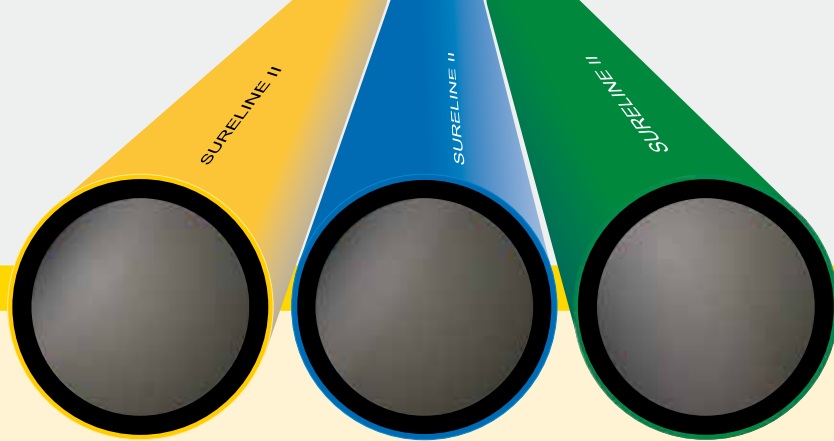


Take the best

■ **FRANK Sureline®**



**Maximale Sicherheit
bei kostengünstiger
Verlegung**



Kostengünstige Verlegung bei hoher Qualität

Die sehr gute Erfahrung mit Rohren aus Polyethylen führt in vielen Bereichen zur Substitution traditioneller Werkstoffe wie Guss oder Steinzeug. Dazu tragen auch die rechtlichen Rahmenbedingungen bei, die die Betreiber von schadhafte Rohrleitungen zu kurzfristigem Handeln zwingen. Häufig werden deshalb schadhafte Altröhre mit PE-Rohren saniert.

Da der Kostendruck auch bei der Erstellung neuer Rohrleitungen in den letzten Jahren spürbar zugenommen hat, gewinnen grabenlose Verlegeverfahren immer mehr an Bedeutung. Diese grabenlosen Verlegetechniken sind anders zu beurteilen als die Verlegung in offener Bauweise.

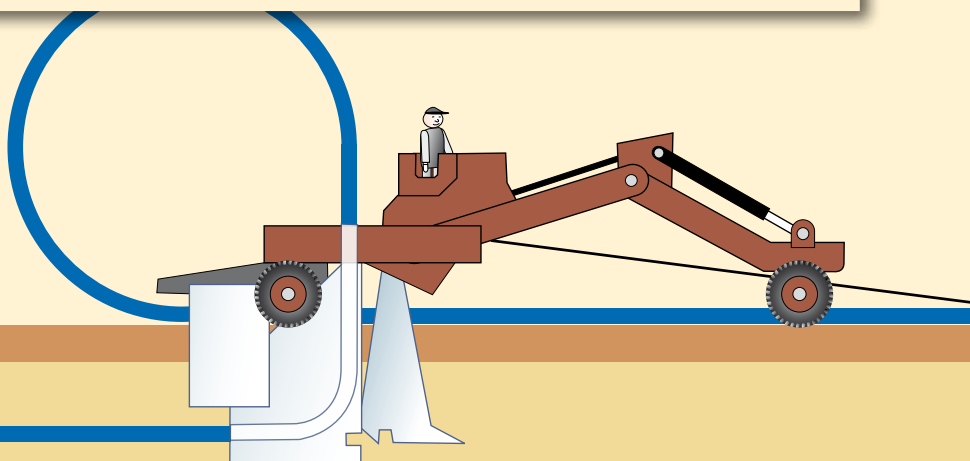
Bei den genannten Einbauverfahren treten zum Teil schwer definierbare Lasten auf, die vom Rohr aufgenommen werden müssen.

Sureline®-Rohre sind widerstandsfähig gegen

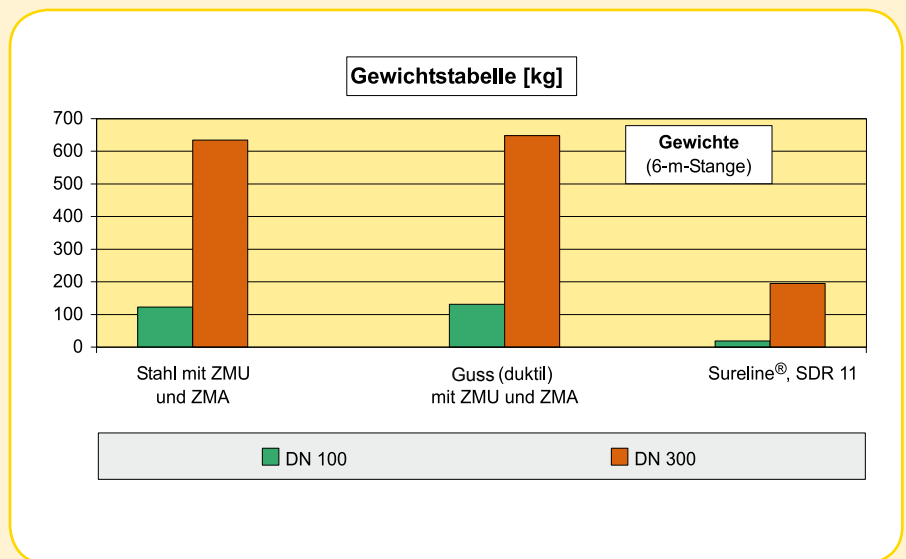
- Oberflächenbeschädigungen (Riefen) durch die Verlegung und den Transport,
- Punktlasten durch Steine/Felsen,
- Spannungen in der Rohrwand durch Verformung (Setzungen, kein optimaler Trassenverlauf).

Neben den speziellen Anforderungen müssen die Rohre die üblichen Kriterien erfüllen. Dies sind:

- leichtes Handling durch geringes Gewicht,
- zugfeste Verbindungen (Heizwendelschweißen und Heizelementstumpfschweißen),
- sichere Verbindungstechnik auch unter extremen Bedingungen (z. B. Temperatur),
- dauerhaft dichte Rohrleitungen durch biegeeweiche Rohrwerkstoffe (auch im Falle von nachträglichen Bodensetzungen),
- hohe Abriebfestigkeit und chemische Resistenz,
- Lebensdauererwartung von mindestens 100 Jahren,
- Recycelfähigkeit,
- Kompatibilität mit allen am Markt befindlichen PE-Rohren und PE-Formteilen.



Durch das geringe Gewicht der Sureline®-Rohre ergeben sich Handlings- und damit auch Kostenvorteile auf der Baustelle. Eine Stange DN 150 (d 160, SDR 17, 6 m Länge) wiegt z. B. nur 27 kg und kann auf der Baustelle durch ein bis zwei Personen leicht bewegt werden.

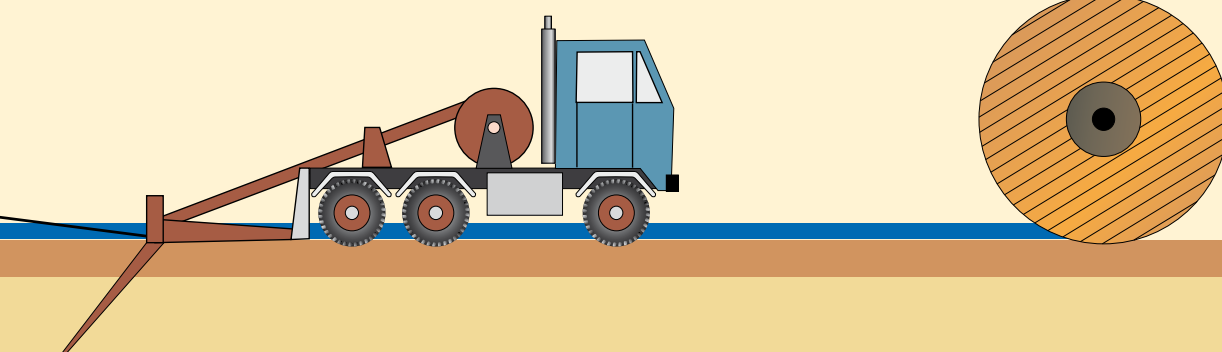


Gewichte verschiedener Rohre für die sandbettfreie Verlegung

Sureline® - optimale Sicherheit für die alternative Verlegung

Durch den Einsatz des zur Zeit hochwertigsten, unvernetzten Werkstoffes PE 100-RC gemäß PAS 1075 bietet das FRANK Sureline®-Rohr den optimalen Schutz u. a. gegenüber Punktlasten, Rissinitiierung, langsamem Risswachstum und äußeren Beschädigungen.

* in Anlehnung an DVGW-Arbeitsblätter für alternative Verlegetechniken (z. B. GW 323)



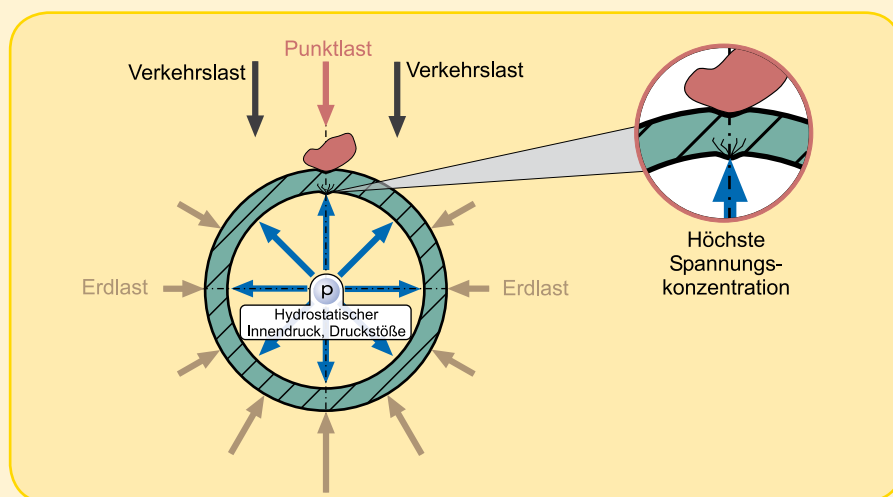
Punktlast von außen – Riss von innen

Die Verhältnisse bei der grabenlosen Verlegung sind nicht mit denen im offenen Graben vergleichbar. Hierbei gewinnt die Widerstandsfähigkeit des Rohres besonders an Bedeutung.

Beim Einziehen im Berstliningverfahren oder Horizontal-Spülbohrverfahren entstehen Riefen an der Rohroberfläche, die die gleichmäßige Spannungsverteilung in der Rohrwand stören. Auch auftretende Punktlasten beim Verlegen ohne Sandbett, verursacht durch Steine, führen zu Spannungskonzentrationen an der Rohrinneenseite, die zu einer Rissinitiierung führen können.

Damit aus den hervorgerufenen Spannungskonzentrationen keine Risse in der Rohrwand entstehen, ist es besonders wichtig, einen Rohrwerkstoff (PE 100-RC) einzusetzen, der eine hohe Spannungsrisssbeständigkeit aufweist.

Das PE 100-RC des Sureline®-Rohres widersteht den Belastungen aufgrund seines extrem hohen Widerstands gegenüber langsamem Risswachstum.



Auftretende Belastungen des Rohres im Graben



Sureline® gestapelt angeliefert



Berstlining



Horizontal-Spülbohrverfahren

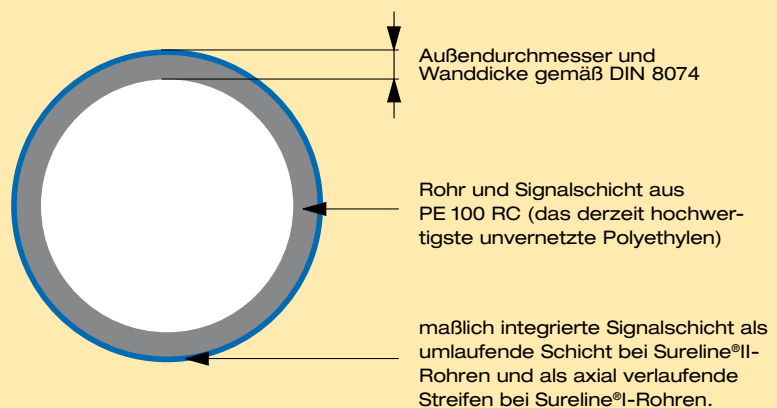
Mehr als nur eine Schutzschicht

Durch die sehr guten Materialeigenschaften des PE 100-RC bietet das Sureline®-Rohr den idealen Schutz gegenüber den auftretenden Belastungen bei einer grabenlosen Verlegung.

Diese hervorragenden Materialeigenschaften sind nicht nur am Innen- oder Außendurchmesser wiederzufinden. Das ganze Rohr besteht zu 100 % aus PE 100-RC und ist somit das sicherste Rohr seiner Klasse. Mehr Schutz geht nicht.

Die entsprechenden Prüfungen (Notchtest, FNCT und Punktlastversuch nach Dr. Hessel) belegen die herausragenden Eigenschaften der Sureline®-Rohre.

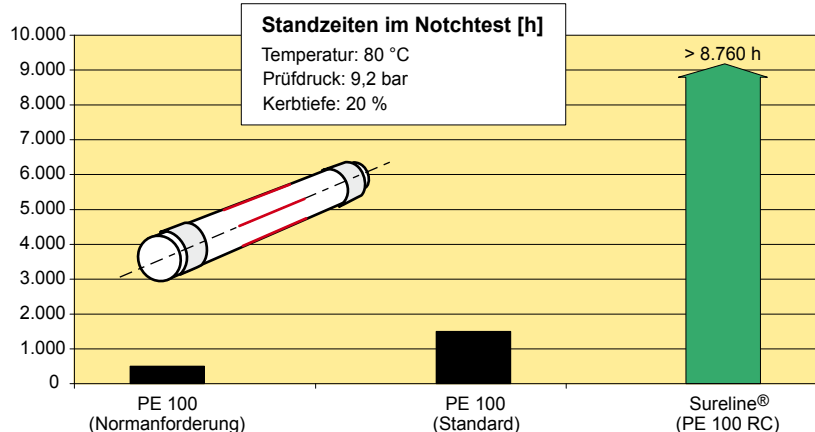
Sureline®-Rohre zu 100 % aus PE 100-RC



Aufbau des Sureline®-Rohres

Notchtest (DIN EN ISO 13479)

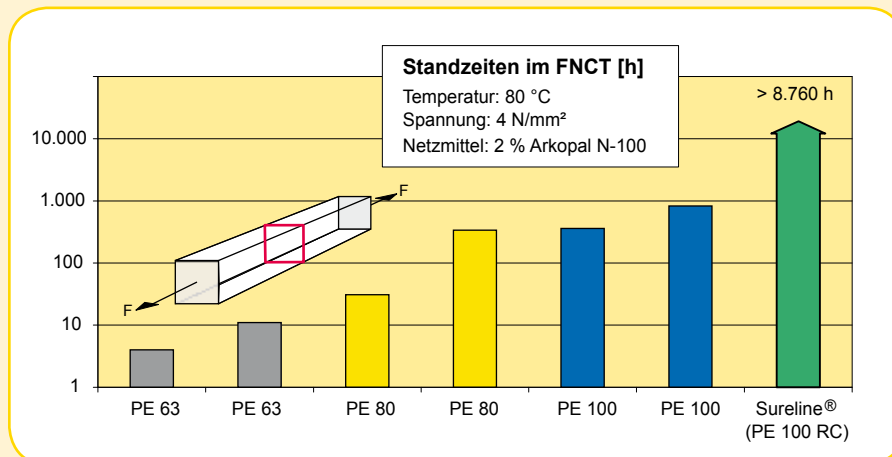
Im Rahmen dieses Versuches werden Rohre mit Kerben (20 % Kerbtiefe) versehen und mit einem Prüfdruck von 9,2 bar bei 80 °C geprüft. Die Normanforderung für Rohre aus PE 100 liegt bei > 500 h (GW 335-A2). Rohre für alternative Verlegeverfahren müssen gemäß PAS 1075 eine Mindeststandzeit im Notchtest von > 8.760 h vorweisen.



Standzeiten im Notchtest

FNCT „Full Notch Creep Test“ DIN EN 12814-3; DVS 2203-4 Beiblatt 2

Bei dieser Prüfung wird ein Probekörper (10 x 10 x 100 mm) axial aus der Rohrwand entnommen und mit einer senkrecht zur Achse verlaufenden Kerbe versehen. Im Anschluss wird die Probe im Wasserbad, unter Verwendung eines Netzmittels, bei erhöhter Temperatur auf Zug belastet. Die Standzeit bis zum Versagen wird gemessen.

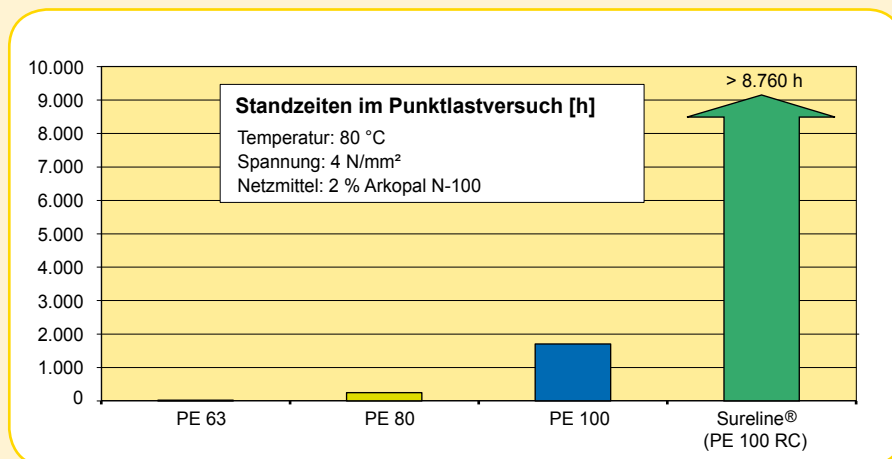


FNCT-Ergebnisse verschiedener Formmassen: Standard-PE 100 > 300 h, Sureline® > 8.760 h (nach PAS 1075 - Rohre aus PE für alternative Verlegetechniken)

Punktlastversuch nach Dr. Hessel

Bei diesem nach DAP¹⁾ akkreditierten Prüfverfahren handelt es sich um eine Kombination aus Innendruckprüfung mit zusätzlich von außen aufgebrachtener Punktbelastung. Diese simuliert z. B. den in der Praxis anzutreffenden Stein und wird durch einen 10-mm-Auflagestempel im Labor nachgestellt.

Die Prüfung wird wie der FNCT unter Verwendung eines Netzmittels (z. B. Arkopal N-100) bei erhöhter Temperatur (80 °C) durchgeführt. Die Anforderungen für Rohre unter Punktbelastung ergeben sich aus der Forderung, dass die Rohre trotz der zusätzlichen Belastung durch das Entstehen von Spannungsrissen nicht ausfallen dürfen.



Standzeiten verschiedener Werkstoffe im Punktlastversuch, Sureline® > 8.760 h (nach PAS 1075 - Rohre aus PE für alternative Verlegetechniken)

Sureline®



Sureline®-Rohr beim Einfräsen



Sureline®-Rohr beim Relining

Sureline-Rohre zertifiziert nach PAS 1075 „Rohr aus Polyethylen für alternative Verlegetechniken“

Der sichere Betrieb von Rohren aus Polyethylen, die mit Hilfe von alternativen Verlegetechniken eingebaut werden, setzt besondere Eigenschaften hinsichtlich der Spannungsrissbeständigkeit der Rohre voraus. Die Definition dieser Eigenschaften übernimmt die im Frühjahr 2009 verabschiedete PAS 1075. Diese öffentlich verfügbare Spezifikation ist eine Ergänzung der bestehenden Normen und Regelwerke. Sie beschreibt die technischen Anforderungen und Prüfungen solcher Rohrsysteme und der verarbeiteten Rohstoffe. Unterschieden wird dabei zwischen Rohstoffprüfungen und Bauteil- (bzw. Rohr-) Prüfungen, sowie zwischen Zulassungsprüfungen und produktionsüberwachenden Prüfungen. Eine chargenbezogene Prüfung des FNCT-Wertes vom verarbeiteten Rohstoff ist gemäß PAS 1075 eine der Bedingungen um als PE 100-RC eingestuft zu werden. RC steht für „resistant to crack“. Sureline ist im Sinne dieser PAS ein Rohr, das für alternative Verlegetechniken geeignet ist.



Die vorliegenden Prüfergebnisse belegen die herausragende Qualität unserer Sureline®-Rohre. Diese Qualität unterstreicht die Tatsache, dass Sureline®-Rohre auch ohne schützendes Sandbett verlegt werden können.

Ab heute bedeutet ein Verzicht auf ein schützendes Sandbett nicht mehr ein Verzicht auf Sicherheit, sofern Sie das richtige Rohr wählen.



Verlegearten

Für folgende alternative Verlegetechniken ist Sureline® freigegeben:

- sandbettfreie Verlegung
- Einpflügen
- Einfräsen
- Relining bestehender Rohrleitungen
- Horizontal-Spülbohrverfahren
- Berstlining²
- Erdrakete



Sureline® Rohr beim Einpflügen

Anwendungsbereiche

FRANK PE-Rohre

Verlegeart	PE 80/PE 100	Sureline®I	Sureline®II	SurePEX
Offene Verlegung im Sandbett	x	x	x	x
Offene Verlegung ohne Sandbett		x	x	x
Pflügen		x	x	x
Fräsen		x	x	x
Relining	x ¹	x	x	x
Berstlining		x ²	x ²	x
Horizontal-Spülbohrverfahren		x	x	x
Erdrakete		x	x	x
Einsatzgebiet				
Zubringerleitung	x	x	x	
Hauptleitung	x	x	x	
Versorgungsleitung	x	x	x	
Anschlussleitung	x	x	x	x
Lieferform				
6 m	x	x	x	x
12 m	x	x	x	x
20 m	x	x	x	
50 m Ringbund				x
100 m Ringbund	x ³	x ³	x ³	x
Medien				
Trinkwasser	x	x	x	x
Gas	x	x	x	x
Abwasser	x	x	x	
Brauchwasser	x	x	x	
diverse weitere Medien ⁴	x	x	x	

1) nach technischer Abfrage

2) Dimensionierung der Wanddicke nach technischer Klärung

3) bis d 125 weitere Abmessungen auf Anfrage

4) siehe Beständigkeitsliste (www.frank-gmbh.de)

Biegeradien

Aufgrund der hohen Elastizität der Sureline®-Rohre können Richtungsänderungen unter Ausnutzung der Flexibilität des Rohrleitungswerkstoffes realisiert werden. Dabei sind nebenstehende Mindestbiegeradien zu berücksichtigen.

Kurzzeitig darf der Mindestbiegeradius unterschritten werden¹⁾. Hierzu gelten folgende Formeln:

Für Rohre PE 80 oder PE 100 SDR 17:
 $R_{\min} = 15 \times d$

Für Rohre PE 80 oder PE 100 SDR 11:
 $R_{\min} = 10 \times d$

1) in Anlehnung an DVGW GW 320

d [mm]	Biegeradius r [m]		
	bei 20°C	bei 10 °C	bei 0 °C
32	0,6	1,1	1,6
40	0,8	1,4	2,0
50	1,0	1,7	2,5
63	1,2	2,2	3,1
75	1,5	2,6	3,7
90	1,8	3,1	4,5
110	2,2	3,8	5,5
125	2,5	4,3	6,2
140	2,8	4,9	7,0
160	3,2	5,6	8,0
180	3,6	6,3	9,0
200	4,0	7,0	10,0
225	4,5	7,8	11,2
250	5,0	8,7	12,5
280	5,6	9,8	14,0
315	6,3	11,0	15,7
355	7,1	12,4	17,7
400	8,0	14,0	20,0
450	9,0	15,7	22,5
500	10,0	17,5	25,0
560	11,2	19,6	28,0
630	12,6	22,0	31,5

Biegeradien für Sureline®-Rohre



Sureline®-Rohr d 280 mm

Verbindungstechnik

Sureline®-Rohre können durch Heizwendel- bzw. Heizelementstumpf-Schweißung miteinander oder mit anderen PE-Rohren bzw. PE-Formteilen verbunden werden, sofern diese den Anforderungen nach DVS 2207-1 entsprechen. Die Schweißbarkeit mit allen am Markt befindlichen Heizwendel-formteilen aus PE 100 und PE 80 ist gegeben.

Wie generell bei allen Rohren aus PE 100 empfehlen wir die Verwendung von Rotationsschälgeräten für die Schweißvorbereitung.

Umfangreiche Isolationsarbeiten zur Sicherstellung des Korrosionsschutzes entfallen, da Rohr und Formteil aus dem korrosionsfesten Werkstoff Polyethylen bestehen. Man erhält eine homogene zugfeste Verbindung, die keiner zusätzlichen Schubsicherung bedarf. Die farbliche Signalschicht des Sureline®II-Rohres ist integraler Bestandteil und daher nicht vor dem Schweißen zu entfernen.



Heizwendelschweißung



Heizelementstumpf-Schweißung

Zulässige Zugkräfte

Bei der grabenlosen Verlegung dürfen bestimmte Zugkräfte (Angaben gemäß DVGW-Arbeitsblatt GW 320)

nicht überschritten werden. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die zulässigen Zugkräfte.

Rohrdurchmesser d [mm]	Maximal zulässige Zugkraft [kN] für Sureline®I*- und II-Rohre bei Rohrwandtemperaturen von 20°C und 40°C			
	SDR 17 [kN]		SDR 11 [kN]	
	bei 20°C	bei 40°C	bei 20°C	bei 40°C
32	-	-	2*	1*
40	-	-	4*	2*
50	-	-	6*	4*
63	-	-	10*	7*
75	9	6	14	9
90	14	9	21	14
110	21	14	31	21
125	27	18	40	28
140	34	23	50	35
160	44	30	66	46
180	56	39	84	58
200	70	49	103	72
225	89	62	131	91
250	109	76	162	113
280	137	95	203	142
315	174	121	257	179
355	221	153	326	228
400	280	195	414	289
450	355*	248*	525*	367*
500	438*	306*	648*	453*
560	549*	384*	812*	568*
630	696*	487*	1029*	720*
	Bei einer Einziehdauer von > 10 h sind die Werte um 10 % abzumindern. Bei einer Einziehdauer von > 20 h sind die Werte um 25 % abzumindern.			

Lieferprogramm

Sureline® I- und Sureline® II -Rohre

Sureline®-Rohre werden für die Anwendung Gas, Trinkwasser und Abwasser angeboten.

Sureline® I- und Sureline® II-Rohre unterscheiden sich nur rein optisch. Bei Sureline® II-Rohren erfolgt die Medienkennzeichnung durch eine 2 mm dicke farbige Außenschicht und bei Sureline® I-Rohren mittels axial verlaufender farbiger Streifen. Technisch sind beide Rohrarten gleichwertig.

Lieferlängen für Sureline®-Rohre sind 6 m und 12 m in Stangenware und Ringbunde bis d 125 in 100 m Längen. Andere Abmessungen auf Anfrage.

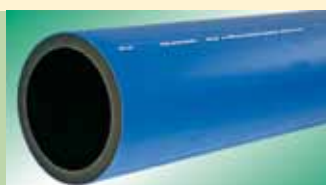
Auch für den Kanalbereich (Freispiegelleitungen) können wir Ihnen Sureline®-Rohre anbieten. Diese weisen eine helle Innenschicht auf, so dass die Inspektionsfreundlichkeit per Videoüberwachung deutlich verbessert ist. Für nähere Informationen wenden Sie sich bitte an den für Sie zuständigen Außendienstmitarbeiter oder an unsere Vertriebsabteilung.

Sureline®-Rohre Lieferprogramm					
d	SDR 17		SDR 11		DVGW Registrierungs-Nr.
	s	kg/m	s	kg/m	
32	-	-	3,0*	0,282*	** DW-8136 AT 2019 *** DG-8106 AS 2196
40	-	-	3,7*	0,434*	
50	-	-	4,6*	0,673*	
63	-	-	5,8*	1,06*	** DW-8157 BP 0386 *** DG-8162 BP 0398
75	4,5	1,03	6,8	1,48	
90	5,4	1,47	8,2	2,14	
110	6,6	2,19	10,0	3,18	
125	7,4	2,79	11,4	4,12	
140	8,3	3,50	12,7	5,13	
160	9,5	4,57	14,6	6,74	
180	10,7	5,77	16,4	8,51	
200	11,9	7,12	18,2	10,5	** DW-8159 BP 5502 *** DG-8164 BP 5503
225	13,4	9,03	20,5	13,3	
250	14,8	11,1	22,7	16,3	
280	16,6	13,9	25,4	20,5	
315	18,7	17,6	28,6	25,9	
355	21,1	22,4	32,2	32,9	** DW-8146 AT 2021 *** DG-8116 AS 2198
400	23,7	28,3	36,3	41,7	
450	26,7*	35,8*	40,9*	52,8*	
500	29,7*	44,2*	45,4*	65,2*	
560	33,2*	55,4*	50,8*	81,7*	
630	37,4*	70,20*	57,2*	103,0*	

* Sureline® I-Rohr

** Trinkwasseranwendung

*** Gasanwendung



Sureline® II Trinkwasseranwendung



Sureline® II Gasanwendung



Sureline® II Abwasseranwendung



FRANK GmbH
Starkenburgerstraße 1
64546 Mörfelden-Walldorf
Telefon: +49 6105 4085-0
Telefax: +49 6105 4085-249
E-Mail: info@frank-gmbh.de
Internet: www.frank-gmbh.de