

Stahlleitungsrohre für die Wasserwirtschaft



Ein Unternehmen der Salzgitter Gruppe

6. Auflage/deutsch
© August 2010
Alle Rechte bei
Salzgitter Mannesmann Line Pipe GmbH
In der Steinwiese 31
57074 Siegen
www.smlp.eu
info@smlp.eu

Gestaltung: www.bauer-media-concept.de
Druck: Druckhaus Bechstein, Wetzlar

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben und haftet nicht für etwaige beim Druck oder bei der Zusammenstellung des Taschenbuches entstandene Irrtümer.

Technische Änderungen und Verbesserungen vorbehalten.

Vorwort

Salzgitter Mannesmann Line Pipe (MLP) liefert seit Jahrzehnten HFI-geschweißte Stahlleitungsrohre für die Wasserwirtschaft.

Neben der Zementmörtelauskleidung und der speziellen Dickschicht-Umhüllung, dem dreilagigen MAPEC®-Außenschutz aus Polyethylen (wahlweise auch Polypropylen), sind es vor allem die vielseitige Verbindungstechnik und die Möglichkeit größerer Rohrlängen (bis 16 m), die das HFI-Stahlrohr auszeichnen. Für jeden Anwendungsfall ist die optimale technische und wirtschaftliche Lösung verfügbar: Schweiß-, Steck- und Klemmverbindungen in unterschiedlichen Ausführungen sind Bestandteile des MLP-Lieferprogrammes, ebenso zahlreiche Varianten an Innen- und Außenbeschichtungen.

Die Durchführbarkeit von Leitungsrohrprojekten hängt jedoch ebenfalls von der Verfügbarkeit und Funktionalität eines Gesamtsystems aus Rohren, Formstücken, Armaturen und Zubehör ab. Erst im Zusammenspiel mit Planung, Tiefbau und Verlegung erweisen sich Nutzen und Anwenderfreundlichkeit eines Systems.

Wir stellen den Nutzen unserer Kunden von der Planung bis hin zum Betrieb der Rohrleitung in den Mittelpunkt unserer Bemühungen. Insofern ist dieses Taschenbuch auch dem Ziel gewidmet, einen möglichst umfassenden Überblick über die

Ausführungen von HFI-Stahlrohren und den zugehörigen Systemkomponenten für die Wasserversorgung und die Abwasser-Entsorgung zu geben.

Wir hoffen, hiermit eine vielseitige Arbeitshilfe sowohl für den planenden Ingenieur als auch für den Einkäufer und Rohrleitungsbauer vor Ort geschaffen zu haben.

Siegen, August 2010

Inhalt

	Vorwort.....	4
1	Salzgitter Mannesmann Line Pipe GmbH	13
2	Stahlleitungsrohre für Wasser	17
2.1	Technische Lieferbedingungen.....	18
2.2	Produktübersicht	20
2.3	Leitungsrohre mit Stumpfschweißverbindung für Trinkwasser.....	24
2.4	Leitungsrohre mit Einsteckschweißmuffen- Verbindung für Trinkwasser	25
2.5	Leitungsrohre mit Einsteckschweißmuffen- Verbindung für Abwasser	26
2.6	Steckmuffenrohre mit Tyton [®] -Verbindung für Trink- oder Abwasser	27
2.7	Steckmuffenrohre mit Tyton [®] -Sit-Verbindung für Trink- oder Abwasser	28
2.8	Steckmuffenrohre mit DKM-Verbindung für Trink- oder Abwasser	29
2.9	Rohre mit Nut-Verbindung für Trinkwasser	30
2.10	Rohre mit Flansch-Verbindung für Trink- oder Abwasser	31

3	Innen- und Außenschutz	33
3.1	Zementmörtel (ZM)-Auskleidung	34
3.2	Kunststoff (KU)-Umhüllung	39
3.3	2-Komponenten Epoxidharz (EP)-Beschichtung.....	42
3.4	Faserzementmörtel (FZM)-Ummantelung.....	43
4	Zubehör	51
4.1	Kunststoff-Umhüllung	52
4.1.1	Schrumpfschläuche für Schweißverbindungen.....	53
4.1.2	Schrumpfmanschetten für Schweißverbindungen	54
4.1.3	Schrumpfschläuche für Steckmuffenverbindungen ...	55
4.1.4	Schrumpfmanschetten für Flansch- und Kupplungsverbindungen.....	56
4.1.5	3-Schichten-Kunststoffband	57
4.1.6	Reparaturset für die PE-Umhüllung	58
4.1.7	Nachumhüllungsmaterial für die grabenlose Rohrverlegung	58
4.2	FZM-Ummantelung.....	59
4.2.1	Nachummantelung von Schweißverbindungen.....	59
4.2.2	Zementbinde für die Nachummantelung von Muffenverbindungen oder Formstücken	60
4.2.3	Gummimanschette	60

Inhalt

4.3	Hilfsmittel und -geräte für die Verlegung	61
5	Formstücke	67
5.1	Formstücke für Rohre mit Schweißverbindung	68
5.2	Formstücke für Rohre mit Steckmuffenverbindung....	84
5.3	Formstücke für Rohre mit Flanschverbindung	99
5.4	Kupplungen und Formstücke für Rohre mit Nutverbindung	106
6	Flansche	119
7	Verlegetechnik	123
7.1	Transport und Lagerung	124
7.2	Rohrauflagerung und-bettung	127
7.3	Besondere Hinweise für Stahlrohre mit Schweißverbindung	130
7.3.1	Schweißen von Rohren.....	130
7.3.2	Nachumhüllung von Rohren mit PE-Umhüllung.....	134
7.3.3	Nachummantelung von Rohren mit zusätzlicher FZM-Ummantelung	136
7.3.4	Richtungsänderungen.....	142
7.4	Besondere Hinweise für Stahlrohre mit Steckmuffenverbindung	143

7.4.1	Herstellung der Rohrverbindung	144
7.4.2	Verlegegerät	146
7.4.3	Montage bzw. Verriegelung	147
7.4.4	Einzug von FZM-ummantelten Steckmuffenrohren..	149
7.4.5	Einzug von Formteilen mit kurzer Bauteillänge	149
7.4.6	Abwinkelung der Rohrverbindung	149
7.4.7	Längskraftschlüssige Rohre	150
7.4.8	Grabenlose Verlegung	151
7.4.9	Nachumhüllung von Rohren mit PE-Umhüllung.....	152
7.4.10	Nachumhüllung von Rohren mit zusätzlicher FZM-Ummantelung.....	153
7.4.11	Berechnung der zu sichernden Rohrlängen beim Einbau von längskraftschlüssigen Steckmuffenverbindungen.....	156
7.5	Ausbesserung von Fehlstellen.....	159
7.5.1	Polyethylen-Umhüllung.....	159
7.5.2	Faserzementmörtel-Ummantelung	160
7.5.3	Zementmörtel-Auskleidung	160
7.6	Baustellenschnitte.....	162
7.6.1	Rohre mit Kunststoff-Umhüllung	162
7.6.2	Rohre mit FZM-N Ummantelung	164
7.6.3	Rohre mit FZM-S Ummantelung	164
7.7	Anbohrungen	167

Inhalt

7.8	Grabenlose Rohrverlegung	169
7.8.1	Allgemeines.....	169
7.8.2	Umhüllungen und Ummantelungen	170
7.8.3	Nachumhüllung und Nachummantelung	172
7.9	Prüfung der Polyethylen-Umhüllung auf Fehlerfreiheit	174
7.10	Druckprüfung	175
7.11	Desinfektion	176
8	Ausschreibungstexte.....	179
8.1	Wasserleitungsrohre	180
8.2	Zubehör	186
8.3	Formstücke für Rohre mit Schweißverbindung	188
8.4	Formstücke für Rohre mit Steckmuffenverbindungen	191
8.5	Kupplungen und Formstücke für Rohre mit Nutverbindungen	205
9	Normen	213

1. Salzgitter Mannesmann Line Pipe GmbH
2. Stahlleitungsrohre für Wasser
3. Innen- und Außenschutz
4. Zubehör
5. Formstücke
6. Flansche
7. Verlegetechnik
8. Ausschreibungstexte
9. Normen

Salzgitter Mannesmann Line Pipe GmbH



Standort Siegen/Hauptverwaltung



Standort Hamm

Salzgitter Mannesmann Line Pipe

Ihr Spezialist für Wasserleitungsrohre aus Stahl

Salzgitter Mannesmann Line Pipe (MLP) ist ein weltweit aktiver, technologisch führender Partner für HFI (Hochfrequenz-Induktiv)- längsnahtgeschweißte Stahlrohre. Dazu gehören Rohre für **Trinkwasser- und Abwasserleitungen**, Gas- und Ölpipelines, Rohre für den Maschinen- und Anlagenbau sowie Ölfeldrohre, Fernwärmerohre und Konstruktionsrohre.

Mit zwei Werken im Herzen Deutschlands (Siegen und Hamm) hat MLP durch innovative Forschung und Weiterentwicklung der HFI-Schweißtechnik Maßstäbe gesetzt und verfügt damit über ein umfassendes Know-how auf diesem Gebiet.

MLP forscht und entwickelt in engem Kontakt mit nationalen und internationalen Instituten, insbesondere mit der **Salzgitter Mannesmann Forschung** aus der eigenen Firmengruppe, um nicht nur die kontinuierliche Verbesserung des HFI-Schweißverfahrens, sondern auch neue Produktentwicklungen zum Nutzen unserer Kunden zu fördern und die Qualität unserer Produkte zu sichern.

Im Mittelpunkt dieser Weiterentwicklungen hat sich MLP besonders der Qualität und der Sicherheit von geschweißten Rohren gewidmet. Vormaterialkontrolle, eine 100 %-Überwachung durch modernste Prüfverfahren und -einrichtungen sowie eine Endkontrolle in beiden Werken gewährleisten

Salzgitter Mannesmann Line Pipe GmbH

höchste Anforderungen an die Eigenschaften der Stahlrohre. Mit jahrzehntelanger Erfahrung wird dieser Anspruch in eigenen Labors, ausgerüstet nach dem neuesten Stand der Technik, bei der Erzeugung von HFI-geschweißten Stahlrohren als vorrangige Aufgabe verfolgt.

Made in Germany in Bestform!

Eingebettet in den Unternehmensbereich „**Röhren**“, in dem die Rohraktivitäten der Salzgitter AG zusammengefasst sind, steht MLP einerseits für Flexibilität bei Kundensonderwünschen und außergewöhnlichem Service sowie andererseits für Qualität, Zuverlässigkeit und Nachhaltigkeit - jetzt und in Zukunft. Es ist unser Ziel, durch noch größere Marktnähe unsere Leistungsfähigkeit und Flexibilität zu steigern.

1. Salzgitter Mannesmann Line Pipe GmbH
2. Stahlleitungsrohre für Wasser
3. Innen- und Außenschutz
4. Zubehör
5. Formstücke
6. Flansche
7. Verlegetechnik
8. Ausschreibungstexte
9. Normen

Stahlleitungsrohre für Wasser

2.1 Technische Lieferbedingungen

Die DIN 2460, Ausgabe 06/2006, legt die Ausführungen von Stahlrohren und -formstücken zum Bau und dem Betrieb von Wasser- und Abwasserleitungen fest. Bei der Auslegung der Rohre werden sowohl statische wie auch betriebsbedingte Bedingungen berücksichtigt.

Mit der Einführung neuer Technischer Lieferbedingungen für Stahlrohre im Rahmen der europäischen Harmonisierung und auch neuer Normen für Auskleidungen und Beschichtungen wurde eine Überarbeitung dieser Norm notwendig. Die vorliegende Ausgabe der Norm beinhaltet nunmehr den aktuellen Stand der deutschen bzw. europäischen Normung zum Zeitpunkt ihres Erscheinens.

Die Norm gilt in erster Linie für die Verwendung von Stahlrohren für Wasser- und Abwasserleitungen, kann aber auch für andere Anwendungen wie z.B. für Roh-, Brauch- und Kühlwasser sowie für Meerwasser, Salzwasser und Sole sinngemäß angewendet werden.

Für Rohre werden Güten nach DIN EN 10224 (L235, L275 oder L355) entsprechend den früher verwendeten Stahlgüten St 37.0, St 44.0 und St 52.0) eingesetzt, für Formstücke die Stahlgüten nach DIN EN 10253-1 oder DIN 2609.

Stahlleitungsrohre für Wasser

In der DIN 2460 sind alle zur Bestellung von Stahlrohren und -formstücken erforderlichen Informationen enthalten, angefangen mit den erforderlichen Bestellangaben, den möglichen Verbindungstechniken sowie Auskleidungs- und Beschichtungsmöglichkeiten und den möglichen Prüfbescheinigungen.

Im Taschenbuch werden beispielhaft für die angegebenen Nennwanddicken die zulässigen Betriebsdrücke PFA dargestellt. Im Falle der Erdverlegung ist hierbei die Beanspruchung aus der Erddeckung im Bereich von 0,6 m bis 6 m einschließlich einer Verkehrsbelastung SLW 60 nach DIN 1072 und ein möglicher Abfall des Innendruckes auf den absoluten Druck $p_{\text{abs}} = 0,2$ bar berücksichtigt.

Alle Stahlleitungsrohre und -formstücke für die Trinkwasserversorgung müssen hinsichtlich ihrer Funktionsfähigkeit und hygienischen Unbedenklichkeit zertifiziert sein und unterliegen einer Fremdüberwachung.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der DIN 2460, zur Klärung technischer oder kaufmännischer Fragen sprechen Sie uns bitte an.

Stahlleitungsrohre für Wasser

2.2 Produktübersicht

MLP-Wasserleitungsrohre sind nach folgenden Normen bzw. Spezifikationen lieferbar:

Lieferprogramm	Werkstoffe
DIN 2460 (DIN 10224 ¹⁾)	L235 (früher St 37.0) L275 (früher St 44.0) L355 (früher St 52.0)
Kundenspezifikationen	Andere Werkstoffe auf Anfrage

¹⁾ Technische Lieferbedingungen für das rohschwarze Rohr

Vergleichbare Stahlsorten:

DIN EN 10224		DIN EN 10217-1 und DIN EN 10217-3		DIN EN 10208-1		DIN EN 10208-2		Frühere Werkstoffe nach DIN 1626, DIN 1629 und DIN 2609	
Stahl- sorte	Werk- stoff- nummer	Stahl- sorte	Werk- stoff- nummer	Stahl- sorte	Werk- stoff- nummer	Stahl- sorte	Werk- stoff- nummer	Stahl- sorte	Werk- stoff- nummer
L235	1.0252	P235 TR2	1.0255	L235 GA	1.0458	L245 NB/MB	1.0457/1.0418	(St 37.0)	(1.0254)
L275	1.0260	P265 TR2	1.0259	L290 GA	1.0483	L290 NB/MB	1.0484/1.0429	(St 44.0)	(1.0256)
L355	1.0419	P355N	1.0562	L360 GA	1.0499	L360 NB/MB	1.0552/1.0578	(St 52.0)	(1.0421)

Lieferprogramm:

Abmessungen	Umhüllungen/Beschichtungen/Auskleidungen
Durchmesser: 114,3 - 610,0 mm	- Polyethylen (PE)-Umhüllung nach DIN 30670
Wanddicken: 3,2 - 25,4 mm	- Polyethylen (PE)-Umhüllung mit Rippenprofil nach DIN 30670
Rohrlängen: 6,0 - 16,0 m	- Polypropylen (PP)-Umhüllung nach DIN 30678
	- Faserzementmörtel (FZM)-Ummantelung nach DVGW-Arbeitsblatt GW 340, Ausführung N oder S
	- Zementmörtel (ZM)-Auskleidung nach DIN EN 10298 und DIN 2880 (Anwendung)
	- Feuerverzinkung DIN EN 10240
	- Kundenspezifikation

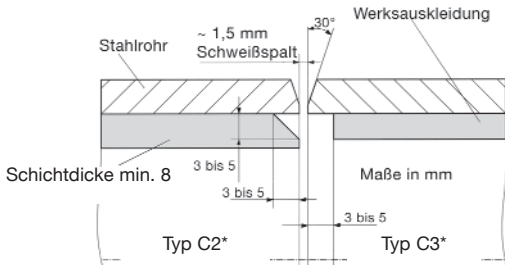
Stahlleitungsrohre für Wasser

Eingesetzte Werkstoffe nach DIN EN 10224:

Stahlkurzname	Zugfestigkeit R_m MPa	Streckgrenze $R_{p0,2}$ MPa min.		Bruchdehnung A ($L_a = 5,65\sqrt{S_0}$) % min.		Durchmesser des Biegestempels beim Biegeversuch	Durchmesservergrößerung beim Aufweitversuch in % für ein Verhältnis d/D	
		für Wanddicken T in mm		Längsrichtung	Quer-richtung		≤0,8	>0,8
		T ≤ 16	T > 16					
L235	360 bis 500	235	225	25	23	3 T	10	12
L275	430 bis 570	275	265	21	19	4 T	8	10
L355	500 bis 650	355	345	21	19	4 T	6	8

Endenausführung der ZM-Auskleidung bei Rohren mit Stumpfschweißverbindung:

Die Endenausführung wird durch die DIN EN 10298/DIN 2880 vorgegeben. Es ist zwischen zwei Ausführungen zu wählen, wobei sich die Ausführung Typ C3* aufgrund der leichteren Handhabbarkeit als Standard durchgesetzt hat:



* nach Anhang A der DIN EN 10298

Stahlleitungsrohre für Wasser

Bei Schnittrohren kann die Endenausführung Typ C3 mit einem Winkelschleiferaufsatz (siehe 4. Kapitel Zubehör) wieder neu vorbereitet werden.

Endenausführung der Umhüllung bzw. Ummantelung

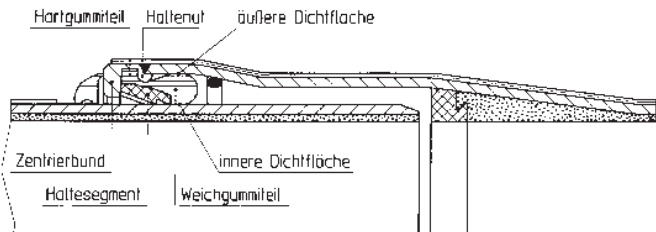
Die Rohrenden sind in der Regel ca. 90 mm frei von Epoxidharz und Kleber, die eigentliche Polyethylen-Umhüllung ist standardmäßig ca. 110 mm zurückgeschnitten. Bei Rohren mit zusätzlicher FZM-Ummantelung ist die Ummantelung ca. 90 mm auf dem Polyethylen zurückgesetzt, so dass sich ein FZM-freies Rohrende von ca. 200 mm ergibt.

Stahlleitungsrohre für Wasser

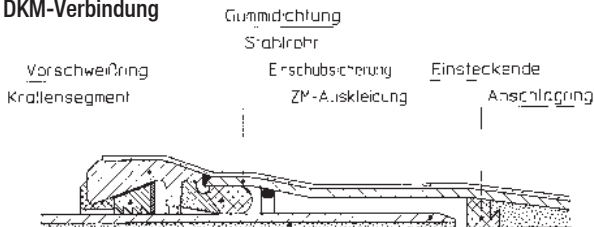
Aufbau der längskraftschlüssigen Steckmuffen-Verbindungen Tyton®-Sit* und DKM

Für die Zugsicherungen kommen nur die Ringausführungen Tyton®-Sit und DKM in Frage. Die Montage ist im Kapitel 7 beschrieben.

Tyton®-Sit-Verbindung



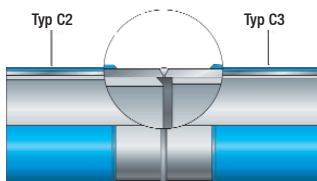
DKM-Verbindung



* Eingetragenes Warenzeichen der United States Pipe and Foundry Company

Stahlleitungsrohre für Wasser

2.3 Leitungsrohre mit Stumpfschweißverbindung für Trinkwasser (ZSK-V)



Nennweite	Rohraußen-durchmesser	Nennwand-dicke s	Mindest-schicht-dicke ZM-Auskleidung	Längen-bezogene Masse (inkl. Korrosions-schutz)	Zulässiger Bauteilbetriebsdruck der Rohrleitung PFA ²	
					L235 mit v _N =1,0 und Abnahme-prüf-zeugnis 3.1	L355 mit v _N =1,0 und Abnahme-prüf-zeugnis 3.1
DN	mm	mm	mm	kg/m	bar	bar
100	114,3	3,6/3,2 ¹	3/8 ³	13,6/12,6 ¹	91/81 ¹	131/116 ¹
125	139,7	4,0/3,6 ¹	3/8 ³	18,2/16,9 ¹	83/74 ¹	119/107 ¹
150	168,3	4,0/3,6 ¹	3/8 ³	22,1/20,5 ¹	68/62 ¹	98/89 ¹
200	219,1	4,5/3,6 ¹	3/8 ³	31,5/26,9 ¹	59/47 ¹	85/68 ¹
250	273,0	5,0/4,0 ¹	3/8 ³	42,7/36,3 ¹	53/42 ¹	76/60 ¹
300	323,9	5,6/4,5 ¹	4/8 ³	58,8/50,4 ¹	50/39 ¹	71/57 ¹
350	355,6	5,6/4,5 ¹	4/8 ³	64,7/55,4 ¹	45/36 ¹	65/52 ¹
400	406,4	6,3/5,0 ¹	4/8 ³	80,9/74,2 ¹	44/35 ¹	64/51 ¹
500	508,0	6,3/5,6 ¹	4/8 ³	102,0/93,5 ¹	35/31 ¹	51/45 ¹
600	610,0	6,3/7,1 ¹	4/8 ³	122,9/134,6 ¹	29/33 ¹	42/48 ¹

¹ Wanddicken nach DIN 2460 (weitere Wanddicken auf Anfrage)

² berechnet nach DIN 2413, andere Betriebsdrücke auf Anfrage

³ Typ C2

Stahlleitungsröhre für Wasser

2.4 Leitungsröhre mit Einsteckschweißmuffen-Verbindung für Trinkwasser (ZSK-M)



Nennweite	Rohr- außen- durch- messer	Nenn- wand- dicke s	Mindest- schicht- dicke ZM- Auskleidung	Längen- bezogene Masse (inkl. Korrosions- schutz)	Einsteck- tiefe t	Muffen- spiel f	Zulässiger Bauteil- betriebsdruck der Rohrleitung PFA ²	
							L235 mit $v_N=1,0$ und Abnahme- prüf- zeugnis 3.1 bar	L355 mit $v_N=1,0$ und Abnahme- prüf- zeugnis 3.1 bar
DN	mm	mm	mm	kg/m	mm	mm	bar	bar
100	114,3	3,6/3,2 ¹	3	13,6/12,6 ¹	55	1,5	91/81 ¹	131/116 ¹
125	139,7	4,0/3,6 ¹	3	18,2/16,9 ¹	60	1,5	83/74 ¹	119/107 ¹
150	168,3	4,0/3,6 ¹	3	22,1/20,5 ¹	65	1,5	68/62 ¹	98/89 ¹
200	219,1	4,5/3,6 ¹	3	31,5/26,9 ¹	80	2	59/47 ¹	85/68 ¹
250	273,0	5,0/4,0 ¹	3	42,7/36,3 ¹	90	2	53/42 ¹	76/60 ¹
300	323,9	5,6/4,5 ¹	4	58,8/50,4 ¹	105	2	50/39 ¹	71/57 ¹
350	355,6	5,6/4,5 ¹	4	64,7/55,4 ¹	115	2,5	45/36 ¹	65/52 ¹
400	406,4	6,3/5,0 ¹	4	80,9/74,2 ¹	120	2,5	44/35 ¹	64/51 ¹
500	508,0	6,3/5,6 ¹	4	102,0/93,5 ¹	130	3	35/31 ¹	51/45 ¹
600	610,0	6,3/7,1 ¹	4	122,9/134,6 ¹	130	3	29/33 ¹	42/48 ¹

¹ Wanddicken nach DIN 2460 (weitere Wanddicken auf Anfrage)

² berechnet nach DIN 2413, andere Betriebsdrücke auf Anfrage

Stahlleitungsrohre für Wasser

2.5 Leitungsrohre mit Einsteckschweißmuffen-Verbindung für Abwasser (ZSK-MA)



Verbindung mit Gummianschlagring in der Muffe und zusätzlicher Nachauskleidung auf Polyurethanbasis.

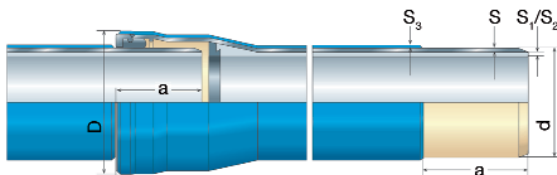
Nennweite DN	Rohr- außen- durch- messer d mm	Nenn- wand- dicke s mm	Mindest- schicht- dicke ZM- Auskleidung	Längen- bezogene Masse (inkl. Korrosions- schutz) kg/m	Einsteck- tiefe t mm	Muffen- spiel f mm	Zulässiger Bauteil- betriebsdruck der Rohrleitung PFA ²	
							L235 mit $v_N=1,0$ und Abnahme- prüf- zeugnis 3.1 bar	L355 mit $v_N=1,0$ und Abnahme- prüf- zeugnis 3.1 bar
100	114,3	3,6/3,2 ¹	6	17,2/16,2 ¹	55	1,5	91/81 ¹	131/116 ¹
125	139,7	4,0/3,6 ¹	6	22,6/21,4 ¹	60	1,5	83/74 ¹	119/107 ¹
150	168,3	4,0/3,6 ¹	6	27,6/26,1 ¹	65	1,5	68/62 ¹	98/89 ¹
200	219,1	4,5/3,6 ¹	6	39,0/34,4 ¹	80	2	59/47 ¹	85/68 ¹
250	273,0	5,0/4,0 ¹	6	52,2/45,8 ¹	90	2	53/42 ¹	76/60 ¹
300	323,9	5,6/4,5 ¹	6	67,0/58,6 ¹	105	2	50/39 ¹	71/57 ¹
350	355,6	5,6/4,5 ¹	6	73,8/64,6 ¹	115	2,5	45/36 ¹	65/52 ¹
400	406,4	6,3/5,0 ¹	6	91,4/84,7 ¹	120	2,5	44/35 ¹	64/51 ¹
500	508,0	6,3/5,6 ¹	6	114,8/106,4 ¹	130	3	35/31 ¹	51/45 ¹
600	610,0	6,3/7,1 ¹	6	139,0/150,6 ¹	130	3	29/33 ¹	42/48 ¹

¹ Wanddicken nach DIN 2460 (weitere Wanddicken auf Anfrage)

² berechnet nach DIN 2413, andere Betriebsdrücke auf Anfrage

Stahlleitungsrohre für Wasser

2.6 Steckmuffenrohre mit Tyton®-Verbindung für Trink- oder Abwasser (nicht längskraftschlüssig) (ZSK-SM oder ZSK-SMA)



DN	Durchmesser d	S	S ₁	S ₂	S ₃	Einstecktiefe a	Muffendurchmesser D	Metergewicht L=6/12 (S ₁ +S ₂)	Metergewicht L=6/12 (S ₂ +S ₃)	PN zulässig
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg/m	kg/m	bar
80	97,0	3,6	3	6	1,8	105	132	12,8 12,7	14,8 14,7	40
100	117,5	3,6	3	6	1,8	110	153	15,4 15,3	17,9 17,8	40
125	143,0	4,0	3	6	2	120	180	20,8 20,7	25,1 25,0	40
150	168,3	4,0	3	6	2	131	205	24,0 23,8	29,1 28,6	40
200	219,1	4,5	4	6	2	133	260	35,6 35,0	40,8 40,2	40
250	273,0	5,0	4	6	2	143	314	48,0 47,5	54,5 54,0	40
300	323,9	5,6	4	6	2,2	150	368	62,3 61,6	70,1 69,4	40

S = Wanddicke nach DIN EN 10220 (weitere Wanddicken auf Anfrage)

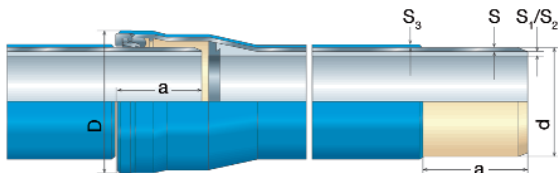
S₁ = Mindestschichtdicke für Trinkwasserauskleidung gemäß DIN EN 10298/DIN 2880

S₂ = Mindestschichtdicke für Abwasser oder andere aggressive Wässer gemäß DIN EN 10298/DIN 2880

S₃ = Schichtdicke der PE-Umhüllung nach DIN 30670 (Normalschichtdicke)

Stahlleitungsrohre für Wasser

2.7 Steckmuffenrohre mit Tyton®-Sit-Verbindung für Trink- oder Abwasser (längskraftschlüssig) (ZSK-SMS oder ZSK-SMSA)



DN	Durchmesser d mm	S mm	S ₁ mm	S ₂ mm	S ₃ mm	Einsteck- tiefe a mm	Muffen- durch- messer D mm	Meter- gewicht L=6/12 (S ₁ +S ₂) kg/m	Meter- gewicht L=6/12 (S ₂ +S ₃) kg/m	PN zulässig bar
80	97,0	3,6	3	6	1,8	105	132	12,8 12,7	14,8 14,7	16
100	117,5	3,6	3	6	1,8	110	153	15,4 15,3	17,9 17,8	16
125	143,0	4,0	3	6	2	120	180	20,8 20,7	25,1 25,0	16
150	168,3	4,0	3	6	2	131	205	24,0 23,8	29,1 28,6	16
200	219,1	4,5	4	6	2	133	260	35,6 35,0	40,8 40,2	16
250	273,0	5,0	4	6	2	143	314	48,0 47,5	54,5 54,0	10
300	323,9	5,6	4	6	2,2	150	368	62,3 61,6	70,1 69,4	10

S = Wanddicke nach DIN EN 10220 (weitere Wanddicken auf Anfrage)

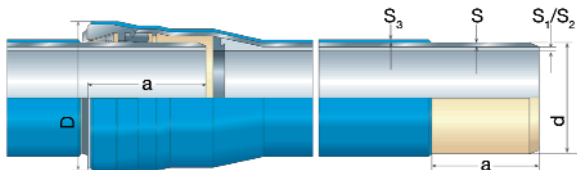
S₁ = Mindestschichtdicke für Trinkwasserauskleidung gemäß DIN EN 10298/DIN 2880

S₂ = Mindestschichtdicke für Abwasser oder andere aggressive Wässer gemäß DIN EN 10298/DIN 2880

S₃ = Schichtdicke der PE-Umhüllung nach DIN 30670 (Normalschichtdicke)

Stahlleitungsrohre für Wasser

2.8 Steckmuffenrohre mit DKM-Verbindung für Trink- oder Abwasser (längskraftschlüssig) (ZSK-DKM oder ZSK-DKMA)



DN	Durchmesser d	S	S ₁	S ₂	S ₃	Einstecktiefe a	Muffendurchmesser D	Metergewicht L=6/12 (S ₁ +S ₃)	Metergewicht L=6/12 (S ₂ +S ₃)	PN zulässig
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg/m	kg/m	bar
80	97	3,6	3	6	1,8	138	151	12,8 12,7	14,8 14,7	40
100	117,5	3,6	3	6	1,8	143	161	15,4 15,3	17,9 17,8	40
125	143,0	4,0	3	6	2	153	190	20,8 20,7	25,1 25,0	40
150	168,3	4,0	3	6	2	162	217	24,0 23,8	29,1 28,6	40
200	219,1	4,5	4	6	2	169	275	35,6 35,0	40,8 40,2	40
250	273,0	5,0	4	6	2	181	326	48,0 47,5	54,5 54,0	40
300	323,9	6,3	4	6	2,2	188	384	67,6 66,9	75,4 74,7	40

S = Wanddicke nach DIN EN 10220 (weitere Wanddicken auf Anfrage)

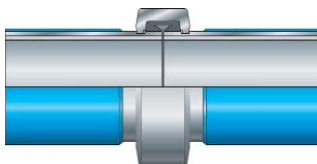
S₁ = Mindestschichtdicke für Trinkwasserauskleidung gemäß DIN EN 10298/DIN 2880

S₂ = Mindestschichtdicke für Abwasser oder andere aggressive Wässer gemäß DIN EN 10298/DIN 2880

S₃ = Schichtdicke der PE-Umhüllung nach DIN 30670 (Normalschichtdicke)

Stahlleitungsrohre für Wasser

2.9 Rohre mit Nut-Verbindung für Trinkwasser (ZSK-N)

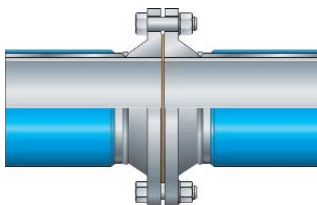


Nennweite DN	Durchmesser mm	Rillendurchmesser mm	Rillenbreite mm		Nennwanddicke Rohr mm	Mindestschichtdicke ZM-Auskleidung mm	Längenbezogene Masse (inkl. Korrosionsschutz) kg/m	zulässiger Bauteilbetriebsdruck der Rohrleitung PFA L235 mit $v_N = 1,0$ und Abnahmeprüfzeugnis 3.1	
								gerollte Nut bar	gedrehte Nut bar
100	114,3	110,1	9,5	8,7	3,6	3	13,6	40	69
125	139,7	135,5	9,5	8,7	4,0	3	18,2	34	69
150	168,3	164,0	9,5	8,7	4,0	3	22,1	34	69
200	219,1	214,4	11,1	11,9	4,5	3	31,5	34	55
250	273,0	268,3	12,7	11,9	5,0 (6,35)	3	42,7 (51,5)	34	55
300	323,9	318,3	12,7	11,9	5,6 (7,1)	4	58,9 (70,4)	34	55
350	355,6	350,0	12,7	11,9	5,6	4	64,7	21	21
400	406,4	400,8	12,7	11,9	6,3	4	80,9	21	21
500	auf Anfrage								
600	auf Anfrage								

weitere Wanddicken auf Anfrage

Stahlleitungsrohre für Wasser

2.10 Rohre mit Flansch-Verbindung für Trink- oder Abwasser (ZSK-FL oder ZSK-FLA)



Nennweite	Rohr außen-durchmesser	Nennwand-dicke s	Mindestschicht-dicke ZM-Auskleidung	Längen-bezogene Masse ohne Flansch	zulässiger Bauteil-betriebsdruck der Rohrleitung PFA
DN	mm	mm	mm	kg/m	bar
100	114,3	3,2	3/6 ¹	8,8	16
150	168,3	3,6	3/6 ¹	14,6	16
200	219,1	3,6	3/6 ¹	19,1	16
250	273,0	4,0	3/6 ¹	26,5	16
300	323,9	4,5	4/6 ¹	35,4	16
350	355,6	4,5	4/6 ¹	39,0	16
400	406,4	5,0	4/6 ¹	49,5	16
500	508,0	5,6	4/6 ¹	69,4	16
600	610,0	7,1	4/6 ¹	93,8	16

¹ für Abwasser oder andere aggressive Wässer

weitere Wanddicken auf Anfrage

1. Salzgitter Mannesmann Line Pipe GmbH
2. Stahlleitungsrohre für Wasser
3. Innen- und Außenschutz
4. Zubehör
5. Formstücke
6. Flansche
7. Verlegetechnik
8. Ausschreibungstexte
9. Normen

Innen- und Außenschutz

3.1 Zementmörtel (ZM)-Auskleidung



ZM-Auskleidungen für Stahlrohre und Formstücke von Wasserleitungen werden standardmäßig nach DIN EN 10298 in Verbindung mit der DIN 2880 hergestellt. Die für die Auskleidung eingesetzte Mörtelart richtet sich nach dem jeweiligen Verwendungszweck.

Für Trinkwasserleitungen erfolgt die Mörtelherstellung unter Einsatz von Hochofen- oder Portlandzement, bei Abwasserrohren oder anderen aggressiven Wässern wird entweder Hochofenzement oder ein nach DIN EN 598 typgeprüfter Spezialzement zur Mörtelherstellung verwendet. Alle Zemente sind sulfatbeständig (HS-Zemente). Weitere Inhaltsstoffe sind reiner Quarzsand und Trinkwasser.

Folgende Eigenschaften und Einsatzgrenzen der Zementmörtelauskleidung sind zu berücksichtigen:

- **Zementmörtelauskleidungen in Abwasserleitungen**
Zur Auskleidung von Kanalrohren wird ein typgeprüfter Spezialzement empfohlen. Dieser hat sich z.B. bei Freispiegelleitungen, die einem Angriff von biogener Schwefelsäurekorrosion ausgesetzt sein können, bewährt.
Der Zementmörtel ist beständig in Abwässern, die den Anforderungen und Grenzwerten des Anhanges A.1 des DWA-Merkblattes M 115-2 entsprechen. Das Merkblatt fordert beispielsweise für Einleitungen unterhalb dieser Grenzwerte eine entsprechende Abwasseraufbereitung. Diese Grenzwerte betreffen jedoch nur industrielle Einleiter, da Haushaltsabwässer in der Regel alkalisch reagieren und damit für die Zementmörtelauskleidungen unkritisch sind. Schadstoffkonzentrationen, die außerhalb der im DWA-Merkblatt genannten Grenzwerte liegen, sollten, insbesondere im Falle der betonaggressiven Komponenten, vermieden werden, da ein großer Teil des Netzes in der Regel aus zementgebundenen Werkstoffen wie AZ, Stahlbeton und Beton besteht.

Innen- und Außenschutz

Im Anhang A.1 des DWA-Merkblattes M 115-2 sind für die betonangreifenden Komponenten von Abwässern folgende Grenzwerte festgelegt:

pH-Wert:	6,5 bis maximal 10,0
Ammonium-Gehalt:	maximal 200 mg/l
Sulfat-Gehalt:	maximal 600 mg/l (3000 mg/l bei Betonkomponenten aus HS-Zementen)

Die angegebenen Grenzwerte des DWA-Merkblattes können im Falle von Sondermedien wie Salzsolen, Roh- oder Meerwasser deutlich überschritten werden, ohne dass ein Versagen verschiedener Mörtelarten zu befürchten ist. In diesen Fällen sollten jedoch die Einsatzgrenzen abgestimmt werden.

- **Verhalten gegenüber Salzwässern und Solen**
In erdalkali- und sulfatfreien bzw. -armen Alkalichloridwässern oder Solen sind alle Zementmörtelarten nach DIN EN 10298 (DIN 2880) einsetzbar. Dabei ist zu beachten, dass die Leitungen unter Druck und dauernder Befüllung betrieben werden. Bei erhöhten Sulfat- oder Erdalkalikonzentrationen sollte die geeignete Zementmörtelart zur Auskleidung der Rohre erst nach Rücksprache ausgewählt werden.

- **Verhalten gegenüber kalklösenden Wässern**

In den Erläuterungen zur DIN EN 10298 (DIN 2880) sind die wesentlichen Kriterien der Einsatzgrenzen von Zementmörtelauskleidungen in kalklösenden Wässern festgelegt. Der Calciumgehalt der geförderten Wässer sollte mindestens 1 mg/l und der Q_C -Wert ($Q_C = c(\text{CO}_2) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{CO}_3^{2-})$) mindestens 0,25 mmol/l betragen.

- **Verhalten gegenüber Meerwasser**

In Meerwasser können alle Zementmörtelarten der DIN EN 10298 (DIN 2880) eingesetzt werden. Im Betrieb sind jedoch die bei Salzwässern und Solen genannten Einschränkungen zu berücksichtigen.

- **Verhalten gegenüber organischen Ammoniumverbindungen (z.B. Gülle)**

Entgegen den Grenzwerten für Ammoniumsalze nach DWA-Merkblatt M 115-2 können die Gehalte an organischen Ammoniumverbindungen deutlich höher liegen, ohne die Einsatzfähigkeit des Mörtels zu gefährden.

- **Oberflächenrauheit**

Die Bestimmung der Oberflächenrauheit einer frischen Zementmörtelauskleidung ist für die Praxis ohne Bedeutung, da sich dieser Wert während des Betriebes der Rohrleitung ändert. Angaben zur Rauheit der Rohrinnefläche werden in der Regel gewünscht, um Leitungswiderstände einer Rohrleitung zu berechnen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass Armaturen und Abwinkelungen einer

Innen- und Außenschutz

Leitung den größten Einfluss auf die Strömungswiderstände nehmen. Im Falle von Abwasserleitungen sind zusätzliche Einflüsse während des Betriebes zu berücksichtigen. Hier sind vor allem die sich bildende Sielhaut auf der Auskleidungsoberfläche sowie mögliche Ablagerungen bei geringen Durchflussgeschwindigkeiten zu beachten. Zur Berechnung der Leitungswiderstände wird daher auf die Angaben im DVGW Arbeitsblatt W 302 bzw. das DWA-Arbeitsblatt A 110 verwiesen.

- **Temperaturbeständigkeit**

Die Beständigkeit der angegebenen Mörtelarten in den verschiedenen Medien gilt für Temperaturen bis 50°C. In vielen Fällen können sogar siedende Wässer transportiert werden. Dies sollte jedoch im Einzelfall mit MLP besprochen werden.

- **Abriebfestigkeit**

Zementmörtelauskleidungen sind auch bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten (>10 m/s) abriebfest, sofern keine Kavitation auftritt. Dies gilt auch für die im Abwasser üblichen Geschiebe.

Weitere Hinweise sind den gültigen Normen und Arbeitsblättern des DVGW bzw. der DWA sowie den gängigen Publikationen zu Zementmörtelauskleidungen zu entnehmen.

3.2 Kunststoff (KU)-Umhüllung

Der äußere Korrosionsschutz von erdverlegten Rohrleitungen aus Stahl wird in der DIN 30675 Teil 1 behandelt. Bei der Auswahl des Umhüllungssystems sind demnach die verschiedenen, auf die Umhüllung wirkenden Einflüsse, die mechanischer, thermischer oder auch chemischer Natur sein können, zu berücksichtigen. Entsprechend den in DIN 30675 Teil 1 genannten Einsatzbereichen ist die Polyethylen-Umhüllung für alle Bodenklassen (I bis III) einsetzbar, aufwändige Bodenuntersuchungen entfallen.



Die Umhüllung von Stahlrohren mit Polyethylen (PE) ist durch die DIN 30670 genormt. Diese Norm enthält Produktanforderungen und Prüfverfahren. Bei MLP wird die PE-Umhüllung als 3-Schicht-System aufgebracht, aus diesem Grund wird sie als **MAPEC® (Mannesmann-Polyethylen-Coating)**-Umhüllung bezeichnet. Bei diesem Verfahren wird auf das durch spezielles Stahlstrahlen vorbereitete und induktiv erwärmte Rohr zuerst ein Epoxidharzprimer und anschließend ein Haftvermittler (Polyethylen-Copolymerisat) appliziert, bevor durch Schlauchextrusion die Polyethylen-Umhüllung aufgebracht wird.

Innen- und Außenschutz

Die MAPEC®-Umhüllung wird in folgenden Ausführungsarten geliefert:

- 1. Ausführung N** (Normalausführung)
mit einer zugelassenen Dauerbetriebstemperatur bis zu 60°C (LDPE mit niedriger Dichte)
- 2. Ausführung S** (Sonderausführung)
mit einer zugelassenen Dauerbetriebstemperatur bis zu 80°C (MDPE mit mittlerer Dichte)

Die angegebenen Dauerbetriebstemperaturen beziehen sich auf die Schutzfunktion der Umhüllung. Bei der Ausführung S ist gegenüber der Normalausführung nicht nur der Temperatureinsatzbereich vergrößert, sondern auch die mechanische Belastbarkeit.

Für höhere mechanische Belastungen bzw. höhere Betriebstemperaturen kann alternativ eine Kunststoff-Umhüllung aus Polypropylen nach DIN 30678 eingesetzt werden. In der Tabelle 1 sind die nach DIN 30670 bzw. DIN 30678 vorgegebenen Normalschichtdicken in Abhängigkeit von der Rohrdimension aufgeführt.

Tabelle 1 Mindestwerte für die normale PE-Schichtdicke

Nennweite DN	Mindestschichtdicke in mm normal (n)
bis 100	1,8
100 bis 250	2,0
250 bis unter 500	2,2
500 bis 600	2,5

Für besonders hohe mechanische Belastungen ist eine um 0,7 mm verstärkte Mindestschichtdicke (v) vorgesehen. Andere Schichtdickenausführungen sind von MLP auf Anfrage lieferbar.

Die PE-Umhüllung wird in unterschiedlichen Farben geliefert. Derzeit kann das PE beispielsweise schwarz oder blau eingefärbt werden. Die mit Polyethylen umhüllten Stahlrohre haben auf der Umhüllung eine gut sichtbare und dauerhafte Kennzeichnung mit folgenden Angaben:

- Zeichen des Herstellers und Produktkennzeichen MAPEC®
- DIN-Nummer
- Kurzzeichen Ausführung „N“ bzw. „S“ und „n“ bzw. „v“
- Rohrwerkstoff
- Technische Lieferbedingungen

MAPEC®-Umhüllung mit integriertem Rippenprofil - für besondere Anforderungen an die Schutzwirkung der MAPEC®-Umhüllung.

Beispielhaft ist der Einsatz bei der grabenlose Rohrsanierung im Rohreinzugsverfahren zu nennen. Das Rippenprofil schützt das Rohr vor Beschädigungen. Durch die zusätzlich zur normalen Umhüllung aufgebraachten Längsrippen erhält die Umhüllung eine höhere Schlagbeständigkeit.

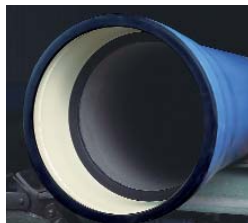
Innen- und Außenschutz

MAPEC®-Umhüllung mit “Rough Coat”

Die Polyethylenumhüllung kann auch mit einer rauen Oberfläche geliefert werden. In diesem Fall handelt es sich um eine Sonderausführung, die beispielsweise im Pipelinebau unter Arbeitssicherheitsaspekten zum Einsatz kommt, um die Rutschgefahr zu mindern.

3.3 2-Komponenten Epoxidharz (EP)-Beschichtung

Nach der PE-Umhüllung erfolgt die Rohrendenbeschichtung der Steckmuffenrohre mit einem für Trinkwasser geeigneten, lösungsmittelfreien 2-Komponenten Epoxidharz. Diese Beschichtung wird im Bereich des Muffeninnenraumes und des Einsteckendes von Trink- und Abwasserleitungsrohren zum inneren Korrosionsschutz aufgebracht.



Die Endenbeschichtung entspricht der DIN 3476 „Korrosionsschutz durch EP-Innenbeschichtung aus Pulverlacken (P) bzw. Flüssiglacken (F)“ mit einer Mindestschichtdicke von 250 μm . Hierdurch wird eine dauerhafte und hervorragende Beständigkeit nicht nur gegen Trinkwasser, sondern auch gegen zahlreiche Chemikalien, Säuren, Laugen, Reinigungsmittel und Abwässer erreicht. Die guten Materialeigenschaften wie z.B. hohe Haftung auf der Stahlrohroberfläche und die mechani-

sche Belastbarkeit, verleihen der ausgehärteten Beschichtung einen ausgezeichneten Langzeitkorrosionsschutz.

Das von MLP eingesetzte Material entspricht den Anforderungen des Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetzes.

Die hygienische Unbedenklichkeit im Trinkwasserbereich wurde durch die KTW-Zulassung und die Prüfung nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 270 nachgewiesen.

3.4 Faserzementmörtel (FZM)-Ummantelung

Um Beschädigungen der Polyethylen-Umhüllung durch im Boden befindliche Steine zu vermeiden, werden Rohre ohne ausreichenden mechanischen Schutz nach den Regeln der Technik in steinfreies Material eingebettet.

Um diese Einbettung, insbesondere bei Vorliegen von steinigem und felsigen Böden, einzusparen, wurde die Faserzementmörtel (FZM)-Ummantelung als zusätzlicher mechanischer Schutz für die kunststoffumhüllten Stahlrohre entwickelt.



Die Herstellung der FZM-Ummantelung erfolgt nach dem DVGW-Arbeitsblatt GW 340 „FZM-Ummantelung zum mechanischen Schutz von Stahlrohren und -formstücken mit Polyolefin-Umhüllung“.

Innen- und Außenschutz

Die Normalausführung, gekennzeichnet mit FZM-N, dient ausschließlich dem mechanischen Schutz gegen Schäden durch besonders hohe mechanische Einwirkungen. Die Sonderausführung FZM-S wird eingesetzt bei besonderen Scherbelastungen, wie sie z.B. bei der grabenlosen Rohrverlegung auftreten. Hiervon ausgenommen sind allerdings schlagende Verlegeverfahren wie z.B. das Rammverfahren.

Die mechanisch-technologischen Eigenschaftswerte der FZM-Ummantelung sind für die mechanische Schutzwirkung von großer Bedeutung. Die Druckfestigkeit und Schlagbeständigkeit sind optimal auf die mechanischen Anforderungen während des Transportes, der Verlegung und späteren Aufgrabungen abgestimmt. Bei Rohren für die grabenlose Verlegung ist zusätzlich der Wert der Scherfestigkeit von entscheidender Bedeutung.

Tabelle 2 Mechanische Mindestkennwerte der FZM-Ummantelung

Eigenschaft	Kennwert
Schlagbeständigkeit	150 Nm
Druckfestigkeit	25 N/mm ²
Scherfestigkeit	50 N/cm ²

Tabelle 3 Mehrgewichte für die FZM-Ummantelung

Nennweite	Stahlrohr- außendurch- messer	Rohrlängen	Normal- schichtdicke	Mindest- schichtdicke	Gewichts- zuschlag bei Normal- schichtdicke [kg/m]
DN	mm	m	mm	mm	
100	108,0	6-12	9	7	7,7
100	114,3	6-12	9	7	8,1
100	117,5 ¹⁾	6-12	9	7	8,3
125	133,0	6-12	9	7	9,3
125	139,7	6-12	9	7	9,7
125	143,0 ¹⁾	6-12	9	7	9,9
150	159,0	6-14	9	7	10,9
150	168,3	6-14	9	7	11,5
200	219,1	6-16	9	7	14,7
250	244,5	6-16	9	7	16,3
250	273,0	6-17	9	7	18,1
300	323,9	6-17	9	7	21,1
350	355,6	6-17	9	7	23,3
400	406,4	6-17	9	7	26,5
500	508,0	6-17	9	7	32,8
600	610,0	6-17	9	7	40,0

¹⁾ Rohrabmessungen für das MLP-Muffenrohr

Für Rohre, die mit Auftriebssicherung geliefert werden sollen, sind Schichtdicken bis 50 mm möglich.

Innen- und Außenschutz



Typ

Beschreibung

Produkteigenschaften

Anwendungsbereich

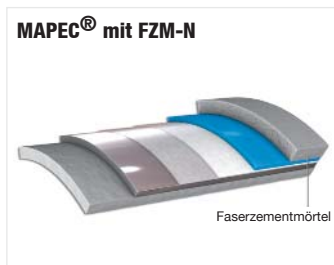


Typ

Beschreibung

Produkteigenschaften

Anwendungsbereich



Typ

Beschreibung

Produkteigenschaften

Anwendungsbereich

MAPEC®-Polyethylen (PE)-Umhüllung

N (LD-PE) mit T_{\max} bis 60°C, S (MD-PE) mit T_{\max} bis 80°C oder S (HD-PE) mit T_{\max} bis 85°C (andere Temperaturen auf Anfrage)

3-Lagen-Umhüllung nach DIN 30670, bestehend aus 1) Epoxidharzprimer, 2) Haftvermittler und 3) Polyethylen

Standardkorrosionsschutz, auch für aggressive Böden

Erdverlegung in steinfreien Böden

MAPEC®-Polypropylen (PP)-Umhüllung

mit T von 0°C bis nur 110°C (andere Temperaturen auf Anfrage)

3-Lagen-Umhüllung nach DIN 30678, bestehend aus 1) Epoxidharzprimer, 2) Haftvermittler und 3) Polypropylen

Korrosionsschutz für höhere Einsatztemperaturen bis 110°C, höhere Temperaturen auf Anfrage

Bei höheren thermischen Beanspruchungen der Rohrumhüllung.

Rahmenbedingungen für Verlegung, Transport und Lagerung sind zu beachten.

MAPEC® Kunststoff Umhüllung mit Faserzementmörtel-Ummantelung FZM-N

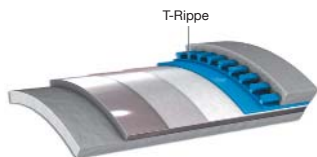
3-Lagen-Umhüllung nach DIN 30670 (PE) bzw. DIN 30678 (PP), bestehend aus 1) Epoxidharzprimer, 2) Haftvermittler und 3) PE/PP-Decklage und FZM-N-Ummantelung nach DVGW-Arbeitsblatt GW 340

Durch Einsatz der FZM-N-Ummantelung sehr hohe mechanische Beständigkeit des Rohrschutzes

Verlegung in steinigem oder felsigen Gebieten. Bei höheren Schichtdicken auch als Heavy Coating gegen Auftrieb

Innen- und Außenschutz

MAPEC® mit T-Rippe und FZM-S



Typ

Beschreibung

Produkteigenschaften

Anwendungsbereich

MAPEC® mit Rippenprofil



Typ

Beschreibung

Produkteigenschaften

Anwendungsbereich

MAPEC® Rough Coating



Typ

Beschreibung

Produkteigenschaften

Anwendungsbereich

Innen- und Außenschutz

MAPEC® Kunststoff Umhüllung mit Faserzementmörtel-Ummantelung FZM-S

3-Lagen-Umhüllung nach DIN 30670 (PE) bzw. DIN 30678 (PP), bestehend aus 1) Epoxidharzprimer, 2) Haftvermittler und 3) PE/PP-Decklage mit speziellem T-Profil, zusätzl. Rough Coating und FZM-S Ummantelung nach DVGW-Arbeitsblatt GW 340

Durch die Verklammerung zwischen der Umhüllung mit T-Profil und zusätzlichem Rough Coating mit der äußeren FZM-S-Ummantelung entsteht ein sehr hoher Haftverbund

Aufgrund der Kombination von mechanischem Schutz und Scherkraftübertragung ist diese Ausführung speziell für die grabenlose Rohrverlegung geeignet, z.B. HDD

MAPEC® Kunststoff Umhüllung mit integriertem Rippenprofil (LDPE, MDPE/HDPE oder PP)

3-Lagen-Umhüllung nach DIN 30670 (PE) bzw. DIN 30678 (PP), bestehend aus 1) Epoxidharzprimer, 2) Haftvermittler und 3) spezieller MAPEC®-Decklage mit Rippenprofil

Rohrumhüllung mit erhöhter Schlagbeständigkeit und besonderem Abriebschutz

Erdverlegung oder Rohr-Relining-Verfahren aufgrund des erhöhten Abriebschutzes

MAPEC® Kunststoff Umhüllung mit Rough Coat-Oberfläche

3-Lagen-Umhüllung nach DIN 30670 (PE) bzw. DIN 30678 (PP), bestehend aus 1) Epoxidharzprimer, 2) Haftvermittler und 3) PE/PP-Decklage, jedoch zusätzlich mit einer speziellen Oberflächenbeschichtung zur Aufrauung der Oberfläche
Rohrumhüllung mit hohem Reibungswiderstand

Überall, wo ein hoher Reibungswiderstand der Rohroberfläche sinnvoll ist, z.B. bei Erdverlegung in Hanglagen, der Offshore-Verlegung, Verlegung bei Feuchtigkeit etc.

1. Salzgitter Mannesmann Line Pipe GmbH
2. Stahlleitungsrohre für Wasser
3. Innen- und Außenschutz
4. Zubehör
5. Formstücke
6. Flansche
7. Verlegetechnik
8. Ausschreibungstexte
9. Normen

4.1 Kunststoff-Umhüllung

Für die Nachumhüllung der Polyethylen-Umhüllung im Rohrverbindungsbereich werden Materialien nach DIN 30672 bzw. DIN EN 12068 verwendet. In der Regel sind dies die hier aufgeführten Schrumpfprodukte oder Polyethylen-Binden. Es können aber auch Petrolatum- oder Bitumenbinden verwendet werden.

Die verwendeten Nachumhüllungsmaterialien sollten auf den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmt sein. Die Nachumhüllungssysteme sind für Betriebstemperaturen von 30°C oder 50°C ausgelegt. Des Weiteren wird unterschieden in die Belastungsklassen A, B und C, wobei in Klasse C die höchsten mechanischen Belastungen aufgenommen werden können. Nachumhüllungsmaterialien werden regelmäßig neutral kontrolliert und durch den DVGW zugelassen.

4.1.1 Schrumpfschläuche für Schweißverbindungen



Nennweite	Schrumpfbereich	Breite	Schrumpfrate	Belastungsklasse DIN EN 12068/ DIN 30672
DN	mm	mm	%	
100/125	200-100	360	50	C 30
150	260-160	360	50	C 30
200	310-195	360	33	C 30
250	380-230	360	33	C 30
300	425-265	360	33	C 30

Für Rohrabmessungen > DN 300 stehen Schrumpfmanschetten zur Verfügung (siehe Punkt 4.1.2 unten). Für Rohre mit zusätzlicher FZM-Ummantelung muss eine Sonderbreite von 360 mm eingesetzt werden, da das umhüllungsfreie Rohrende eine Breite von 400 mm hat.

4.1.2 Schrumpfmanschetten für Schweißverbindungen



Nennweite	Breite	Schrumpfrate	Belastungsklasse
DN	mm	%	DIN EN 12068/ DIN 30672
150	450	23	C 30
150	450	23	C 50
200	450	23	C 30
200	450	23	C 50
300	450	23	C 30
300	450	23	C 50
400	450	23	C 30
400	450	23	C 50
500	450	23	C 30
500	450	23	C 50
600	450	23	C 30
600	450	23	C 50

Schrumpfmanschetten können auch als Rollenware geliefert werden:

Pro Rolle 30 m, Breite 450 mm, Schrumpfrate 23 %, Belastungsklasse C 30 oder C 50 (alt. bis C 65), mit gesondertem Verschlussband.

4.1.3 Schrumpfschläuche für Steckmuffenverbindungen



Nennweite	Schrumpfbereich	Breite	Schrumpfrate	Belastungsklasse DIN EN 12068/ DIN 30672
DN	mm	mm	%	
100/125	200-100	180	50	C 30
150	260-160	180	50	C 30
200	310-195	180	33	C 30
250	380-230	180	33	C 30
300	425-265	180	33	C 30

Für Rohrabmessungen > DN 80 stehen Schrumpfmanschetten auch als Rollenware zur Verfügung:

Pro Rolle 30 m, Breite 300 mm, Schrumpfrate 41 %, Belastungsklasse C 30, mit gesondertem Verschlussband.

4.1.4 Schrumpfmanschette für Flansch- und Kupplungsverbindungen

Konfektioniert, mit integriertem Verschlussband



Nennweite	Breite	Schrumpfrate	Belastungsklasse DIN EN 12068/ DIN 30672
DN	mm	%	
125-150	300	65	C 30
200	450	41	C 30
250	450	41	C 30
300	450	41	C 30
350	450	41	C 30
400	450	41	C 30
500	450	41	C 30
600	450	41	C 30

Für Rohrabmessungen > DN 200 stehen Schrumpfmanschetten auch als Rollenware zur Verfügung:
Pro Rolle 30 m, Breite 650 oder 450 mm, Schrumpfrate 41 %, Belastungsklasse C 30, mit gesondertem Verschlussband.

4.1.5 3-Schichten-Kunststoffband

Polyethylenfolie beidseitig beschichtet mit Butylkautschukmasse, Voranstrich mit Primer



Rohrdurchmesser		Bindenbreite mm	bei vierlagiger Umhüllung lfdm ¹⁾	Verbrauch Primer ¹⁾
DN	mm			
100	114,3	50	12,0	0,04
125	133,0	50	14,0	0,04
150	168,3	50	18,3	0,05
200	219,1	50	23,8	0,07
250	273,0	100	14,8	0,09
300	323,9	100	17,6	0,10
350	355,6	100	19,3	0,11
400	406,4	100	22,0	0,13
500	508,0	100	27,6	0,16
600	610,0	100	33,1	0,19

¹⁾ Verbrauch pro Nachumhüllung

Belastungsklasse C, Betriebstemperatur 50°C, 15 lfdm pro Rolle.

4.1.6 Reparaturset für die PE-Umhüllung

Kleinere Fehlstellen in der Polyethylen-Umhüllung werden mit diesem Set einfach und schnell ausgebessert. Es kann jeweils eine Reparatur ausgeführt werden.

Das Set enthält ein Reparaturpflaster mit dem Durchmesser von ca. 15 cm, einen Butylkautschuk zum Auffüllen von tieferen Beschädigungen, Schleifpapier zum Aufräumen der PE-Umhüllung und eine Verarbeitungsanleitung.

4.1.7 Nachumhüllungsmaterial für die grabenlose Rohrverlegung

In den Fällen, in denen bei grabenloser Rohrverlegung aufgrund günstiger Bodenverhältnisse eine Kunststoff-Umhüllung als Außenschutz eingesetzt werden kann, sollte für die Nachumhüllung eine Horizontalbohrmanschette angewendet werden (bei Einsatz einer zusätzlichen FZM-Ummantelung siehe Punkt 4.2.1).

Der große Vorteil der Horizontalbohrmanschette ist, im Vergleich zu den standardmäßig verwendeten Nachumhüllungssystemen, die große mechanische Belastbarkeit, insbesondere die Scher- und Abriebbelastbarkeit.

Die Nachumhüllung besteht aus einer Schrumpfmanschette mit 610 mm Breite in Verbindung mit einer glasfaserverstärkten Schutzmatte.

Die Lieferung der GFK-Schutzmatte erfolgt entweder fertig konfektioniert oder als Rollenware (0,95 x 10m-Rolle).

4.2 FZM-Ummantelung

4.2.1 Nachummantelung von Schweißverbindungen

Unter Einsatz der FZM-Ummantelung wird der Bereich der Rohrverbindung zunächst mit den üblichen Korrosionsschutzsystemen nach DIN 30672 bzw. DIN EN 12068 vervollständigt.

Da die Schichtdicke der FZM-Ummantelung mindestens 7 mm beträgt, wird die Restschichtdicke durch ein einfach zu verarbeitendes Gießharz- oder Gießmörtelsystem vervollständigt. Möglich ist auch hier der Einsatz von GFK-Materialien.

Diese Systeme werden als glasfaserverstärkte gewickelte Ausführungen in Kombination mit üblichen Korrosionsschutzsystemen eingesetzt.

Salzgitter Mannesmann Line Pipe bietet mit dem MAPUR®-System und der damit verbundenen Dienstleistung der Firma SKI in Frankfurt a. M. (www.ski-gmbh.de) ein sandgefülltes Gießharz-Vergussystem auf Polyurethanbasis an, dessen Verarbeitbarkeit weitgehend dem Gießmörtel entspricht. Auch hier sind zuvor die üblichen Korrosionsschutzmaßnahmen durch Schrumpfschläuche oder Korrosionsschutzbinden vorgesehen.

Zubehör

4.2.2 Zementbinde für die Nachummantelung von Muffenverbindungen oder Formstücken

Bei der ZM-Binde handelt es sich um ein mit Zementmörtel beschichtetes Gewebeband. Dieses ist vierlagig ausgeführt. In der normalen Ausführung ist die Binde 12 cm breit und 3 m



lang (Gewicht 0,5 kg). Bei Rohrdimensionen größer DN 200 kann auch eine 18 cm breite Binde eingesetzt werden. Bei 2/3 Überlappung ergibt sich in etwa die gleiche Schichtdicke wie bei der Werksummantelung (9 mm +3/-2).

4.2.3 Gummimanschette

Für Steckmuffenrohre DN 80 - 300, die als zusätzlichen mechanischen Schutz eine FZM-Ummantelung erhalten, kann



alternativ zur ZM-Binde eine Gummimanschette zur Nachumhüllung der Rohrverbindung mitgeliefert werden. Voraussetzung hierfür ist, dass die FZM-Ummantelung an der Muffenseite bis zum Rohrende ausgeführt ist. Diese Ausführung ist gesondert zu bestellen.

Rohrdimension DN	80	100	125	150	200	250	300
Kg/Stück	-	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50

4.3 Hilfsmittel und -geräte für die Verlegung

Verlegehilfe bzw. -gerät für Steckmuffenrohre

Die Rohrverbindung bei Steckmuffenrohren kann, vor allem bei den kleineren Rohrdimensionen, mit Hilfe eines Stemmeisens hergestellt werden. Bei größeren Rohrdimensionen kann auch mit Hilfe einer Baggerschaufel eingeschoben werden (das Rohrende ist mit einem Kantholz zu schützen).



Zum längsachsenfluchtenden Einschleiben von Rohren oder Formteilen kann eine Verlegehilfe verwendet werden. Beim Einschleiben der Rohrenden vermeidet sie ein Verkanten der Rohrenden zueinander und so z.B. ein Abschieben von Dichtungsringen.

Beim Einsatz von Tyton®-Sit- oder DKM-Verbindungen muss die Verbindung nach dem Einschleiben des Spitzendes durch Zurückziehen des Rohr- oder Formteilspitzendes verriegelt werden. Hierzu kann z.B. ein handelsüblicher Hubzug mit Seilschlingen oder ein Verlegegerät für Stahlsteckmuffenrohre benutzt werden. Auch im Zuge der Wasserdruckprüfung kann durch die Druckbeaufschlagung eine Verriegelung der Rohrenden erreicht werden.

Rohrdimension DN	80	100	125	150	200	250	300
Kg/Stück	16,0	17,0	18,0	19,0	20,5	23,0	25,0

Zubehör

Entriegelungswerkzeuge (Demontageschellen) für längskraftschlüssige Steckmuffenverbindungen



Für das Lösen von längskraftschlüssigen Rohrverbindungen (Tyton®-Sit- oder DKM-Verbindung) werden Demontageschellen verwendet. Mit Hilfe der Schellen kann die Längskraftsicherung rückgängig gemacht werden, so dass die Rohrverbindung nachträglich lösbar ist.

Rohrdimension DN	80	100	125	150	200	250	300
Anzahl Schalen	3	3	3	3	8	10	12

Gleitmittel für Steckmuffenrohre



Für das reibungslose Einschieben des Spitzendes in die Muffe muss die Dichtfläche des Tyton®-Dichtringes bzw. des Tyton®-Sit-Ringes mit Gleitmittel eingestrichen werden.

Eine Tube dieses Gleitmittels, welches jeder Rohrlieferung entsprechend der Anzahl der Rohrverbindungen beigelegt wird, reicht für:

Rohrdimension DN	80	100	125	150	200	250	300
Anzahl Rohrverbindungen	32	28	24	19	15	12	10

Beschichtungsmaterial für Spitzenden an Schnittrohren von Steckmuffenrohren



Dieses Material auf Bitumenbasis (Inertol 10 BS) zur Nachbeschichtung der Spitzenden von Steckmuffenrohren bei Schnittrohren wird in 0,5 l-Gebinden geliefert.

Aufsatz für Winkelschleifmaschine zum Zurückschneiden der Zementmörtel-Auskleidung

Bei Rohren mit Stumpfschweißverbindung kann dieser Aufsatz zum Zurückschneiden der Zementmörtel-Auskleidung an Schnittrohren verwendet werden. Das Zurückschneiden der Auskleidung erfolgt nach Typ C3 (glattes Ende). Er ist auf jeden handelsüblichen Winkelschleifer montierbar und besteht aus einem Anschlagsschutz, einem Abstandshalter und einer Diamanttrennscheibe.



Soll der Rückschnitt entsprechend Typ C2 erfolgen, so können hierzu Profilringe (zu beziehen bei MLP) in das Rohrende eingesetzt werden, das Rohrende muss dann nachfolgend mit Zementmörtel ausgekleidet werden.

Zubehör

Zementmörtel (Isomix)

Dieser Zementmörtel wird in 10 kg-Eimern zur nachträglichen Auskleidung von Rohren (z.B. nach dem Anschweißen von Flanschen) oder Formstücken geliefert. Er besteht, ebenso



wie die Auskleidung der Trinkwasserleitungsrohre, aus einem hochsulfatbeständigen Portlandzement und reinem Quarzsand. Zur Verarbeitung wird der Mörtel mit Wasser entsprechend der vorgesehenen Konsistenz angemischt.

Nachauskleidungsmaterial für Rohre mit Einsteckschweißmuffenverbindung und aggressives Wasser (z.B. Roh- oder Abwasser)

Dieses Material auf Polyurethanbasis wird in handelsüblichen 310 ml-Kartuschen mitgeliefert. Es wird vor Herstellung der Rohrverbindung mit einer Kartuschenpresse in den Muffengrund eingebracht, um bei aggressiven Rohrleitungsmedien die Verbindung vollständig abzudichten. Es härtet unter Schweißwärmeeinwirkung aus. Eine Kartusche reicht für die folgende Anzahl an Rohrverbindungen:

Rohrdimension DN	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600
Anzahl Rohrverbindungen	20	17	14	10	8	7	6	5	4	3

Isotestgerät

Für die während oder nach der Verlegung durchzuführende Überprüfung der Kunststoff-Umhüllung auf Porenfreiheit (Porentest), wird auf Wunsch ein Isotestgerät für die Dauer der Verlegezeit zur Verfügung gestellt.

1. Salzgitter Mannesmann Line Pipe GmbH
2. Stahlleitungsrohre für Wasser
3. Innen- und Außenschutz
4. Zubehör
5. Formstücke
6. Flansche
7. Verlegetechnik
8. Ausschreibungstexte
9. Normen

Formstücke

5.1 Formstücke für Rohre mit Schweißverbindung

Ausführung

Die Formstücke sind vorbereitet für Stumpfschweißverbindung (Endenausführung nach DIN EN ISO 9692-1 Abschrägung und 1,6 ($\pm 0,8$) mm Steghöhe) oder für Einsteckschweißmuffenverbindung (E-Muffe) nach DIN 2460.

Sie werden hergestellt aus nahtlosem Stahlrohr nach DIN EN 10216-2 (Material P 235 GH) oder längsnahtgeschweißtem Stahlrohr nach DIN EN 10217-1 (P235 TR2).

Standardausführung bei Formteilen ist die Norm DIN EN 10253-1 bis 2.

Innen- und Außenschutz

Die Formstücke sind innen standardmäßig mit einer Zementmörtel-Auskleidung aus Portlandzement versehen. Die Formteile sind am Rohrende nach DIN EN 10298 Anhang A zu wählen. Die Auskleidung erfolgt gemäß Tabelle I-III manuell.

Der äußere Korrosionsschutz an Formstücken mit Stumpfschweißverbindung oder an Muffenformteilen kann nach dem Verschweißen mit Korrosionsschutzbinden aus Polyethylen vervollständigt werden. Diese Nachbeschichtung kann alternativ auch auf den Schweißnahtbereich beschränkt werden durch den Einsatz von werksseitig mit Polyethylen beschich-

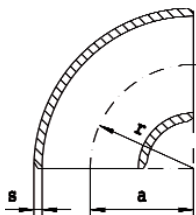
teten Formteilen. Diese Stahlformteile, Fabrikat: Carl Hamm - Röhrenwerk Kupferdreh, werden in einem PE-Pulverbad als Einschicht-System beschichtet. Die Beschichtung erfolgt mit Polyethylenpulver direkt auf einer sandgestrahlten Oberfläche (SA 2,5). Schichtdicken in Anlehnung an DIN EN 10288, sowie die Prüfung der Porenfreiheit (25kV) werden per "erfüllt"-Protokoll bescheinigt.

Druckstufen sind im Vorfeld abzustimmen.

Formstücke

Rohrbogen nach DIN EN 10253-2 mit vermindertem Ausnutzungsgrad

Bauart 3 ($r = 1,5 \times da$), mit Fase nach DIN EN ISO 9692-1,
mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.



Pos.	DN	Durchmesser D mm	Wand- dicke s mm	Gradzahl	Länge a mm	Gewicht incl. Auskleidung kg/Stück
1	100	114,3	3,6	90°	172	3,4
2	100	114,3	3,6	45°	91	1,7
3	100	114,3	3,6	30°	73	1,1
4	100	114,3	3,6	22°	66	0,8
5	100	114,3	3,6	11°	59	0,4
6	125	139,7	4,0	90°	210	4,5
7	125	139,7	4,0	45°	111	2,7
8	150	168,3	4,5	90°	253	8,7
9	150	168,3	4,5	45°	133	4,4
10	150	168,3	4,5	30°	107	2,9
11	150	168,3	4,5	22°	96	2,1
12	150	168,3	4,5	11°	87	1,1
13	200	219,1	4,5	90°	329	16,0
14	200	219,1	4,5	45°	174	8,0
15	200	219,1	4,5	30°	139	5,3

Rohrbogen nach DIN EN 10253-2 mit vermindertem Ausnutzungsgrad

Pos.	DN	Durchmesser D mm	Wanddicke s mm	Gradzahl	Länge a mm	Gewicht incl. Auskleidung kg/Stück
16	200	219,1	4,5	22°	126	3,9
17	200	219,1	4,5	11°	114	2,0
18	250	273,0	5,0	90°	410	27,0
19	250	273,0	5,0	45°	217	13,5
20	250	273,0	5,0	30°	173	9,0
21	250	273,0	5,0	22°	156	6,6
22	250	273,0	5,0	11°	142	3,3
23	300	323,9	5,6	90°	486	42,0
24	300	323,9	5,6	45°	257	21,0
25	300	323,9	5,6	30°	205	14,0
26	300	323,9	5,6	22°	186	10,2
27	300	323,9	5,6	11°	168	5,2
28	350	355,6	5,6	90°	533	55,9
29	350	355,6	5,6	45°	282	28,0
30	350	355,6	5,6	30°	225	18,6
31	350	355,6	5,6	22°	204	13,7
32	350	355,6	5,6	11°	184	6,9
33	400	406,4	6,3	90°	610	79,8
34	400	406,4	6,3	45°	322	39,9
35	400	406,4	6,3	30°	258	26,6
36	400	406,4	6,3	22°	233	19,5
37	400	406,4	6,3	11°	211	9,8
38	500	auf Anfrage				
39	600	auf Anfrage				

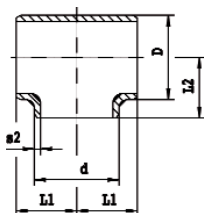
Ebenfalls können die Rohrbögen in den Bauarten 2 und 5 geliefert werden.

Betriebsdruck ist vom Kunden anzugeben

Formstücke

T-Stücke nach DIN EN 10253-2 mit vermindertem Ausnutzungsgrad

mit Fase nach DIN EN ISO 9692-1, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204, Formteilenden auf Rohranschlussmaß beigedreht.



Pos.	DN	D mm	Wand- dicke s1 mm	d mm	Wand- dicke s2 mm	Einbau- länge		Gewicht incl. Auskleidung kg/Stück
						L1 mm	L2 mm	
1	100	114,3	3,6	88,9	3,2	105	98	4,0
2	100	114,3	3,6	114,3	3,6	105	105	4,0
3	125	139,7	4,0	88,9	3,2	124	111	6,2
4	125	139,7	4,0	114,3	3,6	124	117	6,2
5	125	139,7	4,0	139,7	4,0	124	124	6,2
6	150	168,3	4,5	88,9	3,2	143	124	9,9
7	150	168,3	4,5	114,3	3,6	143	130	9,9
8	150	168,3	4,5	139,7	4,0	143	137	9,9
9	150	168,3	4,5	168,3	4,5	143	143	9,9
10	200	219,1	6,3	88,9	3,2	178	152	22,0
11	200	219,1	6,3	114,3	3,6	178	156	22,0
12	200	219,1	6,3	139,7	4,0	178	162	22,0
13	200	219,1	6,3	168,3	4,5	178	168	22,0
14	200	219,1	6,3	219,1	6,3	178	178	22,0
15	250	273,0	6,3	114,3	3,6	216	184	32,3

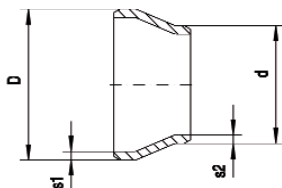
T-Stücke nach DIN EN 10253-2 mit vermindertem Ausnutzungsgrad

Pos.	DN	D	Wand- dicke s1	d	Wand- dicke s2	Einbau- länge		Gewicht incl. Auskleidung kg/Stück
						L1	L2	
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	
16	250	273,0	6,3	139,7	4,0	216	191	32,3
17	250	273,0	6,3	168,3	4,5	216	194	32,3
18	250	273,0	6,3	219,1	6,3	216	203	32,3
19	250	273,0	6,3	273,0	6,3	216	216	32,3
20	300	323,9	7,1	114,3	3,6	254	210	51,2
21	300	323,9	7,1	139,7	4,0	254	216	51,2
22	300	323,9	7,1	168,3	4,5	254	219	51,2
23	300	323,9	7,1	219,1	6,3	254	229	51,2
24	300	323,9	7,1	273,0	6,3	254	241	51,2
25	300	323,9	7,1	323,9	7,1	254	254	51,2
26	350	355,6	8,0	168,3	4,5	279	238	65,9
27	350	355,6	8,0	219,1	6,3	279	248	65,9
28	350	355,6	8,0	273,0	6,3	279	257	73,2
29	350	355,6	8,0	323,9	7,1	279	270	73,2
30	350	355,6	8,0	355,6	8,0	279	279	73,2
31	400	406,4	8,8	168,3	4,5	305	264	90,3
32	400	406,4	8,8	219,1	6,3	305	273	90,3
33	400	406,4	8,8	273,0	6,3	305	283	100,0
34	400	406,4	8,8	323,9	7,1	305	295	100,0
35	400	406,4	8,8	355,6	8,0	305	305	100,0
36	400	406,4	8,8	406,4	8,8	305	305	100,0
37	500	auf Anfrage						
38	600	auf Anfrage						

Betriebsdruck ist vom Kunden anzugeben

Formstücke

**Reduzierungen nach DIN EN 10253-2
mit 100% Ausnutzungsgrad (konzentrische Ausführung)**
mit Fase nach DIN EN ISO 9692-1, mit Abnahmeprüfzeugnis
3.1 nach DIN EN 10204, Formteilenden auf Rohranschluss-
maß beigedreht.



Pos.	DN x dn	D mm	Wand- dicke s1 mm	d mm	Wand- dicke s2 mm	Einbau- länge L1 mm	Gewicht incl. Auskleidung kg/Stück
1	100x80	114,3	3,6	88,9	3,2	100	1,2
2	125x80	139,7	4,0	88,9	3,2	127	2,1
3	125x100	139,7	4,0	114,3	3,6	127	2,1
4	150x80	168,3	4,5	88,9	3,2	140	3,2
5	150x100	168,3	4,5	114,3	3,6	140	3,2
6	150x125	168,3	4,5	139,7	4,0	140	3,2
7	200x80	219,1	6,3	88,9	3,2	152	6,3
8	200x100	219,1	6,3	114,3	3,6	152	6,3
9	200x125	219,1	6,3	139,7	4,0	152	6,3
10	200x150	219,1	6,3	168,3	4,5	152	6,3
11	250x100	273,0	6,3	114,3	3,6	178	9,2
12	250x125	273,0	6,3	139,7	4,0	178	9,2
13	250x150	273,0	6,3	168,3	4,5	178	9,2
14	250x200	273,0	6,3	219,1	6,3	178	9,2
15	300x125	323,9	7,1	139,7	4,0	203	14,0

Reduzierungen nach DIN EN 10253-2 mit 100% Ausnutzungsgrad (konzentrische Ausführung)

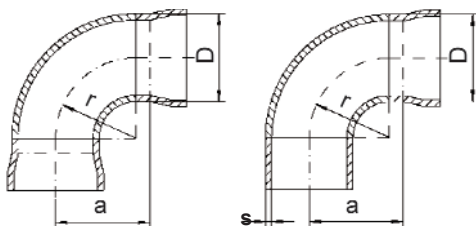
Pos.	DN x dn	D	Wand- dicke s1	d	Wand- dicke s2	Einbau- länge L1	Gewicht incl. Auskleidung kg/Stück
		mm	mm	mm	mm	mm	
16	300 x 150	323,9	7,1	168,3	4,5	203	14,0
17	300 x 200	323,9	7,1	219,1	6,3	203	14,0
18	300 x 250	323,9	7,1	273,0	6,3	203	14,0
19	350 x 150	355,6	8,0	168,3	4,5	330	28,3
20	350 x 200	355,6	8,0	219,1	6,3	330	28,3
21	350 x 250	355,6	8,0	273,0	6,3	330	28,3
22	350 x 300	355,6	8,0	323,9	7,1	330	28,3
23	400 x 200	406,4	8,8	219,1	6,3	355	38,3
24	400 x 250	406,4	8,8	273,0	6,3	355	38,3
25	400 x 300	406,4	8,8	323,9	7,1	355	38,3
26	500	auf Anfrage					
27	600	auf Anfrage					

Betriebsdruck ist vom Kunden anzugeben

Formstücke

Rohrbogen nach DIN EN 10253-2 mit vermindertem Ausnutzungsgrad

Bauart 3 ($r = 1,5 \times da$), beidseitig mit Einsteckschweißmuffe (E-Muffe) nach DIN 2460 oder eine Seite mit E-Muffe nach DIN 2460 und andere mit Verlängerung, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.



Pos.	DN	Durchmesser D mm	Wanddicke s mm	Gradzahl	Einbaulänge a mm	Gewicht incl. Auskleidung kg/Stück
1	100	114,3	3,6	90°	222	4,6
2	100	114,3	3,6	45°	141	2,9
3	100	114,3	3,6	30°	123	2,3
4	100	114,3	3,6	22°	116	2,0
5	100	114,3	3,6	11°	109	1,6
6	125	139,7	4,0	90°	260	6,1
7	125	139,7	4,0	45°	161	4,3
8	150	168,3	4,5	90°	303	11,1
9	150	168,3	4,5	45°	183	6,8
10	150	168,3	4,5	30°	157	5,3
11	150	168,3	4,5	22°	146	4,5
12	150	168,3	4,5	11°	137	3,5
13	200	219,1	4,5	90°	379	20,0
14	200	219,1	4,5	45°	224	12,0
15	200	219,1	4,5	30°	189	9,3

Rohrbogen nach DIN EN 10253-2 mit vermindertem Ausnutzungsgrad

Pos.	DN	Durchmesser D mm	Wand- dicke s mm	Gradzahl-	Einbau- länge a mm	Gewicht incl. Auskleidung kg/Stück
16	200	219,1	4,5	22°	176	7,9
17	200	219,1	4,5	11°	164	6,0
18	250	273,0	5,0	90°	460	33,2
19	250	273,0	5,0	45°	267	19,7
20	250	273,0	5,0	30°	223	15,2
21	250	273,0	5,0	22°	206	12,8
22	250	273,0	5,0	11°	192	9,5
23	300	323,9	5,6	90°	536	51,8
24	300	323,9	5,6	45°	307	30,1
25	300	323,9	5,6	30°	255	23,8
26	300	323,9	5,6	22°	236	20,0
27	300	323,9	5,6	11°	218	15,0
28	350	355,6	5,6	90°	583	66,5
29	350	355,6	5,6	45°	332	38,6
30	350	355,6	5,6	30°	275	29,2
31	350	355,6	5,6	22°	254	24,3
32	350	355,6	5,6	11°	234	17,5
33	400	406,4	6,3	90°	660	93,4
34	400	406,4	6,3	45°	372	53,5
35	400	406,4	6,3	30°	308	40,2
36	400	406,4	6,3	22°	283	33,1
37	400	406,4	6,3	11°	261	23,4
38	500	auf Anfrage				
39	600	auf Anfrage				

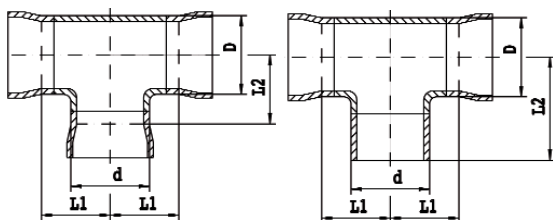
Betriebsdruck ist vom Kunden anzugeben

Formstücke

T-Stücke nach DIN EN 10253-2

mit vermindertem Ausnutzungsgrad

allseitig mit Einsteckschweißmuffe (E-Muffe) nach DIN 2460
 oder Hauptrohr mit E-Muffe nach DIN 2460 und Abgang mit
 Verlängerung, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204



Pos.	DN	D mm	Wand- dicke s1 mm	d mm	Wand- dicke s2 mm	Einbau- länge		Gewicht incl. Auskleidung kg/Stück
						L1 mm	L2 mm	
1	100	114,3	3,6	88,9	3,2	155	173	5,6
2	100	114,3	3,6	114,3	3,6	155	180	5,8
3	125	139,7	4,0	88,9	3,2	174	191	8,2
4	125	139,7	4,0	114,3	3,6	174	197	8,4
5	125	139,7	4,0	139,7	4,0	174	204	8,6
6	150	168,3	4,5	88,9	3,2	193	209	12,7
7	150	168,3	4,5	114,3	3,6	193	215	12,9
8	150	168,3	4,5	139,7	4,0	193	222	13,1
9	150	168,3	4,5	168,3	4,5	193	228	13,5
10	200	219,1	6,3	88,9	3,2	228	252	26,4
11	200	219,1	6,3	114,3	3,6	228	256	26,6
12	200	219,1	6,3	139,7	4,0	228	262	26,8
13	200	219,1	6,3	168,3	4,5	228	268	27,2
14	200	219,1	6,3	219,1	6,3	228	278	28,0
15	250	273,0	6,3	114,3	3,6	266	294	39,1

T-Stücke nach DIN EN 10253-2 mit vermindertem Ausnutzungsgrad

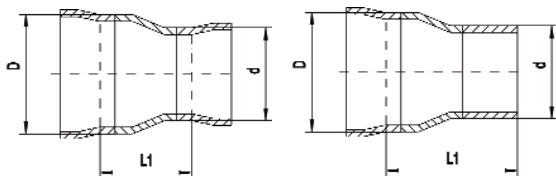
Pos.	DN	D mm	Wand- dicke s1 mm	d mm	Wand- dicke s2 mm	Einbau- länge		Gewicht incl. Auskleidung kg/Stück
						L1 mm	L2 mm	
16	250	273,0	6,3	139,7	4,0	266	301	39,3
17	250	273,0	6,3	168,3	4,5	266	304	39,7
18	250	273,0	6,3	219,1	6,3	266	313	40,5
19	250	273,0	6,3	273,0	6,3	266	326	41,6
20	300	323,9	7,1	114,3	3,6	314	335	61,6
21	300	323,9	7,1	139,7	4,0	314	341	61,8
22	300	323,9	7,1	168,3	4,5	314	344	62,2
23	300	323,9	7,1	219,1	6,3	314	354	63,0
24	300	323,9	7,1	273,0	6,3	314	366	64,1
25	300	323,9	7,1	323,9	7,1	314	379	65,9
26	350	355,6	8,0	168,3	4,5	329	373	77,7
27	350	355,6	8,0	219,1	6,3	329	383	78,5
28	350	355,6	8,0	273,0	6,3	329	392	86,9
29	350	355,6	8,0	323,9	7,1	329	405	88,7
30	350	355,6	8,0	355,6	8,0	329	414	89,1
31	400	406,4	8,8	168,3	4,5	365	404	105,1
32	400	406,4	8,8	219,1	6,3	365	413	105,9
33	400	406,4	8,8	273,0	6,3	365	423	116,7
34	400	406,4	8,8	323,9	7,1	365	435	118,5
35	400	406,4	8,8	355,6	8,0	365	445	118,9
36	400	406,4	8,8	406,4	8,8	365	445	120,4
37	500	auf Anfrage						
38	600	auf Anfrage						

Betriebsdruck ist vom Kunden anzugeben

Formstücke

Reduzierungen nach DIN EN 10253-2 mit 100% Ausnutzungsgrad

beidseitig mit Einsteckschweißmuffe (E-Muffe) nach DIN 2460
oder eine Seite mit E-Muffe nach DIN 2460 und andere mit
Verlängerung, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.



Pos.	DN x dn	D	Wand- dicke s1	d	Wand- dicke s2	Einbau- länge L1	Gewicht incl. Auskleidung kg/Stück
		mm	mm	mm	mm	mm	
1	100x80	114,3	3,6	88,9	3,2	155	2,2
2	125x80	139,7	4,0	88,9	3,2	182	3,3
3	125x100	139,7	4,0	114,3	3,6	182	3,5
4	150x80	168,3	4,5	88,9	3,2	195	4,8
5	150x100	168,3	4,5	114,3	3,6	195	5,0
6	150x125	168,3	4,5	139,7	4,0	195	5,2
7	200x80	219,1	6,3	88,9	3,2	207	8,7
8	200x100	219,1	6,3	114,3	3,6	207	8,9
9	200x125	219,1	6,3	139,7	4,0	207	9,1
10	200x150	219,1	6,3	168,3	4,5	207	9,5
11	250x100	273,0	6,3	114,3	3,6	233	12,9
12	250x125	273,0	6,3	139,7	4,0	233	13,1
13	250x150	273,0	6,3	168,3	4,5	233	13,5
14	250x200	273,0	6,3	219,1	6,3	233	14,3
15	300x125	323,9	7,1	139,7	4,0	258	19,6

Reduzierungen nach DIN EN 10253-2 mit 100% Ausnutzungsgrad

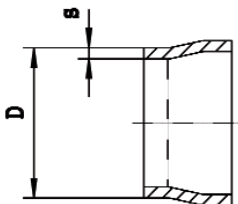
Pos.	DN x dn	D	Wand- dicke s1	d	Wand- dicke s2	Einbau- länge L1	Gewicht incl. Auskleidung kg/Stück
		mm	mm	mm	mm	mm	
16	300x150	323,9	7,1	168,3	4,5	258	20,0
17	300x200	323,9	7,1	219,1	6,3	258	20,8
18	300x250	323,9	7,1	273,0	6,3	258	21,9
19	350x150	355,6	8,0	168,3	4,5	385	34,8
20	350x200	355,6	8,0	219,1	6,3	385	36,6
21	350x250	355,6	8,0	273,0	6,3	385	37,7
22	350x300	355,6	8,0	323,9	7,1	385	39,5
23	400x200	406,4	8,8	219,1	6,3	410	47,1
24	400x250	406,4	8,8	273,0	6,3	410	48,2
25	400x300	406,4	8,8	323,9	7,1	410	50,0
26	500	auf Anfrage					
27	600	auf Anfrage					

Betriebsdruck ist vom Kunden anzugeben

Formstücke

M-Stücke nach Werksnorm

eine Seite mit Einsteckschweißmuffe (E-Muffe) nach DIN 2460, andere Seite glattendig, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.

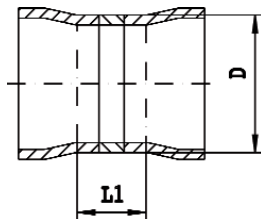


Pos.	DN	D	Wand- dicke	Einbau- länge L1	Gewicht incl. Auskleidung kg/Stück
		mm	mm	mm	
1	100	114,3	3,6	400	5,5
2	125	139,7	4,0	400	7,4
3	150	168,3	4,0	400	9,0
4	200	219,1	4,5	400	13,4
5	250	273,0	5,0	400	18,0
6	300	323,9	5,6	400	23,4
7	350	355,6	5,6	400	26,7
8	400	406,4	6,3	400	33,3

Betriebsdruck ist vom Kunden anzugeben

MM-Stücke nach Werksnorm

beidseitig mit Einsteckschweißmuffe (E-Muffe) nach DIN 2460, mit Abnahmeprüfung 3.1 nach DIN EN 10204.



Pos.	DN	D	Wand- dicke	Einbau- länge L1	Gewicht incl. Auskleidung kg/Stück
		mm	mm	mm	
1	100	114,3	3,6	400	5,5
2	125	139,7	4,0	400	7,4
3	150	168,3	4,0	400	9,0
4	200	219,1	4,5	400	13,4
5	250	273,0	5,0	400	18,0
6	300	323,9	5,6	400	23,4
7	350	355,6	5,6	400	26,7
8	400	406,4	6,3	400	33,3
9	500	auf Anfrage			
10	600	auf Anfrage			

Betriebsdruck ist vom Kunden anzugeben

5.2 Formstücke für Rohre mit Steckmuffenverbindung

Ausführung

Formstücke aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545 werden für die Verlegung von Stahlrohren mit Steckmuffenverbindung eingesetzt.

Gussformteile von MPL sind mit Doppelkammer ausgelegt. Zur Herstellung einer längskraftschlüssigen Verbindung kann anstelle des Tyton®-Dichtringes ein Tyton®-Sit-Ring verwendet werden oder es wird zusätzlich zum Tyton®-Dichtring werksseitig ein MLP-Klemmring in die Vorkammer eingelegt. Neben den hier vorgestellten DKM-Formteilen können auch alle handelsüblichen Tyton®-Formteile geliefert werden.

Innen- und Außenschutz

Die Formstücke sind mit einer Beschichtung aus Epoxidharz nach DIN EN 14901/DIN 3476 in einer Schichtdicke von mindestens 250 μm versehen (RAL 5015 blau). Andere Beschichtungen oder Auskleidungen sind auf Anfrage lieferbar.

Betriebsdrücke

Formstücke mit DKM-Verbindung sind für einen Betriebsdruck von bis zu max. 64 bar (bis DN 125 64 bar, >DN 125 40 bar, DN 150 und DN 200 PN 64 auf Anfrage) ausgelegt.

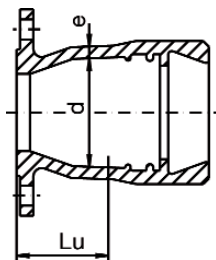
Formstücke mit Tyton®-Sit-Verbindung sind bis einschließlich DN 200 für PN 16 einsetzbar, größer DN 200 für maximal PN 10. Formstücke mit Flanschverbindung sind standardmäßig für PN 16 ausgelegt.

Mindestbestellmengen

Die jeweiligen Mindestbestellmengen sind zu beachten und mit dem Vertrieb abzuklären.

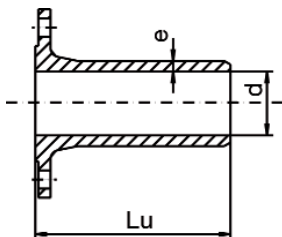
Formstücke

Flansch-Muffenstücke (EU-Stücke)



Pos.	DN	Wand- dicke e mm	Lu Serie A mm	d mm	Gewicht mit ZMA und Bitumen kg/Stück	Gewicht mit EKB- Beschichtung kg/Stück
1	100	7,2	110	130	11,3	11,0
2	125	7,5	115	156	12,5	12,1
3	150	7,8	120	183	15,3	14,8
4	200	8,4	120	235	27,7	27,0
5	250	9,0	125	288	38,8	38,0
6	300	9,6	130	340	49,0	48,0

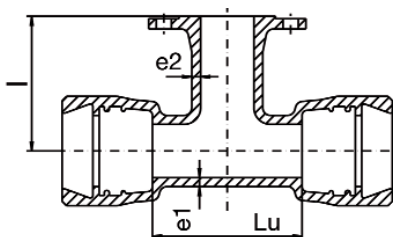
Einflanschstücke (F-Stücke)



Pos.	DN	Wand- dicke e mm	Lu Serie A mm	d mm	Gewicht mit ZMA und Bitumen kg/Stück	Gewicht mit EKB- Beschichtung kg/Stück
1	100	7,2	360	215	10,5	9,7
2	125	7,5	370	220	13,5	12,5
3	150	7,8	380	225	17,0	15,8
4	200	8,4	400	230	23,5	22,8
5	250	9,0	420	240	34,5	32,3
6	300	9,6	440	250	46,0	43,2

Formstücke

Doppelmuffenstücke mit Flanschabzweig (MMA-Stücke)



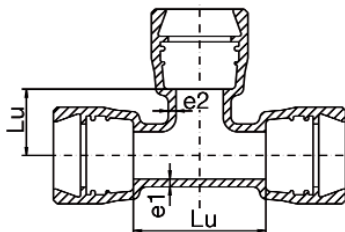
Pos.	DN x dn mm	Wand- dicke e1 mm	Lu Serie A Körper mm	Wand- dicke e2 mm	l Serie A Abzweig kg/Stück	Gewicht mit ZMA u. Bitumen kg/Stück	Gewicht mit EKB- Beschichtung kg/Stück
1	100x80	7,2	170	7,0	175	19,8	17,9
2	100x100	7,2	190	7,2	180	20,9	18,0
3	125x80	7,5	170	7,0	190	23,8	21,0
4	125x100	7,5	195	7,2	195	26,0	22,0
5	125x125	7,5	225	7,5	200	28,2	23,0
6	150x80	7,8	170	7,0	205	27,8	24,6
7	150x100	7,8	195	7,2	210	30,0	25,8
8	150x150	7,8	255	7,8	220	35,4	29,0
9	200x80	8,4	175	7,0	235	38,0	30,0
10	200x100	8,4	200	7,2	240	41,2	35,5
11	200x150	8,4	255	7,8	250	46,7	41,0
12	200x200	8,4	315	8,4	260	53,4	48,2
13	250x80	9,0	180	7,0	265	51,0	45,0
14	250x100	9,0	200	7,2	270	53,4	55,0

Doppelmuffenstücke mit Flanschabzweig (MMA-Stücke)

Pos.	DN x dn mm	Wand- dicke e1 mm	Lu Serie A Körper mm	Wand- dicke e2 mm	I Serie A Abzweig kg/Stück	Gewicht mit ZMA u. Bitumen kg/Stück	Gewicht mit EKB- Beschichtung kg/Stück
15	250x150	9,0	260	7,8	280	60,0	62,0
16	250x200	9,0	315	8,4	290	67,7	69,0
17	250x250	9,0	375	9,0	300	76,5	77,0
18	300x80	9,6	180	7,0	295	64,8	70,0
19	300x100	9,6	205	7,2	300	68,1	72,0
20	300x150	9,6	260	7,8	310	75,9	76,0
21	300x200	9,6	320	8,4	320	84,7	81,0
22	300x300	9,6	435	9,6	340	105,6	89,5

Formstücke

Doppelmuffenstücke mit Muffenabzweig (MMB-Stücke)



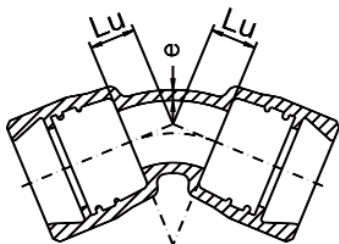
Pos.	DN x dn mm	Wand- dicke e1 mm	Lu Serie A Körper mm	Wand- dicke e2 mm	lu Serie A Abzweig kg/Stück	Gewicht mit ZMA und Bitumen Tyton® kg/Stück	Gewicht mit EKP- Beschichtung Tyton® kg/Stück	Gewicht mit EKB- Beschichtung DKM kg/Stück
1	100x80	8,4	170	8,4	95	13,5	13,1	16,0
2	100x100	8,4	190	8,4	95	14,5	14,1	-
3	125x80	8,8	170	8,8	105	17,0	16,5	-
4	125x100	8,8	195	8,8	110	18,3	17,8	-
5	125x125	8,8	225	8,8	110	20,5	19,8	-
6	150x80	9,1	170	9,1	120	20,5	19,9	-
7	150x100	9,1	195	9,1	120	21,5	20,9	-
8	150x150	9,1	255	9,1	125	26,2	25,4	-
9	200x80	9,8	175	9,8	145	28,0	27,2	-
10	200x100	9,8	200	9,8	145	29,5	28,6	-
11	200x150	9,8	255	9,8	150	43,5	33,4	-
12	200x200	9,8	315	9,8	155	39,5	38,2	-
13	250x80	10,5	180	10,5	170	37,0	36,0	-
14	250x100	10,5	200	10,5	170	39,0	37,9	-
15	250x150	10,5	260	10,5	175	45,0	43,6	-
16	250x200	10,5	315	10,5	180	51,0	49,3	-
17	250x250	10,5	375	10,5	190	58,0	56,0	-

Doppelmuffenstücke mit Muffenabzweig (MMB-Stücke)

Pos.	DN x dn	Wand- dicke e1	Lu Serie A Körper	Wand- dicke e2	lu Serie A Abzweig	Gewicht mit ZMA und Bitumen Tyton®	Gewicht mit EKP- Beschichtung Tyton®	Gewicht mit EKB- Beschichtung DKM
	mm	mm	mm	mm	kg/Stück	kg/Stück	kg/Stück	kg/Stück
18	300x100	11,2	205	11,2	200	49,0	47,7	-
19	300x150	11,2	260	11,2	205	56,0	54,3	-
20	300x200	11,2	320	11,2	210	63,0	61,0	-
21	300x250	11,2	380	11,2	220	78,5	75,8	-
22	300x300	11,2	435	11,2	220	82,4	80,0	-

Formstücke

Doppelmuffenbogen (MMK- und MMQ-Stücke)



Pos.	DN	Wand-	Lu	Grad-	Gewicht	Gewicht
		dicke				
		e			mit Bitumen	Beschichtung
		mm	mm		kg/Stück	kg/Stück
1	100	7,2	120	90°	13,2	12,8
2	100	7,2	65	45°	11,5	11,2
3	100	7,2	50	30°	11,0	10,8
4	100	7,2	40	22°30'	10,2	10,0
5	100	7,2	30	11°15'	10,0	9,9
6	125	7,5	145	90°	18,6	18,0
7	125	7,5	75	45°	17,8	17,5
8	125	7,5	60	30°	16,6	16,0
9	125	7,5	50	22°30'	16,2	16,0
10	125	7,5	35	11°15'	15,2	15,0
11	150	7,8	170	90°	22,5	21,6
12	150	7,8	85	45°	19,4	18,5
13	150	7,8	65	30°	18,4	18,0
14	150	7,8	55	22°30'	17,7	17,4
15	150	7,8	35	11°15'	15,5	15,3
16	200	8,4	220	90°	33,5	32,0
17	200	8,4	110	45°	31,7	30,2
18	200	8,4	80	30°	28,0	27,5
19	200	8,4	65	22°30'	27,0	26,5
20	200	8,4	40	11°15'	25,5	24,7

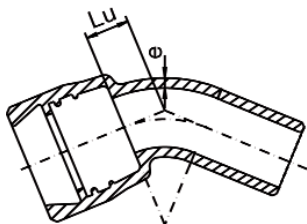
Doppelmuffenbogen (MMK- und MMQ-Stücke)

Pos.	DN	Wand- dicke	Lu Serie A	Grad- zahl	Gewicht mit ZMA und Bitumen	Gewicht mit EKB- Beschichtung
		mm	mm		kg/Stück	kg/Stück
21	250	9,0	270	90°	62,3	60,0
22	250	9,0	130	45°	54,3	52,0
23	250	9,0	105	30°	49,0	48,0
24	250	9,0	75	22°30'	46,8	46,0
25	250	9,0	50	11°15'	45,0	44,0
26	300	9,6	320	90°	88,3	85,0
27	300	9,6	150	45°	75,3	72,0
28	300	9,6	115	30°	68,3	67,0
29	300	9,6	85	22°30'	66,1	65,0
30	300	9,6	55	11°15'	59,2	58,0

Formstücke

Muffenbogen (MK- und MQ-Stücke)

(nach FGR-Werknorm 70)



Pos.	DN	Wand-	Lu	Grad-	Gewicht	Gewicht
		dicke				
		e		zahl	Bitumen	Beschichtung
		mm	mm		kg/Stück	kg/Stück
1	100	7,2	120	90°	12,1	11,2
2	100	7,2	65	45°	10,8	9,9
3	100	7,2	50	30°	10,4	9,4
4	100	7,2	40	22°30'	10,2	9,2
5	100	7,2	30	11°15'	9,8	8,8
6	125	7,5	145	90°	17,5	16,1
7	125	7,5	75	45°	15,1	13,8
8	125	7,5	60	30°	14,4	13,1
9	125	7,5	50	22°30'	14,0	12,7
10	125	7,5	35	11°15'	13,4	12,1
11	150	7,8	170	90°	23,5	21,5
12	150	7,8	85	45°	20,0	18,3
13	150	7,8	65	30°	18,9	17,2
14	150	7,8	55	22°30'	18,4	16,7
15	150	7,8	35	11°15'	17,4	15,7
16	200	8,4	220	90°	38,0	35,0
17	200	8,4	110	45°	31,5	28,5
18	200	8,4	80	30°	29,0	26,5
19	200	8,4	65	22°30'	28,0	25,5
20	200	8,4	40	11°15'	26,5	24,0

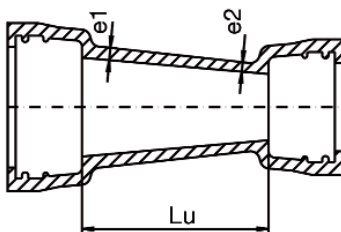
Muffenbogen (MK- und MQ-Stücke)

(nach FGR-Werknorm 70)

Pos.	DN	Wand- dicke	Lu	Grad- zahl	Gewicht mit ZMA und Bitumen	Gewicht mit EP- Beschichtung
		mm	mm		kg/Stück	kg/Stück
21	250	9,0	270	90°	74,0	70,0
22	250	9,0	130	45°	46,0	42,0
23	250	9,0	105	30°	41,0	37,0
24	250	9,0	75	22°30'	40,0	36,0
25	250	9,0	50	11°15'	37,0	33,0
26	300	9,6	320	90°	101,0	96,0
27	300	9,6	150	45°	66,5	61,5
28	300	9,6	115	30°	61,0	56,0
29	300	9,6	85	22°30'	58,5	53,5
30	300	9,6	55	11°15'	54,0	49,0

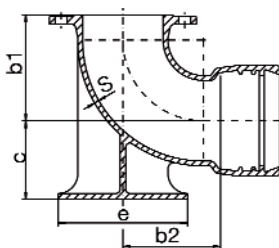
Formstücke

Doppelmuffenübergangsstück (MMR-Stücke)



Pos.	DN x dn	Wand-	Wand-	Lu	Gewicht	Gewicht
		dicke	dicke			
		e1	e2	Serie A	Bitumen	Beschichtung
		mm	mm	mm	Tyton®	Tyton®
					kg/Stück	kg/Stück
1	100x80	7,2	7,0	90	7,7	7,5
2	125x80	7,5	7,0	140	10,2	9,9
3	125x100	7,5	7,2	100	10,0	9,8
4	150x80	7,8	7,0	190	12,8	12,3
5	150x100	7,8	7,2	150	12,7	12,3
6	150x125	7,8	7,5	100	12,9	12,6
7	200x100	8,4	7,2	250	19,1	18,3
8	200x125	8,4	7,5	200	19,4	18,7
9	200x150	8,4	7,8	150	19,2	18,7
10	250x125	9,0	7,5	300	27,5	26,3
11	250x150	9,0	7,8	250	27,5	26,5
12	250x200	9,0	8,4	150	26,5	26,8
13	300x150	9,6	7,8	350	37,5	35,9
14	300x200	9,6	8,4	250	37,0	35,7
15	300x250	9,6	9,0	150	35,5	34,6

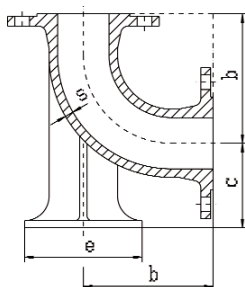
Hydrant-Fußbogen 90° (EN-Stücke)



Pos.	DN	Wand- dicke s mm	b1 mm	b2 mm	c mm	e mm	Gewicht mit ZMA und Bitumen kg/Stück	Gewicht mit EKB- Beschichtung kg/Stück
1	100	7,2	180	158	125	200	17,6	17,0

Formstücke

Flansch-Fußbogen (N-Stücke)



Pos.	DN	Wand- dicke s mm	L mm	c mm	d mm	Gewicht mit ZMA und Bitumen kg/Stück	Gewicht mit EKB- Beschichtung kg/Stück
1	100	7,2	180	125	200	17,5	16,9
2	125	7,5	200	140	225	23,0	22,1
3	150	7,8	220	160	250	30,0	28,8
4	200	8,4	260	190	300	48,0	46,2
5	250	9,0	350	225	350	76,5	73,5
6	300	9,6	400	255	400	108,0	103,9

5.3 Formstücke für Rohre mit Flanschverbindung Blindflansche (X-Stücke) PN 16¹⁾

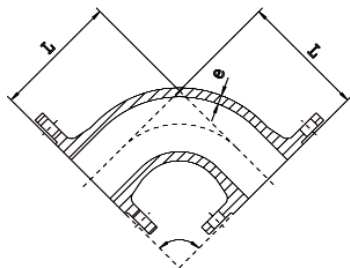


Pos.	DN	Durchmesser	a	b	Gewicht mit EKB- Beschichtung kg/Stück
		D			
		mm	mm	mm	
1	100	220	19	16	4,3
2	125	250	19	16	5,6
3	150	285	19	16	7,2
4	200	340	20	16	11,0
5	250	400	22	19	16,9
6	300	455	24,5	20,5	26,0

¹⁾ Blindflansch ist auch mit 2"-Bohrung lieferbar, andere Druckstufen auf Anfrage

Formstücke

Doppelflanschbogen (FFK- und FFQ-Stücke)



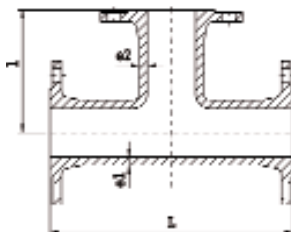
Pos.	DN	Wand- dicke e mm	L mm	Grad- zahl	Gewicht mit ZMA und Bitumen kg/Stück	Gewicht mit EKB- Beschichtung kg/Stück
1	100	7,2	180	90°	12,6	12,0
2	100	7,2	140	45°	12,5	11,9
3	100	7,2	140	30°	12,5	11,9
4	100	7,2	140	22°30'	12,5	11,9
5	100	7,2	140	11°15'	12,5	11,9
6	125	7,5	200	90°	16,5	15,6
7	125	7,5	150	45°	16,3	15,3
8	125	11,1	225	30°	16,3	15,3
9	125	7,5	225	22°30'	16,3	15,3
10	125	7,5	225	11°15'	16,3	15,3
11	150	7,8	220	90°	21,0	19,8
12	150	7,8	160	45°	20,5	19,5
13	150	7,8	160	30°	20,5	19,5
14	150	7,8	160	22°30'	20,7	19,7
15	150	7,8	160	11°15'	20,0	19,0
16	200	8,4	260	90°	33,0	31,2
17	200	8,4	180	45°	30,5	29,0
18	200	8,4	180	30°	30,5	29,0
19	200	8,4	180	22°30'	30,5	29,0
20	200	8,4	180	11°15'	27,5	26,0

Doppelflanschbogen (FFK- und FFQ-Stücke)

Pos.	DN	Wand- dicke e mm	L mm	Grad- zahl	Gewicht mit ZMA und Bitumen kg/Stück	Gewicht mit EKB- Beschichtung kg/Stück
21	250	9,0	350	90°	58,0	54,5
22	250	9,0	350	45°	53,0	50,0
23	250	9,0	210	30°	43,5	41,5
24	250	9,0	210	22°30'	43,5	41,5
25	250	9,0	210	11°15'	43,5	41,5
26	300	9,6	400	90°	81,0	76,2
27	300	9,6	400	45°	74,1	70,0
28	300	9,6	255	30°	63,0	60,0
29	300	9,6	255	22°30'	63,0	60,0
30	300	9,6	255	11°15'	63,0	60,0

Formstücke

T-Stücke mit Flanschstutzen



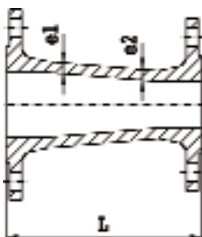
Pos.	DN x dn	Wand- dicke e1 mm	L Serie A Körper mm	Wand- dicke e2 mm	I Serie A Abzweig mm	Gewicht mit ZMA und Bitumen kg/Stück	Gewicht mit EKB- Beschichtung kg/Stück
1	100x80	7,2	360	7,0	175	19,3	18,4
2	100x100	7,2	360	7,2	180	20,0	19,0
3	125x80	7,5	400	7,0	190	24,0	22,8
4	125x100	7,5	400	7,2	195	25,0	23,8
5	125x125	7,5	400	7,5	200	26,5	25,2
6	150x80	7,8	440	7,0	205	30,0	28,5
7	150x100	7,8	440	7,2	210	30,9	29,4
8	150x125	7,8	440	7,5	215	32,5	30,9
9	150x150	7,8	440	7,8	220	34,0	32,3
10	200x80	8,4	520	7,0	235	44,5	42,2
11	200x100	8,4	520	7,2	240	45,5	43,1
12	200x150	8,4	520	7,8	250	48,5	46,0
13	200x200	8,4	520	8,4	260	52,0	49,5
14	250x80	9,0	700	7,0	265	76,1	74,2
15	250x100	9,0	700	7,2	270	85,0	81,0
16	250x150	9,0	700	7,8	280	85,5	81,0
17	250x200	9,0	700	8,4	290	89,3	85,0
18	250x250	9,0	700	9,0	300	96,5	92,0

T-Stücke mit Flanschstutzen

Pos.	DN x dn	Wand- dicke e1 mm	L Serie A Körper mm	Wand- dicke e2 mm	I Serie A Abzweig mm	Gewicht mit ZMA und Bitumen kg/Stück	Gewicht mit EKB- Beschichtung kg/Stück
19	300x80	9,6	800	7,0	295	106,0	101,0
20	300x100	9,6	800	7,2	300	107,4	102,4
21	300x150	9,6	800	7,8	310	118,9	113,9
22	300x200	9,6	800	8,4	320	119,6	114,0
23	300x250	9,6	800	9,0	330	126,1	120,0
24	300x300	9,6	800	9,6	340	131,0	125,0

Formstücke

Doppelflanschübergangsstücke (FFR-Stücke)



Pos.	DN	Wand- dicke e1 mm	Wand- dicke e2 mm	L Serie A mm	Gewicht mit ZMA und Bitumen kg/Stück	Gewicht mit EKB- Beschichtung kg/Stück
1	100x80	7,2	7,0	200	11,2	9,4
2	125x80	7,5	7,0	200	11,6	10,6
3	125x100	7,5	7,2	200	14,1	11,3
4	150x80	7,8	7,0	200	15,2	12,0
5	150x100	7,8	7,2	200	15,3	12,8
6	150x125	7,8	7,5	200	18,1	14,0
7	200x80	8,4	7,0	300	18,9	17,9
8	200x100	8,4	7,2	300	19,9	18,9
9	200x125	8,4	7,5	300	21,5	20,5
10	200x150	8,4	7,8	300	23,0	21,9
11	250x125	9,0	7,5	300	32,1	30,6
12	250x150	9,0	7,8	300	42,5	41,0
13	250x200	9,0	8,4	300	45,4	44,0
14	300x150	9,6	7,8	300	34,5	33,0
15	300x200	9,6	8,4	300	37,5	35,9
16	300x250	9,6	9,0	300	42,5	40,8

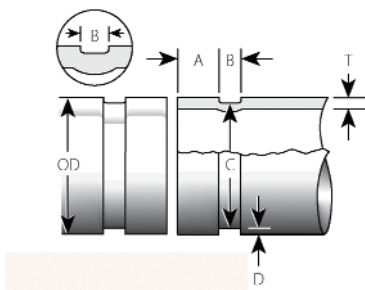


Formstücke

5.4 Kupplungen und Formstücke für Rohre mit Nutverbindung

Standard Nut-Spezifikationen

Standard-Rollnut-Spezifikationen für Stahl- und andere IPS-Rohre



Beim Rollnuten wird kein Metall entfernt.

Bei der Kaltverformung wird die obere Rolle in das von der unteren Gegendruckrolle gedrehte Rohr gedrückt und dadurch eine Nut erzeugt. Die Rollnut hat abgerundete Kanten, durch die die verfügbare Bewegung der Rohrenden (Expansion, Kontraktion, Biegung) reduziert wird.

Die Angaben für flexible Kupplungen von Victaulic basieren auf den Rollnut-Spezifikationen.

Formstücke

Nennweite	Rohraußen- durchmesser	Nutbreite	Nuttiefe	Mindest- wandstärke
DN	OD	B	D	T
	mm	mm	mm	mm
100	114,3	8,74	2,11	2,11
100	108,0	8,74	2,11	2,11
125	133,0	8,74	2,11	2,77
125	139,7	8,74	2,11	2,77
150	159,0	8,74	2,16	2,77
150	168,3	8,74	2,16	2,77
200	219,1	11,91	2,34	2,77
250	273,0	11,91	2,39	3,40
300	323,9	11,91	2,77	3,96
350	355,6	11,91	2,77	3,96
400	406,4	11,91	2,77	4,19
450	457,2	11,91	2,77	4,19
500	508,0	11,91	2,77	4,78
600	610,0	12,70	4,37	5,54

Formstücke

Rohrkupplung 107 starr

Starre, montagefertige Victaulic Rohrkupplung Typ 107

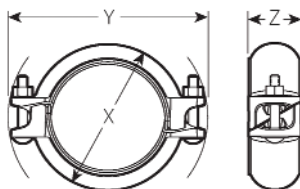
Schrauben/Muttern: Aus Vergütungsstahl

Inklusive EHP Dichtung

Oberfläche: Standard lackiert, verzinkt oder andere

Beschichtungsvarianten

Material: Gusseisen gemäß ASTM A-536, Klasse 65-45-12



Nennweite DN	Außen- durchmesser D mm	Abmessung			Schrauben		Gewicht kg/Stück	Zulässiger Betriebs- druck PN bar
		x mm	y mm	z mm	Anzahl	Größe		
100	114,3	148	209	53	2	1/2 x 2 3/4	2,4	52
125	139,7	179	251	53	2	5/8 x 1/4	3,4	52
150	168,3	210	275	53	2	5/8 x 1/4	3,8	48
200	219,1	268	349	64	2	3/4 x 4 1/4	6,8	41
250	273,0	327	431	65	2	7/8 x 6 1/2	10,7	34
300	323,9	377	480	65	2	7/8 x 6 1/2	12,8	27

Rohrkupplung 177 flexibel

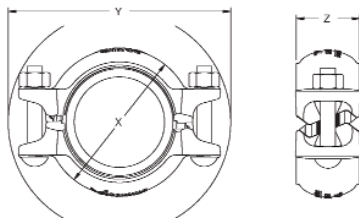
Flexible, montagefertige Victaulic Rohrkupplung Typ 177

Schrauben/Muttern: Aus Vergütungsstahl

Oberfläche: Standard lackiert, verzinkt oder andere

Beschichtungsvarianten

Material: Gusseisen gemäß ASTM A-536, Klasse 65-45-12



Nenn- weite DN	Außen- durchmesser D mm	Abmessung			Schrauben		Gewicht kg/Stück	Zulässiger Betriebs- druck PN bar
		x mm	y mm	z mm	Anzahl	Größe		
100	114,3	148	209	53	2	1/2 x 2 3/4	2,4	52
125	139,7	179	251	53	2	5/8 x 1/4	3,4	52
150	168,3	210	275	53	2	5/8 x 1/4	3,8	48
200	219,1	268	349	64	2	3/4 x 4 1/4	6,8	41
250	273,0	327	431	65	2	7/8 x 6 1/2	10,7	34
300	323,9	377	480	65	2	7/8 x 6 1/2	12,8	27

Formstücke

Rohrkupplung AGS Typ W07 starr

Starre Victaulic Rohrkupplung AGS Typ W07

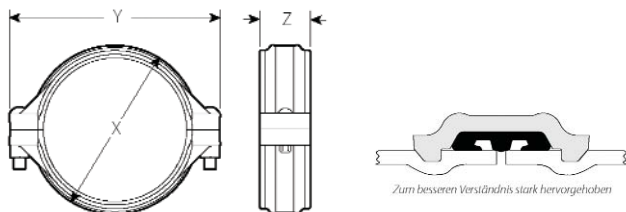
Schrauben/Muttern: Aus Vergütungsstahl,

Schlossschraube entspricht den physikalischen

und chemischen Anforderungen von ASTM A-449

Oberfläche: Standard lackiert, optional verzinkt

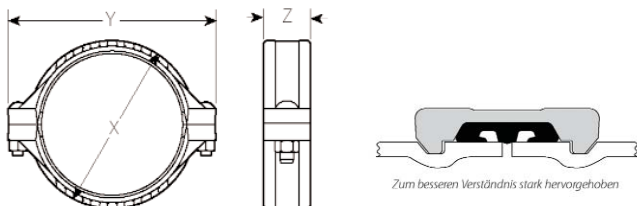
Mit NUR zwei Halbschalen von DN 350 - DN 600



Nennweite	Außendurchmesser	Abmessung			Schrauben		Gewicht	Zulässiger Betriebsdruck PN
		x	y	z	Anzahl	Größe		
DN	D	x	y	z			kg/Stück	bar
350	355,6	403	523	121	2	1 x 5 1/2	22,2	25
400	406,4	460	597	121	2	1 x 5 1/2	27,6	25
450	457,2	514	648	121	2	1 x 5 1/2	32,3	25
500	508,0	570	689	121	2	1 1/8 x 5 1/2	37,1	25
600	610,0	677	821	121	2	1 1/8 x 5 1/2	52,7	25

Rohrkupplung AGS W77 flexibel

Flexible Victaulic Rohrkupplung AGS Typ W77
 Schrauben/Muttern: Aus Vergütungsstahl,
 Schlossschraube entspricht den physikalischen
 und chemischen Anforderungen von ASTM A-449
 und den physikalischen Anforderungen von ASTM A-183.
 Oberfläche: Standard lackiert, optional verzinkt
 Mit NUR zwei Halbschalen von DN 350 - DN 600



Nenn- weite	Außen- durchmesser	Abmessung			Schrauben		Gewicht	Zulässiger Betriebs- druck PN
		x mm	y mm	z mm	Anzahl	Größe		
DN	D mm						kg/Stück	bar
350	355,6	406	523	114	2	1 x 5 1/2	21,5	25
400	406,4	462	597	114	2	1 x 5 1/2	26,2	25
450	457,2	517	647	114	2	1 x 5 1/2	29,5	25
500	508,0	573	689	114	2	1 1/8 x 5 1/2	37,3	25
600	609,6	683	821	114	2	1 1/8 x 5 1/2	48,4	25

Formstücke

Rohrbögen genutet DN 100-300

Rohrbogen 90°, Nr. 10

Rohrbogen 45°, Nr. 11

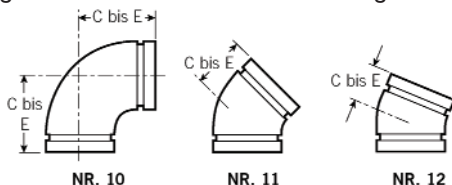
Rohrbogen 22,5°, Nr. 12

Mit genuteten Enden laut Victaulic Spezifikation

Aus Duktillguss gemäß EN 1563

Oberfläche: Standard lackiert, optional verzinkt

Auf Anfrage auch andere Gradzahlen sowie große Radien



Nennweite DN	Außen- durchmesser D mm	Nr. 10 90° Bogen		Nr. 11 45° Bogen		Nr. 12 22,5° Bogen	
		C bis E mm	Gewicht pro Stück ca. kg	C bis E mm	Gewicht pro Stück ca. kg	C bis E Größe	Gewicht pro Stück ca. kg
100	114,3	127	3,2	76	2,5	73	2,5
100	108,0	127	5,0	76	2,5	-	-
125	133,0	140	5,3	83	3,8	-	-
125	139,7	140	5,3	83	3,8	-	-
150	168,3	165	7,8	89	4,9	159	5,5
150	159,0	165	8,4	89	4,9	-	-
200	219,0	197	13,6	108	9,3	197	9,1
250	273,0	229	28,7	121	17,0	111	13,6
300	323,9	254	33,6	133	30,3	124	18,1

Weitere Abmessungen auf Anfrage

Rohrbögen AGS genutet DN 350-600

Rohrbogen 90°, Nr. W10

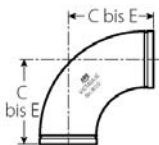
Rohrbogen 45°, Nr. W11

Rohrbogen 22,5°, Nr. W12

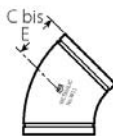
Mit AGS genuteten Enden laut Victaulic AGS Spezifikation
Aus Duktillguss gemäß EN 1563

Oberfläche: Standard lackiert, optional verzinkt

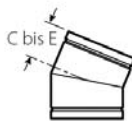
Auf Anfrage auch andere Gradzahlen sowie größere Radien



NR. W10



NR. W11



NR. W12

Nenn- weite	Außen- durchmesser D	Nr. W10 90° Bogen		Nr. W11 45° Bogen		Nr. W12 22,5° Bogen	
		C bis E	Gewicht pro Stück ca.	C bis E	Gewicht pro Stück ca.	C bis E	Gewicht pro Stück ca.
DN	mm	mm	kg	mm	kg	Größe	kg
350	355,6	355,6	68,4	147	28,7	127	20,9
400	406,4	406,4	83,6	168	42,5	127	23,6
450	457,0	457,2	123,5	189	58,5	140	29,5
500	508,0	508,0	141,5	210	75,0	152	36,0
600	610,0	609,6	253,9	252	120,0	178	50,0

Weitere Abmessungen auf Anfrage

Formstücke

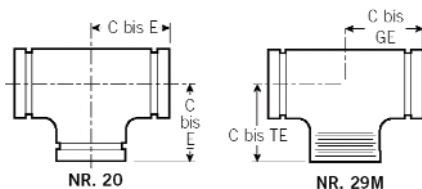
T-Stück genutet DN 100-300

Mit genuteten Enden laut Victaulic Spezifikation

Nr 29 mit Gewindeausgang

Aus Duktillguss gemäß EN 1563

Oberfläche: Standard lackiert, optional verzinkt



Nennweite	Außendurchmesser	Nr. 20 T-Stück		Nr. 29M T-Stück mit Gewindeabzweig		
		C bis E	Gewicht pro Stück ca.	C bis GE	C bis TE	Gewicht pro Stück ca.
mm	mm	mm	kg	mm	mm	kg
108,0	108,0	127	7,0	127	127	7,0
100	114,3	127	5,4	127	184	5,4
133,0	133,0	140	8,1	140	140	8,1
139,7	139,7	140	8,1	140	140	8,1
159,0	159,0	165	12,3	165	165	12,3
150	168,3	165	11,7	165	165	11,7
200	219,1	197	21,6	197	197	21,6
250	273,0	229	44,9	229	229	33,1
300	323,9	254	60,3	254	254	44,9

Weitere Abmessungen auf Anfrage

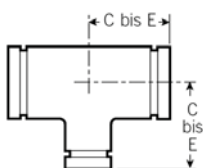
T-Stück reduziert genutet DN 100-300

Mit genuteten Enden laut Victaulic Spezifikation

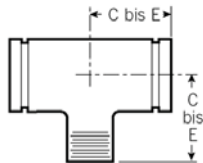
Nr 29 mit Gewindeausgang

Aus Duktillguss gemäß EN 1563

Oberfläche: Standard lackiert, optional verzinkt



NR. 25



NR. 29

Nennweite	Nr. 25 C bis E	Nr. 29 C bis E	Gewicht pro Stück ca.
mm	mm	mm	kg
100 x 100 x 25	127	127	3,5
100 x 100 x 65	127	127	5,2
125 x 125 x 65	140	140	6,9
150 x 150 x 65	165	165	11,7
200 x 200 x 80	197	197	15,2
200 x 200 x 100	197	197	19,0
250 x 250 x 60	229	229	28,1
250 x 250 x 100	229	229	27,7
300 x 300 x 80	254	254	37,2
300 x 300 x 100	254	254	36,3

Weitere Abmessungen auf Anfrage

Formstücke

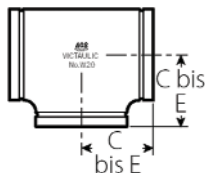
T-Stück reduziert AGS genutet DN 350-600

Mit AGS genuteten Enden laut Victaulic Spezifikation

Aus Duktillguss gemäß EN 1563

Oberfläche: Standard lackiert, optional verzinkt

Auf Anfrage auch Kreuz- und Hosenstück



NR. W20

Nennweite	Außendurchmesser	Nr. W20 T-Stück C bis E	Gewicht pro Stück ca.
mm	mm	mm	kg
350	355,6	279	75,5
400	406,4	305	95,5
450	457,0	343	127,5
500	508,0	381	158,7
600	610,0	432	228,5

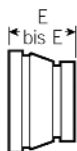
Reduzierstück genutet DN 100 - 300

Mit genuteten Enden laut Victaulic Spezifikation

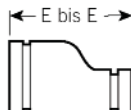
Aus Duktillguss gemäß EN 1563

Oberfläche: Standard lackiert, optional verzinkt

Auf Anfrage auch exzentrisch Nr. 51



NR. 50



NR. 51

Nennweite	Nr. 50 Konzentrische Reduzierung		Nr. 51 Exzentrische Reduzierung	
	E bis E	Gewicht pro Stück ca.	E bis E	Gewicht pro Stück ca.
mm	mm	kg	mm	kg
100 x 80	76	1,4	102	1,6
125 x 100	89	1,9	127	5,4
150 x 80	102	2,9	140	6,8
200 x 100	127	4,8	305	10,4
250 x 100	152	8,9	330	14,5
300 x 150	178	11,2	356	22,7

Weitere Abmessungen auf Anfrage

Formstücke

Reduzierstück AGS genutet DN 300 - 600

Mit AGS genuteten Enden laut Victaulic Spezifikation

Aus Duktillguss gemäß EN 1563

Oberfläche: Standard lackiert, optional verzinkt

Auf Anfrage auch exzentrisch Nr. 51



NR. W50



NR. W51

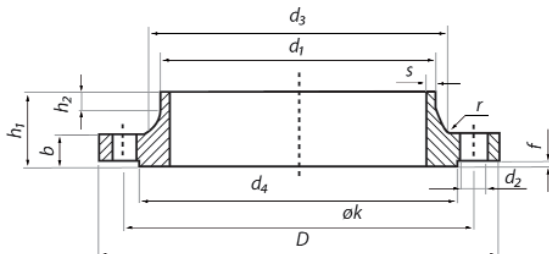
Nennweite	Nr. W50 Konzentrische Reduzierung		Nr. W51 Exzentrische Reduzierung	
	E bis E	Gewicht pro Stück ca.	E bis E	Gewicht pro Stück ca.
mm	mm	kg	mm	kg
350 x 250	330	32,7	330	32,7
400 x 300	356	42,2	356	42,2
450 x 350	381	53,5	381	53,5
500 x 400	508	76,2	508	76,2
600 x 500	508	92,5	508	92,5

Weitere Abmessungen auf Anfrage

1. Salzgitter Mannesmann Line Pipe GmbH
2. Stahlleitungsrohre für Wasser
3. Innen- und Außenschutz
4. Zubehör
5. Formstücke
6. Flansche
7. Verlegetechnik
8. Ausschreibungstexte
9. Normen

Flansche

Vorschweißflansche nach DIN 2633, Werkstoff St 37-2 nach DIN 17100, PN 16¹⁾

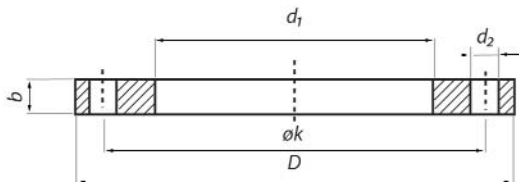


Rohr-Anschlussmaße			Flansch				Schrauben			
Nennweite DN	d1		D	b	k	h1	Anzahl	Gewinde	d2	Kg
	ISO Reihe 1	DIN Reihe 2								
100	- 114,3	108 -	220	20	180	52	8	M16	18	4,62
125	- 139,7	133 -	250	22	210	55	8	M16	18	6,3
150	- 168,3	159 -	285	22	240	55	8	M20	22	7,75
200	219,1	-	340	24	295	62	12	M20	22	11
250	273	-	405	26	355	70	12	M24	26	15,6
300	323,9	-	460	28	410	78	12	M24	26	22
350	355,6	-	520	30	470	82	16	M24	26	31,2
400	406,4	-	580	32	525	85	16	M27	30	39,3
500	508	-	715	34	650	90	20	M30	33	61
600	610	-	840	36	770	95	20	M33	36	75,4

1) Andere Nenndrücke oder Ausführungen auf Anfrage

Norm DIN EN 1092-1, Typ 11 - PN 16 auf Anfrage

Flansche, glatt zum Löten oder Schweißen nach DIN 2576,
Werkstoff St 37-2 nach DIN 17100, PN 10¹⁾



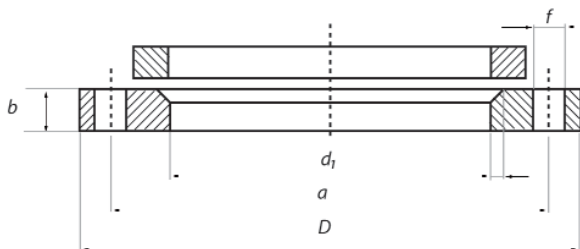
Rohr-Anschlussmaße		Flansch			Schrauben			Gewicht eines Flansches Kg	
Nennweite DN	d1		d5	D	b	Anzahl	Gewinde		d2
	ISO Reihe 1	DIN Reihe 2							
100	-	108	109,6	220	20	8	M16	18	4,2
	114,3	-	115,9						4,03
125	-	133	134,8	250	22	8	M16	18	5,71
	139,7	-	141,6						5,46
150	-	159	161,1	285	22	8	M20	22	6,72
	168,3	-	170,5						6,57
200	219,1	-	221,8	340	24	8	M20	22	9,31
250	273	-	276,2	395	26	12	M20	22	11,9
300	323,9	-	327,6	445	26	12	M20	22	13,8
350	355,6	-	359,7	505	28	16	M20	22	20,6
400	406,4	-	411	565	32	16	M24	26	27,9
450	457	-	462,5	615	38	20	M24	26	35,6
500	508	-	513,6	670	38	20	M24	26	41,1

¹⁾ Form B, andere Nenndrücke oder Ausführungen auf Anfrage

Norm DIN EN 1092-1, Typ 01 - PN 10 auf Anfrage

Flansche

Lose Flansche mit glatten Bunden nach DIN 2642, Werkstoff St 37-2 nach DIN 17100, PN 10¹⁾



Rohr-Anschlussmaße			Flansch			Schrauben			Gewicht eines Flansches Kg
Nennweite DN	d1		D	d6	b	Anzahl	Gewinde	d2	
	ISO Reihe 1	DIN Reihe 2							
100	-	108	220	113	18	8	M16	18	3,67
	114,3	-		119					
125	-	108	250	138	18	8	M16	18	4,54
	139,7	-		145					
150	-	159	285	164	18	8	M20	22	5,6
	168,3	-		173					
200	219,1	-	340	225	20	8	M20	22	7,46
250	273	-	395	279	22	12	M20	22	10,3
300	323,9	-	445	329	26	12	M20	22	14
350	355,6	-	505	362	28	16	M20	22	18,5
400	406,4	-	565	413	32	16	M24	26	25
500	508	-	670	517	38	20	M24	26	37
600	610	-	780	618	44	20	M27	30	56,3

¹⁾ Andere Nenndrücke oder Ausführungen auf Anfrage

Norm DIN EN 1092-1, Typ 02 - PN 10 auf Anfrage

1. Salzgitter Mannesmann Line Pipe GmbH
2. Stahlleitungsrohre für Wasser
3. Innen- und Außenschutz
4. Zubehör
5. Formstücke
6. Flansche
7. Verlegetechnik
8. Ausschreibungstexte
9. Normen

7.1 Transport und Lagerung

Für die Handhabung von Stahlrohren und Rohrleitungsteilen mit Zementmörtel-Auskleidung gilt das DVGW-Arbeitsblatt W 346.

Die an Rohrleitungen gestellten Anforderungen hinsichtlich Korrosionsschutz, Vermeidung von Inkrustation und Optimierung der hydraulischen Eigenschaften setzen eine sorgfältige Behandlung der Rohrleitungsteile während Transport, Lagerung und Verlegung voraus.

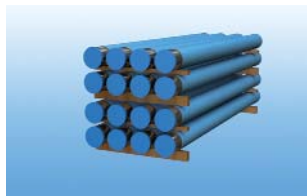
Generell sind Rohre und Rohrleitungsteile, insbesondere der äußere Korrosionsschutz, vor Beschädigungen und die Rohrenden bzw. das Rohrinne vor Verschmutzungen zu schützen. Zum Be- und Entladen sind geeignete Geräte bzw. Vorrichtungen zu verwenden. Schlagartige Beanspruchungen (z.B. Fallenlassen, Abwerfen, Abkippen etc.) sind unzulässig. Ungeführtes Abrollen der Rohre ist auszuschließen.

Als Anschlagmittel sind mit Rücksicht auf den Außenschutz Gurte oder andere schonende Vorrichtungen zu benutzen. Werden Rohre über die Enden mittels Haken angeschlagen, so müssen diese gepolstert sein und großflächig in das Rohr eingreifen, um das Ausbrechen der ZM-Auskleidung zu vermeiden. Durch die Wahl eines geeigneten Abstandes der An-

schlagmittel ist sicher zu stellen, dass kein unzulässiges Durchhängen (und damit Verformung) auftritt.

Rohre und Rohrleitungsteile sind für den LKW- und Waggontransport gegen Schwingen, Verschieben, Rollen und dergleichen zu sichern. Die einzelnen Rohrlagen sind durch geeignete Zwischenlagen in angemessenen Abständen zu trennen (z.B. Bretter, Bohlen oder Polsterstreifen).

Beim Stapeln oder Lagern ist eine ausreichend ebene und mit Rücksicht auf die beabsichtigten Stapelgewichte bzw. -höhen hinreichend feste Unterlage zu schaffen. Auflagerungen und Stapelhöhe sind so zu wählen, dass Verformungen der metallischen Rohrwand, die zu Beschädigungen der ZM Auskleidung führen können, nicht auftreten. Für die Stapelhöhe gilt ein Richtwert von 2 bis 3,5 Meter.

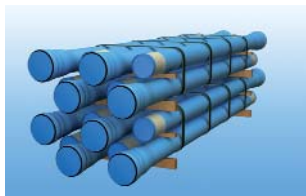


Bei PE-umhüllten Rohren muss die Breite der Lagerhölzer unabhängig von der Stapelhöhe mindestens 100 mm betragen. Sollen Formstücke im Stapel gelagert werden, so sind sie gegen Kippen, Rollen und Stürzen zu sichern.

Verlegetechnik

Folgende Lagerhöhen sollten nicht überschritten werden:

Nennweite DN	Anzahl der Lagen
bis 150	15
bis 300	10
bis 400	8
bis 600	5



Steckmuffenrohre werden ebenfalls lagenweise gestapelt oder auf Wunsch gebündelt:

Je nach Rohrdurchmesser enthält ein Rohrbündel eine unterschiedliche Anzahl von Rohren:

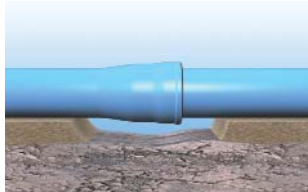
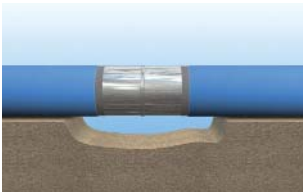
DN	80	100	125	150	200	250	300
Durchmesser	97,0	117,5	143,0	168,3	219,1	273,0	323,9
Rohre pro Bündel	16	16	12	8	6	4	4
Masse in kg	1229	1487	1498	1152	1282	1152	1495

Nach Auslieferung sind die Rohre bei langfristiger Freilagerung in geeigneter Weise gegen die Einwirkung von ultravioletter Strahlung zu schützen.

7.2 Rohrauflagerung und -bettung

Erdverlegte Rohrleitungen werden sowohl in als auch unter Verkehrsflächen (z.B. Straßen, Wegen oder Plätzen) und in freiem Gelände verlegt. Da das Regelwerk im ersten Fall einen höheren Verdichtungsgrad für Bettungsmaterialien fordert, müssen bei der Rohrbettung zwei Lastfälle für die Rohrumhüllung betrachtet werden. Die intensive Verdichtung des Grabenmaterials z.B. für den nachfolgenden Aufbau einer Straße ist dabei in Bezug auf die Belastung der Rohrumhüllung strenger zu bewerten.

Vor dem Absenken der Rohre ist die Grabensohle so herzustellen, dass die Rohrleitung auf der ganzen Länge aufliegt. Punktlagerungen sind wegen der damit verbundenen ungleichmäßigen Druckverteilung zu vermeiden. Kopfflächen sind so vorzubereiten, dass Verbindungen fachgerecht hergestellt und geprüft werden können:



Verlegetechnik

In der Regel eignet sich der anstehende Boden als Auflager. Bei Einsatz von Kunststoff-Umhüllungen sind steinige Böden und Felsen zur direkten Auflagerung ungeeignet. In diesen Fällen muss der Rohrgraben tiefer ausgehoben und eine Schicht aus geeignetem und verdichtungsfähigem Material (siehe Tabelle) eingebracht werden. Bei nichttragfähigen Böden sind unter Umständen weitere Sicherungsmaßnahmen erforderlich.

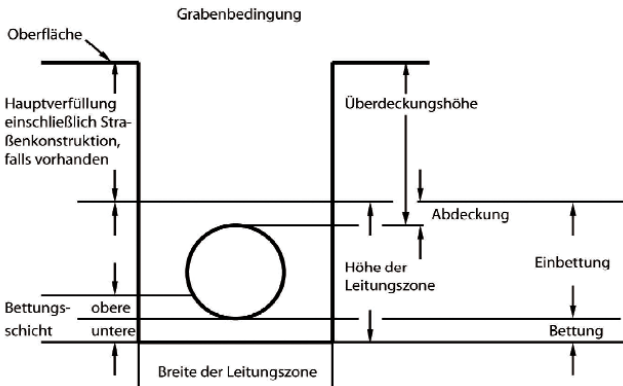
Bei Wasserleitungsrohren ist eine untere Bettungsschichtdicke von 10 cm für Rohre bis DN 250 und 15 cm für Rohre größer DN 250 vorgeschrieben. Die Abdeckung soll im verdichteten Zustand mindestens 30 cm betragen. Für Gasleitungsrohre ist eine Bettungsschichtdicke nach Verdichtung allseitig von mindestens 10 cm vorgeschrieben.

Polyethylenumhüllte Rohre sind in steinfreies und verdichtbares Material zu betten. Hierzu werden Sand, Kiessand, gesiebter Boden oder andere geeignete Stoffe in entsprechender Schichtdicke eingebracht und verdichtet. In Abhängigkeit von den Verlegebedingungen und dem Bettungsmaterial empfehlen sich folgende Korngrößen:

Verlegung in Verkehrsflächen (erhöhte Anforderungen an die Verdichtung)		Verlegung in freiem Gelände (geringere Anforderungen an die Verdichtung)	
Rundkorn (Sand/Kies)	Brechkorn (Split/Schotter)	Rundkorn (Sand/Kies)	Brechkorn (Split/Schotter)
0 bis 4 mm	0 bis 5 mm	0 bis 8 mm	0 bis 5 mm
max. 8 mm	max. 8 m	max. 16 mm	max. 8 mm

Bei den Angaben in der obenstehenden Tabelle handelt es sich um gängige Materialien nach technischem Regelwerk. Zur Bettung von kunststoffumhüllten Rohren können auch andere Materialien verwendet werden, die entweder den angegebenen Anforderungen entsprechen oder aber deren Eignung in Bettungsversuchen nachgewiesen wurde. So wurde in Einzelfällen unter praxisnahen Bedingungen bereits die Eignung von Brechkorn der Korngröße 0/16 nachgewiesen.

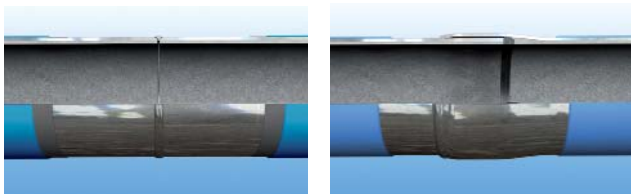
Für Stahlrohre mit Polyethylen-Umhüllung und zusätzlicher FZM-Ummantelung kann das anstehende Bodenmaterial zur Verfüllung eingesetzt werden. Im Falle einer vorgeschriebenen Verdichtung muss das eingesetzte Material allerdings verdichtbar sein, die Abdeckung sollte mindestens dem dreifachen des vorliegenden Größtkorns entsprechen.



7.3 Besondere Hinweise für Stahlrohre mit Schweißverbindung

Dieser Abschnitt gibt besondere Hinweise für die Verlegung von Stahlrohren mit Schweißverbindung. Darüber hinaus gelten die allgemein gültigen technischen Regeln zur Verlegung von Stahlrohren.

Für die Verlegung von Leitungsrohren werden in der Regel die Stumpfschweißverbindung oder die Einsteckschweißmuffenverbindung verwendet:



7.3.1 Schweißen von Rohren

Informationen zur Herstellung, Prüfung und Bewertung von Schweißnähten enthält das DVGW-Arbeitsblatt GW 350. Je nach Anwendungsbereich der Rohrleitung und der damit festgelegten Qualitätsanforderungsstufe werden unterschiedliche Anforderungen an das ausführende Unternehmen gestellt, z.B. in Bezug auf das Qualitätssicherungssystem. Die Schweißer

müssen für die vorgesehenen Verfahren, Werkstoffe und Abmessungen eine Prüfung nach DIN EN 287-1 abgelegt haben und im Besitz einer gültigen Prüfungsbescheinigung sein.

Als Schweißverfahren werden je nach Erfordernissen und Schweißbedingungen das Lichtbogenhandschweißen (Prozess 111 nach EN 24063), das WIG-Schweißen (Prozess 141), das Metallaktivgas (MAG)-Schweißen (Prozess 135) oder das Gasschweißen mit Sauerstoff-Acetylen-Flamme (Prozess 311) angewendet.

Das gängigste Baustellenverfahren ist das Lichtbogenhandschweißen mit umhüllter Stabelektrode. Nach EN 499 werden basisch- oder zelluloseumhüllte Elektroden verwendet. Das Verfahren wird für alle Schweißlagen (Wurzellage, Hotpass, Decklage) und alle Schweißpositionen eingesetzt, es eignet sich insbesondere für die fallende Schweißposition (Fallnaht). Aufgrund der guten Schutzgasatmosphäre eignet es sich hervorragend als Baustellenschweißverfahren.

Sowohl das WIG- als auch das MAG-Schweißverfahren sind auf der Baustelle aufgrund der gegenüber Witterungseinflüssen empfindlichen Schutzgasatmosphäre nur bedingt einsetzbar und eignen sich daher eher für Werkstattschweißungen. Beide Verfahren werden aufgrund ihres hohen Automatisierungsgrades gerne für Orbitalschweißungen eingesetzt, das WIG-

Verlegetechnik

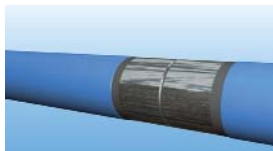
Schweißen aufgrund der hohen erreichbaren Schweißnahtqualitäten auch für Wurzellagen.

Das Gasschmelzschweißen wird für Rohrabmessungen bis maximal DN 150 in allen Schweißpositionen außer bei der Fallnaht angewendet. Aufgrund seiner relativ geringen Wirtschaftlichkeit kommt es selten zum Einsatz.

Bei Wasserleitungsrohren mit Stumpfschweißverbindung sind beim Verschweißen folgende Punkte zu berücksichtigen:

Aufgrund der geringeren Wärmeeinbringung sollte nur das Lichtbogenhandschweißen oder das WIG-Schweißen (für die Wurzellage) angewendet werden. Beim Lichtbogenhandschweißen von Wasserleitungsrohren mit Zelloseelektrode wird nach EN 499 eine Elektrode E 42 2 C 25 (z.B. Thyssen Cel 70 bis zur Streckgrenze von 360 N/mm^2) verwendet. Zur Verringerung der Wärmeeinbringung ist die Wurzellage am Minuspol zu verschweißen und der Schweißstrom möglichst klein zu wählen. Zunächst sollten die unteren Rohrbereiche (z.B. von 3 nach 6 Uhr und von 9 nach 6 Uhr), erst danach die obere Rohrhälfte geschweißt werden. Füll- und Decklagen werden von 12 nach 6 Uhr geschweißt.

Herstellung der Schweißverbindung:



1. Die Schweißkanten sind vor dem Zusammenbau von Oberflächenschutz, Rost und anderen Verunreinigungen zu säubern. Hierzu zählt auch die Entfernung der Umhüllung (einschließlich Haftgrund) im Bereich von $10 \times T$ ($10 \times$ Wanddicke), mindestens jedoch auf 100 mm.

2. Muffen (bei Röhren mit Einsteckschweißmuffe) und Überschieber (bei Röhren mit Überschiebermuffenverbindung) sind, falls erforderlich, auf Schmiedetemperatur anzuwärmen und auf einer Länge von mindestens 30 mm am gesamten Rohrumfang so anzurichten, dass der Wurzelspalt so klein wie möglich ist (sattes Anliegen).



3. Anbringen einer Zentriervorrichtung, im Abmessungsbereich bis etwa DN 300 als Außenzentriervorrichtung ohne Brücken oder Stege. So kann die gesamte Wurzellage eingebracht werden, ohne dass die Zentriervorrichtung gelöst werden muss. Bei größeren Rohrdimensionen oder Wanddicken empfiehlt sich u.U. eine innenliegende, pneumatisch oder hydraulisch arbeitende Zentriervorrichtung.

Verlegetechnik

4. Je nach Schweißbedingungen und eingesetztem Rohrwerkstoff sind die Rohrenden entsprechend den in der Schweißanweisung getroffenen Festlegungen vorzuwärmen.



5. Verschweißen der Rohrenden. Hierzu ist der Schweißnahtbereich frei von schädlichen Einflüssen (z.B. Staub, Schmutz, Fett oder Wasser) zu halten und vor Regen und Wind zu schützen. Die Schweißnähte sind mindestens zweilagig auszuführen (Gasschmelz-

schweißungen bis zu einer Rohrwanddicke von etwa 3,6 mm auch einlagig). Die Schweißnaht ist bis zur Decklage zügig und ohne nennenswerte Unterbrechungen fertig zu stellen.

Die Stromstärken betragen in Abhängigkeit vom Elektrodendurchmesser:

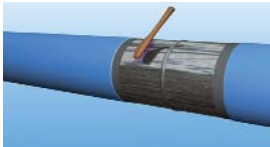
	Elektrodendurchmesser mm	Stromstärke A
Wurzellage	2,5 oder 3,2	50-80 bzw. 80-130
Füll-und Decklage	4,0	120-180

7.3.2 Nachumhüllung von Rohren mit PE-Umhüllung

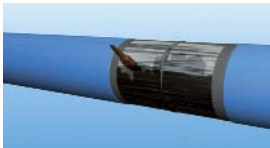
Die Vervollständigung der Kunststoffumhüllung im Verbindungsbereich der Rohre wird mit Korrosionsschutzbinden (Polyethylen, Butylkautschuk bzw. Kombinationen) oder wärmeschrumpfendem Material (Schrumpfmanschetten,

Schrumpfschläuche oder warmverarbeitbare Binden) nach DIN 30672 durchgeführt. Für Sonderanwendungen werden auch Spachtelmassen aus Polyurethan/Epoxidharz eingesetzt. Für Rohrleitungen, die zusätzlich kathodisch geschützt werden, ist das Nachumhüllungsmaterial nach DIN 12068 auszuwählen. Grundsätzlich sind die Herstelleranleitungen zu beachten. Es wird unterschieden in kalt- und warmverarbeitbare Nachumhüllungssysteme, die für Betriebstemperaturen von 30°C oder 50°C ausgelegt sind. Die Umhüllungssysteme sind eingeteilt nach Anwendung für steigende mechanische Belastungen A, B und C.

Beispiel: Nachumhüllung mittels Kaltbinde



1. Nachumhüllung vorbereiten: Rohr und Werksumhüllung von Schmutz, Öl und Fett reinigen, den temporären Korrosionsschutzanstrich entfernen. Kanten der Werksumhüllung mit einem Winkel von 30° anfasen.



2. Primer entsprechend den Vorschriften des Herstellers auftragen. Unter Umständen ist eine Trocknung der Oberfläche vor Auftragen des Primers notwendig. Vor dem Wickeln des Korrosionsschutzbandes Abluftzeiten beachten.



3. Das Korrosionsschutzband wird unter Zug schraubenlinienförmig, je nach verwendetem Band ein- oder zweilagig, mit jeweils 50%iger Überlappung nach Herstellervorschrift gewickelt. Die Werksumhüllung ist dabei mindestens 50 mm zu überlappen.

7.3.3 Nachummantelung von Rohren mit zusätzlicher FZM-Ummantelung

Die Faserzementmörtel(FZM)-Ummantelung dient als mechanischer Schutz für die Kunststoff-Umhüllung. Sie wird nach dem DVGW-Arbeitsblatt GW 340 "FZM-Ummantelung zum mechanischen Schutz von Stahlrohren und -formstücken mit Polyolefin-Umhüllung" gefertigt. Für die Handhabung der Rohre gelten grundsätzlich die gleichen Vorgaben wie für die Rohre mit Kunststoff-Umhüllung.

Nach DVGW-Arbeitsblatt unterscheidet man zwischen zwei Ausführungen von Ummantelungen:

Die FZM-N (Normalausführung)-Ummantelung für die offene Grabenverlegung und die FZM-S (Sonderausführung)-Ummantelung für die verschiedenen grabenlosen Bauweisen. Bei den Rohren für die grabenlose Verlegung wird durch eine spezielle Ausführung ein Haftverbund zwischen Kunststoff-Umhüllung und FZM-Ummantelung hergestellt. Bei der Verlegung auftretende Scherkräfte können so sicher übertragen werden.

I. Nachummantelung mit MLP-Gießmörtel

Der Gießmörtel befindet sich in Eimergebinden. Die Gebinde DN 100 bis DN 200 sind ausreichend für die Herstellung von zwei Nachummantelungen. Die Gebinde DN 250 bis DN 600 enthalten die Menge für jeweils eine Nachummantelung.

Aufgrund der temperaturbedingten Abbindezeiten werden zwei unterschiedliche Rezepturen geliefert:

Wintermörtel: Verarbeitung bei +5°C bis ca. +15°C

Sommermörtel Verarbeitung bei +10°C bis ca. 30°C

Eine Verarbeitung unterhalb 0°C sollte nicht erfolgen, da der Zementmörtel frostfrei aushärten muss. In diesem Fall sind zusätzliche Schutzmaßnahmen vorzusehen (z.B. eine Wärmeisolierung).

Das Nachummantelungssystem besteht aus folgenden Komponenten:

- Zementmörtel (Spezialtrockenmörtel und Wasser)
- Schalungen aus Spezialkarton (Standardbreite 500 mm)
- Klebeband zum Fixieren der Schalungen auf dem Rohr

Vom Verarbeiter sind folgende Werkzeuge und Geräte bereit zu stellen:

- Bohrmaschine mit Rührvorsatz
- Schere oder Messer zum Trennen des Klebebandes

Verlegetechnik

Die Nachummantelungsarbeiten können von einer Person ausgeführt werden. Durch die hohe Frühfestigkeit des Mörtels sind die Nachummantelungen im Zuge einer Strangverlegung bereits nach drei Stunden belastbar.

Bei Rohrleitungen, die grabenlos verlegt werden, sollte die Nachummantelung mindestens 24 Stunden aushärten.

Ergänzende Angaben sind im Abschnitt "Grabenlose Verlegung" enthalten. Für Bauvorhaben, bei denen keine langen Aushärtezeiten eingehalten werden können, empfiehlt sich der alternative oder zusätzliche Einsatz einer GFK oder Polyurethanbeschichtung.

Um ein vorzeitiges Austrocknen und damit Schwindrisse im Einfüllbereich bei hohen Temperaturen oder direkter Sonneneinstrahlung zu vermeiden, sollte dieser Bereich bei Bedarf entsprechend abgedeckt werden.

Vorgehensweise zur Nachummantelung:



1. Befestigung der Schalung im vorher nachummantelten Verbindungsbereich durch Umschlagen der Schalung von der Unterseite des Rohres und Ausrichten.



2. Fixieren der Schalung durch einen Klebestreifen und Anbringen je eines Klebestreifens zu beiden Seiten auf der Höhe der Werksummantelung. Durch das Anziehen des Klebebandes erfolgt die Abdichtung gegenüber der Ummantelung.

3. Überprüfung der Schalung auf glattes und gleichmäßiges Anliegen über den Rohrumfang. Für die Rohrabmessungen DN 100 bis DN 200 sind stets zwei Schalungen vorzubereiten, bevor mit dem Anrühren des Mörtels begonnen wird.



4. Wasserbehälter dem Gebinde entnehmen, den Trockenmörtel kurz aufrühren, dann das Wasser in den Mörtel geben und anrühren. Mit Rührvorsatz klumpenfrei homogen verrühren.



5. Nach dem Anrühren wird die Mischung in die Verschalung gefüllt. Der Karton verbleibt als Schalung auf dem Rohr, damit der Zementmörtel ordnungsgemäß aushärten kann.

Weitere Informationen können dem Technischen Merkblatt entnommen werden.

II. Nachummantelung mit Zementbinden

Bei der Zementbinde handelt es sich um ein mit Zementmörtel beschichtetes Bandmaterial. Zur Verarbeitung sind wasserdichte Handschuhe zu tragen. Die Binde wird überall dort verwendet, wo der Gießmörtel nicht verwendet werden kann, z.B. bei Formteilen oder Muffenverbindungen.



1. Die Zementbinde wird in kaltes Wasser getaucht, bis sie vollständig durchtränkt ist.



2. Danach wird das überschüssige Wasser leicht ausgedrückt.



3. Die Binde wird unter leichtem Zug mit 60% Überlappung auf die Nachummantelungsstelle gewickelt. Nach ca. drei Stunden ist die Stelle belastbar.

Nachumhüllung von Bögen mit ZM-Binden (300 x 12 cm)

		Benötigte Rollen					
Bögen nach		15°	30°	45°	60°	75°	90°
DIN 2605							
DN 100	1,5 d _a	2	2	2	2	2	2
DN 100	2,5 d _a	2	2	2	2	2	2
DN 150	1,5 d _a	2	3	3	3	4	4
DN 150	2,5 d _a	3	3	3	4	4	4
DN 200	1,5 d _a	3	4	4	4	5	5
DN 200	2,5 d _a	4	4	5	6	6	7
DN 250	1,5 d _a	4	4	5	6	7	7
DN 250	2,5 d _a	4	6	7	8	9	10
DN 300	1,5 d _a	4	6	7	8	9	10
DN 300	2,5 d _a	5	7	9	10	12	14
DN 400	1,5 d _a	6	7	8	10	11	12
DN 400	2,5 d _a	7	9	11	13	15	18

Nachumhüllung bei Stumpfnähten, Einsteckschweiß- und Steckmuffen mit ZM-Binden (300 x 12 cm)

		Benötigte Rollen		
Rohr	Stumpfnahrt	E-Muffe	Steckmuffe	
DN 100	2	1	2	
DN 125	2	–	2	
DN 150	2	2	2	
DN 200	3	2	3	
DN 250	3	3	3	
DN 300	3	3	4	
DN 400	5	4	–	
DN 500	7	6	–	
DN 600	8	8	–	

Verlegetechnik

7.3.4 Richtungsänderung

Folgende Möglichkeiten für Richtungsänderungen können bei der Verlegung genutzt werden:

1. Ausnutzung der elastischen Verformbarkeit der Rohrleitung
Für geschweißte Wasserleitungsrohre errechnet sich der elastische Biegeradius nach DIN 2880 zu:

$$R_{\min} = 105 \times D_a \times S / R_p$$

R_{\min}	Mindestbiegeradius in Metern
S	Sicherheitsfaktor
R_p	Streckgrenze des Rohrwerkstoffes in N/mm ²
D_a	Außendurchmesser Rohr in mm

Je nach eingesetztem Rohrwerkstoff sind die Sicherheitsbeiwerte und die Streckgrenzen unterschiedlich zu wählen:

Wasserleitungsrohre DIN 2460 (DIN EN 10224)		
Stahlgüte	s	R_p
L235	1,1	235
L275	1,1	275
L355	1,1	355

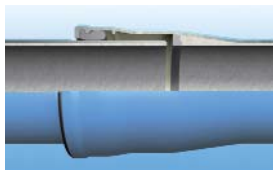
2. Gehrungsschnitte

Bei Wasserleitungsrohren sind max. 7,5° pro Rohrende (d.h. insgesamt 15° pro Verbindung) zulässig.

7.4 Besondere Hinweise für Stahlrohre mit Steckmuffenverbindung

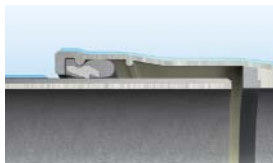
Dieser Abschnitt gibt besondere Hinweise für die Verlegung von Stahlrohren mit Steckmuffenverbindung. Darüber hinaus gelten die allgemein gültigen technischen Regeln zur Verlegung von Stahlrohren.

Es sind drei Steckmuffenverbindungen zu unterscheiden, die je nach Anwendung und Einsatzgebiet zur Anwendung kommen, die Tyton[®] und Tyton-Sit[®] sowie die DKM-Verbindung.



Standardverbindung beim Steckmuffenrohr ist die Tyton[®]-Verbindung:

An Bögen, Abzweigungen, Reduzierungen und anderen Rohrleitungsteilen treten Kräfte auf, die über längskraftschlüssige Rohrverbindungen sicher übertragen werden können.



Einfache Alternative zur Tyton[®]-Verbindung ist die Tyton-Sit[®]-Verbindung, sofern die folgenden Drücke nicht überschritten werden:

DN 80 bis DN 200:
> DN 200:

Nenndruck 16 bar, Prüfdruck 21 bar
Nenndruck 10 bar, Prüfdruck 15 bar

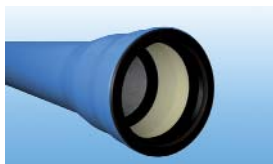
Verlegetechnik

Die Anzahl der zu sichernden Verbindungen werden dem DVGW-Merkblatt GW 368 entnommen (siehe Abschnitt 7.4.11).



Eine weitere Möglichkeit ist die Verwendung der längskraftschlüssigen DKM[®] (Doppelkammermuffen)-Verbindung. Sie ist für einen Betriebsdruck von 40 bar ausgelegt, bei besonderen Anforderungen auch bis zu 64 bar.

7.4.1 Herstellung der Rohrverbindung



1. Direkt vor der Herstellung der Rohrverbindung werden die Schutzkappen aus der Muffe und am Spitzende entfernt. Der Bereich des Dichtungsringesitzes ist auf Unregelmäßigkeiten zu kontrollieren, etwaige Fehler (z.B. eine nicht gleichmäßig glatte Dichtungsfläche auf dem Spitzende) müssen ausgebessert werden.

2. Muffe auf richtigen Sitz der Dichtungs- bzw. Klemmringe überprüfen. Insbesondere die Tyton[®]- und Tyton-Sit[®]-Ringe müssen ordnungsgemäß in den Dichtungssitz eingelegt sein und dürfen nicht über vordere Stegkante herausragen. Falls notwendig, sind Muffen- und Einsteckende zu reinigen.

3. Steckmuffenrohre werden mit werksseitig eingelegten Ringen geliefert. Soll z.B. der Tyton®-Dichtring gegen einen Tyton-Sit®-Ring ausgetauscht werden, so ist dieser herzförmig zusammengedrückt in die Muffe einzulegen.



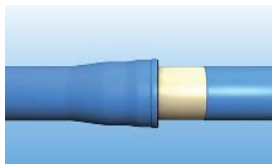
Wenn sich die Schlaufe nicht glatt drücken lässt, empfiehlt es sich, an der gegenüberliegenden Seite eine zweite Schlaufe ziehen und diese kleineren Schlaufen glatt zu drücken.

4. Dichtung und Schubsicherung sowie Spitzende (an der Fase) mit Gleitmittel einstreichen. Ein Material auf Silikonbasis (mit Trinkwasser-Zulassung) wird auf Wunsch beige gestellt. Eine Tube Gleitmittel reicht für:

Rohrdimension	80	100	125	150	200	250	300
Anzahl der Rohrverbindungen	32	28	24	19	15	12	10

Bei Einsatz der DKM®-Verbindung ist die notwendige Menge an Gleitmittel entsprechend höher, die Anzahl der in der Tabelle angegebenen Rohrverbindungen ist zu halbieren.

5. Spitzende in die Muffe einführen, bis es an der Dichtung zentrisch anliegt. Die Achsen der beiden zu verbindenden Rohre müssen eine gerade Linie bilden.



Verlegetechnik

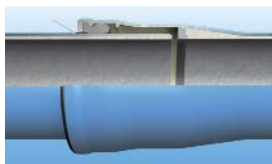
6. Je nach Rohrdimension und örtlichen Verhältnissen das Spitzende mit Eisenstange oder Montagewerkzeug in die Muffe einschieben bzw. einziehen.



7. Für die Herstellung von längskraftschlüssigen Verbindungen wie Tyton-Sit[®] - oder DKM[®]-Verbindungen wird ein Verlegegerät verwendet. Nach dem Einziehen muss die Verbindung durch gegensätzliche Bewegung verriegelt werden.



8. Nach Herstellung der Verbindung richtigen Sitz des Dichtungsringes mit Taster über den Umfang prüfen. Bei Rohren mit DKM[®]-Verbindung wird hierzu der verwendete Taster zwischen den Klemmsegmenten des DKM-Ringes hindurch bis in den Bereich des Dichtungsringes geführt und dieser auf ordnungsgemäßen Sitz des Dichtungsringes kontrolliert.



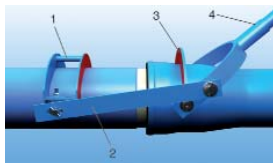
7.4.2 Verlegegerät

Das MLP-Verlegegerät wird zur Herstellung und zum Lösen von Steckmuffenverbindungen verwendet. Es eignet sich für Tyton[®]-, Tyton-Sit[®]- und DKM[®]-Verbindungen. Zum Lösen von längskraftschlüssigen Verbindungen ist zunächst das Lösen der "Klemmsegmente" erforderlich, siehe Abschnitt

"Längskraftschlüssige Rohre". Das Verlegegerät wird standardmäßig für kunststoffumhüllte Steckmuffenrohre eingesetzt, beim Einsatz mit FZM-ummantelten Rohren ist vorher ein Umbau erforderlich. Das Verlegegerät ist folgendermaßen aufgebaut:

1. Spitzendenbügelseite mit Klemmbacken
2. Seitenlaschen
3. Muffenbügelseite
4. Hebelstange

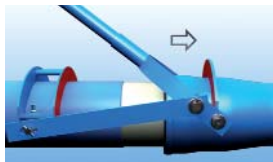
Das Gerät besteht aus zwei Halbbügeln, die mittels Seitenlaschen verbunden sind. Es wird von oben auf die Verbindung aufgesetzt. Durch die Bewegung der eingesetzten Hebelstange in Richtung der Muffe klemmen die im Spitzendenbügel eingebauten Klemmbacken auf der Rohroberfläche, das Spitzende kann in die Muffe eingezogen werden.



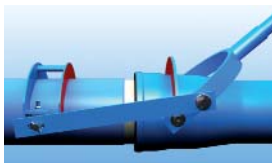
7.4.3 Montage bzw. Verriegelung

1. Das Spitzende wird in die Muffe eingeführt, bis es gerade am Dichtring anliegt. Die Achsen der zu verbindenden Rohre bilden eine gerade Linie. Danach ist das Verlegegerät wie in der Abbildung auf die Verbindung aufzusetzen.

Nach dem Einstecken der Hebelstange in die Aufnahme wird diese von der Spitzendenseite langsam in Richtung Muffe gezogen.



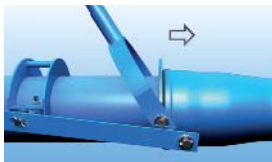
Verlegetechnik



2. Das Spitzende wird bis zum Anschlag in die Muffe eingezogen, es stößt dann an den in der Muffe liegenden Gummianschlagring.

3. Bei Einsatz von längskraftschlüssigen Muffenverbindungen (Tyton[®]-Sit oder DKM[®]) sollte die Verbindung nach dem Einziehen des Spitzendes "verriegelt" werden. Längenänderungen bei Druckbeaufschlagung werden hierdurch minimiert.

Die Entriegelung von Muffenverbindungen erfolgt nach dem Lösen der Klemmsegmente in der gleichen Weise.



Hierzu in der Einziehposition des Verlegegerätes (die roten Flächen der Bügel sind einander zugewandt) die Spitzendenbügelseite anheben und über den Muffenbügel auf die Muffenseite heben und absetzen, das Verlegegerät befindet sich jetzt vollständig auf der Muffenseite.

Anschließend das Verlegegerät komplett anheben und um 180 Grad versetzt erneut auf die Muffenverbindung aufsetzen, der Muffenbügel wird dabei vor der Muffe ebenfalls auf dem Spitzende aufgesetzt. Die rot lackierten Bügelflächen zeigen jetzt nach außen. Die eingesetzte Hebelstange in Muffenrichtung ziehen, die Verbindung wird gereckt (und dabei "verriegelt").

4. Nach Herstellung wird die Verbindung auf ordnungsgemäßen Sitz des Dichtringes geprüft.

7.4.4 Einzug von FZM-ummantelten Steckmuffenrohren

Bei Steckmuffenrohren mit zusätzlicher Ummantelung muss das Verlegegerät aufgrund der unterschiedlichen Rohraußendurchmesser umgebaut werden. Hierzu werden die Schrauben der Klemmplatten auf der Spitzendenbügelseite auf die äußere Bohrung umgesetzt. Der Spitzendenbügel kann dann auf den größeren Durchmesser der FZM-Ummantelung umgesetzt werden.

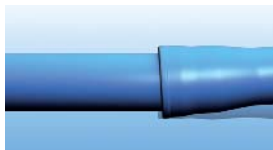
7.4.5 Einzug von Formteilen mit kurzer Bauteillänge

Zum Einziehen von Formteilen, z.B. F-Stücken, die eine sehr kurze Bauform aufweisen, werden die auf der Muffenseite eingesetzten Splinte entfernt und die seitlichen Bügellaschen so in Richtung der Muffe gezogen, dass die Wirklänge des Verlegegerätes verkürzt wird. Die Splinte werden dann in die zusätzlich in den Laschen angebrachten Bohrungen wieder eingesetzt. Das Einziehen des Formteils erfolgt dann analog der Herstellung der Rohrverbindung.

7.4.6 Abwinkelung der Rohrverbindung

Rohrverbindungen können nach Fertigstellung abgewinkelt werden. Bei Rohren mit Tyton[®]-Verbindung ist eine Abwinkelung von bis zu 4° pro Verbindung möglich, dies entspricht auf einer Rohrlänge von 6 m einer Auslenkung von 40 cm und einem minimalen Biegeradius von 86 Metern (1° Abwinkelung entspricht einer Auslenkung von 10 cm auf einer Rohrlänge von 6 m).

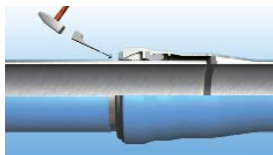
Verlegetechnik



Steckmuffenrohre mit Tyton-Sit® und DKM®-Verbindung können bis zu 3° abgewinkelt werden, dies entspricht einer maximalen Auslenkung von 30 cm auf einer Rohrlänge von 6 m und einem minimalen Kurvenradius von 115 Metern.

7.4.7 Längskraftschlüssige Rohre

Steckmuffenverbindungen, die längskraftschlüssig gesichert wurden (Tyton-Sit® oder DKM®), müssen zur Demontage entriegelt werden. Für das Lösen der Rohrverbindungen können Demontagesets benutzt werden (siehe Zubehör).



Bei den kleineren Rohrdimensionen bis DN 150 besteht dieses Set aus drei Halbschalen, bei größeren Nennweiten aus Blechen und einem Schlagteil. Die Halbschalen bzw. Bleche werden zwischen Spitzende

und Muffe eingeschlagen und lösen so die Verriegelung. Anschließend kann das Spitzende z.B. mit Hilfe eines Verlegegerätes aus der Muffe herausgezogen werden.

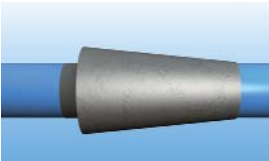
7.4.8 Grabenlose Verlegung

Bei Verwendung von Tyton-Sit[®]-Ringen in Rohrleitungen, die nicht in offener Bauweise für die Erdverlegung vorgesehen sind (z.B. Brückenleitungen oder grabenlose Verlegung), ist vor deren Einsatz Rücksprache mit MLP zu nehmen.

Bei sehr beengten Bauverhältnissen und dort, wo die Vorteile der Schweißverbindungen nicht genutzt werden können, wird das Steckmuffenrohr mit DKM[®]-Verbindung grabenlos verlegt. Es kann für alle Rohreinzugsverfahren verwendet werden, aufgrund der Muffenverbindung jedoch nicht für Press- oder Rammverfahren. Bei der Verlegung sind die maximal möglichen Zugkräfte der Verbindung zu beachten:

Rohrdimension	80	100	125	150	200	250	300
Zugkräfte in kN	33	45	72	100	170	263	371

Je nach Bodenverhältnissen werden kunststoffummüllte Rohre mit oder ohne FZM-Ummantelung (FZM-S) eingesetzt. Steckmuffenrohre mit Polyethylen-Umhüllung werden im Verbindungsbereich mit einem Schrumpfschlauch nachummüllt und erhalten als zusätzlichen Schutz eine konische Blechmanschette, die über die Rohrverbindung gezogen wird.

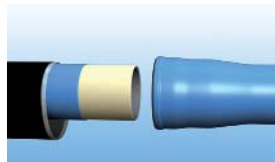


Rohre mit zusätzlicher FZM-

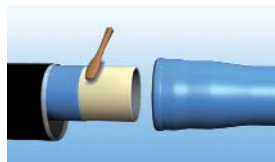
Ummantelung (Ummantelung auf der Muffenseite bis zum Rohrende) erhalten als Schutz im Verbindungsbereich eine Gummimanschette oder einen Schrumpfschlauch (siehe Abschnitt Steckmuffenrohre mit FZM) und zusätzlich wie die kunststoffumhüllten Rohre ebenfalls eine Blechmanschette als mechanischen Schutz.

7.4.9 Nachumhüllung von Rohren mit PE-Umhüllung

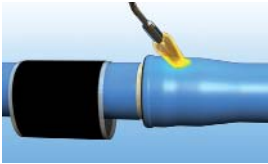
Aufgrund der Muffenkontur wird die Nachumhüllung mit speziell auf das Steckmuffenrohr abgestimmten Schrumpfschläuchen nach DIN 30672 bzw. DIN EN 12068 (für kathodisch geschützte Rohrleitungen) durchgeführt. MLP liefert auf Wunsch einen Schrumpfschlauch mit einer Breite von 180 mm für die Durchführung der Nachumhüllung. Die Herstellerangaben sowie die Angaben des DVGW-Arbeitsblattes GW 15 sind zu beachten.



1. Schrumpfschlauch einschließlich Schutzfolie vor dem Einschleiben des Spitzendes in die Muffe auf das Rohr schieben.



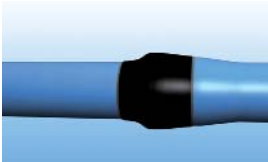
2. Rohroberfläche im Schrumpfbereich von Schmutz, Öl und Fett reinigen.



3. Nachumhüllungstelle mit weich eingestellter Brennerflamme auf ca. 70°C vorwärmen. Schutzfolie entfernen und Schlauch über die Verbindung ziehen.



4. Schrumpfschlauch unter gleichmäßiger Bewegung der Brennerflamme in Umfangsrichtung aufbringen. Schrumpfschlauch von der Mitte nach außen radial und gleichmäßig erwärmen, um Luft und Feuchtigkeit an den Seiten herauszupressen. Zuerst die Muffenseite, dann die Spitzendenseite aufschumpfen.



5. Der Schrumpfvorgang ist einwandfrei durchgeführt, wenn die Manschette glatt, ohne Kaltstellen und Luftblasen anliegt, der Dichtungskleber an beiden Seiten gleichmäßig herausgedrückt und die geforderte Überlappung von mindestens 50 mm eingehalten wurde.

7.4.10 Nachumhüllung von Rohren mit zusätzlicher FZM-Ummantelung

Steckmuffenrohre können als mechanischen Schutz für die Kunststoff-Umhüllung eine zusätzliche Faserzementmörtel (FZM)-Ummantelung nach DVGW-Arbeitsblatt GW340 erhalten. Es werden zwei Ausführungen unterschieden:

Verlegetechnik

I. Die Ummantelung ist sowohl am Spitzende als auch auf der Muffenseite so weit zurückgesetzt, dass nach dem Herstellen der Rohrverbindung zuerst eine Nachummhüllung mittels Schrumpfschlauch vorgenommen wird. Zur Ergänzung des mechanischen Schutzes wird zusätzlich z.B. eine Zementbinde im Verbindungsbereich gewickelt.

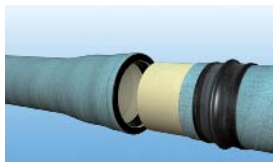
Bei der Zementbinde handelt es sich um ein mit Zementmörtel beschichtetes Bandmaterial. Es ist vierlagig ausgeführt, hat eine Länge von 3 m und eine Breite von 12 cm. Aufgrund der Alkalität des Mörtels sind bei der Verarbeitung wasserdichte Handschuhe zu tragen.



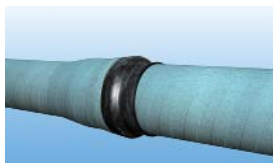
1. Die Zementbinde wird in Wasser getaucht, bis sie vollständig durchtränkt ist, es steigen dann keine Luftblasen mehr auf. Danach wird das überschüssige Wasser leicht ausgedrückt.

2. Die Binde unter leichtem Zug mit 60% Überlappung auf die Nachummantelungsstelle wickeln, die Enden der Werksummantelung mit einbeziehen. Die Nachummantelung ist nach ca. drei Stunden mechanisch belastbar.

II. Die Ummantelung ist sowohl am Spitzende als auch auf der Muffenseite so weit vorgezogen, dass sie auf dem Rohr praktisch durchgängig ist. Die Nachumhüllung mit Schrumpfschlauch und Zementbinde entfällt.



1. Als Schutz im Verbindungsbereich der Rohre wird eine Gummimanschette (siehe Zubehör) aufgebracht. Sie wird vor dem Einschieben auf das Spitzende aufgezogen.



2. Nach Herstellung der Rohrverbindung die Manschette über die Muffe ziehen, bis sie eng anliegt.

7.4.11 Berechnung der zu sichernden Rohrlängen beim Einbau von längskraftschlüssigen Steckmuffenverbindungen

An Bögen, Abzweigen, Querschnittsänderungen, geschlossenen Armaturen und Endverschlüssen von Steckmuffenrohrleitungen erzeugt der Innendruck Kräfte, die nach dem DVGW-Merkblatt GW 310 ermittelt werden können.

Grundsätzlich können diese Kräfte über Betonwiderlager nach DVGW-Merkblatt GW 310 oder längskraftschlüssige Muffenverbindungen übertragen werden.

Das DVGW-Arbeitsblatt GW 368 „Längskraftschlüssige Rohrverbindungen für Rohre, Formstücke und Armaturen“ enthält Angaben über Bauarten von längskraftschlüssigen Muffenverbindungen und zur Berechnung.

Die Anzahl der zu sichernden Rohrlängen ist abhängig vom Rohraußendurchmesser (DE), der Höhe des Systemprüfdrucks (STP), der Reibungszahl (μ) und der Rohrüberdeckung (H), bei Bögen und Abzweigungen auch vom Erdwiderstand.

Aus Sicherheitsgründen, z.B. im Falle späterer Aufgrabungen, wird empfohlen, mindestens 12 m auf beiden Seiten eines Bogens, einer Armatur, einem Abzweig, eines Endverschlusses oder einer Querschnittsveränderung zu sichern.

Nachfolgend sind die zu sichernden Längen in Metern für 6 m und 12 m Stahlsteckmuffenrohre für verschiedene Parameter und einen Systemprüfdruck (STP) von 45 bar angegeben.

Prüfdruck 45 bar, 6 m Rohrlängen:

Verfüllmaterial: Schotter, Kies, Sand				Prüfdruck STP=45 bar		
Rohrdeckung	H=1 m			Einzelrohrlänge=6 m		
Reibungszahl	$\mu=0,50$					
zul. Bodenpressung	$s_h=4 \text{ N/cm}^2$					
Winkel α	11°	22°	30°	45°	90°	Endstück
DN 100	-	-	-	12	16	20
DN 125	-	-	12	15	21	25
DN 150	-	12	14	19	25	30
DN 200	-	17	23	28	34	38
DN 250	12	27	32	38	43	48
DN 300	14	35	41	46	52	56

Prüfdruck 45 bar, 12 m Rohrlängen:

Verfüllmaterial: Schotter, Kies, Sand				Prüfdruck STP=45 bar		
Rohrdeckung	H=1 m			Einzelrohrlänge=12 m		
Reibungszahl	$\mu=0,50$					
zul. Bodenpressung	$s_h=4 \text{ N/cm}^2$					
Winkel α	11°	22°	30°	45°	90°	Endstück
DN 100	-	-	-	-	-	-
DN 125	-	-	-	-	-	24
DN 150	-	-	-	-	24	27
DN 200	-	-	-	24	28	36
DN 250	-	-	-	26	37	45
DN 300	24	24	24	35	46	54

Verlegetechnik

Prüfdruck 45 bar, 6 m Rohrlängen:

Verfüllmaterial: stark lehmiger Sand, sandiger Lehm, Lehm, Ton, Mergel				Prüfdruck STP=45 bar		
Rohrdeckung H=1 m						
Reibungszahl $\mu=0,25$						
zul. Bodenpressung $s_H=3 \text{ N/cm}^2$				Einzelrohrlänge=6 m		
Winkel α	11°	22°	30°	45°	90°	Endstück
DN 100	-	12	19	28	37	43
DN 125	-	20	29	37	46	52
DN 150	12	29	38	46	55	61
DN 200	15	47	56	64	73	79
DN 250	34	66	74	82	91	97
DN 300	51	83	91	99	108	114

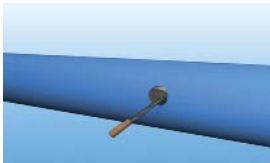
Prüfdruck 45 bar, 12 m Rohrlängen:

Verfüllmaterial: stark lehmiger Sand, sandiger Lehm, Lehm, Ton, Mergel				Prüfdruck STP=45 bar		
Rohrdeckung H=1 m						
Reibungszahl $\mu=0,25$						
zul. Bodenpressung $s_H=3 \text{ N/cm}^2$				Einzelrohrlänge=12 m		
Winkel α	11°	22°	30°	45°	90°	Endstück
DN 100	-	-	-	-	29	41
DN 125	-	-	-	24	38	51
DN 150	-	-	24	29	47	60
DN 200	-	24	31	47	65	77
DN 250	-	33	50	66	83	96
DN 300	24	50	67	83	100	112

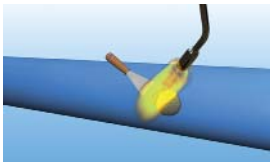
7.5 Ausbesserungen von Fehlstellen

7.5.1 Polyethylen-Umhüllung

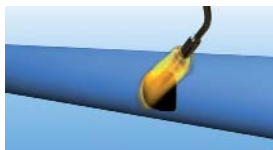
Fehlstellen in der Polyethylen-Umhüllung, die durch Transport oder Handhabung entstanden sind, müssen entsprechend den Angaben des DVGW-Arbeitsblattes GW 15 ausgebessert werden. Je nach Fehlstellengröße können hierfür z.B. Reparaturflicken oder Materialien nach DIN 30672 verwendet werden. Bei kleinflächigen Beschädigungen empfiehlt sich der Einsatz eines Reparaturflickens, eine allseitige Überdeckung auf die Werksumhüllung von 50 mm ist einzuhalten:



1. Anhaftenden Schmutz, Rost und Fett entfernen, lose Teile abschneiden sowie Kerben und Einschnitte in der Umhüllung mittels Schmirgelleinen oder Raspel ausrunden.



2. Die Schadstelle vorwärmen und mit beiliegenderem Füller auffüllen. Wenn notwendig, mit einem Spachtel glätten.



3. Reparaturflicken auf der Klebeseite vorwärmen, anschließend im Reparaturbereich aufbringen. Mit weich eingestellter Propangasflamme erwärmen und mit Handschuh oder Rolle andrücken, bis er glatt und blasenfrei anliegt.

7.5.2 Faserzementmörtel-Ummantelung

Fehlstellen in der FZM-Ummantelung können mit Zementbinden ausgebessert werden, die im Fehlstellenbereich aufgewickelt werden, siehe Abschnitt "Nachummantelung".

7.5.3 Zementmörtel-Auskleidung

Für Fehlstellen in der Zementmörtel-Auskleidung oder auch für Rohr- bzw. Formstückflächen, die nachträglich ausgekleidet werden sollen, wird eine Zementmörtelmischung auf Basis eines Portlandzementes (CEM I) verwendet (siehe Zubehör: Isomix):

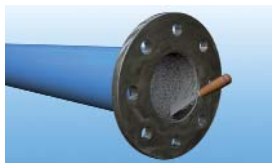
1. Der Mörtel wird als Eimergebilde geliefert, der 10 kg Trockenmörtel enthält. Vor der Verarbeitung wird die zum Anmachen notwendige Wassermenge hinzugegeben und die Mörtelmasse homogen vermischt.



2. Die Auskleidungsfläche ist vor dem Auftragen des Mörtels durch Ausbürsten zu säubern und anzufeuchten, damit der Mörtel eine ausreichende Haftung auf dem Untergrund erhält.



3. Anschließend wird der Reparaturmörtel mittels Spachtel aufgetragen und geglättet. Die Reparatur und nachfolgende Aushärtung des Mörtels muss oberhalb von 5°C erfolgen (frostfreie Lagerung).



Vor allem bei hohen Temperaturen ist es zur Sicherstellung einer einwandfreien Aushärtung ratsam, die ausgekleidete Fläche z.B. mit Plastikfolien abzudecken und/oder die Fläche feucht zu halten. Vor der Durchführung von Schweißarbeiten muss der Zementmörtel in diesem Bereich mindestens 24 Stunden aushärten.

7.6 Baustellenschnitte

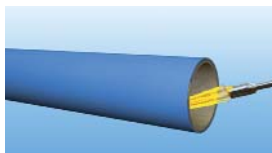
Das Trennen der Rohre und die nachfolgend notwendige Endenvorbereitung erfolgt je nach Umhüllung.

7.6.1 Rohre mit Kunststoff-Umhüllung

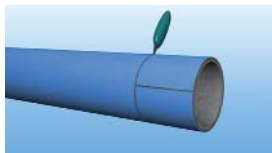
1. Trennen des Rohres mittels Trennschleifer. Es können Trennschleifer mit Benzinmotor, Elektro- oder Prebluftantrieb verwendet werden. Es empfiehlt sich, Trennscheiben für Stahl des Typs A 24 einzusetzen.



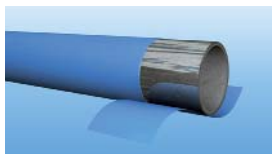
2. Erwärmen des Rohrendes mit einer Propan- gasflamme auf ca. 70°C von der Innenseite des Rohres. Hiermit wird eine gleichmäßige Erwärmung des Rohres ohne Beschädigung der Kunststoff-Umhüllung erreicht.



3. Einschneiden der Kunststoff-Umhüllung in Umfangs- und Längsrichtung. Die Endenfreiheit bei Rohren mit Stumpfschweißverbindung beträgt ca. 110 mm, beim Rohr mit Einsteckschweißmuffe je nach Rohrdimension 165 bis 210 mm (siehe Original-Rohrende).



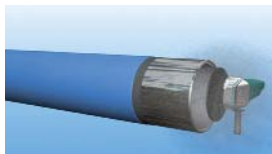
4. Abziehen der Polyethylen-Umhüllung. Bei richtiger Temperatur der Oberfläche lässt sich der Kunststoffmantel leicht und glatt abziehen. Bei Einreißen der Umhüllung Rohrende etwas abkühlen lassen. Lässt sich der Kunststoff nicht leicht abziehen, Rohrende etwas mehr erwärmen.



5. Anbringen der Rohrfase. Bei Stumpfschweißverbindung das Rohrende mittels Winkelschleifer auf 30° anschrägen, es verbleibt eine Reststeghöhe von ca. 1,6 mm. Das Rohrende bei Rohren mit Einsteckschweißmuffenverbindung bleibt glattendig. Steckmuffenrohre erhalten eine 65° Ansträgung mit einer verbleibenden Reststeghöhe von ca. 1,2 mm. Bei Bedarf den auf dem Rohr verbliebenen Epoxidharzprimer und Kleber der Umhüllung mittels Schruppscheibe entfernen.



6. Bei Wasserleitungsrohren mit Stumpfschweißverbindung wird die ZM-Auskleidung 3-5 mm am Rohrende zurückgeschnitten, damit die Rohrenden miteinander verschweißt werden können. Dies kann z.B. mit einem speziellen Winkelschleiferaufsatz durchgeführt werden.



7. Bei Steckmuffenrohren wird die Rohrendenfase abschließend mit einem für Trinkwasser geeigneten Material beschichtet.

7.6.2 Rohre mit FZM-N Ummantelung

Bei Rohren mit zusätzlicher Faserzementmörtelummantelung wird die Ummantelung in Umfangs- und Längsrichtung eingeschnitten. Um die Polyethylen-Umhüllung nicht zu beschädigen, die Ummantelung nur ca. 3-4 mm tief einschneiden. Auf Wunsch kann hierfür ein geeigneter Aufsatz für einen handelsüblichen Winkelschleifer geliefert werden. Die Ummantelung kann nachfolgend leicht mit einem Hammer abgeschlagen werden.



Weitere Schritte siehe Punkt 7.6.1.

7.6.3 Rohre mit FZM-S Ummantelung

Die Ausführung FZM-S wird in der Regel zur Unterquerung von Hindernissen (Straßen, Wasserwege, Bahnlinien usw.) eingesetzt. Das Schneiden bzw. Kürzen von Rohren ist hier unüblich, aber gemäß unserer Baustellenanweisungen möglich.

Bei Rohren mit FZM-Ummantelung, die für die grabenlose Verlegung eingesetzt werden, muss im Falle der Endenvorbereitung für eine Nachumhüllung das T-Profil der Kunststoff-Umhüllung entfernt werden.

Herstellung der Endenauführung bei Schnittrohren

Ist es erforderlich, Schnittstellen vor Ort zu erstellen, so muss die Ausführung der Rohrenden wie folgt hergestellt werden.

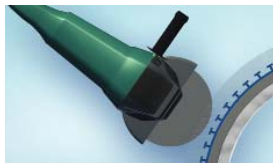
1. Benötigte Werkzeuge

- Winkelschleifer mit Trennscheibe zum Abschleifen der mörtelbehafteten T-Profilierung
- Schrupscheibe oder rotierende Stahlbürste zum Entfernen der Epoxidharzgrundierung und Kleberschicht
- Gasbrenner zum Vorwärmen des Rohrendes
- Hammer und Meißel zum Abschlagen der Mörtelschicht
- Messer zum Durchtrennen der PE/PP-Umhüllung

2. Vorgehensweise:

a) Anzeichnen des Rundeinschnitts und des Längseinschnitts

b) Einschneiden der Ummantelung mittels Winkelschleifer bis möglichst an das T-Profil.



c) Abschlagen der eingeschnittenen Zementmörtelschicht mit Hammer und Meißel



Verlegetechnik



d) Abschleifen des Verklammerungsprofils bis auf Höhe der PE/PP-Umhüllung mittels Winkelschleifer.

e) Erwärmen des Rohrendes von der Innenseite mit einer Gasflamme. Zum Ablösen der PE/PP-Umhüllung reicht eine Rohrerwärmung auf ca. 60-70°C aus.

f) Einschneiden der Kunststoff-Umhüllung in Umfangs- und Längsrichtung mit einem Messer bis zur Stahloberfläche.



g) Abziehen der PE/PP-Umhüllung. Bei richtiger Temperatur der Oberfläche lässt sich der Kunststoffmantel leicht und glatt abziehen. Bei Einreißen der Umhüllung Rohrende etwas abkühlen lassen. Lässt sich der Kunststoff nicht

leicht abziehen, Rohrende etwas mehr erwärmen.

h) Bei Bedarf den auf dem Rohr verbliebenen Epoxidharzprimer und Kleber der Umhüllung mittels Schruppscheibe entfernen.

i) Anbringen der Rohrfase. Bei Stumpfschweißverbindung das Rohrende mittels Winkelschleifer auf 30° anschrägen, es verbleibt eine Reststeghöhe von ca. 1,6mm. Abschrägen der PE/PP-Schicht mittels rotierender Stahlbürste.

7.7 Anbohrungen

Hinweise zur Auswahl von Anbohrarmaturen und zum Anbohrvorgang gibt das DVGW-Merkblatt W 333.

Anbohrarmaturen in handelsüblichen Ausführungen mit Bügelbreiten größer als 20 mm können direkt auf die PE-Umhüllung aufgesetzt werden. Ein vorheriges Entfernen der Kunststoff-Umhüllung ist nicht erforderlich. Anbohrgeräte sollen handlich und für Anbohrungen unter zulässigem Betriebsdruck geeignet sein. Die Anbohrung wird von Hand oder maschinell durchgeführt.

Der Vorschub des Bohrers (HSS oder HM) oder Fräasers (HSS) muss langsam und stetig sein, damit Abplatzungen in der ZM-Auskleidung vermieden werden. Während des Anbohrens ist auf eine ausreichende Spülung zu achten.

Bei Rohren mit FZM-Ummantelung wird empfohlen, die Ummantelung im Bereich der Anbohrarmatur zu entfernen.



Bei Rohrleitungen mit Polyethylen-Umhüllung kann diese im Bereich der Anbohrarmatur auf dem Rohr verbleiben, eine Entfernung ist nicht notwendig. Die zusätzliche FZM-

Ummantelung bei Stahlrohren dient als mechanischer Schutz.

Verlegetechnik

Sofern keine speziellen Anbohrgeräte und -armaturen für FZM verwendet werden, ist diese vor dem Anbohrvorgang zu entfernen. Das Haltestück der Anbohrarmatur ist so auszuführen, dass eine Beschädigung des Korrosionsschutzes vermieden wird, eine breite Ausführung des Haltestücks reduziert die Flächenpressung am Rohr. Zur Vermeidung von langen Bohrspänen eignen sich Spiralbohrer aus Werkzeugstahl (WS), Hochleistungsschnellstahl (HSS) oder mit Hartmetallschneide. Ebenfalls geeignet sind Lochfräser aus WS, HSS oder mit Diamant bestückte. Alle Bohraufsätze müssen zum Anbohren von Stahlrohren geeignet sein (siehe Herstellerangabe). Das Anbohrgerät muss einen langsamen Vorschub des Bohrers bzw. Fräsers ermöglichen, damit bei Wasserleitungsrohren ein Ausbrechen der Zementmörtel-Auskleidung vermieden wird.

7.8 Grabenlose Rohrverlegung



7.8.1 Allgemeines

Zur grabenlosen Verlegung von Rohrleitungen für die Wasser- und Abwasserentsorgung werden heute die unterschiedlichsten Verfahren angewendet. Für die grabenlosen Verfahren sind die DVGW-Arbeitsblätter der Reihe GW 320ff zu beachten. Das wohl am häufigsten angewendete Verfahren ist das steuerbare, horizontale Spülbohrverfahren. Daneben kommen verschiedene Press- und Ziehverfahren zum Einsatz.

Wichtige Hinweise für die Verlegung mit dem Spülbohrverfahren gibt das DVGW-Arbeitsblatt GW 321 „Steuerbare, horizontale Spülbohrverfahren für Gas- und Wasserrohrleitungen – Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung“. So sind z.B. die zulässigen Zugkräfte für Stahlrohre in Abhängigkeit vom minimal zulässigen Biegeradius $R_{\min} = \frac{D_a}{2} \times \frac{E \times S}{\sigma_{\text{zul}}}$ aufgeführt.

7.8.2 Umhüllungen und Ummantelungen

Neben der Einhaltung der Verfahrensparameter ist der Auswahl des Umhüllungssystems und dessen ordnungsgemäßer Verarbeitung große Bedeutung beizumessen.

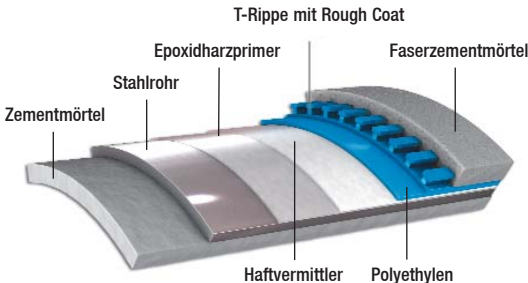
Wie bei der Verlegung im offenen Graben sind PE-umhüllte Rohrleitungen in steinfreien Böden zu verlegen. Bei Vorliegen von steinigen oder felsigen Böden und wenn eine Beschädigung der Rohrumhüllung nicht ausgeschlossen werden kann, sollte eine Umhüllung mit höherer mechanischer Beständigkeit verwendet werden.

Alternativ zur Polyethylen-Umhüllung kann z.B. eine Polypropylen-Umhüllung oder, als zusätzlicher mechanischer Schutz für die Kunststoff-Umhüllung, eine FZM-Ummantelung ausgeführt werden. Gerade die FZM-Ummantelung wird bei der grabenlosen Verlegung häufig verwendet, da sie im Vergleich zur Kunststoff-Umhüllung eine sehr viel höhere mechanische Beständigkeit aufweist.

Entsprechend dem DVGW-Arbeitsblatt GW 340 „FZM-Ummantelungen zum mechanischen Schutz von Stahlrohren und -formstücken mit Polyolefinumhüllung“ ist bei grabenloser Verlegung die Ummantelung FZM-S vorgesehen. Bei dieser Ausführung der Ummantelung wird ein Haftverbund zwischen der PE-Umhüllung und der FZM-Ummantelung hergestellt damit die bei der Verlegung auftretenden Scherkräfte auf das

Stahlrohr übertragen werden können.

Die Umhüllung wird hierzu mit einer im Zuge der PE-Beschichtung ebenfalls extrudierten sogenannten T-Rippe versehen, nachfolgend wird dann noch ein sogenanntes "Rough Coat" aufgetragen. Weitere Produktbeschreibungen entnehmen Sie bitte der MLP-Produktbroschüre "MAPEC® Sonderlösungen für den anspruchsvollen Rohrleitungsbau".



Bei der Verlegung mit dem Press- bzw. Ziehverfahren kann es, in Abhängigkeit von der Bodenqualität und den Verfahrensparametern, günstiger sein, Rohre mit einer Kunststoff-Umhüllung zu verlegen. Insbesondere bei lehmigen Böden und längeren Verlegezeiten besteht bei der FZM-Ummantelung die Gefahr, dass die Haftreibung der Ummantelung zu groß wird und sich die Rohrleitung im Boden quasi „fest-saugt“.

7.8.3 Nachumhüllung und Nachummantelung

Werden kunststoffumhüllte Rohre ohne zusätzlichen mechanischen Schutz verlegt, so sollten für die Nachumhüllung Systeme eingesetzt werden, die die bei der Verlegung auftretenden Scherkräfte aufnehmen können. Hierzu zählen z.B. Schrumpfschläuche bzw. -manschetten für grabenlose Verlegung, GFK-Lamine oder duromere Spachtelmassen.









Für die Nachummantelung der FZM-Ummantelung kann der FSH-Gießmörtel verwendet werden. Der Vorteil dieser Nachummantelung liegt im glatten und gleichmäßigen Übergang zwischen Werks- und Nachummantelung. Sie sollte mindestens einen Tag aushärten, um eine für die Verlegung ausreichende Festigkeit zu erreichen.

Werden kürzere Aushärtezeiten gefordert, so wird das MAPUR®-System empfohlen. Hierbei handelt es sich um ein sandgefülltes Gießharzsystem auf Polyurethanbasis. Beim Rohreinzug ist auf eine gleichmäßige Belastung der Rohrleitung zu achten, insbesondere punktuelle Auflagerungen auf Stahlrollenböcken sind zu vermeiden, da hierdurch die FZM-Ummantelung geschädigt werden kann.

MAPUR®-Produktinnovation

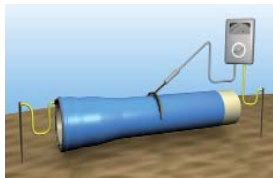
Salzgitter Mannesmann Line Pipe bietet mit dem **MAPUR®**-System und der damit verbundenen Dienstleistung der Firma SKI in Frankfurt a. M. (www.ski-gmbh.de) ein sandgefülltes Gießharz-Vergussystem auf Polyurethanbasis an, dessen Verarbeitbarkeit weitgehend dem Zement-Gießmörtel entspricht. Auch hier sind zuvor die üblichen Korrosionsschutzmaßnahmen durch Schrumpfschläuche oder Korrosionsschutzbinden vorgesehen.

Aushärte- und Festigkeitsvergleich

MAPUR®-Gießharz (PUR) bei kalter Verarbeitung		Die Vorteile des neuen MAPUR®-Gießharzes zeigen sich vor allem in der deutlich kürzeren Zeit zur Erreichung der maximalen Festigkeit.
	1 Tag	
	1 Tag	
MAPUR®-Gießharz (PUR) bei warmer Verarbeitung		
	ca. 3 Stunden	
	1 Tag	
FSH-Gießmörtel (Zement plus Pappverschalung)		minimale Aushärungszeit nach der Verarbeitung
	1 Tag	
	7 Tage	
FSH-Gießmörtel (Zement plus GFK-Binde)		
	1 Tag	maximale Festigkeit nach der Verarbeitung
	7 Tage	

7.9 Prüfung der Polyethylen-Umhüllung auf Fehlerfreiheit

Vor dem Einbringen der Rohre in den Graben bzw. vor dem Verfüllen der Leitungszone ist die gesamte Rohrleitung mit einem Hochspannungsprüfgerät auf Isolationsfehler zu untersuchen. Die Prüfspannung beträgt mindestens 5 kV, zuzüglich 5 kV je mm Umhüllungsschichtdicke, jedoch maximal 20 kV. Das Isotestgerät kann bei Bedarf bei MLP ausgeliehen werden.



Zur Prüfung wird z.B. beim Steckmuffenrohr das Rohr über einen an der Muffenstirnseite aufgesetzten Magneten und ein Erdkabel gerendet. Das Prüfgerät kann dann ebenfalls mit einem Erdspeer oder einer Schlepperde gerendet werden.

Eventuelle festgestellte Fehlstellen sind z.B. mit Reparatursets für die Kunststoff-Umhüllung entsprechend den Herstellerangaben auszubessern.

Bei geschweißten Rohrleitungen erfolgt die Umhüllungsprüfung in der Regel im Rahmen der Strangverlegung beim Absenken in den Rohrleitungsgraben nach dem gleichen Messprinzip.

In der Umhüllung festgestellte Beschädigungen werden nachfolgend ausgebessert und erneut geprüft (siehe auch Abs. 7.5)

7.10 Druckprüfung

Die Druckprüfung von Wasserleitungsrohren aus Stahl wird nach DVGW-Arbeitsblatt W 400 Teil 2 (DIN EN 805) durchgeführt. Teil 3 dieser Norm gibt drei mögliche Verfahren an:

- Normalverfahren
- Beschleunigtes Normalverfahren
- Sonderverfahren

Es können entweder Teilstrecken bis ca. 1500 Meter Länge oder die gesamte Leitungsstrecke geprüft werden. Letzteres empfiehlt sich insbesondere bei geschweißten Rohrleitungen aufgrund der Längskraftschlüssigkeit.

Die Leitung muss vor dem Aufgeben des Prüfdrucks so angeeckt bzw. abgesichert sein, dass der Prüfdruck keine Lageveränderung der Leitung bewirken kann. Dies gilt insbesondere, wenn bei mechanisch verbundenen Rohrsystemen der zu prüfende Rohrabschnitt bspw. durch ein mit Blindflansch versehenes EU-Stück abgedrückt wird. Das Formteil ist dazu in seiner axialen Ausrichtung zu fixieren. Auch im Falle des Einsatzes längskraftschlüssiger Rohrverbindungen ist dieser Punkt zu beachten.

Die Füllgeschwindigkeit sollte etwa 0,05 m/s betragen, so dass an den Entlüftungsstellen der Hochpunkte die eingeschlossene Luft sicher entweichen kann. Hieraus ergeben sich

Verlegetechnik

folgende Füllvolumenströme:

Nennweite DN	100	150	200	250	300	400	500	600
Füllvolumenstrom in l/s	0,3	0,7	1,5	2,0	3,0	6,0	9,0	14,5

Der Zementmörtel der Leitung muss sich vor der Prüfung mit Wasser sättigen. Dazu wird die Rohrleitung mit Wasser gefüllt und, je nach Prüfverfahren, bereits vor der eigentlichen Druckprüfung der Prüfdruck eingestellt.

Der Prüfdruck beträgt nach DVGW-Arbeitsblatt W 400 Teil 2 (DIN EN 805):

bei Betriebsdrücken bis 10 bar: $1,5 \times \text{Nenndruck}$

bei Betriebsdrücken größer 10 bar: $\text{Nenndruck} + 5 \text{ bar}$

7.11 Desinfektion

Sauberkeit bei der Handhabung und der Verlegung sind wesentliche Voraussetzung für einen reibungslosen Ablauf der Desinfektion. Die Rohre sind daher vor der Verlegung auf mögliche Verunreinigungen hin zu kontrollieren.

Die Desinfektion von Wasserleitungsrohren wird nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 291 durchgeführt. Bei Rohren mit Zementmörtel-Auskleidung ist es zweckmäßig, die Desinfektion gleichzeitig mit der Druckprüfung durchzuführen, da in diesem Fall das Desinfektionsmittel unter höherem Druck in

die Poren der Auskleidung gedrückt wird.

Nach dem Spülen der Rohrleitung (ca. 3-5facher Rohrleitungsinhalt bei ausreichender Spülgeschwindigkeit) erfolgt die Desinfektion, bei kleineren Rohrdurchmessern kann sie aufgrund der durchgeführten Spülung unter Umständen entfallen.

In der Mehrzahl aller Fälle wird als Desinfektionslösung ein chlorhaltiges, wässriges Medium verwendet, es kann aber auch ein anderes Mittel eingesetzt werden, z.B. Kaliumpermanganat, Ozon oder Wasserstoffperoxid. Chlorungsverfahren werden als Stand- oder Fließverfahren oder im Rahmen der Druckprüfung vorgenommen.

Die Freigabe desinfizierter Rohrleitungen erfolgt erst nach nachgewiesener mikrobiologischer Unbedenklichkeit. Die Untersuchungen hierzu sind nach der Trinkwasser-Verordnung durchzuführen.

Die Beseitigung der Desinfektionsmittel hat schadlos für die Umwelt zu erfolgen. Entweder wird eine Verdünnung der Desinfektionslösung vorgenommen oder die Wirkung des Desinfektionsmittels durch Zugabe eines Reduktionsmittels neutralisiert. Nachfolgend wird das wässrige Medium in das öffentliche Kanalnetz bzw. direkt in den Vorfluter eingeleitet oder durch Versickerung in das Erdreich beseitigt, wobei rechtliche Gesichtspunkte zu beachten sind.

1. Salzgitter Mannesmann Line Pipe GmbH
2. Stahlleitungsrohre für Wasser
3. Innen- und Außenschutz
4. Zubehör
5. Formstücke
6. Flansche
7. Verlegetechnik
8. Ausschreibungstexte
9. Normen

Ausschreibungstexte

8.1 Wasserleitungsrohre

Wasserrohr mit Stumpfschweißverbindung ZSK-V*:

Stahlrohr mit Stumpfschweißverbindung für die Wasserversorgung, Technische Lieferbedingungen nach DIN 2460 in Verbindung mit DIN EN 10224, Standardbaulänge 12 m, Zementmörtelauskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 (Portlandzement), außen PE-Umhüllung nach DIN 30670, geeignet für stark aggressive Böden, Rohrenden mit Kappen verschlossen. Mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.

DN _____

PN _____

Rohrlänge _____

Meter _____

Wasserrohr mit Einsteckschweißmuffenverbindung ZSK-M:

Stahlrohr mit Einsteckschweißmuffenverbindung für die Wasserversorgung, Technische Lieferbedingungen nach DIN 2460 in Verbindung mit DIN EN 10224, Standardbaulänge 12 m, Zementmörtelauskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 (Portlandzement), außen PE-Umhüllung nach DIN 30670, geeignet für stark aggressive Böden, Rohrenden mit Kappen verschlossen. Mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.

DN _____

PN _____

Rohrlänge _____

Meter _____

* Wenn Angaben zur Endenausführung fehlen, kommt die Standardversion (Typ C3 nach Anhang A der DIN EN 10298) zum Einsatz.

Wasserrohr mit Steckmuffenverbindung ZSK-SM:

Stahlrohr mit Steckmuffenverbindung Tyton® für die Wasserversorgung, Technische Lieferbedingungen nach DIN 2460 in Verbindung mit DIN EN 10224, Standardbaulängen 6 und 12 m, Zementmörtel-
auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 (Portlandzement), außen PE-Umhüllung nach DIN 30670, geeignet für stark aggressive Böden, mit werksseitig eingelegtem Gummidichtring nach DIN EN 681-1, Rohrenden mit Kappen verschlossen. Mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.

DN _____

PN _____

Rohrlänge _____

Meter _____

Wasserrohr mit Steckmuffenverbindung ZSK-SMS:

Stahlrohr mit Steckmuffenverbindung und Längskraftsicherung Tyton®-Sit für die Wasserversorgung, Technische Lieferbedingungen nach DIN 2460 in Verbindung mit DIN EN 10224, Standardbaulängen 6 und 12 m, Zementmörtel-
auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 (Portlandzement), außen PE-Umhüllung nach DIN 30670, geeignet für stark aggressive Böden, mit werksseitig eingelegtem Tyton®-Sit-Ring nach DIN EN 681-1, Rohrenden mit Kappen verschlossen. Mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.

DN _____

PN _____

Rohrlänge _____

Meter _____

Ausschreibungstexte

Wasserrohr mit Steckmuffenverbindung ZSK-DKM:

Stahlrohr mit Doppelkammermuffenverbindung und Längskraftsicherung Klemmring für die Wasserversorgung, Technische Lieferbedingungen nach DIN 2460 in Verbindung mit DIN EN 10224, Standardbaulängen 6 und 12 m, Zementmörtelauskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 (Portlandzement), außen PE-Umhüllung nach DIN 30670, geeignet für stark aggressive Böden, mit werksseitig eingelegtem Gummidichtring und Klemmring nach DIN EN 681-1, Rohrenden mit Kappen verschlossen. Mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.

DN _____

PN _____

Rohrlänge _____

Meter _____

Wasserrohr mit Nutverbindung ZSK-N:

Stahlrohr mit Nutverbindung für die Wasserversorgung, Technische Lieferbedingungen nach DIN 2460 in Verbindung mit DIN EN 10224, Standardbaulängen 6 und 12 m, Zementmörtelauskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 (Portlandzement), außen PE-Umhüllung nach DIN 30670, geeignet für stark aggressive Böden, Rohrenden mit Kappen verschlossen. Einschließlich Kupplungen für die Rohrverbindungen. Mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.

DN _____

PN _____

Rohrlänge _____

Meter _____

Abwasserrohr mit Einsteckschweißmuffenverbindung ZSK-MA:

Stahlrohr mit Einsteckschweißmuffenverbindung für die Abwasserentsorgung, Technische Lieferbedingungen nach DIN 2460 in Verbindung mit DIN EN 10224, Standardbaulänge 12 m, Zementmörtelauskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 (Hochofenzement), außen PE-Umhüllung nach DIN 30670, geeignet für stark aggressive Böden, Rohrenden mit Kappen verschlossen. Inklusive Dichtungsmasse für die Baustellenauskleidung der Rohrverbindung. Mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.

DN _____

PN _____

Rohrlänge _____

Meter _____

Abwasserrohr mit Steckmuffenverbindung ZSK-SMA:

Stahlrohr mit Steckmuffenverbindung Tyton[®] für die Abwasserentsorgung, Technische Lieferbedingungen nach DIN 2460 in Verbindung mit DIN EN 10224, Standardbaulängen 6 und 12 m, Zementmörtelauskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 (Hochofenzement), außen PE-Umhüllung nach DIN 30670, geeignet für stark aggressive Böden, mit werksseitig eingelegtem Gummidichtring nach DIN 4060, Rohrenden mit Kappen verschlossen. Mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.

DN _____

PN _____

Rohrlänge _____

Meter _____

Ausschreibungstexte

Abwasserrohr mit Steckmuffenverbindung ZSK-SMSA:

Stahlrohr mit Steckmuffenverbindung und Längskraftsicherung Tyton®-Sit für die Abwasserentsorgung, Technische Lieferbedingungen nach DIN 2460 in Verbindung mit DIN EN 10224, Standardbaulängen 6 und 12 m, Zementmörtelauskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 (Hochofenzement), außen PE-Umhüllung nach DIN 30670, geeignet für stark aggressive Böden, mit werksseitig eingelegtem Tyton®-Sit-Ring nach DIN EN 681-1, Rohrenden mit Kappen verschlossen. Mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.

DN _____

PN _____

Rohrlänge _____

Meter _____

Abwasserrohr mit Steckmuffenverbindung ZSK-DKMA:

Stahlrohr mit Doppelkammermuffenverbindung und Längskraftsicherung Klemmring für die Abwasserentsorgung, Technische Lieferbedingungen nach DIN 2460 in Verbindung mit DIN EN 10224, Standardbaulängen 6 und 12 m, Zementmörtelauskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 (Hochofenzement), außen PE-Umhüllung nach DIN 30670, geeignet für stark aggressive Böden, mit werksseitig eingelegtem Gummidichtring nach DIN 4060 und Klemmring, Rohrenden mit Kappen verschlossen. Mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.

DN _____

PN _____

Rohrlänge _____

Meter _____

Zusätzliche Faserzementmörtel-Ummantelung

Faserzementmörtel-Ummantelung nach DVGW-Arbeitsblatt GW 340, mechanisch verstärkt durch Fasern und mit Gewebereinlage bandagiert, Schichtdicke 9 mm, Normalausführung N.

Faserzementmörtel-Ummantelung nach DVGW-Arbeitsblatt GW 340, mechanisch verstärkt durch Fasern und mit Gewebereinlage bandagiert, Schichtdicke 9 mm, Sonderausführung S für grabenlose Verlegung mit speziellem T-Profil und zusätzlichem Rough Coating.

Ausschreibungstexte

8.2 Zubehör

Schrumpfschlauch für Schweißverbindungen

Schrumpfschlauch nach DIN 30672 für Schweißverbindungen, 360 mm breit.

DN _____

Stück _____

Schrumpfmanschette für Schweißverbindungen

Schrumpfmanschette nach DIN 30672 für Schweißverbindungen, konfektioniert, 450 mm breit, mit integriertem Verschlussband.

DN _____

Stück _____

Schrumpfschlauch für Steckmuffenverbindungen

Schrumpfschlauch nach DIN 30672 für Steckmuffenverbindungen, 180 mm breit.

DN _____

Stück _____

Schrumpfmanschette für Kupplungen bzw. Flanschverbindungen

Schrumpfmanschette nach DIN 30672 für Kupplungs- bzw. Flanschverbindungen, 300 mm breit, inklusive Verschlussband.

DN _____

Stück _____

Polyethylenbinde für Rohrbogen oder Schweißnähte

Polyethylenbinde nach DIN 30672, 50 mm bzw. 100 mm breit, zur Nachumhüllung von Rohrbogen oder Schweißnähten, inklusive Primer zur Untergrundvorbehandlung.

DN _____

Stück _____

FSH-Gießmörtel zur Nachummantelung FZM

FSH-Gießmörtel nach DVGW-Arbeitsblatt GW 340 zur Nachummantelung der FZM-Ummantelung im Schweißnahtbereich, Gebinde inklusive Wasser zum Anmachen des Mörtels und Pappverschalung sowie Klebeband.

DN _____

Anzahl Nachummantelungen _____

Zementbinde zur Nachummantelung FZM

Zementbinde nach DVGW-Arbeitsblatt GW 340 zur Nachummantelung der FZM-Ummantelung bei Muffenrohren bzw. Formteilen.

DN _____

Anzahl Nachummantelungen _____

Gummimanschette zur Nachummantelung FZM

Gummimanschette zur Nachummantelung der FZM-Ummantelung bei Muffenrohren bzw. Formteilen.

DN _____

Stück _____

Ausschreibungstexte

8.3 Formstücke für Rohre mit Schweißverbindung

Rohrbogen mit Stumpfschweißverbindung

Rohrbogen nach DIN EN 10253-2 mit Stumpfschweißverbindung, Bauart 3 ($r = 1,5 \times D_A$), Zementmörtelauskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880, außen rohschwarz, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.

DN _____

Gradzahl (11° , $22,5^\circ$, 30° , 45° , 90°) _____

PN _____

Stück _____

Rohrbogen mit Einsteckschweißmuffe

Rohrbogen nach DIN EN 10253-2, einseitig Einsteckschweißmuffe nach DIN 2460 und andererseits Schenkelverlängerung, Bauart 3 ($r = 1,5 \times D_A$), Zementmörtelauskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880, außen rohschwarz, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.

DN _____

Gradzahl (11° , $22,5^\circ$, 30° , 45° , 90°) _____

PN _____

Stück _____

Rohrbogen nach DIN EN 10253-2, beidseitig Einsteckschweißmuffe nach DIN 2460, Bauart 3 ($r = 1,5 \times D_A$), Zementmörtelauskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880, außen rohschwarz, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.

DN _____

Gradzahl ($11^\circ, 22,5^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 90^\circ$) _____

PN _____

Stück _____

T-Stück mit Stumpfschweißverbindung

T-Stück nach DIN EN 10253-2 mit Stumpfschweißverbindung, Zementmörtelauskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880, außen rohschwarz, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.

DN (Hauptnennweite) _____

dn (Abgang) _____

PN _____

Stück _____

T-Stücke mit Einsteckschweißmuffe

T-Stück nach DIN EN 10253-2, Hauptrohr mit Einsteckschweißmuffe nach DIN 2460 und Abgang mit Schenkelerlängerung, Zementmörtelauskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880, außen rohschwarz, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.

DN (Hauptnennweite) _____

dn (Abgang) _____

PN _____

Stück _____

Ausschreibungstexte

T-Stück nach DIN EN 10253-2, allseitig Einsteckschweißmuffe nach DIN 2460, Zementmörtelauskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880, außen rohschwarz, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.

DN (Hauptnennweite) _____

dn (Abgang) _____

PN _____

Stück _____

Reduzierstück mit Stumpfschweißverbindung

Reduzierstück DIN EN 10253-2 mit Stumpfschweißverbindung (konzentrisch), Zementmörtelauskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880, außen rohschwarz, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.

DN (Hauptnennweite) _____

dn (Abgang) _____

PN _____

Stück _____

Reduzierstücke mit Einsteckschweißmuffe

Reduzierstück nach DIN EN 10253-2 (konzentrisch), einseitig Einsteckschweißmuffe nach DIN 2460 und andererseits Schenkelverlängerung, Zementmörtelauskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880, außen rohschwarz, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.

DN (Hauptnennweite) _____

dn (Abgang) _____

PN _____

Stück _____

Reduzierstück nach DIN EN 10253-2 (konzentrisch), beidseitig
Einsteckschweißmuffe nach DIN 2460, Zementmörtelauskleidung
nach DIN EN 10298/DIN 2880, außen rohschwarz, mit Abnahme-
prüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204.

DN (Hauptnennweite) _____

dn (Abgang) _____

PN _____

Stück _____

8.4 Formstücke für Rohre mit Steckmuffenverbindungen

Flansch-Muffenstücke (EU-Stücke)

Flansch-Muffenstück (EU-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN
EN 545. Mit Steckmuffenverbindung Tyton® einschließlich Tyton®-
Dichtring aus EPDM. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476,
alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und
Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung/Auskleidung _____

DN _____

PN (10, 16, 25, 40) _____

Stück _____

Ausschreibungstexte

Flansch-Muffenstück (EU-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit längskraftschlüssiger Steckmuffenverbindung Tyton®-Sit einschließlich Sit-Ring aus EPDM. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung/Auskleidung _____

DN _____

PN (10, 16) _____

Stück _____

Flansch-Muffenstück (EU-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit längskraftschlüssiger Doppelkammermuffenverbindung DKM, einschließlich Tyton®-Dichtring aus EPDM und DKM-Ring. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545

Beschichtung/Auskleidung _____

DN _____

PN (10, 16, 25, 40) _____

Stück _____

Einflanschstück (F-Stück)

Einflanschstück (F-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung/Auskleidung _____

DN _____

PN (10, 16) _____

Stück _____

Doppelmuffenstück mit Flanschabzweig (MMA-Stück)

Doppelmuffenstück mit Flanschabzweig (MMA-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit Steckmuffenverbindung Tyton® einschließlich Tyton®-Dichtring aus EPDM. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung/Auskleidung _____

DN (Hauptnennweite) _____

dn (Abgang) _____

PN (10, 16, 25, 40) _____

Stück _____

Ausschreibungstexte

Doppelmuffenstück mit Flanschabzweig (MMA-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit längskraftschlüssiger Steckmuffenverbindung Tyton®-Sit einschließlich Sit-Ring aus EPDM. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung/Auskleidung _____

DN (Hauptnennweite) _____

dn (Abgang) _____

PN (10, 16) _____

Stück _____

Doppelmuffenstück mit Flanschabzweig (MMA-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit längskraftschlüssiger Doppelkammermuffenverbindung DKM, einschließlich Tyton®-Dichtring aus EPDM und DKM-Ring. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung/Auskleidung _____

DN (Hauptnennweite) _____

dn (Abgang) _____

PN (10, 16, 25, 40) _____

Stück _____

Doppelmuffenstück mit Muffenabzweig (MMB-Stück)

Doppelmuffenstück mit Muffenabzweig (MMB-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit Steckmuffenverbindung Tyton® einschließlich Tyton®-Dichtring aus EPDM. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung/Auskleidung _____

DN (Hauptnennweite) _____

dn (Abgang) _____

PN (10, 16, 25, 40) _____

Stück _____

Doppelmuffenstück mit Muffenabzweig (MMB-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit längskraftschlüssiger Steckmuffenverbindung Tyton®-Sit einschließlich Sit-Ring aus EPDM. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung/Auskleidung _____

DN (Hauptnennweite) _____

dn (Abgang) _____

PN (10, 16) _____

Stück _____

Ausschreibungstexte

Doppelmuffenstück mit Muffenabzweig (MMB-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit längskraftschlüssiger Doppelkammernmuffenverbindung DKM, einschließlich Tyton®-Dichtring aus EPDM und DKM-Ring. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung / Auskleidung _____
DN (Hauptnennweite) _____
dn (Abgang) _____
PN (10, 16, 25, 40) _____
Stück _____

Doppelmuffenbogen (MMK- und MMQ-Stück)

Doppelmuffenbogen (MMK-/MMQ-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit Steckmuffenverbindung Tyton® einschließlich Tyton®-Dichtring aus EPDM. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung / Auskleidung _____
DN _____
Gradzahl (11°, 22,5°, 30°, 45°, 90°) _____
PN (10, 16, 25, 40) _____
Stück _____

Doppelmuffenbogen (MMK-/MMQ-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit längskraftschlüssiger Steckmuffenverbindung Tyton®-Sit einschließlich Sit-Ring aus EPDM. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung/Auskleidung _____

DN _____

Gradzahl (11°, 22,5°, 30°, 45°, 90°) _____

PN (10, 16) _____

Stück _____

Doppelmuffenbogen (MMK-/MMQ-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit längskraftschlüssiger Doppelkammermuffenverbindung DKM, einschließlich Tyton®-Dichtring aus EPDM und DKM-Ring. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung/Auskleidung _____

DN _____

Gradzahl (11°, 22,5°, 30°, 45°, 90°) _____

PN (10, 16, 25, 40) _____

Stück _____

Ausschreibungstexte

Doppelmuffenübergangsstück (MMR-Stück)

Doppelmuffenübergangsstück (MMR-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit Steckmuffenverbindung Tyton® einschließlich Tyton®-Dichtring aus EPDM. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung/Auskleidung _____

DN _____

PN (10, 16, 25, 40) _____

Stück _____

Doppelmuffenübergangsstück (MMR-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit längskraftschlüssiger Steckmuffenverbindung Tyton®-Sit einschließlich Sit-Ring aus EPDM. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung/Auskleidung _____

DN _____

PN (10, 16) _____

Stück _____

Doppelmuffenübergangsstück (MMR-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit längskraftschlüssiger Doppelkammermuffenverbindung DKM, einschließlich Tyton®-Dichtring aus EPDM und DKM-Ring. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung/Auskleidung _____

DN _____

PN (10, 16, 25, 40) _____

Stück _____

Überschiebmuffe (U-Stück)

Überschiebmuffe (U-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit Steckmuffenverbindung Tyton® einschließlich Tyton®-Dichtring aus EPDM. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung/Auskleidung _____

DN _____

PN (10, 16, 25, 40) _____

Stück _____

Ausschreibungstexte

Überschiebmuffe (U-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit längskraftschlüssiger Steckmuffenverbindung Tyton®-Sit einschließlich Sit-Ring aus EPDM. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung / Auskleidung _____

DN _____

PN (10, 16) _____

Stück _____

Überschiebmuffe (U-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit längskraftschlüssiger Doppelkammermuffenverbindung DKM, einschließlich Tyton®-Dichtring aus EPDM und DKM-Ring. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung / Auskleidung _____

DN _____

PN (10, 16, 25, 40) _____

Stück _____

Hydrant-Fußbogen 90° (EN-Stück)

Hydrant-Fußbogen 90° (EN-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit Steckmuffenverbindung Tyton® einschließlich Tyton®-Dichtring aus EPDM. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung/Auskleidung _____

DN _____

PN (10, 16, 25, 40) _____

Stück _____

Hydrant-Fußbogen 90° (EN-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit längskraftschlüssiger Steckmuffenverbindung Tyton®-Sit einschließlich Sit-Ring aus EPDM. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung/Auskleidung _____

DN _____

PN (10, 16) _____

Stück _____

Ausschreibungstexte

Hydrant-Fußbogen 90° (EN-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit längskraftschlüssiger Doppelkammermuffenverbindung DKM, einschließlich Tyton®-Dichtring aus EPDM und DKM-Ring. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung/Auskleidung _____

DN _____

PN (10, 16, 25, 40) _____

Stück _____

Hausanschlussstück mit 2“-Gewindeabgang (A-Stück)

Hausanschlussstück mit 2“-Gewindeabgang (A-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit Steckmuffenverbindung Tyton® einschließlich Tyton®-Dichtring aus EPDM. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung/Auskleidung _____

DN _____

PN (10, 16, 25, 40) _____

Stück _____

Hausanschlussstück mit 2“-Gewindeabgang (A-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit längskraftschlüssiger Steckmuffenverbindung Tyton®-Sit einschließlich Sit-Ring aus EPDM. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/ DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung / Auskleidung _____

DN _____

PN (10, 16) _____

Stück _____

Hausanschlussstück mit 2“-Gewindeabgang (A-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit längskraftschlüssiger Doppelkammermuffenverbindung DKM, einschließlich Tyton®-Dichtring aus EPDM und DKM-Ring. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/ DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung / Auskleidung _____

DN _____

PN (10, 16, 25, 40) _____

Stück _____

Blindflansch (X-Stück)

Blindflansch (X-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476.

DN _____

PN (10, 16) _____

Stück _____

Ausschreibungstexte

Doppelflanschbogen (FFK- und FFQ-Stück)

Doppelflanschbogen (FFK- und FFQ-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung/Auskleidung _____

DN _____

Gradzahl (11°, 22,5°, 30°, 45°, 90°) _____

PN (10, 16, 25, 40) _____

Stück _____

T-Stück mit Flanschstutzen (T-Stück)

T-Stück mit Flanschstutzen (T-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung/Auskleidung _____

DN (Hauptnennweite) _____

dn (Abgang) _____

PN (10, 16, 25, 40) _____

Stück _____

Doppelflanschübergangsstück (FFR-Stück)

Doppelflanschübergangsstück (FFR-Stück) aus duktilem Gusseisen nach DIN EN 545. Mit Epoxidharzbeschichtung nach DIN 3476, alternativ ZM-Auskleidung nach DIN EN 10298/DIN 2880 und Bitumenbeschichtung nach DIN EN 545.

Beschichtung/Auskleidung _____

DN (Hauptnennweite) _____

dn (Abgang) _____

PN (10, 16, 25, 40) _____

Stück _____

8.5 Kupplungen und Formstücke für Rohre mit Nutverbindung

Alle genuteten Komponenten

Material

Gusseisen gemäß ASTM A-536, Klasse 65-45-12. Gusseisen gemäß ASTM A-395, Klasse 65-45-15 ist auf Anfrage erhältlich.

Beschichtung des Gehäuses: Orange lackiert, feuerverzinkt oder andere Beschichtungsvarianten. Kupplungen, Formteile, Armaturen, Dichtungen, Schrauben, Muttern und alle Nutwerkzeuge sollten von einem Hersteller sein.

Vor Montagebeginn ist eine Nut- und Montageeinweisung der Monteur für das Victaulicsystem durch den Hersteller durchzuführen, zu dokumentieren und der Bauleitung als Nachweis vorzulegen. Desweiteren müssen alle Dichtungen mit dem Victaulic Montagegleitmittel gemäß Installationsanweisung eingefettet werden.

Ausschreibungstexte

Rohrkupplung 107 starr

Starre, montagefertige Victaulic Rohrkupplung Typ 107

Max. Betriebsdruck bis zu 34 bar.

Unterdruckfähige Sicherheitsrohrkupplung ohne Einzelteile. Verhindert Außenluftinzug und Korrosion im System. Mit schrägen Passflächen zur Erreichung der Starrheit. Montagefertig ohne Demontage der Schrauben, Muttern und Dichtung (EHP Hochleistungsdichtung für maximale Dichtleistung bei Temperaturen von -34°C bis 121°C).

Schrauben/Muttern: Aus Vergütungsstahl, Schlossschraube entspricht den physikalischen und chemischen Anforderungen von ASTM A-449 und den physikalischen Anforderungen von ASTM A-183.

Oberfläche: Standard lackiert, feuerverzinkt oder andere Beschichtungsvarianten.

DN 100 - DN 300 (ab DN 350 - DN 600 siehe AGS Kupplungen)

Hersteller: Victaulic

DN _____

PN _____

Stück _____

Mit der patentierten starren Kupplung des Typs 107 kann die Verbindung ohne Demontage der Schrauben, Muttern, Dichtung und Gehäuse hergestellt werden. Es muss lediglich Schmiermittel auf die Dichtungslippen aufgetragen werden, bevor die Kupplung auf ein nach Victaulic Spezifikation genutetes Rohr aufgeschoben wird. Durch die schrägen Passflächen sorgt die Kupplung des Typs 107 für Starrheit und ist je nach Rohrwanddicke für Nenndrücke bis 40 bar ausgelegt. Bei der Kupplung des Typs 107 handelt es sich um eine

starre Kupplung, die weder Expansion, Kontraktion oder Winkelspiel zulässt.

Rohrkupplung 177 flexibel

Flexible, montagefertige Victaulic Rohrkupplung Typ 177

Max. Betriebsdruck bis zu 34 bar.

Unterdruckfähige Sicherheitsrohrkupplung ohne Einzelteile. Verhindert Außenluftinzug und Korrosion im System. Mit teilweise schrägen Passflächen zur Erreichung der Flexibilität. Montagefertig ohne Demontage der Schrauben, Muttern und Dichtung (EHP Hochleistungsdichtung für maximale Dichtleistung bei Temperaturen von -34°C bis 121°C).

Schrauben/Muttern: Aus Vergütungsstahl, Schlossschraube entspricht den physikalischen und chemischen Anforderungen von ASTM A-449 und den physikalischen Anforderungen von ASTM A-183.

Oberfläche: Standard lackiert, verzinkt oder andere Beschichtungsvarianten.

DN 100 - DN 300 (ab DN 350 - DN 600 siehe AGS Kupplungen)

Hersteller: Victaulic

DN _____

PN _____

Stück _____

Ausschreibungstexte

Rohrkupplung AGS W07 starr

Starre Victaulic Rohrkupplung AGS Typ W07

Max. Betriebsdruck bis zu 25 bar.

Zur starren Verbindung von Rohren. Bestehend aus zwei massiven Gehäuseteilen.

Dichtung: "E" Flush Seal EPDM für Wasser von -34°C bis 110 °C.

Schrauben/Muttern: Aus Vergütungsstahl. Schlossschraube entspricht den physikalischen und chemischen Anforderungen von ASTM A-449 und den physikalischen Anforderungen von ASTM A-183.

Oberfläche: Standard lackiert, feuerverzinkt oder andere Beschichtungsvarianten. DN 350 - DN 600, Hersteller: Victaulic

DN _____

PN _____

Stück _____

Rohrkupplung AGS W77 flexibel

Flexible Victaulic Rohrkupplung AGS Typ W77

Max. Betriebsdruck bis zu 25 bar.

Zur flexiblen Verbindung von Rohren. Bestehend aus zwei massiven Gehäuseteilen.

Dichtung: "E" Flush Seal EPDM für Wasser von -34°C bis 110 °C.

Schrauben/Muttern: Aus Vergütungsstahl. Schlossschraube entspricht den physikalischen und chemischen Anforderungen von ASTM A-449 und den physikalischen Anforderungen von ASTM A-183.

Oberfläche: Standard lackiert, verzinkt oder andere Beschichtungsvarianten.

DN 350 - DN 600, Hersteller: Victaulic

DN _____

PN _____

Stück _____

Rohrbögen Victaulic genutet DN 100 - DN 300

Rohrbogen 90°, Nr. 10

Rohrbogen 45°, Nr. 11

Rohrbogen 22,5°, Nr. 12

Mit genuteten Enden laut Victaulic Spezifikation. Aus Duktilguss gemäß EN 1563. Oberfläche: Standard lackiert, optional verzinkt.

Auf Anfrage auch andere Gradzahlen sowie große Radien

DN _____

PN _____

Grad (90 / 45 / 22,5) _____

Stück _____

Rohrbögen Victaulic genutet AGS DN 350 - DN 600

Rohrbogen 90°, Nr. W10

Victaulic Rohrbogen 45°, Nr. W11

Victaulic Rohrbogen 22,5°, Nr. W12

Mit AGS genuteten Enden laut Victaulic Spezifikation.

Zur Installation mit zweiteiligen Kupplungen. Aus Duktilguss gemäß EN 1563. Oberfläche: Standard lackiert, optional verzinkt.

Auf Anfrage auch andere Gradzahlen sowie große Radien.

DN _____

PN _____

Grad (90 / 45 / 22,5) _____

Stück _____

Ausschreibungstexte

T-Stück Victaulic genutet Nr. 20 DN 100 - DN 300

Mit genuteten Enden laut Victaulic Spezifikation.

Aus Duktilguss gemäß EN 1563.

Oberfläche: Standard lackiert, optional verzinkt.

Optional mit Gewindeabgang T-Stück Nr 29M

DN _____

PN _____

Stück _____

T-Stück reduziert Victaulic genutet Nr. 25 DN 100 - DN 300

Mit genuteten Enden laut Victaulic Spezifikation.

Aus Duktilguss gemäß EN 1563.

Oberfläche: Standard lackiert, optional verzinkt.

Optional mit Gewindeabgang T-Stück Nr 29

DN _____

PN _____

Stück _____

T-Stück Victaulic AGS genutet Nr. W20 DN 350 - DN 600

Mit AGS genuteten Enden laut Victaulic Spezifikation.

Zur Installation mit zweiteiligen Kupplungen. Aus Duktilguss gemäß EN 1563. Oberfläche: Standard lackiert, optional verzinkt.

Auf Anfrage auch Kreuzstück Nr. W35 und Hosenstück Nr. W33 (siehe Victaulic Katalog).

DN _____

PN _____

Stück _____

T-Stück reduziert Victaulic AGS genutet Nr. W25 DN 350 - DN 600

Mit AGS genuteten Enden laut Victaulic Spezifikation.

Zur Installation mit zweiteiligen Kupplungen.

Aus Duktilguss gemäß EN 1563.

Oberfläche: Standard lackiert, optional verzinkt.

DN _____

PN _____

Stück _____

Reduzierstück genutet Nr. 50 konzentrisch DN 100 - 300

Mit genuteten Enden laut Victaulic Spezifikation.

Aus Duktilguss gemäß EN 1563.

Oberfläche: Standard lackiert, optional verzinkt.

Auf Anfrage auch exzentrisch Nr. 51.

DN _____

PN _____

Stück _____

Reduzierstück AGS genutet Nr. W50 konzentrisch DN 100 - 300

Mit AGS genuteten Enden laut Victaulic Spezifikation.

Aus Duktilguss gemäß EN 1563.

Oberfläche: Standard lackiert, optional verzinkt.

Auf Anfrage auch exzentrisch Nr. W51.

Optional auch bis Durchmesser DN 600.

DN _____

PN _____

Stück _____

1. Salzgitter Mannesmann Line Pipe GmbH
2. Stahlleitungsrohre für Wasser
3. Innen- und Außenschutz
4. Zubehör
5. Formstücke
6. Flansche
7. Verlegetechnik
8. Ausschreibungstexte
9. Normen

Normen

DIN, DIN EN und EN-Normen

DIN EN 287 Teil 1	Schmelzschweißen (Prüfen von Schweißern)
EN 499	Umhüllte Stabelektroden zum Lichtbogenhandschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen - Einteilung
DIN EN 545	Rohre, Formstücke, Zubehörteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für Wasserleitungen - Anforderungen und Prüfverfahren
DIN EN 598	Rohre, Formstücke, Zubehörteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für die Abwasser-Entsorgung - Anforderungen und Prüfverfahren
DIN EN 681-1	Elastomer-Dichtungen - Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtungen - Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung, Teil 1 Vulkanisierter Gummi
DIN EN 805	Wasserversorgung - Anforderungen an Wasserversorgungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden
DIN EN 1092-1	Flansche und ihre Verbindungen - Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet - Teil 1: Stahlflansche
EN 1563	Gießereiwesen - Gusseisen mit Kugelgraphit; Deutsche Fassung
DIN 1626	Geschweißte kreisförmige Rohre aus unlegierten Stählen für besondere Anforderungen - Technische Lieferbedingungen (zurückgezogen)
DIN 2413-1	Stahlrohre; Berechnung der Wanddicke von Stahlrohren gegen Innendruck (zurückgezogen)
DIN 2460	Stahlrohre für Wasserleitungen
DIN 2576	Flansche glatt zum Löten oder Schweißen, Nenndruck 10 bar (zurückgezogen)

DIN 2609	Formstücke zum Einschweißen - Technische Lieferbedingung (zurückgezogen)
DIN 2633	Vorschweißflansche, Nenndruck 16 bar
DIN 2642	Lose Flansche; Vorschweißboerdel, Glatte Bunde, Nenndruck 10 bar (zurückgezogen)
DIN 2880	Anwendung von Zementmörtel-Auskleidung für Gußrohre, Stahlrohre und Formstücke
DIN 3476	Korrosionsschutz durch EP- Innenbeschichtung
DIN 4060	Dichtmittel aus Elastomeren für Rohrverbindungen von Abwasserkanälen und -leitungen - Anforderungen und Prüfungen
DIN EN ISO 5817	Schweißen - Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) - Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten
DIN EN ISO 9692-1	Schweißen und verwandte Prozesse - Empfehlungen zur Schweißnahtvorbereitung - Teil 1: Lichtbogenhandschweißen, Schutzgasschweißen, Gasschweißen, WIG-Schweißen und Strahlschweißen von Stählen
DIN EN 10204	Arten von Prüfbescheinigungen
DIN EN 10208-1	Stahlrohre für Rohrleitungen für brennbare Medien - Technische Lieferbedingungen - Teil 1: Rohre der Anforderungsklasse A
DIN EN 10208-2	Stahlrohre für Rohrleitungen für brennbare Medien - Technische Lieferbedingungen - Teil 2: Rohre der Anforderungsklasse B
DIN EN 10216-2	Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen - Technische Lieferbedingungen - Teil 2: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen

Normen

DIN EN 10217-1	Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen - Technische Lieferbedingungen - Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur
DIN EN 10217-3	Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen - Technische Lieferbedingungen - Teil 3: Rohre aus legierten Feinkornbaustählen
DIN EN 10220	Nahtlose und geschweißte Rohre; Maße und längenbezogene Massen
DIN EN 10224	Rohre und Fittings aus unlegiertem Stahl für den Transport von Wasser und anderen wässrigen Flüssigkeiten
DIN EN 10253-1	Formstücke zum Einschweißen - Teil 1: Unlegierter Stahl für allgemeine Anwendungen und ohne besondere Prüfanforderungen
DIN EN 10253-2	Formstücke zum Einschweißen - Teil 2: Unlegierte und legierte ferritische Stähle mit besonderen Prüfanforderungen
DIN EN 10288	Stahlrohre und -formstücke für erd- und wasserverlegte Rohrleitungen - Im Zweischichtverfahren extrudierte Polyethylenbeschichtungen
DIN EN 10298	Stahlrohre und Formstücke für erd- und wasserverlegte Rohrleitungen - Zementmörtel-Auskleidung
DIN EN 12068	Äußere org. Umhüllungen für den Korrosionsschutz von in Böden und Wässern verlegten Stahlrohrleitungen im Zusammenwirken mit kath. Korrosionsschutz
DIN EN 14901	Rohre, Formstücke und Zubehör aus duktilem Gusseisen - Epoxidharzbeschichtung (für erhöhte Beanspruchung) von Formstücken und Zubehörteilen aus duktilem Gusseisen - Anforderungen und Prüfverfahren
DIN 17100	Allgemeine Baustähle - Gütenorm
EN 24063	Schweißen, Hartlöten, Weichlöten und Fugnlöten von

	Metallen - Liste der Verfahren und Ordnungsnummern für zeichnerische Darstellung
DIN 30670	Polyethylen-Umhüllung von Stahlrohren und -formstücken
DIN 30672	Umhüllungen aus Korrosionsschutzbinden und wärme-schrumpfendem Material für Rohrleitungen für Dauerbetriebs-temperaturen bis 50°C
DIN 30675 Teil 1	Äußerer Korrosionsschutz von erdverlegten Rohrleitungen; Schutzmaßnahmen und Einsatzbereiche bei Rohrleitungen aus Stahl
DIN 30678	Umhüllung von Stahlrohren mit Polypropylen

DVGW Arbeits- bzw. Merkblätter

W 270	Vermehrung von Mikroorganismen auf Materialien für den Trinkwasserbereich; Prüfung und Bewertung
W 291	Desinfektion von Wasserversorgungsanlagen
W 333	Anbohrarmaturen und Anbohrvorgang in der Wasserversorgung
W 346	Guss- und Stahlrohrleitungsteile mit Zementmörtelauskleidung - Handhabung
W 400	Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV) Teil 1: Planung, Teil 2: Bau und Prüfung, Teil 3: Betrieb und Instandhaltung
GW 15	Nachumhüllungen von Rohren, Armaturen und Formteilen - Ausbildungs- und Prüfplan
GW 310	Widerlager aus Beton; Bemessungsgrundlagen und Berechnungsbeispiele

Normen

GW 320-1	Rehabilitation von Gas- und Wasserrohrleitungen durch PE-Reliningverfahren mit Ringraum
GW 320-2	Rehabilitation von Gas- und Wasserrohrleitungen durch PE-Reliningverfahren ohne Ringraum
GW 321	Steuerbare, horizontale Spülbohrverfahren für Gas- und Wasserrohrleitungen
GW 322-1	Grabenlose Auswechslung von Gas- und Wasserrohrleitungen – Teil 1: Press-/Ziehverfahren
GW 322-2	Grabenlose Auswechslung von Gas- und Wasserrohrleitungen – Teil 2: Hilfsrohrverfahren
GW 323	Grabenlose Erneuerung von Gas- und Wasserversorgungsleitungen durch Berstlining
GW 324	Fräs- und Pflugverfahren für Gas- und Wasserversorgungsleitungen
GW 340	FZM-Ummantelung zum mechanischen Schutz von Stahlrohren und -formstücken mit Polyolefinumhüllung
GW 350	Schweißverbindungen an Rohrleitungen aus Stahl in der Gas- und Wasserversorgung - Herstellung, Prüfung und Bewertung
GW 368	Längskraftschlüssige Muffenverbindungen für Rohre, Formstücke und Armaturen

Weitere Normen und Arbeits- bzw. Merkblätter

DWA-Merkblatt M 115-2	Einleiten von nicht häuslichem Abwasser in eine öffentliche Abwasseranlage - Anforderungen
FGR-Werknorm 70	Formstücke aus duktilem Gusseisen, MK- und MQ-Stücke
ASTM A-183	Carbon steel track bolts and nuts
ASTM A-395	Ferritic ductile Iron Pressure-retaining castings for use at elevated temperatures
ASTM A-449	Quenched and tempered steel bolts and studs
ASTM A-536	Ductile Iron Castings

