

Inhaltsverzeichnis

0.0 Inhaltsverzeichnis

0.1 Systembeschreibung

- 0.100 Systembeschreibung (Allgemeines)
- 0.105 Systembeschreibung (Daten)
- 0.106 Systembeschreibung (Daten)
- 0.110 Langzeitverhalten/Lebensdauerberechnung
- 0.115 Sortiment FLEXSTAR-DUO, Heizung 6 bar

0.2 Planung, Projektierung

- 0.200 Druckverlustdiagramm FLEXSTAR, Heizung 6 bar
- 0.210 Wärmeverlust FLEXSTAR, Heizung 6 bar

0.3 Bauteile

- 0.300 I-Schale
- 0.305 Big-I-Schale
- 0.310 T-Schale
- 0.315 Big-T-Schale
- 0.320 Dämmmaterial, PE-Schaum
PUR-Schaumgebilde
- 0.325 Schraubverbindungen, Aussengewinde, Schweissende
- 0.330 Pressverbindungen, Gewinde, Schweissende mit
Schiebehülse
- 0.335 Pressverbindungen, Kupplung, Winkel 90° mit
Schiebehülse
- 0.400 Endkappe, Standard, schrumpfbar
- 0.405 Mauerdichtring, für Mauerdurchbrüche
- 0.410 Gebäudeeinführung, Mauerdurchbruch
- 0.415 Labyrinth Mauerdichtring, Kernbohrungen/Zementfutterrohr
- 0.420 Gebäudeeinführung, Kernbohrungen/Zementfutterrohr

0.5 Tiefbau, Montage

- 0.500 Grabenabmessungen
- 0.510 Trassenwarnband, Verlegehilfen
- 0.520 Hausanschluss Schraubverbindung, Schachteinführung
- 0.525 Hausanschluss Pressverbindung, Festpunktkräfte
- 0.530 Montage Hausanschluss
- 0.535 Montagewerkzeug, allgemein und für Schraubverbindung
- 0.540 Montagewerkzeug, für Verbindung mit Schiebehülsen

Systembeschreibung

1. Allgemeines

FLEXSTAR ist der geschützte Name für ein biegbares Rohrsystem der BRUGG Pipes, speziell für den Niedertemperaturbereich und den Wärmepumpen-Bereich und wird entsprechend der aktuellen Norm (EN 15632-1/-2) gefertigt.

FLEXSTAR, die flexible Wärmepumpen-Leitung, ist für den Einsatz in kleinen und mittleren Wärmepumpennetzen gedacht, sowie für kleine Nahwärmenetze und Sanierungen von Wärmeleitungen.

Die FLEXSTAR-Systeme bestehen aus einem Mediumrohr aus vernetztem Polyethylen PEX und sind mit einer organischen Sauerstoffdiffusionssperre (EVOH) versehen.

Das Mediumrohr wurde gewählt bzw. in den Normen integriert, weil es vorzügliche thermische und mechanische Eigenschaften besitzt. Der korrosionsfeste, chemisch beständige Werkstoff ist sehr robust und lässt sich handwerklich sehr leicht verarbeiten.

Die Wärmedämmung von FLEXSTAR besteht aus einem patentierten elastischen Polyurethanschaum mit guten Wärmedämmeigenschaften.

Während der Bildung des Schaums werden die Mediumrohre sehr gut von diesem benetzt, wodurch sich eine feste Haftung und ein kraftschlüssiger Verbund ergibt. Die physikalischen Eigenschaften des PEX Rohres kombiniert mit dem Verbund der Isolation erlauben eine Verlegung, ohne die Wärmeausdehnung berücksichtigen zu müssen.

Die Biegsamkeit der FLEXSTAR-Systeme ist hervorragend und ermöglicht eine Anpassung an jede Haus- oder Wärmepumpeneinführung. Dank dieser Flexibilität können Hindernisse ganz einfach umgangen werden, ohne Mehrkosten.

Die FLEXSTAR-Systeme stehen als Set zur Verfügung oder werden in der gewünschten Länge endlos als Ringe oder auf einer Trommel zur Baustelle geliefert. Die grösseren Lieferlängen ermöglichen eine Verlegung weitgehend ohne Verbindungsstellen im Erdreich. Der Rohrgraben kann deshalb erheblich schmaler sein. Dadurch sind bei den Tiefbauarbeiten beachtliche Einsparungen möglich.

Dies gilt insbesondere für DUO-Leitungen.

Berücksichtigt man zusätzlich die sehr kurze Verlegezeit, so sind die FLEXSTAR-Systeme nicht nur eine technisch perfekte Lösung, sondern durch den reduzierten Koordinationsaufwand auf der Baustelle und die schnelle einfache Verlegung der Schlüssel für die zeit- und kostensparende Erstellung von Wärmepumpen-Verbindungen.

Die Montage der Anschlussstücke ist denkbar einfach. Mit herkömmlichen Verschraubungen oder Pressverbindungen werden die Anschlüsse schnell und sicher montiert. Die grosse Auswahl des Zubehörprogrammes gewährleistet Lösungen für jede mögliche Situation.

2. Einsatzbereich

Heizung, Rohrserie 5 (SDR 11):

Max. Dauerbetriebstemp. T_{Bmax} : 80 °C

Max. zul. Betriebstemp. T_{max} : 95 °C (gleitend)

Max. zul. Betriebsdruck p : max. 6 bar

siehe Blatt FXS 1.110

Systembeschreibung

1. Verbundsystem

Anforderungen: Werkmässig gedämmte, flexible Rohrsysteme nach EN 15632-1/-2
 Brandverhalten: Baustoffklasse B2 (normal entflammbar) nach DIN 4102

2. Mediumrohr

Werkstoffe Grundmaterial: Polyethylen hoher Dichte (PE-HD), peroxidvernetzt (PEXa), Farbe: schwarz
 Haftvermittler PE-modifiziert, wärmostabilisiert, Farbe: schwarz
 Sauerstoff-Sperrschicht Ethylen / Vinylalkohol (EVOH), wärmostabilisiert, Farbe: schwarz
 Anforderungen Nach DIN 16892 / DIN 16893
 Sauerstoffdichtheit Nach DIN 4726 bei 40 °C eine auf das Rohrvolumen bezogene Sauerstoffdurchlässigkeit gemäss DIN 4726 von $\leq 0.10 \text{ g} / (\text{m}^3 \times \text{d})$
 Rohrreihen DIN 16893 Serie 5 (SDR 11): für FLEXSTAR (mit EVOH-Sperre)
 Langzeitverhalten Siehe Katalogblatt FXS 0.110
 Eigenschaften Unempfindlich gegen aggressives Wasser, geringe Druckverluste, sehr gute chemische und mechanische Beständigkeit

PEXa Mediumrohr	Bezugstemp. °C	Wert	Prüfnorm
Dichte	-	938 kg/m ³	DIN 53479
Wärmeleitfähigkeit	20 °C	0.38 W/mK	DIN 52612
Sauerstoffdurchlässigkeit	-	< 0.1 g/(m ³ *d)	DIN 4726, ISO 17455
Ausdehnung	-	> 400%	DIN 53455
Linearer Ausdehnungs-Koeffizient	20	1.4 · 10 ⁻⁴ 1/K	DIN 52328
Linearer Ausdehnungs-Koeffizient	100	2.0 · 10 ⁻⁴ 1/K	-

Systembeschreibung

3. Wärmedämmung

Werkstoffe:

FLEXSTAR (Heizung 6 bar)

FCKW-freier, cyclopentan-getriebener Polyurethan-Schaum (PUR)

PUR-Dämmung	Bezugstemp. °C	FLEXSTAR	Prüfnorm
Dichte	-	> 50 kg/m ³	EN 253
Axiale Scherfestigkeit	-	≥ 90 kPa	EN 15632-2
Wärmeleitfähigkeit flexible Systeme	50	≤ 0.024 W/mK	EN 253 und ISO 8497
Geschlossenzelligkeit	-	≥ 88 %	EN 253
Wasseraufnahme	100	≤ 10 %	EN 15632-1

4. Schutzmantel

Werkstoffe:

Lineares Polyethylen niedriger Dichte (LLD-PE), nahtlos extrudiert, UV-geschützt

Aufgabe:

Schutz gegen mechanische Einwirkungen und Feuchtigkeit

LLD-PE-Schutzmantel	Bezugstemp. °C	Wert	Prüfnorm
Dichte	-	918 - 922 kg/m ³	ASTM D792
Wärmeleitfähigkeit	-	0.33 W/mK	DIN 52612

Langzeitverhalten

Lebensdauerberechnung

Betriebstemperatur °C	FLEXSTAR (Rohrserie 5 / SDR 11) Betriebsdruck (bar)				
	1 Jahr	5 Jahre	10 Jahre	25 Jahre	50 Jahre
10	17.9	17.5	17.4	17.2	17.1
20	15.8	15.5	15.4	15.2	15.1
30	14.0	13.8	13.7	13.5	13.4
40	12.5	12.2	12.1	12.0	11.9
50	11.1	10.9	10.8	10.7	10.6
60	9.9	9.7	9.7	9.5	9.5
70	8.9	8.7	8.6	8.5	8.5
80	8.0	7.8	7.7	7.6	-
90	7.2	7.0	6.9	-	-
95	6.8	6.6	6.6	-	-

1 MPA = 10 bar

Langzeitverhalten (Tabelle)

Die zulässigen Betriebsdrücke nach DIN 16892/93 basieren auf dem Durchflussmedium Wasser und sind mit einem Sicherheitsfaktor (SF) von 1,25 (gem. DIN EN ISO 12162) ausgelegt. Die Werte werden von den Kunststoffrohreproduzenten mittels Langzeitstudien überwacht und in unabhängigen Testinstituten, in verschiedenen Ländern getestet und bestätigt. Die max. Betriebstemperatur ist auf 95 °C festgelegt, berücksichtigt wird jedoch eine kurzfristig Übertemperatur (Störfalltemperatur) von 110 °C. Eine typisch gleitende Temperaturverteilung des Vorlaufes in einer Fernwärmanlage ergibt eine durchschnittliche Temperatur/Jahr von ca. 66 °C.

Lebensdauerberechnung mit der Miner'schen Regel

Lebensdauerberechnung (Miner'schen Regel)

Für den Einsatz eines PEX-Rohrsystems mit wechselnden Betriebstemperaturen kann die Betriebsdauer mittels der Miner'schen Regel (EN ISO 13760) errechnet werden.

Anwendungsbeispiele

Grundlage ist ein typisches Temperaturkollektiv über ein Jahr bei gleitender Fahrweise (gem. EN 15632-2)

1 Jahr = 365 Tage = 8760 Stunden.

Betriebs- temperatur °C	Beispiel 1 Jährliche Betriebsdauer h	Beispiel 2 Jährliche Betriebsdauer h	Beispiel 3 Jährliche Betriebsdauer h
95	3,3	0	0
90	292	50	50
85	0	100	1000
80	8468	200	3450
75	0	2000	1000
70	0	2410	0
65	0	4000	0
60	0	0	0
Gesamt	8763,3	8760	5500

Die drei Beispiele sind nach der Miner'schen Regel gerechnet.

Beispiel 1: Lebensdauer von 30 Jahre

Beispiel 2: Lebensdauer von 50 Jahre

Beispiel 3: Lebensdauer von 40 Jahre

Sortiment FLEXSTAR

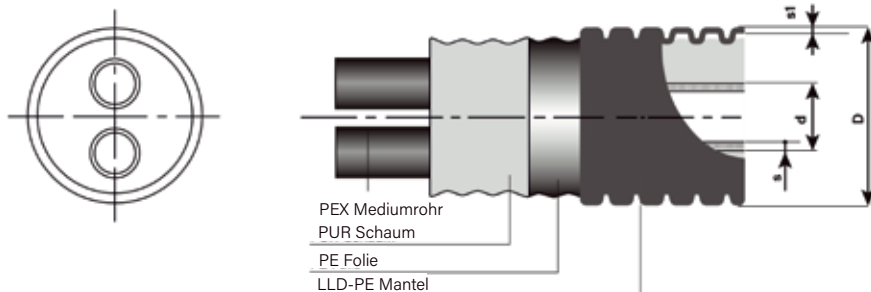
FLEXSTAR DUO (Heizung 6 bar)

FLEXSTAR

in Ringen:

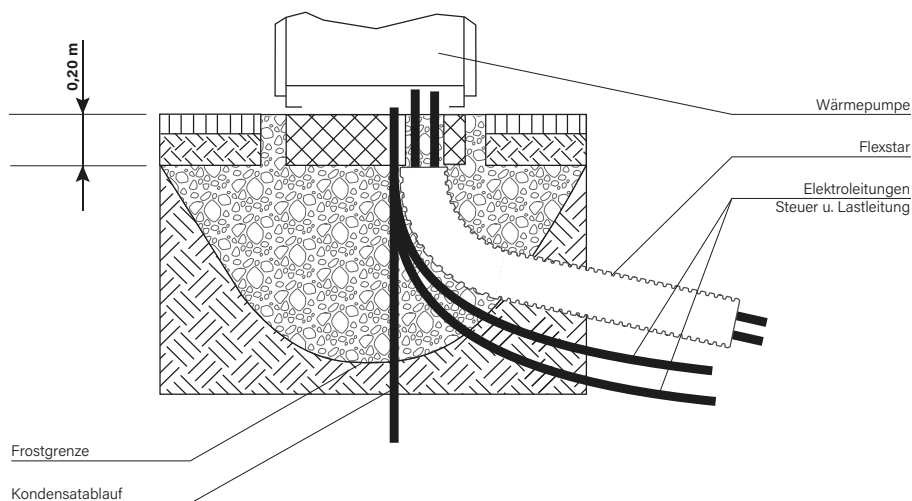
Dimensionen:

FXS Ø 105 - 150 mm



FLEXSTAR Heizung 6 bar, DUO

Typ	Innenrohr PEX	Nennweite		Aussenmantel	Minimaler Wickelradius	Volumen	Gewicht	maximale Lieferlänge
	d x s mm	DN	Zoll	D x s1 mm		Innenrohr l/m		
32 + 32/105	2 x 32 x 2.9	25 + 25	2 x 1	106 x 1.7	0.30	2 x 0.53	1.66	200
40 + 40/125	2 x 40 x 3.7	32 + 32	2 x 1¼	126 x 1.8	0.35	2 x 0.83	2.28	200
50 + 50/150	2 x 50 x 4.6	40 + 40	2 x 1½	151 x 1.9	0.40	2 x 1.30	3.05	150



Bei Bestellung auf die Baustelle bitte Gesamtgewicht des Ringes beachten (Abwickelvorrichtungen)

Druckverlustdiagramm

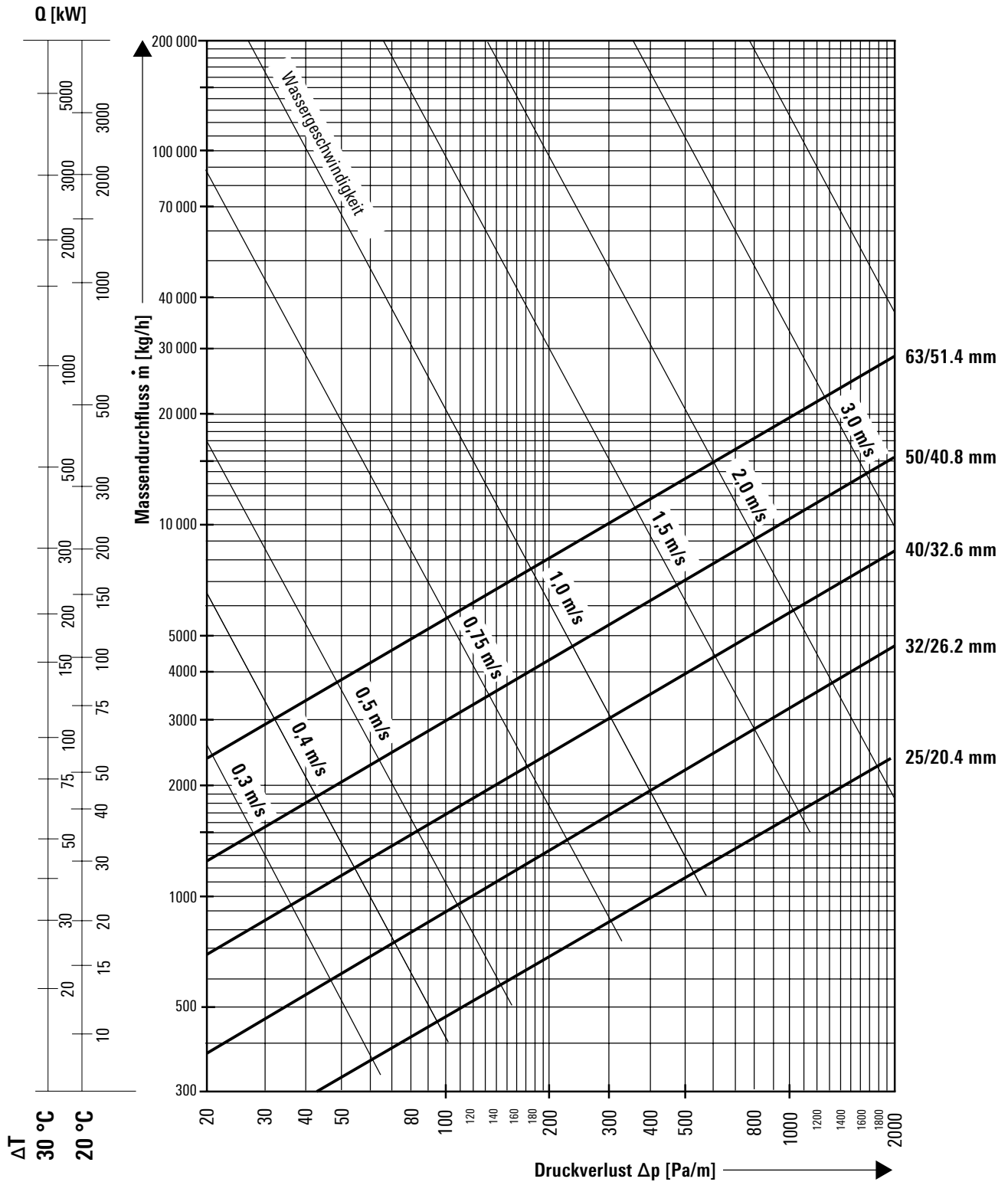
FLEXSTAR (Heizung 6 bar)

Wassertemperatur 80 °C

Oberflächenrauigkeit $\epsilon = 0.007$ mm (PEX)

(1 mmWS = 9.81 Pa)

$\dot{m} \approx \frac{Q \cdot 860}{\Delta T}$	\dot{m} =	Durchfluss in kg/h
	Q =	Leistungsbedarf in kW
	ΔT =	Temperaturdifferenz VL/RL in °C



Wärmeverlust

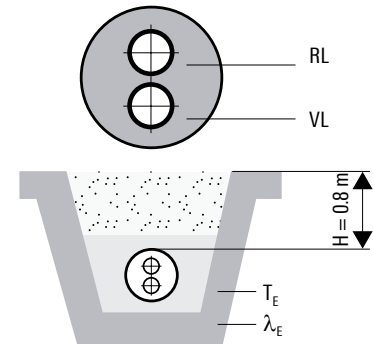
FLEXSTAR (Heizung 6 bar)

FLEXSTAR DUO

(Vorlauf und Rücklauf in einem Rohr)

Wärmeverluste q [W/m] für ein DUO Rohr

Typ	U-Wert [W/mK]	mittlere Betriebstemperatur T_B [°C]					
		40°	50°	60°	70°	80°	90°
32 + 32/105	0.2510	7.53	10.04	12.55	15.06	17.57	20.08
40 + 40/125	0.2620	7.86	10.48	13.10	15.72	18.34	20.96
50 + 50/150	0.2820	8.46	11.28	14.10	16.92	19.74	22.56



Verlegeart FXS UNO:

Verlegeart FXS DUO:

Rohrabstand:

Überdeckungshöhe:

Erdreichtemperatur:

Leitfähigkeit des Bodens:

Leitfähigkeit des PUR-Schaumes:

* Leitfähigkeit des PEX-Rohres:

Leitfähigkeit des PE-Mantels:

Messtemperatur für λ :

2-Rohr erdverlegt

1-Rohr erdverlegt

$a = 0.10$ m

$H = 0.80$ m

$T_E = 10$ °C

$\lambda_E = 1.0$ W/mK

$\lambda_{PU} = 0.024$ W/mK

$\lambda_{PEX} = 0.38$ W/mK

$\lambda_{PE} = 0.33$ W/mK

$T_\lambda = 50$ °C

Wärmeverlust im Betrieb:

$$q = U (T_B - T_E) \text{ [W/m]}$$

U = Wärmedurchgangskoeffizient [W/mK]

T_B = Mittlere Betriebstemperatur [°C]

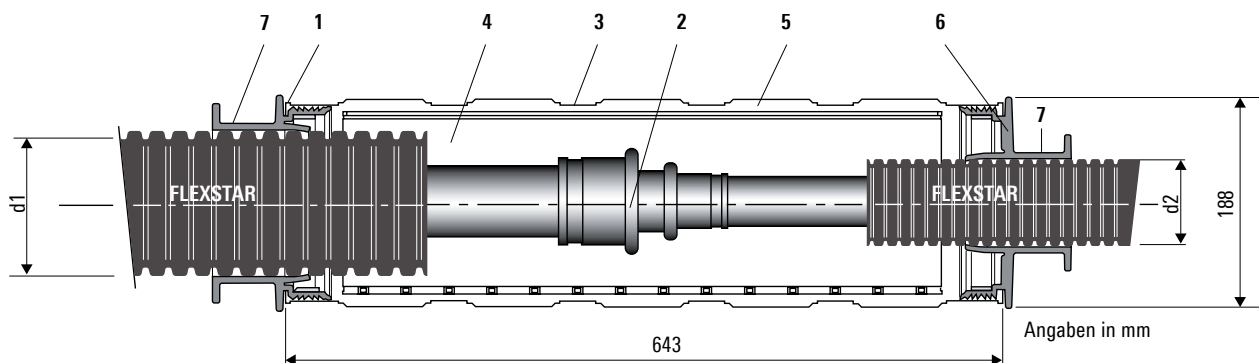
T_E = Mittlere Erdreichtemperatur [°C]

VL = Vorlauf

RL = Rücklauf

I-Schale

Dimensionen: Ø 105 - 125 mm



CALPEX I-Schale, UNO/DUO

Aussenmantel Ø d1	Ø d2	
	105	125
105	F	
125		C

F=FXS-Dichtring

C=CPX Dichtring

Aufbau der Halbschale

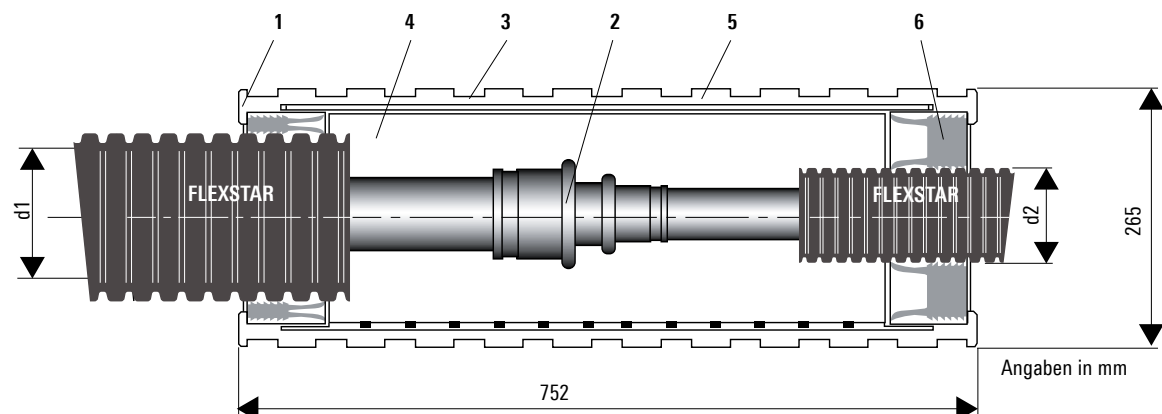
- 1 ABS-Halbschalen
- 2 PEX-Kupplung; siehe FXS 0.390
- 3 Verschlussklammern (14 Stk.)
- 4 Dämmmaterial; siehe FXS 0.365
- 5 Klebeflächen
- 6 Reduktionsring resp. Dichtring
- 7 Schlauchbriden

Die CALPEX-Schalen möglichst vor Sonneneinstrahlung geschützt installieren!

Kombinierbar mit den CALPEX I-Schalen Dichtringen

Big-I-Schale

Dimensionen: Ø 105 - 150 mm



CALPEX-Big-I-Schale, UNO/DUO/QUADRIGA

Aussenmantel Ø d1	Ø d2		
	105	125	150
105	F		
125		F	
150			F

F=FXS-Dichtring

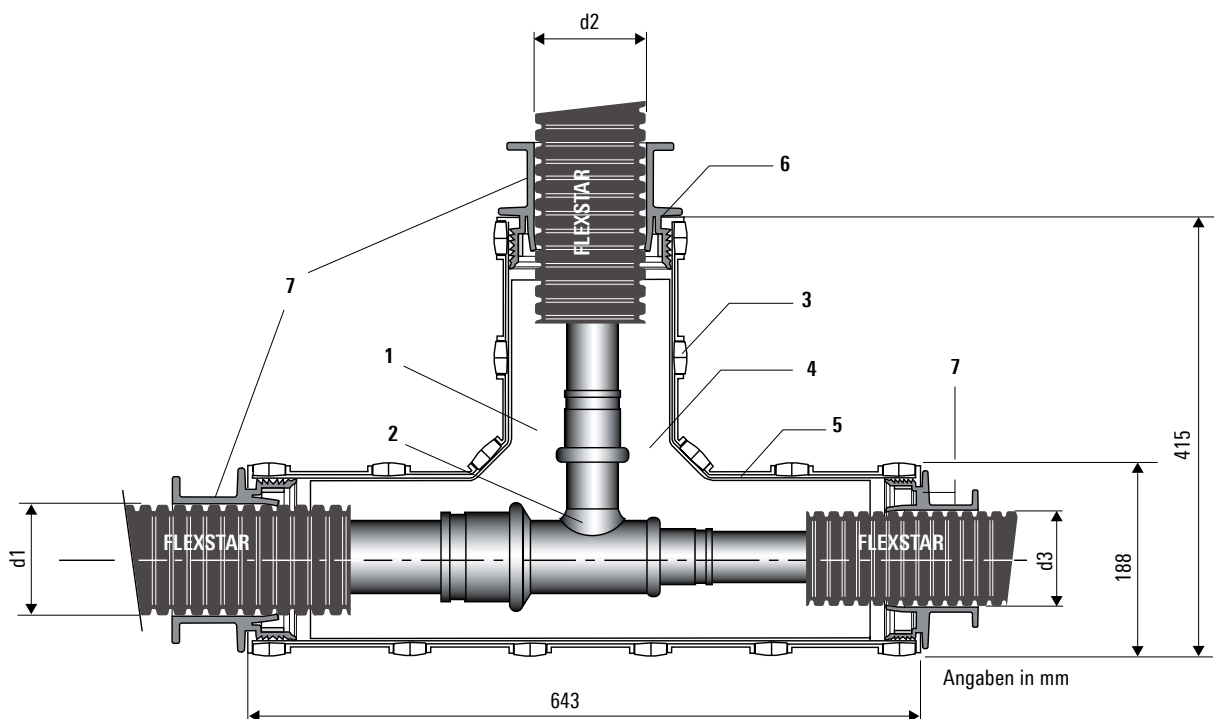
Aufbau der Halbschale

- 1 ABS-Halbschalen
- 2 PEX-Kupplung; siehe FXS 0.390
- 3 Verschlussklammern (22 Stk.)
- 4 Dämmmaterial; siehe FXS 0.365
- 5 Klebeflächen
- 6 Reduktionsring resp. Dichtring

Die CALPEX-Schalen möglichst vor Sonneneinstrahlung geschützt installieren!

T-Schale

Dimensionen: Ø 70 - 125 mm



CALPEX-T-Schale, UNO/DUO

Aussenmantel Ø d1 - Ø d3	Abzweig, Ø d2			
	70	90	105	125
70	F			
90		C		
105			F	
125				C

F=FXS-Dichtring

C=CPX Dichtring

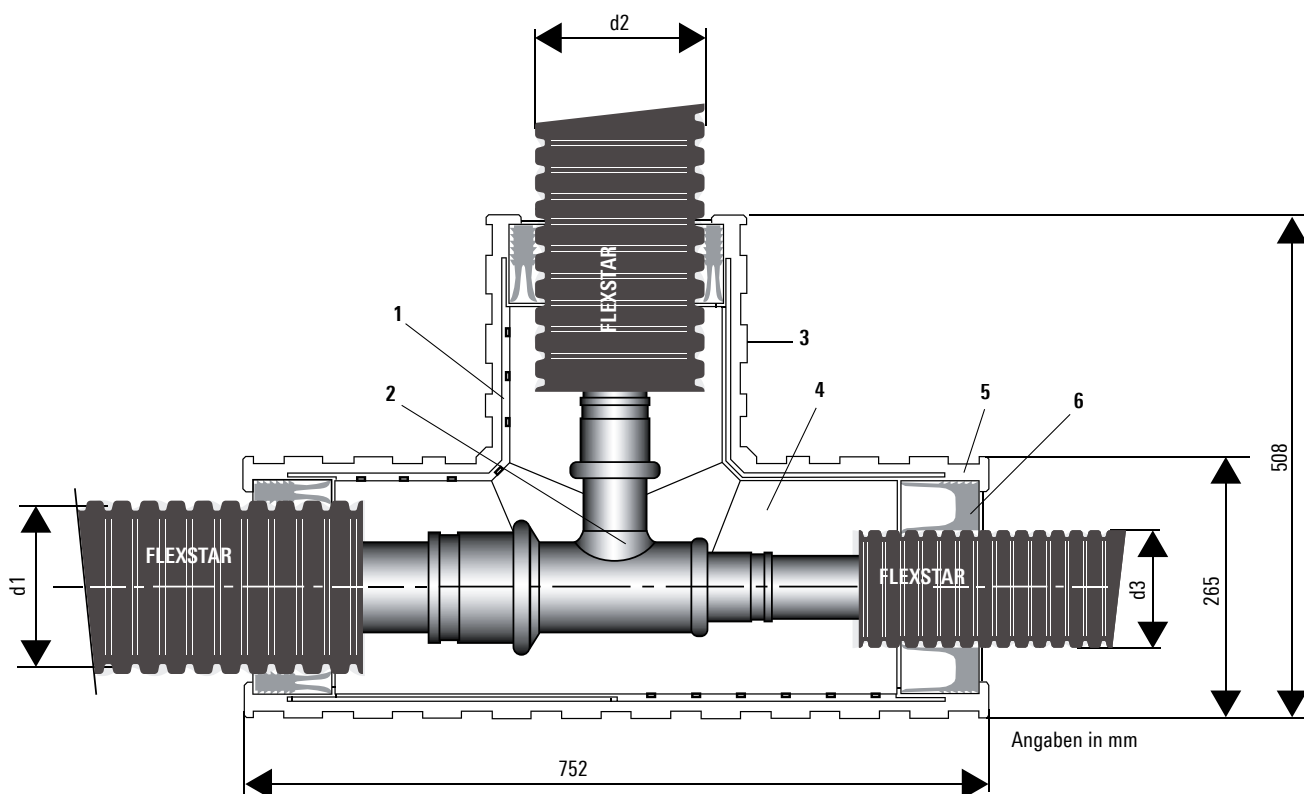
Aufbau der Halbschale

- 1 ABS-Halbschalen
- 2 PEX-T-Stück; siehe FXS 0.395
- 3 Verschlussklammern (20 Stk.)
- 4 Dämmmaterial; siehe FXS 0.365
- 5 Klebeflächen
- 6 Reduktionsring resp. Dichtring
- 7 Schlauchbriden

Die CALPEX-Schalen möglichst vor Sonneneinstrahlung geschützt installieren!

Big-T-Schale

Dimensionen: Ø 70 - 150 mm



Aufbau der Halbschale

- 1 ABS-Halbschalen
- 2 PEX-T-Stück; siehe FXS 0.395
- 3 Verschlussklammern (27 Stk.)
- 4 Dämmmaterial; siehe FXS 0.365
- 5 Klebeflächen
- 6 Reduktionsring resp. Dichtring

CALPEX-Big-T-Schale, UNO/DUO

Aussenmantel Ø d1	Ø d2				
	70	90	105	125	150
70	x				
90	x	x			
105	x	x	x		
125	x	x	x	x	
150	x	x	x	x	x

F=FXS-Dichtring

Die CALPEX-Schalen möglichst vor Sonneneinstrahlung geschützt installieren!

Dämmmaterial

PUR-Schaumgebinde (FXS 32/105 - 50+50/150)

Dämmmaterial für Schrumpfmuffen und die CALPEX-Schalen

PUR-Schaumgebinde (FXS 32/105 - 50+50/150)

FCKW-freier, CO₂ getriebener PUR-Schaum in Kunststoffflaschen

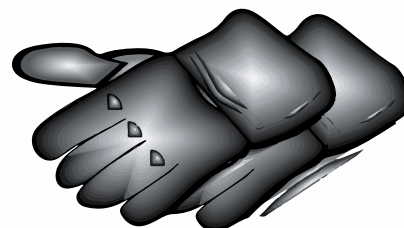
Die benötigte Polyurethan-Schaummenge (FCKW-frei) wird in den passenden Gebindegrößen für die verschiedenen Muffen bzw. T-Stücke geliefert. Die Komponenten werden getrennt in zwei Flaschen geliefert und erst bei Bedarf miteinander vermischt. Bitte beachten Sie die Sicherheitsvorschriften in der mitgelieferten Montageanleitung.



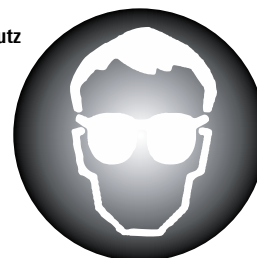
Sicherheitsvorschriften

Für das Aufschäumen sind Augenschutz und Handschuhe zu verwenden.

Kunststoff-Handschuhe



Augenschutz



Schraubverbindungen

Aussengewinde, Schweissende

Anschluss mit Aussengewinde



FLEXSTAR (Heizung, 6 bar)

Material: Messing

PEX-Rohr mm	Verschraubung mm	L/L1 mm
32 x 2.9	32 x 2.9-1"	68/29
40 x 3.7	40 x 3.7-1¼"	77/36
50 x 4.6	50 x 4.6-1½"	79/36

Anschluss mit Schweissende



FLEXSTAR (Heizung, 6 bar)

Material: Stahl

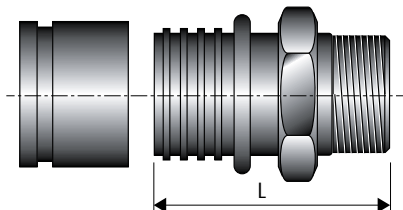
PEX-Rohr mm	Schweissende mm	L/L1 mm
32 x 2.9	33.7 x 2.6	63/29
40 x 3.7	42.4 x 2.6	75/36
50 x 4.6	48.3 x 2.6	84/36

Anschlüsse mit Schweissenden müssen zuerst geschweisst und dann verpresst werden.

Pressverbindungen

Aussengewinde, Schweissende

Anschlussverbindung mit Aussengewinde

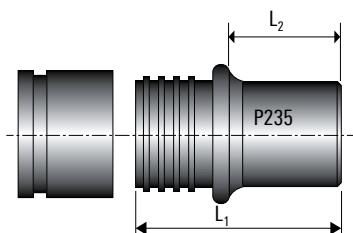


FLEXSTAR (Heizung, 6 bar)

Material: Messing

PEX-Rohr mm	Verschraubung mm	L mm
32 x 2.9	32 x 2.9-1"	72
40 x 3.7	40 x 3.7-1¼"	82
50 x 4.6	50 x 4.6-1½"	89

Anschlussverbindung mit Schweissende



FLEXSTAR (Heizung, 6 bar)

Material: Stahl (P235)

PEX-Rohr mm	Schweissende mm	L1 mm	L2 mm
32 x 2.9	33.7 x 2.3	60	24
40 x 3.7	42.4 x 2.6	70	29
50 x 4.6	48.3 x 2.6	85	37

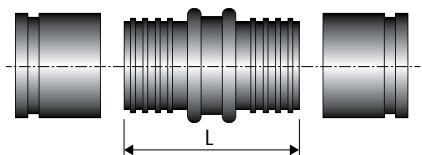
Anschlüsse mit Schweissenden müssen zuerst geschweisst und dann verpresst werden.

Presswerkzeuge siehe FXS 0.540

Pressverbindungen

Kupplung egal, Kupplung reduziert, Winkelstück 90°

Kupplung



FLEXSTAR (Heizung, 6 bar)

Material: Messing

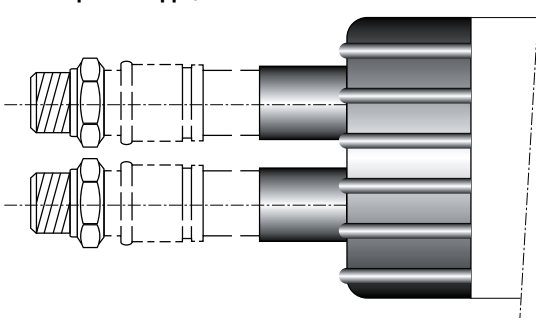
PEX-Rohr mm	Kupplung mm	L mm
32 x 2.9	32 x 2.9	88.0
40 x 3.7	40 x 3.7	100.0
50 x 4.6	50 x 4.6	114.0

Presswerkzeuge siehe Seite FXS 0.540

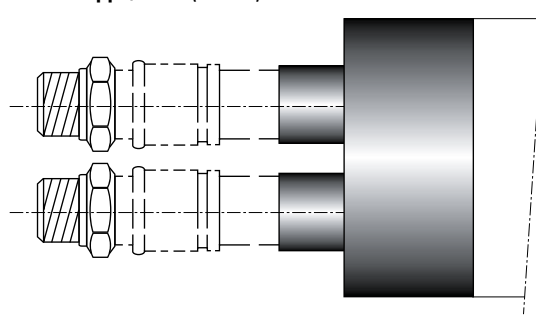
Endkappe

Standard, schrumpfbar

Schrumpf-Endkappe, DUO



Endkappe, DUO (LD-PE)



FLEXSTAR DUO

Typ

32 + 32/105

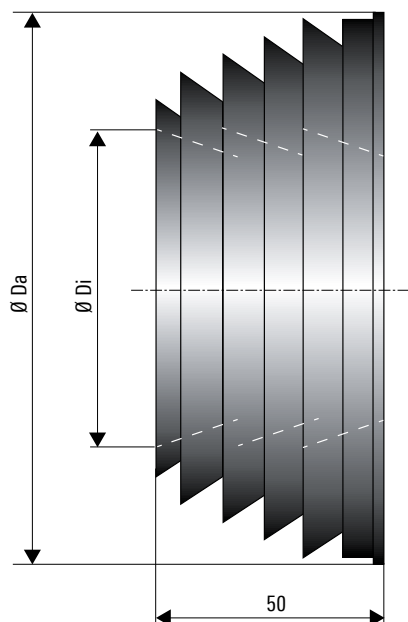
40 + 40/125

50 + 50/150

Endkappen LD-PE werden aufgesteckt;
geeignet für trockene Räume

Mauerdichtungseinsatz

für Mauerdurchbrüche



Angaben in mm

FLEXSTAR UNO, DUO

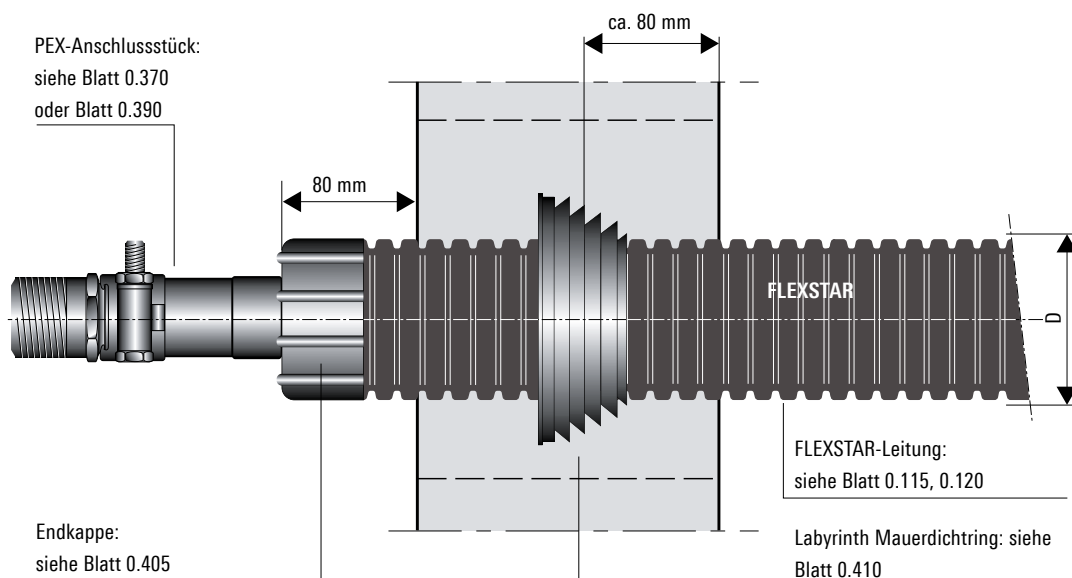
Aussenmanteldurchmesser	Labyrinth Mauerdichtring	
mm	Ø Di innen mm	Ø Da aussen mm
105	107	153
125	122	168
150	137	183

Gebäudeeinführung (siehe Blatt FXS 0.415)

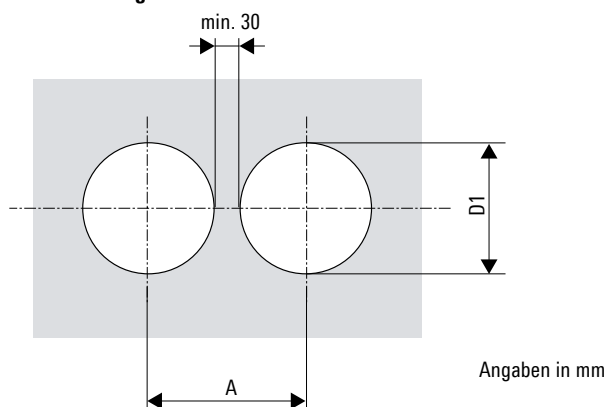
Gebäudeeinführung

Mauerdurchbruch

Mauerdichtungseinsatz



Kernbohrungen

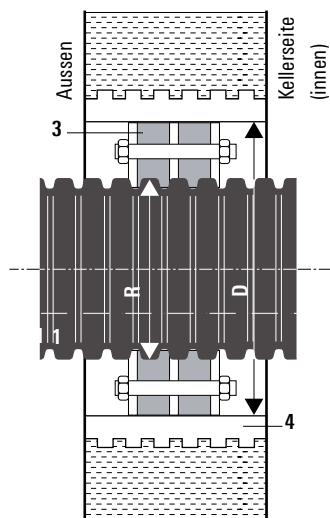


Aussenmantel Ø D mm	A mm	D1 mm
106.5	230	220
126.5	230	230
151.5	230	280

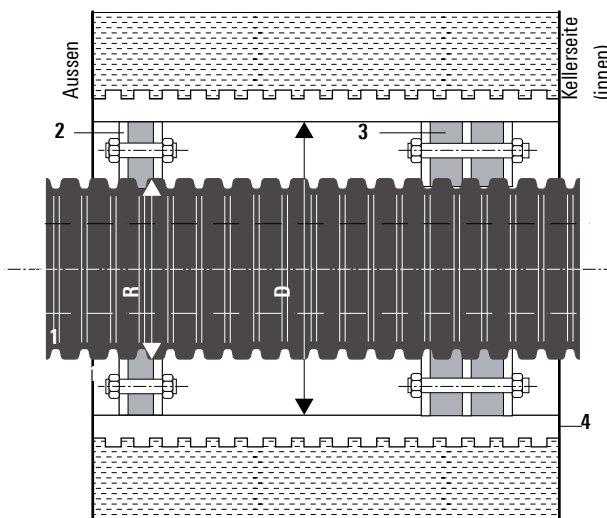
Mauerdichtungseinsatz

Kernbohrungen/Zementfutterrohre

Standard



Mit zusätzlichem Zentrierring



- 1 FLEXSTAR-Wärmepumpenleitung
- 2 Dichtungseinsatz, einfach dichtend bei Wandstärken > 30 cm/eignet sich nicht gegen drückendes Wasser
1 x 40 mm, Shorehärte D 35
- 3 Dichtungseinsatz, doppeldichtend eignet sich gegen drückendes Wasser (bis 0,5 bar)
2 x 40 mm, Shorehärte D 35
- 4 Futterrohr aus Faserzement oder Kernbohrung beschichtet

Kernbohrungen

Voraussetzungen für den Einbau sind einwandfreie Bohrungen. Da Haarrisse im Beton vorhanden sein oder durch die Bearbeitung entstehen können, wird eine Abdichtung der Bohrlochwandung auf der ganzen Länge mit einem geeigneten Dichtungsmittel empfohlen (zum Beispiel AQUAGARD).

Nur bei Einhaltung dieser Empfehlung kann die Dichtigkeit gewährleistet werden.

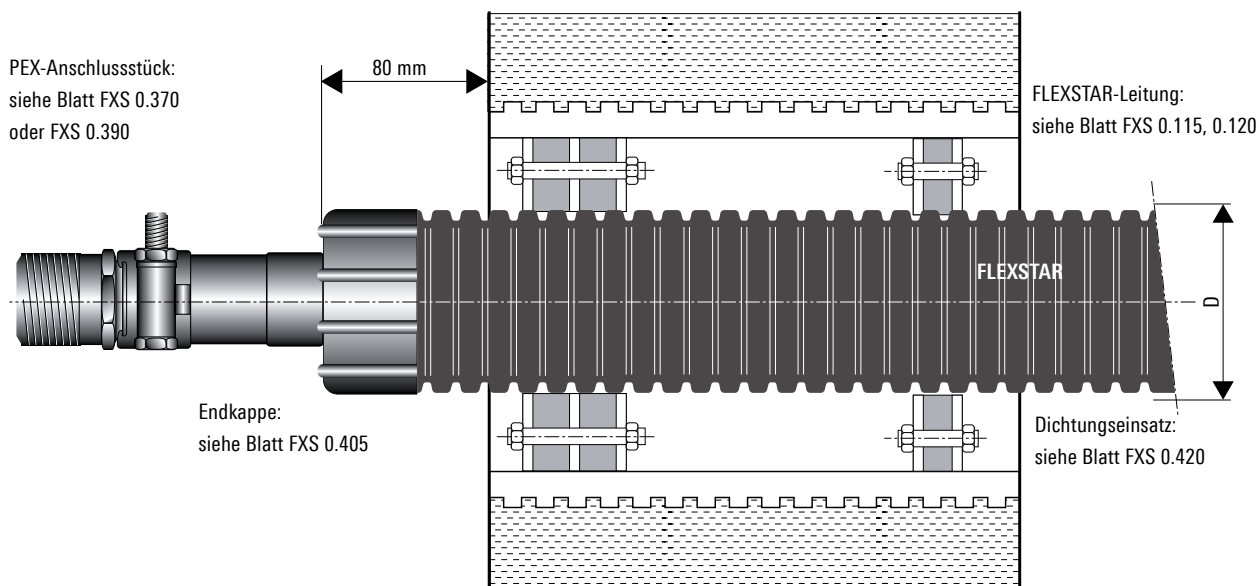
Aussenrohr Ø R mm	Futterrohr Ø D mm	Dichtungseinsatz Ø innen mm	Kernbohrung Ø mm
105	200	105 - 115	200
125	200	125 - 135	200
150	250	146 - 156	250

Gebäudeeinführung (siehe Blatt FXS 0.425)

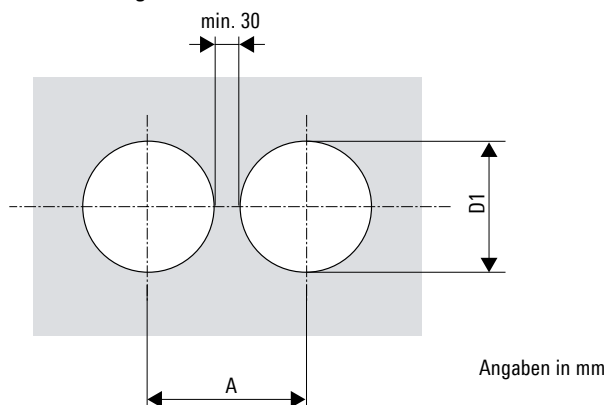
Gebäudeeinführung

Kernbohrungen/Futterzementrohre

Mauerdichtungseinsatz



Kernbohrungen

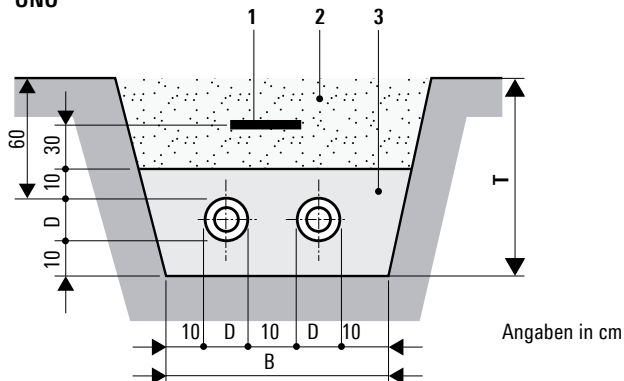


Außenmantel Ø D mm	A mm	D1 mm
71.5	180	150
90.0	180	150
106.5	230	200
126.5	230	200
151.5	230	200

Grabenabmessungen

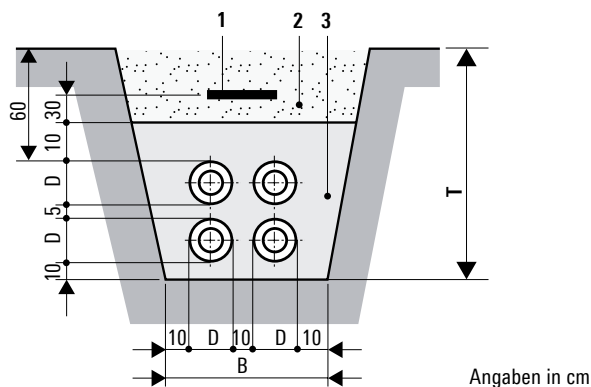
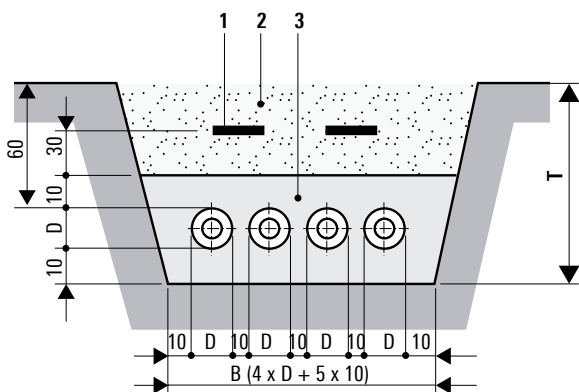
Grabenprofil, 2 FLEXSTAR-Leitungen

UNO



Mantelrohr Ø D mm	Breite B cm	Tiefe T cm	minimaler Biegeradius m
106.5	55	85	0.30
126.5	55	85	0.35
151.5	65	90	0.40

Grabenprofil, 4 FLEXSTAR-Leitungen



- 1 Trassenwarnband; siehe Blatt FXS 1.430
- 2 Aushubmaterial
- 3 Füllmaterial gemäss Beschreibung unten

Verlegetiefe:
Max. Verlegetiefe: 2.6 m
Grössere Verlegetiefen benötigen unsere Zustimmung

SLW 30 $\hat{=}$ 300 kN Gesamtlast nach DIN 1072; für eine Beanspruchung durch höhere Verkehrslasten (z.B. SLW 60) ist ein lastverteilender Oberbau nach RSt075 erforderlich.

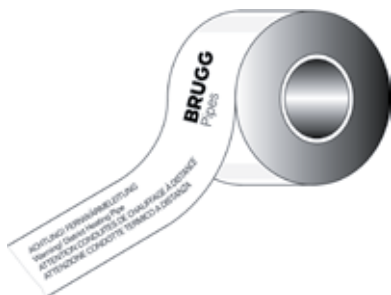
Ohne Verkehrsbelastung kann die minimale Grabentiefe T um 20 cm reduziert werden.

Das Füllmaterial in der Leitungszone muss EN 13941-2 entsprechen und folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- zerreibbares, rundkantiges Sand-Kies-Gemisch
- zulässige Korngrösse: 0...8 mm
- Ungleichförmigkeitszahl nach DIN EN ISO 14688-2 größer 1,8
- maximal 10 Masseprozent \leq 0,075 mm
- maximal 3 Masseprozent \leq 0,02 mm
- Proctordichte min. 94%; optimal 97 bis 98%

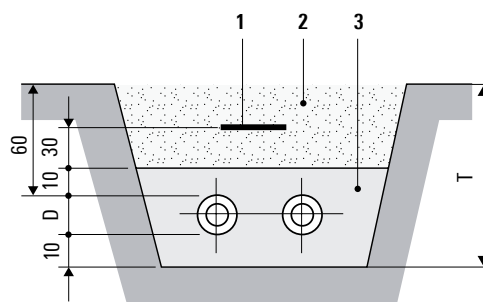
Trassenwarnband

BRUGG Pipes-Trassenwarnband



Trassenwarnband zur Verlegung im Erdreich.
Rollenlänge 250 m

FLEXSTAR-Grabenaufbau



- 1 Trassenwarnband
- 2 Aushubmaterial
- 3 Sand gewaschen

Verlegetiefe; siehe Blatt FXS 0.505

Verlegehilfen

Mit dem Einsatz der FLEXSTAR – Abwickelvorrichtung und einer Motoreinzugswinde werden die Rohre mit geringstem Aufwand in kürzester Zeit abgewickelt und ins Erdreich eingezogen.

Abwickelvorrichtung



Abmessung: \varnothing 400 x 157 cm
Tragkraft: 1'000 kg

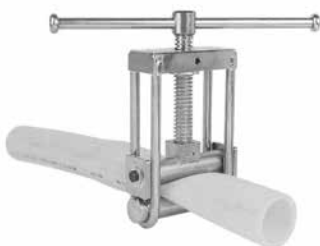
Motoreinzugswinde



Unsere Empfehlung:
<https://www.portablewinch.com>

Abquetschvorrichtungen

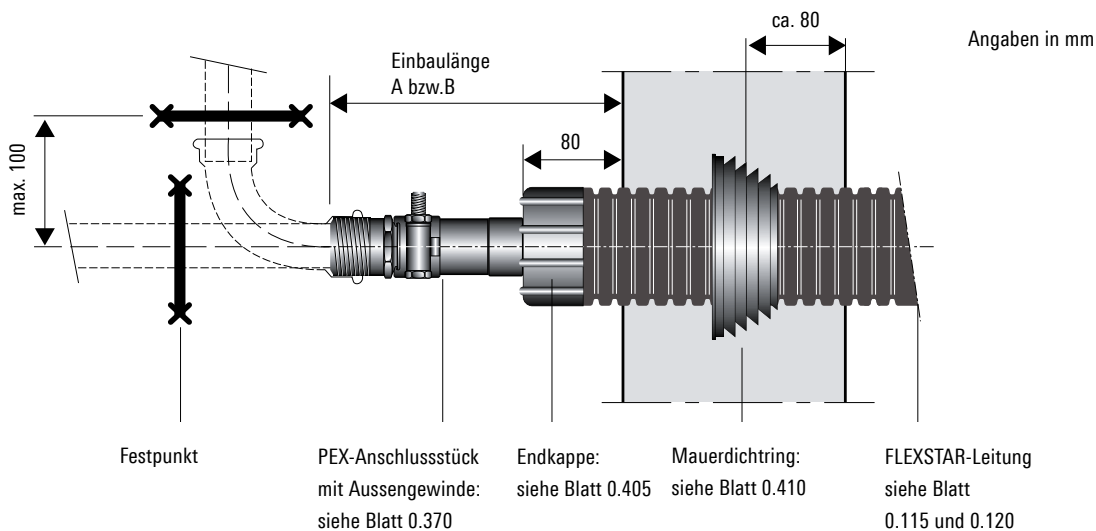
zum provisorischen Absperren von PE- und PEX-Rohrleitungen



Abquetschvorrichtung \varnothing 32 - 63 mm (SDR11)

Hausanschluss Schraub-/Pressverbindung

Schachteinführung



Schraubverbinder



Typ A



Typ B

Pressverbinder



Typ A



Typ B

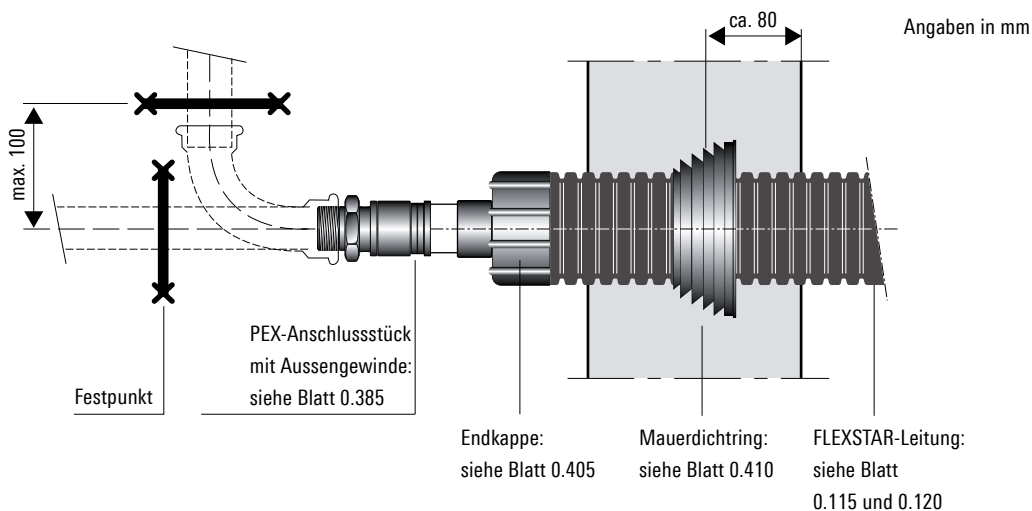
FLEXSTAR		
Heizung, 6 bar	Einbaulängen	
PEX-Rohr	A	B
mm	mm	mm
32 x 2.9	195	190
40 x 3.7	200	200
50 x 4.6	205	210

FLEXSTAR		
Heizung, 6 bar	Einbaulängen	
PEX-Rohr	A	B
mm	mm	mm
32 x 2.9	260	250
40 x 3.7	270	260
50 x 4.6	270	270

Hausanschluss Pressverbindung

Festpunktkräfte

Anschluss mit Aussengewinde



Auftretende Festpunktkräfte FLEXSTAR (Heizung, 6 bar)

Maximal auftretende Festpunktkräfte pro Rohr bei:

Typ	TB = 60 °C, pB = 6 bar	TB = 90 °C, pB = 6 bar
	Fmax [N]	Fmax [N]
32/ 70	1036	1493
40/ 90	1639	2367
50/ 90	2553	3686

Festpunkte



Montage Hausanschluss



1 Mantel im Abstand (x,y,z) +1 cm vom Rohrende anzeichnen.



2 Mantel mit Säge durchtrennen.



3 Mantel längs aufschneiden. Messer max. 5 mm tief einstecken.
Achtung: Mediumrohr nicht verletzen!



4 Mantel abschälen.



5 Dämmung über die Länge (X, Y, Z) zurückschneiden/entfernen.
Achtung: Mediumrohr nicht verletzen!



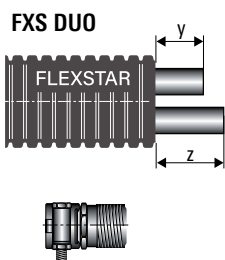
6 Mauerdichtung montieren.



7 Rohrendabschluss sorgfältig aufschumpfen nach beigelegter Raychem DHEC Montage-Anleitung.



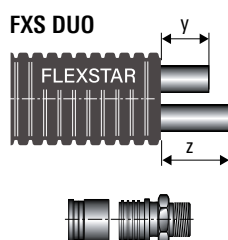
8 Fitting montieren gemäss beigefügten Montageanleitungen.



DUO-Pressverbindung

Hausanschluss:

ø 20 - 50: Y,Z = 140 mm
ø 63 - 75: Y,Z = 160 mm



Schrumpfmuffen:

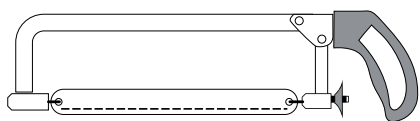
ø 20 - 50: Y,Z = 110 mm
ø 63 - 75: Y,Z = 140 mm

Achtung: CPX-Clip-Schalen gemäss beigefügter Montageanleitung montieren!

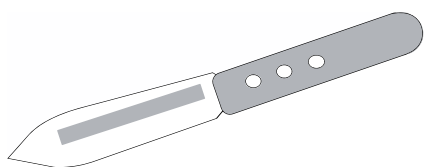
Montagewerkzeug

allgemein und für Schraubverbindung

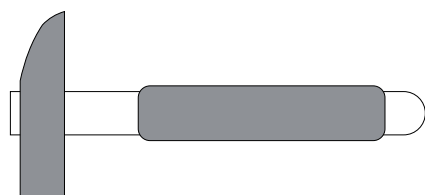
Ablängen und Abisolieren



Die Säge dient zum Schneiden des Mantelrohres und der Dämmung

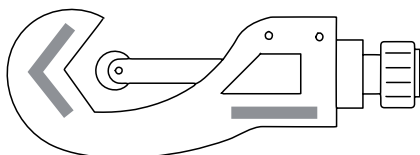


Messer zum Entfernen der Dämmung

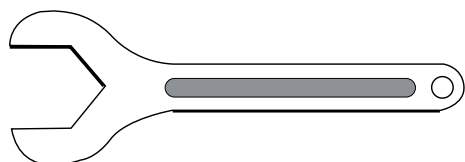


Hammer als Hilfswerkzeug

Ablängen und Abisolieren

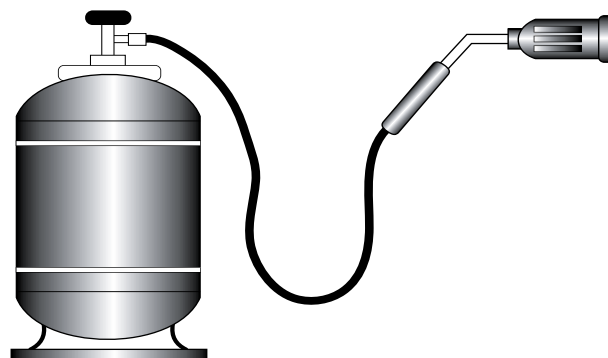


Rohrabschneider für PEX-Rohr



Schraubenschlüssel

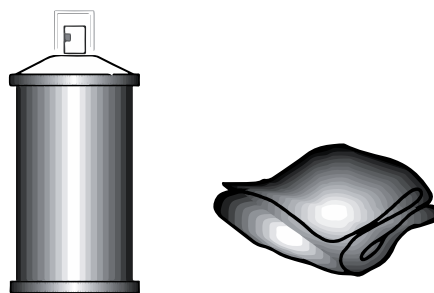
Schrumpfen



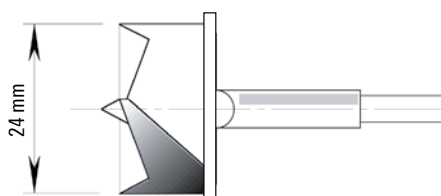
Das Schrumpfen von Schläuchen und Muffen wird mit dem Gasbrenner ausgeführt



Bei Schrumpfarbeiten wird empfohlen, Handschuhe zu tragen



Putzmittel und Putzlappen



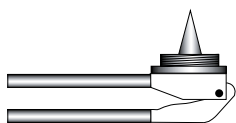
Astlochbohrer für Schaumeinfüllöffnung bei Muffen

Achtung: Bohrer mit Anschlag verwenden um Verletzungen des Mediumrohrs vorzubeugen!

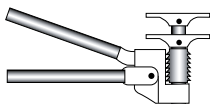
Montagewerkzeug

für Verbindung mit Schiebehülsen

Werkzeug manuell für PEX Ø 20 - 40 mm (ein Koffer)



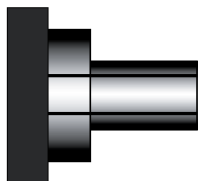
Aufweitwerkzeug bis Ø 32 mm
(Basiswerkzeug)



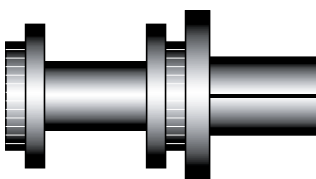
Verpresswerkzeug bis Ø 40 mm
Aufweitwerkzeug für Ø 40 mm
(Basiswerkzeug)



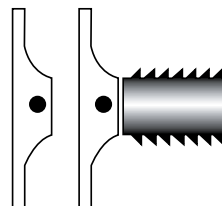
1 Koffer mit Basiswerkzeug
inkl. Aufweitköpfe und Joch



Aufweitkopf bis Ø 32 mm

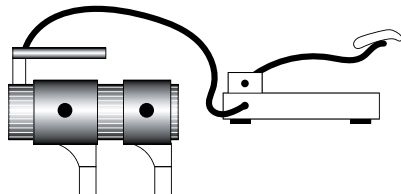


Aufweitkopf ab Ø 40 mm



Verpressjoch Ø 20 - 40 mm

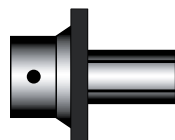
Werkzeug hydraulisch für PEX Ø 50 - 110 mm (zwei Koffer)



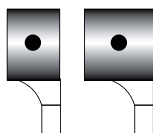
Werkzeug hydraulisch zum Verpressen und Aufweiten
Ø 50 - 110 mm inklusiv Fusspumpe (Basiswerkzeug)



Koffer mit Basiswerkzeug
(ohne Aufweitköpfe und Joch)



Aufweitkopf
Ø 50 - 110 mm



Verpressjoch
Ø 50, 63 mm



Koffer mit Aufweitköpfen
und Verpressjoch