

Elsterdüker in Leipzig

Sanierung unter besonderen Bedingungen

Von Dipl.-Ing. Volker Neubert, Insituform Niederlassung Dresden

Die Sanierung von Abwasserdükern stellt besondere Anforderungen an ein Sanierungsverfahren. Dies hängt zum einem mit der Bauweise bzw. Trassenführung dieser Bauwerke zusammen, die zur Unterquerung mindestens vier Abwinkelungen zwischen 0 und 45 Grad aufweisen.



Überblick über die Sanierungsstrecke.

Viele ältere Dükerbauwerke sind zudem im Flussbett nicht besonders verankert, sondern nur eingespült oder mit Steinschüttungen beschwert worden, so dass bei einer für eine Sanierung notwendigen Entleerung der Dükerrohre - sofern dies aufgrund des Schadensbildes überhaupt noch möglich ist - die Gefahr des Aufschwimmens der Rohre besteht. Zudem sind Düker aus betrieblicher Sicht meist äußerst kritische Engpässe eines Abwassersystems. Die nur selten über Umlei-

tungsmöglichkeiten verfügen, d.h., dem Zeitfaktor kommt bei einer geplanten Sanierung eine ganz besondere Bedeutung zu. Aus den vorgenannten Gründen eignen sich deshalb vor allem Schlauchlining-Verfahren zur Lösung solcher Sanierungsaufgaben.

In Leipzig verbindet ein Dükerbauwerk unter dem Elsterflutbeken den 2. südlichen Hauptsammler mit der Kläranlage Rosenthal. Dieser Sammler entwässert die südlichen und südwestlichen

Stadtteile von Leipzig. Die Planung für den Bau des Dükers mit einer Länge von ca. 200 m begann im Jahr 1912 durch das Tiefbauamt der Stadt.

Die Fertigstellung des Dükers, 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 Höhe von 30 bis 60 cm.

Die von der Kommunalen Wasserwerke Leipzig GmbH durchgeführte Sanierungsmaßnahme im 2. südlichen Hauptsammler fand mit der Dükersanierung und der Sanierung eines ca. 70 m langen Hauptsammlers seinen Abschluss. Anlass für diese Baumaßnahme war neben der Vorbereitung des Hauptsammlers für die Kanalnetzsteuerung die Vermutung, dass der Düker an mehreren Stellen Undichtigkeiten aufweist. Ein weiterer wesentlicher Punkt war die Verlängerung der Lebensdauer des Dükerbauwerkes.

Im Ergebnis einer Untersuchung mehrerer Varianten der baulichen Sanierung oder des Neubaus durch das Ingenieurbüro Ingutis mbH, Leipzig, wurde entschieden, den Düker mit einem Schlauchliningverfahren zu renovieren.

Das Problem

Um die Gefahr des Aufschwimmens der Dükeranlage zu verhindern, war 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 am Bauanfang über eine Plattenstraße, sowie das Bauende (Kläranlage) anfahrbar. Aufgrund der begrenzten Zugangsmöglichkeiten wurde das Projekt in 2 Sanierungsabschnitte (300 m; 210 m) aufgeteilt.

An die Anbieter dieser Baumaßnahme wurden folgende Anforderungen gestellt werden:

- Die zur Anwendung kommenden Schlauchliningverfahren müssen aufgrund der Gefahr des Auftriebes mit Wasser als Aufweitmedium arbeiten und mit Warmwasser ausgehärtet werden. Verfahren die den Liner mittels Luft aufstellen bzw.

Dampf zur Aushärtung verwenden, wurden nicht zugelassen

- Während der Vorarbeiten und der Sanierungsmaßnahme durfte der Düker zu keinem Zeitpunkt entleert werden, auch die Reinigung, die Vor- und Nachuntersuchung musste unter Wasser erfolgen.

- Es wurde eine statische Bemessung des Liners auf eine Dauerbelastung des Normalwasserstandes, bzw. einer kurzfristigen höheren Belastung durch Hochwasser im Elsterflutbecken gefordert.

- Es wurden Sanierungsverfahren gefordert, die in einem Einbauprozeß Längen über 300 m in der Dimension DN 1500 ermöglichen.

- Eine Qualitätssicherung hatte analog dem Qualitätssicherungs-

vor- und nachbereitende Arbeiten, wie Kontrolle des Reinigungsgrades und des Sanierungsergebnisses) zu erfolgen.

- Die Sichtweite bei der Abnahme-betauchung sollte mindestens 1,5 m betragen.

| Die 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 als einziger Bieter 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)
275 m DN 1050 mm Stromelbe, Magdeburg (Doppeldüker)

1998 245 m DN 1050 mm Altelbe, Magdeburg (Doppeldüker)

1998 245 m DN 1050 mm Altelbe, Magdeburg (Doppeldüker)

1999 145 m DN 2000 mm Brooktorhafen HH (Doppeldüker)

plan der KWL Leipzig für Schlauchlining unter Berücksichtigung der besonderen Gegebenheiten der Leitungen (z.B. Tauchereinsatz für

Für den Düker in Dresden liegt bereits nach 5 Jahren der Nutzung ein positives Ergebnis der Betauchung nach Ende der Gewährlei-

stungsfrist vor. Die technischen Anforderungen an das einzusetzende Verfahren, sowie die geforderten Qualitätssicherungen werden durch die Firma Insituform seit mehr als 20 Jahren erfüllt.

| Das Verfahren

Bei dem Insituformverfahren handelt es sich um das älteste der sog. Schlauch-reliningverfahren, 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 grabloser Kanalsanierung rund 115.000 Meter Kanal mit dem Insituformverfahren saniert. Dies qualifizierte das Insituformverfahren für den Einsatz auch bei der vorliegenden Sanierungsproblematik.

Insituform arbeitet mit der klassischen „Warmhärtung“. Hierbei wird ein auf den Durchmesser der zu sanierenden Leitung gefertig-



Wasserhaltung durch das Landschaftsschutzgebiet.

ter Schlauchträger aus Synthesefaser mit einseitiger Folienbeschichtung werkseitig mit abwasserbeständigen UP -Harzen imprägniert und im gekühlten Zustand auf die Baustelle transportiert, wobei er bei Temperaturen um 6 °C mehrere Tage ohne Quali-

❖❖❖



Vorbereitet für die Inversion: Der gekühlte Liner.

tätseinbußen verarbeitungsfähig bleibt. Bei solchen großen Dimensionen, wie dem hier zu sanierenden Düker mit DN 1500 und den vorgegebenen Belastungen, ergibt sich eine Einbauwanddicke von ca. 24 mm. Um den werkseitig vorgefertigten Liner dieser Wandstärke (24mm) 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 Baumschubstanz
- Aufbau einer Interimsentwässerung und Energiezuführung für einen Trockenwetterabfluss von 1080 l/s in 2 DN 600er Stahlrohren
- Reinigung des Kanalabschnittes unter Wasser 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. Die materialschonende Einbautechnik wurde durch ein seit Jahren erprobtes hydraulisch betriebenes Förderband gewährleistet. Durch den Innendruck der hydrostatischen Wassersäule in dem Insituformschlauch wird das Wasser aus dem Düker verdrängt und der Schlauch legt sich formschlüssig an die vorhandene Rohrwand an. Nachdem der Schlauch am Zielschacht angekommen ist, beginnt die für den Betrachter wenig spektakuläre Aushärtephase des immer noch flexiblen Insituform

Schlauches zum eigentlichen Endprodukt, dem Insituform-Rohr. Hierbei sorgen mobile Insituform-Heizanlagen mit einer Gesamtkapazität von rd. 6 Mio. kcal Heizleistung dafür, dass das Wasser im Liner auf ca. 80 Grad C erhitzt und über mehrere Stunden umgewälzt wird. Die Temperaturentwicklung wird stetig über Thermofühler an unterschiedlichen kritischen Punkten des Rohrverlaufes auch innerhalb des Dükerrohres kontrolliert und protokolliert. Nach der Aushärtung wird das Wasser kontinuierlich auf die Umgebungstemperatur heruntergekühlt. 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. Die geforderte Mindestsichtweite im Dükerrohr von 1,5 m konnte übertroffen werden.

| Bauablauf

Die kurze Bauzeit von 4 Monaten für die Sanierung von 512 m Rohrleitung DN 1500 mittels Liner setzte eine straffe Planung und Durchführung aller am Bauprojekt beteiligten Gewerke voraus:

Durch die im Freispiegelkanal und vor allem im Düker vorhandenen Unbekannten war eine flexible Anpassung an die immer wieder neu gestellten Erfordernisse notwendig.

Um den Trockenwetteranfall an Abwasser aus dem 2. südlichen

Auftragserteilung	5. KW
Errichtung Baustraße	6. KW
Aufbau Interimsentwässerung	7. – 10 KW
Reinigung Kanalabschnitt	
Kalibrierung/ Linerbestellung	11. KW
Tauchereinsatz	12. – 14. KW
Reinigung Dükerbereich	
Sanierung Kanalabschnitt (1. Freispiegelkanal)	15. KW
Sanierung Dükerbereich (und 2. Freispiegelkanal)	16. – 17. KW
Schachtsanierung	17. – 18. KW
Rückbau Interimsentwässerung	19. – 21 KW
Nacharbeiten	22. – 23. KW

Rohrleitungssanierungsverband

Vorstand bestätigt

Bei der Mitgliederversammlung im Februar diesen Jahres in Oldenburg wurde der gesamte Vorstand des Rohrleitungssanierungsverbandes e.V. (RSV) für weitere 2 Jahre im Amt bestätigt.

Damit wurde Diedrich Stehmer (Vorsitzender), Dieter Beck und Horst Zech aufgrund ihrer Leistungen erneut das Vertrauen ausgesprochen. Zudem wurde der seit 1997 für den Verband tätige Geschäftsführer, Heinz W. Richter, bis zum Jahr 2004 als Geschäftsführer bestellt.

Bisher wurden im Laufe des Jahres 2000 fünf Merkblätter für die Qualitätssicherung verschiedener Gruppen von Sanierungsverfahren herausgebracht. Diese Merkblätter bil-

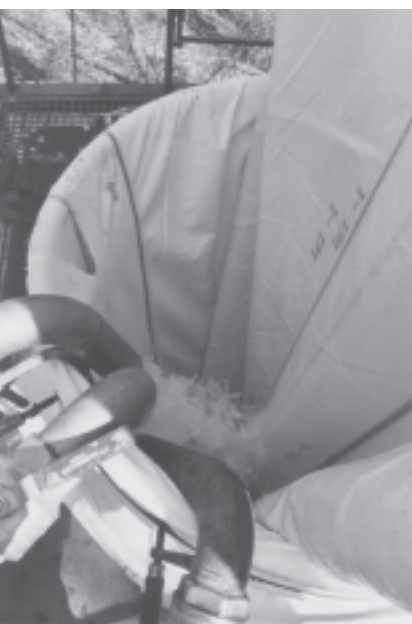
den derzeit die Basis für die vom Güteschutz Kanalbau erteilten Gütezeichen der Gruppe S. Weitere Merkblätter sind in Vorbereitung und werden im Laufe des Jahres 2001 fertiggestellt.

Um die Merkblätter und die Ziele des RSV der Fachwelt schneller zugänglich zu machen, ist eine enge Zusammenarbeit mit der GSTT, Deutsche Gesellschaft für grabenloses Bauen und Instandhalten von Leitungen e.V., vereinbart worden.

Der RSV ist seit Anfang des Jahres 2001 im Internet vertreten. Unter der Adresse www.rsv-ev.de können auch die Merkblätter des RSV bestellt werden. Infos unter Tel.: 0201 / 276145

Hauptsammler weiterhin der Kläranlage zuleiten zu können, erfolgte der Aufbau einer Interimsentwässerung aus einem für die Baumaßnahme hergestellten Umpumpschacht. Die Leistung der dafür eingesetzten 4 Unterwassermotorpumpen lag bei 2100 l/s bei 14m Förderhöhe. Eine optimale Förderung des ankommenden Abwassers erfolgte über eine Niveauregelung, die die Pumpen nach dem Wasseranfall steuerte. Weiterhin war bei der Planung und Ausführung der Interimsentwässerung eine wöchentliche Reinigung der Pumpen zu berücksichtigen. Die Förderstrecke der Interimsentwässerung betrug 800m und erfolgte über zwei parallele Stahlleitungen mit DN 600. Zeitgleich zum Aufbau der Interimsentwässerung wurde die Reinigung des Freispiegel- und Dükerkanals unter Betrieb durchgeführt.

Nach Inbetriebnahme der Interimsentwässerung erfolgten die Sicherungsmaßnahmen, Setzen von Abmauerungen und Schottwänden beiderseits des Dükerbauwerks für die Profilierungsarbeiten im Freispiegelkanal und die Tauchereinsätze.



Inversion des Liners.

Von großer Bedeutung für die Einhaltung des weiteren Bauablaufplans war der erste Tauchereinsatz im Dükerbereich und dessen Zustandserfassung. Bei den ersten Tauchgängen wurden auf der Dükereinlaufseite im Scheitelbereich starke Fettablagerungen und auf der Dükerauslaufseite im Sohlbereich Ablagerungen festgestellt. In Art und Umfang deckten sie sich mit den bereits gesammelten Erfahrungen bei anderen Dükerbaumaßnahmen.

In enger Zusammenarbeit zwischen Tauchern und dem Spülunternehmen erfolgte in fast 3-wöchiger Arbeit die Reinigung des Dükers, für die Fettablagerungen musste eine spezielle Reinigungsdüse entwickelt werden.

Nach Abschluss der Reinigungsarbeiten erfolgten die Kalibrierungsarbeiten mittels Kalibriergeräten durch die Taucher - Voraussetzung für eine exakte Schlauchbestellung der Firma Insituform.

Die eigentliche Sanierung erfolgte wie oben beschrieben in zwei Sanierungsstrecken. Für die 2. Inversion wurde im Dükerbereich ein verstärkter Preliner eingesetzt.

Nach Abschluss der Sanierungsarbeiten und der Dichtheitsprobe wurde der gesamte Dükerabschnitt im Beisein der Bauleitung des Auftraggebers, des überwachenden Ingenieurbüros und des Netzbetreibers durch Taucher TV-inspiziert.

Bei sehr guter Sichtweite von mehr als 1,5m ergaben sich keinerlei Beanstandungen.

Nach Rückbau der Abmauerungen und Aufhebung der Interimsentwässerung steht somit einer weiteren langjährigen Nutzung des Dükers nichts im Wege.

Informationen unter Tel.: 0911 - 95773-29, Fax: 0911-95773-33, Email: marketing@insituform.de oder im Internet unter www.insituform.de □

Fachtagung Kanalisationstechnik in Rendsburg

Unerwartet hohe Resonanz

Zum zweiten mal organisierte am 17. Mai die Werner Vollert GmbH & Co KG aus Rendsburg eine Fachtagung mit dem Thema „Praktische Kanalisationstechnik – Instandhaltung von Kanalisationen“ und wurde von der Zahl der Anmeldungen positiv überrascht.

Rund 200 Teilnehmer, überwiegend aus Kommunen und Ingenieurbüros aus dem Norddeutschen Raum machten eine kurzfristige Verlegung der Veranstaltung in den Bürgersaal des Kulturzentrums Rendsburg erforderlich, um allen interessierten Platz bieten zu können.

Offensichtlich hatten die Veranstalter mit der Themenauswahl und mit der Form dieser Veranstaltung als eintägiges Seminar ohne Kosten für die Teilnehmer genau ins schwarze getroffen. Unter der Leitung von Franz Hoppe von der Hamburger Stadtentwässerung wurden von den Referenten Themen wie

- Chancen und Risiken beim Pauschalvertrag,
 - Bewertung und Schadensregulierung bei der Kanalsanierung,
 - Kooperationsmöglichkeiten zwischen Grundstückseigentümer und Verwaltung bei der Sanierung von privaten Grundstücksentwässerungsleitungen,
 - Erfahrungen mit der grabenlosen Kanalsanierung in Hamburg,
 - Schadensbilder und Sanierungsverfahren für Schächte oder
 - Anforderungen an Sanierungsverfahren und gütegesicherte Ausführung
- behandelt. Auf besonderes Interesse stießen dabei die Erfahrungsberichte aus der Stadt Göttingen. So berichtete Dipl.-Ing. Manfred Fiedler von der Stadtentwässerung Göttingen über die Er-



Dipl.-Ing. Ninette Guse erläuterte vor dem Hintergrund der Fremdwasserproblematik in Göttingen die Erfolge der engen Zusammenarbeit zwischen Bürger und Verwaltung bei der Sanierung der privaten Grundstücksentwässerungsleitungen.

fahrungen der Stadt mit Sanierungsverfahren und über die Art und Weise, wie man seitens der Stadtentwässerung mit unbefriedigenden und mangelhaften Sanierungsergebnissen umgeht.

Dipl.-Ing. Ninette Guse erläuterte vor dem Hintergrund der Fremdwasserproblematik in Göttingen die Strategie der Stadt, die Entwässerungsleitungen auf privaten Grundstücken zu sanieren. Sie konnte dabei auf eine erstaunliche Akzeptanz seitens der Grundstückseigentümer verweisen, die im Rahmen dieses Konzeptes mit zum Teil erheblichen Kosten belastet werden. Den Schlüssel zum Erfolg sieht man in Göttingen in der praktizierten engen Zusammenarbeit zwischen Bürger und Verwaltung mit dem erklärten Ziel, mit den Betroffenen die Entwässerungsleitungen dicht zu bekommen und nicht gegen sie. □
A.E.