

MIT FERNWÄRME HEIZEN

Warme Bude ohne Kessel

Geht es um die Beheizung eines Gebäudes, erwartet man irgendwo im Bau einen Wärmeerzeuger. Kommt Fernwärme ins Spiel, wird man den allerdings vergeblich suchen. In diesem Fall wird die Wärme frei Haus geliefert. Ein fehlender Heizkessel macht den Anlagenmechaniker aber keinesfalls überflüssig.



Battersea Powerstation mit seinen 110 Meter hohen Schornsteinen, eines der berühmtesten Kraftwerke weltweit und sogar auf Rockalben verewigt

Auch wenn im Gebäude selbst keine Wärme erzeugt wird, ist eine Heizungsanlage erforderlich. So weit, so normal. Womit man sich auskennen muss, sind die Besonderheiten in Sachen der Wärmeübergabe. Gewöhnungsbedürftig für den Heizungsprofi sind auch die Temperaturen und Drücke, mit denen eine Fernwärmeversorgung betrieben wird. Sie erklären sich, wenn man die Technik dieser Wärmeversorgung näher betrachtet.

WAS IST FERNWÄRME?

Der Begriff „Fernwärme“ klingt schon etwas nach Freiheit und Abenteuer. Man könnte fast den Rückschluss ziehen, dass gute Fernwärme über lange Strecken transportiert werden muss. Dabei spielt die Entfernung zwischen Wärmeerzeuger und der Stelle an der die Wärme gebraucht wird, gar keine Rolle. Das geht aus einer höchstrichterlichen Entscheidung hervor. Der Bundesgerichtshof hat festgestellt:

„Wird aus einer nicht im Eigentum des Gebäudeeigentümers stehenden Heizungsanlage von einem Dritten nach unternehmenswirtschaftlichen Gesichtspunkten eigenständig Wärme produziert und an andere geliefert, so handelt es sich um Fernwärme. Auf die Nähe der Anlage zu dem versorgenden Gebäude oder das Vorhandensein eines größeren Leitungsnetzes kommt es nicht an.“ (Urteil vom 25. Oktober 1989, NJW 1990, 1181).

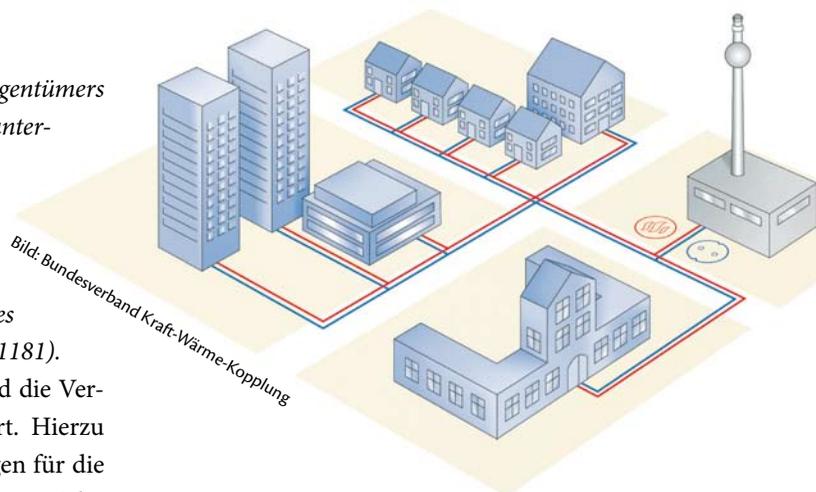
Und wenn es schon feinsäuberlich definiert ist, wird die Versorgung mit Fernwärme auch gleich reglementiert. Hierzu wurde die Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme, kurz AVBFernwärmeV, gestrickt. Über die Frage Wer, Wem, Was, Wie an Wärme liefert, kann man sich also auch auf gesetzlicher Grundlage streiten.

WO ENTSTEHT DIE WÄRME?

Produziert wird die Fernwärme zu mehr als 80 % in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK). In diesen KWK wird Strom und Wärme gleichzeitig produziert, und vor allem auch genutzt. Wärme fällt bei der Stromproduktion in konventionellen Kraftwerken immer an. Dies ist an ihren riesigen Kühltürmen auch gut zu erkennen. In diesen Kühltürmen werden gut (oder besser schlecht) zwei Drittel der eingesetzten Energie an die Umgebung verschenkt. Nicht so bei der Technik der KWK. In Fernwärmenetzen wird also meistens die ansonsten verpuffte Wärmeenergie von Stromkraftwerken durch ein Rohrleitungsnetz zu einem zahlenden Endkunden transportiert. Der restliche Anteil von 20 % der Heizenergie für Fernwärmenetze stammt in Deutschland aus reinen Heizkraftwerken. Für die Energiebereitstellung kommen fossile Brennstoffe genauso zum Einsatz wie das nachwachsende Holz oder andere regenerative Energien. Und selbst wenn sich nachträglich etwas an der Brennstoffbeschickung ändert, wird die Wärmelieferung weitestgehend unbeeinflusst davon bleiben. Denn ein Umschwenken des Fernwärme-Netzbetreibers von Steinkohle auf beispielsweise Hackschnitzel merkt man der Wärmelieferung nicht an.

WIE WIRD GELIEFERT?

Nun muss die Wärme vom Ort ihrer Entstehung natürlich zum Kunden. Und das geschieht über die Rohrleitungen des Fernwärme-Versorgungsnetzes. Meist wird darin Wasser als Wärmeträger eingesetzt. Es ist günstig und (fast) überall verfügbar. Die spezifische Wärmekapazität ist mit 1,163 Wh/(kgK) naturgemäß sehr hoch. Eine hohe Wärmekapazität bedeutet, dass man hier schon bei einer Bewegung von verhältnismäßig geringen Massen recht große Wärmemengen transportieren kann. Würde Luft durch die Rohre gepustet, müsste beispiels-



Wenn es zur Infrastruktur passt, kann es eine sehr ökologische Versorgung darstellen, die Kraftwärmekopplung mit Fernwärmenetz

weise die 3,5-fache Masse in Bewegung gesetzt werden, um die gleiche Wärmemenge zum Kunden zu transportieren. Und Fernwärmeversorger sind nun mal keine Spediteure. Öl als Transportmittel hat den Vorteil, dass es nicht so leicht dampfförmig wird und folglich geringere Drücke in einem Fernwärmenetz zulässt. Trotzdem hat es das Wasser bisher nicht abgelöst. Wasser ist nebenbei auch inkompressibel und lässt sich schon alleine deshalb besser transportieren als zum Beispiel Gase. Daher scheidet auch beispielsweise Helium bisher für die Nutzung in Fernwärmenetzen aus. Helium hat hervorragende Eigenschaften und durchaus Vorteile gegenüber Wasser. Es bleibt aber wahrscheinlich dabei, Wasser dient als Wärmetransportmittel. Da enorme Mengen Heizwasser in einem Fernwärmesystem umgewälzt werden, ist auch die Aufbereitung dieses Wassers von Interesse. Hier werden natürliche Eigenschaften, wie elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sauerstoffgehalt und Härte in engen Grenzen gehalten. Denn Korrosion und Ablagerung von Kalk oder Ähnlichem könnte die wirtschaftliche Versorgung erheblich beeinträchtigen.

WIE HEISS KOMMT'S AN?

Die Temperaturen des Fernwärmewassers liegen in der Spitze meistens bei 110°C, wobei Drücke von 6 bar üblich sind. Es sind aber auch Fernwärmesysteme mit Temperaturen bis zu 140°C und Drücken bis zu 18 bar in Betrieb. Gewöhnlich werden die Netze ausgelegt auf eine Spreizung von 60 Kelvin. Für eine häufige Vorlauftemperatur von 110°C bedeutet dies eine Rücklauftemperatur von 50°C. Die extrem hohe Spreizung ist für den konventionellen Heizungsbau unüblich. Sie ist aber für einen Fernwärmeversorger leicht nachvollziehbar. Denn das Ziel dieser Versorger ist es ja nicht, Heizwasser durch das Versorgungsgebiet zu leiten, sondern Wärmeenergie

gie zu verkaufen. Und die Leistung Φ (sprich phi) ergibt sich bekannterweise ja aus Massenstrom (\dot{m}) multipliziert mit spezifischer Wärmekapazität (c) multipliziert mit der Temperaturdifferenz ($\Delta\vartheta$). Und als Formel:

$$\Phi = \dot{m} \cdot c \cdot \Delta\vartheta$$

Beispiel: Um ein Sechsfamilienhaus mit einer Heizlast von 30 Kilowatt zu versorgen sollen zwei Ansätze kontrolliert werden. Zum einen bei einer Spreizung von 60 Kelvin (110°C / 50°C) und zum anderen bei einer Spreizung von 10 Kelvin (55°C / 45°C). Welcher Volumenstrom wird jeweils notwendig sein?

Im Fernwärmenetz bei 110°C / 50°C

Gegeben:

$$\Phi = 30000 \text{ W}$$

$$c = 1,163 \text{ Wh}/(\text{kgK})$$

$$\Delta\vartheta = 110^\circ\text{C} - 50^\circ\text{C} = 60^\circ\text{C} \equiv 60 \text{ K}$$

Gesucht:

$$\dot{m}$$

$$\dot{m} = \frac{\Phi}{c \cdot \Delta\vartheta}$$

$$\dot{m} = \frac{30000 \text{ W}}{1,163 \text{ Wh}/(\text{kgK}) \cdot 60 \text{ K}} \approx 430 \text{ kg/h}$$

Im konventionellen Heizungsnetz bei 55°C / 45°C

Gegeben:

$$\Phi = 30000 \text{ W}$$

$$c = 1,163 \text{ Wh}/(\text{kgK})$$

$$\Delta\vartheta = 55^\circ\text{C} - 45^\circ\text{C} = 10^\circ\text{C} \equiv 10 \text{ K}$$

Gesucht:

$$\dot{m}$$

$$\dot{m} = \frac{\Phi}{c \cdot \Delta\vartheta}$$

$$\dot{m} = \frac{30000 \text{ W}}{1,163 \text{ Wh}/(\text{kgK}) \cdot 10 \text{ K}} \approx 2580 \text{ kg/h}$$

Man merkt an diesem kleinen Beispiel wie sinnig es ist, entsprechend große Spreizungen für diese Anwendungen zu fahren. Eine sechsmal größere Spreizung (60 K / 10 K = 6) verlangt nach einem sechsmal geringerem Massenstrom, nämlich 430 zu 2580.

SCHLAUCH DRAN UND FERTIG?

Um von der Fernwärmeversorgung bedient zu werden, sind immer umfangreiche Regeln, die so genannten Technischen Anschlussbedingungen (TAB), zu befolgen. Hierin wird zu-



Bild: RVG Rohrleitungsbau und Versorgungstechnik GmbH

Gut wärmegeämmt liegen Vor- und Rücklauf des Fernwärme-Netzes (DN 200) im Rohrgraben neben einer Gasleitung

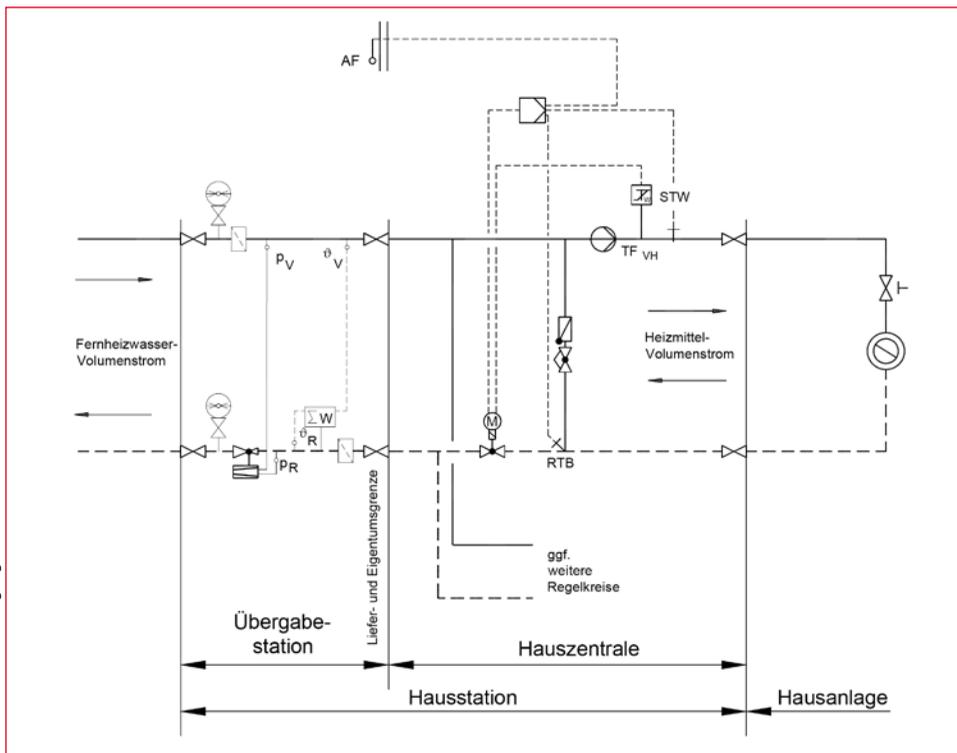
sammengefasst, was der Fernwärmekunde und damit der installierende Betrieb zu beachten hat.

Anschlussleitung

Die Anschlussleitung des Versorgers richtet sich nach dem Bedarf des Antragstellers. Der Versorger hat kaum ein Interesse, irgendwelche hohen Leistungsreserven für das zu versorgende Objekt in die Dimensionierung des Hausanschlusses zu übernehmen. Geliefert wird also nur, was auch benötigt wird. Die Anschlussleitung richtet sich daher regelmäßig nach der Heizlast und dem Bedarf für Trinkwassererwärmung.

Hausanschluss

Die ordentliche Übergabe der Wärme erfolgt normalerweise im Hausanschlussraum. In einfachen und kleinen Wohnhäusern ist dieser nicht zwingend separat anzulegen. Erst bei mehr als vier Wohneinheiten wird ein geeigneter Raum speziell dafür gefordert. Es ist, wie auch sonst in technisch genutzten Räumen, elektrisches Licht und eine Schutzkontaktsteckdose erforderlich. Und für ausreichend Platz zur Montage und Wartung muss natürlich auch gesorgt werden. Denn in jedem Fall wird eine Hausstation installiert. Diese Hausstation ist in zwei Varianten denkbar. Es gibt sie mit der Möglichkeit, das Fernwärmewasser direkt durch das Haus zu leiten, der so genannte direkte Anschluss. Alternativ kann auch indirekt angeschlossen werden. Ein Wärmetauscher sorgt dann für eine Trennung zwischen



**Sieht chaotisch aus, wird auf den zweiten Blick aber logisch:
die Beimischregelung im direkten Anschluss**

Fernwärmenetz und der Hausinstallation. Der Hausanschluss selbst setzt sich zusammen aus der Übergabestation und der Hauszentrale. Die Übergabestation ist quasi der technische Vermittler zwischen Versorger und Nutzer. Dieser Anlagenteil wird fast immer vom Versorger gestellt. Hier wird alles geregelt bezüglich des Druckes, der Temperatur und des Volumenstroms der vertragsgemäß geliefert werden soll. Die zweite Komponente der Hausstation ist die Hauszentrale, als Bindeglied zwischen Übergabestation und der Gebäudeinstallation.

ZWEI ANSCHLUSSARTEN

Zwei Philosophien mit jeweiligen Vor- und Nachteilen haben sich am Markt durchgesetzt: der direkte und der indirekte Anschluss

Direkter Anschluss

Der direkte Anschluss sieht vor, dass das Fernheizwasser auch die Hausinstallation durchströmt. An sehr kalten Tagen

WICHTIGE BESONDERHEITEN BEI ANSCHLÜSSEN VON FERNWÄRMELEITUNGEN

- Weichlotverbindungen sind nicht zulässig
- Hanfeindichtungen sind nicht zulässig
- Der Einsatz von Pressfittingsystemen bedarf der schriftlichen Zustimmung des Fernwärmeversorgers.

Indirekter Anschluss
Der indirekte Anschluss sieht vor, dass das Fernheizwasser nicht durch die Hausanlage geführt wird. Stattdessen wird ein leistungsfähiger Wärmetauscher in die Hauszentrale integriert. Die auf diese Weise geteilten Kreisläufe sorgen innerhalb der Hausanlage schon fast für herkömmliche Verhältnisse. Wären da nicht die sehr hohen möglichen Temperaturen der Fernwärme, man hätte bezüglich der Hydraulik fast den Eindruck, einen eigenen Kessel zu betreiben. Es wird nach Primär und Sekundärkreis unterschieden. Der Primärkreis ist jener Kreis des Versorgers. Folglich ist der Sekundärkreis innerhalb der Hausanlage. Auf der Sekundärseite wird daher nicht mehr mit derart harten Bandagen gekämpft, wie man es bei dem direkten Anschluss kennt. Daher gelten auf der Sekundärseite die Verbote für Weichlötlungen, Hanfverbindungen und eingeschränkte Nutzung von Pressverbindungen meistens nicht mehr. Wichtig ist natürlich wiederum die Regelung und daraus resultierend die Einhaltung einer vorgesehenen Spreizung auf der Primärseite. Diese soll im Auslegungsfall üblicherweise zwischen Primär und Sekundärseite um nicht mehr als 5 Kelvin differieren.

Fernwärmenutzung ist also eine durchorganisierte Angelegenheit. Die Betreiber solcher Netze halten unterschiedliche Schaltungen vor, um jedes Gebäude bedarfsgerecht zu versorgen. Werden Strom und Wärme gleichzeitig geliefert, kann Fernwärme auch hohe Ansprüche in Sachen Ökonomie und Ökologie befriedigen. Daher auch das Prädikat: Wertvoll ■