



UmweltBau

Fachzeitschrift für Leitungsbau | Umwelttechnik

Sonderdruck

bi

UmweltBau

Rohrvortrieb

Extrem
um die Kurve

Horizontalbohren

„Serienproduktion“
in Ostfriesland

Verfüllbaustoffe

Was ist
Flüssigboden wirklich?

IKT-LinerReport 2008

Schlauchlinerqualität:

Tendenz uneinheitlich



IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH
Exterbruch 1
D - 45886 Gelsenkirchen
Tel.: +49 209 17806-0
Fax: +49 209 17806-88
E-Mail: info@ikt.de
Homepage: www.ikt.de



Prüfingenieurin Tatjana Kijan bereitet
Drei-Punkt-Biegeversuch vor

IKT-LinerReport 2008

Schlauchliner-Qualität: Tendenz uneinheitlich

Verbesserten sich Schlauchliner 2007 noch auf breiter Front, so sind 2008 sowohl Fort- als auch Rückschritte zu verzeichnen. Wo können einzelne Linersysteme besser werden?

**VON DIPL.-ÖK. ROLAND W. WANIEK
UND DIPL.-ING. DIETER HOMANN**

Der mittlerweile fünfte LinerReport des neutralen und unabhängigen IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur beruht auf den Prüfergebnissen von knapp 1.400 Baustellenproben aus Deutschland, den Niederlanden und der Schweiz. Ziel ist es, den Auftraggebern einen

Gesamtüberblick über die auf Baustellen erzielten Sanierungsqualitäten zu geben.

Datenbasis

Dazu wird die Liner-Datenbank des IKT für 2008 ausgewertet. Dargestellt werden die Gesamtergebnisse derjenigen Sanierungsfirmen, von denen dem IKT mindestens 25 Linerproben von

fünf verschiedenen Baustellen vorliegen. Diese Anforderung erfüllen 20 Firmen, vier mehr als im Vorjahr.

In 75% der Fälle beauftragen Bauherren (oder ihre Ingenieurbüros) direkt das IKT mit der Laborprüfung von Linerproben, die vor Ort entnommen wurden. Lediglich 25% der Aufträge stammen von den Sanierungsfirmen selber (siehe Tab. 1).

Tab. 1: Sanierungsfirmen und Linersysteme

Sanierungsfirmen	Linersysteme	Linertyp	Anzahl Proben	IKT-Prüfung beauftragt durch	
				Sanierungsfirma %	Bauherr %
ARKIL INPIPE GmbH	Berolina Liner	GFK	60	3	97
Arpe AG (Schweiz)	Brandenburger Schlauchliner	GFK	31	0	100
Brandenburger Kanalsanierungs-GmbH	Brandenburger Schlauchliner	GFK	72	24	76
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH	Saertex-Liner	GFK	170	63	37
Erles Umweltservice GmbH	Impreg-Liner	GFK	33	0	100
Frisch & Faust Tiefbau GmbH	Brandenburger Schlauchliner	GFK	30	3	97
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH	Insituform Schlauchliner Impreg-Liner	NF GFK	235 30*	0	100
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Brandenburger Schlauchliner	GFK	88	0	100
Karl Weiss GmbH & Co. KG	Brandenburger Schlauchliner	GFK	52	67	33
Kleen GmbH	Saertex-Liner	GFK	69	13	87
KMG Pipe Technologies GmbH	Impreg-Liner	GFK	29	0	100
KS-Kanalsanierung GmbH	Brandenburger Schlauchliner	GFK	33	15	85
Linertec GmbH	Euroliner	GFK	34	53	47
NordiTube GmbH	UniLiner	NF	48	100	0
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	UniLiner	NF	30	27	73
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung	Berolina Liner	GFK	100	26	74
TKT Troisdorfer Kanalsanierungstechnik GbR	Brandenburger Schlauchliner	GFK	47	19	81
U&W Umwelttechnik u. Wasserbau GmbH	Brandenburger Schlauchliner	GFK	122	16	84
Umwelttechnik Jenni GmbH (Schweiz)	Berolina Liner	GFK	35	0	100
van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (Niederlande)	Brandenburger Schlauchliner	GFK	48	94	6
Gesamt			1.396	25	75
GFK: Glasfaser-Trägermaterial NF: Nadelfilz-Trägermaterial * von vier Baustellen					

Soll-Ist-Analyse

Die IKT-Prüfstelle untersucht mechanische Kennwerte und Wasser-Dichtheit der Schlauchliner anhand von Linerproben.

Verglichen werden die ermittelten Istwerte für E-Modul und Biegefestigkeit mit Sollwerten aus den DIBt-Zulassungen bzw. mit abweichenden Soll-Vorgaben des Auftraggebers für einzelne Baumaßnahmen, falls von diesem so gewünscht.

Wanddicken-Sollwerte werden anhand statischer Berechnungen festgelegt oder vom Auftraggeber vorgegeben. Die Wasser-Dichtheit wird nach APS-Prüfrichtlinie bestimmt. Das Resultat kann nur „dicht“ oder „undicht“ lauten. Bei Wiederholungsprüfungen gilt das zuletzt vom IKT festgestellte Ergebnis.

Die Prüfkriterien im Überblick

E-Modul (Kurzzeit-Biegemodul)

- Schlauchliner müssen tragfähig sein gegen Lasten wie Grundwasser, Straßenverkehr, Erddruck
- Elastizitätsmodul ist ein Kennwert für Tragfähigkeit
- ist er zu gering, kann Standsicherheit gefährdet sein
- Prüfmethode: Drei-Punkt-Biegeversuch nach DIN EN ISO 178 und DIN EN 13566-4

→ Ergebnisse: siehe Tab. 2

Wanddicke (mittlere Verbunddicke)

- Mindestwert wird in der statischen Berechnung festgelegt
- Wanddicke und E-Modul bestimmen gemeinsam die Steifigkeit des Liners
- zu geringe Wanddicke kann Standsicherheit gefährden
- Prüfmethode: mit Präzisionschieblehre wird mittlere Verbunddicke nach DIN EN 13566-4 gemessen

→ Ergebnisse: siehe Tab. 4

Biegefestigkeit (Kurzzeit- σ_{fb})

- kennzeichnet den Punkt, an dem Liner wegen zu hoher Spannung versagt
- wenn Biegefestigkeit zu gering, kann Liner brechen, noch bevor zul. Verformung erreicht ist
- Prüfmethode: Laststeigerung im Drei-Punkt-Biegeversuch bis zum Versagen; nach DIN EN ISO 178 und DIN EN 13566-4 (Kurzzeit-Biegefestigkeit)

→ Ergebnisse: siehe Tab. 3

Wasser-Dichtheit (nach APS-Richtlinie)

- Innenfolie einschneiden und Außenfolie entfernen, sofern vorhanden
- rot gefärbtes Wasser innen auftragen
- außen 0,5 bar Unterdruck aufbringen
- Liner ist undicht, wenn Wasser durchdringt
- Prüfdauer: 30 min.

→ Ergebnisse: siehe Tab. 5

Tab. 2: Prüfergebnisse Elastizitätsmodul

Kurzzeit-Biegemodul

Sanierungsfirmen	2008		2007		Tendenz
	Anz. Proben	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen		
Frisch & Faust Tiefbau GmbH	30	100,0 (100,0)	84,4 (57,1)		↑***
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH mit Impreg-Liner (GFK)	30	100,0 (100,0)	–	–	–
Jeschke Umwelttechnik GmbH	88	100,0 (100,0)	98,7 (98,7)		↑
Karl Weiss GmbH & Co. KG	52	100,0 (100,0)	–	–	–
KS-Kanalsanierung GmbH	33	100,0 (100,0)	100,0 (97,1)		↔
Linertec GmbH	34	100,0 (**)	100,0 (**)		↔
NordiTube GmbH	48	100,0 (100,0)	100,0 (100,0)		↔
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung	99	100,0 (100,0)	100,0 (100,0)		↔
TKT Troisdorfer Kanalsanierungstechnik GbR	47	100,0 (100,0)	–	–	–
Umwelttechnik Jenni GmbH (Schweiz)	35	100,0 (100,0)	–	–	–
van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (Niederlande)	48	100,0 (100,0)	100,0 (100,0)		↔
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH	169	98,8 (97,6)	97,2 (94,4)		↑
Brandenburger Kanalsanierungs-GmbH	72	98,6 (97,2)	98,5 (98,5)		↑
ARKIL INPIPE GmbH	60	98,3 (98,3)	100,0 (100,0)		↓
U&W Umwelttechnik u. Wasserbau GmbH	104	98,1 (98,1)	100,0 (100,0)		↓
Kleen GmbH	69	97,1 (97,1)	–	–	–
Erles Umweltservice GmbH	33	97,0 (97,0)	–	–	–
Arpe AG (Schweiz)	31	96,8 (96,8)	100,0 (96,0)		↓
Mittelwert		96,8	94,1		↑
KMG Pipe Technologies GmbH	29	96,6 (96,6)	96,8 (96,8)		↓***
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	25	96,0 (100,0)	–	–	–
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH mit Insituform-Schlauchliner (NF)	233	86,3 (86,3)	88,7 (88,7)		↓
FLEER-TECH GmbH		–	60,9 (60,9)		–
Rose Kanal- und Umwelttechnik		–	97,1 (97,1)		–

* Sollwerte laut Auftraggeber-Angaben (Statik bzw. Probenbegleitschein)
 ** keine DIBt-Zulassung vorhanden
 *** anderes Linersystem in 2008 als in 2007 eingesetzt
 () Ergebnis bei Vergleich mit DIBt-Sollwert
 – nicht gewertet, da zu wenig Linerproben

Tab. 3: Prüfergebnisse BiegefestigkeitKurzzeit- σ_{fb}

Sanierungsfirmen	2008		2007		Tendenz
	Anz. Proben	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen		
Erles Umweltservice GmbH	33	100,0 (100,0)	–	–	–
Frisch & Faust Tiefbau GmbH	30	100,0 (100,0)	77,9 (32,5)		↑***
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH mit Impreg-Liner (GFK)	30	100,0 (100,0)	–	–	–
Jeschke Umwelttechnik GmbH	88	100,0 (100,0)	100,0 (100,0)		↔
Linertec GmbH	34	100,0 (**)	100,0 (**)		↔
NordiTube GmbH	48	100,0 (100,0)	100,0 (100,0)		↔
TKT Troisdorfer Kanalsanierungstechnik GbR	47	100,0 (100,0)	–	–	–
van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (Niederlande)	48	100,0 (100,0)	100,0 (100,0)		↔
ARKIL INPIPE GmbH	60	98,3 (96,7)	97,0 (97,0)		↑
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH	169	98,2 (98,8)	97,2 (87,3)		↑
U&W Umwelttechnik u. Wasserbau GmbH	104	98,1 (100,0)	100,0 (100,0)		↓
Kleen GmbH	69	97,1 (97,1)	–	–	–
KMG Pipe Technologies GmbH	29	96,6 (96,6)	87,1 (87,1)		↑***
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	25	96,0 (96,0)	–	–	–
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung	99	96,0 (94,9)	95,9 (94,5)		↑
Karl Weiss GmbH & Co. KG	52	94,2 (96,2)	–	–	–
Arpe AG (Schweiz)	31	93,5 (96,8)	92,0 (92,0)		↑
Mittelwert		92,9	92,5		↑
KS-Kanalsanierung GmbH	33	90,9 (97,0)	97,1 (94,1)		↓
Brandenburger Kanalsanierungs-GmbH	72	90,3 (91,7)	100,0 (95,5)		↓
Umwelttechnik Jenni GmbH (Schweiz)	35	88,6 (97,1)	–	–	–
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH mit Insituform-Schlauchliner (NF)	233	72,5 (83,3)	78,0 (78,0)		↓
FLEER-TECH GmbH		–	95,7 (95,7)		–
Rose Kanal- und Umwelttechnik		–	100,0 (100,0)		–

* Sollwerte laut Auftraggeber-Angaben (Statik bzw. Probenbegleitschein)
 ** keine DIBt-Zulassung vorhanden
 *** anderes Linersystem in 2008 als in 2007 eingesetzt
 () Ergebnis bei Vergleich mit DIBt-Sollwert
 – nicht gewertet, da zu wenig Linerproben

Tab. 4: Prüfergebnisse Wanddicke
mittlere Verbunddicke nach DIN EN 13566-4

Sanierungsfirmen	2008		2007	Tendenz
	Anz. Proben	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen	
Jeschke Umwelttechnik GmbH	86	100,0	98,7	↑
Kleen GmbH	69	100,0	–	–
Linertec GmbH	34	100,0	100,0	↔
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH mit Insituform-Schlauchliner (NF)	225	99,6	97,1	↑
NordiTube GmbH	48	97,9	84,6	↑
van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (Niederlande)	48	97,9	96,9	↑
ARKIL INPIPE GmbH	55	96,4	82,5	↑
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH	169	95,9	95,8	↑
TKT Troisdorfer Kanalsanierungstechnik GbR	47	95,7	–	–
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung	96	94,8	56,2	↑
Brandenburger Kanalsanierungs-GmbH	71	94,4	89,5	↑
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH mit Impreg-Liner (GFK)	30	93,3	–	–
Mittelwert		92,1	87,8	↑
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	25	92,0	–	–
Frisch & Faust Tiefbau GmbH	26	88,5	100,0	↓**
KMG Pipe Technologies GmbH	28	85,7	100,0	↓**
Karl Weiss GmbH & Co. KG	48	83,3	–	–
KS-Kanalsanierung GmbH	22	81,8	76,9	↑
Umwelttechnik Jenni GmbH (Schweiz)	30	76,7	–	–
U&W Umwelttechnik u. Wasserbau GmbH	101	72,3	74,0	↓
Arpe AG (Schweiz)	31	71,0	56,0	↑
Erles Umweltservice GmbH	33	54,5	–	–
FLEER-TECH GmbH		–	84,8	–
Rose Kanal- und Umwelttechnik		–	79,4	–

* Sollwerte laut Auftraggeber-Angaben (Statik bzw. Probenbegleitschein)
 ** anderes Linersystem in 2008 als in 2007 eingesetzt
 – nicht gewertet, da zu wenig Linerproben

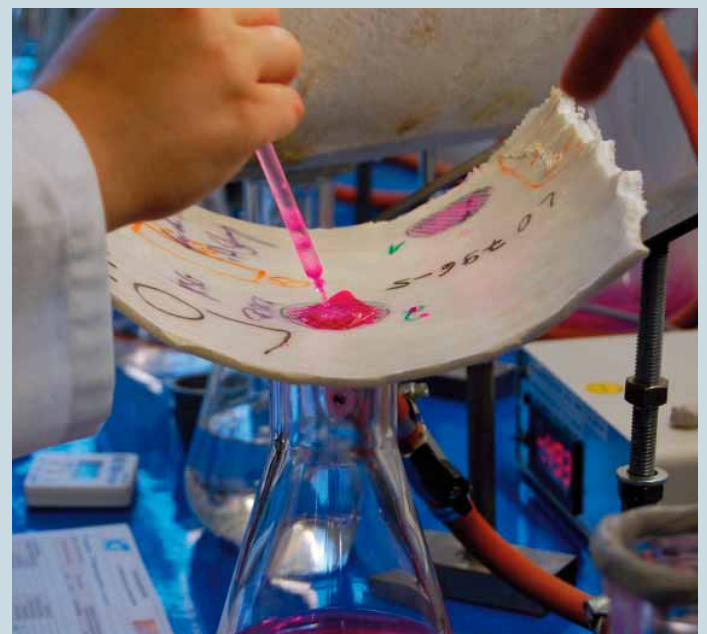
Tab. 5: Prüfergebnisse Wasser-Dichtheit
nach APS-Prüfrichtlinie

Sanierungsfirmen	2008		2007	Tendenz
	Anz. Proben	wasserdicht in % der Prüfungen	wasserdicht in % der Prüfungen	
ARKIL INPIPE GmbH	60	100,0	97,8	↑
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH	169	100,0	100,0	↔
Erles Umweltservice GmbH	33	100,0	–	–
Jeschke Umwelttechnik GmbH	88	100,0	94,8	↑
Kleen GmbH	69	100,0	–	–
Linertec GmbH	34	100,0	97,4	↑
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung	100	100,0	100,0	↔
U&W Umwelttechnik u. Wasserbau GmbH	119	100,0	100,0	↔
van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (Niederlande)	48	100,0	100,0	↔
Brandenburger Kanalsanierungs-GmbH	64	98,4	100,0	↓
NordiTube GmbH	48	97,9	96,2	↑
KS-Kanalsanierung GmbH	33	97,1	97,1	↔
Karl Weiss GmbH & Co. KG	52	96,2	–	–
TKT Troisdorfer Kanalsanierungstechnik GbR	47	95,7	–	–
Umwelttechnik Jenni GmbH (Schweiz)	35	94,3	–	–
Arpe AG (Schweiz)	31	93,5	100,0	↓
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH mit Impreg-Liner (GFK)	30	93,3	–	–
Mittelwert		92,6	93,8	↓
Frisch & Faust Tiefbau GmbH	30	90,0	97,4	↓**
KMG Pipe Technologies GmbH	29	89,7	75,0	↑**
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH mit Insituform-Schlauchliner (NF)				
a) nach APS-Prüfrichtlinie	214	68,7	70,8	↓
b) in Anlehnung an APS-Prüfrichtlinie mit z.T. geringeren Prüfdrücken und -zeiten*	18	94,4	92,0	↑
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	30	50,0	–	–
FLEER-TECH GmbH		–	86,1	–
Rose Kanal- und Umwelttechnik		–	100,0	–

– nicht gewertet, da zu wenig Linerproben
 * Auf Wunsch eines einzelnen Auftraggebers.
 ** anderes Linersystem in 2008 als in 2007 eingesetzt



Mit Präzisionsschieblehre wird die Liner-Wanddicke gemessen



Dichtheitsprüfung: Gefärbtes Wasser wird auf die Innenseite des Liners aufgetragen



Dichtheitsprüfung: dichter Liner



Dichtheitsprüfung: undichter Liner

Tab. 6: Prüfergebnisse nach Linertypen

Linertyp	Linersystem	Wasser-Dichtheit		E-Modul		Biegefestigkeit			Wanddicke		
		Anz. Proben	wasserdicht** in % der Prüfungen	Anz. Proben	Sollwerte* erreicht in % der Prüfungen	Anz. Proben	Sollwerte* erreicht in % der Prüfungen	Anz. Proben	Sollwerte* erreicht in % der Prüfungen		
GFK	Euroliner	34	100,0	34	100,0	34	100,0	34	100,0		
	Saertex-Liner	238	100,0	238	98,3	238	97,9	238	97,1		
	Berolina Liner	194	99,0	194	99,5	194	95,4	181	92,3		
	Brandenburger Schlauchliner	512	97,9	505	99,2	505	96,6	480	87,7		
	Impreg-Liner	92	94,6	92	97,8	92	98,9	91	76,9		
NF	UniLiner	78	79,5	73	98,6	73	98,6	73	95,9		
	Insituform Schlauchliner	214	68,7	233	86,3	233	72,5	225	99,6		
Mittelwert			92,6		96,8		92,9		92,1		
		<div style="background-color: #4CAF50; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></div> oberhalb Mittelwert <div style="background-color: #F44336; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></div> unterhalb Mittelwert									
GFK:		Glasfaser-Trägermaterial									
NF:		Nadelfilz-Trägermaterial									
* Sollwerte laut Auftraggeber-Angaben (Statik bzw. Probenbegleitschein)											
** nach APS-Prüfrichtlinie											

Vorjahresvergleich

Verglichen zu 2007 weisen die Mittelwerte von E-Modul, Biegefestigkeit und Wanddicke in 2008 leichte Verbesserungen auf. Sie steigern sich im Durchschnitt um bis zu 4,3 Pro-

zentpunkte (%P). Lediglich Nadelfilz-Liner verschlechtern sich bei der Biegefestigkeit um 5%P (vgl. Tab. 7).

Augenfällig ist der deutliche Aufwärtstrend bei der Wanddicke, die in den Vorjahren der

Schwachpunkt v.a. der GFK-Liner war. Zwar bleibt hier die Erfolgsquote der GFK-Liner immer noch deutlich hinter der der NF-Liner zurück, aber die Sanierungsfirmen nehmen sich dieses Punktes offensichtlich an und steigern sich um 5%P.

Tab. 7: Prüfergebnisse im Vorjahresvergleich

Linertyp	wasserdicht** in % der Prüfungen			E-Modul* Sollwerte erreicht in % der Prüfungen			Biegefestigkeit* Sollwerte erreicht in % der Prüfungen			Wanddicke* Sollwerte erreicht in % der Prüfungen		
	2008	2007	+/-	2008	2007	+/-	2008	2007	+/-	2008	2007	+/-
Mittelwerte												
• aller Proben	92,6	93,8	-1,2 ↓	96,8	94,1	+2,7 ↑	92,9	92,5	+0,4 ↑	92,1	87,8	+4,3 ↑
• GFK	98,3	98,5	-0,2 ↓	99,0	97,4	+1,6 ↑	97,0	96,0	+1,0 ↑	90,1	85,1	+5,0 ↑
• NF	71,6	77,4	-5,8 ↓	89,2	86,0	+3,2 ↑	78,8	84,1	-5,3 ↓	98,7	94,2	+4,5 ↑
GFK:	Glasfaser-Trägermaterial											
NF:	Nadelfilz-Trägermaterial											
* Sollwerte laut Auftraggeber-Angaben (Statik bzw. Probenbegleitschein)												
** nach APS-Prüfrichtlinie												

Bei der Wasser-Dichtheit ist das durchschnittliche Qualitätsniveau leicht rückläufig (-1,2%P). Im Vorjahr war hier noch eine stattliche Verbesserung um 5%P zu vermelden, bei Nadelfilz-Linern sogar um gut 7%P. In 2008 hingegen bleiben GFK-Liner mit -0,2%P fast auf Vorjahresniveau, während sich Nadelfilz-Liner mit -5,8%P verschlechtern.

Können Liner besser werden?

Insgesamt vermeldet der IKT-LinerReport 2008 ein ansprechendes Qualitätsniveau auf dem Schlauchliner-Markt. Vor allem die Prüfergebnisse beim E-Modul ragen mit im Mittel knapp 97% heraus. Aber auch die drei anderen Kriterien Biegefestigkeit, Wanddicke und Wasser-Dichtheit weisen mit durchschnittlich knapp 93% bestandener Prüfungen einen vergleichsweise guten Stand auf.

Ist damit das Ende der Fahnenstange erreicht? Sind diese Durchschnittswerte, die in den letz-

ten Jahren kontinuierlich besser wurden, überhaupt noch zu toppen?

Betrachtet man die Ergebnisse differenziert nach Trägermaterial, so zeigt sich, wo trotzdem noch Verbesserungsspielraum zu finden ist:

- Während GFK-Liner die Laborprüfungen bei den Kriterien Wasser-Dichtheit, E-Modul und Biegefestigkeit durchschnittlich in 97 bis 99% der Fälle bestehen, tun dies Nadelfilz-Liner nur zu 72, 89 und 79 Prozent respektive.
- Bei der Wanddicke ist dies genau umgekehrt, hier sind Nadelfilz-Liner mit 99% merklich besser als GFK-Liner mit 90%.

Damit ist offensichtlich, dass von GFK-Linern bei Wasser-Dichtheit, E-Modul und Biegefestigkeit kaum noch große Verbesserungssprünge zu erwarten sind, hingegen Nadelfilz-Liner hier noch ausreichend Luft nach oben haben. Genau umgekehrt verhält es sich bei der Wanddicke.

Die Einbauqualitäten sowohl von GFK- als auch

von Nadelfilz-Linern müssen noch besser werden, um den Ansprüchen der aus guten Gründen kritischen Auftraggeber gerecht zu werden. Die Hersteller müssen daher den Markt in den kommenden Jahren mit echten technischen Innovationen überzeugen.

Inwieweit die Verringerung von Anforderungen oder zusätzliche Funktionen für bestehende Linerkomponenten dies tatsächlich leisten können, werden künftige Qualitätskontrollen und Gewährleistungsabnahmen zeigen.

DIE AUTOREN

Dipl.-Ök. Roland W. Waniek
Dipl.-Ing. Dieter Homann
IKT – Institut für Unterirdische
Infrastruktur gemeinnützige GmbH
Exterbruch 1,
45886 Gelsenkirchen
Tel.: 0209 17806-0,
E-Mail: info@ikt.de
Homepage: www.ikt.de



PRÜFSTELLE

SCHLAUCHLINER

forschen

prüfen

beraten

testen

- Bestimmung von Materialkennwerten
- DIBt-anerkanntes Prüfinstitut
- Erst- und Eignungsprüfungen
- Baustellenprüfungen
- Gutachten

Exterbruch 1
45886 Gelsenkirchen

Tel.: +49 (0) 209 17806-0
Fax: +49 (0) 209 17806-88
www.ikt.de | info@ikt.de

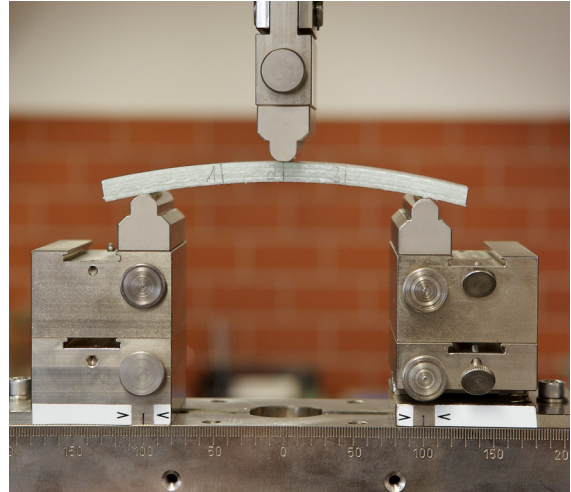


neutral
unabhängig
gemeinnützig

IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur

An das

IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur
Exterbruch 1
45886 Gelsenkirchen



per Fax: 0209 17806-88

Bitte um unverbindliches Angebot zur Prüfung von Linerproben für:

Bezeichnung der Baumaßnahme: _____

Voraussichtliche Anzahl Linerproben: _____

Vorauss. Zeitraum der Baumaßnahme: _____

Standard-Prüfungen

- Wasser-Dichtheit (APS-Prüfvorschrift)
- Drei-Punkt-Biegeversuch (DIN EN 13566-4 u. ISO 178)
(inkl. E-Modul, Biegezugfestigkeit, Wanddicke)
- 24-h-Kriechneigung (EN ISO 899-2)

Erweiterte Prüfungen

- Reststyrolgehalt (DIN 53394-2)
- IR-Spektroskopie zur Bestimmung des Harztyps
- Glas- und Füllstoffgehalt (EN ISO 1172)
- Spezifisches Gewicht/Dichte (DIN EN ISO 1183)
- DSC- bzw. DDK-Analyse (DIN 53765)

Auftraggeber: _____

Ansprechperson: _____

Anschrift: _____

Telefon und Fax: _____

E-Mail: _____

Wir haben noch Fragen! Bitte rufen Sie uns an: