



Unter Druck: Der IKT-Prüfer ermittelt die Biegespannung beim Bruch der Linerprobe.

IKT-LinerReport 2017

Schlauchliner-Qualität: Vier gewinnt

Noch zu viele Liner erfüllen nicht alle vier Prüfkriterien gleichzeitig. Oft gute Ergebnisse bei Einzelkriterien. Aber nur wer alle vier Mindestwerte erreicht, ist wirklich gut.

von Roland W. Waniek, Dieter Homann und Barbara Grunewald

Zum vierzehnten Mal legt das IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur seinen jährlichen LinerReport vor. Er basiert auf mehr als 2.100 Schlauchlinerproben, die im Jahr 2017 auf Baustellen zwecks Qualitätskontrolle entnommen und von der IKT-Prüfstelle für Schlauchliner untersucht wurden.

Soll-Ist-Analyse

Wie in den Vorjahren auch, werden für jede Baustellenprobe E-Modul, Biegefestigkeit, Wanddicke und Wasser-Dichtheit bestimmt. Die Prüfergebnisse werden verglichen mit den jeweiligen Soll-Werten aus den DIBt-

Datenbasis IKT-LinerReport 2017

- Anzahl Schlauchliner-Proben: 2.152
- davon: 1.898 GFK-Liner und 254 Nadelfilz-Liner
- Mindestmenge: je Sanierungsfirma 25 Linerproben eines Typs von fünf verschiedenen Baustellen
- Probeneinsender: 67% Bauherren, 33% Sanierungsfirmen
- Herkunftsländer: Deutschland, England, Niederlande, Österreich, Schweiz, Tschechische Republik

Zulassungen (Niederlande: KOMO-Zertifikat; Schweiz: QUIK-Richtlinie) oder Auftraggeber-Angaben, z.B. statische Berechnungen.

E-Modul leicht schwächer

Im Durchschnitt erreichen 97,4% der Liner das geforderte E-Modul. Das sind 1,5 Prozentpunkte (%P) weniger als 2016 und 1,7 %P weniger als 2015, dem bisherigen Spitzenwert aller IKT-Liner-Reports. Daraus lässt sich allerdings noch kein Trend ablesen, zumal 15 von 25 Sanierungsfirmen dieses Kriterium zu 100% erfüllen, eine sogar mit zwei Linersystemen (vgl. Tab. 2).

Biegefestigkeit auch schwächer

Ein ähnliches Bild ergibt sich auch beim Prüfkriterium Biegefestigkeit. Auch hier gibt es einen niedrigeren Durchschnittswert als in den beiden Vorjahren (-0,8 %P bzw. -1,7 %P). Zwar bestehen 14 Sanierungsfirmen alle Prüfungen zu 100%, doch die Streuung der Ergebnisse ist deutlich breiter geworden. So liegt das Schlusslicht bei nur 70% bestandener Prüfungen (vgl. Tab. 3).

Wanddicke mit großer Streuung

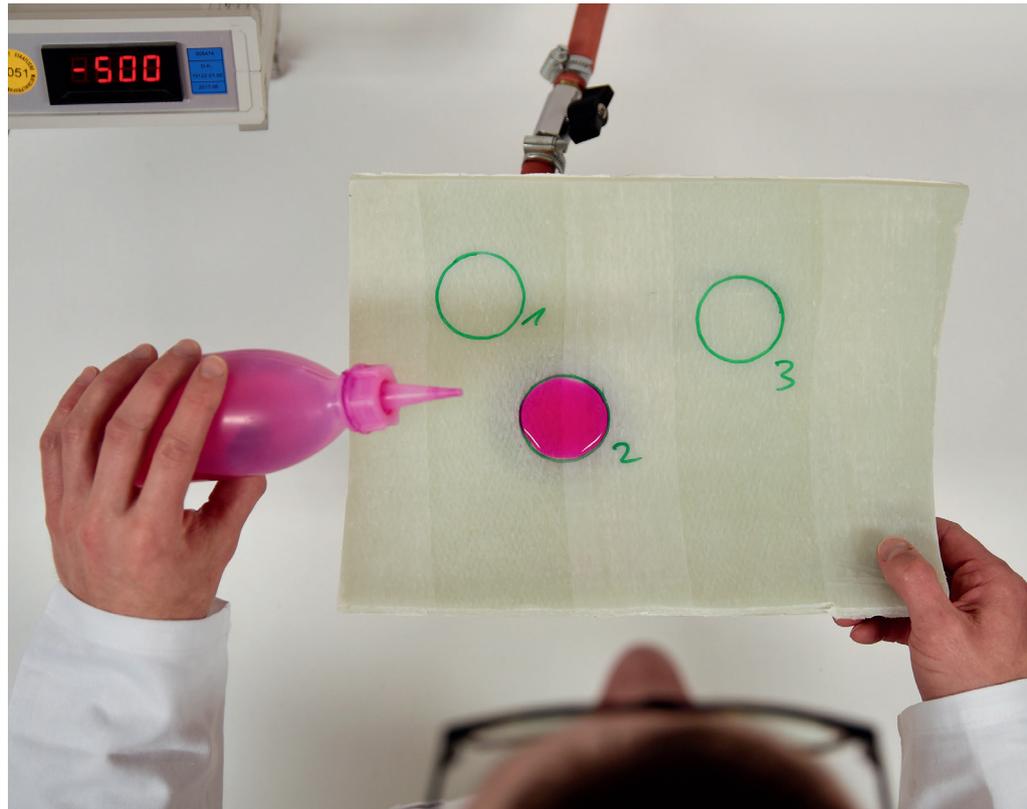
Ebenso liegen die Ergebnisse des Prüfkriteriums Wanddicke im Durchschnitt unter denen der beiden Vorjahre, nämlich um -1,7 %P gegenüber 2016 und um -0,9 %P gegenüber 2015. Die Streuung ist bei der Wanddicke deutlich größer als bei E-Modul und Biegefestigkeit, das Schlusslicht liegt bei 60% bestandener Prüfungen (vgl. Tab. 4).

Wasser-Dichtheit auf hohem Vorjahres-Niveau

Beim Prüfkriterium Wasser-Dichtheit bleibt es beim hohen Durchschnittsniveau des Vorjahres, nämlich bei 99,1% bestandener Prüfungen. Es weist damit den höchsten Durchschnittswert aller vier Prüfkriterien auf. Dabei bestehen 17 Sanierungsfirmen alle Dichtheitsprüfungen. Das Sanierungsziel Wasser-Dichtheit haben die meisten Firmen erfolgreich in den Griff bekommen (vgl. Tab. 5).

Sanierungsqualität 2017

Insgesamt betrachtet bewegen sich die Prüfergebnisse des Jahres 2017 auf einem hohen Niveau. Die Durchschnittswerte „bestandene Prüfung“ liegen durchweg über 95%.



Unterdruck: Bei den wenigsten Proben tritt die Prüflüssigkeit durch das Laminat.

Zahlreichen Sanierungsfirmen gelingt es überdies, die Kriterien zu 100% zu erfüllen. Allerdings liegen die Durchschnittswerte für E-Modul, Biegefestigkeit und Wanddicke unter denen der beiden Vorjahre. Allein beim Kriterium Wasser-Dichtheit bleibt es beim hohen Niveau von 2016 (vgl. Tab. 7).

Schlusslichter stören

Bedenklich scheint allerdings, dass die Ergebnisse der vier Einzelkriterien deutlich breiter um die Durchschnittswerte streuen als in Vorjahren. So liegen bei E-Modul und Biegefestigkeit die schwächsten Werte für bestandene Prüfungen bei 80% bzw. 70%. Bei der Wanddicke reichen sie sogar bis auf 60% herunter. Dies sind deutlich schlechtere Werte als in den Vorjahren. Für den Qualitätsanspruch des Schlauchlinings

sind diese Schlusslichter keine akzeptablen Resultate.

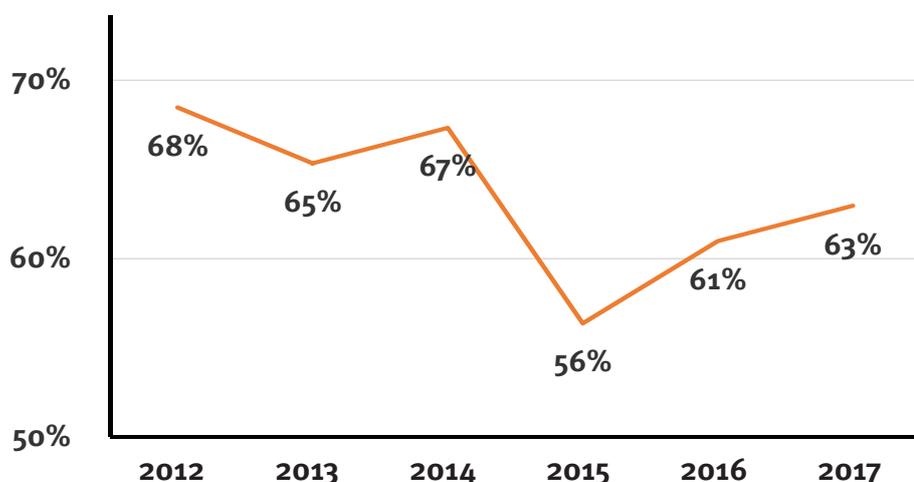
Vier gewinnt

Idealerweise erfüllt eine Schlauchlinerprobe alle vier Prüfkriterien (E-Modul, Biegefestigkeit, Wanddicke und Wasser-Dichtheit) gleichzeitig. Sind weniger als vier Kriterien erfüllt, so ist dies nicht ausreichend. Das gilt insbesondere, weil das DWA-M 144-3 (ZTV Sanierung) diese Kriterien explizit zur Qualitätsbeurteilung heranzieht. Diese ZTV ist



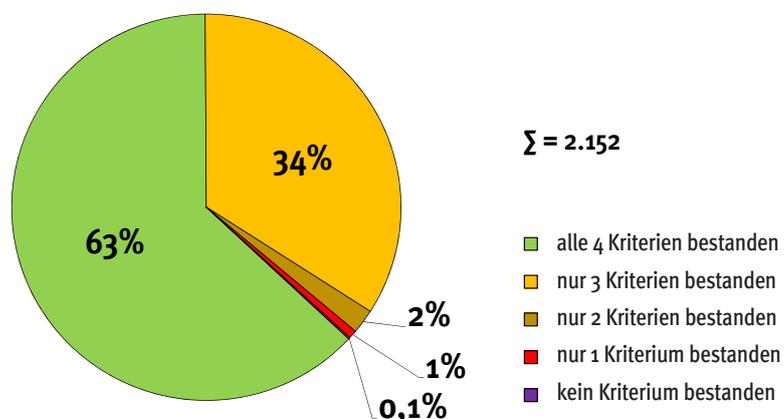
Diagramm 1: Linerproben, die alle vier Prüfkriterien zugleich bestehen

– Anteile in Prozent an Gesamtzahl Linerproben –



Insgesamt 63% der Linerproben bestehen in 2017 alle vier Prüfkriterien gleichzeitig. Hingegen erfüllen 37% nur drei oder weniger Kriterien zugleich. Davon erreichen die meisten drei Kriterien und nur eine sehr kleine Minderheit noch weniger (vgl. Diagramm 2).

Diagramm 2: Linerproben nach Anzahl bestandener Prüfkriterien



heutzutage weitgehend akzeptierter Standard und liegt den meisten Sanierungsverträgen zugrunde.

Der Anteil der Linerproben, die in 2017 alle vier Prüfkriterien gleichzeitig bestehen, liegt bei 63% (Vorjahr: 61%; vgl. Diagramm 1). Zwar ist es erfreulich, dass diese Quote besser geworden ist, unübersehbar bleibt jedoch, dass mehr als ein Drittel der Linerproben mindestens ein Prüfkriterium nicht erfüllt. Dem Anspruch einer qualitativ hochwertigen Kanalsanierung werden sie so nicht gerecht.

Spitzengruppe: Der „100%-Club“

Die Qualitätsmaßstäbe aus den Verfahrenszulassungen für Schlauchliner sind nur dann erfüllt, wenn alle vier Prüfkriterien zugleich bestanden sind. Im Jahr 2017 gelingt dies 9 von 25 Sanierungsfirmen (Vorjahr: 5 von 22). Sie bestehen die Linerprüfungen zu 100%. Eine Firma schafft diese Bestleistung sogar mit zwei verschiedenen Linersystemen.

Zum „100%-Club“ gehören in 2017 neun Sanierungsfirmen:

- Diringer & Scheidel Rohrsanierung mit RS CityLiner
- Geiger Kanaltechnik mit Alphasliner
- Hamers Leidingtechniek mit Alphasliner
- Jeschke Umwelttechnik mit Alphasliner und mit Brandenburger Liner
- Kanaltechnik Agricola mit iMPREG Liner
- Koßmann Kanal- und Umwelttechnik mit SAERTEX Liner
- KTF Kanal-Technik-Friess mit iMPREG Liner
- LTS - Lilie Tief- und Straßenbau mit SAERTEX Liner
- Max Bögl Stiftung mit Brandenburger Liner



Für Auftraggeber ist es auch relevant zu wissen, ob eine Sanierungsfirma nur in einem Jahr Bestleistungen abgeliefert oder ob sie das beständig über mehrere Jahre schafft. Die Graphik rechts führt die Firmen auf, die in den letzten fünf Jahren alle Prüfungen in allen vier Kriterien bestanden haben. Für jedes Jahr zwischen 2013 und 2017 im „100%-Club“ gibt es einen Stern. Je mehr Sterne eine Firma hat, desto konstanter liefert sie Sanierungsergebnisse in höchster und geforderter Qualität ab.

Fazit: Es ist noch Luft nach oben

Das Maß der Dinge ist bei der Materialprüfung von Schlauchlinern, dass alle vier Prüfkriterien E-Modul, Biegefestigkeit, Wanddicke und Wasser-Dichtheit erfüllt sind. Diese Anforderung erreichen im Jahr 2017 lediglich 63% der vom IKT geprüften Linerproben, 37% hingegen nicht. Letztere schaffen meist drei der Kriterien, aber eben nicht alle vier, wie es notwendig ist. Am schlechtesten fallen die Ergebnisse bei der Wanddicke aus, die für die Tragfähigkeit besonders wichtig ist.

Das bedeutet, dass ein beachtlicher Teil der Linerproben nicht alle Sollwerte erreicht, die durch Zulassungen, statische Berechnungen oder Auftraggeber vorgegeben sind. Dem Anspruch des Schlauchlining-Verfahrens, eine über Jahrzehnte dauerhafte Renovierung schadhafter Altröhre zu sein, wird so nur bedingt Genüge getan.

Dass dieser Anspruch erfüllbar ist, zeigen die neun Sanierungsfirmen, denen es in 2017 gelingt, bei allen ihrer geprüften Proben alle vier Kriterien zu bestehen. Drei von ihnen schaffen es sogar, diese Bestleistung fünf Jahre in Folge konstant abzuliefern. Unmöglich ist es also nicht.

Für die anderen Sanierungsfirmen bedeutet dies: Bei der Qualität ist noch genug Luft nach oben. Und für die Auftraggeber heißt es: Weiterhin auf die Qualitätssicherung achten und darauf bestehen, dass alle vier Prüfkriterien erfüllt werden. Ansonsten ist die Dauerhaftigkeit von Sanierungsmaßnahmen fraglich.

Dipl.-Ök. Roland W. Waniek

Dipl.-Ing. Dieter Homann

Barbara Grunewald, M.Sc.

IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur
gemeinnützige GmbH

Exterbruch 1, 45886 Gelsenkirchen

Tel.: 0209 17806-0

E-Mail: info@ikt.de

www.ikt.de

IKT-LinerReport: Der 100%-Club

alle Prüfungen in allen Kriterien bestanden
2013-2017

Hamers Leidingtechniek (NL) mit Alphaliner	2017	2016	2015	2014	2013
Jeschke Umwelttechnik mit Brandenburger Liner	2017	2016	2015	2014	2013
Kanaltechnik Agricola mit iMPREG Liner	2017	2016	2015	2014	2013
Jeschke Umwelttechnik mit Alphaliner	2017	2015	2013		
KTF Kanal-Technik-Friess mit iMPREG Liner	2017	2016	2014		
Arkil Inpipe mit Berolina Liner	2016	2015			
Arpe (CH) mit Alphaliner	2015				
Diringer&Scheidel Rohr-sanierung mit RS CityLiner	2017				
Geiger Kanaltechnik mit Alphaliner	2017				
Geiger Kanaltechnik mit Berolina Liner	2015				
ISS Kanal Service (CH) mit Alphaliner	2013				
Koßmann Kanal- und Umwelttechnik mit SAERTEX Liner	2017				
LTS - Lilie Tief- und Straßenbau mit SAERTEX Liner	2017				
Max Bögl Stiftung mit Brandenburger Liner	2017				
Pfaffinger Rohrnetz- & Sanierungstechnik mit iMPREG Liner	2015				
Swietelsky-Faber Nederland Relining (NL) mit Berolina Liner	2015				

neutral
abhängig
gemeinnützig

IKT-LinerReport
alle Schlauchliner-Prüfungen zu

100%
bestanden.

www.ikt.de

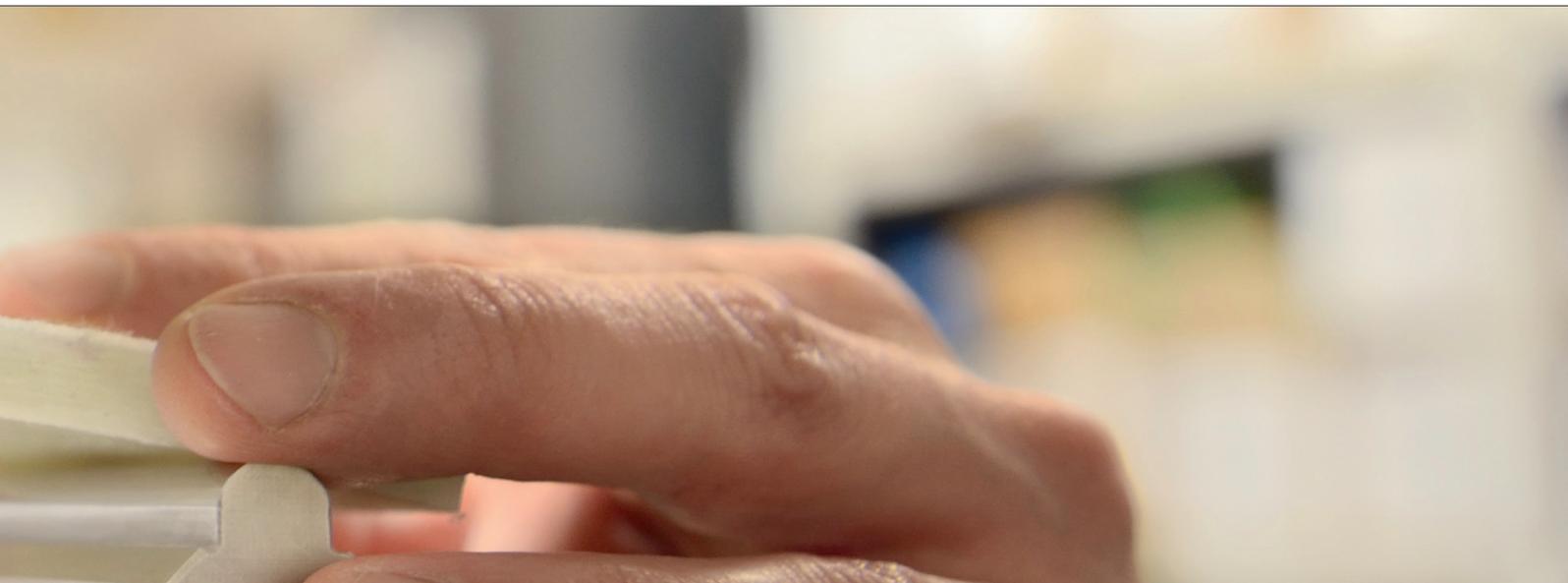
Tab. 1: Sanierungsfirmen und Linersysteme 2017	Linersysteme	Linertyp	Anzahl Proben	IKT-Prüfung beauftragt durch	
				Sanierungs- firma %	Bauherr %
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	iMPREG Liner	GFK	63	0,0	100,0
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	PAA SF-Liner	NF	160	6,9	93,1
Arkil Inpipe GmbH	SAERTEX Liner	GFK	57	0,0	100,0
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG	Alphaliner	GFK	27	0,0	100,0
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG	RS CityLiner	NF	30	76,7	23,3
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG	SAERTEX Liner	GFK	61	0,0	100,0
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co.KG	Alphaliner	GFK	84	17,9	82,1
GMB Rioleringsstechniken B.V. (NL)	SAERTEX Liner	GFK	184	31,0	69,0
Hamers Leidingtechniek B.V. (NL)	Alphaliner	GFK	105	1,0	99,0
HF-Rohrtechnik GmbH (A)	Berolina Liner	GFK	35	0,0	100,0
Insituform Rioolrenovatietechnieken B.V. (NL)	Brandenburger Liner	GFK	25	8,0	92,0
Insituform Rioolrenovatietechnieken B.V. (NL)	Insituform Schlauchliner (NL)	NF	64	26,6	73,4
Insituform Rioolrenovatietechnieken B.V. (NL)	Insituform iPlus Glass (NL)	GFK	30	0,0	100,0
ISS Kanal Services AG (CH)	Alphaliner	GFK	64	85,9	14,1
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Alphaliner	GFK	128	75,0	25,0
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Brandenburger Liner	GFK	31	61,3	38,7
Kanaltec AG (CH)	Brandenburger Liner	GFK	29	44,8	55,2
Kanaltechnik Agricola GmbH	iMPREG Liner	GFK	46	34,8	65,2
KATEC Kanaltechnik Müller und Wahl GmbH	Alphaliner	GFK	74	9,5	90,5
Koßmann Kanal- und Umwelttechnik GmbH	SAERTEX Liner	GFK	26	0,0	100,0
KTF GmbH	iMPREG Liner	GFK	61	100,0	0,0
LTS - Lilie Tief- und Straßenbau GmbH	SAERTEX Liner	GFK	47	76,6	23,4
Max Bögl Stiftung & Co. KG	Brandenburger Liner	GFK	46*	0,0	100,0
OnSite Central Ltd (GB)	iMPREG Liner	GFK	29	100,0	0,0
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	SAERTEX Liner	GFK	35	0,0	100,0
SKS-Servicecenter für Kanalsanierung GmbH	Alphaliner	GFK	33	60,6	39,4
Swietelsky-Faber Kanalsanierung GmbH	Brandenburger Liner	GFK	41	14,6	85,4
Swietelsky-Faber Nederland Relining B.V. (NL)	Berolina Liner	GFK	139	0,0	100,0
TKT GmbH & Co.KG	Alphaliner	GFK	118	52,5	47,5
Trasko a.s. (CZ)	Alphaliner	GFK	86	100,0	0,0
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Alphaliner	GFK	163	27,0	73,0
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Brandenburger Liner	GFK	31	87,1	12,9
Gesamt			2.152	32,7	67,3
GFK: Glasfaser-Trägermaterial NF: Nadelfilz-Trägermaterial * aus vier Baumaßnahmen					

Tab. 2: Prüfergebnisse Elastizitätsmodul 2017 (Kurzzeit-Biegemodul)	Linersysteme	2017		2016	Tendenz
		Anzahl Proben	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen	
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG	RS CityLiner	30	100	-	-
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co.KG	Alphaliner	84		-	-
Hamers Leidingtechniek B.V.(NL)	Alphaliner	105		100	↔
HF-Rohrtechnik GmbH (A)	Berolina Liner	35		-	-
ISS Kanal Services AG (CH)	Alphaliner	64		100	↔
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Alphaliner	128		-	-
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Brandenburger Liner	31		100	↔
Kanaltechnik Agricola GmbH	iMPREG Liner	45		100	↔
KATEC Kanaltechnik Müller und Wahl GmbH	Alphaliner	74		98,1	↑
Koßmann Kanal- und Umwelttechnik GmbH	SAERTEX Liner	26		-	-
KTF GmbH	iMPREG Liner	61		100	↔
LTS - Lilie Tief- und Straßenbau GmbH	SAERTEX Liner	47		-	-
Max Bögl Stiftung & Co. KG	Brandenburger Liner	44		97,8	↑
OnSite Central Ltd (GB)	iMPREG Liner	29		-	-
SKS-Servicecenter für Kanalsanierung GmbH	Alphaliner	33		-	-
TKT GmbH & Co.KG	Alphaliner	118		99,4	↑
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	PAA SF-Liner	160	99,4	96,7	↑
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	iMPREG Liner	63	98,4	100	↓
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG	SAERTEX Liner	61	98,4	-	-
Arkil Inpipe GmbH	SAERTEX Liner	57	98,2	100	↓
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Alphaliner	163	98,2	98,9	↓
Mittelwert			97,4	98,9	↓
Swietelsky-Faber Nederland Relining B.V. (NL)	Berolina Liner	139	97,1	-	-
GMB Rioleringsstechnieken B.V. (NL)	SAERTEX Liner	183	96,7	97,0	↓
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG	Alphaliner	27	96,3	-	-
Insituform Rioolrenovatietechnieken B.V. (NL)	Brandenburger Liner	25	96,0	-	-
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	SAERTEX Liner	35	94,3	-	-
Trasko a.s. (CZ)	Alphaliner	86	94,2	100	↓
Insituform Rioolrenovatietechnieken B.V. (NL)	Insituform iPlus Glass (NL)	30	93,3	-	-
Swietelsky-Faber Kanalsanierung GmbH	Brandenburger Liner	41	85,4	-	-
Insituform Rioolrenovatietechnieken B.V. (NL)	Insituform Schlauchliner (NL)	64	84,4	96,6	↓
Kanaltec AG (CH)	Brandenburger Liner	29	82,8	-	-
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Brandenburger Liner	30	80,0	-	-
* Sollwerte laut DIBt-Zulassung (bzw. KOMO-Zertifikat und QUIK-Richtlinie) oder Auftraggeber-Angaben (Statik bzw. Probenbegleitschein) - nicht gewertet, da zu wenig Linerproben					



Tab. 3: Prüfergebnisse Biegefestigkeit 2017 (Kurzzeit- σ_{fb})	Linersysteme	2017		2016	Tendenz	
		Anzahl Proben	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen		
Arkil Inpipe GmbH	SAERTEX Liner	57	100	96,3	↑	
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG	Alphaliner	27		-	-	
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG	RS CityLiner	30		-	-	
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG	SAERTEX Liner	61		-	-	
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co.KG	Alphaliner	84		-	-	
Hamers Leidingtechniek B.V.(NL)	Alphaliner	105		100	↔	
HF-Rohrtechnik GmbH (A)	Berolina Liner	35		-	-	
ISS Kanal Services AG (CH)	Alphaliner	64		100	↔	
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Alphaliner	128		-	-	
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Brandenburger Liner	31		100	↔	
Kanaltechnik Agricola GmbH	iMPREG Liner	45		100	↔	
KATEC Kanaltechnik Müller und Wahl GmbH	Alphaliner	74		100	↔	
Koßmann Kanal- und Umwelttechnik GmbH	SAERTEX Liner	26		-	-	
KTF GmbH	iMPREG Liner	61		100	↔	
LTS - Lilie Tief- und Straßenbau GmbH	SAERTEX Liner	47		-	-	
Max Bögl Stiftung & Co. KG	Brandenburger Liner	44		100	↔	
SKS-Servicecenter für Kanalsanierung GmbH	Alphaliner	33		-	-	
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	PAA SF-Liner	160		99,4	97,8	↑
TKT GmbH & Co.KG	Alphaliner	118		99,2	100	↓
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Alphaliner	163		98,8	95,0	↑
Mittelwert			97,6	98,4	↓	
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	SAERTEX Liner	35	97,1	-	-	
Swietelsky-Faber Nederland Relining B.V. (NL)	Berolina Liner	139	97,1	-	-	
GMB Rioleringsstechnieken B.V. (NL)	SAERTEX Liner	183	96,7	96,3	↑	
OnSite Central Ltd (GB)	iMPREG Liner	29	96,6	-	-	
Trasko a.s. (CZ)	Alphaliner	86	96,5	100	↓	
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	iMPREG Liner	63	93,7	97,5	↓	
Kanaltec AG (CH)	Brandenburger Liner	29	93,1	-	-	
Insituform Rioolrenovatietechnieken B.V. (NL)	Brandenburger Liner	25	92,0	-	-	
Insituform Rioolrenovatietechnieken B.V. (NL)	Insituform Schlauchliner (NL)	64	90,6	98,0	↓	
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Brandenburger Liner	30	90,0	-	-	
Swietelsky-Faber Kanalsanierung GmbH	Brandenburger Liner	41	85,4	-	-	
Insituform Rioolrenovatietechnieken B.V. (NL)	Insituform iPlus Glass (NL)	30	70,0	-	-	

* Sollwerte laut DIBt-Zulassung (bzw. KOMO-Zertifikat und QUIK-Richtlinie) oder Auftraggeber-Angaben (Statik bzw. Probenbegleitschein)
- nicht gewertet, da zu wenig Linerproben



Tab. 4: Prüfergebnisse Wanddicke 2017 (mittlere Verbunddicke nach DIN EN ISO 11296-4)	Linersysteme	2017		2016	Tendenz
		Anzahl Proben	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen	
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	iMPREG Liner	40	100	93,5	↑
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	PAA SF-Liner	90		96,9	↑
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG	RS CityLiner	28		-	-
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG	SAERTEX Liner	39		-	-
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co.KG	Alphaliner	54		-	-
Hamers Leidingtechniek B.V.(NL)	Alphaliner	105		100	↔
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Alphaliner	106		-	-
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Brandenburger Liner	31		100	↔
Kanaltechnik Agricola GmbH	iMPREG Liner	46		100	↔
Koßmann Kanal- und Umwelttechnik GmbH	SAERTEX Liner	11		-	-
KTF GmbH	iMPREG Liner	61		100	↔
LTS - Lilie Tief- und Straßenbau GmbH	SAERTEX Liner	22		-	-
Max Bögl Stiftung & Co. KG	Brandenburger Liner	12		100	↔
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	SAERTEX Liner	23		-	-
ISS Kanal Services AG (CH)	Alphaliner	62		98,4	97,5
KATEC Kanaltechnik Müller und Wahl GmbH	Alphaliner	64	98,4	93,5	↑
GMB Rioleringsstechniken B.V. (NL)	SAERTEX Liner	183	97,8	99,3	↓
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Alphaliner	70	97,1	98,6	↓
Insituform Rioolrenovatietechniken B.V. (NL)	Insituform Schlauchliner (NL)	64	96,9	98,5	↓
SKS-Servicecenter für Kanalsanierung GmbH	Alphaliner	22	95,5	-	-
Mittelwert			94,5	96,2	↓
Trasko a.s. (CZ)	Alphaliner	86	94,2	87,5	↑
Insituform Rioolrenovatietechniken B.V. (NL)	Brandenburger Liner	25	92,0	-	-
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Brandenburger Liner	23	91,3	-	-
Swietelsky-Faber Kanalsanierung GmbH	Brandenburger Liner	11	90,9	-	-
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG	Alphaliner	20	90,0	-	-
TKT GmbH & Co.KG	Alphaliner	41	82,9	91,7	↓
Kanaltec AG (CH)	Brandenburger Liner	14	78,6	-	-
Swietelsky-Faber Nederland Relining B.V. (NL)	Berolina Liner	133	70,7	-	-
Insituform Rioolrenovatietechniken B.V. (NL)	Insituform iPlus Glass (NL)	30	60,0	-	-
Arkil Inpipe GmbH	SAERTEX Liner	-	-	-	-
HF-Rohrtechnik GmbH (A)	Berolina Liner	-	-	-	-
OnSite Central Ltd (GB)	iMPREG Liner	-	-	-	-

* Sollwerte laut DIBt-Zulassung (bzw. KOMO-Zertifikat und QUIK-Richtlinie) oder Auftraggeber-Angaben (Statik bzw. Probenbegleitschein)
- nicht gewertet, da zu wenig Linerproben



Tab. 5: Prüfergebnisse Wasser-Dichtheit 2017	Linersysteme	2017		2016	Tendenz
		Anza Proben	wasserdicht in % der Prüfungen	wasserdicht in % der Prüfungen	
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	iMPREG Liner	63	100	94,4	↑
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	PAA SF-Liner *	160		98,8	↑
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG	Alphaliner	27		-	-
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG	RS CityLiner**	30		-	-
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG	SAERTEX Liner	61		-	-
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co.KG	Alphaliner	80		-	-
Hamers Leidingtechniek B.V.(NL)	Alphaliner	105		100	↔
HF-Rohrtechnik GmbH (A)	Berolina Liner	35		-	-
Insituform Rioolrenovatietechnieken B.V. (NL)	Brandenburger Liner	25		-	-
Insituform Rioolrenovatietechnieken B.V. (NL)	Insituform Schlauchliner (NL) *	54		100	↔
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Alphaliner	128		-	-
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Brandenburger Liner	31		100	↔
Kanaltec AG (CH)	Brandenburger Liner	29		-	-
Kanaltechnik Agricola GmbH	iMPREG Liner	46		100	↔
KATEC Kanaltechnik Müller und Wahl GmbH	Alphaliner	74		96,2	↑
Koßmann Kanal- und Umwelttechnik GmbH	SAERTEX Liner	26		-	-
KTF GmbH	iMPREG Liner	54		100	↔
LTS - Lilie Tief- und Straßenbau GmbH	SAERTEX Liner	47		-	-
Max Bögl Stiftung & Co. KG	Brandenburger Liner	46		100	↔
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	SAERTEX Liner	35		-	-
Swietelsky-Faber Kanalsanierung GmbH	Brandenburger Liner	41		-	-
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Brandenburger Liner	28		-	-
GMB Rioleringsstechnieken B.V. (NL)	SAERTEX Liner	184		99,5	98,4
Mittelwert			99,1	99,1	↔
Trasko a.s. (CZ)	Alphaliner	86	98,8	100	↓
Swietelsky-Faber Nederland Relining B.V. (NL)	Berolina Liner	139	98,6	-	-
TKT GmbH & Co.KG	Alphaliner	118	98,3	99,4	↓
Arkil Inpipe GmbH	SAERTEX Liner	57	98,2	100	↓
ISS Kanal Services AG (CH)	Alphaliner	56	98,2	100	↓
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Alphaliner	161	98,1	99,4	↓
SKS-Servicecenter für Kanalsanierung GmbH	Alphaliner	32	96,9	-	-
Insituform Rioolrenovatietechnieken B.V. (NL)	Insituform iPlus Glass (NL)	30	90,0	-	-
OnSite Central Ltd (GB)	iMPREG Liner	29	86,2	-	-

* ohne Einschneiden der integrierten Innenfolie
 ** ohne Einschneiden der integrierten Außenfolie
 - nicht gewertet, da zu wenig Linerproben

Die Schlauchliner-Prüfkriterien im Überblick	
E-Modul (Kurzzeit-Biegemodul) <ul style="list-style-type: none"> 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 ISO 11296-4 <p>-----> Ergebnisse: siehe Tab. 2</p>	Wanddicke (mittlere Verbunddicke) <ul style="list-style-type: none"> zu geringe Wanddicke kann Standsicherheit gefährden Mindestwert wird in der statischen Berechnung festgelegt Wanddicke und E-Modul bestimmen gemeinsam die Steifigkeit des Liners Prüfmethode: mit Präzisionschieblehre wird mittlere Verbunddicke nach DIN EN ISO 11296-4 gemessen <p>-----> Ergebnisse: siehe Tab. 4</p>
Biegefestigkeit (Biegespannung beim Bruch = Kurzzeit-σ_{fb}) <ul style="list-style-type: none"> kennzeichnet den Punkt, an dem Liner wegen zu hoher Spannung versagt wenn Biegefestigkeit zu gering, kann Liner brechen, noch bevor max. Verformung erreicht ist Prüfmethode: Laststeigerung im Drei-Punkt-Biegeversuch bis zum Versagen; nach DIN EN ISO 178 und DIN EN ISO 11296-4 <p>-----> Ergebnisse: siehe Tab. 3</p>	Wasser-Dichtheit <ul style="list-style-type: none"> Innenfolie einschneiden, sofern nicht integraler Bestandteil des Liners Außenfolie entfernen oder einschneiden, sofern vorhanden und nicht integraler Bestandteil des Liners rot gefärbtes Wasser innen auftragen außen 0,5 bar Unterdruck aufbringen Liner ist undicht, wenn Wasser durchdringt Prüfdauer: 30 min. <p>-----> Ergebnisse: siehe Tab. 5</p>
Eine detaillierte Beschreibung dieser Prüfungen finden Sie auf der IKT-Homepage: www.ikt.de/Linerpruefung	

Tab. 6: Prüfergebnisse nach Linertypen 2017

Linersystem		Wasser-Dichtheit		E-Modul		Biegefestigkeit		Wanddicke	
		Anzahl Proben	wasserdicht in % der Prüfungen	Anzahl Proben	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen	Anzahl Proben	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen	Anzahl Proben	Sollwert* erreicht in % der Prüfungen
RS CityLiner	NF	30	100,0**	30	100,0	30	100,0	28	100,0
PAA SF-Liner	NF	160	100,0**	160	99,4	160	99,4	90	100,0
Alphaliner	GFK	867	99,1	882	99,0	882	99,3	630	97,0
SAERTEX Liner	GFK	410	99,5	409	97,6	409	98,3	281	98,6
Insituform Schlauchliner (NL)	NF	54	100,0**	64	84,4	64	90,6	64	96,9
iMPREG Liner	GFK	192	97,9	198	99,5	198	97,5	147	100,0
Berolina Liner	GFK	174	98,9	174	97,7	174	97,7	133	70,7
Brandenburger Liner	GFK	200	100,0	200	91,0	200	93,5	116	93,1
Insituform iPlus Glass (NL)	GFK	30	90,0	30	93,3	30	70,0	30	60,0
Mittelwert			99,1		97,4		97,6		94,5
oberhalb oder gleich Mittelwert unterhalb Mittelwert * Sollwerte laut DIBt-Zulassung (bzw. KOMO-Zertifikat und QUIK-Richtlinie) oder Auftraggeber-Angaben (Statik bzw. Probenbegleitschein) ** ohne Einschneiden der integrierten Folie GFK: Glasfaser-Trägermaterial NF: Nadelfilz-Trägermaterial									

Tab. 7: Prüfergebnisse im Vorjahresvergleich

Linertyp	Wasser-Dichtheit wasserdicht in % der Prüfungen			E-Modul Sollwert* erreicht in % der Prüfungen			Biegefestigkeit Sollwert* erreicht in % der Prüfungen			Wanddicke Sollwert* erreicht in % der Prüfungen		
	2017	2016	+/-	2017	2016	+/-	2017	2016	+/-	2017	2016	+/-
Mittelwerte												
- aller Proben	99,1	99,1	0,0 ↔	97,4	98,9	-1,5 ↓	97,6	98,4	-0,8 ↓	94,5	96,2	-1,7 ↓
- GFK	99,0	99,1	-0,1 ↓	97,7	99,3	-1,6 ↓	97,7	98,4	-0,7 ↓	93,9	95,9	-2,0 ↓
- NF	100,0	99,5	+0,5 ↑	95,7	96,7	-1,0 ↓	97,2	97,9	-0,7 ↓	98,9	98,2	+0,7 ↑
GFK: Glasfaser-Trägermaterial NF: Nadelfilz-Trägermaterial * Sollwerte laut DIBt-Zulassung (bzw. KOMO-Zertifikat und QUIK-Richtlinie) oder Auftraggeber-Angaben (Statik bzw. Probenbegleitschein)												