

## **FW-Liner – Möglichkeiten und Grenzen der Fernwärme-Leitungssanierung aus vor Ort erhärtenden Schlauch-Linern**

Fernwärmenetze sind in Deutschland historisch gewachsen. Dabei bilden die – sowohl in Ost- als auch in Westdeutschland – zumeist im Zuge des Wiederaufbaus während der 1950er Jahre gebauten Rohrleitungen häufig die Kernbereiche dieser unterirdischen Infrastruktur. Da die Leitungssysteme in der Regel für einen Lebenszyklus von etwa 60 Jahren ausgelegt sind, erreichen sie nun jedoch sukzessive das Ende ihrer technischen Nutzungsdauer.

Somit ist zu erwarten, dass die deutschen Fernwärmenetze in den nächsten Jahren einen steigenden Sanierungs- bzw. Erneuerungsbedarf aufweisen werden. In besonderem Maße könnten davon innerstädtische Lagen mit hoher ober- und unterirdischer Infrastrukturdichte betroffen sein, sodass eine Rehabilitation betroffener Netze sowohl beträchtliche Bau- und Verkehrsbelastungen nach sich zöge als auch einen erheblichen Zeit- und Kostenaufwand verursachte.

In drucklosen Abwassernetzen kommt seit Jahrzehnten ein Sanierungsverfahren zum Einsatz, bei dem vor Ort härtende Schlauch-Liner aus glasfaserverstärkten Kunststoffen (GFK) die Funktion von maroden Rohrleitungsabschnitten vollständig übernehmen können. Seit einigen Jahren sind Schlauch-Liner aus GFK auch für die Sanierung von Druckabwasser-, Wasser- oder Gasleitungen verfügbar. Gegenüber herkömmlichen Sanierungsverfahren bietet diese Methode signifikante Vorteile: Da bei einer Linersanierung nur punktuelle Tiefbauarbeiten erforderlich sind und keine neuen Trassen benötigt werden, verursachen die Eingriffe eine deutlich geringere Bau- und Verkehrsbelastung. Das Verfahren ist vergleichsweise schnell, kostengünstig und umweltfreundlich.

Die Zielstellung des Verbundvorhabens **FW-Liner** liegt in der Erforschung eines GFK-Linersystems für eine Sanierung oder Instandsetzung von Fernwärmeleitungen. Hierfür muss die bereits erfolgreich eingesetzte Technologie u. a. für deutlich höhere thermisch-mechanische Beanspruchungen qualifiziert werden. Im Vorhaben sind die technischen Grenzen der Zukunftstechnologie herauszuarbeiten. Auf dieser Grundlage kann beschrieben werden, in welchen Anwendungs- und Verlegesituationen der Bestandsnetze ein Fernwärme-Linersystem effektiv zum Einsatz kommen kann.

Das Forschungsprojekt umfasst alle wesentlichen Phasen eines Produktentwicklungszyklus. Es beginnt bei Potenzial- und Anforderungsanalysen seitens der Fernwärmenetze sowie einer technischen Machbarkeitsstudie zur Linertechnik. Erst im Anschluss an die Spezifikation aller relevanten Anforderungen werden Fernwärmeliner entwickelt und Prototypen angefertigt, deren Evaluierung im Labor und realen Testbett erfolgt. Neben der Entwicklung geeigneter Werkstoffe liegt der Schwerpunkt im Projekt in der Suche nach Systemlösungen für fernwärmespezifische Fragestellungen wie Anschlusspunkte, Bögen und Abgänge.

Die in Abhängigkeit des jeweiligen Einsatzgebietes variierenden Anforderungen stellen dabei unterschiedliche Herausforderungen an ein potentiell Liner-System. Treten Transportleitungen in der Regel in großen Nennweiten (Hauptspektrum DN 300 bis DN 600) und mit wenigen Abgängen auf, sind

---

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Verteil- und Hausanschlussleitungen oftmals in kleineren Nennweiten (ab DN 80 bzw. DN 25) verlegt, bei denen herkömmliche Liner-Verfahren an ihre Grenzen stoßen. Eine erhöhte Anzahl von Abgängen, beispielsweise bei Verteilleitungen, sind ebenso zu berücksichtigen wie kleine Bogenradien, die bei Fernwärmeleitungen im Bereich des zwei- bis fünffachen Durchmessers üblich sind und das Einbringen eines als „durchgängiges, gerades Rohr“ gefertigten Liner-Schlauches erschweren. Hinzu kommt, dass im Unterschied zu den etablierten Einsatzgebieten der Liner in drucklosen Abwassernetzen, die Materialien in einer Fernwärmeleitung auch Temperatur und Druckbeanspruchungen widerstehen müssen. Diese Anforderung wird im Rahmen des Forschungsvorhabens durch die Entwicklung entsprechender „Hochtemperaturharze“ vorangetrieben. Die aktuellen Entwicklungen zeigen hier vielversprechende Ergebnisse, die darauf hindeuten, dass Liner für die heute üblichen Heißwassernetzen mit Mediumtemperaturen von ca. 130°C erreicht werden können. Äußerst zuversichtlich ist man aktuell bei der Verwendung von Liner-Verfahren für Kondensatleitungen von Dampfnetzen, bei denen deutlich niedrigere Temperaturen üblich sind.

Anwendungsfälle für mögliche Liner-Sanierungsverfahren sind im Besonderen Undichtigkeiten von Mediumrohren, wie sie zum Beispiel bei stählernen Kondensatleitungen durch Korrosion entstehen können. Einen guten Ansatz, dieses Schadensbild zu beheben, ist die Abdichtung aus dem Inneren des Rohres, was durch das Einziehen eines geeigneten Schlauch-Liners ermöglicht werden kann. Natürlich sind ebenso weitere behebbare Schadensbilder vorstellbar, wie auch solche, die sich mit diesem Verfahren nicht lösen lassen. Die Art der zu erwartenden oder potentiellen Schadensfälle eines zu sanierenden Rohrabschnittes hat daher ebenfalls Einfluss auf die Einsatzgrenzen.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens werden, neben den betrieblichen und baulichen Anforderungen an die Liner-Systeme auch die Auswirkungen untersucht, die der Einzug eines Schlauch-Liners mit sich bringt. Dabei sind neben wirtschaftlichen Gesichtspunkten vor allem die Auswirkungen auf Hydraulik und Strömungsgeschwindigkeiten zu berücksichtigen, die direkt den Betrieb des Leitungsabschnittes beeinflussen. Die minimale Wanddicke eines Schlauch-Liners, die beispielsweise aus fertigungstechnischen oder statischen Gründen nicht unterschritten werden darf, muss so ausgelegt sein, dass die damit verbundene Querschnittsreduktion keine unzulässige Veränderung der Hydraulik und der Strömungsgeschwindigkeiten verursacht. Dieser relative Einfluss der notwendigen Liner-Wanddicke sinkt allerdings mit steigendem Innendurchmesser des zur Sanierung angenommenen Rohres.

Die Komplexität des Forschungszieles wird bereits durch die hier aufgeführten Beispiele deutlich, weshalb für die Bearbeitung des Themas ein interdisziplinäres **FW-Liner**-Projektkonsortium zusammenarbeitet. Vertreten sind Planungs- und Beratungsunternehmen mit hoher Fernwärme- bzw. Linerkompetenz, der deutsche Branchenverband der Fernwärmeversorger, ein Hersteller von GFK-Linersystemen, eine technische Prüfstelle, eine Forschungseinrichtung auf dem Gebiet der Hochtemperaturharze sowie ein Fernwärmeversorger.

---

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

