

## **Wirtschaftliche Verlegung von Fernwärmerohren im Innenstadtbereich**

### **„Natürliche“ Kompensation versus thermische Vorspannung**

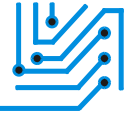
Die ideale Fernwärmeleitungsbaustelle im Innenstadtbereich benötigt relativ kurze, gerade Abschnitte, deren Gräben schnellstmöglich verfüllt und mit der entsprechenden Decke versehen werden. Die Lärmbelastigung der Anwohner muß hierbei auf ein Minimum reduziert werden. Die Planung der Abfolge der Bauabschnitte sollte unabhängig erfolgen können, um nicht nur den örtlichen sondern auch den zeitlichen Gegebenheiten gerecht werden zu können.

Zumeist ist es jedoch so, dass nicht zu letzt durch vorgefundene Hindernisse (Leitungen, Bäume etc.) die gerade Leitungsführung erschwert wird. Hier – und nur hier - werden Richtungsänderungen des Rohres erforderlich. Diese „natürliche“ Kompensation durch U-Bögen oder sonstige Versprünge entlastet zwar den Stahl der Rohrleitung von Druckspannungen, beansprucht aber - durch die Bewegung - jede einzelne Muffenverbindung im Gleitbereich und deren Dehnpolsterpakete.

Kompensationselemente wie z.B. Bögen, U-Dehner und Kompensatoren führen immer zu Bewegungen, die die Muffenverbindungen an deren Haftstellen auf dem PE-Mantelrohr besonders hohen Scher- und Peelbeanspruchungen aussetzen.

Je nach Bettungsmaterial und Qualität der Muffe bzw. der Verarbeitung können Peeling-Effekte auftreten, da die Muffe ähnlich dem Boxloader-Test ständig hin –und hergeschoben wird. Dies führt früher oder später zu Undichtigkeiten in der Abdichtung zwischen Muffe und Mantelrohr.

Dehnpolster sind in der heutigen Form zuverlässig, doch passiert es immer wieder, dass in Abhängigkeit vom Bettungsmaterial und Betriebsbedingungen, sich diese Polster vom eigentlichen Rohr durch Sandeinlagerung entfernen.



Auch ein Festlegen der Leitung durch sogenannte Anker, die in Betonblöcke eingeschlossen werden, ist eine problematische Lösung. Hier besteht die Gefahr der pyrolytischen Schaumzerstörung bereits bei normalen Netztemperaturen (120 / 130 °C), da Umgebungswasser durch die Temperaturzyklen förmlich in den schaumgefüllten Ringraum „gepumpt“ wird. Diese Standard-Anker-Konstruktion sollte daher nur in Bereichen eingesetzt werden, wo der Grundwasserspiegel ständig und sicher unterhalb der Eintrittsstelle der Fernwärmeleitung in den Ankerblock liegt.

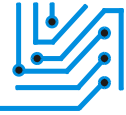
Um die Anzahl der Versprünge (Dehnpolster, Bögen, Muffen, Schweißnähte) und gleichzeitig die Rohrleitungsbewegungen auf ein Minimum zu reduzieren, bietet sich die elektrothermische Vorspannung in Verbindung mit Gehrungsschnitten oder Bogenrohr an.

Versprünge erfolgen nur dort, wo sie durch die örtlichen Gegebenheiten unabdingbar sind und nicht mehr durch die Rohrstatik vorgegeben sind.

Gleichzeitig können die Rohrgräben bis auf kleine Kopflöcher komplett verfüllt werden. Sobald eine sinnvolle Vorheizstrecke auf diese Weise fertiggestellt wurde, wird dieser Bereich komplett vorgespannt. Die speziell hier zu verwendende Statik entspricht der, der Einmalkompensator-Technik.

Die einzige Aufgabe eines Einmalkompensators ist es, dass Vorheizmedium während der Vorspannung im Rohr zu halten und es gleichzeitig während der Verfüllung lateral zu führen. Bei der elektrothermischen Vorspannung wird kein Heizmedium benötigt und somit entfällt dieses Bauelement ersatzlos, ebenso wie minimal eine Schweißnaht, eine Langmuffe und das Wiederausgraben der Kompensations-stellen nach dem Anlegen des Heizmediums.

Zum Beheizen wird bei der elektrothermischen Vorspannung nur ein Kabel benötigt und zur Führung des Rohres eine Schelle bzw. einige Hefter zwischen den beiden Rohrstangen. Kurz vor der Vorspannung werden diese Hefter / Schellen entfernt, die Kabel aufgelegt und die bereits verfüllte Strecke elektrothermisch vorgewärmt. Nach Erreichen der Temperatur bzw. Längendehnung kann nun ein Mini-Paßstück (Breite < 50 mm) eingesetzt werden.



Je nach den örtlichen und zeitlichen Gegebenheiten können verschiedene Vorspannmethode(n) (wie „offener Graben“ , „Rückschritt-Verfahren“ etc.) innerhalb einer Trasse eingesetzt werden. Voraussetzung hierfür ist eine frühzeitige Berücksichtigung in der Planungsphase.

Zusammenfassend lässt sich sagen, daß durch die konsequente Verwendung dieser Technik in großem Maße - in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten – Bögen und U-Dehner eingespart werden können. Die Kostenreduktion liegt hierbei nicht nur auf der rohrtechnischen Seite (Wegfall von Schweißnähten, Muffenverbindungen und Dehnpolstern), sondern auch ganz beträchtlich auf der Seite der Tiefbauarbeiten, da jeder U-Bogen und jeder Winkel Platz und Aushub bedingt.