

III/5 Sanierung großvolumiger Fernwärmeleitungen DN 600 - DN 1000 in Polen

Dipl.-Ing. Burkhardt Förster

Ein 2.557 m langer, ehemals kanalverlegter Abschnitt der Trasse „Magistrala Krzycka“ des Wärmeversorgers MPEC Wroclaw mit der Nennweite DN 1000 liegt im Grundwasserbereich der Oder und war mit einer stationären Entwässerung ausgestattet. Durch sich periodisch wiederholendes Hochwasser waren erhebliche Schäden an der Isolierung und infolge fortschreitender Außenkorrosion auch an den Medienrohren eingetreten. Das veranlasste den Betreiber bereits Mitte der 90er Jahre, den gefährdeten Abschnitt schrittweise zu sanieren. MPEC Wroclaw entschied sich damals für eine Lösung der Warschauer Firma CIBET, die LEBIT angeboten hatte. Ausgehend von den hier gesammelten Erfahrungen wurden etwa 4 km vergleichbarer Fernwärmekanäle in Warschau saniert. Diese Erfahrungen flossen insgesamt in Sanierungsvorhaben in Deutschland, z. B. in Zwickau, Chemnitz und Saarbrücken, ein.

1. Die Entscheidung des Netzbetreibers MPEC Wroclaw

MPEC Wroclaw ist einer der größten Fernwärmeversorger Polens. Es liefert etwa 55 % der im Großraum Breslau benötigten Wärme. MPEC betreibt ein Netz von insgesamt 430 km Länge mit fast 4.500 Übergabestationen und verkauft rund 10 Mio. GJ Wärme jährlich (Stand 2000). Davon entfallen 55 % auf den mit Fernwärme beheizten Wohnungsbestand und 14 % auf Abnehmer in der Industrie. Zwei große Kraftwerke, HKW Wroclaw und HKW Czechnica, erzeugen 98 % der verteilten Wärme. Das HKW Czechnica ist über eine Trasse von 2 x DN 1000 mit dem Netz von Breslau verbunden. Insgesamt 17 % des Wärmebedarfs der Stadt Breslau werden von Czechnica aus über diese so genannte „Magistrala Krzycka“ gedeckt.

Ein Austausch der Medienrohre kam wegen der Dauer des Versorgungsausfalls, der in dieser Zeit eingetreten wäre, nicht in Frage. In die Entscheidung über eine Sanierungslösung war aber nicht nur der akut gefährdete Abschnitt von 300 m Trassenlänge, sondern der gesamte kanalverlegte Teil der Magistrala Krzycka einbezogen worden. Ein Austausch lediglich der konventionellen Isolierung hätte die Gefahren des ständigen Wassereintritts in den zunehmend undichter werdenden Kanal nicht gemindert und hätte den Fortschritt der Korrosion von außen nicht gestoppt. Als Alternative zu allen Angeboten wurde die Sanierung nach der LEBIT-Technologie geprüft, die bisher in Polen noch nicht eingesetzt worden war. Wichtige Voraussetzungen für deren Anwendung waren erfüllt. Innere Korrosion spielte wegen aufbereiteten Wassers keine Rolle. Das Ausmaß der äußeren Korrosion hatte die Statik des Gesamtsystems noch nicht in Frage gestellt und das Netz hatte eine Perspektive, die in zwei bis drei Jahrzehnten zu messen war.

Für die Entscheidung zugunsten der Sanierung nach der LEBIT-Technologie sprach folgendes:

- Sofortiger und nachhaltiger Stop der äußeren Korrosion.
- Einstellung der Wasserhaltung.
- Gute Isolierwirkung, die sich über die gesamte Nutzungsperiode nicht verändern würde.
- Sanierung ohne Unterbrechung der Wärmeversorgung.
- Beibehaltung der mit Bestandsschutz belegten Trasse.

Durchführbarkeit der Sanierung unabhängig von der Jahreszeit, also auch in der Heizperiode.

Kostenvorteil gegenüber jeglicher Alternative der Neuverlegung auf alter oder neuer Trasse.

MPEC Wroclaw hatte sich seinerzeit für die Sanierung mit LEBIT auf der Grundlage des Angebots der Firma CIBET Sp. z. o. o., Warszawa, entschieden. Der erste Bauabschnitt von insgesamt 358 m Trassenlänge wurde mit großem Erfolg im Winter 1995/96 während der Heizperiode ohne Netzabschaltung saniert. Dieser und die in den folgenden Jahren bis 2000 sanierten Abschnitte von zusammen 2.557 m Trassenlänge arbeiten seither störungsfrei.

Die Erfahrungen, die sowohl der Betreiber als auch der Anbieter an diesem bedeutenden Objekt gesammelt hatten, sind in weitere, nicht weniger anspruchsvolle Bauvorhaben sowohl in Polen als auch in Deutschland eingeflossen.

2. Technologische Lösungen für die Sanierung großvolumiger Rohre

2.1 Lagerung

Die Anwendung der LEBIT-Technologie für die Isolierung neuverlegter Rohre oder bei der Sanierung ist unabhängig von der Nennweite und bei Medientemperaturen bis 200 °C ohne Einschränkung möglich. Bei der Isolierung oder Sanierung großvolumiger Rohre im Nennweitenbereich von DN 500 - DN 1000 gelten die gleichen technologischen Prinzipien und Qualitätskriterien wie bei den üblichen Aufgaben unterhalb dieser Nennweiten. Lediglich die systemgerechte Lagerung der Medienrohre auf Hartholzgleitlager ist modifiziert. Das hat seine Ursache im elastischen Verhalten der großvolumigen Rohre, die in Abhängigkeit vom Rohrinnendruck, bei radialem, gerichtetem Krafteintrag von außen eine Deformation zeigen, die als „Ovalisierung“ bezeichnet werden soll. Als radialer, gerichteter Krafteintrag gelten Kräfte an Lagern sowieso und in Bögen in der Abkühlungs- und Anfahrphase unterhalb einer Medientemperatur von ca. 80 °C. Vor der Sanierung werden die Rohre von den in großem Abstand angeordneten lastverteilenden Lagern getragen. Diese werden ersetzt durch Hartholzlager, auf denen das Rohr linienhaft aufliegt. Zur Verteilung der Kräfte und zum Ausschließen einer lokalen Ovalisierung im Bereich der Lager werden die Lagerabstände deutlich reduziert. Die Lager sind geringfügig keilförmig ausgebildet. Sie werden wechselseitig in großer Anzahl und mit geringem Abstand unter dem Rohr eingeschlagen. Dadurch wird das Rohr im Millimeterbereich sanft angehoben. Damit sind die ehemaligen Lager lastfrei geworden und können abgetrennt werden. Die Steigung der Hartholzgleitlager ist so gering gewählt, dass Bewegungen des Rohres keine Bewegung der Lager hervorrufen können. Der geringe Lagerabstand stellt einen wirksamen Schutz gegen lokale Ovalisierung vor allem in der Phase dar, in der das Medienrohr neu gelagert, aber noch nicht mit der thermo-elastoplastischen Isoliermasse vergossen worden ist. Ist der Verguss vollständig ausgeführt, unterliegt das Rohr einem Auftrieb, der die Belastung am Lager entsprechend mindert. Dieser Sachverhalt ist rechnerisch und experimentell nachweisbar.

2.2 Systemübergänge

Bei der Sanierung allgemein und besonders bei der Sanierung großvolumiger Rohre muss das Systemende und damit der Übergang zu einem anderen Isoliersystem frei und ohne Einschränkungen wählbar sein. Das ist uneingeschränkt dort gegeben, wo mit LEBIT isolierte Bereiche sich an kanal- oder oberirdisch verlegte Leitungen anschließen. Stößt das LEBIT-System, das statisch einer Freiverlegung entspricht, gegen ein Verbundsystem in der Art des

Kunststoffmantelrohres, so ist eine individuelle Planung erforderlich. Das Problem ist dabei nicht die Ausführung des Systemübergangs, sondern seine Lage im Gesamtsystem.

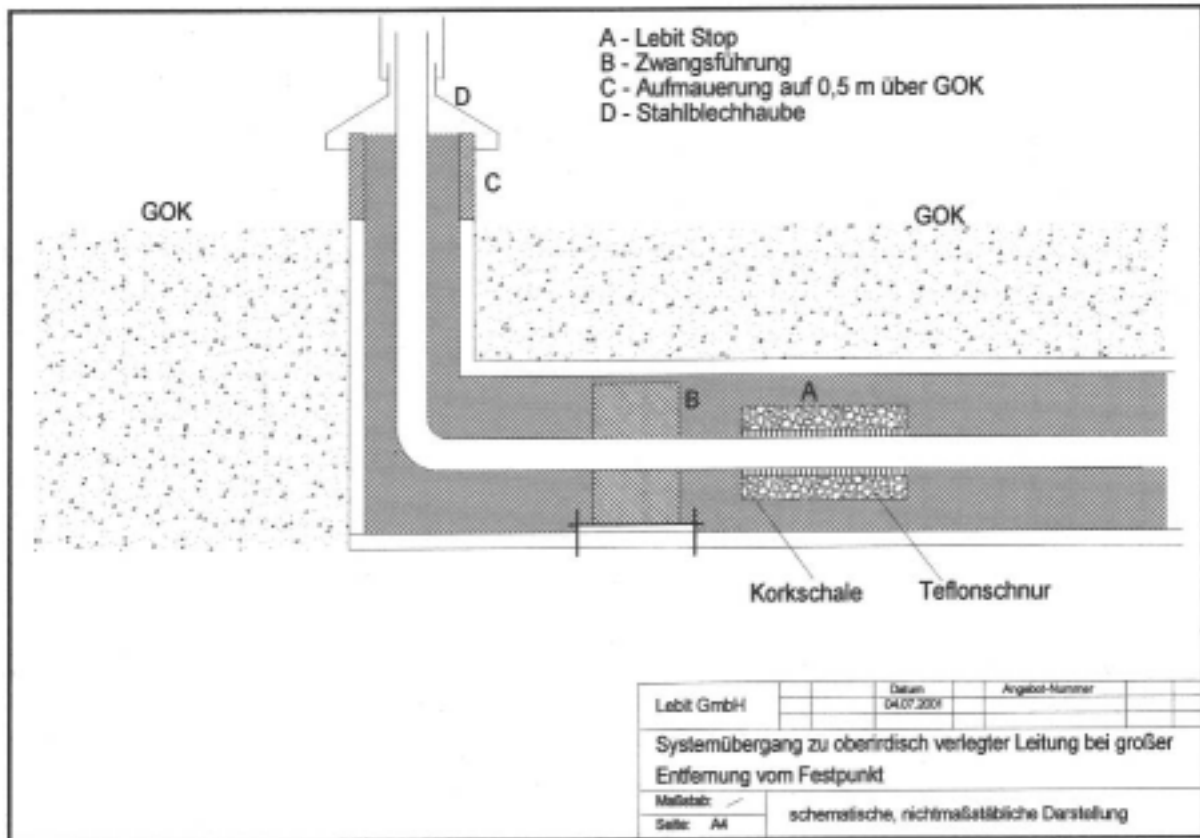


Bild 1: Schematische, nichtmaßstäbliche Darstellung eines Übergangs von LEBIT auf eine auf Stahlstützen frei verlegte Fernwärmeleitung

Die auf der Magistrala Krzycka in Breslau sanierte Strecke befindet sich als ehemalige Kanalanlage zwischen Abschnitten, die auf Stützen oberirdisch verlegt worden sind. Die Übergänge befinden sich jeweils in einem erheblichen Abstand vom Festpunkt. Dafür wurde eine Lösung entwickelt, die axiale Dehnung ermöglicht und Schutz sowohl gegen Regenwasser als auch gegen das bis zum bekannten Niveau ansteigende Hochwasser bietet (**Bild 1**).

Die in der polnischen Hauptstadt Warschau sanierten Systeme unterschieden sich von denen in Breslau im Wesentlichen dadurch, dass die Kompensation überwiegend mit Axialkompensatoren in Schächten realisiert wurde. Diese Schächte sollten, so lautete die Forderung des Auftraggebers, erhalten bleiben, obwohl der Systemanbieter über ausreichende praktische Erfahrungen im Verguss von Axialkompensatoren mit großvolumigen Bälgen aus ferritischem Stahl und über den Ergebnisbericht eines Herstellers von Axialkompensatoren mit kleinvolumigen Bälgen aus austenistischem Stahl zu einem Dauerlastversuch nach dem LEBIT-Verguss verfügt. In der Schachtwand also wird der Systemübergang vollzogen (**Bild 2**). Nach strenger radialer Führung, die sich innerhalb des LEBIT-Pakets und damit in sicherem Schutz vor Korrosion befindet, folgt der Mauerdurchgang, der die notwendigen axialen Bewegungen ermöglicht, der aber sicher gegen Wasser und gegen das Austreten von LEBIT-Masse abdichtet.

Diese Lösungen, ursprünglich für die Bauvorhaben in Warschau und Breslau entwickelt (**Tabelle 1**), sind heute Bestandteil des LEBIT-Standardangebots und wurden unter anderem bei

großvolumigen Leitungen bei Bauvorhaben in Zwickau bis DN 300, Chemnitz bei DN 500 und Saarbrücken bei DN 600 sowie in zahlreichen Fällen unterhalb dieser Nennweiten angewandt.

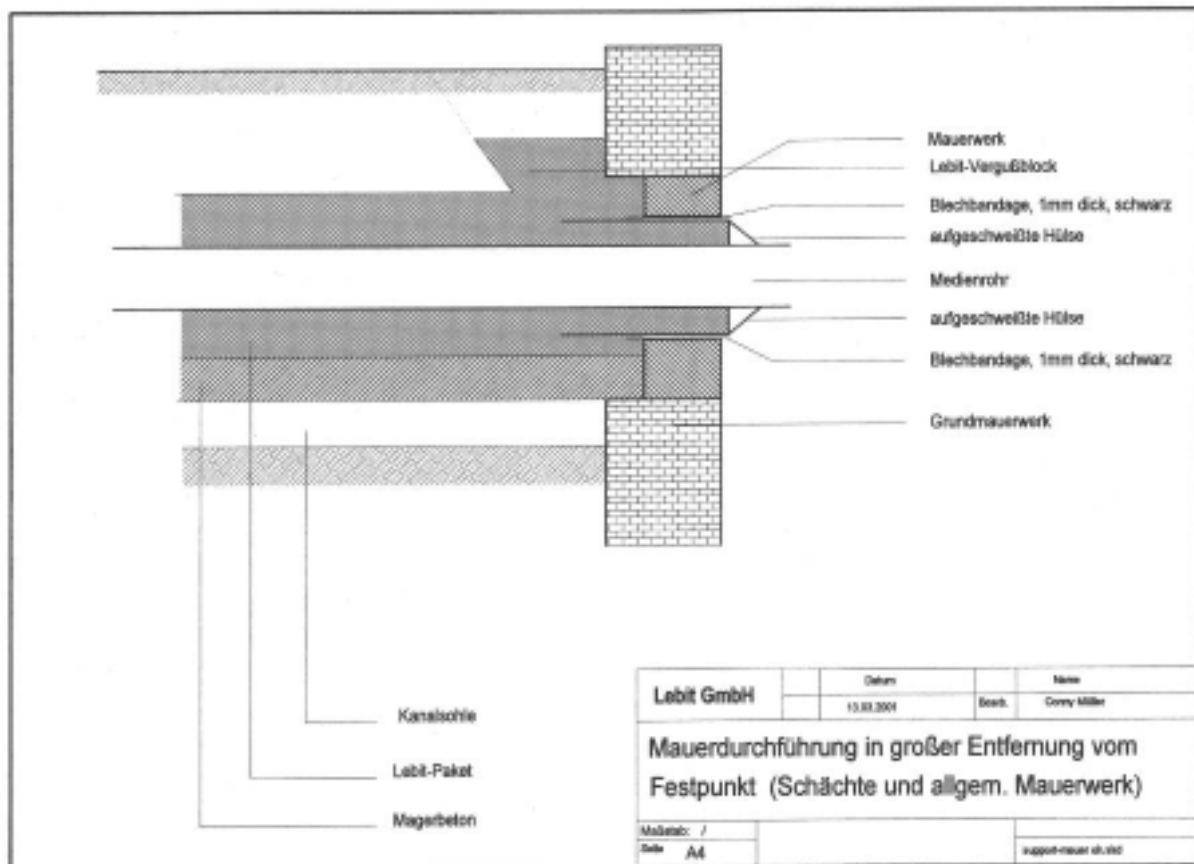


Bild 2: Schematische, nichtmaßstäbliche Darstellung eines Übergangs von LEBIT zu einer in einem Schacht konventionell isolierten Leitung in großer Entfernung vom Festpunkt

| Jahr | Nennweite | Trassenlänge [m] | Bezeichnung |
|------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------|
| 1. Breslau – Auftraggeber MPEC Wroclaw S. A. | | | |
| 1995-96 | 2 x DN 1000 | 358 | Magistrala Krzycka |
| 1998 | | 565 | |
| 1999-2000 | | 1634 | |
| 2. Warschau – SPEC Warszawa, ZEC Praga Północ | | | |
| 1998-99 | 2 x DN 600 | 1307 | ul. Mysliborska |
| 1999 | | 32 | Unterführung der Kreuzung Starzynskiego (Kreisverkehr) |
| 1999 | Isolierung des Fernwärmeschachts | | Abzweig ul. Grzybowska - Jana Pawla II |
| 2000 | 2 x DN 700 | 420 | ul. Radiowa |
| 2000 | Isolierung des Fernwärmeschachts | | Abzweig ul. Radiowa |
| 2000 | 2 x DN 800 | 7 Straßenquerungen | ul. Jagiellonska |
| 2000 | 2 x DN 1000 | 513 | ul. Elektronowa |
| 2001 | 2 x DN 800 | 900 | ul. Modlinska |
| 2002 | 2 x DN 1000 | 453 | 2. BA ul. Elektronowa |

Tabelle 1: Übersicht über die Sanierung großvolumiger Fernwärmekanäle mit LEBIT in Polen

Verfasser: Dipl.-Ing. Burkhardt Förster
Lebit GmbH, Niederlassung Pockau (Erzgebirge)
Siedlungsstraße 5-7
09509 Pockau (Erzgebirge)
Telefon: (03 73 67) 97 57 und 0173 / 7 08 30 21
Telefax: (03 73 67) 97 69
e-mail: lebit-pockau@t-online.de