

Stärke im Ganzen

SONDERAUSGABE 01 — März 2009

Coating als integraler Bestandteil des Insituform-Linersystems

Doppelte Sicherheit für die Wasserdichtheit von sanierten Kanälen



Deutsches Institut
für Bautechnik
23

NEU: DIBT-Zulassung Z-42.3-305
Coating als integraler Bestandteil
des Insituform-Linersystems

Hochdruckspülversuch nach DIN 19523: Laborprüfung, IRO Oldenburg



Insituform®

Rohrsanierungstechniken GmbH

Coating als integraler Bestandteil des Insituform-Linersystems Doppelte Sicherheit für die Wasserdichtheit von sanierten Kanälen

Die Insituform Rohrreparaturtechnik GmbH ist die erste Firma, die auf Basis ihrer kontinuierlichen Weiterentwicklung den Eignungsnachweis für die innere Folienbeschichtung (Coating) als integralen Bestandteil eines Schlauchlinersystems mit dem Nachweis einer Lebensdauer von mindestens 50 Jahren unter simulierten Betriebsbedingungen durchgeführt hat.



Abriebversuch Kippinne nach DIN EN 295-3, Ingenieurbüro Siebert und Knipschild

DIBt-Zulassung Z-42.3-305 „Coating als integraler Bestandteil des Insituform-Linersystems“

Den Schlauchlining-Verfahren - und somit auch den Prüfinstituten - fehlte der Eignungsnachweis, dass die eingesetzten Coatings oder Folienbeschichtungen den betrieblichen Anforderungen dauerhaft standhalten.

Auf Grundlage der kontinuierlichen Verbesserung der Coatingqualität und der langfristigen Erfahrungen mit Materialien wie PE (Polyethylen) und PP (Polypropylen) in der Abwassertechnik konnten Prüfkriterien entwickelt werden, die vom Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) in die Prüfrichtlinien für Schlauchlinersysteme aufgenommen wurden.

Die erfolgreiche Absolvierung dieser definierten Prüfungen am Insituform-System war Voraussetzung, dass das DIBt mit Wirkung zum 24.09.2008 die Bauaufsichtliche Zulassung für den Insituform-Schlauchliner änderte und die Innenbeschichtung als integralen und dichtheitswirksamen Bestandteil des Liners anerkannte und aufnahm.

Neben dem einwandfreien baulichen Zustand und der ausreichenden hydraulischen Leistungsfähigkeit ist die Dichtheit eine der wesentlichen betrieblichen Forderungen an Schlauchlinersysteme. Die übliche Praxis zum Nachweis der Dichtigkeit von Schlauchlinern ist die Durchführung einer haltungsweisen Dichtheitsprüfung auf der Baustelle nach DIN EN 1610 und / oder die Wasserdichtheitsprüfung eines Probestückes im Labor. Bei der Laborprüfung wurden teilweise Bestandteile des Liners vor der Prüfung eingeritzt bzw. entfernt.

Diese Vorgehensweise wählte man früher, da die entsprechenden Nachweise für eine dauerhafte Beständigkeit der Folienbeschichtung (Coating) gegenüber der Kanalatmosphäre und den betrieblichen Belangen nicht erbracht worden waren.

Impressum

Herausgeber:

Insituform® Rohrreparaturtechnik GmbH
Sulzbacher Straße 47
D-90552 Röthenbach / Pegnitz

Redaktion:

Albert Kappauf, Wilhelm Kröller

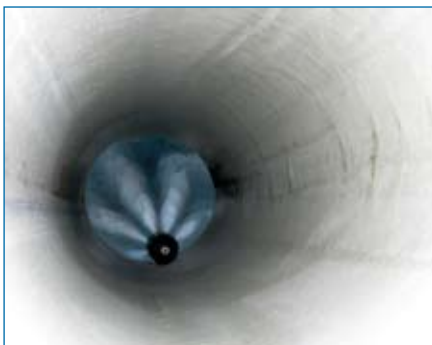
Satz und Layout:

phocus creative lab, Nürnberg
www.phocus-creative.com

Fragen und Hinweise an:

Ines Knaack, Marketing
Tel: +49 (0) 911 / 9 57 73 - 27
Fax: +49 (0) 911 / 9 57 73 - 33
eMail: knaack@insituform.de

Coating als integraler Bestandteil



Hochdruckpülversuch nach DIN 19523: Praxisprüfung, IRT Geschwenda, Bild rechts unten: Abriebversuch Kippbinne nach DIN EN 295-3, Ingenieurbüro Siebert und Knipschild

Die Weiterentwicklung des Insituform-Verfahrens im Bereich der eingesetzten Werkstoffe führt dazu, dass der Liner neben dem tragenden und dichten Laminat über ein zusätzlich integriertes Dichtelement verfügt und somit der ausgekleidete Kanal eine doppelte Sicherheit hinsichtlich der Dichtheit unter Betriebsbedingungen aufweist.

Die nun geltenden Prüfvorschriften hinsichtlich der Wasserdichtheit sind unter 7.3 in der DIBt-Zulassung Z-42.3-305 vom 24.09.2008 wie folgt definiert:

„Die Wasserdichtheit des ausgehärteten Schlauchliners mit integrierter Folienbeschich-

tung der Varianten a) PP-Folie und b) PE-Folie (siehe Anlage 1) kann entweder an einem Schlauchlinerabschnitt (Kreisring) mit der integrierten Folienbeschichtung oder an Prüfständen, die aus dem ausgehärteten Schlauchliner mit der integrierten Folienbeschichtung entnommen wurden, durchgeführt werden. Für die Prüfung ist die integrierte Folienbeschichtung des Linerabschnitts bzw. des Prüfstandes nicht zu entfernen oder zu perforieren.“

DIBt definierte Eignungsnachweise

Die praxis- und normgerechten Prüfungen wurden durch die Beteiligung unterschiedlicher

Gremien und Prüfinstitute durch eine breite Basis der Fachwelt festgelegt. Gemäß den Anforderungen des DIBt erfolgten weitere Untersuchungen bei dem akkreditierten Prüfinstitut SKZ (Süddeutsches Kunststoff Zentrum) in Würzburg mit einer Ergänzung um eine Langzeituntersuchung und den Bereich der mechanischen Kennwerte vom Ingenieurbüro Siebert und Knipschild in Oststeinbek. Der Nachweis der Beständigkeit gegen die Belastungen gegenüber der Hochdruckpülung gemäß DIN 19523 wurde beim Institut für Rohrleitungsbau (IRO) in Oldenburg erbracht.

Im Detail wurden folgende Prüfungen an den Insituform-Materialien durchgeführt:

1. Prüfung des Wandaufbaus mit integrierter Folie (Beschichtung)

Prüfung an herzustellenden Probekörpern auf Basis der Reinharze und Füllstoffe mit integrierter Folie/Beschichtung:

- a) Prüfung des Abriebverhaltens an Halbschalen nach DIN EN 295-3 (Darmstädter Kipprinne, Mindestlastwechsel 100.000), es dürfen keine Schäden an der Folie/Beschichtung auftreten
- b) Prüfung des Verbundes zwischen Folie/Beschichtung und tragender Wandkonstruktion an Prüfplatten, Haftzugfestigkeit mittels Saugglocke, Unterdruck 0,8bar während 1.000h
- c) Hochdruckspülversuch nach DIN 19523 zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegenüber der Belastung aus dem Betrieb Werkstoffprüfung mittels Einzelstrahl mit definierter Belastung, Praxistest mittels vorgegebener Düse an einer 20m Teststrecke mit 60 Zyklen

2. Prüfung der integrierten Folie (Beschichtung)

- a) Prüfung der Alterungsbeständigkeit OIT (Oxidations-Induktionszeit) nach ISO 11357-6
- b) Trennversuch der Schichten (Synthesefaserfilz/Beschichtung) in Anlehnung an DIN 53357
- c) Ermittlung der Zugeigenschaften in Anlehnung an DIN 12311-1 mit Ermittlung der Reißkraft, Zugfestigkeit und Bruchdehnung
- d) Temperaturwechselbeanspruchung analog DIN EN 1055 mit folgenden Temperaturenwechselbeanspruchung von +15 °C und +65 °C und anschließender Vakuumsprüfung von 1.000h

Nach der erfolgreichen Durchführung der umfangreichen, zeitaufwändigen und normativen Tests wurde ein eindeutiges Ergebnis festgestellt: Die eingesetzten Coatingmaterialien erfüllen in allen betrieblichen Belangen die Anforderungen an einen renovierten Abwasserkanal nach DIN EN 752 hinsichtlich der

- Alterungsbeständigkeit
- Haftzugfestigkeit
- Hochdruckspülfestigkeit
- Abriebfestigkeit
- Dichtheit

Coating schafft Sicherheit und Vertrauen am Sanierungsmarkt

In den letzten Jahren hat sich der Marktanteil von lichterhärtenden Systemen verstärkt. In dieser Zeit wurde das Thema Dichtheit vermeintlich als Systemvorteil von GFK-Systemen gegenüber Linern mit Synthesenadelfilz als Trägermaterial hervorgehoben. Die Praxiserfahrungen der Kommunen ergaben jedoch nahezu gleichwertige Ergebnisse in diesem Bereich.

Für die Auftraggeber und Anwender der Insituform-Schlauchliningtechnologie bedeutet die Weiterentwicklung der Materialien und die Erweiterung der DIBt-Zulassung für die betrieblichen Belange einen weiteren Qualitätssprung. Die doppelte Sicherheit bezogen auf die

Dichtheit des Linersystems ist von entscheidender Bedeutung und kann nur vom Insituform-Liner garantiert werden. Die für den Einbau des Schlauchliners verwendete Außenfolie (Preliner) ist ein weiteres Bauteil, welches jedoch bei der Betrachtung der Dichtheit des Insituform Liners nicht berücksichtigt wird. Insituform setzt seit Erteilung der geänderten DIBt-Zulassung nur mehr PP- bzw. PE-Coatings ein, die alle streng definierten Prüfkriterien der geänderten Zulassung erfüllen.

Die Prüfkriterien der DIBt- Zulassung Z-42.3-305 für die Dichtheitsprüfung stehen selbstverständlich im Einklang mit dem Anforderungsprofil der Süddeutschen Kommunen und den zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen für die Materialprüfung an Probestücken vor Ort härter Schlauchliner (ZTV).

Die ZTV legt in -3.8 „Dichtheitsprüfung des Laminats bei der Probenvorbereitung“-fest, dass nur Einbauhilfen eingeritzt bzw. beschädigt werden dürfen. Das PE- und PP-Coating der Insituform-Schlauchliner stellt keine Einbauhilfe dar, sondern ist ein Bestandteil des Liners. Diese Funktion des Coatings beim Insituform-Liner wird zusätzlich durch die EN 13566 Teil 4 gestützt, in der das Coating auch als dichtendes Element aufgeführt wird (EN 13566-4: 2002 D, Anhang B, Tabelle B.1-CIPP-Bauteile).

Der Insituform-Synthesenadelfilzliner mit integriertem Coating rundet ein seit Jahrzehnten bewährtes System ab, das bei den vielseitigsten Problemstellungen Einsatz findet. Der langfristige und zuverlässige Sanierungserfolg begründet sich auf die robusten Bauweise, welcher auch bei ungünstigen Randbedingungen, wie z. B. Lageabweichungen oder stark drückendes Grundwasser nicht beeinträchtigt wird.

Um den Kunden ein verlässliches und langlebiges Produkt zur Verfügung stellen zu können, investiert Insituform seit vielen Jahren einen beträchtlichen Teil seiner finanziellen und personellen Ressourcen in die firmeneigene Forschung und Entwicklung der eingesetzten Werkstoffe. Die Umsetzung der fundierten und anerkannten Forschungsergebnisse soll der endlosen Diskussion des deutschen Sanierungsmarkts „was ist dicht, was ist undicht“ endlich ein Ende setzen. Und dabei stehen nicht allein wirtschaftliche und technische Aspekte im Vordergrund, sondern auch die erfreulicherweise im Alltagsbewusstsein unserer Gesellschaft immer mehr verankerte ökologische Verantwortung wird die Insituform-Technologie gerecht.

Der Kunde bekommt ein komplettes System, das den betrieblichen Anforderungen der EN 752 Standsicherheit, Dichtheit und Beständigkeit gegen betriebliche Belange auf Dauer gewachsen ist. Nehmen Sie uns beim Wort!

Datenbasis

In der nachfolgenden Ergebnistabelle sind die Werte der vorliegenden externen Materialprüfungen der Prüflabore zusammengefasst. Von 3.328 Einzelinstallationen (Insituform-Synthesefaserfilz-Schlauchliner und GFK-Schlauchliner) im Jahr 2008 wurden mehr als 50 % beprobt. Die Beauftragung der Materialprüfinstitute erfolgte zu über 75 % durch die Auftraggeber direkt.

Prüfkriterien

Wasserdichtheit des Laminats

Die Laminatdichtheit wurde nach den Prüfkriterien des DWA -Merkblattes M143-3 bzw. nach dem Anforderungsprofil der Süddeutschen Kommunen durchgeführt.

Elastizitätsmodul, Biegespannung und Wanddicke

Das Elastizitätsmodul (E-Modul), die Biegespannung und die Wanddicke wurden ausschließlich an gekrümmten Baustellenprobesegmenten mit Hilfe der DIN EN 13566/4 und dem Drei-Punkt-Biegeversuch (DIN EN 13566-4 / EN ISO 178) ermittelt.

Status der externen Materialprüfungen 2006/2007/2008 — (unter Berücksichtigung von eventuellen Wiederholungsprüfungen)

Gesamtergebnisse über alle Prüflabors:

		Insituform-Schlauchliner			GFK-Schlauchliner (Impreg)		
		Kennwerte	2006	2007	2008	Kennwerte	2008
Wasserdichtheit des Laminats	Anzahl geprüfter Linerproben		1199	1428	1548		68
	Davon dicht in der Laminatprüfung		1161	1396	1513		67
	Quote		96,8%	97,8%	97,7%		98,5%
E-Modul	Anzahl geprüfter Linerproben (E-Modul)		1226	1515	1599		68
	Mittelwert E-Modul (N/mm ²)		3367	3330	3303		13631
	Anzahl über Materialkennwert	2800 (N/mm ²)	1166	1437	1532	9500 (N/mm ²)	68
	Quote		95,1%	94,9%	95,8%		100,0%
Biegespannung σ_B	Anzahl geprüfter Linerproben (σ_B)		1226	1515	1599		68
	Mittelwert σ_B (N/mm ²)		38,1	38,1	37,4		322,5
	Anzahl über Materialkennwert	32/28 (N/mm ²)		1485	1529	180 (N/mm ²)	67
	Quote			97,4%	95,6%		98,5%

Status der externen Materialergebnisse für die Jahre 2006, 2007, 2008 (UP-Harze der Gruppe 3 DIN 18820 T1). Die Materialkennwerte entsprechen den 5%-Quantilwerten der DIBt-Zulassung.

Ergebnisbewertung

Wasserdichtheit des Laminats

Die Wasserdichtheit des Laminats ist im Jahr 2008 mit einer Quote von 97,7 % (Synthesefaserfilz) bzw. 98,5% (GFK) erreicht worden. Um die Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen der Vorjahre herzustellen, wurden keine Prüfungen nach der geänderten DIBt-Zulassung berücksichtigt.

Mechanische Kennwerte

Die erreichten Materialergebnisse sollen einen Überblick über die Reproduzierbarkeit der Materialergebnisse der eingesetzten Schlauchlinerverfahren geben. Eine Einzelwertdiskussion von Biegesteifigkeit, Elastizitätsmodul und Wanddicke wird als nicht sinnvoll erachtet. Vielmehr

sind die mechanischen Parameter für alle Produkte des Schlauchlinings immer in ihrer Kombination zu bewerten. Sowohl die Wanddicke als auch der Elastizitätsmodul sind nicht voneinander zu trennen, da sich diese Werte bereits bei der Meßwertermittlung gegenseitig beeinflussen.

Fazit und Schlussfolgerung

Die Firma Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH hat 2008 die an ihre Produkte gestellten, qualitativ anspruchsvollen Ziele erreicht. Des Weiteren gelang es dem Unternehmen erfolgreich den wachsenden Anforderungen des modernen Sanierungsmarktes mit einer Reihe von strukturellen und produktspezifischen Änderungen gerecht zu werden. Neben der bereits erwähnten geänderten DIBt-Zulassung für das Coating als

integralen Bestandteil ist hier insbesondere die Einführung eines UV-härtenden GFK-Schlauchliningsystems hervorzuheben. Die Umsetzung erfolgte mit hoher Sorgfalt im Detail, so wie es seit Jahren Standard für das Insituform Schlauchlining-Verfahren ist, und wurde sehr positiv vom Kunden angenommen. 2009 ist es Ziel die führende IRT-Marktstellung in der grabenlosen Kanalsanierung weiter auszubauen. Beste Voraussetzung dafür schafft die zum Jahreswechsel erfolgte Integration der 100%-igen Tochter Kanal- und Umwelttechnik GmbH in die Muttergesellschaft. So aufgestellt ist Insituform auch in Zukunft in der Lage dem Kunden das projektbezogen technisch, wirtschaftlich und ökologisch optimale Sanierungskonzept anbieten zu können.

Wir bieten folgende Leistungen:

- Schlauchlining mit Wärmehärtung, DN 100-2000
- Schlauchlining mit UV-Härtung, DN 150-1200
- Schlauchlining für Hausanschlusskanäle und Grundleitungen
- Ferngesteuerte Anschlussanierung
- Hutprofiltechnik
- Schlauchlining für Fallrohre und Lüftungskanäle
- Schlauchlining für den Druckrohrleitungsbereich
- Robotertechnik
- Schacht- und Bauwerkssanierung mit kunststoffmodifizierten Mörteln
- Beschichtung von Abwasserkanälen und Schachtbauwerken mit kunststoffmodifizierten Mörteln
- Schacht- und Bauwerkssanierung mit GFK
- Renovierung von Abwasserkanälen mit vorgefertigten Rohren
- Sanierung von Abwasserkanälen mit vorgefertigten Montageplatten
- Instandsetzung durch Rissanierung
- Oberflächenbeschichtung mit keramischen Elementen



Weitere Informationen finden Sie unter:
www.insitufarm.de

- [1] **NL Northeim** – Dipl. - Ing. Holger Zinn, Niederlassungsleiter – Prokurist
 [2] **NL Münster** – Dipl. - Ing. Dirk Wormuth, Niederlassungsleiter
 [3] **NL Köln/Bonn** – Dipl. - Ing. Jan Benad, Niederlassungsleiter
 [4] **NL Stuttgart** – Dipl. - Ing. Niklas Ernst, Niederlassungsleiter

- [5] **NL Hamburg** – Jens Roslawski, Niederlassungsleiter
 [6] **NL Berlin** – Dipl. - Ing. Detlef Mähler, Niederlassungsleiter - Prokurist
 [7] **IRT Kompetenzzentrum** – Dipl. - Ing. Volker Schmitt, Betriebsleiter
 [8] **NL München** – Dipl. - Ing. Oliver Götze, Niederlassungsleiter

Kompetenzzentrum
 Fraunhofer Straße 2
 D-98716 Geschwenda
 Tel +49 (0) 36205 / 9 32 - 0
 Fax +49 (0) 36205 / 9 32 - 31
 produktion@insitufarm.de

ZNL Ilmenau
 Fraunhoferstraße 2
 D-98716 Geschwenda
 Tel +49 (0) 36205 / 932 - 28
 Fax +49 (0) 36205 / 932 - 32
 ilmenau@insitufarm.de

NL Northeim
 Scharnhorstplatz 7
 D-37154 Northeim
 Tel +49 (0) 5551 / 97 42 - 0
 Fax +49 (0) 5551 / 25 38
 northeim@insitufarm.de

NL Stuttgart
 Heidenheimer Straße 5
 D-71229 Leonberg
 Tel +49 (0) 7152 / 30 02 - 30
 Fax +49 (0) 7152 / 30 02 - 55
 stuttgart@insitufarm.de

NL Hamburg
 Porgesring 25
 D-22113 Hamburg
 Tel +49 (0) 40 / 73 60 53 - 0
 Fax +49 (0) 40 / 7 32 14 98
 hamburg@insitufarm.de

ZNL Dresden
 Radeburger Straße 172
 D-01109 Dresden
 Tel +49 (0) 351 / 79 59 76 - 0
 Fax +49 (0) 351 / 79 59 76 - 15
 dresden@insitufarm.de

ZNL Frankfurt
 Häuser Hohle 13
 D-63628 Bad Soden-Salmünster
 Tel +49 (0) 6056 / 9 83 96 - 0
 Fax +49 (0) 6056 / 9 83 96 - 20
 frankfurt@insitufarm.de

NL München
 Lohweg 33
 D-85375 Neufahrn
 Tel +49 (0) 8165 / 95 82 - 0
 Fax +49 (0) 8165 / 95 82 - 22
 muenchen@insitufarm.de

NL Berlin
 Potsdamer Straße 48
 D-14513 Teltow
 Tel +49 (0) 3328 / 39 82 - 0
 Fax +49 (0) 3328 / 39 82 - 34
 berlin@insitufarm.de

NL Münster
 Münsterstraße 44
 D-48308 Senden
 Tel +49 (0) 2597 / 9 39 16 - 0
 Fax +49 (0) 2597 / 9 39 16 - 22
 muenster@insitufarm.de

NL Köln/Bonn
 Godesberger Straße 12
 D-53842 Troisdorf
 Tel +49 (0) 2241 / 94 76 - 0
 Fax +49 (0) 2241 / 94 76 - 25
 koeln-bonn@insitufarm.de

ZNL Nürnberg
 Sulzbacher Straße 47
 D-90552 Röthenbach / Pegnitz
 Tel +49 (0) 911 / 9 57 73 - 12
 Fax +49 (0) 911 / 9 57 73 - 55
 nuernberg@insitufarm.de

Kontakt Hauptverwaltung
 info@insitufarm.de

Insitufarm® Rohrsanierungstechniken GmbH — Sulzbacher Straße 47 — D-90552 Röthenbach / Pegnitz — Tel +49 (0) 911 / 9 57 73 - 0 — Fax +49 (0) 911 / 9 57 73 - 33