Inhaltsverzeichnis

Kapitel	Titel	Seite
1.	**Verbindungsmuffen**	**2**
1.1	Schrumpfmuffe doppelt dichtend	2
1.2	Schrumpfmuffe vernetzt (Canusa) [doppelt dichtend]	3
1.3	Schrumpfmuffe vernetzt (Standard) [doppelt dichtend]	4
1.4	Schrumpfmuffe doppelt dichtend in PUR- Halbschalentechnik	5
1.5	Schrumpf – Endmuffe	6
1.6	Schrumpf – Reduziermuffe	7
1.7	Schrumpf – Langmuffe	9
2.	**Sonstiges Zubehör**	**10**
2.1	Schrumpf – Endkappe	10
2.2	Trassenwarnband	11
2.3	Gummilabyrinthdichtung	12
2.4	Hartschaumbalken als Montageauflage	13
2.5	Dehnpolster und Laminat	14
3.	**Leckwarnsysteme**	**19**
3.1	Aufbau und Funktion	19
3.1.1	Nordisches System (Standard)	19
3.1.2	System Brandes	19
3.1.3	System HDW	20
3.1.4	System Isotronic	20
3.2	Messverfahren	21
3.2.1	Laufzeitmessverfahren	21
3.2.2	Widerstands- Vergleichsmessverfahren	21
3.3	Überwachungsgeräte	21
3.4	Installations- Komponenten der Leckwarnsysteme (Auswahl)	22

KMR-Service GmbH • Gewerbepark 3 • D 17039 Trollenhagen • +49 395 45558640 • Fax +49 395 45558649 • info@kmr-service.de • www.kmr-service.de

1. Verbindungsmuffen

1.1 Schrumpfmuffe doppelt dichtend

(Muffe aus Polyethylen HDPE in Reflexionsfolie verpackt, 2 Dichtbänder (Butyl-Kautschuk), abgedichtet mit 2 Schrumpfmanschetten, 2 Entlüftungsstopfen, 2 Schweißstopfen, Verschäumung mit Cyclopentan- PUR-Schaum).

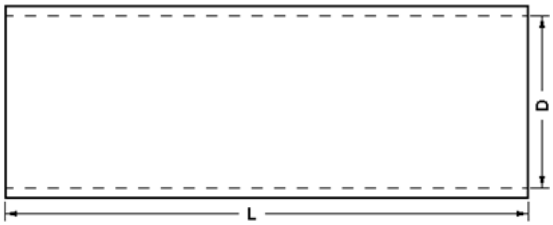


Tabelle 1

Schrumpfmuffe doppelt dichtend			
Nominal-durchmesser	Für Mantelrohr-außen-durchmesser	Länge der Muffe	Katalog-bezeichnung
DN	D	L	
	mm	*mm*	
20	90	600	**SDD-6-90**
25	90	600	**SDD-6-90**
32	110	600	**SDD-6-110**
40	110	600	**SDD-6-110**
50	125	600	**SDD-6-125**
65	140	600	**SDD-6-140**
80	160	600	**SDD-6-160**
100	200	600	**SDD-6-200**
125	225	600	**SDD-6-225**
150	250	600	**SDD-6-250**
200	315	600	**SDD-6-315**
250	400	600	**SDD-6-400**
300	450	600	**SDD-6-450**
350	500	600	**SDD-6-500**
400	560	600	**SDD-6-560**
450	630	600	**SDD-6-630**
500	710	600	**SDD-6-710**
600	800	600	**SDD-6-800**

Achtung:

Alle verwendeten Fabrikate sind grundsätzlich entsprechend der gültigen Normen zertifiziert und zugelassen.

Andere Abmessungen auf Anfrage

KMR-Service GmbH • Gewerbepark 3 • D 17039 Trollenhagen • +49 395 45558640 • Fax +49 395 45558649 • info@kmr-service.de • www.kmr-service.de

1.2 Schrumpfmuffe vernetzt (Canusa) – [doppelt dichtend] *)

(Muffe aus vernetztem Polyethylen HDPE in Reflexionsfolie verpackt, 2 Dichtbänder (Butyl- Kautschuk), [abgedichtet mit 2 Schrumpfmanschetten], 2 Entlüftungsstopfen, 2 Schweißstopfen, Verschäumung mit Cyclopentan- PUR-Schaum).

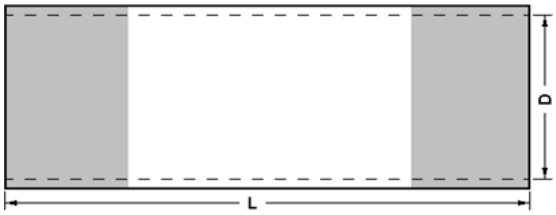


Tabelle 1

Schrumpfmuffe vernetzt [doppelt dichtend]			
Nominal-durchmesser	Für Mantelrohr-außen-durchmesser	Länge der Muffe	Katalog-bezeichnung
DN	D	L	
	mm	*mm*	
20	90	600	**CSC 90-600**
25	90	600	**CSC 90-600**
32	110	600	**CSC 110-600**
40	110	600	**CSC 110-600**
50	125	600	**CSC 125-600**
65	140	600	**CSC 140-600**
80	160	600	**CSC 160-600**
100	200	600	**CSC 200-600**

Tabelle 2

Schrumpfmuffe vernetzt [doppelt dichtend]			
Nominal-durchmesser	Für Mantelrohr-außen-durchmesser	Länge der Muffe	Katalog-bezeichnung
DN	D	L	
	mm	*mm*	
125	225	730	**CSC 225-730**
150	250	730	**CSC 250-730**
200	315	730	**CSC 315-730**
250	400	730	**CSC 400-730**
300	450	730	**CSC 450-730**
350	500	730	**CSC 500-730**
400	560	730	**CSC 560-730**
450	630	730	**CSC 630-730**
500	710	730	**CSC 710-730**
600	800	730	**CSC 800-730**

Achtung:

KMR-Service GmbH • Gewerbepark 3 • D 17039 Trollenhagen • +49 395 45558640 • Fax +49 395 45558649 • info@kmr-service.de • www.kmr-service.de

Alle verwendeten Fabrikate sind grundsätzlich entsprechend der gültigen Normen zertifiziert und zugelassen.
*) Schrumpfmanschetten auf Wunsch

1.3 Schrumpfmuffe vernetzt (Standard) – [doppelt dichtend] *)

(Muffe aus vernetztem Polyethylen PE-HD in Reflexionsfolie verpackt, 2 Dichtbänder (Butyl-Kautschuk), [abgedichtet mit 2 Schrumpfmanschetten], 2 Entlüftungsstopfen, 2 Schweißstopfen, Verschäumung mit Cyclopentan- PUR-Schaum).

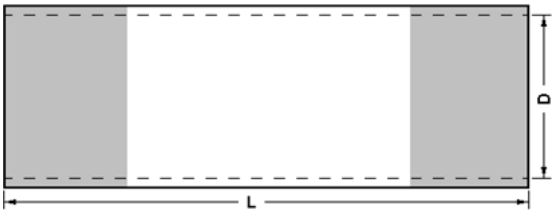


Tabelle 1

Schrumpfmuffe vernetzt [doppelt dichtend]			
Nominal-durchmesser	Für Mantelrohr-außen-durchmesser	Länge der Muffe	Katalog-bezeichnung
DN	D	L	
	mm	*mm*	
20	90	600	**SMX 90-600**
25	90	600	**SMX 90-600**
32	110	600	**SMX 110-600**
40	110	600	**SMX 110-600**
50	125	600	**SMX 125-600**
65	140	600	**SMX 140-600**
80	160	600	**SMX 160-600**
100	200	600	**SMX 200-600**
125	225	600	**SMX 225-730**
150	250	600	**SMX 250-730**
200	315	600	**SMX 315-730**
250	400	600	**SMX 400-730**
300	450	600	**SMX 450-730**
350	500	600	**SMX 500-730**
400	560	700	**SMX 560-730**
450	630	700	**SMX 630-730**

Achtung:

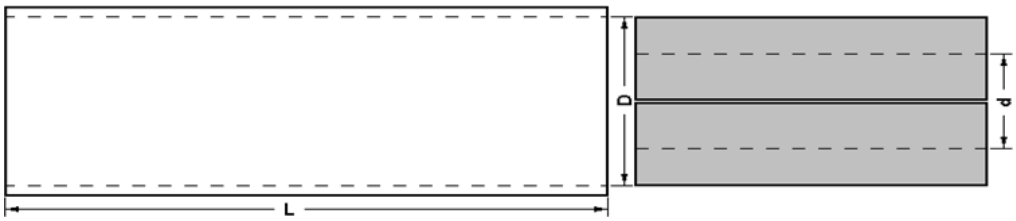
Alle verwendeten Fabrikate sind grundsätzlich entsprechend der gültigen Normen zertifiziert und zugelassen.

*) Schrumpfmanschetten auf Wunsch

KMR-Service GmbH • Gewerbepark 3 • D 17039 Trollenhagen • +49 395 45558640 • Fax +49 395 45558649 • info@kmr-service.de • www.kmr-service.de

1.4 Schrumpfmuffe doppelt dichtend [mit PUR-Halbschalentechnik]

(Muffe aus Polyethylen HDPE in Folie verpackt, 2 PUR-Halbschalen, Schrumpffolie, 2 Dichtbänder (Mastik), abgedichtet mit 2 Schrumpfmanschetten)



Muffe PUR- Halbschalen

Tabelle 1

Schrumpfmuffe doppelt dichtend mit PUR-Halbschalen - *Isolation Standard*				
Nominal-durchmesser	Für Stahlrohr-außen-durchmesser	Für Mantelrohr-außen-durchmesser	Länge der Muffe	Katalog-bezeichnung
DN	d	D	L	
	mm	*mm*	*Mm*	
20	26,9	90	600	**SDDH-6-90**
25	33,7	90	600	**SDDH-6-90**
32	42,4	110	600	**SDDH-6-110**
40	48,3	110	600	**SDDH-6-110**
50	60,3	125	600	**SDDH-6-125**
65	76,1	140	600	**SDDH-6-140**
80	88,9	160	600	**SDDH-6-160**
100	114,3	200	600	**SDDH-6-200**
125	139,7	225	600	**SDDH-6-225**
150	168,3	250	600	**SDDH-6-250**
200	219,1	315	600	**SDDH-6-315**
250	273	400	600	**SDDH-6-400**
300	323,9	450	600	**SDDH-6-450**
350	355,6	500	600	**SDDH-6-500**
400	406,4	560	600	**SDDH-6-560**
450	457	630	600	**SDDH-6-630**
500	508	710	600	**SDDH-6-710**
600	610	800	600	**SDDH-6-800**

Achtung:

Alle verwendeten Fabrikate sind grundsätzlich entsprechend der gültigen Normen zertifiziert und zugelassen.

Andere Abmessungen auf Anfrage

KMR-Service GmbH • Gewerbepark 3 • D 17039 Trollenhagen • +49 395 45558640 • Fax +49 395 45558649 • info@kmr-service.de • www.kmr-service.de

1.5 Schrumpf – Endmuffe doppelt dichtend

(Endmuffe aus Polyethylen HDPE in Folie verpackt, 1 Dichtband (Butyl-Kautschuk), abgedichtet mit 1 Schrumpfmanschette, 2 Entlüftungsstopfen, 2 Schweißstopfen, Verschäumung mit Cyclopentan- PUR-Schaum).

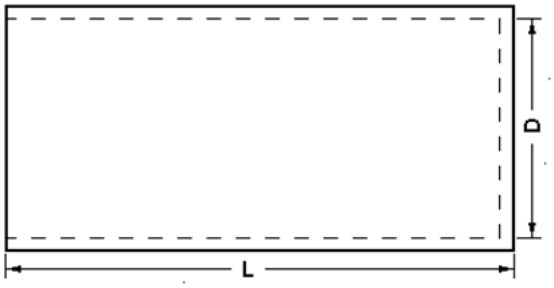


Tabelle 1

Schrumpf- Endmuffe doppelt dichtend		
Für Mantelrohr-außen-durchmesser	Länge der Muffe	Katalog-bezeichnung
D	L	
mm	*mm*	
90	600	**SDDE-6-90**
110	600	**SDDE-6-110**
125	600	**SDDE-6-125**
140	600	**SDDE-6-140**
160	600	**SDDE-6-160**
180	600	**SDDE-6-180**
200	600	**SDDE-6-200**
225	600	**SDDE-6-225**
250	600	**SDDE-6-250**
315	600	**SDDE-6-315**
400	600	**SDDE-6-400**
450	600	**SDDE-6-450**
500	600	**SDDE-6-500**
560	600	**SDDE-6-560**
630	600	**SDDE-6-630**
710	600	**SDDE-6-710**
800	600	**SDDE-6-800**

Achtung:

Alle verwendeten Fabrikate sind grundsätzlich entsprechend der gültigen Normen zertifiziert und zugelassen.

Andere Abmessungen auf Anfrage

KMR-Service GmbH • Gewerbepark 3 • D 17039 Trollenhagen • +49 395 45558640 • Fax +49 395 45558649 • info@kmr-service.de • www.kmr-service.de

1.6 Schrumpf – Reduziermuffe doppelt dichtend

(Muffe aus Polyethylen HDPE in Folie verpackt, 2 Dichtbänder (Butyl-Kautschuk), abgedichtet mit 2 Schrumpfmanschetten, 2 Entlüftungsstopfen, 2 Schweißstopfen, Verschäumung mit Cyclopentan- PUR-Schaum).

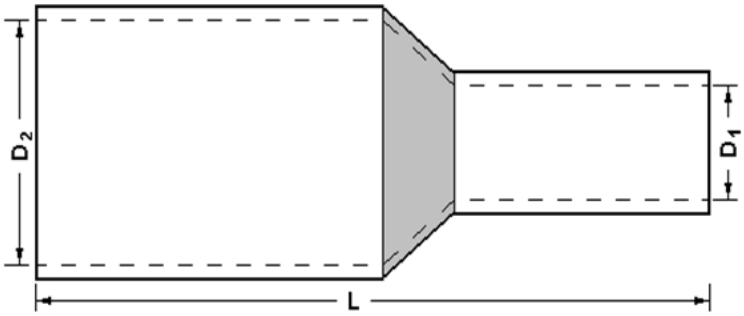


Tabelle 1

Schrumpf- Reduziermuffe doppelt dichtend			
Für Mantelrohr-außen-durchmesser	Für Mantelrohr-außen-durchmesser	Länge der Muffe	Katalog-bezeichnung
D1	D2	L	
mm	*mm*	*mm*	
90	110	700	**SDDR-7-90/110**
90	125	700	**SDDR-7-90/125**
90	140	700	**SDDR-7-90/140**
90	160	700	**SDDR-7-90/160**
110	125	700	**SDDR-7-110/125**
110	140	700	**SDDR-7-110/140**
110	160	700	**SDDR-7-110/160**
110	180	700	**SDDR-7-110/180**
125	140	700	**SDDR-7-125/125**
125	160	700	**SDDR-7-125/160**
125	180	700	**SDDR-7-125/180**
125	200	700	**SDDR-7-125/200**
140	160	700	**SDDR-7-140/160**
140	180	700	**SDDR-7-140/180**
140	200	700	**SDDR-7-140/200**
140	225	700	**SDDR-7-140/225**
160	180	700	**SDDR-7-160/180**
160	200	700	**SDDR-7-160/200**
160	225	700	**SDDR-7-160/225**
160	250	700	**SDDR-7-160/250**
180	200	700	**SDDR-7-180/220**
180	225	700	**SDDR-7-180/225**
180	250	700	**SDDR-7-180/250**
180	280	700	**SDDR-7-180/280**

KMR-Service GmbH • Gewerbepark 3 • D 17039 Trollenhagen • +49 395 45558640 • Fax +49 395 45558649 • info@kmr-service.de • www.kmr-service.de

Tabelle 2

Schrumpf- Reduziermuffe doppelt dichtend			
Für Mantelrohr-außen-durchmesser	Für Mantelrohr-außen-durchmesser	Länge der Muffe	Katalog-bezeichnung
D1	D2	L	
mm	*mm*	*mm*	
200	225	700	**SDDR-7-200/225**
200	250	700	**SDDR-7-200/250**
200	280	700	**SDDR-7-200/280**
200	315	700	**SDDR-7-200/315**
225	250	700	**SDDR-7-225/250**
225	280	700	**SDDR-7-225/280**
225	315	700	**SDDR-7-225/315**
225	355	700	**SDDR-7-225/355**
250	280	700	**SDDR-7-250/280**
250	315	700	**SDDR-7-250/315**
250	355	700	**SDDR-7-250/355**
250	400	700	**SDDR-7-250/400**
280	315	700	**SDDR-7-280/315**
280	355	700	**SDDR-7-280/355**
280	400	700	**SDDR-7-280/400**
280	450	700	**SDDR-7-280/450**
315	355	700	**SDDR-7-315/355**
315	400	700	**SDDR-7-315/400**
315	450	700	**SDDR-7-315/450**
315	500	700	**SDDR-7-315/500**
355	400	700	**SDDR-7-355/400**
355	450	700	**SDDR-7-355/450**
355	500	700	**SDDR-7-355/500**
355	560	700	**SDDR-7-355/560**
400	450	700	**SDDR-7-400/450**
400	500	700	**SDDR-7-400/500**
400	560	700	**SDDR-7-400/560**
400	630	700	**SDDR-7-400/630**
450	500	700	**SDDR-7-450/500**
450	560	700	**SDDR-7-450/560**
450	630	700	**SDDR-7-450/630**
450	710	700	**SDDR-7-450/710**
500	560	700	**SDDR-7-500/560**
500	630	700	**SDDR-7-500/630**
500	710	700	**SDDR-7-500/710**
500	800	700	**SDDR-7-500/800**

Achtung:

Alle verwendeten Fabrikate sind grundsätzlich entsprechend der gültigen Normen zertifiziert und zugelassen.

Andere Abmessungen auf Anfrage

KMR-Service GmbH • Gewerbepark 3 • D 17039 Trollenhagen • +49 395 45558640 • Fax +49 395 45558649 • info@kmr-service.de • www.kmr-service.de

1.7 Schrumpf – Langmuffe doppelt dichtend

[zum Beispiel für Einmalkompensator]

(Muffe aus Polyethylen HDPE in Reflexionsfolie verpackt, 2 Dichtbänder (Butyl-Kautschuk), abgedichtet mit 2 Schrumpfmanschetten, 2 Entlüftungsstopfen, 2 Schweißstopfen, Verschäumung mit Cyclopentan- PUR-Schaum).

Tabelle 1

Schrumpf - Langmuffe doppelt dichtend			
Nominal-durchmesser	Für Stahlrohr-außen-durchmesser	Länge der Muffe	Katalog-bezeichnung
DN	D	L	
	mm	*mm*	
20	90	1400	**SDDL-14-90**
25	90	1400	**SDDL-14-90**
32	110	1400	**SDDL-14-110**
40	110	1400	**SDDL-14-110**
50	125	1400	**SDDL-14-125**
65	140	1400	**SDDL-14-140**
80	160	1400	**SDDL-14-160**
100	200	1400	**SDDL-14-200**
125	225	1400	**SDDL-14-225**
150	250	1400	**SDDL-14-250**
200	315	1400	**SDDL-14-315**
250	400	1400	**SDDL-14-400**
300	450	1400	**SDDL-14-450**
350	500	1400	**SDDL-14-500**
400	560	1400	**SDDL-14-560**
450	630	1400	**SDDL-14-630**
500	710	1400	**SDDL-14-710**
600	800	1400	**SDDL-14-800**

Achtung:

Alle verwendeten Fabrikate sind grundsätzlich entsprechend der gültigen Normen zertifiziert und zugelassen.

Andere Abmessungen auf Anfrage

KMR-Service GmbH • Gewerbepark 3 • D 17039 Trollenhagen • +49 395 45558640 • Fax +49 395 45558649 • info@kmr-service.de • www.kmr-service.de

2. Sonstiges Zubehör

2.1 Schrumpf – Endkappe

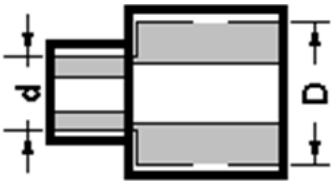


Tabelle 1

Schrumpf- Endkappe	
Für Mantelrohr-außen-durchmesser D *mm*	Katalog-bezeichnung
90	SEK-90
110	SEK-110
125	SEK-125
140	SEK-140
160	SEK-160
180	SEK-180
200	SEK-200
225	SEK-225
250	SEK-250
315	SEK-315
400	SEK-400
450	SEK-450
500	SEK-500
560	SEK-560
710	SEK-710
800	SEK-800

KMR-Service GmbH • Gewerbepark 3 • D 17039 Trollenhagen • +49 395 45558640 • Fax +49 395 45558649 • info@kmr-service.de • www.kmr-service.de

2.2 Trassen – Warnband

Das Trassen – Warnband mit der Aufschrift
„ACHTUNG FERNWÄRME ZPU Meseritz / KMR-Service-GmbH"
markiert den Verlauf der Rohrleitung.

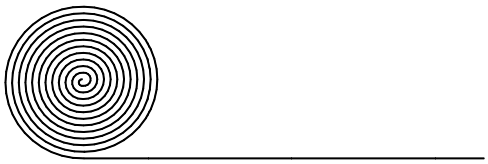


Tabelle 1

Trassen - Warnband				
Abmessung		Farbe		Katalog-bezeichnung
Länge	Breite	Band	Schrift	
m	*mm*			
250	50	gelb	rot	**TWB-250**

KMR-Service GmbH • Gewerbepark 3 • D 17039 Trollenhagen • +49 395 45558640 • Fax +49 395 45558649 • info@kmr-service.de • www.kmr-service.de

2.3 Gummilabyrinthdichtung

dicht gegen nicht drückendes Wasser

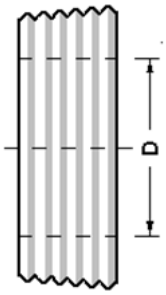
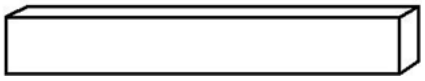


Tabelle 1

Gummilabyrinthdichtung	
Für Mantelrohr-außen-durchmesser D *mm*	Katalog-bezeichnung
90	**GLD-90**
110	**GLD-110**
125	**GLD-125**
140	**GLD-140**
160	**GLD-160**
180	**GLD-180**
200	**GLD-200**
225	**GLD-225**
250	**GLD-250**
315	**GLD-315**
400	**GLD-400**
450	**GLD-450**
500	**GLD-500**
560	**GLD-560**
710	**GLD-710**
800	**GLD-800**

KMR-Service GmbH • Gewerbepark 3 • D 17039 Trollenhagen • +49 395 45558640 • Fax +49 395 45558649 • info@kmr-service.de • www.kmr-service.de

2.4 Hartschaumbalken als Montageauflage



Polystyrol hart
Raumgewicht 35 Kg / m³

Tabelle 1

Hartschaumbalken	
Abmessung *mm*	Katalog-bezeichnung
100 x 100 x 600	**HSB-1**
100 x 100 x 1000	**HSB-2**
100 x 150 x 1000	**HSB-3**

KMR-Service GmbH • Gewerbepark 3 • D 17039 Trollenhagen • +49 395 45558640 • Fax +49 395 45558649 • info@kmr-service.de • www.kmr-service.de

2.5 Dehnpolster und Laminat

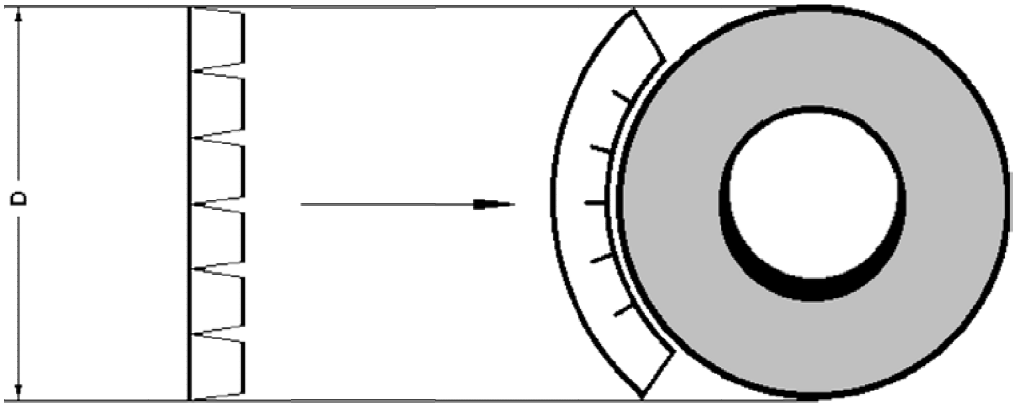


Bild 1: Dehnpolster in optimaler Anpassung an Mantelrohrdurchmesser

Größe:	I	II	III
Stege:	3	6	10
Breite:	120 mm	240 mm	400 mm

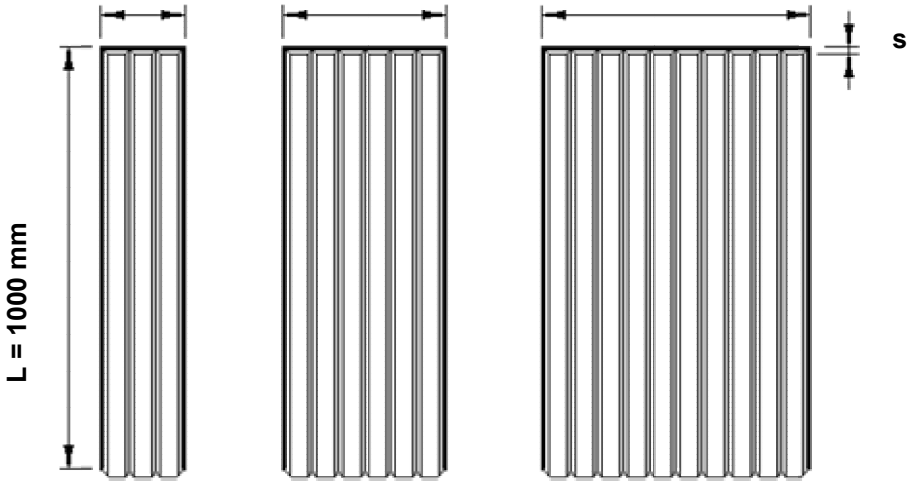


Bild 2: Dehnpolster konfektioniert in Größe I bis Größe III

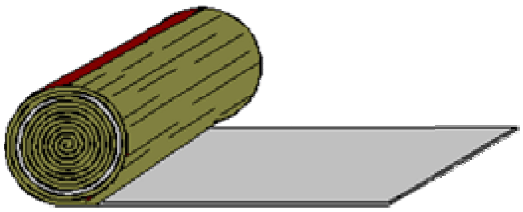


Bild 3: Laminat als Rollenware

KMR-Service GmbH • Gewerbepark 3 • D 17039 Trollenhagen • +49 395 45558640 • Fax +49 395 45558649 • info@kmr-service.de • www.kmr-service.de

Dehnpolster dienen der Aufnahme von axialen Dehnungsbewegungen des Rohrsystems im Erdreich. Diese Dehnungsbewegungen müssen in Bereichen von Bögen, Abzweigen und Reduzierungen entsprechend der statischen Erfordernisse aufgenommen werden. Dehnpolster sind dauerelastisch, geschlossenzellig, unverrottbar, nagetier- und chemikalienbeständig.
Die Dehnpolstermatten mit einer Grundgröße von 2 m x 1 m werden entsprechend der benötigten Polsterbreite in den Rillen getrennt und mit Hilfe von Glasfasertape um das Mantelrohr herum befestigt. Dabei ermöglicht die Stegbreite von 40 mm eine optimale Anpassung der Dehnpolsterbreite an den Mantelrohrdurchmesser. Für Seitenpolster sollte die Dehnpolsterbreite dem Mantelrohrdurchmesser entsprechen (Bild 1).
Auf Wunsch ist aber auch die Einteilung der Dehnpolsterbreiten nach Größenbezeichnungen möglich (Bild 2).

Tabelle 1

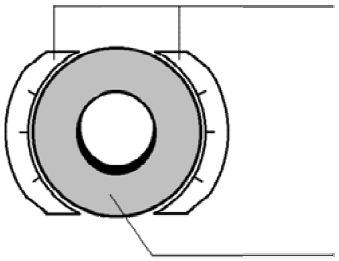
Dehnpolsterkombinationen	
Für Mantelrohr-außen-durchmesser D *mm*	Dehnpolster-größe
90	I
110	I
125	I
140	I
160	II
180	II
200	II
225	II
250	II
280	III
315	III
400	III
450	I + III
500	I + III
560	I + III
710	I + II + III
800	III + III

Die Standardabmessung von Dehnpolstern sind L = 1 m und s = 40 mm. Sind aus rohrstatischer Sicht größere Dicken oder Längen notwendig, werden mehrere Dehnpolster übereinander oder nebeneinander montiert (siehe Tabelle 1).
Auf Kundenwunsch wird das Dehnpolster mit einer zusätzlichen Laminatumhüllung versehen.
In den Bereichen der Dehnpolster ist auf entsprechende Montagefreiheit zwischen den Kunststoffmantelrohren und zur Grabenwand zu achten (siehe Abschnitt 2; Kapitel 1.7 – Allgemeine Regel für die Erdverlegung vorisolierter Rohre).

KMR-Service GmbH • Gewerbepark 3 • D 17039 Trollenhagen • +49 395 45558640 • Fax +49 395 45558649 • info@kmr-service.de • www.kmr-service.de

Verlegevarianten:

1. Dehnpolster als Seitenpolster (Standard)

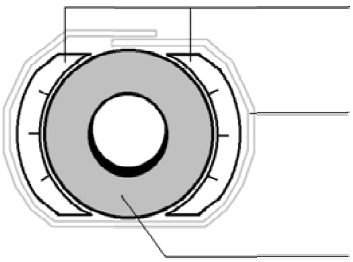


Seitenpolster L = 1 m

KMR

Ein laufender Meter Dehnpolster als Seitenpolster besteht aus zwei Stück Dehnpolsterstreifen entsprechender Breite, die jeweils in 9°° Uhr- und 3°° Uhr- Position am KMR montiert werden.

2. Dehnpolster als Seitenpolster mit Laminat



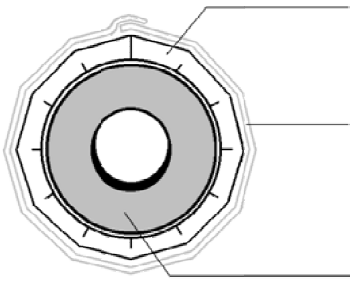
Seitenpolster L = 1 m

Laminat

KMR

Wie Standard, jedoch KMR und Dehnpolster mit Laminat umhüllt, als zusätzliche Sicherheit gegen das Einfließen von Sand zwischen Mantelrohr und Dehnpolster.

3. Dehnpolster mit Vollumhüllung



Rundumpolster L = 1 m

Laminat

KMR

Das KMR wird vollständig mit einer Dehnpolsterplatte und zusätzlichem Laminat umhüllt. Die Breite der Dehnpolsterplatte wird dem jeweiligen Umfang des Mantelrohres angepasst.

KMR-Service GmbH • Gewerbepark 3 • D 17039 Trollenhagen • +49 395 45558640 • Fax +49 395 45558649 • info@kmr-service.de • www.kmr-service.de

Tabelle 2

Dehnpolster als Seitenpolster, s = 40 mm				
Für Mantelrohr-außen-durchmesser	Größen-bezeichnung	Dicke des Dehnpolsters	Länge des Dehnpolsters	Katalog-bezeichnung
D		s	L	
mm		*mm*	*mm*	
90	I	40	1000	**DPS-40-1**
110	I	40	1000	**DPS-40-1**
125	I	40	1000	**DPS-40-1**
140	I	40	1000	**DPS-40-1**
160	II	40	1000	**DPS-40-2**
180	II	40	1000	**DPS-40-2**
200	II	40	1000	**DPS-40-2**
225	II	40	1000	**DPS-40-2**
250	II	40	1000	**DPS-40-2**
280	III	40	1000	**DPS-40-3**
315	III	40	1000	**DPS-40-3**
400	III	40	1000	**DPS-40-3**

Für größere Rohrdimensionen werden die Dehnpolsterbreiten aus Dehnpolsterstreifen der Größen 1 bis 3 kombiniert (siehe Tabelle 1).

Tabelle 3

Dehnpolster als Rundumpolster mit Laminat, s = 40 mm			
Für Mantelrohr-außen-durchmesser	Dicke des Dehnpolsters	Länge des Dehnpolsters	Katalog-bezeichnung
D	s	L	
mm	*mm*	*mm*	
90	40	1000	**DPRL-40-90**
110	40	1000	**DPRL-40-110**
125	40	1000	**DPRL-40-125**
140	40	1000	**DPRL-40-140**
160	40	1000	**DPRL-40-160**
180	40	1000	**DPRL-40-180**
200	40	1000	**DPRL-40-200**
225	40	1000	**DPRL-40-225**
250	40	1000	**DPRL-40-250**
280	40	1000	**DPRL-40-280**
315	40	1000	**DPRL-40-315**
400	40	1000	**DPRL-40-400**
450	40	1000	**DPRL-40-450**
560	40	1000	**DPRL-40-560**
630	40	1000	**DPRL-40-630**
710	40	1000	**DPRL-40-710**
800	40	1000	**DPRL-40-800**

KMR-Service GmbH • Gewerbepark 3 • D 17039 Trollenhagen • +49 395 45558640 • Fax +49 395 45558649 • info@kmr-service.de • www.kmr-service.de

Tabelle 4

Dehnpolster als Matte, s = 40 mm (siehe Bild 1)				
Länge der Matte	Breite der Matte	Dicke der Matte	Stegbreite	Katalog-bezeichnung
L	B	s	b	
mm	*mm*	*mm*	*mm*	
2000	1000	40	40	**DPM-40**

Tabelle 5

Dehnpolster / Laminat – technische Werte				
Eigenschaften	**ISO - Norm**	**Einheit**	**Dehnpolster**	**Laminat**
Rohdichte	845	Kg/m³	30	50
Zugfestigkeit längs quer	1798	MPa	0,27 0,26	0,43 0,35
Bruchdehnung längs quer	1798	%	195 209	110 120
Druckverformungsrest 25%, 23°C, 24h	1856	%	5,2	7
Druckspannung bei 50% Verformung	3386/1	kPa	117	135
Wasseraufnahme nach 28 Tagen	2896	Vol.-%	9,5	9,5
Material			PE-Weichschaum	PE-Weichschaum
Verwendungseigenschaften			Geschlossen-zellig unverrottbar Nagetier-beständig Chemikalien-beständig	

KMR-Service GmbH • Gewerbepark 3 • D 17039 Trollenhagen • +49 395 45558640 • Fax +49 395 45558649 • info@kmr-service.de • www.kmr-service.de

3. Leckwarnsysteme

WICHTIGER HINWEIS:
Die Montage des Leckwarnsystems darf nur von Monteuren vorgenommen werden, die nach AGFW- Arbeitsblatt FW 603 zertifizirt sind.
Zur exakten Ortung von Feuchtestellen in der Dämmung oder von Drahtabrissen sind verbindliche Revisionspläne der Leitungsverlegung bei jedem Leckwarnsystem unerlässlich!
Die vorisolierten Produkte von ZPUM sind standardmäßig mit dem nordischen System zur Lecküberwachung ausgerüstet. Auf Kundenwunsch kann aber auch jedes andere, für Kunststoffmantelrohr geeignete, Leckwarnsystem eingebaut werden. Ebenso ist es möglich, die Kunststoffmantelrohrprodukte ohne Leckwarnsystem auszuliefern.

3.1 Aufbau und Funktion

3.1.1 Nordisches System (Standard) – auch EMS oder NKS genannt

Die werkseitig vorgefertigten ZPUM- Rohre und Formteile werden standardmäßig mit zwei Kupferdrähten (Kupfer blank / Kupfer verzinnt) ausgestattet, die in die Wärmedämmung des Kunststoffmantelrohres eingeschäumt werden.
Nach Verbindung der einzelnen Rohre und Formteile werden die aus der Polyurethan-Verbundisolierung herausragenden Überwachungsdrähte durch Quetschhülsen verbunden und verlötet. Die Abzweigleitungen werden über sogenannte Schleifen in das Leckwarnsystem einbezogen. Dadurch kann jede Haupt- und Abzweigleitung lückenlos kontrolliert und eingemessen werden. Auch nachträgliche Netzverdichtungen oder – erweiterungen werden in gleicher Form in das bestehende Leckwarnsystem integriert.
Die Überwachungsdrähte werden an jedem Rohrleitungsende durch temperaturbeständige und wasserdichte Schlauchleitungen unter der Endkappe herausgeführt, in Anschlussdosen eingeführt und verklemmt.
Bei Durchfeuchtung der Isolierung entsteht eine messbare Veränderung des elektrischen Widerstandes zwischen Überwachungsdraht und Stahlrohr. Die Fehlerortung im Rohrnetz erfolgt mit dem ***Impulslaufzeitmessverfahren*** (siehe Pkt. 3.2.1).

3.1.2 System BRANDES

Das BRANDES- System besteht aus zwei Messdrähten die in die Wärmedämmung des Kunststoffmantelrohres eingeschäumt werden:

Fühlerader
aus NiCr- Draht mit gleichmäßig perforierter, wärmebeständiger roter Isolierung
Rückführader
aus Kupfer- Draht, mit wärmebeständiger grüner Isolierung

Nach Verbindung der einzelnen Rohre und Formteile werden die aus der Polyurethan-Verbundisolierung herausragenden Überwachungsdrähte durch
Quetschhülsen verbunden, die anschließend wasserdicht mit einem Schrumpfschlauch abgeschrumpft werden. Beide Messdrähte werden zu einem Messkreis verbunden. Abzweigleitungen werden in die Fühlerschleife mit eingebunden. Es erfolgt eine lückenlose Überwachung des gesamten Rohrnetzes.
Die Messdrähte werden mit temperaturbeständigen und wasserdichten Schlauchleitungen aus den Mantelrohren heraus- und in Aderanschlussdosen hineingeführt und verklemmt.

KMR-Service GmbH • Gewerbepark 3 • D 17039 Trollenhagen • +49 395 45558640 • Fax +49 395 45558649 • info@kmr-service.de • www.kmr-service.de

Bei Durchfeuchtung der Isolierung entsteht eine messbare Veränderung des elektrischen Widerstandes zwischen Fühlerader und Stahlmediumrohr. Die Fehlerortung im Rohrnetz erfolgt beim BRANDES- System nach dem ***Widerstands- Vergleichsmessverfahren*** (siehe Pkt. 3.2.2).

3.1.3 System HDW

Das HDW- System ist im Rohr wie folgt aufgebaut:

- zwei verdrillte Kupferdrähte; einer weiß, einer rot isoliert
- Feuchteindikatoren; zur Verbindung der Messdrähte im Muffenbereich
- T- Weichen; zur Verbindung der Haupt- mit der Abzweigleitung

Nach Verbindung der einzelnen Rohre und Formteile werden die aus der Polyurethan-Verbundisolierung herausragenden Überwachungsdrähte durch Quetschhülsen verbunden, die sich bereits an den Feuchteindikatoren und T-Weichen befinden.
Die Abzweigleitungen werden als Stichleitungen mit Hilfe von T-Weichen in die Lecküberwachung einbezogen. Dadurch kann jede Haupt- und Abzweigleitung kontrolliert und eingemessen werden. Auch nachträgliche Netzverdichtungen oder – erweiterungen werden in gleicher Form in das bestehende Leckwarnsystem integriert.
Die Messdrähte werden mit temperaturbeständigen und wasserdichten Schlauchleitungen aus den Mantelrohren heraus- und in Aderanschlussdosen hineingeführt und verklemmt. Die Bewertung der Feuchte geschieht über Isolationsmessungen an den Feuchteindikatoren, wobei sich bei Eindringen von Feuchte der Isolationswiderstand an den hygroskopischen Indikatoren stark herabsetzt.
Beim HDW- System werden allein die Verbindungsmuffen bzw. die in den Muffen eingebauten Feuchteindikatoren überwacht. Die Abzweige des Rohrleitungssystems werden mit Hilfe von T- Weichen nachgebildet, so dass dieses Überwachungsnetz die gleiche Struktur aufweist, wie das Rohrleitungsnetz.
Die Fehlerortung erfolgt mit dem ***Impulslaufzeitmessverfahren*** (siehe Pkt. 3.2.1).

3.1.4 System ISOTRONIC

Das Isotronic- System ist im Rohr wie folgt aufgebaut:

- zwei verdrillte Kupferdrähte; einer weiß isoliert, einer blank
- Ortungsschalter; zur Verbindung der Messdrähte im Muffenbereich
- Abzweigstücke zur Verbindung der Haupt- mit der Abzweigleitung

Nach Verbindung der einzelnen Rohre und Formteile werden die aus der Polyurethan-Verbundisolierung herausragenden Überwachungsdrähte durch Quetschhülsen verbunden, die sich bereits an den Ortungsschaltern und Abzweigstücken befinden.
Die Abzweigleitungen werden als Stichleitungen mit Hilfe von Abzweigstücken in die Lecküberwachung einbezogen. Dadurch kann jede Haupt- und Abzweigleitung lückenlos kontrolliert und eingemessen werden. Auch nachträgliche Netzverdichtungen oder – erweiterungen werden in gleicher Form in das bestehende Leckwarnsystem integriert.
Die Messdrähte werden mit temperaturbeständigen und wasserdichten Schlauchleitungen aus den Mantelrohren heraus- und in Aderanschlussdosen hineingeführt und verklemmt bzw. an Messbasen angeschlossen. Die Bewertung der Feuchte geschieht über Isolationsmessungen, einerseits zwischen den Überwachungsdrähten (Überwachung der Muffen) und andererseits

KMR-Service GmbH • Gewerbepark 3 • D 17039 Trollenhagen • +49 395 45558640 • Fax +49 395 45558649 • info@kmr-service.de • www.kmr-service.de

zwischen der blanken Kupferader und dem Stahlrohr (Überwachung des Gesamtrohrnetzes), wobei sich bei Eindringen von Feuchte der Isolationswiderstand herabsetzt bzw. bei Beeinflussung eines Ortungsschalters der Isolationswiderstand zu null wird (Kurzschluss der Überwachungsdrähte).
Bei dem Isotronic- System wird das gesamte Rohrnetz lückenlos überwacht, wobei die Muffen durch Einsatz der Ortungsschalter einer verstärkten Kontrolle unterliegen. Die Abzweige des Rohrleitungssystems werden mit Hilfe von Abzweigstücken nachgebildet, so dass dieses Überwachungsnetz die gleiche Struktur aufweist, wie das Rohrleitungsnetz.
Die Fehlerortung erfolgt mit dem ***Impulslaufzeitmessverfahren*** (siehe Pkt. 3.2.1).

3.2 Messverfahren

3.2.1 Impulslaufzeitmessverfahren

Die Impulslaufzeitmesstechnik arbeitet mit hochfrequenten Impulsen, deren Laufzeit zwischen Drahtanfang und Fehlerort (nasser Schaum oder Drahtabriss) gemessen wird. Über die bekannte Ausbreitungsgeschwindigkeit, die von den Drahteigenschaften sowie von der Umgebung und der Lage der Adern abhängt, wird auf die Fehlerentfernung geschlossen, mit folgendem Ergebnis:

- der Monitor des Impulslaufzeitmessgerätes zeigt ein örtlich aufgelöstes Abbild der Leitungseigenschaften an
- auch ein Leitungsabriss kann eindeutig erkannt und geortet werden

Die Vorzüge des Verfahrens sind in der Kabelmesstechnik hinreichend bekannt. Zu diesen gehört, dass die Leitungseigenschaften über den gesamten Verlauf mit großer örtlicher Auflösung dargestellt werden und dass auch Mehrfachfehler die Ortungsgenauigkeit nicht beeinträchtigen.

3.2.2 Widerstands- Vergleichsmessverfahren

Das Widerstands- Vergleichsmessverfahren arbeitet nach dem Prinzip des unbelasteten Spannungsteilers. Zwischen einem Messdraht in der Dämmung des Kunststoffmantelrohres und dem Stahlrohr wird eine definierte Spannung angelegt. Verringert sich der Isolationswiderstand der Dämmung durch eintretende Feuchte, wird an einem Vergleichswiderstand eine Spannungserhöhung festgestellt. Diese Spannungsveränderung dient der Fehlererkennung und -ortung.

3.3 Überwachungsgeräte

Um ein in das Kunststoffmantelrohr eingebautes Leckwarnsystem nutzen zu können werden Geräte benötigt, die den Rohrnetzbetreiber eine seinen Ansprüchen genügende Aussage über den Zustand seiner Anlage bieten.
Der Markt bietet inzwischen eine Vielzahl von speziellen und universellen Möglichkeiten Lecküberwachungssysteme über Gerätetechnik zu nutzen. Dabei wird der Bogen von ganz einfachen Geräten mit “gut / schlecht”- Anzeige bis hin zu Systemen, die zum Beispiel auch Datenübertragung ermöglichen, gespannt. Diese Angebotsvielfalt kann also allen Anforderungen gerecht werden.

Wir beraten Sie gerne bei der Auswahl.

KMR-Service GmbH • Gewerbepark 3 • D 17039 Trollenhagen • +49 395 45558640 • Fax +49 395 45558649 • info@kmr-service.de • www.kmr-service.de

3.4 Installations- Komponenten der Leckwarnsysteme (Auswahl)

Tabelle 1

Komponenten Leckwarnsysteme (Auswahl)	
Bezeichnung	Katalog-bezeichnung
Messpunkt (wasserdicht) unter der Straßenkappe	**LWS-MPW**
Kabelausführung aus Muffe	**LWS-KAF**
Gelsnapdose Gr. B	**LWS-GSD-B**
Messpfahl	**LWS-MPF**
Aderanschlussdose IP54 nordisches System	**LWS-NS-AD1**
Aderanschlussdose IP65 nordisches System	**LWS-NS-AD2**
Messanschlussdose nordisches System	**LWS-NS-MAD**
Rohrfühleranschluss nordisches System	**LWS-NS-RFA**
Überwachungsgerät (2-kanalig mit Klarschriftanzeige)	**LWS-NS-Ü2K**
Überwachungsgerät (2-kanalig mit Diodenanzeige)	**LWS-NS-Ü2D**
Überwachungsgerät als Handgerät (Batteriebetrieb)	**LWS-NS-ÜGM**
Aderanschlussdose System Brandes BS-AD	**LWS-BS-AD1**
Aderanschlussdose System Brandes BS-AD3	**LWS-BS-AD3**
Messanschlussdose System Brandes BS-MD1	**LWS-BS-MD1**
Messanschlussdose System Brandes BS-MD2	**LWS-BS-MD2**
Messanschlussdose System Brandes BS-MD3	**LWS-BS-MD3**
Rohrfühleranschluss System Brandes BS-RFA1	**LWS-BS-RF1**
Rohrfühleranschluss System Brandes BS-RFA2	**LWS-BS-RF2**
Rohrfühleranschluss System Brandes BS-RFA3	**LWS-BS-RF3**
Überwachungsgerät BS 300	**LWS-BS-300**

KMR-Service GmbH • Gewerbepark 3 • D 17039 Trollenhagen • +49 395 45558640 • Fax +49 395 45558649 • info@kmr-service.de • www.kmr-service.de