



Schlauchlining in der großen Variante:
Dükersanierung DN 2000 in Hamburg.

40 Jahre Schlauchlining in Europa – 40 Jahre Insituform

Eine geniale Idee erobert den Markt und bereitet den Weg zum
Weltmarktführer der grabenlosen Rohrsanierung

**VON DIPL.-ING.
JÖRG BRUNECKER, INSITUFORM
ROHRANIERUNGSTECHNIKEN GMBH**

1971 - also vor genau 40 Jahren - wurde in London mit der ersten Installation eines Schlauchliners die Seite einer Erfolgsgeschichte aufgeschlagen. Heute ist Insituform unangefochten weltweiter Marktführer der produzierenden und ausführenden Firmen und das Schlauchlining der uneingeschränkte Vorreiter der grabenlosen Kanal- und Rohrleitungssanierungsverfahren.

Es war die Idee und technische Entwicklung des englischen Ingenieurs Eric Wood, einen mit Kunstharz getränkten Schlauchliner vor Ort in eine Leitung zu einem neuen Rohr im Rohr auszuhärten, um die betriebliche Funktion des Altröhres hinsichtlich Beständigkeit, Statik

und Dichtheit wiederherzustellen. Wood entwickelte und lizenzierte aus dieser Idee innerhalb weniger Jahre ein komplettes Verfahren und nannte es, zusammengesetzt aus dem lateinischen Begriff „vor Ort“ und dem englischen Wort „formen“ Insituform.

Die ersten Schritte

1971 - war es Wood nach jahrelanger Entwicklungsarbeit gelungen, den ersten Netzbetreiber von seiner Idee zu überzeugen. Die Thames Water Authority London entschloss sich, erstmals das Insituform-Verfahren für die Sanierung eines gemauerten Eiprofils DN 600/1100 einzusetzen. Dieser noch immer im Betrieb befindliche „Pionierschlauchliner“ repräsentiert nicht nur den Beginn einer beispiellosen Erfolgsgeschichte. Er gilt auch heute als erste

Langzeitreferenz für das Schlauchliningverfahren hinsichtlich der betrieblichen Angriffe in einem Abwasserkanal.

Kontinuierlich wurden im Verlauf der 40 Jahre dem Londoner Schlauchliner Materialproben entnommen und von diversen nationalen und internationalen Prüflaboren untersucht. Die Ergebnisse waren immer wieder bemerkenswert positiv: Die Charakteristika dieses Schlauchliners haben sich über die Jahre hinweg in keiner Weise verschlechtert. Erscheinungen von Verschleiß sind kaum messbar.

Im Jahre 1975 ließ Eric Wood das Insituform-Verfahren zunächst europaweit und zwei Jahre später in den USA weltweit patentrechtlich schützen. Der wesentliche Hintergrund dieses Patentes war nicht nur die Verfahrensidee, sondern beinhaltete vielmehr die Herstellung und die Installation von Schlauchlinern in diversen

technischen Varianten. Primär wird hierin der werkseitig imprägnierte Schlauchliner durch den Aufbau einer hydrostatischen Wassersäule in die zu sanierende Haltung eingestülpt. Die sogenannte Inversion ist bis heute ein spezifisches Merkmal des Insituform-Verfahrens.

Referenzprojekt in Hamburg

Um dem Schlauchlining zum wirklichen Durchbruch zu verhelfen, war es notwendig, Lizenznehmer zu finden. Hier in Deutschland war dies zunächst die kebaco Rohrauskleidungs GmbH. Nach diversen Kleinaufträgen und ausdauernder Überzeugungsarbeit im gesamten Bundesgebiet gelang es den deutschen Pionieren des Schlauchlinings, 1983 in Hamburg mit der Hamburger Stadtentwässerung als Auftraggeber in der Holzmühlenstraße, das erste groß angelegte und repräsentative Pilotprojekt auszuführen.

Dort wurde ein korrosionsgeschädigter Betonkanal DN 600 mit einem 7 Millimeter dicken Schlauchliner ausgekleidet. Selbstverständlich wurden auch aus dieser Leitung diverse Materialproben entnommen und untersucht. Zuletzt geschah dies im Jahr 2007 - also nach einer 24jährigen Betriebs- und Nutzungsdauer. Die Ergebnisse entsprachen denen aus London: Keine Verschlechterung der Materialkennwerte und kein nennenswerter Verschleiß.

Unter anderem gab genau diese Maßnahme in Hamburg zugleich den Anstoß, sich mit dem Thema Qualitätssicherung beim Schlauchlining intensiv zu befassen. Rolf Siebert gründete im Jahre 1983 das erste Prüflabor zur Qualitätssicherung bei der Kanalsanierung in Deutschland und half, der vielerorts vorhandenen Skepsis und dem despektierlichen Begriff der „Kanal- tapete“ sachliche Argumente und Fakten entgegenzustellen.

Genau diesem Zweck diene auch der - für Schlauchliner - erste und erfolgreiche 10.000 Stundentest, durchgeführt im Jahr 1987 von der Bundesanstalt für Materialprüfung BAM in Berlin.

Dazwischen lag eine weitere erwähnenswerte Premiere:

1985 wurde erstmals in Deutschland Schlauchlining in der Verfahrensvariante mit UV-Lichthärtung eingesetzt. In Ludwigshafen sanierte die Firma kebaco in Zusammenarbeit mit der BASF einen Abwasserkanal auf dem BASF-Betriebsgelände. Jedoch war zu diesem Zeitpunkt eine reale Wettbewerbsfähigkeit zur klassischen Warmhärtung nicht gegeben. Mit der Lizenzvergabe und Gründung der Insi-



Er hatte die Idee und gilt als der Vater des Schlauchlinings: Der englische Ingenieur Eric Wood.



Rolf Siebert gründete im Jahre 1983 das erste Prüflabor zur Qualitätssicherung bei der Kanalsanierung in Deutschland und hat die Entwicklung des Schlauchlinings in Deutschland mitgeprägt.



Der Sammler in der Hamburger Holzmühlenstraße: Nach 24 Jahren Kanalbetrieb befindet sich der Schlauchliner sowohl was die Materialkennwerte als auch was den Verschleiß betrifft in tadelloser Verfassung.

tuform Brochier Rohr sanierungstechnik GmbH durch die Insituform Holdings, USA, Per Aarsleff A/S, Dänemark und Hans Brochier, Deutschland erhielt das Verfahren in Deutschland 1989 einen soliden unternehmerischen Fundament und gewann dadurch nochmals an Dynamik. Deutliches Zeichen des sich positiv entwickelnden Marktes war der folgende Aufbau einer eigenen Imprägnierungsanlage im thüringischen Geschwenda im Jahre 1992, in der, nach dem Ausbau zum Kompetenzzentrum mit eigener Forschung und Entwicklung und vollausgestatteten Laboratorien im Jahr 2006, Liner bis DN 2000 in Deutschland imprägniert werden können.

Inzwischen war 1996 Brochier aus der Gesellschaft ausgeschieden, seitdem halten Aarsleff und Insituform Technologies jeweils 50 Prozent an der heutigen Insituform Rohr sanierungs-



Der Transport der zum Teil Tonnen schweren Liner auf die Baustellen ist immer wieder auch eine logistische Herausforderung.

techniken GmbH die in Deutschland, Tschechien, Slowakei und Ungarn aktiv ist.

Den rasch wachsenden Anforderungen des Marktes entsprechend verlief auch die technische Entwicklung. Unter anderen war die bei Aarsleff entwickelte und 1992 eingeführte ferngesteuerte Anschlussanierung „FAS“ ein weiterer Meilenstein der Innovation.

Mit der FAS ist es möglich, eine Anschlussleitung aus dem Hauptkanal bis zu 15 Meter in die Anschlussleitung hinein mit einem Schlauchliner zu sanieren. Rasch folgten die Schnellhärtetechnologie und die Dampfhärtung. Jüngstes Beispiel in dieser Reihe ist die aktualisierte DIBt-Zulassung aus dem Jahre 2008, welche die Innenbeschichtung als integrierten und dichtheitswirksamen Bestandteil des Schlauchliners belegte.

Unter das Stichwort „Anforderungen des Marktes“ fällt auch die Erweiterung des Leistungsspektrums um einen Glasfaserliner. Seit 2008 baut Insituform GFK-Schlauchliner ein und treibt auch diese Verfahrensvariante permanent weiter voran.

Nur Qualität überzeugt...

Insituform erkannte schon in der Pionierzeit des Schlauchlinings, dass die Akzeptanz im Markt nur durch ein begründetes Vertrauen in die Qualität und durch die Professionalität bei

der Ausführung erreicht wird. Vor diesem Hintergrund war und ist das Unternehmen schon immer Vorreiter im Erbringen von Qualitätsnachweisen. Dazu gehörte - neben dem bereits erwähnten 10.000 Stundentest - 1991 das erste Gütezeichen für Schlauchlining S 27.01 und 1995 die erste Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001, ff der Branche. 1999 erhielt Insituform als erster Hersteller die allgemein bauaufsichtliche Zulassung vom DIBt-Berlin für einen Schlauchliner.

Dieses Qualitätsbewusstsein ist ein Garant für den Erfolg des Insituform-Verfahrens, der sich in beeindruckenden Zahlen widerspiegelt:

Weltweit sind bislang rund 30.500 Kilometer Kanäle mit Insituform Linern saniert. Die Einbauleistung in Deutschland ist von gut sechzig Kilometern im Jahr 1996 auf aktuell ca. 250 Kilometer pro Jahr gestiegen. Anders ausgedrückt: Jeden Arbeitstag werden von der Produktionsanlage in Geschwenda im Mittel ein Kilometer Schlauchliner für die bundesweiten Baustellen gefertigt und geliefert. Eine logistische Leistung, die ihres Gleichen sucht.

Das Anwendungsspektrum ...

Ein weiterer wesentlicher Grund für den Erfolg ist – neben den vielen prinzipiellen Vorteilen grabenloser Technologien - die Flexibilität des Insituform-Verfahrens, sich den unterschied-

lichsten Sanierungsaufgaben und deren Randbedingungen anzupassen: Das betrifft Dimension und Länge, Rohrgeometrie, Grundwassersituation und Schadensbild.

Grundsätzlich beginnt der Einsatzbereich des Schlauchliningsverfahrens zunächst in den kleinen Dimensionen mit der Hausanschlussleitung. Mit den von Insituform entwickelten Gerätetechniken stehen diverse Equipmentvarianten zur Verfügung, die auch unter den schwierigsten örtlichen Randbedingungen einsetzbar sind. So wurden beispielsweise im Hamburger Treppenviertel unter besonders anspruchsvollen örtlichen Verhältnissen Leitungen mit enormen Gefällesituationen saniert.

Die obere Einsatzgrenze beschreibt die DIN EN 13689 mit einem Durchmesser von 2800 Millimeter. Diese Grenze ist weltweit bis heute noch nicht ausgereizt, aber Projekte bis zu DN 2500 sind bereits ausgeführt worden. Durch die Kombination der beiden klassischen Einbautechniken, dem Inversionsverfahren und dem Einzugsverfahren, wurde es möglich, in Hamburg vollgefüllte und nicht auftriebssichere Düker bis zu zwei Meter Durchmesser und 263 Meter Länge erfolgreich zu sanieren.

Was die Haltungslängen betrifft, wird, abhängig von Einbauart, Wandstärke, Rohrgeometrie und Aushärtetechnik, von maximal 500 Metern gesprochen. Es gab jedoch bereits erfolgreich realisierte Einbaufälle, bei denen z.B.



In der im Jahr 1992 in Betrieb genommenen Imprägnieranlage im thüringischen Geschwenda können nach dem Ausbau im Jahr 2006 Liner bis DN 2000 imprägniert werden. Heute werden dort pro Arbeitstag im Mittel ein Kilometer Schlauchliner für die bundesweiten Baustellen gefertigt und geliefert.



Schlauchlining ist aus den Sanierungsstrategien vieler Netzbetreiber nicht mehr wegzudenken.



Die große Flexibilität des Insituform-Verfahrens, sich den unterschiedlichsten Sanierungsaufgaben und deren Randbedingungen anzupassen ist einer der wesentlichen Gründe für den Erfolg.

in Minsk ein Liner DN 350 mit einer Länge von 750 Metern oder in Miami ein DN 250 Liner im Druckrohr mit einer Länge von 830 Metern eingebaut wurde.

Allgemein gilt: Unabhängig von Durchmesser, Haltungslänge oder Rohrgeometrie müssen alle Schlauchliner eine Anforderung erfüllen, welche in der DIN EN 752 festgeschrieben ist: „Die Leistungsanforderungen an ein saniertes System entsprechen denen eines neuen Systems“ heißt es dort und bezieht sich auf Dichtigkeit, Abriebbeständigkeit, statische Tragfähigkeit und chemische Beständigkeit.

Um diesem Anspruch gerecht zu werden, haben sich in Deutschland einige Qualitätssiche-

rungssysteme etabliert, die es den Auftraggebern ermöglichen, die geforderte Qualität auf der Baustelle zu überwachen und zu kontrollieren. Primärer Vorreiter hierfür war sicher der Qualitätssicherungsplan der Hamburger Stadtentwässerung.

... bis in den Grenzbereich

Die Leistungsfähigkeit des Schlauchlinings zeigt ein eindrucksvolles Beispiel aus den USA. Auf dem Flughafen San Diego in Kalifornien wurde unter der Landebahn in 6 Metern Tiefe ein mit Karbonfasern verstärkter Schlauchliner DN 2500 mit einer Länge von 427 Metern einge-

baut. Die insgesamt 518 Meter lange Entwässerungsleitung des Flughafens war überaltert und musste statisch ertüchtigt werden, um den Lasten der neusten Generation an Großraumflugzeugen Rechnung zu tragen, ohne dabei die hydraulische Leistungsfähigkeit zu beeinträchtigen. Erschwerend kam hinzu, dass die Leitung nur von einem Punkt aus zugänglich und der Ausführungszeitraum darüber hinaus äußerst eng bemessen war.

Die den Schlauchliner verstärkenden Karbonfasern optimieren die mechanischen Charakteristika enorm und ermöglichen daher eine entsprechende Reduzierung der notwendigen Wandstärke. Daher konnte die Wandstärke gegenüber einem Nadelfilzliner von 53 auf 32 Millimeter reduziert werden. Das ergab bei der Imprägnierung eine Einsparung von 42 Prozent des benötigten Kunstharzes. Da der Transport eines einbaufertigen Schlauches dieser Abmessungen logistisch kaum zu handhaben ist, wurde der Schlauchliner auf der Baustelle direkt vor Ort imprägniert. Ergebnis der erfolgreich ausgeführten Sanierung: Der CFK-Liner konnte im vorgegebenen Zeitfenster installiert werden und erreichte alle Anforderungen der Betreiber-gesellschaft des Flughafens. Dies ist ein weiteres Beispiel dafür, wie sich das Insituform-Verfahren - im Laufe der Jahre auf Grund seiner Erfahrung, Leistungsfähigkeit, seiner Flexibilität und nicht zuletzt wegen der inzwischen auf zig-tausenden Kilometern unter Beweis gestellten Qualität und Langzeitbeständigkeit - als das mit Abstand weltweit erfolgreichste grabenlose Sanierungsverfahren darstellt. Und alles begann vor 40 Jahren in London... ■



Baustelleneinrichtung auf dem Flughafen San Diego in Kalifornien: Hier wurde unter der Landebahn in 6 Metern Tiefe ein mit Karbonfasern verstärkter Schlauchliner DN 2500 mit einer Länge von 427 Metern eingebaut.