



„Das Handling dieser XXL-Probe ist wirklich spannend“, meint IKT-Prüfingenieurin Ramona Volprecht.

Sanierung der Superlative

Schlauchliner im XXL-Format

Krefelder Insituform-Liner: Eiprofil DN 1200/1800, 550 m Länge und 240 t Gewicht. Die Ergebnisse der IKT-Prüfungen zeigen einen qualitativ hochwertigen Liner.

Im Dezember 2007 hat die Firma Insituform, Niederlassung Münster, in Krefeld ein wahrlich dickes Ei eingebaut: einen Schlauchliner der Nennweite Ei 1200/1800 mit einer Sanierungslänge von 550 Metern. Die IKT-Prüfungen

nahmen drei Probestücke genau unter die Lupe.

Sie bestätigen die erfolgreiche Sanierung: Die Proben sind dicht und erfüllen die Anforderungen an die statische Tragfähigkeit.

Prüfmaschine anpassen

Die IKT-Prüfingenieurin schiebt die außergewöhnliche Linerprobe (rund 80 cm lang und 6 cm breit) zwischen die drei Auflager des Dreipunkt-Biegeversuches, entsprechend der normativen Vorgaben. „Zuvor hab ich erst einmal die Aufbauten gewechselt. Die 80 cm lange Probe hätte sonst gar nicht in die Prüfmaschine gepasst. So eine Probe haben wir hier nicht alle Tage“, lautet der Kommentar der Prüfingenieurin.

An der Grenze des Machbaren

Bei dieser Baumaßnahme war einfach alles außergewöhnlich. Angefangen beim Transport. Ein 240-Tonnen-Schwertransporter ist drei Nächte auf der Straße gewesen, um den Liner aus dem Werk in Geschwenda (Thüringen) an den Niederrhein in NRW zu bringen. „Diese Sanierung war wirklich an der Grenze des Machbaren“, versichert Johannes Meier, Projektleiter beim Auftraggeber SWK AQUA GmbH, einem Tochterunternehmen der Stadtwerke Krefeld AG. „Allein schon der Transport, der Liner wurde ja 450 km vom Einbauort entfernt im Werk getränkt. Da musste er die ganze Zeit mit Eis gekühlt werden. Nun ist es im Dezember ja nicht allzu sonnig. Natürlich hätten wir das ganze auch im August durchziehen können. Da wäre es aber absolut notwendig gewesen, den Schwertransporter zwischendurch mit frischem Eis zu beliefern. Nur gut, dass der Transporter unterwegs keinen Schaden hatte!“

Auf der Baustelle selbst funktionierte der Einbau reibungslos. Eine Inversion dauerte ca. 20 Stunden. Die gesamte Strecke wurde in zwei Inversionen saniert. Der erste Liner hatte eine Länge von 200 m. Die zweite Inversion ging unter den Bahngleisen am Uerdinger Bahnhof durch. Hier hat der Liner eine Länge von rund 350 Metern. Das Aushärten des Insituformliners erfolgte mit Warmwasser, da dieses Verfahren in allen Querschnitten die erforderliche Zuverlässigkeit bietet und sich am Markt bewährt hat. Das Warmwasserverfahren wird seit 1971 eingesetzt, daher existieren umfangreiche Erfahrungen und spezialisiertes Know-how. Die Aufheizphase dauerte ca. 26 Stunden. Anschließend kühlte der Liner 28 Stunden lang ab. Nach dem Öffnen der Anschlüsse konnte die Haltung wieder in Betrieb genommen werden.

Probenentnahme aus der Haltung

Zur Überprüfung der Einbauqualität wurden nach der Aushärtung drei Proben aus der Hal-



240-Tonnen-Schwertransport, 60 Meter lang, 16 Achsen.



Ab nach Westen: Insituform-Liner auf dem Weg von Thüringen nach NRW.

nung entnommen. Ihre Maße sind jeweils ca. 600 x 800 mm. Die Entnahmeposition befanden sich ca. 10 m und ca. 310 m entfernt vom Schacht.

Das Trägermaterial ist Synthesefasernadelfilz, getränkt in UP-Harz. Liner-Hersteller ist die Firma Insituform selbst.

Laborprüfungen im IKT

Der Auftraggeber SWK Aqua GmbH beauftragte die neutrale und unabhängige IKT-Prüfstelle für Bauprodukte mit der Fremdüberwachung. Im Anschluss an die Sanierung wurden die Probestücke entnommen, die im Labor auf zwei zentrale Schlauchliner-Eigenschaften hin untersucht wurden: Mechanische Materialkennwerte und Wasserdichtheit. Für die Überprüfung der Standsicherheit nach DWA-M 127, T2 werden mechanische und geometrische Kennwerte bestimmt, im Einzelnen:

- der Elastizitätsmodul (Kurzzeit-Biegemodul),
- die Biegefestigkeit (Kurzzeit- σ_{fb}) und
- die Wanddicke.



Außergewöhnliche Linerinversion in Krefeld.



Ergebnisse der IKT-Laboruntersuchungen des Insituform-Produktes					
Linertyp	Probe	E-Modul [MPa]	Biegefestigkeit [MPa]	Wanddicke [mm]	Wasserdichtheit
Linerhersteller: Insituform Linertyp: Insituform Material: Nadelfilz Harztyp: UP Nennweite: Ei 1200/1800	Sollwerte:	2.800	32	23,0	nach APS-Richtlinie
	L0729-1 10 m gegen Fließrichtung	3.998	33	25,6	dicht
	L0729-2 10 m in Fließrichtung	4.095	32	25,1	dicht
	L0729-3 310 m in Fließrichtung	3.243	30	34,1 (Sollwert hier = 30,0)	dicht



Frisch aus der Haltung: drei Linerproben von jeweils ca. 600 x 800 mm.



Drei-Punkt-Biegeversuch an Großliner von Insituform.

Mechanische Kennwerte

E-Modul und Biegefestigkeit werden im Drei-punkt-Biegeversuch ermittelt, in Anlehnung an DIN EN ISO 178 und DIN EN 13566-4. Beide sind zentrale Kennwerte für die Tragfähigkeit des Liners.

Die Wanddicke wird mit Hilfe einer Präzisions-schieblehre als mittlere Verbunddicke nach DIN EN 13566-4 gemessen.

Beim E-Modul übertreffen alle drei Proben den Sollwert. Die Soll-Wanddicke wird ebenfalls klar erreicht und um bis zu 14% überschritten. Zwei der Proben erreichen die geforderte Bie-

gefestigkeit, lediglich eine ist leicht zu gering. Die statische Nachberechnung mit den auf der Baustelle erreichten Werten ergab eine Sicherheit, die weit über den geforderten Wert von 2,0 liegt.

Wasser-Dichtheit nach APS

Die Wasser-Dichtheit wurde nach der APS-Prüfrichtlinie bestimmt: Zuerst wird die Innenfolie nach einem festgelegten Muster eingeschnitten. Dann wird rot gefärbtes Wasser auf die Innenseite aufgetragen und auf die Außenseite 0,5 bar Unterdruck aufgebracht. Bilden sich keine Tropfen, Schaum oder Feuchtigkeit auf der Außenseite, so ist der Liner dicht. Alle drei Krefelder Insituform-Proben erwiesen sich als wasserdicht.

Fazit

Die Krefelder Sanierungsmaßnahme war aus Sicht des Auftraggebers sowie auch aus Sicht der Laborprüfungen ein voller Erfolg. Die Anforderungen, die angesichts der Dimensionen des Altkanals besonders hoch waren, wurden voll erfüllt. Die drei mächtigen, aus der Haltung entnommenen Linerproben haben sich als tragfähig und wasserdicht erwiesen.

Die Prüfergebnisse des IKT im vorliegenden Fall zeigen, dass der Synthesefasernadelfilz-Liner in diesem Nennweitenbereich, den GFK-



Vermessung der Wanddicke.

Liner bis heute nicht erreicht haben, gute Sanierungsergebnisse liefert. Voraussetzung ist, dass sowohl im Werk als auch auf der Baustelle alle vorgeschriebenen Qualitätsmaßnahmen und verfahrensspezifische Parameter streng eingehalten werden und neutral und unabhängig überwacht werden. Dann kommen die Vorteile des Schlauchlinings als dem führenden grabenlosen Sanierungsverfahren voll zum Tragen. Dies gilt für alle Schlauchliningsysteme. Infos unter Tel.: 02597 / 93916-0, Email: wormuth@insituform.de, www.insituform.de oder Tel.: 0209 / 17806-0, Email: info@ikt.de Internet: www.ikt.de ■