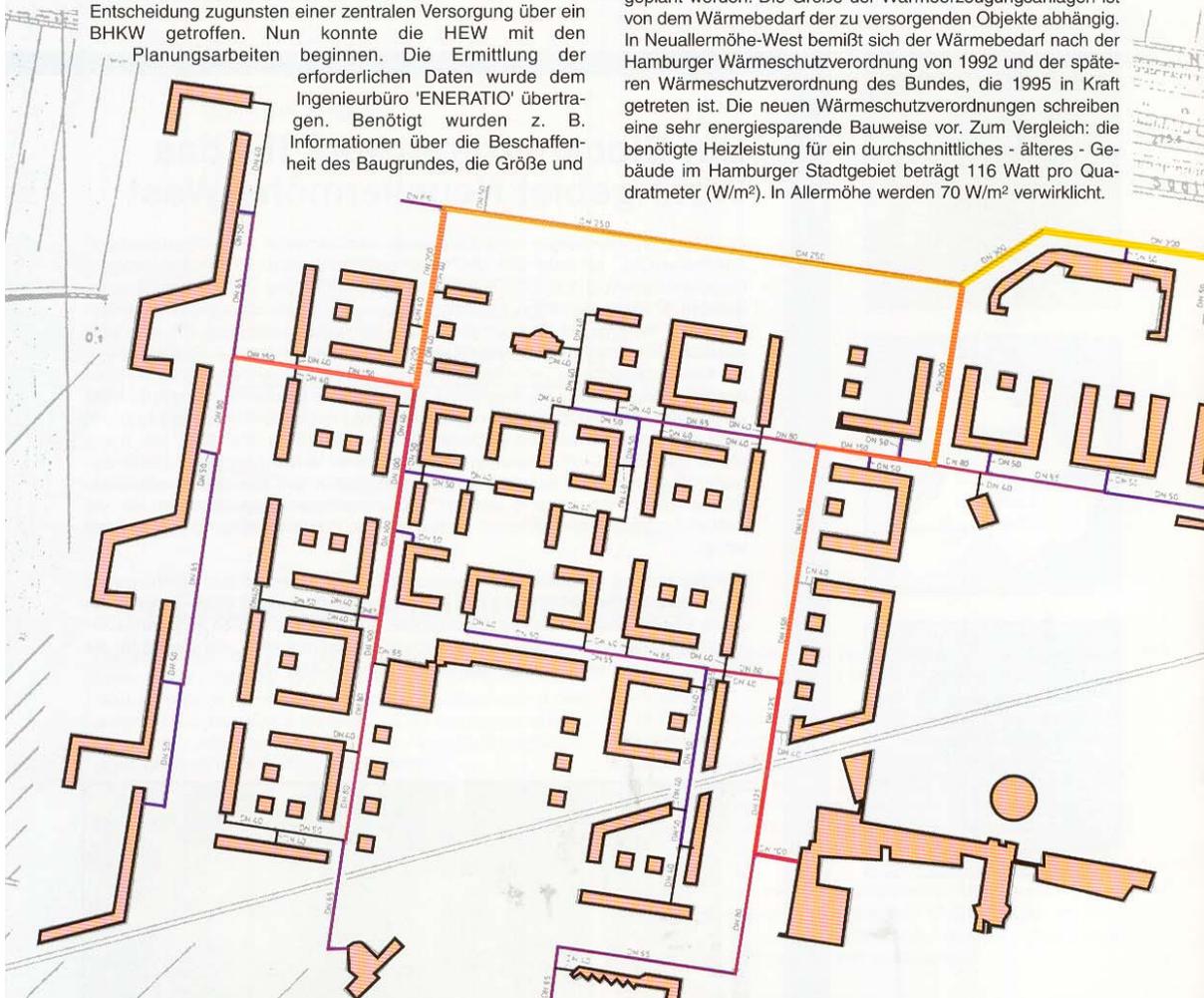


Das Herzstück der Anlage: Ein Gasmotor mit Oxidationskatalysator

Vorplanung

Die Vorplanung für die Wärmeversorgung begann bereits bei der Aufstellung des Bebauungsplanes. Die Umweltbehörde hat auf Grundlage eines Energiefachplanes im Jahre 1991 die Entscheidung zugunsten einer zentralen Versorgung über ein BHKW getroffen. Nun konnte die HEW mit den Planungsarbeiten beginnen. Die Ermittlung der erforderlichen Daten wurde dem Ingenieurbüro 'ENERATIO' übertragen. Benötigt wurden z. B. Informationen über die Beschaffenheit des Baugrundes, die Größe und

Lage der Wohn- und Gewerbegebäude, den geplanten Standard bei der Wärmedämmung und den Zeitpunkt des Bezuges der einzelnen Häuser. Auf Grundlage der Ingenieurstudie konnten die Heizleistung des BHKW, die Größe der Motoren und der erste Entwurf des Fernwärmenetzes geplant werden. Die Größe der Wärmeerzeugungsanlagen ist von dem Wärmebedarf der zu versorgenden Objekte abhängig. In Neuallermöhe-West bemißt sich der Wärmebedarf nach der Hamburger Wärmeschutzverordnung von 1992 und der späteren Wärmeschutzverordnung des Bundes, die 1995 in Kraft getreten ist. Die neuen Wärmeschutzverordnungen schreiben eine sehr energiesparende Bauweise vor. Zum Vergleich: die benötigte Heizleistung für ein durchschnittliches - älteres - Gebäude im Hamburger Stadtgebiet beträgt 116 Watt pro Quadratmeter (W/m^2). In Allermöhe werden $70 W/m^2$ verwirklicht.



Wärmeerzeugung: Kooperation mit FAVORIT

Ein Fernwärmenetz wird um so ausgeglichener belastet, je mehr Wohnungen an dieses Netz angeschlossen sind. Im Laufe der Planung wurde in enger Zusammenarbeit mit der Umweltbehörde eine Konzeption entwickelt, die vorsieht, die Wärmeversorgung des Neubaugebietes mit der vorhandenen zentralen Wärmeversorgung in Bergedorf-West zu koppeln. Hier versorgt die Firma FAVORIT, eine Tochtergesellschaft der ESSO AG, schon seit 1969 ein Wohngebiet mit Fernwärme aus einem Heizwerk. Dieses wird von HEW durch den Einbau von zwei Gasmotoren zur Strom- und Wärmeerzeugung zu einem Blockheizkraftwerk ergänzt.

Hierdurch wird der Bau einer Erzeugungsanlage in Neuallermöhe-West überflüssig. Lediglich eine kleine Rücklauf-Pumpstation wird später am nordöstlichen Siedlungsrand stehen.

Aus dem BHKW versorgen HEW und FAVORIT in partnerschaftlicher Kooperation zukünftig die Wohngebiete Bergedorf-West und Neuallermöhe-West mit Wärme zum Beheizen der Wohnungen und zur Warmwasserbereitung. Dies hat den Vorteil, daß zusätzlich zum Neubaugebiet auch die rund 3.000 Wohnungen in Bergedorf-West mit Wärme aus energiesparender und umweltschonender Kraft-Wärme-Kopplung versorgt werden. Diese Konzeption ist eine energiepolitisch richtungsweisende Kooperation zweier Unternehmen im Wärmemarkt, die dazu beiträgt, mit den natürlichen Ressourcen möglichst sparsam umzugehen.

Netzplanung

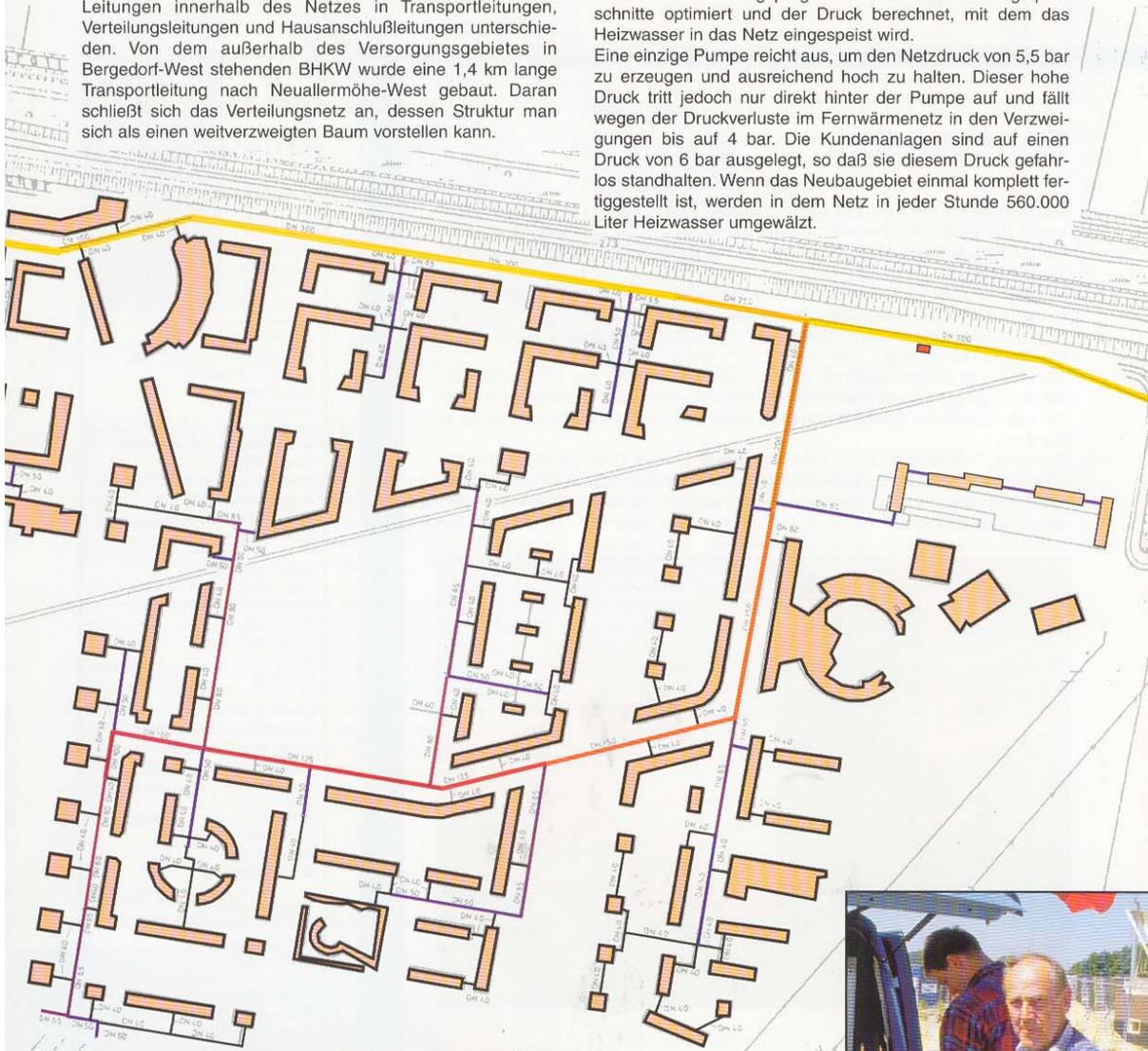
Die Erzeugungsanlage (BHKW) und die Heizungsanlagen der Kunden werden durch das Fernwärme-Verteilungsnetz miteinander verbunden. Ihrer Funktion entsprechend werden die Leitungen innerhalb des Netzes in Transportleitungen, Verteilungsleitungen und Hausanschlußleitungen unterschieden. Von dem außerhalb des Versorgungsgebietes in Bergedorf-West stehenden BHKW wurde eine 1,4 km lange Transportleitung nach Neuallermöhe-West gebaut. Daran schließt sich das Verteilungsnetz an, dessen Struktur man sich als einen weitverzweigten Baum vorstellen kann.

Die Heizungsanlagen der einzelnen Häuser werden durch kurze Hausanschlußleitungen mit den Verteilungsleitungen verbunden.

Die Rohrnetzplanung findet in den BHKW-Gebieten der HEW auf Grundlage der digitalisierten Grundkarte statt. Mit einem Rohrnetz-Berechnungsprogramm werden die Leitungsquerschnitte optimiert und der Druck berechnet, mit dem das Heizwasser in das Netz eingespeist wird.

Eine einzige Pumpe reicht aus, um den Netzdruck von 5,5 bar zu erzeugen und ausreichend hoch zu halten. Dieser hohe Druck tritt jedoch nur direkt hinter der Pumpe auf und fällt wegen der Druckverluste im Fernwärmenetz in den Verzweigungen bis auf 4 bar. Die Kundenanlagen sind auf einen Druck von 6 bar ausgelegt, so daß sie diesem Druck gefahrlos standhalten. Wenn das Neubaugebiet einmal komplett fertiggestellt ist, werden in dem Netz in jeder Stunde 560.000 Liter Heizwasser umgewälzt.

Tras
Abz
Ba



Handwerker bei Montagearbeiten

Einschweißen einer Absperrarmatur

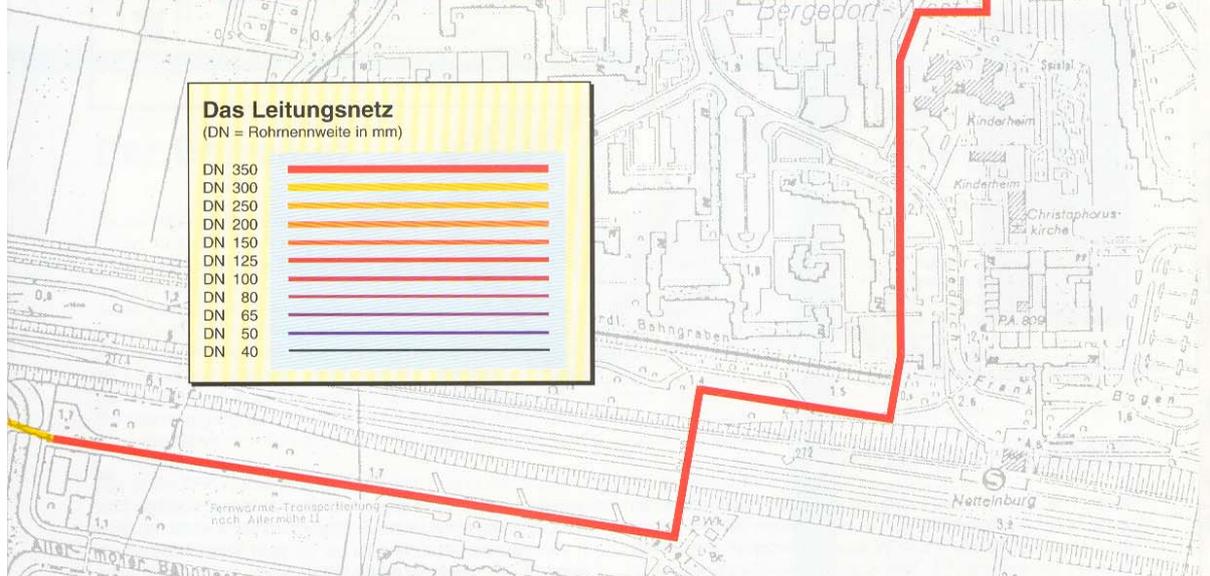


se und
veig im
gebiet



Das Leitungsnetz
(DN = Rohrenweite in mm)

DN 350	Red line
DN 300	Orange line
DN 250	Yellow line
DN 200	Light orange line
DN 150	Light red line
DN 125	Red line
DN 100	Dark red line
DN 80	Dark red line
DN 65	Dark red line
DN 50	Dark red line
DN 40	Dark red line



Der Bau des Verteilungsnetzes

Die Aktivitäten, die vom Netzplan zum fertigen Rohrnetz führen, sind vielfältig. Der Bau des Verteilungsnetzes im Neubaugebiet wird zunächst in einzelne Bauabschnitte (Lose) aufgeteilt. Die Ingenieure erstellen nun für das jeweils aktuelle Los Konstruktionszeichnungen und Ausschreibungsunterlagen getrennt nach Tiefbau und Rohrbau.

Für die Überwachung der Bauaktivitäten und die Koordination der ausführenden Firmen ist ein Ingenieur-Team der HEW zuständig.

Nachdem die einzelnen isolierten Leitungsstücke zusammengesweißt sind, wird an der Schweißnaht die fehlende Isolierung durch eine mit Polyurethan ausgeschäumte Muffe ergänzt. Danach werden die Gräben mit der ausgehobenen Erde wieder verfüllt. Ist ein Bauabschnitt fertiggestellt, werden die Leitungen mit Wasser gefüllt. Hausanschlussleitungen können jederzeit an die fertigen Verteilungsrohre angeschlossen werden.

Die Rohre sind mit einem elektrischen Meldesystem versehen, mit dem eventuell auftretende Undichtigkeiten im Rohr oder der Isolierung genau lokalisiert werden können, ohne ganze Rohrabschnitte wieder auszugraben.



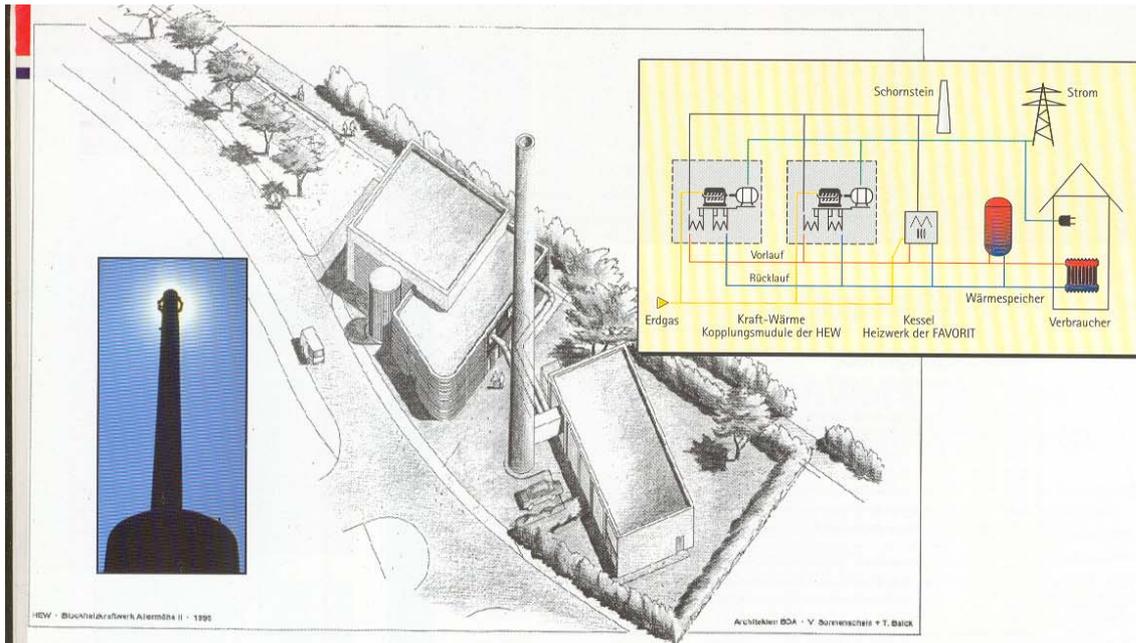
Übergabestation im Mehrfamilienhaus. Die Station wird vollständig isoliert.

Hauseintritt durch die Außenwand.



Hausanschluß

Die Hausanschlußleitung verbindet die Verteilungsleitung mit der Übergabestation innerhalb des zu versorgenden Gebäudes. Diese Übergabestation hat im Vergleich zu einer Heizungsanlage mit Gas- oder Ölkessel einen geringen Platzbedarf. Von dort aus fließt das Heizwasser direkt in die Heizkörper der einzelnen Räume. Die Wartung der Übergabestation, in der sich auch der Wärmemengenzähler befindet, wird durch das qualifizierte Personal der HEW durchgeführt. Heizkostenverteiler an den Heizkörpern der Kunden sorgen dafür, daß die Wärmemenge, die durch jeden einzelnen Heizkörper fließt, genau abgerechnet werden kann.



BHKW-Technik

Neben der Fernwärme-Erzeugung in großen Heizkraftwerken oder in reinen Kesselanlagen wurden in den letzten Jahren mit steigender Tendenz BHKW-Anlagen errichtet. Ein BHKW besteht im wesentlichen aus Kraft-Wärme-Kopplungsmodulen (KWK-Modulen), Spitzenlastkesseln, Wärmespeichern und Trafos (siehe Grafik).

Herzstück des BHKW sind die KWK-Module, in der Regel Motoren, nur bei großen industriell genutzten Anlagen Gasturbinen. Die Motoren treiben je einen Generator zur Stromerzeugung an. Die bei Verbrennung im Motor anfallende Wärme aus dem Motorkühlwasser, Schmierölkühler und dem Abgas wird über Wärmetauscher auf das Fernwärmenetz übertragen. Die von den Motoren eingespeiste Wärme deckt nur den während der überwiegenden Zeit anfallenden Wärme-Grundbedarf. Für den Wärme-Spitzenbedarf stehen die Gaskessel zur Verfügung.

Der Brennstoffnutzungsgrad dieser Anlagen beträgt über 90%, d. h. die eingesetzte Brennstoffwärme wird zu ca. 38 % in elektrischen Strom und zu ca. 52 % in Nutzwärme umgewandelt. In Neuallermöhe-West sind zwei Caterpillar-Gasmotoren mit einer Wärmeleistung von zusammen 6,3 MW sowie einer elektrischen Leistung von zusammen 5,2 MW installiert. Die Heizkessel der FAVORIT haben insgesamt eine Leistung von 20,8 MW. Die Jahresnutzungsdauer der Motoren beträgt 7200 Stunden, das sind fast 85% eines Jahres. Im BHKW-Gebäude ist ausreichend Platz eingeplant, um ein zusätzliches drittes Modul zu installieren. Das dritte Modul kann das projektierte Neubaugebiet Oberbillwerder versorgen.

*Wohnen am Wasser -
Bereits an die Fernwärme angeschlossene Wohnhäuser*



Aufgaben des BHKW:

Fernwärmeversorgung des Neubaugebietes Neuallermöhe-West und Bergedorf-West und Erzeugung von Strom, der in das HEW-Netz eingespeist wird

Versorgungsgebiet:

Wohnungen im Versorgungsgebiet:	ca. 5.800
Fernwärmeversorgte Wohnungen der HEW:	ca. 5.100
Fernwärmeversorgte Whg. der FAVORIT	ca. 3.000
Anschlußwert des Versorgungsgebietes:	ca. 38,5 MW

Technische Daten:

Betriebsweise: wärmegeführt

Motor

Hersteller:	Caterpillar
Prinzip:	Gasmotor mit Oxidationskatalysator
Leistung:	3.150 kW thermisch 2.600 kW elektrisch

Gesamtwirkungsgrad:	ca. 90%
3 Kessel (FAVORIT) insgesamt :	20.800 kW

Investitionssumme: 30,4 Mio DM

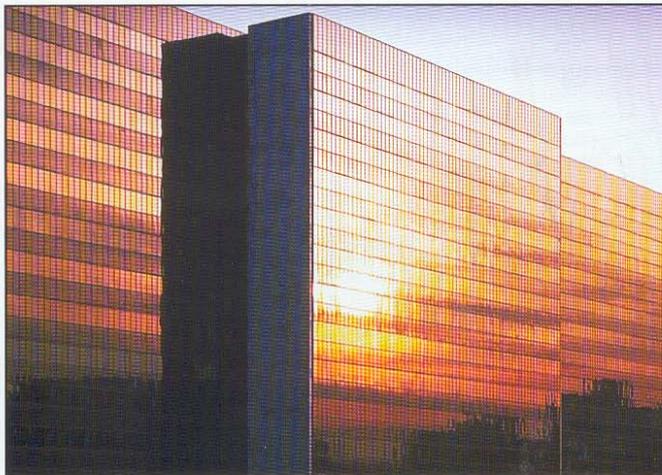
Der Betreiber

Als die HEW vor mehr als 100 Jahren "ganz klein" anfang, war die Versorgung des neuen Rathauses mit Fernwärme eine der ersten großen Aufgaben der HEW. Damals kam der heiße Dampf über eine 300 m lange Leitung aus einem Kraftwerk in der Poststraße.

Heute betreibt die HEW eine der größten Stadtheizungen Europas. Bis Ende 1995 erreichte die Stadtheizung einen Gesamtanschlußwert von 2.646 MW. Damit wurden zu diesem Zeitpunkt fast 330.000 Wohneinheiten (eine WE entspricht 70 m²) mit Fernwärme versorgt.

Die HEW hat in dem Städtetz schon lange Erfahrungen auf dem Gebiet der Wärmeversorgung durch Kraft-Wärme-Kopplung. Nach diesem energiewirtschaftlich sehr effizienten Prinzip betreibt die HEW mehrere große Heizkraftwerke in Hamburg.

Das erste BHKW-Projekt war 1994 ein BHKW für das Wohngebiet Burgwedel-Schnelsen. Diese fortschrittliche und dezentral einsetzbare Technologie ist ideal für Siedlungen, die vom Städtetz zu weit entfernt sind, um sie wirtschaftlich anschließen zu können.



HEW - Hauptverwaltung

HEW Fernwärme-
eine sichere Sache

Herausgeber:
Hamburgische Electricitäts-Werke AG (HEW)
Überseering 12, 22297 Hamburg
in Zusammenarbeit mit der
Freien und Hansestadt Hamburg, Umweltbehörde



Ausführung der BHKW- Anlage:

Ausführung:

Rohbau:
H.F. Kistner
Baugesellschaft mbH
Zerener Straße 48
27432 Bremervörde

BHKW - Module:
Fa. Zeppelin Baumaschinen
Motoren - Abteilung
Zeppelinstraße 2
28832 Achim

Mittel - und Niederspannungs-
schaltanlage:
Felten & Guillaume
Energietechnik AG
Kurt-Fischer-Str.55
22901 Ahrensburg

Heizungstechnik:
Raab Karcher
Wärmetechnik GmbH
Rahlau 26
22945 Hamburg

Planung:

Gesamtplanung:
ENERATIO Ingenieurbüro
Alsterdorfer Straße 276
22297 Hamburg

Gebäudeplanung:
V. Sonnenschein + T. Balck
Arch. BDA
Dehnhaid 55
22081 Hamburg

Tragwerksplanung:
Dipl. Ing. Bodo Klindt
Steenbargweg 32
22309 Hamburg

Bodengutachten:
Grundbauingenieure
Steinfeld & Partner
Alte Königstraße 3
22767 Hamburg

Vermessung:
Dipl. Ing. Jürgen Püst
und Walter Hanack
Langenhorst 1
22453 Hamburg

Akustiker:
Taubert & Ruhe GmbH
Bickbargen 151
25469 Halstenbek