

I/12 Sanierung von Abwasserdüchern mittels Schlauchrelining

Dipl.-Ing. Detlef Mähler

Die Sanierung von Abwasserdüchern stellt besondere Anforderungen an ein Sanierungsverfahren. Dies hängt mit der Bauweise bzw. Trassenführung dieser Bauwerke zusammen, die zur Unterfahrung mindestens vier Abwinkelungen zwischen 90° und 120° aufweisen. Viele ältere Dücherbauwerke sind zudem im Flussbett nicht besonders verankert, sondern nur eingespült oder mit Steinaufschüttungen beschwert worden, so dass bei einer für eine Sanierung notwendigen Entleerung der Dücherrohre – sofern dies aufgrund des Schadensbildes überhaupt noch möglich ist – die Gefahr des Aufschwimmens der Rohre besteht. Zudem sind Dücher aus betrieblicher Sicht meist äußerst kritische Engpässe eines Abwasserleitungssystems. Die nur selten über Umleitungsmöglichkeiten verfügen, d. h., dem Zeitfaktor kommt bei einer geplanten Sanierung eine ganz besondere Bedeutung zu. Aus den vorgenannten Gründen eignen sich deshalb vor allem Schlauchrelining-Verfahren zur Lösung solcher Sanierungsaufgaben.

In Leipzig verbindet ein Dücherbauwerk den 2. südlichen Hauptsammler mit der Kläranlage Rosenthal. Dieser Sammler entwässert die südlichen und südwestlichen Stadtteile von Leipzig. Die Planung für den Bau des Düchers mit einer Länge von ca. 200 m begann im Jahr 1912 durch das Tiefbauamt der Stadt. Die Fertigstellung des Düchers, der das Große Flutbett der Elster quert, erfolgte in den 20er Jahren. Das Bauwerk wurde in einer offenen Bauweise als betonummantelte Stahlrohrleitung DN 1500 errichtet. Die Wanddicke des Stahlrohres beträgt ca. 20 mm. Die Betonummantelung besitzt eine Dicke von 30 bis 60 cm.

Die von der Kommunalen Wasserwerke Leipzig GmbH durchgeführte Sanierungsmaßnahme im 2. südlichen Hauptsammler findet mit dieser Düchererneuerung und der Sanierung eines ca. 70 m langen Hauptsammlers seinen Abschluss. Anlass für diese Baumaßnahme ist neben der Vorbereitung des Hauptsammlers für die Kanalnetzsteuerung die Vermutung, dass der Dücher an mehreren Stellen Undichtigkeiten, welche durch Grundwasseruntersuchungen festgestellt wurden, aufweist. Ein weiterer wesentlicher Punkt ist die Verlängerung der Lebensdauer des Dücherbauwerkes.

Im Ergebnis einer Untersuchung mehrerer Varianten der baulichen Sanierung (Neubau), durch das Ingenieurbüro Ingutis mbH, Leipzig, wurde entschieden, den Dücher mit einem Schlauchrelining-Verfahren zu renovieren.

Um die Gefahr des Aufschwimmens der Dücheranlage zu verhindern, ist ein Entleeren der Rohre zu keinem Zeitpunkt der Sanierungsarbeiten möglich.

Der zu sanierende Trassenabschnitt mit einer Gesamtlänge von ca. 510 m, liegt unmittelbar im Landschaftsschutzgebiet „Leipziger Auwald“. Infolge des Kanalverlaufs in einem ökologisch sehr sensiblen Bereich ist der Kanal lediglich an Bauanfang über eine Plattenstraße, sowie das Bauende (Kläranlage) anfahrbar. Aufgrund der begrenzten Zugangsmöglichkeiten wurde das Projekt in 2 Sanierungsabschnitte (300m; 210 m) aufgeteilt.

Deshalb mussten an die Anbieter dieser Baumaßnahme folgende Forderungen gestellt werden:

- ≠ Schlauchrelining-Verfahren müssen mit Wasser als Aufweitmedium und mit Warmwasserhärtung arbeiten. Verfahren, die den Liner mittels Luft aufstellen bzw. Dampf zur Aushärtung verwenden, werden nicht zugelassen.
- ≠ Während der gesamten Sanierungsmaßnahmen darf der Düker zu keinem Zeitpunkt entleert werden.
- ≠ Es wurde eine statische Bemessung des Liners auf eine Dauerbelastung des Normalwasserstandes bzw. einer kurzfristigen höheren Belastung durch Hochwasser im Elsterflutbecken gefordert.
- ≠ Es werden Sanierungsverfahren gefordert, die in einem Einbauprozess Längen über 300 m in der Nennweite DN 1500 ermöglichen.
- ≠ Eine Qualitätssicherung hat analog dem Qualitätssicherungsplan der KWL Leipzig für Schlauchrelining unter Berücksichtigung der besonderen Gegebenheiten der Leitungen (z. B. Tauchereinsatz für vor- und nachbereitende Arbeiten, wie Kontrolle des Reinigungsgrades und des Sanierungsergebnisses) zu erfolgen.

Lösung

Der Auftrag wurde im Rahmen eines Verhandlungsverfahrens nach Einholung von Angeboten an die Firma Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH, Niederlassung Berlin-Brandenburg, Büro Dresden, vergeben, die bereits mehrere vergleichbare Referenzobjekte, u. a. in Dresden, Magdeburg und Hamburg aufzuweisen hatte:

1992: 328 m DN 1150 mm	↓	Elbe	↓	Dresden	
1997: 275 m DN 1050 mm	↓	Stromelbe	↓	Magdeburg	(Doppeldüker)
1998: 245 m DN 1050 mm	↓	Altelbe	↓	Magdeburg	(Doppeldüker)
1999: 145 m DN 2000 mm	↓	Brooktorhafen	↓	Hamburg	(Doppeldüker)

In Dresden liegt auch bereits ein positives Ergebnis der Betauchung nach Ende der Gewährleistungsfrist vor. Die technischen Anforderungen an das einzusetzende Verfahren, sowie die geforderten Qualitätssicherungen werden durch die Firma seit mehr als 20 Jahren erfüllt.

Verfahren

Bei dem Insituform-Verfahren handelt es sich um das älteste der so genannten Schlauchrelining-Verfahren, welches bereits seit über 30 Jahren – in Deutschland seit Ende der 70er Jahre – und heute in über 40 Ländern der Erde praktiziert wird. Die hierbei gewonnenen Erfahrungen kommen aufgrund eines Lizenzsystems allen Anwendern zu gute. In Deutschland werden seit 1981 Dükerbauwerke mit diesem Verfahren saniert. Allein in Deutschland werden jährlich von Insituform als Marktführer grabenloser Kanalsanierung rund 115.000 Meter Kanal mit dem Insituform-Verfahren saniert. Dies qualifizierte das Insituform-Verfahren für den Einsatz auch bei der vorliegenden Sanierungsproblematik.

Insituform arbeitet mit der klassischen „Wärmehärtung“. Hierbei wird ein auf den Durchmesser der zu sanierenden Leitung gefertigter Schlauchträger aus Synthesefasern mit einseitiger Folienbeschichtung werkseitig mit abwasserbeständigen UP-Harzen imprägniert und im gekühlten Zustand auf die Baustelle transportiert, wobei er bei Temperaturen um 8 °C mehrere Tage lang ohne Qualitätseinbußen verarbeitungsfähig bleibt.

Bei solchen großen Dimensionen, wie den hier zu sanierenden Düker mit DN 1500 und den vorgegebenen Belastungen, ergab sich eine endgültige statisch erforderliche Mindestwanddicke von 18,1 mm. Dies macht wegen der zu erwartenden Komprimierung des Schlauchmaterials eine größere Rohwanddicke erforderlich. Um den werkseitig vorgefertigten Inliner dieser Wandstärke (24 mm) auf die Baustelle zu liefern, sind Spezialtransporte (bis 60 t) notwendig.

Vor Beginn der eigentlichen Sanierung waren folgende umfangreiche, vorbereitende Arbeiten durchzuführen:

- ∅ Errichtung einer Baustraße für Schwerlasttransport zum Einbaustandort
- ∅ Landschaftsbau zum Schutz der vorhandenen Baumsubstanz
- ∅ Aufbau einer Interimsentwässerung und Energiezuführung für einen Trockenwetterabfluss von 1080 l/s in 2 Stahlrohren DN 600
- ∅ Reinigung des Kanalabschnittes mit Spezialtechnik
- ∅ Betauchung des Dükers zur Kalibrierung und manuellen Beräumung zur Unterstützung der Reinigung
- ∅ Feststellen und Beheben von großflächigen Fehlstellen im Kanal- und Schachtbereich
- ∅ Herstellen der Inversionsbaugruben

Der Einbau des Insituform-Schlauches erfolgt in der üblichen Umstülp- (Inversions-) technik unter dem hydrostatischen Druck einer Wassersäule und mit Hilfe des groß-dimensionierten Förderbandes / Gerüsts. Kontinuierlich stellt dieser hierbei den unter Wasser liegenden Stützschauch auf und drückt sich gegen die Wandung des Dükerrohres.

Nachdem der Schlauch am Zielschacht angekommen ist, beginnt die für den Betrachter wenig spektakuläre Aushärtphase des immer noch flexiblen Insituform-Schlauches zum eigentlichen Endprodukt, dem Insituform-Rohr. Hierbei sorgen mobile und stationäre Insituform-Anlagen mit einer Gesamtkapazität von rd. 6 Mio. Kcal Heizleistung dafür, dass das Wasser im Liner auf ca. 80 °C erhitzt und über mehrere Stunden umgewälzt wird. Die Temperaturentwicklung wird stetig über Thermofühler an unterschiedlichen kritischen Punkten des Rohrverlaufes kontrolliert und protokolliert.

Nach der Aushärtung wird das Wasser kontinuierlich wieder auf die Umgebungstemperatur heruntergekühlt, um die durch die Polymerisation entstandenen Spannungen im neuen Insituform-Rohr abzubauen. Erst danach wird das Rohr am Inversionsende geöffnet, um dem Taucher einen Zugang zu ermöglichen. Dieser betaucht das neue Rohr auf seiner gesamten Länge, inspiziert das Endprodukt und dokumentiert das Sanierungsergebnis mittels Videokamera und Niederschrift.

Der Ablauf der Dükersanierung setzt die Einhaltung eines straffen Bauablaufplanes voraus, der wie folgt aufgebaut ist:

- ∅ Auftragserteilung: 5. KW
- ∅ Errichtung Baustraße: 6. KW
- ∅ Aufbau Interimsentwässerung,
Reinigung Kanalabschnitt: 7. – 10. KW
- ∅ Kalibrierung, Linerbestellung: 11. KW
- ∅ Tauchereinsatz,
Reinigung Dükerbereich: 12. – 14. KW

- € Sanierung Kanalabschnitt: 15. KW
- € Sanierung Dükerbereich: 16. – 17. KW
- € Schachtsanierung: 17. – 18. KW
- € Rückbau Interimsentwässerung: 19. – 21. KW
- € Nacharbeiten: 22. – 23. KW



Bild 1: Interimsentwässerung

Bild 2: Einbau Preliner



Verfasser: Dipl.-Ing. Detlef Mähler
Niederlassungsleiter; Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH
Niederlassung Berlin
Potsdamer Straße 48
14513 Teltow
Telefon: (0 33 28) 39 82 – 14
Telefax: (0 33 28) 39 82 – 34
e-mail: meahler@insituform.de