

# Erdverlegte Fernwärmerohrleitungen

Dipl.-Ing. SFI Rolf Besier<sup>1</sup>, Februar 2001

## Was ist Fernwärme?

Fernwärme wird zentral in einem Heizkraftwerk, Heizwerk oder Blockheizkraftwerk erzeugt. Moderne Erzeugungsanlagen produzieren Fernwärme besonders umweltbewußt durch eine optimale Ausnutzung der eingesetzten Brennstoffe, vielfach unter Nutzung der gemeinsamen Erzeugung von Strom und Wärme (Kraft-Wärme-Kopplung). Mit der gekoppelten Erzeugung leistet die Fernwärme auch einen maßgeblichen Beitrag zur Reduzierung des Ausstoßes von CO<sub>2</sub>.

Als Wärmeträger wird meist Wasser genutzt, das über ein Rohrleitungssystem zu den Verbrauchern gelangt. Dort gibt das heiße Wasser in Heizkörpern oder Wärmetauschern Wärme zum Heizen oder zur Erwärmung von Brauchwasser für Haushalt und Gewerbe ab. Das abgekühlte Wasser fließt dann wieder zum Kraftwerk zurück, wo es erneut aufgeheizt wird. Die Fernwärmeversorgung ist demnach ein großes Zentralheizungssystem. Anstelle eines einzigen Gebäudes werden ganze Stadtteile mit gebrauchsfertiger Heizwärme versorgt.

Neben dem Wärmeträger Wasser wird auch Dampf verwendet. Fernwärme wird auch zur Kälteerzeugung für die Klimatisierung von z. B. Büro- und Geschäftsgebäuden verwendet.

## Fernwärme in Deutschland

Der Anteil der Fernwärme an der Wohnraumbeheizung hat in den alten Bundesländern einen Anteil von 8%, in den neuen Bundesländern von 28%.

Größere Fernwärmeversorgungen finden sich vorwiegend in innerstädtischen Bereichen. In den letzten Jahren werden verstärkt lokal begrenzte und auch als Nahwärme bezeichnete Wärmeversorgungen in Neubau-

gebieten und Gebieten mit höherer Wärmedichte aufgebaut.

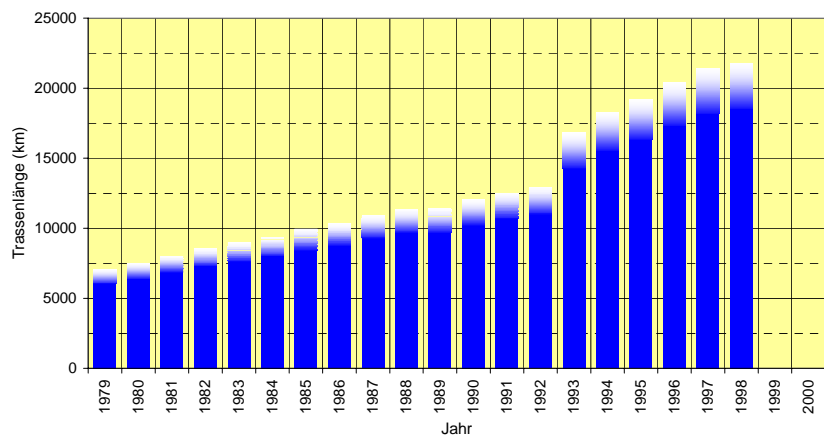
Im Rückblick auf die letzten zwei Jahrzehnte ist ein dauerhafter Ausbau der Fernwärme und damit auch eine Erweiterung der Rohrnetze erfolgt. Der heutige Bestand an Fernwärmeleitungen beträgt mehr als 20.000 km Trassenlänge, d.h. mehr als 40.000 km Rohrleitungslänge (Vor- und Rücklaufleitung).

Auch für die nächsten Jahre ist ein weiterer Ausbau der Fernwärmeleitungen - vorwiegend als Verdichtungsmaßnahmen bzw. räumlich begrenzte neue Fernwärmenetze - zu erwarten.

## Rohrleitungssysteme für Transport und Verteilung

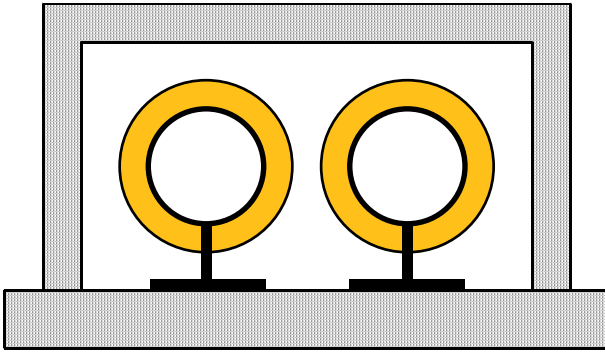
Für eine dauerhaft verfügbare und preiswerte Fernwärmeversorgung sind sichere und langlebige Rohrleitungssysteme notwendig. Die größeren Transport- und Verteilungsleitungen bis zu Außendurchmessern von mehr als 1000 mm werden vorwiegend im öffentlichen Straßenbereich untergebracht. Über kleinere Rohrleitungen für die Unterverteilung werden einzelne Straßen oder Wohngebiete versorgt und die einzelnen Gebäude an die Fernwärme angeschlossen.

Fernwärmeleitungen in Deutschland



<sup>1</sup> Rolf Besier, Referent der Arbeitsgemeinschaft Fernwärme e.V. - AGFW -, Frankfurt am Main

Kanalverlegte Fernwärmerohrleitungen, die über viele Jahrzehnte für die Fernwärmeversorgung von überragender Bedeutung waren, werden beim Leitungsneubau heute kaum noch eingesetzt.



Üblicherweise kommen direkt erdverlegte Rohrsysteme zur Anwendung. Diese sind in industrieller Fertigung hergestellt und bestehen aus einem oder zwei Mediumrohren aus metallischen Werkstoffen oder aus Kunststoffen. Sie sind mit Wärmedämmstoff umgeben und in einem äußeren Mantelrohr aus schwarz eingefärbtem PE oder korrosionsgeschützten Stahlrohren angeordnet. Die Fernwärmerohrleitungen werden aus Kostengründen möglichst nahe unter der Oberfläche verlegt; unter unbefestigten Oberflächen können diese ab etwa 0,5 m angetroffen werden; unter befestigten Verkehrswegen ab etwa 0,6-0,8 m. In den kraftschlüssigen Verbundmantelrohrsystemen treten infolge von Temperaturänderungen des Wärmeträgermediums in den sog. Gleitbereichen Verschiebungen an z. B. Rohrbögen und Rohrabszweigen auf. Durch die direkte Erdverlegung und der über die Erdreibung aktivierten Kräfte



wird die Wärmedehnung behindert und bei ausreichend langen geraden Trassenabschnitten in den sog. Haftbereichen gänzlich unterdrückt. In diesen Bereichen treten hohe axiale Kräfte auf.

Der überwiegende Teil der Investition einer Fernwärmeversorgung entfällt auf das Rohrleitungsnetz. Um diese Investitionen zu sichern und Schäden durch qualitativ ungenügende Bauausführungen zu vermeiden, ist der Herstellungsqualität besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Voraussetzung für eine langfristige Nutzbarkeit ist, daß die im Technischen Regelwerk der AGFW festgelegten Mindestanforderungen erfüllt werden. Einzelmaßnahmen sind u.a.

- Herstellung der Rohrsysteme und Komponenten durch qualifizierte Unternehmen
- Beauftragung qualifizierter Unternehmen zur Planung, Bauausführung etc.



- angemessene Bezahlung der Unternehmen
- Einhaltung der Transport- und Lagerbedingungen der Materialien
- Ausführung der jeweiligen Tätigkeiten durch ausgebildetes und nachweislich qualifiziertes Fachpersonal
- Motivation des Fachpersonals
- Verwendung geeigneter und qualifizierter bzw. typgeprüfter Materialien und Rohrsysteme
- Schaffung geeigneter Arbeitsbedingungen zur Durchführung der Montagearbeiten
- Anwendung baustelleneigneter Arbeitsverfahren mit reproduzierbaren Ergebnissen
- Durchführung der Montagearbeiten nach Arbeitsanweisungen
- ausreichende Zeiten für die Bauausführung und ggf. für Nacharbeiten
- den Baumaßnahmen angepaßte QS-Maßnahmen
- aussagefähige Dokumentationen der ausgeführten Montagetätigkeiten und Prüfungen

Durch Bautätigkeiten Dritter sind während der Nutzungsdauer besondere die direkt erdverlegten Rohrsysteme gefährdet. Kleinere Beschädigungen der Mantelrohre und der Wärmedämmung können dazu führen, daß durch eindringendes Wasser Durchfeuchtungen zu erhöhten Wärmeverlusten und Korrosionen zu einer langfristigen Zerstörung der Rohre führen können. Werden in unzulässiger Weise in der Nähe von Fernwärmeleitungen z.B. Baugruben oder Rohrgräben erstellt, kann es zum Ausknicken der Rohrleitungen kommen.

Beschädigungen der Mediumrohre mit dem Austritt von Heißwasser oder Dampf können zur Gefährdung der in der Nähe der Einwirkstelle befindlichen Personen führen, Baugruben oder Gräben überfluten oder Straßen und andere Leitungen unterspülen etc.. Durch die sofort entstehende Dampfbildung insbesondere bei kaltem Wetter kann die Einsicht auf die Schadensstelle unmöglich und auch die Sichtverhältnisse im Umfeld stark beeinträchtigt werden. Werden durch die Lageveränderung einer Leitung z.B. Hausanschlußleitungen innerhalb von Gebäuden abgerissen, können Kellergeschosse mit heißem Wasser überflutet werden.

Fernwärmeleitungen in Betonkanälen sind vor unbeabsichtigten Beschädigungen prinzipiell besser geschützt, da die umgebende Stahlbetonhülle eine direkte Beschädigung weitgehend ausschließt.

Aus Schadensstatistiken kann hochgerechnet werden, daß jedes Jahr etwa 2700 Schäden auf Mängel während der Bauausführung und etwa 300 Schäden auf Beschädigungen durch Dritte zurückzuführen sind.

Zur Erkennung von Beschädigungen sind die meisten direkt erdverlegten Rohrsysteme mit integrierten Überwachungssystemen ausgestattet. Meldungen aus diesen Systemen können in zentralen Leitwarten angezeigt und ggf. notwendige schnelle Betriebshandlungen eingeleitet werden.

Wie bei allen erdverlegten Rohrsystemen sind auch die Fernwärmeleitungen mit Trassenwarnbändern o.ä. - die in ausreichendem Abstand oberhalb der Rohre in den Rohrgräben eingelegt werden - gekennzeichnet. Die Leitungsdokumentation in Bestandsplänen ist bei

den jüngeren Rohrleitungen bezüglich der Vertrauenswürdigkeit der Angaben höher als bei älteren Rohrleitungen. Auch an dieser Stelle sei auf die Erkundungs- und Sicherungspflicht hingewiesen, nach der sich die Verantwortlichen der mit Tiefbauarbeiten beauftragten Unternehmen vor Beginn der Arbeiten selbst Gewißheit über das Vorhandensein von Leitungen und sonstigen Anlagen und deren Lage verschaffen müssen.

### AGFW-Regelwerk

Unter dem Dach des Branchenverbandes der Deutschen Fernwärmeversorgung - AGFW - arbeiten sowohl Versorgungsunternehmen als auch Hersteller und Planer aus allen wichtigen Fernwärmeländern Europas eng zusammen, um ihre Erfahrungen auszutauschen und Hinweise in Bezug auf die Mindestanforderungen an die Technik, die Ausführung von Bautätigkeiten, die Qualifizierung von Unternehmen und Personal etc. im AGFW-Regelwerk festzuschreiben.

