Inhaltsverzeichnis

2.0 Inhaltsverzeichnis

2.1 Systembeschreibung
2.100 Systembeschreibung (Allgemeines)
2.105 Systembeschreibung (Daten)
2.106 Langzeitverhalten
2.115 Sortiment COOLFLEX, SDR 11

2.2 Planung, Projektierung
2.200 Druckverlustdiagramm für Wasser, SDR 11
2.201 Druckverlustdiagramm für Ethylenglykol, SDR 11
2.210 Energieverluste

2.3 Bauteile
2.300 Hauseinführungsbogen 90°
2.315 Clipschale L
2.320 Verbindungsmuffe
2.325 Clipschale I
2.330 Clipschale T
2.345 Dämmmaterial
2.350 PE-Verbindungstechnik, Schraubverbindungen (Aussengewinde, Schweissende)
2.355 PE-Verbindungstechnik, Schraubverbindungen (Kupplung, Winkelstücke)
2.359 PE-Verbindungstechnik, Elektroschweissfittinge
2.365 Endkappen

2.5 Tiefbau, Montage
2.500 Trassenführung

Systembeschreibung

1. Allgemeines

COOLFLEX ist das flexible, werkseitig vorgedämmte Rohrsystem von BRUGG Pipes für Nah- und Fernkältenetze sowie für Kaltwasserleitungen. Innerhalb der zulässigen Betriebsbedingungen eignet sich COOLFLEX auch für Niedertemperatur- und Anergienetze, in denen Wärmepumpen sowohl kühlen als auch heizen.

COOLFLEX ist nach EN 17414-2 als Fernkälterohrsystem zertifiziert. Das ist die europäische Produktnorm für werkmässig gedämmte, flexible Fernkälterohre mit Kunststoff-Mediumrohr. Planer und Netzbetreiber setzen damit auf ein System, dessen Eigenschaften nach einheitlichen, europaweit anerkannten Kriterien geprüft sind.

Das Mediumrohr besteht aus Polyethylen PE100 und wird nach EN 12201 gefertigt. PE-Druckrohre haben sich in der Trinkwasser- und Abwasserversorgung seit Jahrzehnten bewährt. Die COOLFLEX Mediumrohre verfügen zusätzlich über diverse Trinkwasserzulassungen. Das ist ein Vorteil überall dort, wo hygienische Anforderungen an das Medium gestellt werden. Verbunden werden die Rohre mit bewährter Standardtechnik: genormten Schraubverbindungen, mechanischen Rohrkupplungen, handelsüblichen Elektroschweissfittings oder im Polyfusionsschweissverfahren.

Die Dämmung aus flexiblem Polyurethan-Schaum (PUR) bietet hervorragende Dämmeigenschaften und hält den Wärmeeintrag aus dem Erdreich minimal.
So kommt das Kaltwasser mit geringstmöglicher Temperaturerhöhung beim Verbraucher an.

Dank ihrer Flexibilität passt sich die COOLFLEX Leitung jedem Trassenverlauf an. Bestehende Versorgungsleitungen lassen sich unter- oder überqueren, Hindernisse einfach umgehen. Unabhängig von der klassischen Rohrbauweise kann so stets der kürzeste Trassenweg gewählt werden.

COOLFLEX wird in der gewünschten Länge als Ring oder auf Trommel an die Baustelle geliefert. Die grossen Lieferlängen ermöglichen eine Verlegung weitgehend ohne Verbindungsstellen im Erdreich, und der Rohrgraben kann deutlich schmaler ausfallen. Das spart erhebliche Kosten im Tiefbau.

Kurze Verlegezeiten, wenige Verbindungsstellen und ein geringer Koordinationsaufwand auf der Baustelle machen COOLFLEX zur normgeprüften und wirtschaftlichen Lösung für den Bau von Fernkältenetzen.
Die flexible COOLFLEX Fernkühlleitung wird in der gewünschten Länge endlos als Ring oder auf einer Kabeltrommel zur Baustelle geliefert. Die grossen Lieferlängen ermöglichen eine Verlegung weitgehend ohne Verbindungsstellen im Erdreich.
Der Rohrgraben kann deshalb erheblich schmaler sein. Dadurch sind bei den Tiefbauarbeiten beachtliche Einsparungen möglich.

Berücksichtigt man zusätzlich die sehr kurze Verlegezeit, so ist die COOLFLEX Fernkühlleitung 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 Fernkühlungsnetzen.

2. Einsatzbereich

Max. Dauerbetriebstemperatur T_{Bmax}:
–20 bis +20 °C

Max. zul. Betriebsdruck p:
max. 16 bar

*Warmwasser Anwendungen mit eingeschränkter Lebensdauer und Betriebsdruck (gem. DIN 8074)

Das COOLFLEX-System ist in Deutschland nicht für den Trinkwassereinsatz zugelassen.

BRUGG Pipes

Systembeschreibung

1. Verbundsystem

Anforderungen	Werkmässig gedämmte, flexible Rohrsysteme nach EN 17414-1/-2
Brandverhalten	Baustoffklasse B2 (normal entflammbar) nach DIN 4102

2. Mediumrohr

Werkstoff	Polyethylenklasse PE100 mit hoher Dichte, nach DIN EN 12201/DIN 8074/DIN 8075
Lebenserwartung	50 Jahre bei 20 °C (16 bar) resp. 40 °C (11.6 bar) gemäss DIN 8074 (SF 1.25)
Eigenschaften	Geeignet als Fernkühlungs-, Kaltwasser- und Warmwasserleitung

PE Mediumrohr	Bezugstemperatur	Wert	Prüfnorm
Dichte	–	952 - 960 kg/m³	DIN 53479
Wärmeleitfähigkeit	40 °C	0.40 W/mK	DIN 52612
Reissfestigkeit	20 °C	32 N/mm²	DIN 53455
Elastizitäts-Modul	20 °C	1000 N/mm²	DIN 53457
Linearer Ausdehnungs-Koeffizient	20 °C	1.8 · 10 E-4 1/K	DIN 52328
Kristallitschmelzbereich	–	130 - 135 °C	–

3. Wärmedämmung

Werkstoff	FCKW-freier, 100 % CO_2-getriebener Polyurethan-Schaum (PUR)

PUR-Dämmung	Bezugstemperatur	Wert	Prüfnorm
Dichte	–	> 60 kg/m³	ISO 845
Wärmeleitfähigkeit	30 °C	≤ 0.0234 W/mK	EN 253 und ISO 8497
Geschlossenzelligkeit	–	≥ 90 %	–
Wasseraufnahme nach 24 Std.	–	≤ 10 %	EN 253

4. Schutzmantel

Werkstoff	Lineares Polyethylen niedriger Dichte (LLD-PE), nahtlos extrudiert
Aufgabe	Schutz gegen mechanische Einwirkungen und Feuchtigkeit

LLD-PE-Schutzmantel	Bezugstemperatur	Wert	Prüfnorm
Dichte	–	918 - 922 kg/m³	ISO 1183
Wärmeleitfähigkeit	–	0.33 W/mK	DIN 52612
Kristallitschmelzbereich	–	122 °C	ISO 11357-3
Graphitgehalt	–	> 2%	EN 15632-1/-2

Langzeitverhalten

Lebensdauerberechnung

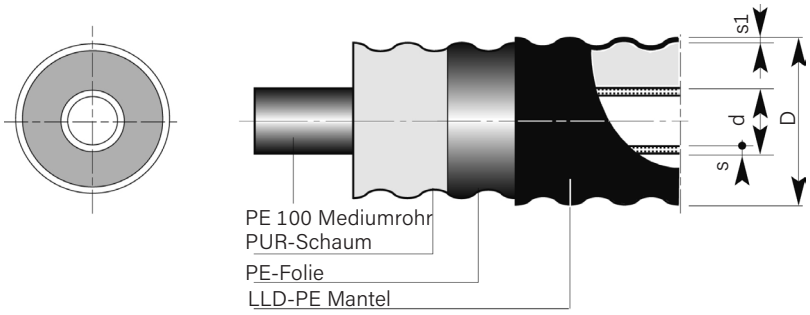
Betriebs-temperatur	Sicherheits-faktor	COOLFLEX						
		Jahre						
°C		2	5	10	15	25	50	100
10	1.25	20.3	19.9	19.5	19.4	19.1	18.9	18.5
20	1.25	17.1	16.7	16.5	16.3	16.1	16.0	15.5
30	1.25	14.3	14.1	13.9	13.8	13.7	13.5	
40	1.25	12.2	12.1	11.9	11.7	11.7	11.5	
50	1.25	10.7	10.5	10.3	10.3			
60	1.25	9.6	9.1					
70	1.25	8.3						

Max. Betriebsdrücke nach Betriebstemperaturen zur Erreichung der Lebensdauer

Langzeitverhalten

Die zulässigen Betriebsdrücke nach DIN 8074 basieren auf dem Durchflussmedium Wasser und sind mit einem Sicherheitsfaktor von 1.25 ausgelegt.

Sortiment COOLFLEX



COOLFLEX 16 bar, UNO

Typ	Innenrohr PE d x s mm	Aussenmantel D x s1 mm	Minimaler Biegeradius m	Volumen Innenrohr l/m	Gewicht kg/m	Max. Lieferlängen* Jumbo-Ring m	Maxi-Ring m
25/ 76	25 x 2.3	78 x 1.9	0.7	0.327	0.90	520	780
32/ 76	32 x 2.9	78 x 1.9	0.7	0.539	1.00	520	780
40/ 91	40 x 3.7	93 x 2.1	0.8	0.835	1.40	370	570
50/ 91	50 x 4.6	93 x 2.1	0.8	1.307	1.90	370	570
63/126	63 x 5.8	128 x 2.7	1.0	2.091	2.60	192	291
75/126	75 x 6.8	128 x 2.7	1.0	2.961	3.70	192	291
90/162	90 x 8.2	163 x 3.2	1.2	4.254	4.60	92	149
110/162	110 x 10.0	163 x 3.2	1.2	6.362	5.70	92	149
125/182	125 x 11.4	183 x 3.3	1.4	8.203	7.20	52	86
140/202	140 x 12.7	202 x 3.3	1.4	10.315	8.40	46	80

* Lieferungen mit Teillängen sind möglich. Die Ringlänge kann bei Lieferung variieren (+/- 5%).

- Auf Anfrage sind alle Dimensionen als Stangen erhältlich.
- Auf Anfrage produzieren wir andere Dimensionen oder Spezialanfertigungen (> 500 m).
- Grössere oder kürzere Lieferlängen können auf Anfrage auf Trommeln geliefert werden.
- Ringdimensionen: **Jumbo-Ring** Aussendurchmesser 2800 mm x 800 mm (Breite)
  Maxi-Ring Aussendurchmesser 2800 mm x 1200 mm (Breite)

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

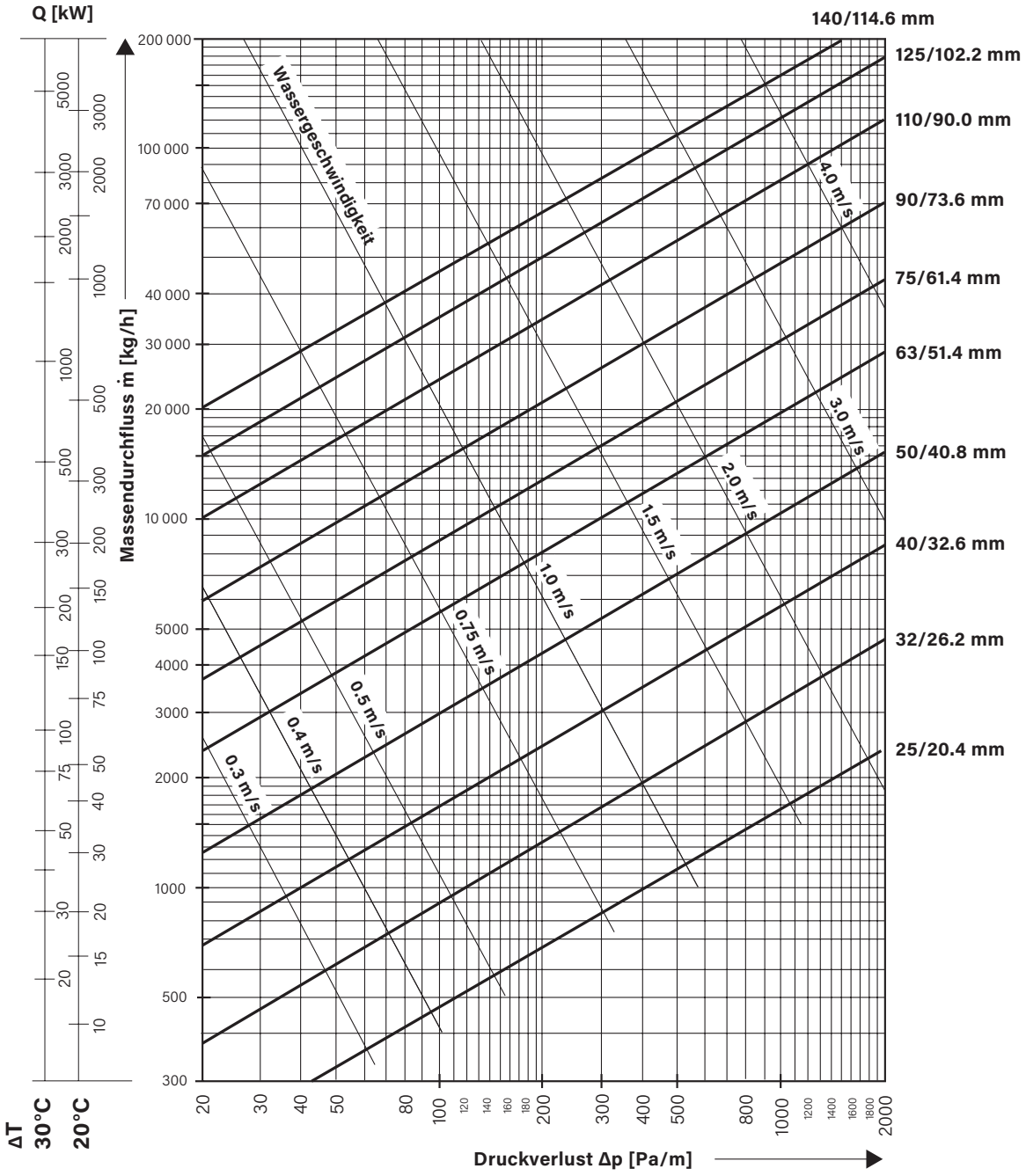
BRUGG Pipes

Druckverlustdiagramm für Wasser

Wassertemperatur 10 °C
Oberflächenrauhigkeit ε = 0.01 mm (PE 100)
(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



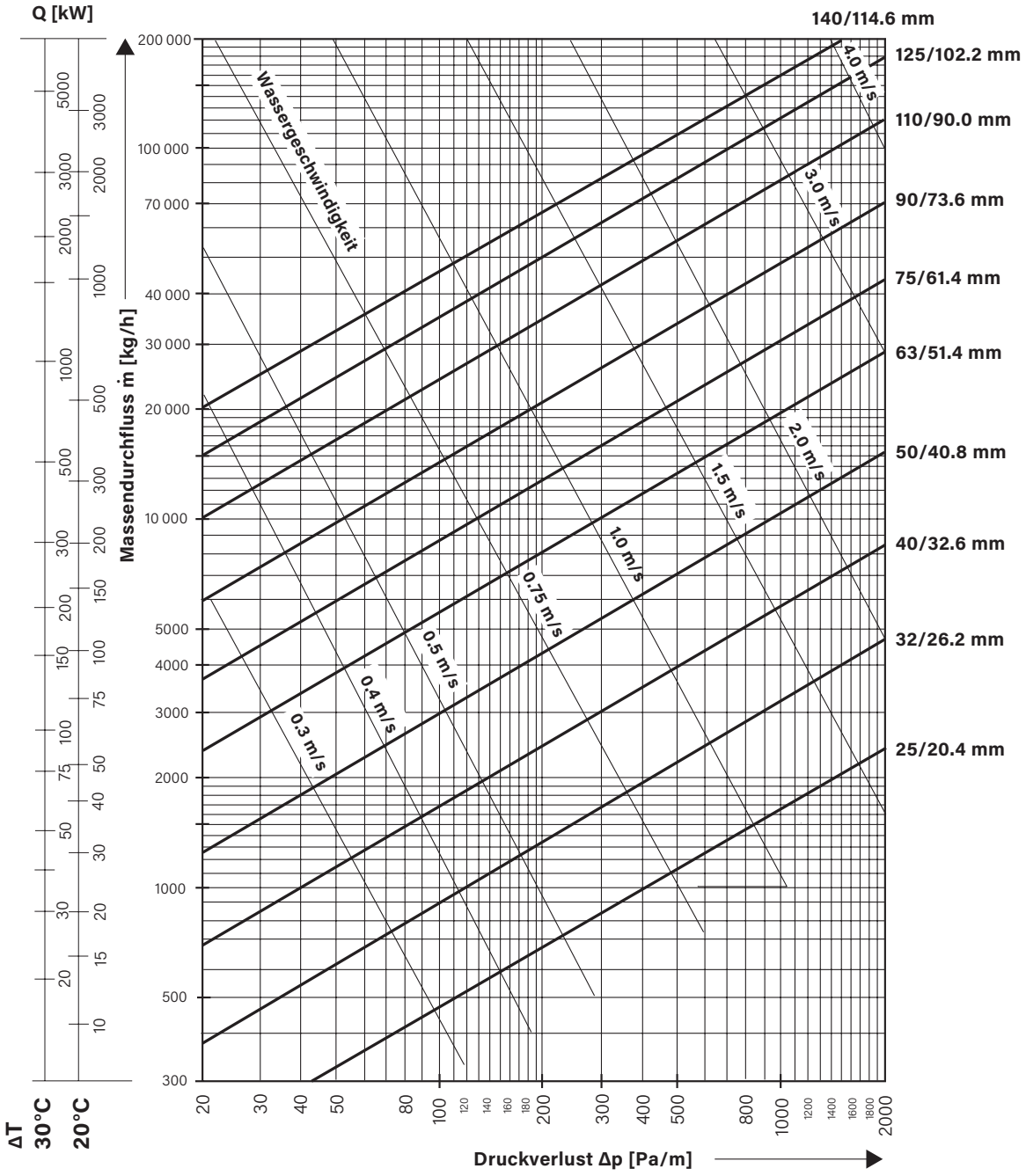
BRUGG Pipes

Druckverlustdiagramm für Ethylenglykol

Mediumtemperatur 10°C
Ethylenglykol 30% Konzentration
Oberflächenrauhigkeit ε = 0.01 mm (PE100)
(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

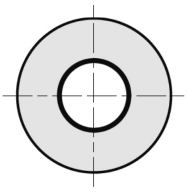


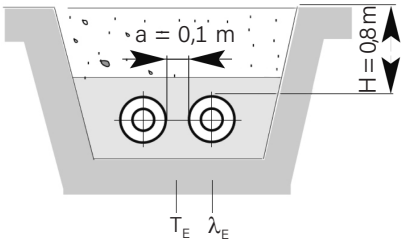
BRUGG Pipes

Wärmeverlust

COOLFLEX UNO

Wärmeverluste q [W/m] für ein UNO Rohr						
Typ	**U-Wert**	**mittlere Betriebstemperatur T_B [°C]**				
	[W/mK]	**4°**	**8°**	**12°**	**16°**	**20°**
25/ 76	0.1200	–0.72	–0.24	0.24	0.72	1.20
32/ 76	0.1503	–0.90	–0.30	0.30	0.90	1.50
40/ 91	0.1579	–0.95	–0.32	0.32	0.95	1.58
50/ 91	0.2077	–1.25	–0.42	0.42	1.25	2.08
63/126	0.1851	–1.11	–0.37	0.37	1.11	1.85
75/126	0.2372	–1.42	–0.47	0.47	1.42	2.37
90/162	0.2172	–1.30	–0.43	0.43	1.30	2.17
110/162	0.3087	–1.85	–0.62	0.62	1.85	3.09
125/182	0.3162	–1.90	–0.63	0.63	1.90	3.16
140/202	0.3255	–1.95	–0.65	0.65	1.95	3.26



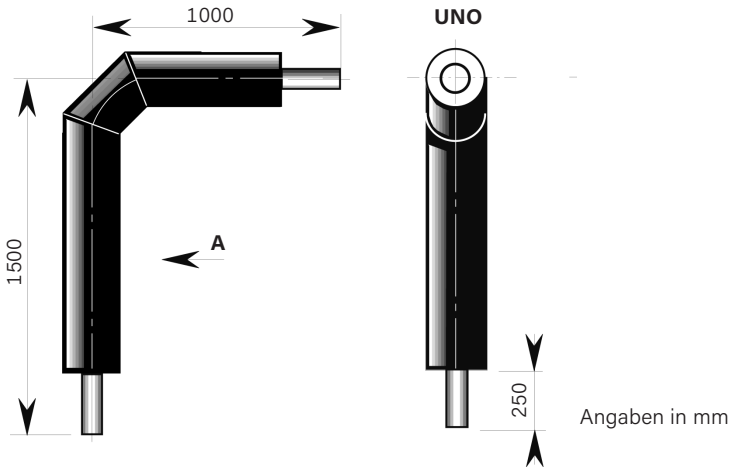


Verlegeart CLX:	2-Rohr erdverlegt	
Rohrabstand:	a	= 0.10 m
Überdeckungshöhe:	H	= 0.80 m
Erdreichtemperatur:	T_E	= 10°C
Leitfähigkeit des Bodens:	λ_E	= 1.0 W/mK
Leitfähigkeit des PUR-Schaumes:	λPU	= 0.0234 W/mK
Leitfähigkeit des PE-Rohres:	λPE	= 0.38 W/mK
Leitfähigkeit des PE-Mantels:	λPE	= 0.33 W/mK

Wärmeverlust im Betrieb:
$q = U (T_B - T_E)$ [W/m]
U = Wärmedurchgangskoeffizient [W/mK]
T_B = Mittlere Betriebstemperatur [°C]
T_E = Mittlere Erdreichtemperatur [°C]
VL= Vorlauf
RL= Rücklauf

BRUGG Pipes

Bogen 90°

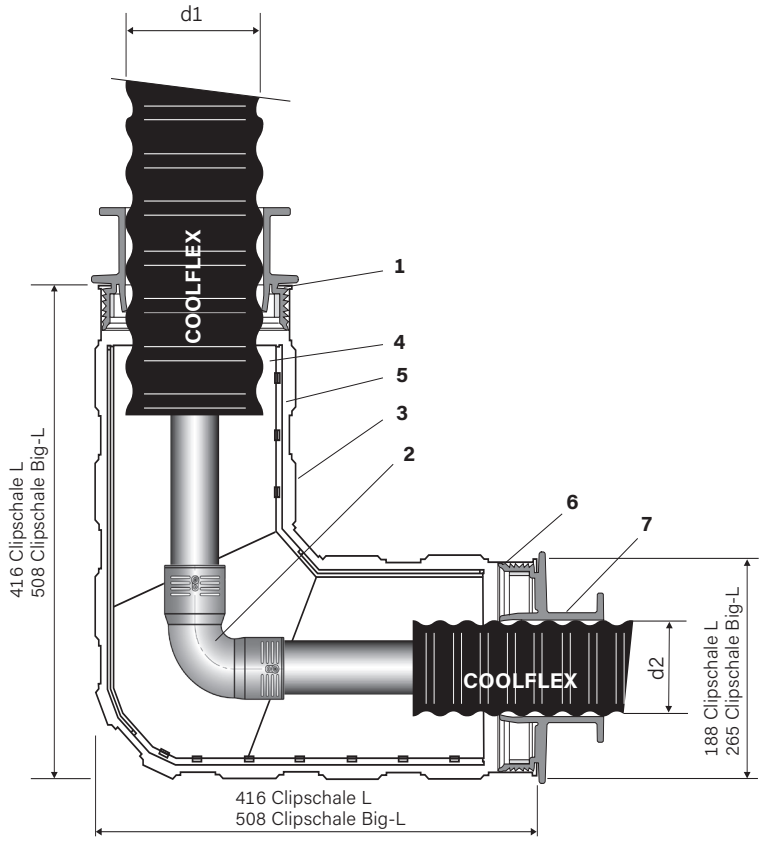


Angaben in mm

Typ	Innenrohr PE d x s mm	Aussenrohr D x s1 mm	Volumen Innenrohr l/m
25/ 76	25 x 2.3	75 x 4.5	0.327
32/ 76	32 x 2.9	75 x 4.5	0.539
40/ 91	40 x 3.7	90 x 3.5	0.835
50/ 91	50 x 4.6	90 x 3.5	1.307
63/126	63 x 5.8	125 x 4.8	2.075
75/126	75 x 6.8	125 x 4.8	2.961
90/162	90 x 8.2	160 x 4.9	4.254
110/162	110 x 10.0	160 x 4.9	6.362
125/182	125 x 11.4	180 x 5.5	8.203
140/202	140 x 12.7	200 x 6.2	10.315

BRUGG Pipes

Clipschale L



Aufbau der Halbschale

1 ABS-Halbschalen
2 Schraub- oder Elektroschweissfitting
3 Verschlussklammern
4 Dämmaterial
5 Klebeflächen
6 Reduktionsring resp. Dichtring
7 Schlauchbriden

Angaben in mm

COOLFLEX Clipschale L

Aussenmantel	**Ø d2**							
Ø d1	**76**	**91**	**111**	**126**	**142**	**162**	**182**	**202**
76	**x**	**x**	**x**	**x**				
91	**x**	**x**	**x**	**x**				
111	**x**	**x**	**x**	**x**				
126	**x**	**x**	**x**	**x**				

COOLFLEX Clipschale Big-L

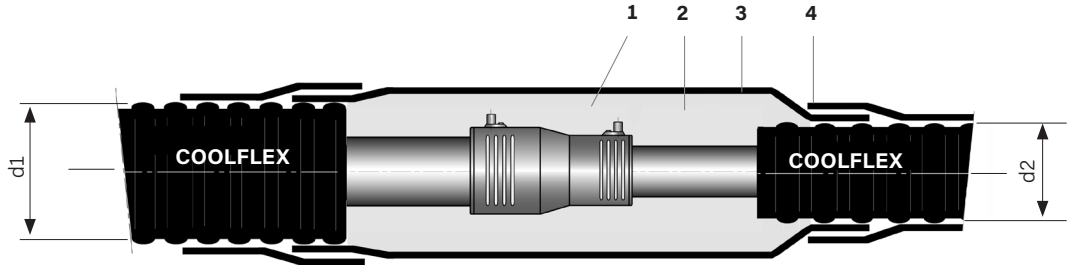
Aussenmantel	**Ø d2**							
Ø d1	**76**	**91**	**111**	**126**	**142**	**162**	**182**	**202**
142	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
162	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
182	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
202	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**

Die Clipschalen möglichst vor Sonneneinstrahlung geschützt installieren!

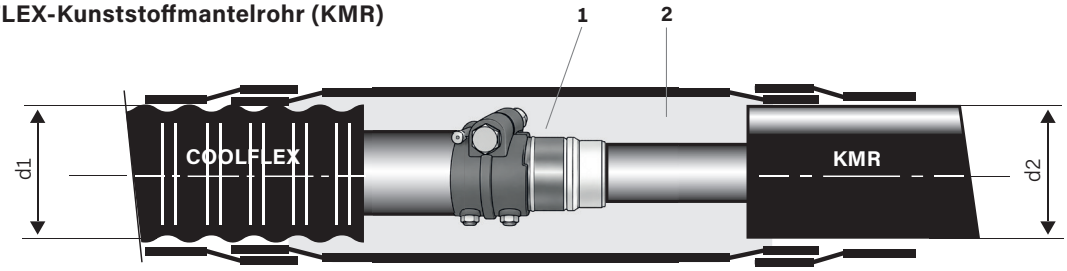
BRUGG Pipes

Verbindungsmuffe

COOLFLEX Verbindungs- und Reduziermuffe



COOLFLEX-Kunststoffmantelrohr (KMR)



1 PE 100-Kupplung
2 Dämmaterial
3 Schrumpfmuffenrohr
4 Schrumpfschlauch

COOLFLEX-COOLFLEX

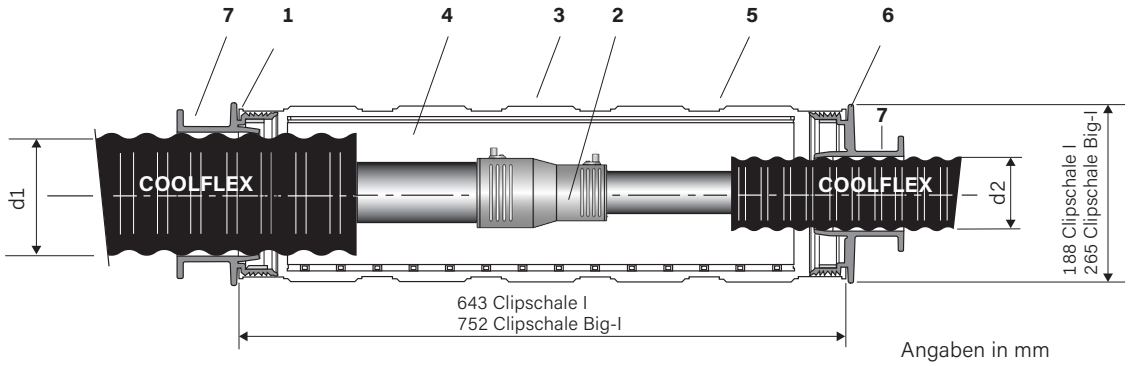
	Ø d2	76	91	111	126	142	162	182	202
	76	x	x						
	91		x	x					
	111			x	x				
Ø d1	126				x	x			
	142					x	x		
	162						x	x	
	182							x	x
	202								x

COOLFLEX-KMR

	Ø d2	90	110	125	140	160	180	200	225	250
	76	x	x	x						
	91	x	x	x	x					
	111	x	x	x	x					
Ø d1	126		x	x	x	x				
	142			x	x	x	x			
	162				x	x	x	x	x	x
	182				x	x	x	x	x	x
	202						x	x	x	

BRUGG Pipes

Clipschale I



Angaben in mm

COOLFLEX Clipschale I

Aussenmantel	Ø d2							
Ø d1	**76**	**91**	**111**	**126**	**142**	**162**	**182**	**202**
76	x	x	x	x				
91	x	x	x	x				
111	x	x	x	x				
126	x	x	x	x				

COOLFLEX Clipschale Big-I

Aussenmantel	Ø d2							
Ø d1	**76**	**91**	**111**	**126**	**142**	**162**	**182**	**202**
142	x	x	x	x	x	x	x	x
162	x	x	x	x	x	x	x	x
182	x	x	x	x	x	x	x	x
202	x	x	x	x	x	x	x	x

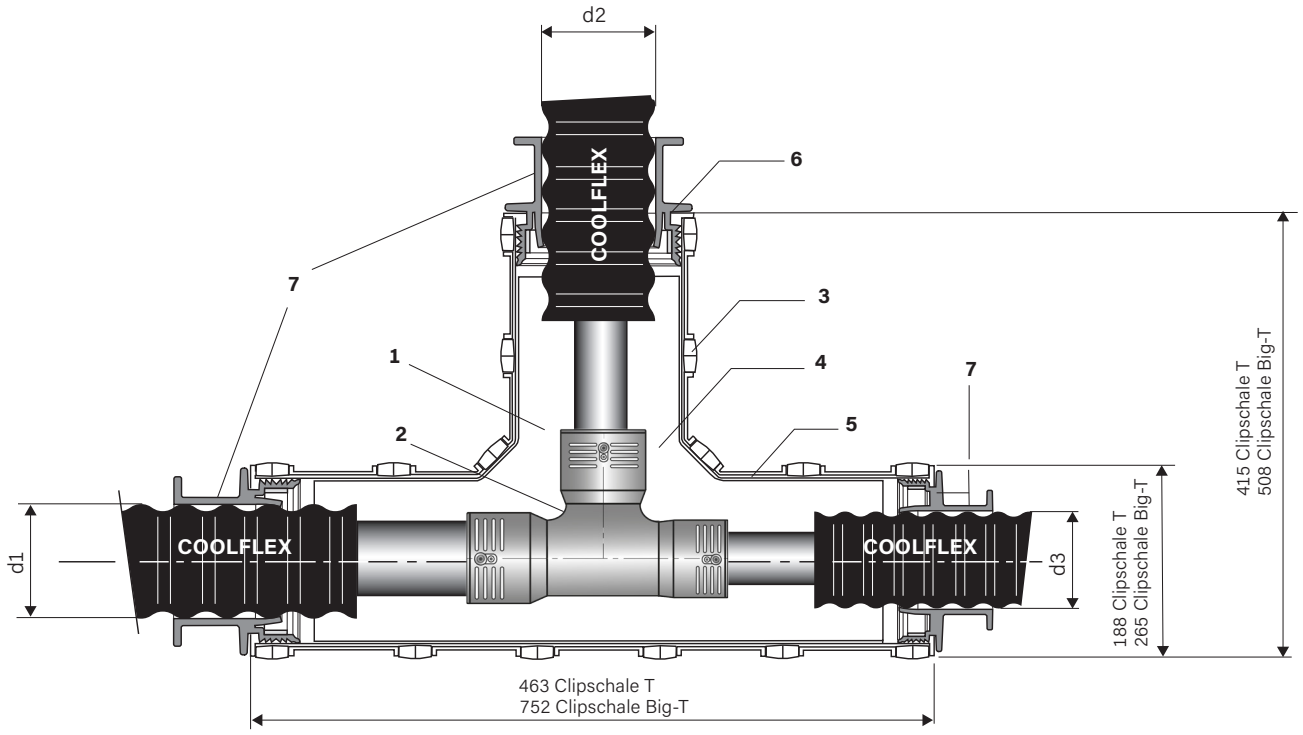
Die Clipschalen möglichst vor Sonneneinstrahlung geschützt installieren!

Aufbau der Halbschale

1 ABS-Halbschalen
2 Schraub- oder Elektroschweissfitting
3 Verschlussklammern
4 Dämmaterial
5 Klebeflächen
6 Reduktionsring resp. Dichtring
7 Schlauchbriden

BRUGG Pipes

Clipschale T



Angaben in mm

COOLFLEX Clipschale T

Aussenmantel	Ø d2							
Ø d1	**76**	**91**	**111**	**126**	**142**	**162**	**182**	**202**
76-76	x	x	x	x				
91-91	x	x	x	x				
111-111	x	x	x	x				
126-126	x	x	x	x				

COOLFLEX Clipschale Big-T

Aussenmantel	Ø d2							
Ø d1	**76**	**91**	**111**	**126**	**142**	**162**	**182**	**202**
142-142	x	x	x	x	x	x	x	x
162-162	x	x	x	x	x	x	x	x
182-182	x	x	x	x	x	x	x	x
202-202	x	x	x	x	x	x	x	x

Die Clipschalen möglichst vor Sonneneinstrahlung geschützt installieren!

Aufbau der Halbschale

1 ABS-Halbschalen
2 PEX-T-Stück
3 Verschlussklammern
4 Dämmaterial
5 Klebeflächen
6 Reduktionsring resp. Dichtring
7 Schlauchbriden

BRUGG Pipes

Dämmmaterial

PUR-Schaumgebinde

Dämmmaterial für Schrumpfmuffen und Schalensysteme

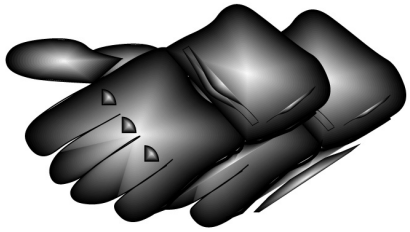
PUR-Schaumgebinde
FCKW-freier, cyclopentan getriebener PUR-Schaum in Kunststoffflaschen

Die benötigte Polyurethan-Schaummenge 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

BRUGG Pipes

Schraubverbindungen

Aussengewinde, Schweissende

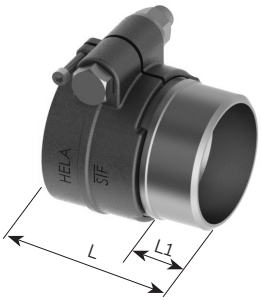
Anschluss mit Aussengewinde

COOLFLEX (Kaltwasser, 16 bar bei 20°C)

Material: Messing

PE-Rohr mm	Anschlussgewinde "	L mm
25 x 2.3	¾	61
32 x 2.9	1	68
40 x 3.7	1¼	77
50 x 4.6	1½	79
63 x 5.7	2	97
75 x 6.8	2½	101
90 x 8.2	3	119
110 x 10.0	4	135
125 x 11.4	5	144
140 x 12.7	4	137
160 x 14.6	6	145

Anschluss mit Schweissende



COOLFLEX (Kaltwasser, 16 bar bei 20°C)

Material: Stahl

PE-Rohr mm	Schweissende mm	L/L1 mm
25 x 2.3	26.9 x 2.3	76/26
32 x 2.9	33.7 x 2.6	76/37
40 x 3.7	42.4 x 2.6	75/27
50 x 4.6	48.3 x 2.6	84/27
63 x 5.7	60.3 x 2.9	88/29
75 x 6.8	76.1 x 2.9	98/39
90 x 8.2	88.9 x 3.2	108/30
110 x 10.0	114.3 x 3.6	114/27
125 x 11.4	114.3 x 3.6	120/27
140 x 12.7	139.7 x 3.6	120/32
160 x 14.6	168.3 x 6.0	145/57

Anschlüsse mit Schweissenden müssen zuerst geschweisst und dann verschraubt werden.

BRUGG Pipes

Schraubverbindung

Kupplung egal, Winkelstück 90°

Kupplung, egal

COOLFLEX (Kaltwasser, 16 bar bei 20°C)

Material: Messing

PE-Rohr	Kupplung	L
mm	mm	mm
25 x 2.3	25 x 2.3	68
32 x 2.9	32 x 2.9	75
40 x 3.7	40 x 3.7	90
50 x 4.6	50 x 4.6	90
63 x 5.7	63 x 5.7	110
75 x 6.8	75 x 6.8	128
90 x 8.2	90 x 8.2	144
110 x 10.0	110 x 10.0	165
125 x 11.4	125 x 11.4	169
140 x 12.7	140 x 12.7	169
160 x 14.6	160 x 14.6	169

Reduzierte Kupplungen (gelötet) sind auf Anfrage lieferbar

Winkelstück 90°

COOLFLEX (Kaltwasser, 16 bar bei 20°C)

Material: Messing

PE-Rohr	Kupplung
mm	mm
25 x 2.3	25 x 2.3
32 x 2.9	32 x 2.9
40 x 3.7	40 x 3.7
50 x 4.6	50 x 4.6
63 x 5.7	63 x 5.7
75 x 6.8	75 x 6.8
90 x 8.2	90 x 8.2
110 x 10.0	110 x 10.0
125 x 11.4	125 x 11.4
140 x 12.7	140 x 12.7

BRUGG Pipes

Elektroschweissverbindung

Dimension Ø 25 - 140 mm

T-Stück egal

COOLFLEX (Kaltwasser, 16 bar bei 20°C)
Material: vernetztes Polyethylen
PE-Rohr
mm
25
32
40
50
63
75
90
110
125
140

Winkelstück 90°

COOLFLEX (Kaltwasser, 16 bar bei 20°C)	
Material: vernetztes Polyethylen	
PE-Rohr	**PE-Rohr**
mm	**mm**
25	25
32	32
40	40
50	50
63	63
75	75
90	90
110	110
125	125
140	140

T-Stück egal (ohne Schweissmuffe)

COOLFLEX (Kaltwasser, 16 bar bei 20°C)
Material: vernetztes Polyethylen
PE-Rohr
mm
25
32
40
50
63
75
90
110
125
140

Winkelstück 90° (ohne Schweissmuffe)

COOLFLEX (Kaltwasser, 16 bar bei 20°C)	
Material: vernetztes Polyethylen	
PE-Rohr	**PE-Rohr**
mm	**mm**
32	32
40	40
50	50
63	63
75	75
90	90
110	110
125	125
140	140

Muffen

COOLFLEX (Kaltwasser, 16 bar bei 20°C)	
Material: vernetztes Polyethylen	
PE-Rohr	**PE-Rohr**
mm	**mm**
25	25
32	32
40	40
50	50
63	63
75	75
90	90
110	110
125	125
140	140

Die Montage der Elektroschweissverbindung für PE-Verbindungen hat ausschliesslich durch geschultes Personal mit geeigneten Schweissgeräten zu erfolgen.

Alle aufgeführten Verbindungstechniken sowie weitere Varianten sind auf Anfrage erhältlich.

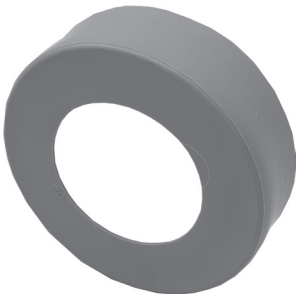
BRUGG Pipes

Endkappen

Schrumpfendkappe UNO

EPDM-Endkappe UNO

LD-PE-Endkappe UNO



COOLFLEX
Typ
25/ 76
32/ 76
40/ 91
50/ 91
63/126
75/126
90/162
110/162
125/182
140/202

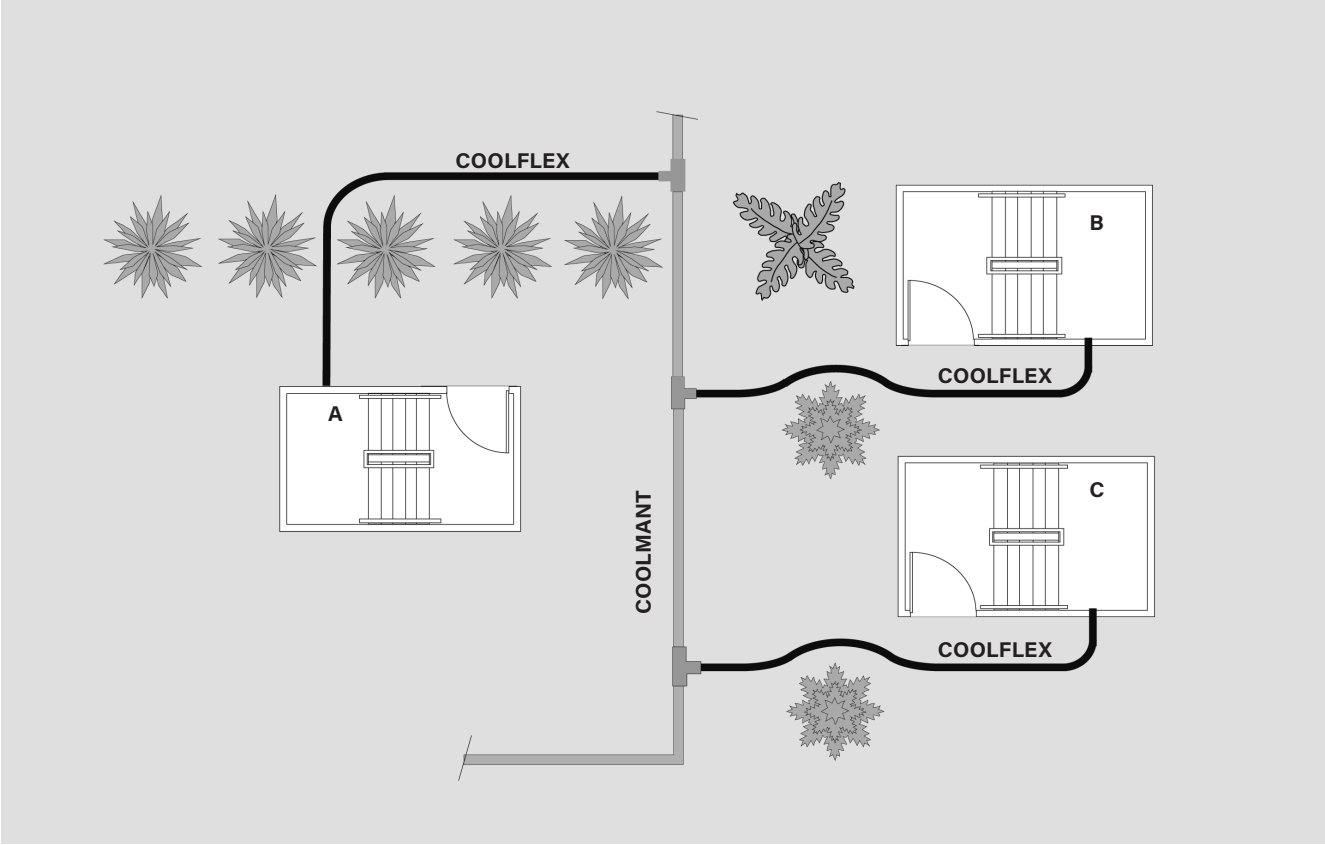
LD-PE-Endkappen werden aufgesteckt und eignen sich für trockene Räume.

EPDM-Endkappen bieten optimalen Schutz gegen Spritzwasser, Feuchtigkeit und Ungeziefer.
Mit exakten Markierungen zum Abschneiden der Kragen. Montierbar ohne Spezialwerkzeuge.
Endet ein vorgedämmtes Rohr im Erdreich, müssen zwingend bauseitige Edelstahlspannbänder verwendet werden.

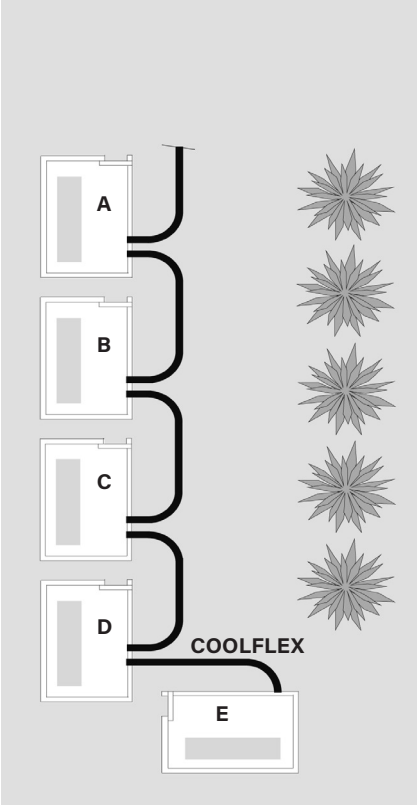
BRUGG Pipes

Trassenführung

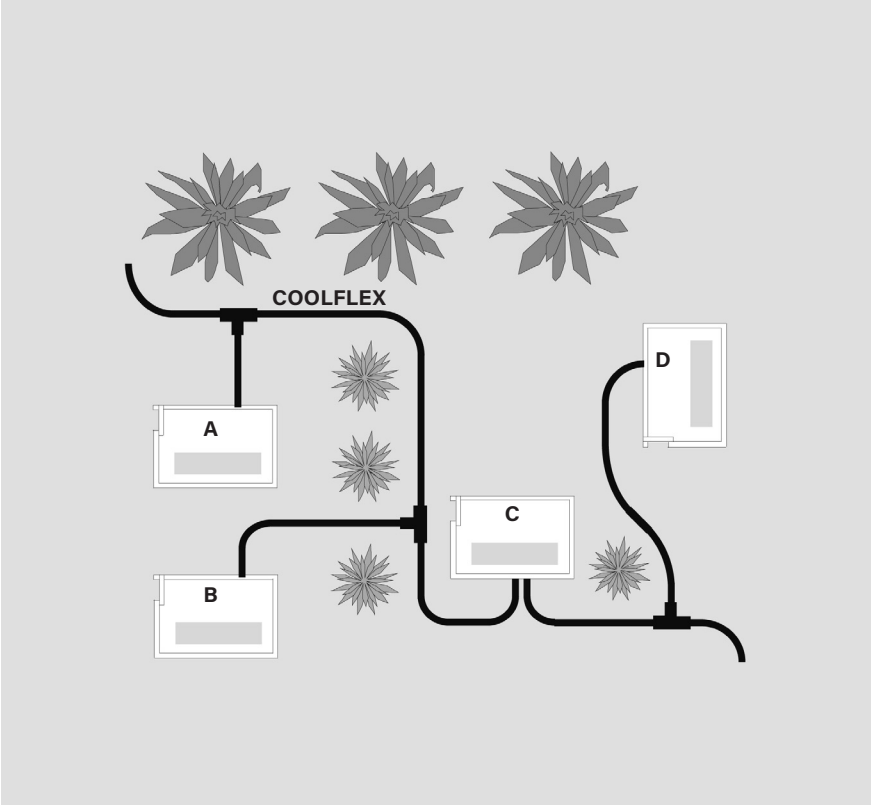
Verbindung COOLFLEX – COOLMANT oder PREMANT



Einschlaufmethode



Verbindung COOLFLEX – COOLFLEX



BRUGG Pipes