

Ein großes Ei in Krefeld

Insituform saniert einen Ei-Profil Kanal 1400/2100 in Krefeld.

Ende April 2007 erhielt die Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH, von der SWK AQUA GmbH, einem Tochterunternehmen der Stadtwerke Krefeld AG, den Zuschlag für eine Kanalsanierung in der Sprödentälstraße: Ein Kanal der Dimension Ei 1400 / 2100 sollte auf einer Länge von 95 m mittels Schlauchrelining ausgekleidet werden.



Der Kanal vor der Sanierung

Neben den guten Referenzen der Firma Insituform in Sachen Großprofilansanierung überzeugten auch eigene positive Erfahrungen die Krefelder Netzbetreiber: In den vergangenen Jahren wurden bereits technisch anspruchsvolle Sanierungsmaßnahmen wie die Auskleidung einer Doppel-Dückerleitung DN 520 und eines Ei-Profil-Kanals 1200 / 1800 durch die Insituform-Niederlassung Münster im Auftrag der SWK AQUA abgewickelt.

Bei dem jetzt ausgeschriebenen Kanalabschnitt handelte es sich um einen Mauerwerkskanal mit einer Betonhaube. Innerhalb der 95 m langen Haltung knickt das Rohr, das bis über den Rohrscheitel im Grundwasserbereich liegt, um etwa 15° ab.

Um die vorhandenen Schäden im Altrohr und die nötigen Vorarbeiten realistisch einschätzen zu können, fand im Vorfeld der Maßnahme zunächst eine gemeinsame Begehung des Profils statt.

Es zeigte sich, dass der Kanal durchaus in einem sanierungsbedürftigen Zustand war: Die gesamte Haltung wies Verwurzelungen, Ablagerungen, Undichtigkeiten und Korrosion auf. Auf einer Länge von etwa 15 m häuften sich zusätzlich Fehlstellen im Mauerwerk sowie Radial- und Axialrisse. Hinzu kam ein Sohlausbruch auf etwa 5 m Länge.

Der Zustand des Kanals musste auch bei der statischen Berechnung des Inliners berücksichtigt werden. Um die abnorme Wölbung des Ei-Profiles in die Berechnung einfließen zu lassen, musste der Rohrquerschnitt zunächst exakt vermessen werden. Auf Basis dieser Kalibrierung berechnete die Statikabteilung der Firma Insituform die erforderliche Wanddicke des Inliners. Die Berechnung wurde mittels der Finite Element Methode nach dem ATV-Merkblatt M 127 – Teil 2 aufgestellt. Ein unabhängiges Institut für Baustatik bestätigte die Richtigkeit der aufgestellten Inlinerstatik durch eine Vergleichsrechnung.

Aufgrund einer lokalen Schadenshäufung entschied man sich dafür, den Inliner in dem besonders schadhafte Bereich zu verstärken. Während im übrigen Teil der Haltung ein 37,5 mm starker Schlauchliner eingebaut werden sollte, versah die Insituform-eigene Produktionsstätte den Inliner an der zuvor genau eingemessenen Positionierung mit einer Wanddicke von 43,5 mm.

Nachdem der Mischwasserkanal durch eine bauseits eingebrachte Abmauerung wasserfrei war, konnten die nötigen Vorarbeiten beginnen. Zunächst musste der Kanal gründlich von Ablagerungen, Wurzeln, einragenden Stützen und Schutt befreit werden. Anschließend wur-

den fehlende Klinkersteine, der Sohlausbruch sowie die Risse aufgefüllt beziehungsweise verschlossen. Parallel hierzu ließ die SWK AQUA GmbH durch ein Tiefbauunternehmen einen neuen Schacht erstellen. Dieses Fertigteil-Bauwerk aus Beton sollte mit seinen lichten Maßen von 2,40 m X 3,00 m zugleich als Startschacht für den Inlinereinbau dienen.

Neben den Vorbereitungen im Kanal musste der Einbau des Inliners auch oberirdisch vorbereitet werden, indem das Konzept zur Verkehrssicherung mit den zuständigen Stellen abgestimmt wurde. Der Verkehr in der Sprödentälstraße, in der sich der Startschacht befand, musste während der gesamten Bauzeit mindestens in eine Fahrtrichtung aufrechterhalten werden. Die Zufahrt zu den unmittelbar angrenzenden Gewerbebetrieben durfte nicht eingeschränkt werden. Der Endschacht des Sanierungsabschnittes befand sich in einem Kreuzungsbereich einer zweispurigen Bundesstraße. Als besonderes „Bonbon“ lagen die Einstiegsöffnungen zum Endschacht unmittelbar neben Straßenbahn-Gleisen. Der Straßenbahn-Verkehr, der die Baustelle im 5- bis 10-Minuten-Takt passierte, durfte durch die Arbeiten nicht behindert werden. Gemeinsam gelang es jedoch, eine für alle Beteiligten zufrieden stellende Verkehrsregelung einzurichten.

Anfang Juni begann die Sanierungskolonnen der Firma Insituform nach Fertigstellung der vorbereitenden Gewerke damit, die Startbaugrube für den Inlinereinbau herzurichten. Da firmeninterne Berechnungen für das Inversionsgerüst, das Förderband, die Wassersäule sowie für die Zugkräfte beim Einbau des Inliners eine Last von fast 40 Tonnen ergaben, wurde zunächst



Einbau des Schlauchliners

ein Podest aus Stahlträgern zur Lastabtragung erstellt. Anschließend war ein Autokran beim Aufbau des aus würfelförmigen Stahlbauteilen bestehenden Inversionsturmes behilflich.

In den frühen Morgenstunden des zweiten Tages traf der Spezialtransport mit dem etwa 50 Tonnen schweren Insituform-Schlauchliner auf der Baustelle ein. Zwei Nächte hatte der Schwerlast-Transport für die etwa 400 km lange Strecke aus der firmeneigenen Produktionsstätte im thüringischen Geschwenda nach Krefeld benötigt.

Zunächst wurde nun der Preliner in den Altkanal eingebracht. Dieser Folienschlauch dient beim Insituform-Verfahren als Hilfsmittel zum eigentlichen Inlinereinbau. Anschließend invertierte die fünfköpfige Baustellen-Crew innerhalb eines Tages den mit über 20 Tonnen Harz getränkten Schlauch in den Kanal. Der erforderliche Einbaudruck wurde über die Höhe der Inversionssäule während des gesamten Einbauvorgangs kontinuierlich überwacht. So konnte das formschlüssige Anliegen der Innenauskleidung an die Wandung des Altrohres sichergestellt werden.

Nach dem Einkrempeln des Schlauches mussten jetzt die etwa 240 m³ Prozesswasser auf die definierte Reaktionstemperatur erhitzt werden. Mit drei Heizanlagen, die zusammen über 4000 kW Heizleistung aufbrachten, gelang



Die Baustelle während der Aushärtephase

dies wie geplant. Während der Aushärtephase wurden die Prozesstemperaturen sowohl am Anfangs- und Endschacht als auch innerhalb der Kanalhaltung mittels Temperaturfühler überwacht. Die nachvollziehbare Aufzeichnung und Protokollierung dieser Daten erfolgte über ein elektronisches System. Vom Aufheizen bis zum Herunterkühlen des Schlauches vergingen gerade einmal zwei Tage.



Blick in den sanierten Kanal

Das abschließende Abschneiden des Inliners, das Öffnen der im Vorfeld eingemessenen Zuläufe und das Beräumen der Baustelleneinrichtung dauerte kaum länger als einen Tag. Innerhalb einer Woche konnte so die Dichtheit und

Tragfähigkeit dieses Kanalabschnittes wiederhergestellt werden. Anhand aus dem Rohr entnommener Materialproben wurden die Dichtheit und die mechanischen Kennwerte durch ein Prüflabor nachgewiesen. Abschließend erfolgte eine gemeinsame Abnahmebegehung des ausgekleideten Kanals.

Durch die gute Koordination der Tiefbauarbeiten mit den unterirdischen Sanierungsarbeiten konnten die gesamte Kanalsanierung und der Schachtneubau innerhalb einer Kernbauzeit von drei Wochen fertig gestellt werden. Auch die enge Zusammenarbeit zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer trug dazu bei, dass dieses logistisch und technisch anspruchsvolle Sanierungsprojekt reibungslos abgewickelt werden konnte.