

## Unterquerung von Bahnlinie in Stockholm mit flexibler Rohrleitung



Durch das Verlegeverfahren mittels Horizontalspülbohrtechnik wurde der hochfrequentierte Bahnverkehr nicht beeinträchtigt

**Ausgangslage:** Der finnische Energieversorger Fortum ist führend in der Energieversorgung der skandinavischen und baltischen Staaten. Fortum betreibt das Fernwärmenetz im Großraum Stockholm und stand vor der Aufgabe, die wärmetechnische Versorgung eines botanischen Gartens mit zum Teil 200 Jahre alten Obstbäumen und eines danebenliegenden Gartencenters zu realisieren. Zu berücksichtigen war hierbei die ca. 40m breite Unterquerung einer stark frequentierten Eisenbahnlinie.

**Lösung:** Da eine offene Verlegung die Unterbrechung des Eisenbahnverkehrs bedeutet hätte, wurde die Aufgabe durch ein grabenloses Verlegeverfahren mittels Horizontalspülbohrtechnik gelöst. Da bei den Fernwärmenetzen von Fortum traditionell ein Kunststoffmantelrohr Verwendung findet, wurde zunächst geplant, unter die Bahntrasse mittels HDD-Spülbohrverfahren ein Schutzrohr einzusetzen und anschließend hierin das Kunststoffmantelrohr zu verlegen. Nach intensivem Austausch mit dem schwedischen Brugg-Partner Maxitherm und technischer Beratung durch Brugg konnte eine attraktivere Realisierungsmethode gefunden werden: Horizontalspülbohrung mit Direkt-Einzug eines FLEXWELL-Fernheizkabels. Aufgrund der Anforderungen von Fortum wie auch seitens des Bahnbetreibers bereitete Brugg eine eigene Lösung für diesen Einsatz vor

bei der beim FLEXWELL-Außenrohr der Dimension 98/171 gleich wie beim gewellten Innenrohr die Materialgüte 1.4301 zum Einsatz kam. In Rekordzeit erfolgte die Umsetzung: Innerhalb von 2 Wochen nach Auftragserteilung war das Rohr produziert, werksseitig mit 2 Anschlussverbindungen und 2 Ziehköpfen zum Einziehen des Rohres auf der Baustelle versehen und zusammen mit Schutzkappen und Muffen auf dem Brugg-Verlegeanhänger verladen. Nach Anreise des Brugg-Verlegeteams ging es an der professionell vom Kunden eingerichteten Baustelle mit Start und Zielgrube an jeder Seite der Bahnlinie zur Sache: Positionierung der Bohranlage und Durchführung einer Pilotbohrung. Sogleich konnte das erste FLEXWELL-Rohrstück bei gleichzeitiger Aufweitung des Bohrkanals

problemlos in den lehmigen Grund eingezogen werden. Ebenso erfolgte der Einzug des zweiten 40m-Rohrstranges. Aus Start- und Zielgrube wurde das Wasser abgesaugt, eine Folie eingelegt und Kies eingebracht, so dass der Weiterbau, d.h. die Herstellung der Übergänge vom gewellten Innenrohr mittels Anschlussverbindungen zum Kunststoffmantelrohr-System, ohne Behinderung erfolgen konnte. Am frühen Abend waren die Installationsarbeiten durch Brugg beendet – wieder eine Beweis für eine echte „Eintages-Baustelle“ mittels FLEXWELL-Fernheizkabel.

**Kundenfeedback:** Aufgrund der ausgezeichneten Vorarbeit von Fortum und dem Planer AFConsult im Zusammenspiel mit Maxitherm, dem langjährigen schwedischen BURGG-Partner, sowie der engen technischen und terminlichen Abstimmung zwischen Bauherrn und BRUGG Rohrsysteme wie auch mit dem Spülbohrunternehmen und dem Tiefbau konnten Bohrung und Einzug des FLEXWELL-Fernheizkabels auf einer Länge von 2 x 40m (Vor- und Rücklauf) effektiv und deutlich schneller als vorgesehen durchgeführt werden. Die Verlegung erfolgte zur vollsten Zufriedenheit aller Beteiligten. Bemerkenswert ist, dass während der Bauarbeiten der Bahnverkehr, während des Berufsverkehrs im 2-Minuten-Takt, ohne die geringsten Behinderungen weiter fließen konnte.

Verfasser: **Hans-Jörg Felbick**  
BRUGG Rohrsysteme GmbH

Liefen und verlegen im Spülbohrverfahren inkl.  
Montage der Anschlussverbindungen WELL FHK



FLEXWELL FHK 98/171 – 2 x 40m

## Verlegung von Fernwärmeleitung an der East Side Gallery in Berlin



Kurze Montagezeit, geringer Tiefbauaufwand und keine Behinderungen des großstädtischen Straßenverkehrs

Die weltbekannte Eastside Gallery ist ein Denkmal entlang der Mühlenstr. im Berliner Ortsteil Friedrichshain am Ufer der Spree, das „für die Freude über die friedliche Überwindung des Eisernen Vorhanges und das Ende des Kalten Krieges steht“ (Zitat: Wikipedia).

Nach dem Fall der Berliner Mauer wurde dieses Teilstück einer sogenannten Hinterlandmauer, die eigentliche Grenze war das Kreuzberger Ufer der Spree, von Künstlern aus 21 Nationen bemalt.

Wegen dieser städtebaulichen Maßnahmen ist die Eastside Gallery mittlerweile nicht mehr durchgehend erhalten. Eines der Bauprojekte ist ein Hochhausneubau am Ufer der Spree nahe der Oberbaumbrücke in Berlin - Kreuzberg.

Die Vattenfall Europe Wärme AG erteilte uns den Auftrag zur Verlegung einer Fernwärmeleitung im Horizontalspülbohrverfahren. Sie soll zukünftig dieses und ein weiteres, in der Planung befindliche Gebäude mit Fernwärme versorgen. Für

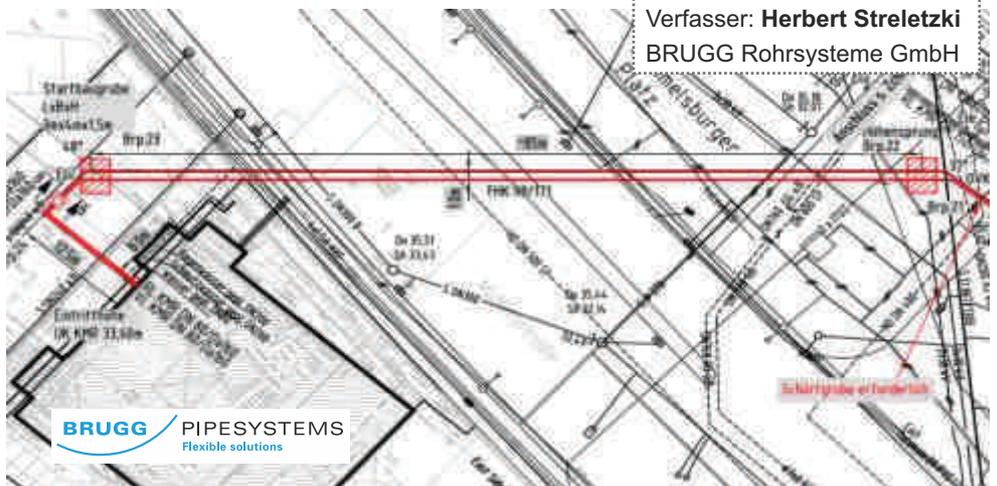
Vattenfall in Berlin ist FLEXWELL – Fernheizkabel schon seit Jahren der Problemlöser, wenn es darum geht, die Behinderungen durch Bauarbeiten zur Rohrverlegung im innerstädtischen Bereich auf ein Minimum zu beschränken.

Nach der Bedarfsberechnung entschied sich Vattenfall für ein FLEXWELL – Fernheizkabel der Nennweite 80 Typ 98/171. Um die rund 90m zwischen An-

schluss- und Übergabepunkt zu überwinden mussten die vierspurige Mühlenstr. und die Eastside Gallery unterquert werden. Das Rohr wurde im Werk vorbereitet, indem die Ziehköpfe an der Vor- und Rücklaufleitung montiert wurden, um die Montagezeit vor Ort so kurz wie möglich zu halten.

Zum Beginn der Bohrarbeiten am 14.5.2014 transportierte unser Montageteam die Rohrtrommel bis an den Rand der Startgrube für den Rohreinzug.

Gegen 13.30 Uhr war die erste Pilotbohrung eingebracht und es konnte mit dem Einzug der ersten Leitung begonnen werden. Bereits um 18.00 Uhr war auch die zweite Leitung eingezogen. Kurze Montagezeiten, geringer Tiefbauaufwand und keine Behinderungen des großstädtischen Straßenverkehrs im Zusammenspiel aus Erfahrung und Kompetenz zeigten einmal mehr die Vorteile die FLEXWELL - Fernheizkabel auszeichnen.



## Wichtige Informationen zu Gültigkeiten der Muffenmonteur Prüfungsbescheinigungen nach FW 603



Aufgrund der kontinuierlich **steigenden Anforderungen** an die Montage-Qualität und an die verantwortlichen ausführenden Monteure im Jahr 2014, wurden die **Prüfungsrichtlinien FW 603 und FW 605 der AGFW** entsprechend **angepasst. Bei Ausschreibungen und Auftragsvergaben sind die entsprechenden Zertifizierungen nachzuweisen** zum einen für Unternehmen nach

FW 605, zum andern für Muffenmonteure nach FW 603. Seit dem Sommer 2014 gilt die Prüfungsbescheinigung nach AGFW Arbeitsblatt FW 603 **ein Jahr, wenn** der geprüfte Muffenmonteur **nicht in einem nach AGFW FW 605 zertifizierten Unternehmen fest angestellt ist.**

Bei Muffenmonteuren, die **in einem FW 605 geprüften Unternehmen fest angestellt** sind, gilt die Prüfbescheinigung **3 Jahre.** Nach Ablauf der Gültigkeitsdauer

ist die Qualifikation erneut durch eine Wiederholungsprüfung bei einer anerkannten Prüfstelle nach zuweisen. **Eine Wiederholungsprüfung ist stets erforderlich, wenn der Muffenmonteur seine Tätigkeit länger als 6 Monate unterbrochen hat.** Zur Vorbereitung und Durchführung von Monteurprüfungen nach FW 603 bietet der BFW ein spezielles Schulungsangebot zur Vermittlung der nötigen fachlichen Kenntnisse und praktischen Fertigkeiten an.

## Besondere Schutzmaßnahmen für Muffenmontagearbeiten beim KMR-System. Mit kraftschlüssiger Muffenabdichtung unter extremen Baustellen- und Klimabedingungen

**1. Generelles:** Optimale Muffenmontagebedingungen beim KMR-System sind rar gesät:

- Lufttemperatur +20°C, Himmel bewölkt, kein Wind
- planmäßige Verlegung der KMR-Systembauteile
- planmäßiger Grabenbau
- trockene u. saubere Grabensohle
- ausreichendes Platzangebot im Arbeitsbereich.

Davon gibt es maximal 10-14 Arbeitstage pro Jahr. An allen anderen Montagetagen sind mehr oder weniger Schutzmaßnahmen erforderlich, die letztendlich die erwarteten Qualitätsleistungen bei der Muffenmontage überhaupt erst gewährleisten.

Grundsätzlich jedoch können qualifizierte und zertifizierte Muffenmontageunternehmen mit entsprechend ausgebildetem und zertifiziertem Muffenmontagepersonal bei fast allen extremen Klima-, Baustellen- und Betriebsbedingungen die erforderliche Qualitätsleistung bei der Muffenmontage erbringen, wenn die dazu erforderlichen, besonderen Sicherungsmaßnahmen gewünscht sind, diese auch honoriert und bezahlt werden und man in der Lage ist, dem verwendeten Muffensystem und der Muffenmontage das dazu notwendige Umfeld und Mindestanwendungsfenster zu schaffen (sauberer Arbeitsplatz; genügendes Platzangebot und Schutz vor äußeren Einflüssen (Hitze, Kälte, Niederschläge, Wind, Sonnenblendung und hoch temperiertes Mediumrohr)).

Alle, weil zusätzlich erforderlichen, besonderen Schutzmaßnahmen - in Abhängigkeit der vorhandenen Klima- und/oder Betriebsbedingungen - erfordern vom Muffenmontageunternehmen bzw. vom Muffenmontagepersonal oft nicht unerhebliche Mehrleistungen, daher natürlich auch mehr Aufwand und letztendlich auch mehr Geld. Dies muss allen beteiligten Parteien klar sein und bedarf daher im Leistungsverzeichnis (LVZ), bei der Bepreisung und der erforderlichen Organisation der diskreten Maßnahmen und Leistungen, zwingend Berücksichtigung.

Sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen nicht im LVZ berücksichtigt, so hat das ausführende Muffenmontageunternehmen die entsprechende Hinweispflicht und ist zu Nachtragsforderungen berechtigt.

**Am besten ist es, wenn sich der Bauherr (AG) zu einer „gehobenen, nachhaltigen Qualität“ bekennt und dies z.B. in den „Zusätzliche Technische Vorschriften“ (ztV) schriftlich darlegt!!**

**Die „Gretchenfrage“ aber ist: Wer (MMU, AG oder AN) macht was, kauft und beschafft was und wer bezahlt dann was und auf welcher Basis?**

Maßgebendes Verarbeitungsfenster und Grenzwerte für eine Muffenmontage beim KMR-System, **ohne besondere Schutzmaßnahmen:**

- Zul. Temperaturbereich der PUR-Muffenschäumkomponenten Isozyanat und Polyol zur Verarbeitung: +15 bis +25°C
- Zul. Temperaturbereich der **Grenzflächen** bei der Dämmung des Muffenhohlraumes: +5 bis +60°C. Der **optimale** Temperaturbereich liegt jedoch zwischen +15 und +45°C.
- Min. Vorwärmtemperaturbereich für den jeweils eingesetzten Schmelzklebstoff: +30 bis +65°C, abhängig vom Produkt bzw. vom System
- Max. Temperatur in den Abdichtungsbereichen des jeweiligen Muffensystems zur Dichtigkeitsprüfung per innerer Luftüberdruck 0,3 bar für min. 2 Minuten und zur Dämmung des Muffenhohlraumes: <= +40°C.

**Ohne zusätzliche Sicherungsmaßnahmen** darf dann nicht mehr gearbeitet werden, wenn folgende Grenzwerte über- bzw. unterschritten werden oder entsprechende Bedingungen vorhanden sind:

- **Umgebungstemperatur:** <+10°C und >+25°C (Muffenschäumkomponenten)
- **Grenzflächentemperaturen:** <+5°C und >+60°C
- Temperatur in den Abdichtungsbereichen: > +40°C
- **PUR-Muffenschäumkomponenten:** <+15 und >+25°C
- Niederschlag aller Art (Nebel; Regen; Schnee)
- **Starker Sturm** (Bettungssand im Graben wird aufgewirbelt)
- Grelles Sonnenlicht (die Propangasflamme ist nicht mehr sichtbar)
- **Heißes Mediumrohr** (>60°C) bei Reparaturarbeiten von Mantelrohrverbindungen im Betrieb

Als **Grenzflächen** in diesem Zusammenhang bezeichnet man

- die Mediumrohroberfläche
- die Stirnseiten der verbundenen KMR-Systembauteile
- die Oberflächen der angrenzenden Mantelrohre und
- die innere Oberfläche der **Muffe**

### 2. Schutzmaßnahmen bei Hitze

Zwingend erforderlich bei

- Umgebungstemperatur: > +25°C
- Grenzflächentemperaturen in Abdichtungsbereichen: > +40°C

### 3. Schutzmaßnahmen bei Kälte

Zwingend erforderlich bei

- Umgebungstemperatur: < +10°C
- Grenzflächentemperaturen : < +5°C

### 4. Schutzmaßnahmen bei Niederschlag aller Art

Generell zwingend erforderlich und der jeweiligen, vorhandenen Grabenbreite bzw. der KMR-Dimension angepasst (Größe und Befestigung).

Abfluss des Niederschlages von dem jeweils eingesetzten Schutzsystem bedenken!!

### 5. Schutzmaßnahmen bei Wind

Zwingend erforderlich wenn

- im Arbeitsbereich der Muffenmontage der Bettungssand aufgewirbelt wird und die Gefahr besteht, dass die offen liegenden Schmelzklebstoffe verschmutzt werden und bei der Verarbeitung dann eine Kapillare mit anschließendem Feuchteinbruch entstehen könnte.

### 6. Schutzmaßnahmen bei Sonnenblendung

Zwingend erforderlich wenn

- das Muffenmontagepersonal nicht mehr die Propangasflamme und deren Kontakt zu den zu verarbeitenden Substraten (Mantelrohrenden und Muffe) und Systemkomponenten (PE-X- oder PE-Schrumpfmuffe; PE-X-Schrumpfmanschette) erkennt.

### 7. Schutzmaßnahmen bei Reparaturarbeiten an Mantelrohrverbindungen bei im Betrieb befindlichen KMR-Leitungen

Zwingend erforderlich wenn

- das Mediumrohr eine Temperatur von >60°C hat

### 8. Schlussbemerkung

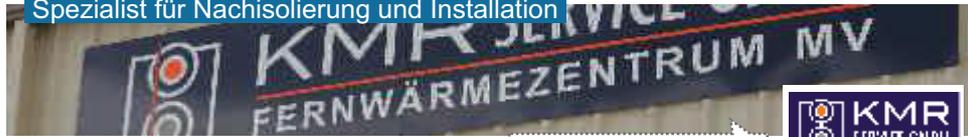
Um unnötige Stillstandszeiten auf der Baustelle zu vermeiden sollten die Montagefahrzeuge standardmäßig wenigstens mit Zelt, Baustellenschirmen und Windschutz ausgerüstet sein.

**Autor:** Dieter Trapmann, trapmann consult

Sie möchten die RohrPost **regelmäßig & kostenlos** erhalten? Dann einfach unter [www.bfwev.de](http://www.bfwev.de) registrieren.



## Spezialist für Nachisolierung und Installation



[www.kmr-service.de](http://www.kmr-service.de)

Die **KMR-Service GmbH** mit Sitz in Penzlin führt mit mehr als 15-jähriger Erfahrung Nachisolierarbeiten an erdverlegten Kunststoffmantelrohrsystemen aus.

Das Kerngeschäft besteht im Verkauf von Kunststoffmantelrohrsystemen. Dabei wird Nachisolierung und Installation aller marktüblichen Lecküberwachungssysteme von zertifizierten und geprüften Fachpersonal übernommen. Je nach entsprechenden Erfordernissen Hand- und Maschinenschäumung zur Anwendung.

- Deutschlandweiter Lieferant von KMR-Systemen u. Zubehör
- Berechnungen Statik, Hydraulik, u. Dokumentation
- Nachisolierung, Isolierung von Armaturen (Kugelhähne für Erdeinbau) u. Formteilbau
- Bestandsaufnahme Trasse, Erstellung Schleifenplan u. Fehlerortung

## Kugelhahnbaureihe BALLOSTAR im besonderen Härte-test an einzigartigem Multifunktionsprüfstand der Firma KLINGER

Seit über 40 Jahren bewährt sich die Kugelhahnbaureihe BALLOSTAR® unter härtesten Einsatzbedingungen. Selbstverständlich fühlte sich KLINGER auch bei der Entwicklung des neuen BALLOSTAR® KHSVI VVS nur höchsten Ansprüchen verpflichtet. Absolute Zuverlässigkeit und Wartungsfreiheit sind Anforderungen, welche in besonderem Maße im erdverlegten Bereich unerlässlich sind. Durch den Einsatz von professionellen Entwicklungswerkzeugen in Kombination mit modernster Laborausstattung schufen die Techniker des Unternehmens ein Qualitätsprodukt, das sich nahtlos in das KLINGER Armaturenportfolio einreicht.

Auf dem letzten Stand der Technik nach EN 488:2014. Mit dem in Europa wohl einzigartigen Multifunktionsprüfstand wird die Erfüllung der aktuellsten Norm

EN 488:2014 sichergestellt und nimmt bereits jetzt erwartete strengere Normenforderungen vorweg.

Dabei wurden im Zuge der Entwicklung hohe Zug-, Druck- und Biegebeanspruchung unter realitätsnahen Bedingungen geprüft. Die dabei aufgezeichneten Prüfdaten werden in der Folge mit den Finite Elemente Simulationen der Entwickler abgeglichen. Dadurch wird die Konstruktionsauslegung zuverlässig abgesichert und die Zeitdauer für Entwicklungsprojekte deutlich reduziert. So konnte die Prüfung der Baureihe BALLOSTAR® KHSVI VVS bereits im November 2014 mit einem Langzeittest und der Typprüfung nach EN488:2014 durch den TÜV Österreich erfolgreich abgeschlossen werden.

Ansprechpartner: **Oliver Weber**

Klinger Fluid Control GmbH / Büro Deutschland  
E-Mail: [office@klinger-kfc.de](mailto:office@klinger-kfc.de)

**KLINGER Multifunktionsprüfstand im Werk Gumpoldskirchen/Österreich**



**KLINGER BALLOSTAR® KHSVI VVS DN150 – DN 800  
doppelt gelagerte Kugel, Double Block & Bleed**

## BFW ExpertenForum Fernwärme 2016

*Für Verantwortliche in Planung, Vergabe u. Ausführung - In der Montage u. Wartung von Nah- u. Fernwärmeanlagen*

Ein-Tagesveranstaltungen

**Erlangen. Stadtwerke**  
am 16. Februar 2016



**Chemnitz. inetz**  
am 18. Februar 2016



Zwei-Tagesveranstaltungen

**Mainz. Heizkraftwerk**  
am 8. - 9. März 2016



**Bad Zwischenahn. Bau Akademie Nord**  
am 15. - 16. März 2016



### Themen

- Muffenmontage an Kunststoffmantelrohren.
- Vorbedingungen zur optimalen Montage von Mantelrohrverbindungen.
- Mauerdurchführungen, Auflager u. Fernwärmerohrzubehör.
- Kunststoffschweißen nach DVS 2212-4. Theorie und Praxis.
- Marktüberblick Muffensysteme.
- Ausschäumen des Muffenhohlraumes.
- Flexible Rohrsysteme in Nahwärmenetzen.
- Marktüberblick Überwachungssysteme.
- Kugelhähne für den Erdeinbau.

Anmeldung: [www.bfwev.de](http://www.bfwev.de)

