Sanierung eines Abwassersammlers im Lippstädter Norden im Rohrstrangverfahren

Praxisbericht

Der Sanierungsabschnitt befindet sich zwischen der Beckumer Straße im Norden und dem Lippe-Düker im Süden.

Gastautor: Christof Baumann, Stadtentwässerung Lippstadt AöR

Zu Beginn des Jahres 2005 wurde die Stadtentwässerung Lippstadt aus der kommunalen Verwaltung der Stadt Lippstadt ausgegliedert und in eine Anstalt öffentlichen Rechts (AöR) überführt. Die AöR verwaltet die Mittel eigenständig und kann ihre Projekte zügig angehen.

Ein Schwerpunkt der Tätigkeiten liegt im Bereich der Kanalsanierung.

Dass das Geld effizient eingesetzt wird, wird am Beispiel der Sanierung des Abwassersammlers Nord vorgestellt. Hier wurde mit moderner Kunststofftechnologie ein wirtschaftlich und technisch überzeugendes Sanierungsprojekt durchgeführt.

Der Abwassersammler Nord ist einer der Hauptabwassersammler Lippstadts. Er wurde im Jahr 1981 gebaut und für eine Abwassermenge von über 650 l/s dimensioniert. Er sammelt das gesamte Schmutzwasser der nördlichen Kernstadt und vier weiterer Ortsteile.

Die Rohre werden unter genauer Vorgabe von Temperatur, Anpressdruck und Abkühlzeit verschweißt.

Bereits nach einer Nutzungsdauer von rund 25 Jahren wurden an dem Betonkanal DN 1200 erhebliche Korrosionsschäden an der Innenwandung des Kanals oberhalb des Wasserspiegels durch biogene Schwefelsäurekorrosion festgestellt.

Im Wesentlichen war ein 520 m langer Abschnitt zwischen der Beckumer Straße im Norden und der Lippe im Süden betroffen.

Ursache für die biogene Schwefelsäurekorrosion sind im Abwasser vorhandene und durch Verwirbelungen freigesetzte Schwefelverbindungen in Form von H2S (Schwefelwasserstoff). Das gasförmig entweichende H2S setzt sich an der feuchten Kanalwandung ab und wird von aeroben Schwefelbakterien zu H2SO4 (Schwefelsäure) oxidiert. Durch den Kalkgehalt im Beton wird die Schwefelsäure zunächst neutralisiert. An der Oberfläche des Betons verbleibt Gips als Reaktionsprodukt. Durch den ständigen Überschuss von H2S übersteigt das Schwefelsäureangebot bald die vorhandene Kalkmenge. Die Zementsteinmatrix wird aufgelöst und die Gesteinskörnung freigelegt.

Jeweils fünf Rohre werden zu einem 100 m langen Strang zusammen geschweißt.

Durch die Entnahme von Bohrkernen zur Ermittlung des Schadensumfanges wurde festgestellt, dass sich die Korrosion auf Grund der Dichtigkeit des Betons zwar auf die innerste Schicht begrenzte, am Scheitel der Rohre jedoch bereits eine Querschnittsschwächung von 2,5 bis 3,0 cm vorlag.

Auf Grund der ermittelten hohen Betondruckfestigkeiten, der vorhandenen Restquerschnitte und der Begrenzung der Sulfatbelastung konnte die Möglichkeit einer Sanierung des Kanalabschnittes in Betracht gezogen werden, um ein weiteres Fortschreiten der Korrosion und damit eine Beeinträchtigung der Standfähigkeit des Sammlers zu verhindern.

Wegen der ungestörten Leitungszone und der relativ hohen Betonfestigkeit wurde der Kanal dem Altrohrzustand II zugeordnet.

Neben der Bausubstanz war die Beurteilung der hydraulischen Randbedingungen ein wesentlicher Bestandteil der Sanierungsplanung. So wurde ermittelt, dass eine Verringerung der Rohrdimension um eine Nennweite nach hydraulischen Berechnungen vertretbar war.

Seitliche Anschlüsse waren an dem Abwassersammler nicht vorhanden.

Die Abwasserhaltung konnte nahezu vernachlässigt werden. Sie bedeutet bei Projekten dieser Größenordnung in der Regel technische, logistische und kostenintensive Vorbereitungen.

In dem vorliegenden Fall ist das Kanalnetz in dem zu sanierenden Bereich so konzipiert, dass der Sammler komplett abgeschiebert werden kann. Das Abwasser nimmt dann einen Umweg über das nahe gelegene Pumpwerk „Körnerplatz". Dieser Umstand resultiert aus dem Bau des Lippedükers, der am Ende des Sanierungsabschnittes liegt und der aus Wartungs- und Inspektionsgründen regelmäßig durchfahren wird. Grundvoraussetzung ist dabei ein abwasserfreier Kanal.

Nach Abschluss der Sanierungsplanung und in Kenntnis der hydraulischen und baulichen Randbedingungen entschied sich die Stadtentwässerung Lippstadt AöR für die Durchführung einer Funktionalausschreibung.

Insgesamt acht Firmen wurden aufgefordert, der Stadtentwässerung Lippstadt AöR ein Angebot mit Sanierungsvarianten zu unterbreiten.

Nach Auswertung aller Angebote nach technischen und wirtschaftlichen Aspekten und nach Durchführung von Bietergesprächen entschied sich die Stadtentwässerung Lippstadt AöR für eine grabenlose Sanierung des Kanals im Rohrstrangverfahren bzw. Langrohrrelining.

Das Einziehen verschweißter PEHD-Rohre gehört sicherlich zu den ältesten und bewährtesten Rohrsanierungsverfahren. Das Reliningverfahren schafft im Altrohr ein in sich geschlossenes neues Rohrsystem, das in seiner Dimensionierung, seinen mechanischen und hydraulischen Eigenschaften und seiner Lebensdauer einer Neuverlegung nahe kommt.

Beim Rohrstrangverfahren wird in den zu sanierenden Kanal ein neues Kunststoffrohr aus Polyethylen (PE) eingezogen, dessen Außendurchmesser in etwa dem Innendurchmesser des Altrohres entspricht. Der verbleibende Ringspalt wird dabei mit Flüssigbeton verdämmt.

Das gewählte Verfahren gab gleichzeitig das einzusetzende Material vor: Polyethylen.

Wegen der begrenzten räumlichen Möglichkeiten für die Einziehbaugrube muss der Werkstoff zum einen außerordentlich biegsam sein, und zum anderen muss er wegen der hohen Zugkräfte an der Winde eine extreme Zugspannung aufweisen. Gleichzeitig ist Polyethylen extrem korrosionsbeständig und hat durch seine glattwandige Oberfläche hervorragende hydraulische Eigenschaften, die den Verlust einer Nennweite mehr als ausgleichen.

Zugseil und Zugkopf sind befestigt und durch ein Stahlseil mit einer Winde verbunden.

Im Frühjahr 2005 beauftragte die Stadtentwässerung Lippstadt AöR die Firma Dommel Sanierungstechnik GmbH aus Hamm mit den Sanierungsarbeiten.

Zur Anwendung kam ein PEHD-Vollwandrohr DA 1100 x 42,0 der Firma egeplast aus Greven.

Bevor mit der eigentlichen Sanierung begonnen wurde, wurde der Kanal mit Hochdruck gespült und von losen, korrodierten Bestandteilen befreit. Durch eine weitere TV-Inspektion wurde anschließend sichergestellt, dass eindringendes Grundwasser lokalisiert und durch Injektion vorab partiell saniert werden konnte.

Ende August 2005 wurden die ersten egeplast-Rohre angeliefert. Insgesamt vier Rohre mit einer Länge von jeweils 20 m fanden auf einem Sattelzug Platz. Die Rohre wurden zunächst zwischengelagert und anschließend im Stumpfschweißverfahren zu Längen von jeweils 100 m zusammengeschweißt.

In einem zweiten Schritt musste die Einziehbaugrube hergestellt werden. Die Länge der Baugrube richtet sich nach dem zulässigen Biegeradius der Rohre und der Rohrsohlentiefe. Hier kam der Stadtentwässerung zugute, dass die Oberflächen im Bereich der Einziehbaugrube nicht befestigt waren und außerhalb von Verkehrsflächen lagen.

Nachdem die vorbereitenden Arbeiten abgeschlossen waren, wurden die Rohre in der Einziehbaugrube positioniert und der Zugkopf am Rohr verschweißt. Der Zugkopf wiederum wurde durch ein Stahlseil mit einer Winde verbunden.

Das Rohr wird eingezogen.

Mit einer Zugkraft von mehr als 20 to, wobei die Zugspannung kontinuierlich aufgezeichnet und kontrolliert wurde, wurden die einzelnen Rohre nun in das Altrohr eingezogen. Bei Haltungslängen größer 100 m wurden entsprechend mehrere Rohrteilstücke zusätzlich angeschweißt. Anfang und Ende der eingezogenen Rohre wurden an den Kontrollschächten dicht verbunden und der Ringraum zwischen altem und neuem Rohr verdämmt. Um ein Aufschwimmen der Rohre durch den leichtflüssigen Beton zu verhindern, wurde der Kanal teilweise geflutet.

Insbesondere wegen der hohen Energie- und Pumpenkosten, die durch die zusätzliche Abwassermenge am Pumpwerk „Körnerplatz" zu erwarten waren, legte die Stadtentwässerung Lippstadt AöR sehr viel Wert auf Einhaltung des Bauzeitenplanes, an den Firma Dommel Sanierungstechnik GmbH sich strikt hielt.
Die Maßnahme hatte ein Kostenvolumen von rund 300.000 Euro. Eine Sanierung in offener Bauweise wäre bei weitem teurer geworden.