

TECHNISCHER KATALOG WASSER

Rohre und Formstücke aus
duktilen Gusseisen

Because **water**
is precious

INHALT

Vorteile und Anwendungen	1
Rohre	2
Formstücke	3
Armaturen	4
Verbindungsteile und Zubehör	5
Verbindungen	6
Planung	7
Service	8
Einbautechnik	9
Desinfektion	10
Druckprüfung	11
Transport und Lagerung	12



SAINT-GOBAIN PAM engagiert sich ...

Die nachhaltige Entwicklung nimmt einen hohen Stellenwert in der Unternehmenskultur ein. SAINT-GOBAIN PAM hat schon sehr früh den Richtlinien zur nachhaltigen Entwicklung Rechnung getragen, wie sie in der Brundtland Kommission formuliert wurden. Seit 1987 hat diese internationale Kommission die heutigen Generationen dazu angehalten, "dass die gegenwärtige Generation ihre Bedürfnisse befriedigt, ohne die Fähigkeit der zukünftigen Generation zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse befriedigen zu können."

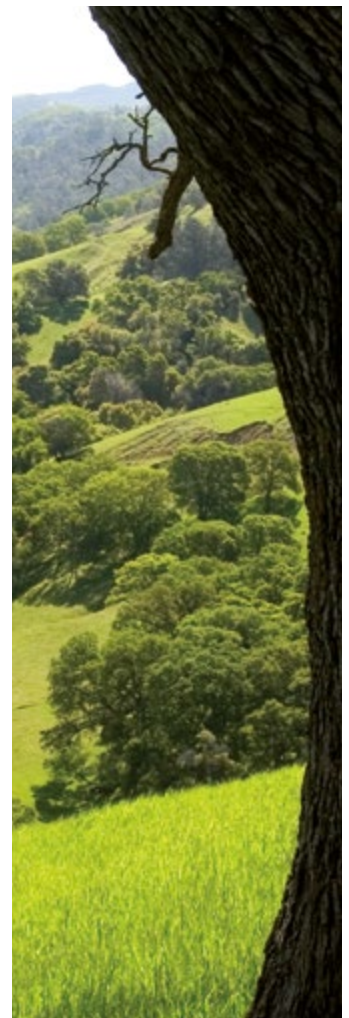
SAINT-GOBAIN PAM engagiert sich in allen drei Teilbereichen der nachhaltigen Entwicklung:

- **Ökologische Nachhaltigkeit**
- **Ökonomische Nachhaltigkeit**
- **Soziale Nachhaltigkeit**

Als weltweit führender Hersteller von Rohrleitungssystemen aus duktilem Gusseisen versteht es SAINT-GOBAIN PAM als seine Aufgabe, Produktlösungen nach den Grundsätzen der Nachhaltigkeit zu entwickeln. Dieser Leitgedanke gilt für den gesamten Lebenszyklus der Erzeugnisse, von der Produktentwicklung bis hin zum Recycling.

In Bezug auf Rohrleitungssysteme bedeutet nachhaltige Entwicklung in erster Linie die Bereitstellung beständiger Infrastrukturen, die mehreren Generationen dienen sollen. Als Großinvestitionen verursachen Wasserleitungen aufwendige unterirdische Bauarbeiten, die in der Regel auch eine Beeinträchtigung für die betroffene Öffentlichkeit darstellen.

Bedarfsgerechte Produktion sowie innovative Produkte reduzieren den Rohstoffeinsatz erheblich und führen zur Senkung des Energieverbrauchs während Produktion, Transport und Einbau.



Die DVGW-Schadensstatistiken belegen, dass Rohre aus duktilem Gusseisen geringe Schadensraten aufweisen.

Die Versorger profitieren heute von den Rohrnetzen aus Gusseisen, die zum Teil älter als 100 Jahre sind.



Nachhaltige Investitionen in zuverlässige Rohrnetze.

Die Grundlagen zur Beurteilung des wirtschaftlichen Einsatzes von Rohrsystemen sind nicht in erster Linie die Materialkosten, sondern insbesondere die Kosten für Tiefbau, Rohrbau, Betrieb und Instandhaltung. Die technischen Eigenschaften sind ebenfalls zu berücksichtigen. Nur die ganzheitliche Betrachtung der Kosten über die Nutzungsdauer führt zu einer objektiven Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Rohrleitungen.

Geht man derzeit von einer Erneuerungsrate von etwa 0,5 % des liegenden Rohrnetzes aus, so müssen neue Rohrleitungen mindestens 200 Jahre ohne Schäden überstehen, bevor sie wieder ausgetauscht werden. Bei Trinkwasserrohren konnte diese Lebensdauer von Gussrohren aufgrund des metallischen Werkstoffes bestätigt werden.

Eine Rohrleitung für den Transport und die Verteilung von Trinkwasser ist eine Lebensmittelverpackung, die primär der Vermeidung von Verunreinigungen des Trinkwassers durch unerwünschte Substanzen dient. Gussrohre haben eine diffusionsdichte Rohrwand und sind mit einer Zementmörtelauskleidung versehen. Das Ergebnis ist: Natürliches Trinkwasser in natürlicher Verpackung.

Rohrleitungen aus duktilem Gusseisen bedeuten hohe Sicherheit und sind ein natürlicher Schutz des Trinkwassers. Sie sind das Erbe an künftige Generationen.

Duktiles Gusseisen

Gusseisen ist ein natürlicher Werkstoff, eine Legierung aus Eisen, Kohlenstoff und Silizium. Gusseiserne Rohre sind beliebig oft zu 100% recyclebar.

Rohrleitungen aus duktilem Gusseisen haben hohe Reserven gegen innere und äußere Lasten. Sie sind zuverlässig, langlebig und ihre mechanischen Eigenschaften bleiben während der gesamten Nutzungsdauer erhalten.

Gussrohre sind für alle Einbauverfahren bestens geeignet. Sie sind unempfindlich gegenüber Steinen oder nicht berücksichtigten Lastfällen.

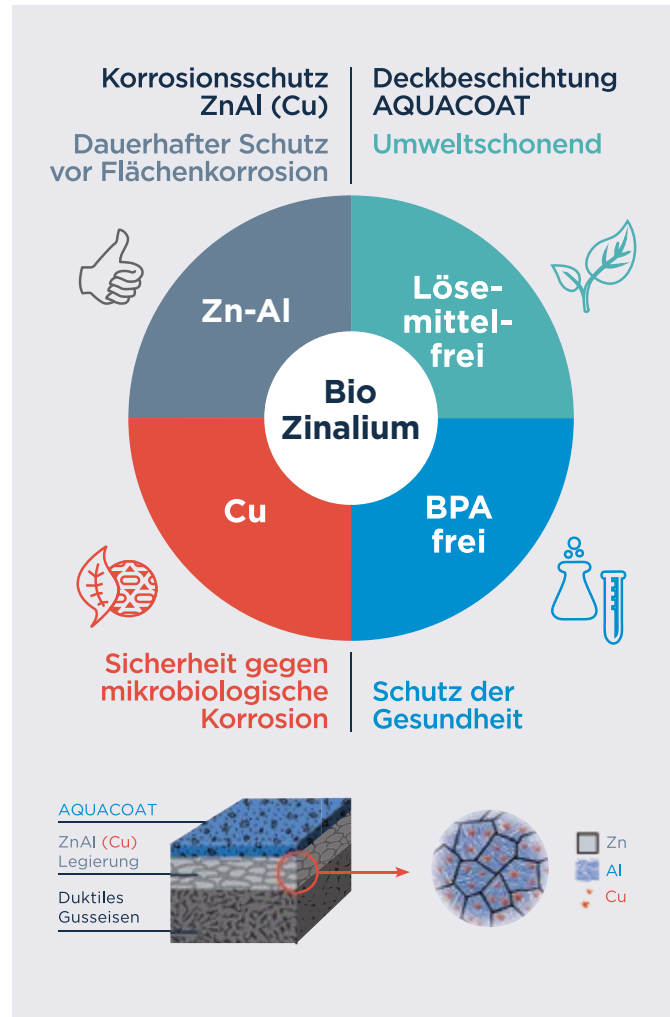


Erweiterung des Anwendungsbereiches

Die Zink-Aluminium-Legierung hat gegenüber einem Zink-Überzug eine höhere Leistungsfähigkeit in aggressiven Böden. Damit können Rohre mit einer ZnAl(Cu)-Legierung in den meisten Böden eingebaut werden. Die Anreicherung der ZnAl-Legierung mit Kupfer verringert zudem das Risiko lokaler, mikrobiologischer Korrosion

- in anaeroben Bodenverhältnissen (bindige Böden wie toniger und feuchter Lehm)
- in "nährstoffreichen" Böden (Vorhandensein von Sulfaten und Sulfiden)
- in Böden mit organischen Bestandteilen
- bei Beschädigungen am Beschichtungssystem

BioZinalium bietet damit auch eine Lösung bei inhomogenen Bodenverhältnissen und erhöht die Sicherheit und Leistungsfähigkeit des Korrosionsschutzes.



Hohe Lebensdauer

Die metallische Zink-Aluminium-Legierung ist eine Weiterentwicklung des Zink-Überzuges. Dabei verstärkt die zweiphasige Struktur der ZnAl-Legierung die Beständigkeit der Schutzschicht gegen Flächenkorrosion und erhöht deren Schutzdauer aufgrund

- Deckschichtoptimierender Eigenschaften
- Verdoppelung der flächenbezogenen Masse des Überzuges (400 g/m² statt 200 g/m²)
- Verwendung einer Kunstharz-Deckbeschichtung

Die spezifische Wirkungsweise der ZnAl 85-15 Legierung führt zu einer Verlängerung der Dauer des aktiven Korrosionsschutzes um den Faktor 3 bis 4 im Vergleich zu einem klassischen Zink-Überzug mit Bitumen-Deckbeschichtung.

Umwelt- und Gesundheitsschutz

Die AQUACOAT-Deckbeschichtung, ein Acryllack auf Wasserbasis, enthält weder organische Lösemittel noch Bisphenol A (BPA). Sie trägt dazu bei

- die Emission an flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) in die Atmosphäre zu reduzieren und
- die Gesundheitsschutzempfehlungen im Hinblick auf das BPA-Belastungsrisiko für die Konsumenten und die Umwelt einzuhalten

SAINT-GOBAIN PAM leistet damit einen wichtigen Beitrag zum Umwelt- und Gesundheitsschutz.

NATURAL

NATURAL ist das meist verwendete Gussrohrsystem für den Transport und die Verteilung von Trinkwasser.



Warum NATURAL?

NATURAL-Rohre aus duktilem Gusseisen mit einem optimalen Korrosionsschutz auf Basis einer Zink-Aluminium-Legierung (ZnAl 85-15) mit Kupfer (Cu) angereichert und einer AQUACOAT-Deckbeschichtung sind die Gewähr für ein ideal funktionierendes Trinkwassernetz. NATURAL bietet auch neben allen bekannten Vorteilen von Rohren aus duktilem Gusseisen einen Beitrag zum Umwelt- und Gesundheitsschutz durch die BPA- und lösemittelfreie Deckbeschichtung:

- Robustheit und Zuverlässigkeit
- Einfacher Einbau durch Steckmuffenverbindungen bei jeder Witterung
- Optional längskraftschlüssige Verbindungen

In Kombination mit pulverbeschichteten Formstücken (min 250 µm), ist NATURAL für die meisten Böden geeignet.

NATURAL-Rohre sind in DIN EN 545 genormt und DVGW-zertifiziert.

Auf Wunsch bietet SAINT-GOBAIN PAM die Empfehlung einer geeigneten Rohrumhüllung auf Basis eines Bodengutachtens mit Einstufung nach DVGW-GW 9 an.

Eigenschaften

- Transport und Verteilung von Wasser (Trinkwasser, Rohwasser)
- DN 80 bis DN 2000
- Baulängen
 - L = 6 m, 7 m oder 8,15 m in Abhängigkeit der Nennweite
- DIN EN 545
 - Beschichtungen, Maße, zulässige Betriebsdrücke, Prüfungen
- Verbindungstechnik
 - Steckmuffenverbindung nach DIN 28603
 - TYTON/STANDARD
 - TYTON-SIT PLUS / STANDARD Vi
 - UNIVERSAL NOVO-SIT
 - UNIVERSAL TIS-K
 - Dichtung: EPDM
- Rohrbeschichtungen
 - Innen: Zementmörtelauskleidung auf Basis Hochofenzement oder Tonerdezement im Falle kalkaggressiver Rohwässer
 - Außen: BioZinalium, bestehend aus einer Zink-Aluminium-Legierung (ZnAl 85-15) mit Kupfer (Cu) angereichert und einer AQUACOAT-Deckbeschichtung
- Für die meisten Böden auch für inhomogene Böden geeignet. Ausnahmen sind säurehaltige torfige Böden und mit z.B. Schlacke oder Asche kontaminierte Böden sowie Böden unterhalb des Meeresspiegels mit einem Bodenwiderstand von weniger als 500 Ω-cm



NATURAL ZMU

Warum ZMU?

Die Zementmörtel-Umhüllung kombiniert mechanischen Schutz mit hoher Korrosionsbeständigkeit. Auf die fertig beschichtete Rohroberfläche wird zunächst ein Haftvermittler aufgebracht, bevor es mit einem Zementmörtel umhüllt wird, der aus Sand, Wasser, Hochofenzement, einer Polymerdispersion und Polypropylenfasern besteht. Die nominale Schichtdicke beträgt 5 mm.

ZMU-Rohre können selbst in stark aggressiven Böden der Bodenklasse III oder in steinigten Böden eingesetzt werden. Die ZM-Umhüllung verhindert den Eintritt aggressiver Medien.

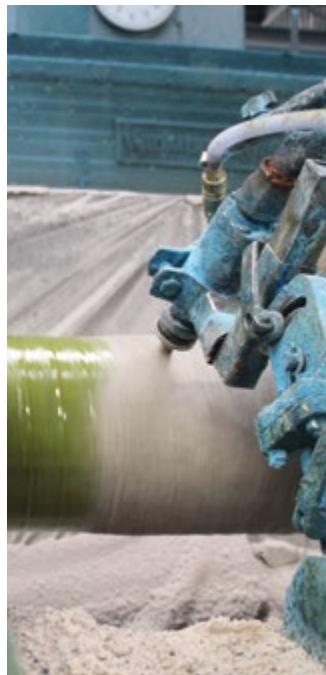
Da beim Einbau von ZMU-Rohren das verdichtbare Aushubmaterial auch in der Rohrleitungszone wieder verwendet werden kann, trägt das ZMU-Rohr zum Schutz der Umwelt bei:

- Größtmögliche Erhaltung der natürlichen Bodenstruktur
- Schonung von Sand- und Kiesgruben
- Vermeidung zusätzlicher Transporte oder Belästigung der Anwohner.
- Erhaltung von Deponieraum und Einsparung von Deponiekosten
- Vermeidung von Straßenschäden durch unterschiedliche Frosthebungen

Das ZMU-Rohr findet aber auch überall dort seine Verwendung, wo hohe mechanische Belastungen zu erwarten sind, wie zum Beispiel beim grabenlosen Einbau im Horizontalspülbohrverfahren, Berstlining oder Raketenpflugverfahren.

Eigenschaften

- Verteilung und Transport von Wasser (Trinkwasser, Rohwasser)
- DN 80 bis DN 1200
- Baulängen
 - L = 6 m oder 7 m in Abhängigkeit der Nennweite
- DIN EN 15542
 - Umhüllung von Rohren aus duktilem Gusseisen; Zementmörtel-Umhüllung
- Verbindungstechnik
 - Steckmuffenverbindung nach DIN 28603
 - TYTON/STANDARD
 - TYTON-SIT PLUS
 - STANDARD Vi
 - UNIVERSAL NOVO-SIT
 - UNIVERSAL TIS-K
 - Dichtung: EPDM
- Rohrbeschichtungen
 - Innen: Zementmörtelauskleidung auf Basis Hochofenzement oder Tonerdezement im Falle kalkaggressiver Rohwässer
 - Außen: BioZinalium bestehend aus Zink-Aluminium-Legierung (ZnAl 85-15) mit Kupfer (Cu) angereichert, in einer flächenbezogenen Masse von mind. 400 g/m² und blauer AQUACOAT-Deckbeschichtung und kunststoffmodifizierte Zementmörtelumhüllung nach DIN EN 15542
- Für alle Böden geeignet



Zementmörtelumhüllte Rohre aus duktilem Gusseisen (ZMU-Rohre) sind robust und für alle Böden geeignet.

Der hohe mechanische Schutz ermöglicht den Einsatz bei grabenlosen Einbauverfahren.



NATURAL PEU UND NATURAL PUX

Polyethylen- oder Polyurethan-Umhüllungen trennen das Gusseisen hochohmig elektrisch vom anstehenden Boden.

Die Verbindungsbereiche bei PEU-Rohren werden nach der Montage mit Manschetten aus wärmeschrumpfenden Materialien geschützt.



Warum PEU- oder PUX?

Rohre aus duktilem Gusseisen mit PE-Umhüllung finden insbesondere in säurehaltigen torfigen Böden oder Moorböden Verwendung oder in Bereichen, die z.B. mit Schlacke oder Asche kontaminiert sind. Sie können in allen steinfreien Böden eingesetzt werden.

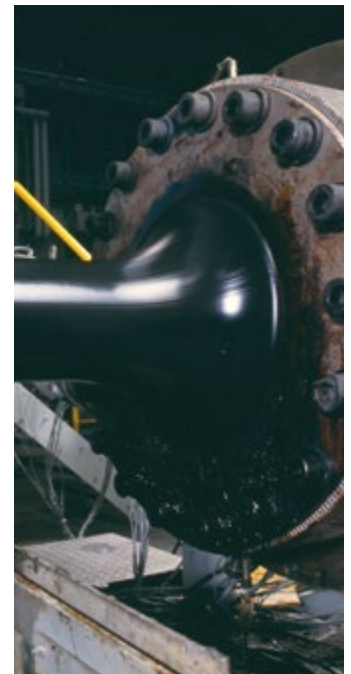
Die Polyethylen-Umhüllung (PEU) von Gussrohren bis DN 1200 erfolgt werkseitig je nach Nennweite im Schlauchextrusions- oder Wickelextrusions-Verfahren.

Zwischen der fertig beschichteten Rohroberfläche und der Polyethylenumhüllung befindet sich ein Haftvermittler. Eine PE-Mindestschichtdicke von 1 mm ist für den reinen Korrosionsschutz erforderlich, der übrige Schichtanteil dient der Erhöhung der mechanischen Belastbarkeit der Schutzschicht. Die Normdicke beträgt je nach Nennweite 1,8 bis 2,5 mm (PE-G nach DIN EN 14628-1).

In den Nennweiten größer DN 800 kommt die Polyurethan-Umhüllung (PUX) zum Einsatz, die als Mischung der beider Komponenten Harz und Härter flüssig auf die Gussrohroberfläche aufgespritzt wird. Die mittlere Mindestschichtdicke beträgt 0,9 mm. Rohre aus duktilem Gusseisen mit Polyurethan-Umhüllung werden vor allem in stark aggressiven, steinfreien Böden wie Moor, Schlick, etc. eingesetzt.

Eigenschaften

- Verteilung und Transport von Wasser (Trinkwasser)
- PEU von DN 80 bis DN 1200; PUX von DN 800 bis DN 2000
- Baulängen
 - L = 6 m, 7 m oder 8,15 m in Abhängigkeit der Nennweite
- DIN EN 14628-1
 - Rohre aus duktilem Gusseisen; Polyethylen-Umhüllung
- DIN EN 15189
 - Rohre aus duktilem Gusseisen; Polyurethan-Umhüllung
- Verbindungstechnik
 - Steckmuffenverbindung nach DIN 28603
 - TYTON/STANDARD
 - TYTON-SIT PLUS
 - STANDARD Vi
 - UNIVERSAL NOVO-SIT
 - UNIVERSAL TIS-K
 - Dichtung: EPDM
- Rohrbeschichtungen
 - Innen: Zementmörtelauskleidung auf Basis Hochofenzement
 - Außen: - BioZinalium, bestehend aus einer Zink-Aluminium-Legierung (ZnAl 85-15) mit Kupfer (Cu) angereichert und einer AQUACOAT-Deckbeschichtung mit PE-Umhüllung
 - PU-Umhüllung
- Für alle Böden geeignet



Armaturen

Warum Armaturen?

Armaturen sind wichtige Bestandteile von allen Rohrleitungssystemen. Das umfangreiche Produktprogramm deckt eine Vielzahl von Aufgaben ab. Die Herausforderung des Absperrens lässt sich mit Schiebern und unterschiedlichen Absperrklappen realisieren. Für die Sicherheit sorgen hingegen Be- und Entlüftungsventile in verschiedenen Ausführungen. Die dargestellten Armaturen erfüllen unter anderem die hohen Ansprüche der Norm DIN EN 1074. Zusätzlich wird bei der Herstellung besonders auf die hygienische Sicherheit der mit Trinkwasser in Berührung kommenden Materialien geachtet.

Die Epoxy-Beschichtung der Armaturen hat eine Schichtdicke von min. 250 µm und schützt die Armaturen damit perfekt gegen innere und äußere Einflüsse. Dies erlaubt beispielsweise auch einen erdüberdeckten Einbau der Absperrarmaturen.

Das Produktprogramm ist breit gefächert und deckt dabei nicht nur kleine Nennweiten wie etwa DN 80 - DN 300 ab, sondern bietet auch auf Anfrage Lösungen für Rohrleitungssysteme mit Nennweiten von bis zu 2000 mm Durchmesser.

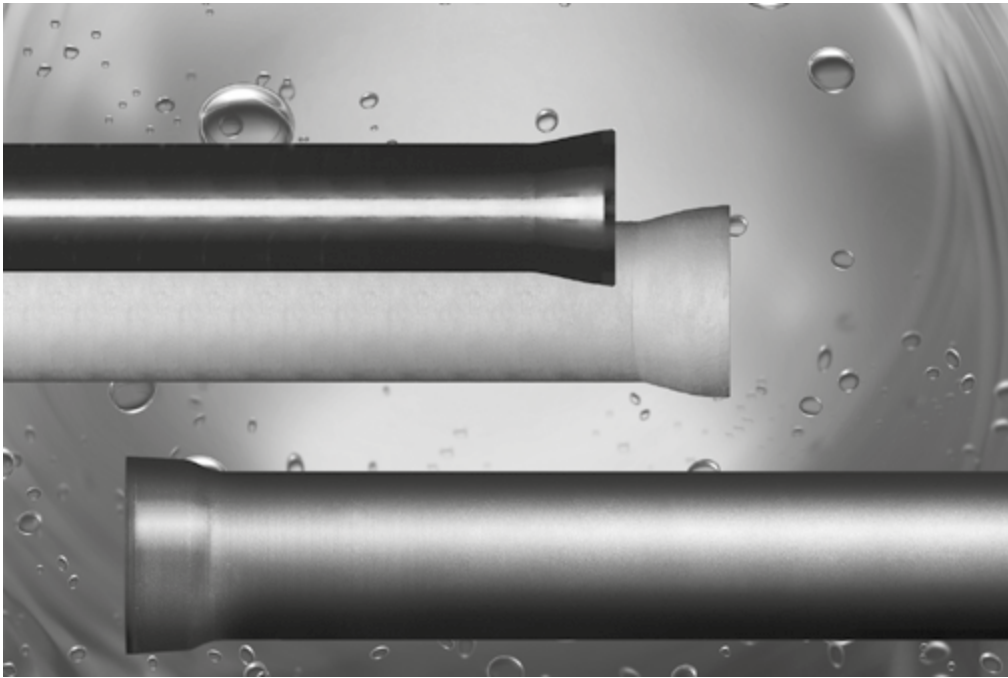
Eigenschaften

- Absperrn und Regulieren des Trinkwassers sowie Erhaltung der Netzsicherheit
- Absperrarmaturen DN 20 - DN 2000
- Sicherheitsarmaturen DN 20 - DN 200
- DIN EN 1074
 - Armaturen für die Wasserversorgung
 - Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit und deren Prüfung
- Dichtungen aus trinkwassergeeignetem EPDM
- Armaturenkörper aus duktilem Gusseisen mit Epoxy-Beschichtung
- Zubehör



Armaturen komplettieren die Anlagen und Netze für die Trinkwasserversorgung. Sie sorgen mit ihren jeweiligen Funktionen für den bedarfsgerechten Betrieb der Wasserversorgung.





Inhalt

Vorteile und Anwendungen

	Seite
Duktiles Gusseisen	1.2
Mechanische Eigenschaften	1.2
Einsatz bei hohen Drücken	1.3
Sicherheit bei äußeren Lasten	1.3
Äußerer Korrosionsschutz	1.4
Innerer Korrosionsschutz	1.4
Erfahrung und Beständigkeit	1.5
Reduzierung von Wasserverlusten	1.5
Einfache Steckmuffenverbindung	1.6
Grabenloser Einbau	1.6
Diffusionsdichte Rohre	1.7
Recyclebare Produkte	1.7



Vorteile und Anwendungen

Duktiles Gusseisen / mechanische Eigenschaften

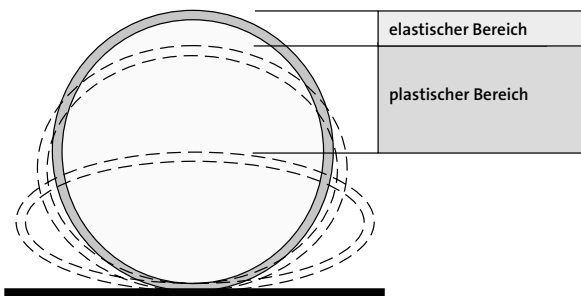
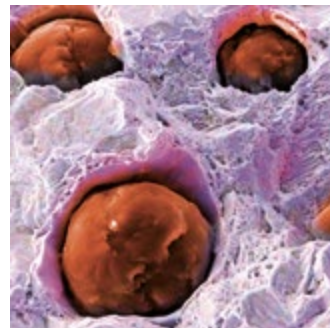
1

Duktiles Gusseisen



Das Wort „duktil“ bedeutet „dehnbar“, „verformbar“. Duktiles Gusseisen ist im Gegensatz zum normalen Grauguss ein plastisch verformbarer Werkstoff. Überbeanspruchungen werden durch Verformen abgebaut und führen nicht zum Bruch oder zu Rissen.

Duktiles Gusseisen ist die genormte Werkstoffbezeichnung für Teile, die im Rohrleitungsbau Verwendung finden. Durch Hinzufügen von Magnesium in die flüssige Eisenschmelze wird erreicht, dass sich der Graphit beim Erstarren des Gusses kugelförmig und nicht lamellenförmig ausbildet, wie es bei Grauguss der Fall ist.



Konstant hohe mechanische Eigenschaften



Kennwerte	Rohre	Formstücke
Mindest-Zugfestigkeit R_m [N/mm ²]	420	420
Mindest-Dehngrenze $R_{p0,2}$ [N/mm ²]	300	300
Mindest-Bruchdehnung A (bis DN 1000) [%]	10	5
Mindest-Bruchdehnung A (DN 1200 - DN 2000) [%]	7	
Maximale Brinellhärte [HB]	230	250

Weitere Werkstoffkennwerte und Bauteilfestigkeiten von Rohren aus duktilem Gusseisen:

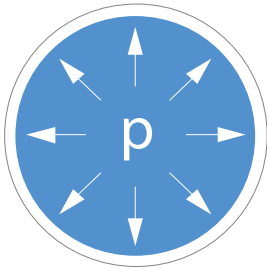
Berstfestigkeit	300 N/mm ²
Scheiteldruckfestigkeit	550 N/mm ²
Längsbiegefestigkeit	420 N/mm ²
Elastizitätsmodul	$1,7 \times 10^5$ N/mm ²

Mittlerer thermischer Längenausdehnungskoeffizient $1,1 \times 10^{-5} \left[\frac{m}{m \times K} \right]$

Wärmeleitfähigkeit 0,42 W/cm x K

Duktiles Gusseisen zeichnet sich durch sehr hohe mechanische Materialeigenschaften aus. Die Werkstoffkennwerte sind nach DIN EN 545 genormt.

Duktiles Gusseisen ist ein metallischer (anorganischer) Werkstoff. Seine mechanischen Eigenschaften verändern sich nicht während der Nutzungsdauer und sind unabhängig von Temperatur, Höhe und Dauer der Belastung oder Belastungsgeschwindigkeit.



Rohre aus duktilem Gusseisen sind für alle in der Wasserversorgung vorkommenden Drücke einsetzbar. Ein Gussrohr NATURAL DN 100 mit TYTON-Verbindung ist für einen Betriebsdruck einschließlich Druckstoß von PMA = 60 bar ausgelegt.

Duktile Gussrohre bieten hohe Sicherheitsreserven und dürfen dadurch auch bei hohen Drücken eingesetzt werden. Betriebsbedingte Druckstöße können von der Leitung aufgenommen werden. Der Berstdruck eines Rohres DN 100 liegt bei über 150 bar, der Sicherheitsfaktor SF beträgt 3.

Einsatz für hohe Drücke



Die hohen Werkstoffkennwerte von duktilem Gusseisen stellen ausgezeichnete Rohreigenschaften zur Aufnahme innerer und äußerer Belastungen dar. Äußere Belastungen resultieren hauptsächlich aus Erd- und Verkehrslast. Mit Berücksichtigung der Bodensteifigkeit sind duktile Gussrohre sowohl bei sehr geringen Überdeckungshöhen von bis zu 30 cm (bitte Frostsicherheit beachten) einschließlich Verkehrslast von SLW 60 oder bei Dammschüttungen von bis zu 50 m einsetzbar. Sie sind darüber hinaus auch für Sonderbauverfahren geeignet, z. B. Rohr auf Pfahl. In den meisten Fällen ist ein Pfahl pro Rohr ausreichend.

Die hohe Längsbiegefestigkeit der duktilen Gussrohre überbrückt Stellen mit geringer Bodenverdichtung. Sie sind sicher und reagieren bei ungleichmäßiger Verdichtung – ausgenommen grobe Einbaufehler – nicht mit Lageabweichungen.



Sicherheit bei äußeren Lasten



Vorteile und Anwendungen

Äußerer und innerer Korrosionsschutz

1

Äußerer Korrosionsschutz



Für die Lebensdauer eines duktilen Gussrohres ist der äußere Korrosionsschutz von sehr großer Bedeutung. Durch langjährige Forschungsarbeit und Nachweisen in Langzeitversuchen bietet SAINT-GOBAIN PAM den optimalen Schutz für seine Trinkwasserrohre.

NATURAL mit dem Beschichtungssystem BioZinalium besitzen bei Kontakt mit dem Boden „aktive“ Schutzeigenschaften, die das Einsatzgebiet gegenüber Rohren mit einem klassischen Korrosionsschutz deutlich erweitert und die Lebensdauer wesentlich erhöht und damit bei den allermeisten Böden eingesetzt werden kann.

Für säurehaltige, torfige Böden sowie Böden, die Abfälle, Asche oder Schlacke enthalten und Böden unterhalb des Meeresspiegels mit einem Bodenwiderstand von weniger als 500 Ω -cm bietet SAINT-GOBAIN PAM Rohre mit Sonderumhüllung wie ZMU und PEU an.

3 Komponenten



Innerer Korrosionsschutz

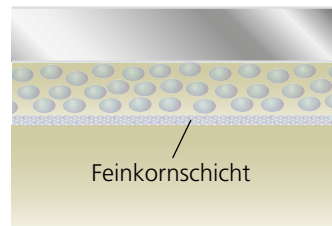


Nahezu 100 Jahre alte, mit Zementmörtel ausgekleidete Rohrleitungen haben bewiesen, dass Zementmörtel hervorragend für die Auskleidung duktiler Gussrohre geeignet ist. Für die Zementmörtelauskleidung wird hochsulfatbeständiger Hochofenzement, Sand und Wasser eingesetzt. Der Zementmörtel wird in die Rohre eingeschleudert. Dabei werden Beschleunigungen von mehr als dem 50-fachen der Erdbeschleunigung erreicht.

Im Zusammenwirken mit einer ausgesuchten Korngrößenverteilung der Zuschlagstoffe entsteht bei diesem Verfahren ein äußerst dichtes, festhaftendes Mörtelgefüge, das mechanischen Angriffen bestens widersteht. Durch dieses Herstellungsverfahren entsteht eine einwandfrei glatte Innenoberfläche, da sich hier die feinen Teilchen anlagern, d.h. die hydraulische Leistungsfähigkeit der Rohrleitung bleibt voll erhalten.



duktilen Gusseisen
Grobkornschicht



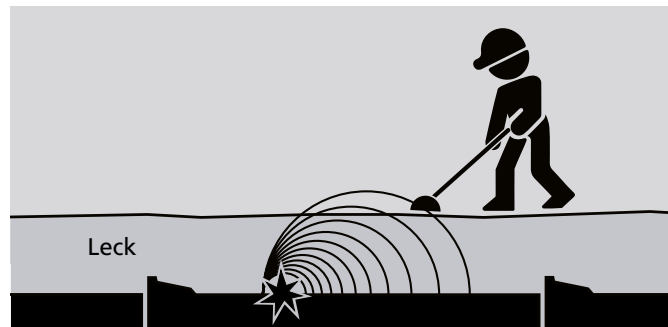
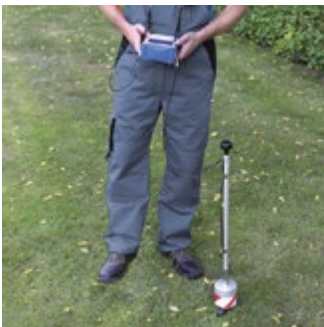
Jedes Jahr werden mehrere tausend Kilometer Gussrohrleitungen von SAINT-GOBAIN PAM in Deutschland, Europa und zahlreichen Ländern auf allen Kontinenten eingebaut. Lösungen von SAINT-GOBAIN erfreuen sich aufgrund ihrer hohen Sicherheit einer großen Beliebtheit.

Gussrohre haben sich in der Wasserversorgung bewährt. So sind heute noch Rohre aus Gusseisen in Betrieb, die weit über 100 Jahre alt sind. Diese Rohre findet man in vielen Wasserversorgungsanlagen in Deutschland und weltweit.

Beispiele für die lange Nutzungsdauer von Gussrohren sind eine Druckleitung DN 1000 in Berlin aus dem Jahr 1904 und die Zuleitungen für die Brunnenanlagen des Schlosses von Versailles, die z. T. heute noch in Betrieb sind.



Gussrohre übertragen akustische Signale hervorragend auch über längere Distanzen. Die Ortung einer Wasserleitung ist dadurch sehr leicht möglich. Rohrleitungen aus duktilem Gusseisen leiten Schall mit einem hohen Frequenzspektrum, dadurch eignen sie sich sehr gut für die elektroakustische Wasserlecksuche oder Wanddickenbestimmung. Lecks werden schnell gefunden und behoben, die Verluste können reduziert werden.



Erfahrung und Beständigkeit



1

Zustandsbewertung



Vorteile und Anwendungen

Verbindung / Grabenloser Einbau

1

Einfache Steckmuffenverbindung



Die Steckmuffenverbindungen TYTON und STANDARD ermöglichen einen einfachen, schnellen und sicheren Einbau bei jeder Witterung und ohne aufwendige Geräte und Abkühlzeiten. Sie sind längsbeweglich und allseitig abwinkelbar. Bei Abwinkelungen von bis zu 5° je Rohrverbindung kann die Leitung einer gekrümmten Leitungstrasse, zum Teil auch ohne Formstücke, angepasst werden.

Durch die Abwinkelbarkeit in den Rohrverbindungen werden bei Bodensetzungen und Grabenstörungen Belastungen der Leitung und Spannungen in der Rohrwand vermieden bzw. reduziert. Die Verbindungen stehen auch in ebenso bewährter längskraftschlüssiger Ausführung zur Verfügung.



Grabenloser Einbau



Grabenlose Einbauverfahren spielen in unserer heutigen Zeit eine immer größere Rolle. Ob in Schutzgebieten oder zur Reduzierung der Eingriffe in den Straßenverkehr, die Lösung sind Verfahren ohne offenen Graben.

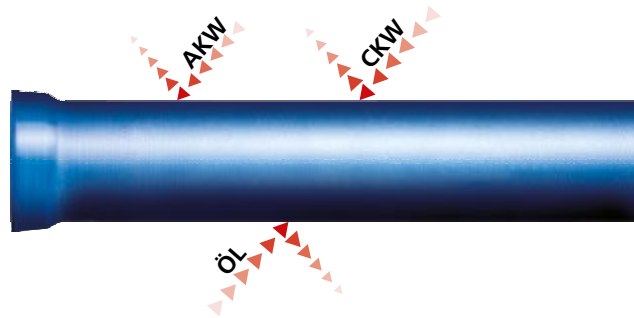
DIREXIONAL-Rohre aus duktilem Gusseisen mit Zementmörtelumhüllung und der längskraftschlüssigen Verbindung UNIVERSAL TIS-K eignen sich hervorragend für grabenlose Verfahren wie Spülbohrverfahren, Pflugverfahren, Berstlining etc. Die Vorteile der duktilen Gussrohre liegen vor allem im optimalen Außenschutz, dem geringen Platzbedarf in den Start- und Zielgruben und den hohen Zugkräften, die die Verbindungen aufnehmen können.





Rohre aus duktilem Gusseisen verhindern das Eindringen von Schadstoffen in das Trinkwasser. Die Rohrwand ist diffusionsdicht und sorgt für eine hygienisch einwandfreie Verpackung des Lebensmittels Wasser.

Auch beim Einsatz in kontaminierten Böden gibt es keine Geschmacksbeeinträchtigungen für das Trinkwasser.



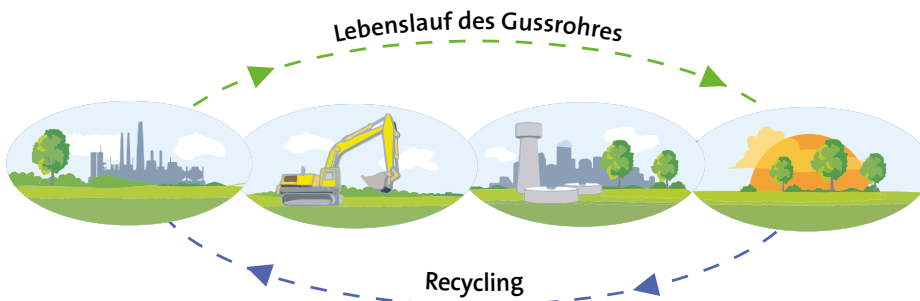
Diffusionsdichte Rohre



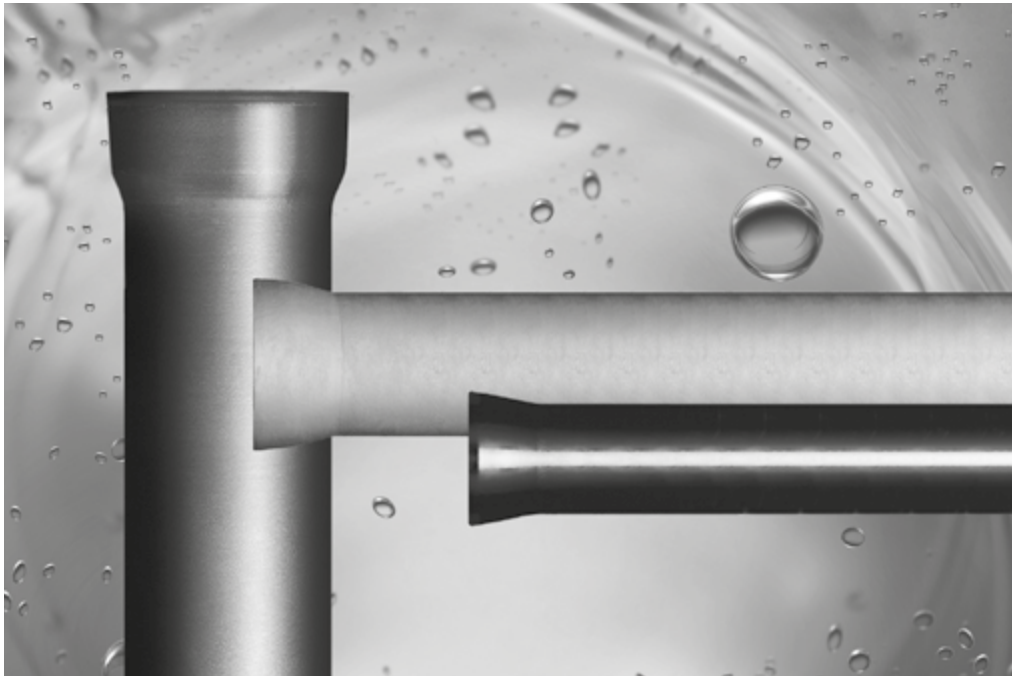
1

Duktiles Gusseisen ist ein Werkstoff, der zu 100% beliebig oft wiederverwertet werden kann. Das bedeutet, er kann auf gleicher Qualitätsstufe, ohne Verluste seiner Eigenschaften und für die gleiche Anwendung, wieder eingesetzt werden.

Kreislauffähige Produkte







Inhalt

Rohre

Druckklassen und Bauteilbetriebsdrücke

Seite

2.2

Muffenrohre

NATURAL

2.4

NATURAL UNIVERSAL

2.6

NATURAL UNIVERSAL TIS-K

2.7

NATURAL PUR

2.8

NATURAL DUCTAN

2.9

Sonderumhüllungen

PEU

2.10

PUX

2.11

ZMU

2.12

DIREXIONAL

2.13

Wärmekompensierende Rohre aus duktilem Gusseisen

Erdüberdeckter Einbau WKG-SB

2.14

Freileitungen WKG-WF

2.15

Flanschrohre

2.16

Glattrohre

2.18

E-Lang

2.19

Rohre

Druckklassen und Bauteilbetriebsdrücke

2

DN 80 - DN 2000

Auszug aus DIN EN 545
Tabelle 17 - Maße von Rohren

Definitionen nach DIN EN 805:

PFA
Zulässiger Bauteilbetriebsdruck

$PMA = 1,2 \times PFA$
Höchster zulässiger Bauteilbetriebsdruck.

$PEA = 1,2 \times PFA + 5$
Zulässiger Bauteilprüfdruck auf der Baustelle.

Überdeckungshöhen von Rohren für die bevorzugten Druckklassen siehe DIN EN 545, Anhang F.

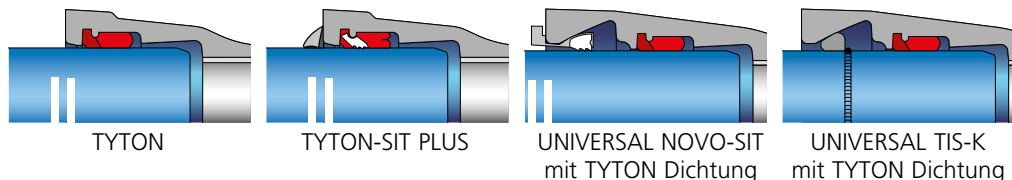
DN	Außendurchmesser DE [mm]		Mindest-Wanddicke [mm]						
	Nennwert	Grenzabweichungen	Klasse 20	Klasse 25	Klasse 30	Klasse 40	Klasse 50	Klasse 64	Klasse 100
80	98	+1/-2,7				3,0	3,5	4,0	4,7
100	118	+1/-2,8				3,0	3,5	4,0	4,7
125	144	+1/-2,8				3,0	3,5	4,0	5,0
150	170	+1/-2,9				3,0	3,5	4,0	5,9
200	222	+1/-3,0				3,1	3,9	5,0	7,7
250	274	+1/-3,1				3,9	4,8	6,1	9,5
300	326	+1/-3,3				4,6	5,7	7,3	11,2
350	378	+1/-3,4			4,7	5,3	6,6	8,5	13,0
400	429	+1/-3,5			4,8	6,0	7,5	9,6	14,8
500	532	+1/-3,8			5,6	7,5	9,3	11,9	18,3
600	635	+1/-4,0			6,7	8,9	11,1	14,2	21,9
700	738	+1/-4,3		6,8	7,8	10,4	13,0	16,5	
800	842	+1/-4,5		7,5	8,9	11,9	14,8	18,8	
900	945	+1/-4,8		8,4	10,0	13,3	16,6		
1000	1048	+1/-5,0		9,3	11,1	14,8	18,4		
1200	1255	+1/-5,8	8,9	11,1	13,3	17,7	22,0		
1400	1462	+1/-6,6	10,4	12,9	15,5				
1600	1668	+1/-7,4	11,9	14,8	17,7				
1800	1875	+1/-8,2	13,3	16,6	19,9				
2000	2082	+1/-9,0	14,8	18,4	22,1				

DN 80 - 300

Rohre mit TYTON-Verbindung nach DIN 28603

*) ggf. abweichender PFA in Verbindung mit anderen Druckklassen

TYTON				UNIVERSAL TYTON			
DN	Druckklasse	zulässiger Bauteilbetriebsdruck PFA [bar]		DN	Druckklasse	zulässiger Bauteilbetriebsdruck PFA [bar]	
		TYTON	TYTON-SIT PLUS*			UNIVERSAL NOVO-SIT	UNIVERSAL TIS-K
80	C 50	50	16	80	C 100	40	40
100	C 50	50	16	100	C 100	40	40
125	C 50	50	16	125	C 64	40	40
150	C 50	50	16	150	C 64	40	40
200	C 50	50	16	200	C 64	40	40
250	C 40	40	16	250	C 50	40	40
300	C 40	40	16	300	C 50	40	40



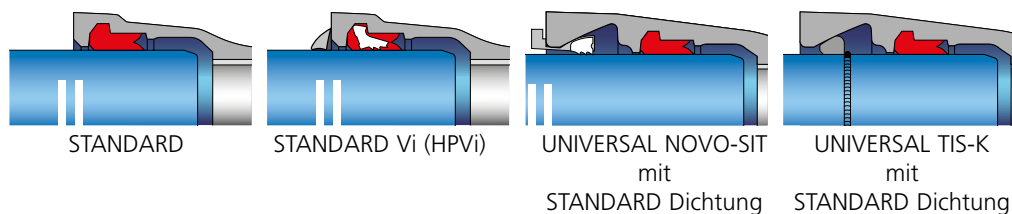
STANDARD				UNIVERSAL STANDARD			
DN	Druckklasse	zulässiger Bauteilbetriebsdruck PFA [bar]		DN	Druckklasse	zulässiger Bauteilbetriebsdruck PFA [bar]	
		STANDARD	STANDARD Vi*			UNIVERSAL NOVO-SIT	UNIVERSAL TIS-K
80	C 40 (C 64)	40	16 (25)	80	C 100	60	-
100	C 40 (C 64)	40	16 (25)	100	C 100	56	64
125	C 40 (C 64)	40	16 (20)	125	C 64	52	64
150	C 40 (C 64)	40	16 (25)	150	C 64	48	60
200	C 40 (C 50)	40	16 (20)	200	C 64	43	52
250	C 40 (C 50)	40	16 (20)	250	C 50	39	46
300	C 40 (C 50)	40	16 (20)	300	C 50	34	41
350	C 30 (C 40)	30	16 (20)	350	C 40	25	38
400	C 30 (C 40)	30	16 (20)	400	C 40	20	35
500	C 30 (C 40)	30	11 (18)	500	C 40	16	30
600	C 30 (C 40)	30	10 (16)	600	C 40	16	30
700	C 25	25	10	700	C 30	10	27
800	C 25	25	-	800	C 30	-	25
900	C 25	25	-	900	C 30	-	25
1000	C 25	25	-	1000	C 30	-	25
1200	C 25	25	-	1200	C 30	-	25
1400	C 25	25	-	1200	C 25	-	20
1600	C 25	25	-	1400	C 25	-	16
1800	C 25	25	-	1600	C 25	-	16
2000	C 25	25	-	1800	C 25	-	16**

DN 80 - DN 2000

Rohre mit STANDARD-Verbindung nach DIN 28603

*) ggf. abweichender PFA in Kombination mit anderen Druckklassen bzw. Verbindungen

***) PAMLOCK-Verbindung



DIN EN 545

Mit Einführung der DIN EN 545: 2011 werden Gussrohre generell in Druckklassen statt K-Klassen definiert.

Dabei werden Gusswanddicken nicht mehr nach einer theoretischen Formel festgelegt, wie das bei K-Klassen der Fall war, sondern sie werden anwendungsorientiert berechnet und hängen von den gewünschten Betriebsdrücken einer Rohrleitung und den für den Anwendungsfall eingesetzten Steckmuffenverbindungen ab.

In DIN EN 545: 2011 werden nur noch Mindestwanddicken (siehe Tabelle Seite 2.2) angegeben, die nicht mit den theoretischen Nominalwanddicken bisheriger Normen vergleichbar sind.

Rohre

Muffenrohre

NATURAL

DN 80 - DN 300

Trinkwasserrohre
nach DIN EN 545

2

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3



Beschichtung

Auskleidung:

- Zementmörtel auf Basis
Hochofenzement

Umhüllung:

- **BioZinnium**
Zink-Aluminium Legierung
(ZnAl 85-15) mit Kupfer
(Cu) angereichert, in einer
flächenbezogenen Masse
von min. 400 g/m² und
blauer umweltfreundlicher,
lösungsmittelfreier und
BPA (Bisphenol-A) freier
AQUACOAT-Deckbeschichtung

Dichtungsmaterial:

EPDM

Dichtung	DN	Druck- klasse	Maße [mm]			~ Masse [kg]	
			DE	L	s ₁	Ein Rohr mit Baulänge L	1 m Rohr mit Muffenanteil
TYTON	80	C 50	98	6000	4,0	78,00	13,00
	100	C 50	118	6000	4,0	94,80	15,80
	125	C 50	144	6000	4,0	117,00	19,50
	150	C 50	170	6000	4,0	143,40	23,90
	200	C 50	222	6000	4,0	201,00	33,50
	250	C 40	274	6000	4,0	263,40	43,90
	300	C 40	326	6000	4,0	333,00	55,50

**DN 80 - DN 2000**

Trinkwasserrohre
nach DIN EN 545

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3

2

Dichtung	DN	Druck- klasse	Maße [mm]			~ Masse [kg]	
			DE	L	s ₁	Ein Rohr mit Baulänge L	1 m Rohr mit Muffenanteil
STANDARD	80	C40	98	6000	4,0	72,71	12,12
	100	C40	118	6000	4,0	88,60	14,77
	125	C40	144	6000	4,0	109,25	18,21
	150	C40	170	6000	4,0	132,90	22,15
	200	C40	222	6000	4,0	181,20	30,20
	250	C40	274	6000	4,0	253,00	42,17
	300	C40	326	6000	4,0	333,30	55,55
	350	C30	378	6000	5,0	413,00	68,83
	400	C30	429	6000	5,0	476,40	79,40
	500	C30	532	6000	5,0	666,90	111,15
	600	C30	635	6000	5,0	903,40	150,57
	700	C25	738	6960	6,0	1301,52	187,00
	800	C25	842	6950	6,0	1591,55	229,00
	900	C25	945	6950	6,0	1939,05	279,00
	1000	C25	1048	6960	6,0	2324,64	334,00
	1200	C25	1255	8185	6,0	3810,61	465,56
	1400	C25	1462	8170	9,0	5261,07	643,95
	1600	C25	1668	8160	9,0	6684,84	819,22
	1800	C25	1875	8150	9,0	8227,43	1009,50
2000	C25	2082	8130	9,0	9952,75	1224,20	

Beschichtung

Auskleidung:

- Zementmörtel auf Basis
Hochofenzement

Umhüllung:

- **BioZincalium**
Zink-Aluminium Legierung
(ZnAl 85-15) mit Kupfer
(Cu) angereichert, in einer
flächenbezogenen Masse
von min. 400 g/m² und
blauer umweltfreundlicher,
lösungsmittelfreier und
BPA (Bisphenol-A) freier
AQUACOAT-Deckbeschichtung

Dichtungsmaterial:

EPDM

DN 80 - DN 700

Trinkwasserrohre
nach DIN EN 545

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3



Beschichtung

Auskleidung:

- Zementmörtel auf Basis
Hochofenzement

Umhüllung:

- **BioZinalium**
Zink-Aluminium Legierung
(ZnAl 85-15) mit Kupfer
(Cu) angereichert, in einer
flächenbezogenen Masse
von min. 400 g/m² und
blauer umweltfreundlicher,
lösungsmittelfreier und
BPA (Bisphenol-A) freier
AQUACOAT-Deckbeschichtung

Dichtungsmaterial:

EPDM

Dichtungsart:

DN 80 - DN 300 TYTON
DN 80 - DN 700 STANDARD

Dichtung	DN	Druck- klasse	Maße [mm]			~ Masse [kg]	
			DE	L	s ₁	Ein Rohr mit Baulänge L	1 m Rohr mit Muffenanteil
TYTON	80	C 100	98	5970	4,0	94,33	15,80
	100	C 100	118	5970	4,0	117,01	19,60
	125	C 64	144	5970	4,0	145,07	24,30
	150	C 64	170	5970	4,0	173,13	29,00
	200	C 64	222	5970	4,0	239,40	40,10
	250	C 50	274	5970	4,0	312,23	52,30
300	C 50	326	5970	4,0	402,38	67,40	

Dichtung	DN	Druck- klasse	Maße [mm]			~ Masse [kg]	
			DE	L	s ₁	Ein Rohr mit Baulänge L	1 m Rohr mit Muffenanteil
STANDARD	80	C 100	98	5970	4,0	94,30	15,80
	100	C 100	118	5970	4,0	116,99	19,60
	125	C 64	144	5970	4,0	144,78	24,25
	150	C 64	170	5970	4,0	173,22	29,02
	200	C 64	222	5970	4,0	239,40	40,10
	250	C 50	274	5970	4,0	312,18	52,29
	300	C 50	326	5970	4,0	402,31	67,39
	350	C 40	378	5970	5,0	498,50	83,50
	400	C 40	429	5970	5,0	586,50	98,24
	500	C 40	532	5970	5,0	831,20	139,23
	600	C 40	635	5970	5,0	1121,20	187,81
	700	C 30	738	6900	6,0	1566,30	227,00



DN 80 - DN 1600

Trinkwasserrohre
nach DIN EN 545

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3

2

Dichtung	DN	Druck- klasse	Maße [mm]			~ Masse [kg]	
			DE	L	s ₁	Ein Rohr mit Baulänge L	1 m Rohr mit Muffenanteil
TYTON	80	C 100	118	5970	4,0	93,7	15,7
	100	C 100	118	5970	4,0	116,7	19,60
	125	C 64	144	5970	4,0	144,3	24,25
	150	C 64	170	5970	4,0	173,8	29,02
	200	C 64	222	5970	4,0	239,2	40,10
	250	C 50	274	5970	4,0	311,4	52,29
	300	C 50	326	5970	4,0	401,3	67,39

Dichtung	DN	Druck- klasse	Maße [mm]			~ Masse [kg]	
			DE	L	s ₁	Ein Rohr mit Baulänge L	1 m Rohr mit Muffenanteil
STANDARD	100	C 100	118	5970	4,0	116,99	19,60
	125	C 64	144	5970	4,0	144,78	24,25
	150	C 64	170	5970	4,0	173,22	29,02
	200	C 64	222	5970	4,0	239,40	40,10
	250	C 50	274	5970	4,0	312,18	52,29
	300	C 50	326	5970	4,0	402,31	67,39
	350	C 40	378	5970	5,0	498,50	83,50
	400	C 40	429	5970	5,0	586,50	98,24
	500	C 40	532	5970	5,0	831,20	139,23
	600	C 40	635	5970	5,0	1121,20	187,81
	700	C 30	738	6900	6,0	1566,30	227,00
	800	C 30	842	6900	6,0	1919,68	278,21
	900	C 30	945	6900	6,0	2342,28	339,46
	1000	C 30	1048	6900	6,0	2704,44	391,95
	1200	C 25	1255	8150	6,0	4272,07	524,18
	1400	C 25	1462	8090	9,0	5777,80	714,19
1600	C 25	1668	8090	9,0	6941,62	858,05	

Beschichtung

Auskleidung:

- Zementmörtel auf Basis
Hochofenzement

Umhüllung:

- **BioZinalium**
Zink-Aluminium Legierung
(ZnAl 85-15) mit Kupfer
(Cu) angereichert, in einer
flächenbezogenen Masse
von min. 400 g/m² und
blauer umweltfreundlicher,
lösungsmittelfreier und
BPA (Bisphenol-A) freier
AQUACOAT-Deckbeschichtung

Dichtungsmaterial:

EPDM

Dichtungsart:

DN 80 - DN 300 TYTON
DN 100 - DN 1600 STANDARD

DN 1800 - DN 2000
PAMLOCK auf Anfrage

DN 100 - DN 2000

Trinkwasserrohre
nach DIN EN 545

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3



Beschichtung

Auskleidung:

- Polyurethan nach
DIN EN 15655

Umhüllung:

- **BioZinalium**
Zink-Aluminium Legierung
(ZnAl 85-15) mit Kupfer
(Cu) angereichert, in einer
flächenbezogenen Masse
von min. 400 g/m² und
blauer umweltfreundlicher,
lösungsmittelfreier und
BPA (Bisphenol-A) freier
AQUACOAT-Deckbeschichtung

Dichtungsmaterial:

EPDM

Dichtungsart:

DN 100 - DN 2000 STANDARD

DN	Druckklasse		DE	Maße [mm]			Masse [kg]			
				L		Schichtdicke	Gesamtgewicht für Baulänge L			
							STANDARD		UNIVERSAL	
				STD	UNI	STD	UNI	s ₁ min	Baulänge L	Baulänge L = 1 m*
100	C40	C100	118	6000	5970	0,8	73,70	12,28	101,73	17,04
125	C40	-	144	6000	-	0,8	90,60	15,10	-	-
150	C40	C64	170	6000	5970	0,8	110,00	18,33	171,16	29,01
200	C40	C50	222	6000	5970	0,8	150,13	25,02	209,01	35,01
250	C40	C50	274	6000	5970	0,8	220,86	36,81	275,58	46,16
300	C40	C50	326	6000	5970	0,8	289,20	48,20	358,50	60,05
350	C30	C40	378	6000	5970	0,8	345,90	57,65	510,08	85,44
400	C30	C40	429	6000	5970	0,8	399,70	66,62	736,46	123,36
500	C30	C40	532	6000	5970	0,8	571,40	95,23	1011,08	169,36
600	C30	C30	635	6000	6900	0,8	789,10	131,52	1373,03	198,99
700	C25	C30	738	6960	6900	0,8	1106,64	159,00	1706,37	247,30
800	C25	C30	842	6950	6900	0,8	1373,18	197,58	2101,40	304,55
900	C25	C30	945	6950	6900	0,8	1694,69	243,84	2445,36	354,40
1000	C25	C25	1048	6960	6900	0,8	2051,67	294,78	2704,38	391,94
1200	C25	C25	1255	8190	8150	0,8	3433,36	419,47	4272,07	524,18
1400	C25	C25	1462	8170	8090	0,8	4565,31	558,79	5472,32	676,43
1600	C25	C25	1668	8160	8090	0,8	5906,70	723,86	6170,16	762,69
1800	C25	-	1875	8150	-	0,8	7353,09	902,22	-	-
2000	C25	-	2082	8130	-	0,8	8983,65	1105,00	-	-



Dichtung	DN	Druck- klasse	Maße [mm]			~ Masse [kg]	
			DE	L	s ₁	Ein Rohr mit Baulänge L	1 m Rohr mit Muffenanteil
STANDARD	80	C 40	98	6000	0,3	58,2	9,7
	100	C 40	118	6000	0,3	70,8	11,8
	100	C 64	118	6000	0,3	85,2	14,2
	125	C 40	144	6000	0,3	87,0	14,5
	150	C 40	170	6000	0,3	105,6	17,6
	150	C 64	170	6000	0,3	126,6	21,1
	200	C 40	222	6000	0,3	145,2	24,2

DN 80 - DN 200

Trinkwasserrohre
nach DIN EN 545

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3

Beschichtung

Auskleidung:

- Thermoplastische
Auskleidung DUCTAN

Umhüllung:

- **BioZinalium**
Zink-Aluminium Legierung
(ZnAl 85-15) mit Kupfer
(Cu) angereichert, in einer
flächenbezogenen Masse
von min. 400 g/m² und
blauer umweltfreundlicher,
lösungsmittelfreier und
BPA (Bisphenol-A) freier
AQUACOAT-Deckbeschichtung

Dichtungsmaterial:

EPDM

DN 80 - DN 1200

Trinkwasserrohre
nach DIN EN 545

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3



Beschichtung

Auskleidung:

- Zementmörtel auf Basis
Hochofenzement

Umhüllung:

- **BioZinalium**
Zink-Aluminium Legierung
(ZnAl 85-15) mit Kupfer
(Cu) angereichert, in einer
flächenbezogenen Masse
von min. 400 g/m² und
blauer umweltfreundlicher,
lösungsmittelfreier und
BPA (Bisphenol-A) freier
AQUACOAT-Deckbeschichtung
mit Polyethylen-Umhüllung
nach DIN EN 14628-1

**) Norm Dicke PE-G;
erhöhte Dicke PE-H auf
Anfrage

Dichtungsart:

DN 80 - DN 300 TYTON
Alternativ
DN 350 - DN 1200 STANDARD

Dichtungsmaterial:

EPDM

*) mit Muffenanteil

DN	Druckklasse		DE	Maße [mm]					Masse [kg]			
				L		Schichtdicke		Gesamtgewicht für Baulänge L				
								TYTON / STANDARD		UNIVERSAL		
				TYT / STD	UNI	TYT / STD	UNI	s ₁	s ₂ **	Baulänge L	Baulänge L = 1 m*	Baulänge L
80	C 50	C 100	98	6000	5970	4,0	1,8	81,60	13,60	97,91	16,40	
100	C 50	C 100	118	6000	5970	4,0	1,8	99,60	16,60	120,00	20,10	
125	C 50	C 64	144	6000	5970	4,0	2	123,60	20,60	148,65	24,90	
150	C 50	C 64	170	6000	5970	4,0	2	153,60	25,60	178,50	29,90	
200	C 50	C 64	222	6000	5970	4,0	2	208,80	34,80	246,56	41,30	
250	C 40	C 50	274	6000	5970	4,0	2	273,60	45,60	321,19	53,80	
300	C 40	C 50	326	6000	5970	4,0	2,2	346,20	57,70	414,92	69,50	
350	C 30	C 40	378	6000	5970	5,0	2,2	435,00	72,50	512,23	85,80	
400	C 30	C 40	429	6000	5970	5,0	2,2	501,00	83,50	602,37	100,90	
500	C 30	C 40	532	6000	5970	5,0	2,5	702,60	117,10	853,71	143,00	
600	C 30	C 40	635	6000	5970	5,0	2,5	932,40	155,40	1151,61	192,90	
700	C 25	C 30	738	6960	6900	6,0	2,5	1314,59	190,52	1598,66	231,69	
800	C 25	C 30	842	6950	6900	6,0	3,0	1623,50	235,29	1972,78	285,91	
900	C 25	C 30	945	6950	6900	6,0	3,0	1623,50	235,29	1972,78	285,91	
1000	C 25	C 30	1048	6960	6900	6,0	3,0	2361,53	342,25	2777,87	402,59	
1200	C 25	-	1255	6960	-	6,0	3,0	3340,80	480	-	-	



DN 800 - DN 2000

Trinkwasserrohre
nach DIN EN 545

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3

2

DN	Druckklasse		DE	Maße [mm]				Masse [kg]			
				L		Schichtdicke		Gesamtgewicht für Baulänge L			
								TYTON / STANDARD		UNIVERSAL	
								STD	UNI	Baulänge L	Baulänge L = 1 m*
800	C 25	C30	842	6950	6900	6,0	0,9	1619,10	232,96	1945,11	281,90
900	C 25	C30	945	6950	6900	6,0	0,9	1970,90	283,58	2406,03	348,70
1000	C 25	C30	1048	6960	6900	6,0	0,9	2358,79	338,91	2782,08	403,20
1200	C 25	C25	1255	8190	8150	6,0	0,9	3826,24	467,18	4251,04	521,60
1400	C 25	-	1462	8170	-	9,0	0,9	5238,40	641,18	-	-
1600	C 25	-	1668	8160	-	9,0	0,9	6653,00	815,32	-	-
1800	C 25	-	1875	8150	-	9,0	0,9	8181,20	1003,83	-	-
2000	C 25	-	2082	8130	-	9,0	0,9	9916,80	1219,78	-	-

Beschichtung

Auskleidung:

- Zementmörtel auf Basis
Hochfenzement
- Muffe 300 µm Epoxy

Umhüllung:

- Polyurethan-Umhüllung
nach DIN EN 15189
- Einsteckende 300 µm
Epoxy

Dichtungsart:

DN 800 - DN 2000 STANDARD

Dichtungsmaterial:

EPDM

*) mit Muffenanteil

DN 80 - DN 1200

Trinkwasserrohre
nach DIN EN 545

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3



Beschichtung

Auskleidung:

- Zementmörtel auf Basis
Hochofenzement

Umhüllung:

- **BioZinalium**
Zink-Aluminium Legierung
(ZnAl 85-15) mit Kupfer
(Cu) angereichert, in einer
flächenbezogenen Masse
von min. 400 g/m² und
blauer umweltfreundlicher,
lösungsmittelfreier und
BPA (Bisphenol-A) freier
AQUACOAT-Deckbeschichtung
und kunststoffmodifizierter
Zementmörtelumhüllung
nach DIN EN 15542 auf
Basis Hochofenzement

Dichtungsart:

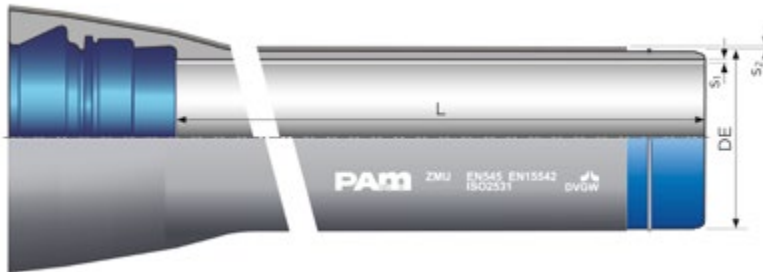
DN 80 - DN 300 TYTON
Alternativ STANDARD
DN 350 - DN 1200 STANDARD

Dichtungsmaterial:

EPDM

*) mit Muffenanteil

	DN	Druckklasse		DE	Maße [mm]				Masse [kg]			
					L		Schichtdicke		Gesamtgewicht für Baulänge L			
							s ₁	ZMU s ₂	TYTON / STANDARD		UNIVERSAL	
		TYT / STD	UNI	TYT / STD	UNI	Baulänge L	Baulänge L = 1 m*	Baulänge L	Baulänge L = 1 m*			
TYTON	80	C 50	C 100	98	6000	5970	4,0	5,0	97,80	16,30	114,03	19,10
	100	C 50	C 100	118	6000	5970	4,0	5,0	118,80	19,80	139,10	23,30
	125	C 50	C 64	144	6000	5970	4,0	5,0	146,40	24,40	170,74	28,60
	150	C 50	C 64	170	6000	5970	4,0	5,0	175,80	29,30	205,37	34,40
	200	C 50	C 64	222	6000	5970	4,0	5,0	243,00	40,50	280,59	47,00
	250	C 50	C 50	274	6000	5970	4,0	5,0	336,60	56,10	363,57	60,90
STANDARD	300	C 50	C 50	326	6000	5970	4,0	5,0	444,60	74,10	463,27	77,60
	350	C 40	C 40	378	6000	5970	5,0	5,0	518,40	86,40	568,94	95,30
	400	C 40	C 40	429	6000	5970	5,0	5,0	628,80	104,80	666,25	111,60
	500	C 40	C 40	532	6000	5970	5,0	5,0	889,80	148,30	930,13	155,80
	600	C 40	C 40	635	6000	5970	5,0	5,0	1202,40	200,40	1242,36	208,10
	700	C 25	C 30	738	6960	6900	6,0	5,0	1458,82	209,60	1715,34	248,60
	800	C 25	C 30	842	6950	6900	6,0	5,0	1777,81	255,80	2103,12	304,80
	900	C 25	C 30	945	6950	6900	6,0	5,0	2148,94	309,20	2546,79	369,10
1000	C 25	C 30	1048	6960	6900	6,0	5,0	2557,10	367,40	2940,09	426,10	
1200	C 25	C 30	1255	6925	6880	6,0	5,0	3515,82	507,70	3938,11	572,40	



DN 80 - DN 700

Trinkwasserrohre nach DIN EN 545 für grabenlose Einbauverfahren

Verbindungen siehe Kapitel 6. Zulässige Bauteilbetriebsdrücke (PFA) siehe Seite 2.2 - 2.3

		Maße [mm]						
	DN	Druckklasse	DE	L	Schichtdicke		Gesamtgewicht für Baulänge L	
					s ₁	ZMU s ₂	Baulänge L	Baulänge L = 1 m*
TYTON	80	C 100	98	5970	4,0	5,0	114,03	19,10
	100	C 100	118	5970	4,0	5,0	139,10	23,30
	125	C 64	144	5970	4,0	5,0	170,74	28,60
	150	C 64	170	5970	4,0	5,0	205,37	34,40
	200	C 64	222	5970	4,0	5,0	280,59	47,00
	250	C 50	274	5970	4,0	5,0	363,57	60,90
STANDARD	300	C 50	326	5970	4,0	5,0	463,27	77,60
	350	C 40	378	5970	5,0	5,0	568,94	95,30
	400	C 40	429	5970	5,0	5,0	666,25	111,60
	500	C 40	532	5970	5,0	5,0	930,13	155,80
	600	C 40	635	5970	5,0	5,0	1242,36	208,10
	700	C 30	738	6900	6,0	5,0	1715,34	248,60

Beschichtung

Auskleidung:

- Zementmörtel auf Basis Hochofenzement

Umhüllung:

- **BioZinalium**
Zink-Aluminium Legierung (ZnAl 85-15) mit Kupfer (Cu) angereichert, in einer flächenbezogenen Masse von min. 400 g/m² und blauer umweltfreundlicher, lösungsmittelfreier und BPA (Bisphenol-A) freier AQUACOAT-Deckbeschichtung und kunststoffmodifizierter Zementmörtelumhüllung nach DIN EN 15542 auf Basis Hochofenzement

Dichtungsart:

DN 80 - DN 300 TYTON
Alternativ STANDARD
DN 350 - DN 700 STANDARD
Weitere Nennweiten auf Anfrage

Dichtungsmaterial:

EPDM

*) mit Muffenanteil

weitere Einzelheiten entnehmen Sie bitte unserer Broschüre DIREXIONAL

Rohre

Wärme kompensierende Rohre aus duktilem Gusseisen

WKG SB

DN 80 - DN 500

Trinkwasserrohre
nach DIN EN 545

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3



Wärme kompensierende Rohre aus duktilem Gusseisen für erdüberdeckte Leitungen mit Mantelrohr aus PE-HD

Mantelrohr

PE-HD Rohr nach DIN 16842
PU-Schaum, Dichte 80 kg/m³

Mediumrohr:

NATURAL UNIVERSAL

Dichtungsart:

DN 80 - DN 300 TYTON
Alternativ STANDARD
DN 400 - DN 500 STANDARD

Dichtungsmaterial:

EPDM

Weitere Verbindungstypen
auf Anfrage

*) mit Muffenanteil

Wärme gedämmte Muffen-
bögen siehe Kapitel 4
"Formstücke Serie DN".

Dichtung	DN	Maße [mm]			Masse [kg]	
		DE	da	Si	Gesamtgewicht für Baulänge L	
					Baulänge L	Baulänge L = 1 m*
TYTON	80	98	200	51,0	106,2	18,0
	100	118	225	53,5	135,7	23,0
	125	144	250	53,0	155,2	26,3
	150	170	280	55,0	195,9	33,2
	200	222	355	66,5	283,2	48,0
	250	274	400	63,0	371,7	63,0
STAN- DARD	300	326	450	62,0	471,4	79,9
	400	429	560	65,5	713,9	121,0
	500	532	710	89	896,8	152,0



DN 80 - DN 500

Trinkwasserrohre
nach DIN EN 545

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3

2

Dichtung	DN	Maße [mm]			Masse [kg]	
		DE	da	Si	Gesamtgewicht für Baulänge L	
					Baulänge L	Baulänge L = 1 m**
TYTON	80*	98	200	51,0	106,2	18
	100	118	225	53,5	141,6	24
	125*	144	250	53,0	155,2	26,3
	150	170	280	55,0	221,8	37,6
	200	222	355	66,5	298,0	50,5
	250	274	400	63,0	377,6	64
STAN- DARD	300	326	450	62,0	485,6	82,3
	400	429	560	65,5	702,1	119
	500	532	710	89	987,1	167,3

Wärmekompensierende Rohre aus duktilem Gusseisen für Freileitungen mit Mantelrohr aus Stahl

Mantelrohr

Wickelfalz-Rohr
nach DIN EN 1506
PU-Schaum, Dichte 80 kg/m³

Mediumrohr:

NATURAL UNIVERSAL TIS-K

Dichtungsart:

DN 80 - DN 300 TYTON
Alternativ STANDARD
DN 400 - DN 500 STANDARD

Dichtungsmaterial:

EPDM

*) Formstücke nur mit
NOVO-SIT Verbindung

***) mit Muffenanteil

Wärme gedämmte Muffen-
bögen siehe Kapitel 4
"Formstücke Serie DN".

DN 80 - DN 1200

Flanschrohre nach DIN EN 545 mit Flanschen nach DIN EN 1092-2

Ausführung geschweißt oder geschraubt entsprechend unseren Herstellmöglichkeiten.

Verbindungen siehe Kapitel 6



Beschichtung

Auskleidung:

- Zementmörtel auf Basis Hochofenzement

Umhüllung:

- **BioZinalium**
Zink-Aluminium Legierung (ZnAl 85-15) mit Kupfer (Cu) angereichert, in einer flächenbezogenen Masse von min. 400 g/m² und blauer umweltfreundlicher, lösungsmittelfreier und BPA (Bisphenol-A) freier AQUACOAT-Deckbeschichtung
Verbindungsflächen mit Zinkstaubfarbanstrich

*) mit aufgeschweißtem Mauerflansch auf Anfrage

Länge L und L₁ bei Bestellung angeben

Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

DN	Maße [mm]	Masse [kg]							
		Baulänge L	1 m Rohr ohne Flansch		1 Flansch				Mauerflansch
			Guss	ZM	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	
80	500 - 5900	13,0	2,4	2,8				2,8	
100		15,8	3,0	3,3		3,8		3,3	
150		23,3	4,5	5,0		6,0	8,0	5,0	
200		32,4	6,1	6,9	6,7	8,7	14,0	6,7	
250		42,1	7,6	9,8	9,4	13,0	23,0	9,4	
300		54,7	9,0	13,0	12,6	17,7	-	12,6	
350		66,0	13,2	14,7	17,5	25,4	-	17,5	
400		78,9	15,1	17,2	22,1	33,2	-	22,1	
500		143,3	18,6	23,2	37,4	-	-	37,4	
600		187,7	22,3	32,8	57,6	-	-	57,6	
700	1000 - 6400	173,9	31,5	66,7	105,5	-	-	105,5	
800		215,2	36,1	89,4	106,4	-	-	106,4	
900		260,2	40,6	106,6	125,6	-	-	125,6	
1000		309,3	45,1	133,3	169,3	-	-	169,3	
1200	1000 - 7400	420,1	54,1	204,4	261,9	-	-	261,9	

**DN 80 DN 300**

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

PN 40 auf Anfrage.

DN	Masse [kg] für Flanschenformstück PN 10									
	Baulänge L [mm]									
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
80	7,2	8,8	10,4	12,0	13,7	15,3	16,9	18,5	20,1	21,7
100	8,6	10,7	12,7	14,8	16,8	18,8	20,9	22,9	25,0	27,0
125	10,6	13,3	15,9	18,6	21,2	23,8	26,5	29,1	31,8	34,4
150	13,2	16,5	19,7	23,0	26,2	29,4	32,7	35,9	39,2	42,4
200	18,4	23,0	27,6	32,2	36,9	41,5	46,1	50,7	55,3	59,9
250	25,7	31,9	38,0	44,1	50,3	56,4	62,5	68,6	74,8	80,9
300	33,8	41,6	49,4	57,2	65,1	72,9	80,7	88,5	96,3	104,1

DN	Masse [kg] für Flanschenformstück PN 16									
	Baulänge L [mm]									
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
80	7,2	8,8	10,4	12,0	13,7	15,3	16,9	18,5	20,1	21,7
100	8,6	10,7	12,7	14,8	16,8	18,8	20,9	22,9	25,0	27,0
125	10,6	13,3	15,9	18,6	21,2	23,8	26,5	29,1	31,8	34,4
150	13,2	16,5	19,7	23,0	26,2	29,4	32,7	35,9	39,2	42,4
200	18,0	22,6	27,2	31,8	36,5	41,1	45,7	50,3	54,9	59,5
250	24,9	31,1	37,2	43,3	49,5	55,6	61,7	67,8	74,0	80,1
300	33,0	40,8	48,6	56,4	64,3	72,1	79,9	87,7	95,5	103,3

DN	Masse [kg] für Flanschenformstück PN 25									
	Baulänge L [mm]									
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
80	7,2	8,8	10,4	12,0	13,7	15,3	16,9	18,5	20,1	21,7
100	9,6	11,7	13,7	15,8	17,8	19,8	21,9	23,9	26,0	28,0
125	12,0	14,7	17,3	20,0	22,6	25,2	27,9	30,5	33,2	35,8
150	15,2	18,5	21,7	25,0	28,2	31,4	34,7	37,9	41,2	44,4
200	22,0	26,6	31,2	35,8	40,5	45,1	49,7	54,3	58,9	63,5
250	32,1	38,3	44,4	50,5	56,7	62,8	68,9	75,0	81,2	87,3
300	43,2	51,0	58,8	66,6	74,5	82,3	90,1	97,9	105,7	113,5

DN 80 - DN 600

Trinkwasserformstücke
nach Werksnorm

Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe Seite
2.2 - 2.3



Beschichtung

Auskleidung:

- Zementmörtel
auf Basis Hochofenzement

Umhüllung:

DN 80 - DN 600

- **BioZinalium**
Zink-Aluminium Legierung
(ZnAl 85-15) mit Kupfer
(Cu) angereichert, in einer
flächenbezogenen Masse
von min. 400 g/m² und
blauer umweltfreundlicher,
lösungsmittelfreier und
BPA (Bisphenol-A) freier
AQUACOAT-Deckbeschichtung

Auch mit Schweißwulst für
UNIVERSAL TIS-K lieferbar.

Weitere Nennweiten
auf Anfrage

DN	Druckklasse	L [mm]	Masse [kg]			
			PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	C 100	1000			14,8	
100	C 100	1000			18,3	
125	C 64	1000			22,4	
150	C 64	1000			27,3	
200	C 64	1000			37,8	
250	C 50	1000			47,8	
300	C 50	1000			61,3	
400	C 40	1000			90,6	
500	C 40	1000			126,5	
600	C 40	1000			173,1	



DN	Baulänge L [mm]	Muffe		Rohrhülse 1 m		1 Flansch				Mauerflansch
		Verbindung		Guss	ZM	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	
80	600	UNI STD	5,5	12,1	2,2	3,7				3,7
100	600	UNI STD	8,7	14,8	2,7	3,9	4,9	5,1		3,9
150	600	UNI STD	12,3	21,7	4,1	6,1		8,2	10,5	6,1
200	600	UNI STD	18,3	30,0	5,5	8,6	8,4	12,1	17,3	8,4
250	600	UNI STD	27,8	39,8	6,8	12,2	11,9	17,9	27,8	11,9
300	600	UNI STD	38,0	50,7	8,2	17,6	17,5	26,6	43,7	17,5
350	600	UNI STD	42,6	62,5	11,9	20,2	25,0	38,0	60,4	25,0
400	600	UNI STD	45,7	75,3	13,6	24,4	31,4	50,0	83,5	31,4
500	600	UNI STD	77,5	104,0	17,0	23,2	37,4	47,2	57,0	37,4
600	600	UNI STD	87,7	136,7	20,3	32,8	57,6	68,0	124,0	57,6

DN 80 - DN 600

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 7
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe Seite
2.2 - 2.3

Beschichtung

Auskleidung:

- Zementmörtel auf Basis
Hochofenzement

Umhüllung:

DN 80 - DN 600

- **BioZinkalium**

Zink-Aluminium Legierung
(ZnAl 85-15) mit Kupfer
(Cu) angereichert, in einer
flächenbezogenen Masse
von min. 400 g/m² und
blauer umweltfreundlicher,
lösungsmittelfreier und
BPA (Bisphenol-A) freier
AQUACOAT-Deckbeschichtung

Flachdichtungen und Schrauben
sind vom Fachhandel zu
beziehen.

Auch mit Mauerflansch (MFL)
lieferbar, Abstand L_M zum
Flansch bitte angeben.



Inhalt

Formstücke

Muffenformstücke

MMK- / MMQ-Stücke	3.2
MK- / MQ-Stücke	3.12
U-Stücke	3.14
MMB-Stücke	3.15
MMR-Stücke	3.20
A 2"-Stücke	3.24
P-Stücke	3.25
WKG MMK- / MMQ-Stücke	3.26

Flanschmuffenformstücke

EU-Stücke	3.28
E-Stücke	3.29
EN-Stücke	3.31
MMA-Stücke	3.32
A-Stück mit Flanschstutzen	3.40

Seite

Flanschformstücke

F-Stücke	3.41
FFK- / Q-Stücke mit Fest- u. Losflansch	3.42
N-Stücke	3.47
T-Stücke mit Festflansch	3.48
T-Stücke mit Losflansch	3.53
TT-Stücke	3.56
FFR-Stücke mit Festflansch	3.57
FFR-Stücke mit Losflansch	3.59
X- / XG-Stücke	3.61
XR-Stücke	3.62
UEM-Stücke	3.63
RRK	3.64

Seite

Formstücke

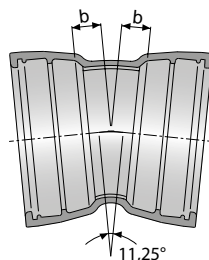
Doppelmuffenbogen 11¼° (1/32)

MMK 11-Stücke TYTON / STANDARD

DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3



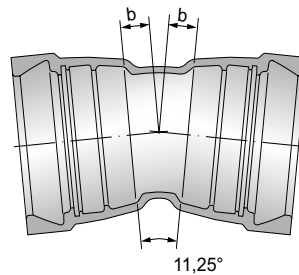
3

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



DN	Verbindung	b [mm]	Masse [kg]			
			PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	TYTON	30,0		7,5		
100	TYTON	35,0		8,5		
125	TYTON	35,0		12,8		
150	TYTON	40,0		16,5		
200	TYTON	45,0		20,7		
250	TYTON	50,0		29,7		
300	TYTON	60,0		44,7		
80	STANDARD	40,0		6,5		
100	STANDARD	40,0		7,9		
125	STANDARD	45,0		10,3		
150	STANDARD	46,0		12,6		
200	STANDARD	52,0		19,2		
250	STANDARD	55,0		30,5		
300	STANDARD	50,0		39,7		
350	STANDARD	53,0		49,0		
400	STANDARD	58,0		61,5		
500	STANDARD	71,0		96,0		
600	STANDARD	94,0		136,0		
700	STANDARD	87,0		197,0		-
800	STANDARD	90,5		253,0		-
900	STANDARD	102,5		325,6		-
1000	STANDARD	117,5		414,4		-
1200	STANDARD	137,5		478,0		-
1400	STANDARD	143,0		884,0		-
1600	STANDARD	153,0		1173,0		-
1800	STANDARD	200,0		1542,0		-
2000	STANDARD	200,0		2151,0		-



DN 80 - DN 1600

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3

3

DN	Verbindung	b [mm]	Masse [kg]			
			PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	UNIVERSAL TYTON*	30,0		9,7		
100	UNIVERSAL TYTON	35,0		14,5		
125	UNIVERSAL TYTON*	35,0		16,4		
150	UNIVERSAL TYTON	40,0		22,0		
200	UNIVERSAL TYTON	45,0		34,1		
250	UNIVERSAL TYTON	50,0		46,6		
300	UNIVERSAL TYTON	60,0		66,4		
80	UNIVERSAL STANDARD*	30,3		9,7		
100	UNIVERSAL STANDARD	32,9		14,5		
125	UNIVERSAL STANDARD	36,1		16,5		
150	UNIVERSAL STANDARD	39,3		22,0		
200	UNIVERSAL STANDARD	45,7		34,1		
250	UNIVERSAL STANDARD	52,1		46,6		
300	UNIVERSAL STANDARD	58,6		66,4		
400	UNIVERSAL STANDARD	65,0		84,6		
500	UNIVERSAL STANDARD	75,0		133,1		
600	UNIVERSAL STANDARD	85,0		193,8		
700	UNIVERSAL STANDARD	87,0		350,0		-
800	UNIVERSAL STANDARD	90,0		470,0		-
900	UNIVERSAL STANDARD	120,0		696,0		-
1000	UNIVERSAL STANDARD	130,0		800,0		-
1200	UNIVERSAL STANDARD	150,0		950,0		-
1400	UNIVERSAL STANDARD	143,0		1564,8		-
1600	UNIVERSAL STANDARD	153,0		1763,0		-

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



*) nur für NOVO-Sit Verbindung

Formstücke

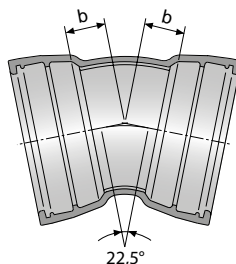
Doppelmuffenbogen 22½° (1/16)

MMK 22-Stücke TYTON / STANDARD

DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3



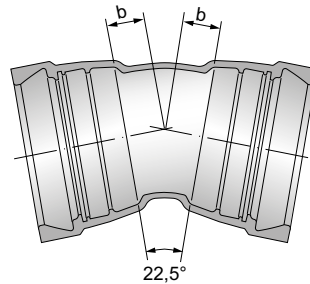
3

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



DN	Verbindung	b [mm]	Masse [kg]			
			PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	TYTON	40,0	7,7			
100	TYTON	45,0	8,1			
125	TYTON	50,0	13,3			
150	TYTON	55,0	14,2			
200	TYTON	65,0	21,0			
250	TYTON	75,0	30,5			
300	TYTON	90,0	40,5			
80	STANDARD	32,0	6,20			
100	STANDARD	35,0	7,80			
125	STANDARD	38,0	9,90			
150	STANDARD	42,0	12,20			
200	STANDARD	51,0	18,90			
250	STANDARD	70,0	32,20			
300	STANDARD	70,0	42,20			
350	STANDARD	78,0	53,20			
400	STANDARD	92,0	68,70			
500	STANDARD	110,0	108,00			
600	STANDARD	140,0	150,00			
700	STANDARD	157,5	230,60		-	
800	STANDARD	170,5	303,00		-	
900	STANDARD	197,5	405,60		-	
1000	STANDARD	217,5	507,00		-	
1200	STANDARD	258,5	644,00		-	
1400	STANDARD	264,0	1107,00		-	
1600	STANDARD	284,0	1479,00		-	
1800	STANDARD	337,0	2070,00		-	
2000	STANDARD	355,0	2668,00		-	



DN 80 - DN 1600

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3

3

DN	Verbindung	b [mm]	Masse [kg]			
			PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	UNIVERSAL TYTON*	40,0				9,9
100	UNIVERSAL TYTON	45,0				14,9
125	UNIVERSAL TYTON*	50,0				14,9
150	UNIVERSAL TYTON	55,0				22,8
200	UNIVERSAL TYTON	65,0				35,6
250	UNIVERSAL TYTON	75,0				49,2
300	UNIVERSAL TYTON	90,0				70,3
80	UNIVERSAL STANDARD*	38,3				9,9
100	UNIVERSAL STANDARD	42,9				14,9
125	UNIVERSAL STANDARD	48,7				17,0
150	UNIVERSAL STANDARD	54,3				22,8
200	UNIVERSAL STANDARD	65,8				35,6
250	UNIVERSAL STANDARD	77,2				49,2
300	UNIVERSAL STANDARD	88,7				70,3
400	UNIVERSAL STANDARD	110,0				93,4
500	UNIVERSAL STANDARD	130,0				148,0
600	UNIVERSAL STANDARD	150,0				217,0
700	UNIVERSAL STANDARD	157,5		400,0		-
800	UNIVERSAL STANDARD	170,0		550,0		-
900	UNIVERSAL STANDARD	220,0		770,0		-
1000	UNIVERSAL STANDARD	240,0		899,0		-
1200	UNIVERSAL STANDARD	285,0		1116,0		-
1400	UNIVERSAL STANDARD	264,0		1550,0	-	-
1600	UNIVERSAL STANDARD	284,0		2012,0	-	-

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



*) nur für NOVO-Sit Verbindung

Formstücke

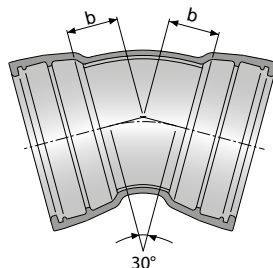
Doppelmuffenbogen 30° (1/12)

MMK 30-Stücke TYTON / STANDARD

DN 80 - DN 600

Formstücke nach DIN 28650
bzw. Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3



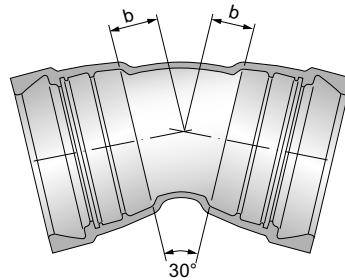
3

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



DN	Verbindung	b [mm]	Masse [kg]			
			PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	TYTON	45,0	7,7			
100	TYTON	50,0	9,7			
125	TYTON	55,0	14,0			
150	TYTON	65,0	18,0			
200	TYTON	80,0	23,3			
250	TYTON	95,0	33,6			
300	TYTON	110,0	51,1			
400	STANDARD	140,0	70,8			
500	STANDARD	170,0	88,2			
600	STANDARD	202,5	125,0			



DN 80 - DN 600

Formstücke nach DIN 28650 bzw. Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebsdrücke (PFA) siehe Seite 2.2 - 2.3

3

DN	Verbindung	b [mm]	Masse [kg]			
			PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	UNIVERSAL TYTON*	45,0		10,1		
100	UNIVERSAL TYTON	50,0		15,1		
125	UNIVERSAL TYTON*	55,0		17,6		
150	UNIVERSAL TYTON	65,0		23,4		
200	UNIVERSAL TYTON	80,0		36,7		
250	UNIVERSAL TYTON	95,0		50,9		
300	UNIVERSAL TYTON	110,0		72,6		
80	UNIVERSAL STANDARD*	43,8		10,1		
100	UNIVERSAL STANDARD	49,8		15,1		
125	UNIVERSAL STANDARD	57,3		17,5		
150	UNIVERSAL STANDARD	64,7		23,4		
200	UNIVERSAL STANDARD	79,6		36,7		
250	UNIVERSAL STANDARD	94,5		50,9		
300	UNIVERSAL STANDARD	109,4		72,6		
400	UNIVERSAL STANDARD	140,0		99,1		
500	UNIVERSAL STANDARD	170,0		158,6		
600	UNIVERSAL STANDARD	200,0		234,3		

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



*) nur für NOVO-Sit Verbindung

Formstücke

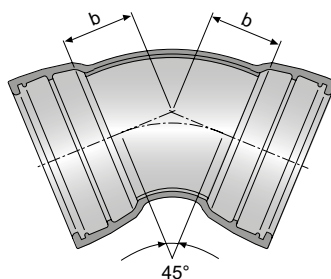
Doppelmuffenbogen 45° (1/8)

MMK 45-Stücke TYTON / STANDARD

DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3



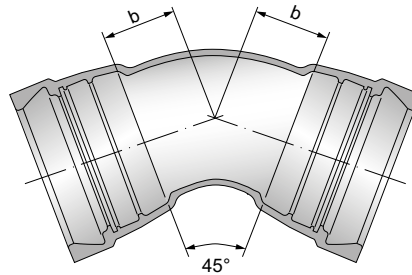
3

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



DN	Verbindung	b [mm]	Masse [kg]			
			PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	TYTON	55,0		8,1		
100	TYTON	65,0		8,8		
125	TYTON	75,0		12,3		
150	TYTON	85,0		15,9		
200	TYTON	110,0		24,5		
250	TYTON	130,0		37,6		
300	TYTON	155,0		48,5		
80	STANDARD	56,5		7,00		
100	STANDARD	65,0		8,90		
125	STANDARD	83,5		12,30		
150	STANDARD	92,5		15,60		
200	STANDARD	100,0		23,70		
250	STANDARD	136,0		40,50		
300	STANDARD	167,5		59,00		
350	STANDARD	168,0		68,70		
400	STANDARD	189,0		88,50		
500	STANDARD	220,0		146,00		
600	STANDARD	283,0		208,40		
700	STANDARD	335,5		310,50		-
800	STANDARD	364,5		414,10		-
900	STANDARD	403,5		545,10		-
1000	STANDARD	439,5		703,30		-
1200	STANDARD	537,5		1015,00		-
1400	STANDARD	522,0		1555,00		-
1600	STANDARD	563,0		2089,00		-
1800	STANDARD	642,0		3126,00		-
2000	STANDARD	685,0		3702,00		-



DN 80 - DN 1600

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3

3

DN	Verbindung	b [mm]	Masse [kg]			
			PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	UNIVERSAL TYTON*	55,0			10,4	
100	UNIVERSAL TYTON	65,0			15,6	
125	UNIVERSAL TYTON*	75,0			17,7	
150	UNIVERSAL TYTON	85,0			24,5	
200	UNIVERSAL TYTON	110,0			38,8	
250	UNIVERSAL TYTON	130,0			54,4	
300	UNIVERSAL TYTON	155,0			78,2	
80	UNIVERSAL STANDARD*	55,5			10,4	
100	UNIVERSAL STANDARD	64,4			15,6	
125	UNIVERSAL STANDARD	75,6			17,8	
150	UNIVERSAL STANDARD	86,6			24,5	
200	UNIVERSAL STANDARD	108,8			38,8	
250	UNIVERSAL STANDARD	131,1			54,4	
300	UNIVERSAL STANDARD	153,3			78,2	
400	UNIVERSAL STANDARD	195,0			109,0	
500	UNIVERSAL STANDARD	240,0			175,8	
600	UNIVERSAL STANDARD	285,0			262,0	
700	UNIVERSAL STANDARD	335,5		490,0		-
800	UNIVERSAL STANDARD	364,0		700,0		-
900	UNIVERSAL STANDARD	415,0		916,0		-
1000	UNIVERSAL STANDARD	460,0		1085,0		-
1200	UNIVERSAL STANDARD	550,0		1487,0		-
1400	UNIVERSAL STANDARD	522,0	1918,3		-	-
1600	UNIVERSAL STANDARD	563,0	2506,0		-	-

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



*) nur für NOVO-Sit Verbindung

Formstücke

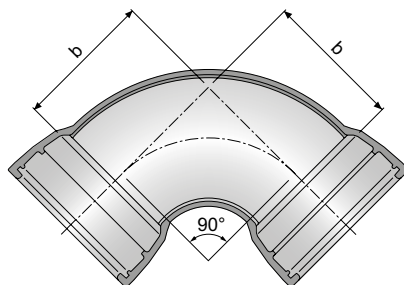
Doppelmuffenbogen 90° (1/4)

MMQ-Stücke TYTON / STANDARD

DN 80 - DN 1200

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3



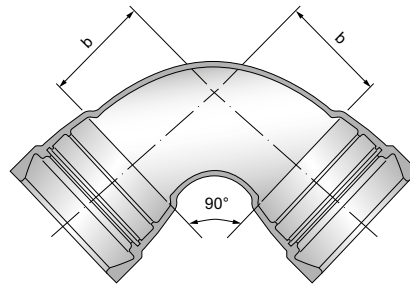
3

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



DN	Verbindung	b [mm]	Masse [kg]			
			PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	TYTON	100,0		8,2		
100	TYTON	125,0		10,2		
125	TYTON	150,0		15,6		
150	TYTON	175,0		19,2		
200	TYTON	225,0		30,5		
250	TYTON	280,0		50,6		
300	TYTON	330,0		69,1		
80	STANDARD	91,5		7,6		
100	STANDARD	105,0		10,0		
125	STANDARD	133,5		13,9		
150	STANDARD	152,5		18,1		
200	STANDARD	200,0		29,2		
250	STANDARD	252,0		49,6		
300	STANDARD	304,0		72,7		
350	STANDARD	390,0		115,0		
400	STANDARD	436,0		141,0		
500	STANDARD	525,0		216,0		
600	STANDARD	624,0		311,0		
700	STANDARD	670,0		584,0		-
800	STANDARD	735,0		696,0		-
900	STANDARD	880,0		800,0		-
1000	STANDARD	1000,0		1400,0		-
1200	STANDARD	1200,0		2328,0		-



DN 80 - DN 1200

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3

3

DN	Verbindung	b [mm]	Masse [kg]			
			PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	UNIVERSAL TYTON*	100,0		11,3		
100	UNIVERSAL TYTON	125,0		17,0		
125	UNIVERSAL TYTON*	150,0		19,2		
150	UNIVERSAL TYTON	175,0		27,6		
200	UNIVERSAL TYTON	225,0		45,0		
250	UNIVERSAL TYTON	280,0		64,8		
300	UNIVERSAL TYTON	330,0		94,1		
80	UNIVERSAL STANDARD*	102,4		11,3		
100	UNIVERSAL STANDARD	123,0		17,0		
125	UNIVERSAL STANDARD	148,8		19,7		
150	UNIVERSAL STANDARD	171,5		27,6		
200	UNIVERSAL STANDARD	226,0		45,0		
250	UNIVERSAL STANDARD	277,5		64,8		
300	UNIVERSAL STANDARD	329,0		94,1		
400	UNIVERSAL STANDARD	430,0		140,9		
500	UNIVERSAL STANDARD	550,0		234,7		
600	UNIVERSAL STANDARD	645,0		350,3		
1200	UNIVERSAL STANDARD	1200,0		2750,0		

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



*) nur für NOVO-Sit Verbindung

Formstücke

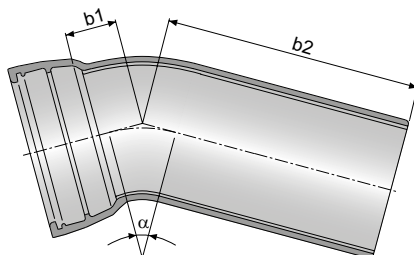
Muffenbogen

MK 11-, MK 22-, MK 30-, MK 45-, MQ-Stücke

DN 80 - DN 300

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3



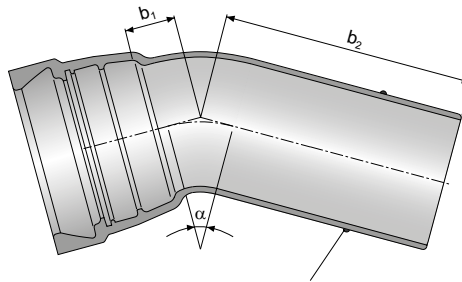
3

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



	DN	Verbindung	b1 [mm]	b2 [mm]	Masse [kg]			
					PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
MK 11 (1/32)	80	TYTON	30,0	240,0	6,8			
	100	TYTON	33,0	243,0	8,8			
	125	TYTON	36,0	261,0	12,7			
	150	TYTON	40,0	284,0	16,3			
	200	TYTON	46,0	311,0	24,5			
	250	TYTON	50,0	255,0	33,8			
MK 22 (1/16)	80	TYTON	38,0	248,0	7,3			
	100	TYTON	43,0	253,0	8,7			
	125	TYTON	49,0	274,0	13,8			
	150	TYTON	55,0	299,0	16,7			
	200	TYTON	66,0	331,0	26,7			
	250	TYTON	75,0	260,0	33,8			
MK 30 (1/12)	80	TYTON	44,0	253,0	6,6			
	100	TYTON	50,0	260,0	9,8			
	125	TYTON	57,0	283,0	13,8			
	150	TYTON	65,0	309,0	18,3			
	200	TYTON	80,0	345,0	28,3			
	250	TYTON	95,0	270,0	34,9			
MK 45 (1/8)	80	TYTON	55,0	265,0	7,6			
	100	TYTON	65,0	274,0	9,8			
	125	TYTON	76,0	301,0	14,9			
	150	TYTON	87,0	331,0	18,8			
	200	TYTON	109,0	374,0	31,0			
	250	TYTON	130,0	300,0	40,3			
MQ (1/4)	80	TYTON	102,0	312,0	8,3			
	100	TYTON	123,0	333,0	10,2			
	125	TYTON	149,0	374,0	17,0			
	150	TYTON	175,0	419,0	23,4			
	200	TYTON	226,0	491,0	40,8			
	250	TYTON	280,0	583,0	72,1			
	300	TYTON	330,0	660,0	78,2			



Ausführung UNIVERSAL TIS-K mit Schweißraupe



DN 80 - DN 500

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3

3

	DN	Verbindung	b1 [mm]	b2 [mm]	Masse [kg]			
					PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
MK 11 (1/32) UNIVERSAL	80	TYTON	30,3	298,0		8,8		
	100	TYTON	32,9	305,0		12,4		
	125	TYTON	36,1	312,0		15,7		
	150	TYTON	39,3	345,0		20,0		
MK 22 (1/16) UNIVERSAL	80	TYTON	38,3	306,0		9,0		
	100	TYTON	42,9	315,0		12,7		
	125	TYTON	48,7	325,0		15,7		
	150	TYTON	54,3	360,0		21,0		
MK 11 (1/32) UNIVERSAL TIS-K	80	-	-	-		-		
	100	TYTON	32,9	305,0		12,5		
	125	TYTON	36,1	312,0		16,0		
	150	TYTON	39,3	345,0		20,2		
	200	TYTON	45,7	365,0		32,7		
	250	TYTON	52,1	345,0		44,0		
	300	TYTON	58,6	354,0		59,0		
	400	STANDARD	65,0	385,0		100,5		
500	STANDARD	75,0	395,0		168,0			
MK 22 (1/16) UNIVERSAL TIS-K	80	-	-	-		-		
	100	TYTON	42,9	315,0		12,8		
	125	TYTON	48,7	325,0		16,0		
	150	TYTON	54,3	360,0		21,2		
	200	TYTON	65,8	385,0		33,7		
	250	TYTON	77,2	370,0		44,0		
	300	TYTON	88,7	385,0		64,0		
	400	STANDARD	110,0	430,0		118,5		
500	STANDARD	130,0	450,0		186,0			

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



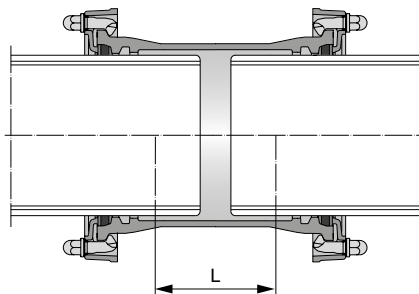
Formstücke

Überschiebemuffe

U-Stücke

DN 80 - DN 1200

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm



3

Verbindungen siehe Kapitel 6

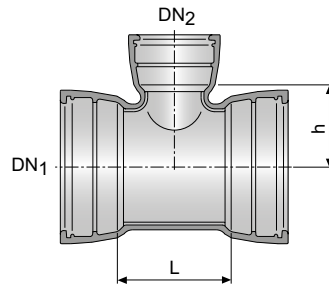
Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Alle Gewichte ohne
Verbindungsgarnitur,
siehe Kapitel Verbindungen.

DN	Verbindung	L [mm]	Masse [kg]			
			PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	SMU	160,0	7,7			
	EXP		8,8			
	EXP Vi		8,8		-	-
100	SMU	160,0	9,7			
	EXP		7,1			
	EXP Vi		7,1		-	-
125	SMU	165,0	13,0			
	EXP		8,7			
150	SMU	165,0	15,2			
	EXP		10,4			
	EXP Vi		10,4		-	-
200	SMU	170,0	22,0			
	EXP		14,5			
250	SMU	175,0	30,0			
	EXP		24,3			
300	SMU	180,0	38,5			
	EXP		30,2			
350	EXP	185,0	55,0		-	
400	EXP	190,0	67,0		-	
500	EXP	200,0	100,0		-	
600	EXP	210,0	131,0		-	
700	EXP	220,0	183,0		-	
800	EXP	230,0	226,0		-	
900	EXP	240,0	274,0		-	
1000	EXP	250,0	325,0		-	
1200	EXP	270,0	470,0		-	



DN 80 - DN 600

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3

3

DN ₁	DN ₂	Verbindung	L [mm]	h [mm]	Masse [kg]			
					PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	40	TYTON / SMU	170,0	80,0	10,5			
80	50	TYTON / SMU	170,0	80,0	11,6			
80	80	TYTON	170,0	85,0	13,7			
100	40	TYTON / SMU	170,0	90,0	13,7			
100	50	TYTON / SMU	190,0	90,0	14,6			
100	80	TYTON	170,0	95,0	14,7			
100	100	TYTON	190,0	95,0	16,6			
125	40	TYTON / SMU	170,0	100,0	17,9			
125	50	TYTON / SMU	195,0	105,0	18,0			
125	80	TYTON	170,0	105,0	20,0			
125	100	TYTON	195,0	110,0	21,1			
125	125	TYTON	225,0	110,0	22,6			
150	40	TYTON / SMU	170,0	115,0	22,2			
150	50	TYTON / SMU	195,0	115,0	22,0			
150	80	TYTON	170,0	120,0	24,2			
150	100	TYTON	195,0	120,0	24,6			
150	125	TYTON	255,0	125,0	29,2			
150	150	TYTON	255,0	125,0	29,8			
200	40	TYTON / SMU	175,0	140,0	29,5			
200	50	TYTON / SMU	200,0	140,0	30,6			
200	80	TYTON	175,0	145,0	37,6			
200	100	TYTON	200,0	145,0	31,0			
200	125	TYTON	255,0	145,0	36,8			
200	150	TYTON	255,0	150,0	41,0			
200	200	TYTON	315,0	155,0	43,6			
250	80	TYTON	180,0	170,0	44,4			
250	100	TYTON	200,0	170,0	45,4			
250	125	TYTON	200,0	175,0	45,4			
250	150	TYTON	260,0	175,0	50,3			
250	200	TYTON	315,0	180,0	54,5			
250	250	TYTON	375,0	190,0	63,9			

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Formstücke

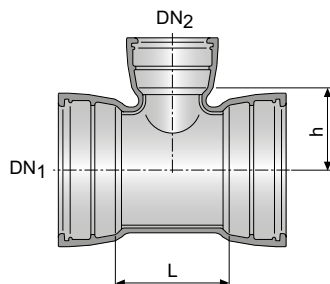
Doppelmuffe mit Muffenstutzen

MMB-Stücke TYTON / STANDARD

DN 80 - DN 600

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3



3

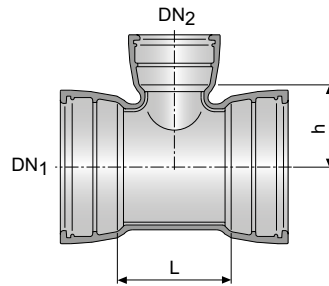
Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



RAL GSK

DN ₁	DN ₂	Verbindung	L [mm]	h [mm]	Masse [kg]			
					PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
300	80	TYTON	180,0	195,0	55,5			
300	100	TYTON	205,0	195,0	57			
300	125	TYTON	205,0	200,0	56,9			
300	150	TYTON	260,0	200,0	60,7			
300	200	TYTON	320,0	205,0	64,4			
300	250	TYTON	430,0	210,0	79,7			
300	300	TYTON	435,0	220,0	89,4			
80	60	STANDARD	145,0	85,0	10,0			
80	80	STANDARD	183,0	91,5	11,2			
100	60	STANDARD	150,0	97,0	11,9			
100	80	STANDARD	185,0	103,5	13,3			
100	100	STANDARD	210,0	105,0	14,9			
125	60	STANDARD	150,0	100,0	14,2			
125	80	STANDARD	165,0	121,5	15,5			
125	100	STANDARD	190,0	125,0	16,9			
125	125	STANDARD	267,0	133,5	21,0			
150	60	STANDARD	154,0	112,0	16,9			
150	80	STANDARD	165,0	136,5	18,2			
150	100	STANDARD	190,0	140,0	19,8			
150	125	STANDARD	220,0	143,5	21,8			
150	150	STANDARD	305,0	152,5	27,0			
200	60	STANDARD	159,0	145,5	24,9			
200	80	STANDARD	170,0	166,5	25,7			
200	100	STANDARD	195,0	170,0	27,5			
200	125	STANDARD	220,0	173,5	29,7			
200	150	STANDARD	250,0	177,5	32,3			
200	200	STANDARD	360,0	180,0	40,7			
250	80	STANDARD	234,0	182,5	42,0			
250	100	STANDARD	234,0	183,0	41,3			



DN 80 - DN 600

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3

3

DN ₁	DN ₂	Verbindung	L [mm]	h [mm]	Masse [kg]			
					PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
250	150	STANDARD	251,0	164,5	44,6			
250	200	STANDARD	344,0	168,0	53,0			
250	250	STANDARD	404,0	202,0	63,6			
300	100	STANDARD	237,0	213,0	56,0			
300	150	STANDARD	347,0	194,5	66,3			
300	200	STANDARD	347,0	198,0	68,4			
300	250	STANDARD	467,0	207,0	83,4			
300	300	STANDARD	467,0	233,5	89,9			
350	350	STANDARD	495,0	250,0	110,0			
400	400	STANDARD	560,0	280,0	128,0			
450	450	STANDARD	635,0	317,5	171,0			
500	500	STANDARD	680,0	340,0	204,0			
600	600	STANDARD	800,0	400,0	292,0			

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Formstücke

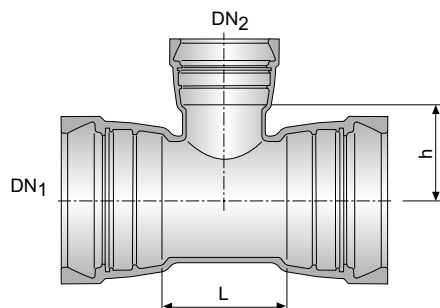
Doppelmuffe mit Muffenstutzen

MMB-Stücke UNIVERSAL

DN 80 - DN 300

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3



3

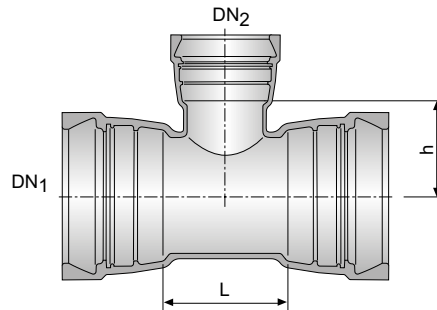
Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



*) nur für NOVO-Sit Verbindung

DN ₁	DN ₂	Verbindung	L [mm]	h [mm]	Masse [kg]			
					PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	80	UNIVERSAL TYTON*	170,0	85,0	17,3			
100	80	UNIVERSAL TYTON*	170,0	95,0	21,4			
100	100	UNIVERSAL TYTON	190,0	95,0	24,2			
125	80	UNIVERSAL TYTON*	195,0	105,0	24,8			
125	125	UNIVERSAL TYTON*	225,0	100,0	28,0			
150	80	UNIVERSAL TYTON*	170,0	120,0	29,7			
150	100	UNIVERSAL TYTON	195,0	120,0	32,8			
150	125	UNIVERSAL TYTON*	255,0	125,0	35,2			
150	150	UNIVERSAL TYTON	255,0	125,0	36,1			
200	80*	UNIVERSAL TYTON	175,0	145,0	42,7			
200	100	UNIVERSAL TYTON	200,0	145,0	46,1			
200	125	UNIVERSAL TYTON*	255,0	145,0	44,8			
200	150	UNIVERSAL TYTON	255,0	150,0	52,0			
200	200	UNIVERSAL TYTON	315,0	155,0	60,4			
250	80*	UNIVERSAL TYTON	180,0	170,0	56,2			
250	100	UNIVERSAL TYTON	200,0	170,0	59,6			
250	125	UNIVERSAL TYTON*	200,0	175,0	56,8			
250	150	UNIVERSAL TYTON	260,0	175,0	66,4			
250	200	UNIVERSAL TYTON	315,0	180,0	75,2			
250	250	UNIVERSAL TYTON	375,0	190,0	85,0			
300	80*	UNIVERSAL TYTON	180,0	195,0	74,8			
300	100	UNIVERSAL TYTON	205,0	195,0	78,6			
300	125	UNIVERSAL TYTON*	205,0	200,0	70,1			
300	150	UNIVERSAL TYTON	260,0	200,0	40,0			
300	200	UNIVERSAL TYTON	320,0	205,0	94,8			
300	250	UNIVERSAL TYTON	435,0	215,0	108,1			
300	300	UNIVERSAL TYTON	435,0	220,0	150,6			



DN 80 - DN 300

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3

3

DN ₁	DN ₂	Verbindung	L [mm]	h [mm]	Masse [kg]			
					PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
100	80*	UNIVERSAL STANDARD	170,0	95,0	21,4			
100	100	UNIVERSAL STANDARD	190,0	95,0	26,7			
125	80*	UNIVERSAL STANDARD	170,0	105,0	23,0			
125	100	UNIVERSAL STANDARD	195,0	110,0	26,5			
150	80*	UNIVERSAL STANDARD	170,0	120,0	29,7			
150	100	UNIVERSAL STANDARD	195,0	120,0	32,8			
150	150	UNIVERSAL STANDARD	255,0	125,0	38,2			
200	80*	UNIVERSAL STANDARD	175,0	145,0	42,7			
200	100	UNIVERSAL STANDARD	200,0	145,0	46,1			
200	150	UNIVERSAL STANDARD	255,0	150,0	52,0			
200	200	UNIVERSAL STANDARD	315,0	155,0	60,4			
250	80*	UNIVERSAL STANDARD	180,0	170,0	56,2			
250	100	UNIVERSAL STANDARD	200,0	170,0	59,6			
250	150	UNIVERSAL STANDARD	260,0	175,0	66,4			
250	200	UNIVERSAL STANDARD	315,0	180,0	75,2			
250	250	UNIVERSAL STANDARD	375,0	190,0	85,0			
300	80*	UNIVERSAL STANDARD	180,0	195,0	74,8			
300	100	UNIVERSAL STANDARD	205,0	195,0	78,6			
300	150	UNIVERSAL STANDARD	260,0	200,0	85,4			
300	200	UNIVERSAL STANDARD	320,0	205,0	94,8			
300	250	UNIVERSAL STANDARD	435,0	215,0	108,1			
300	300	UNIVERSAL STANDARD	435,0	220,0	150,6			

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



*) nur für NOVO-Sit Verbindung

Formstücke

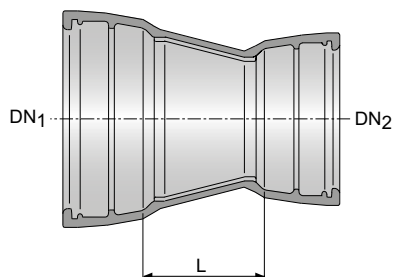
Doppelmuffen Übergangstück

MMR-Stücke TYTON / STANDARD

DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3



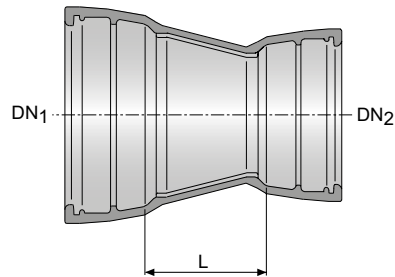
3

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



DN ₁	DN ₂	Verbindung	L [mm]	Masse [kg]			
				PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	40	TYTON/SMU	200,0			10,4	
100	80	TYTON	90,0			9,0	
125	80	TYTON	140,0			11,0	
125	100	TYTON	100,0			11,5	
150	80	TYTON	190,0			14,6	
150	100	TYTON	150,0			15,3	
150	125	TYTON	100,0			15,4	
200	80	TYTON	280,0			21,8	
200	100	TYTON	250,0			19,7	
200	125	TYTON	200,0			22,0	
200	150	TYTON	150,0			21,6	
250	100	TYTON	300,0			27,8	
250	125	TYTON	300,0			30,1	
250	150	TYTON	250,0			33,6	
250	200	TYTON	150,0			33,9	
300	150	TYTON	350,0			48,6	
300	200	TYTON	250,0			41,8	
300	250	TYTON	150,0			42,6	
80	60	STANDARD	103,5			6,1	
100	60	STANDARD	100,0			6,8	
100	80	STANDARD	104,5			7,5	
125	60	STANDARD	150,0			8,9	
125	80	STANDARD	120,0			8,9	
125	100	STANDARD	105,5			9,4	
150	60	STANDARD	200,0			11,2	
150	80	STANDARD	170,0			10,3	
150	100	STANDARD	130,0			11,1	
150	125	STANDARD	107,0			11,7	
200	100	STANDARD	230,0			17,3	



DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3

3

DN ₁	DN ₂	Verbindung	L [mm]	Masse [kg]			
				PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
200	125	STANDARD	180,0	16,8			
200	150	STANDARD	125,0	16,7			
250	125	STANDARD	275,0	26,2			
250	150	STANDARD	225,0	26,0			
250	200	STANDARD	125,0	25,3			
300	150	STANDARD	321,5	36,5			
300	200	STANDARD	222,0	35,7			
300	250	STANDARD	123,0	35,9			
350	200	STANDARD	335,0	54,5			
350	250	STANDARD	260,0	52,0			
350	300	STANDARD	187,0	55,0			
400	250	STANDARD	335,0	65,0			
400	300	STANDARD	260,0	60,0			
400	350	STANDARD	176,0	62,0			
500	350	STANDARD	378,0	88,7			
500	400	STANDARD	290,0	86,5			
500	450	STANDARD	160,0	80,0			
600	400	STANDARD	460,0	155,0			
600	450	STANDARD	360,0	125,0			
600	500	STANDARD	258,0	120,0			
700	500	STANDARD	480,0	198,0		-	
700	600	STANDARD	267,5	176,0		-	
800	600	STANDARD	467,5	255,0		-	
800	700	STANDARD	280,0	243,0		-	
900	700	STANDARD	480,0	338,0		-	
900	800	STANDARD	280,0	307,0		-	
1000	800	STANDARD	480,0	417,0		-	
1000	900	STANDARD	280,0	378,0		-	
1200	1000	STANDARD	480,0	543,0		-	
1400	1000	STANDARD	665,0	Auf Anfrage		-	
1400	1200	STANDARD	360,0	714,0		-	

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Formstücke

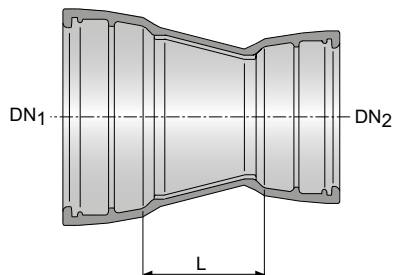
Doppelmuffen Übergangstück

MMR-Stücke STANDARD

DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3



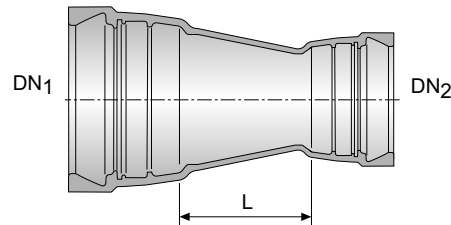
3

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



DN ₁	DN ₂	Verbindung	L [mm]	Masse [kg]			
				PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
1600	1200	STANDARD	645,0		Auf Anfrage		-
1600	1400	STANDARD	350,0		Auf Anfrage		-
1800	1200	STANDARD	997,0		Auf Anfrage		-
1800	1400	STANDARD	727,0		Auf Anfrage		-
1800	1600	STANDARD	427,0		1267,0		-
2000	1200	STANDARD	1370,0		Auf Anfrage		-
2000	1400	STANDARD	1075,0		Auf Anfrage		-
2000	1600	STANDARD	775,0		Auf Anfrage		-
2000	1800	STANDARD	472,0		1776,0		-



DN 80 - DN 500

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3

3

DN ₁	DN ₂	Verbindung	L [mm]	Masse [kg]			
				PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
100	80	UNIVERSAL TYTON*	90,0		12,5		
125	80	UNIVERSAL TYTON*	140,0		14,0		
125	100	UNIVERSAL TYTON*	100,0		14,7		
150	80	UNIVERSAL TYTON*	190,0		18,3		
150	100	UNIVERSAL TYTON	150,0		20,0		
150	125	UNIVERSAL TYTON*	100,0		19,3		
200	80	UNIVERSAL TYTON*	280,0		26,1		
200	100	UNIVERSAL TYTON	250,0		29,0		
200	125	UNIVERSAL TYTON*	200,0		26,9		
200	150	UNIVERSAL TYTON	150,0		30,2		
250	100	UNIVERSAL TYTON	350,0		39,3		
250	125	UNIVERSAL TYTON*	300,0		36,7		
250	150	UNIVERSAL TYTON	250,0		40,5		
250	200	UNIVERSAL TYTON	150,0		42,7		
300	150	UNIVERSAL TYTON	350,0		55,5		
300	200	UNIVERSAL TYTON	250,0		57,8		
300	250	UNIVERSAL TYTON	150,0		57,8		
100	80*	UNIVERSAL STANDARD	90,0		12,5		
150	80*	UNIVERSAL STANDARD	190,0		18,3		
150	100	UNIVERSAL STANDARD	150,0		20,0		
200	100	UNIVERSAL STANDARD	250,0		29,0		
200	150	UNIVERSAL STANDARD	150,0		30,2		
250	100	UNIVERSAL STANDARD	350,0		39,3		
250	150	UNIVERSAL STANDARD	250,0		40,5		
250	200	UNIVERSAL STANDARD	150,0		42,7		
300	150	UNIVERSAL STANDARD	350,0		55,5		
300	200	UNIVERSAL STANDARD	250,0		57,8		
300	250	UNIVERSAL STANDARD	150,0		57,8		
400	300	UNIVERSAL STANDARD	260,0		86,3		-
500	400	UNIVERSAL STANDARD	260,0		234,7		-

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



*) nur für NOVO-Sit Verbindung

Formstücke

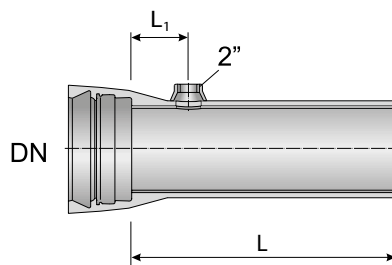
Muffenpassrohr mit 2" Stutzen

A-Stücke

DN 80 - DN 150

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3



3

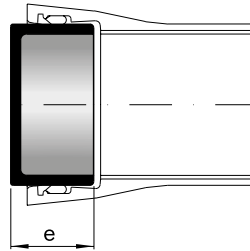
Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



*) nur für NOVO-Sit Verbindung

DN	Verbindung	L [mm]	L ₁ [mm]	Masse [kg]			
				PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	UNIVERSAL TYTON*	500,0	100,0	15,4			
100	UNIVERSAL TYTON	500,0	100,0	18,0			
125	UNIVERSAL TYTON	500,0	100,0	22,5			
150	UNIVERSAL TYTON	500,0	100,0	30,0			



C

DN 80 - DN 600

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3

3

DN	e [mm]	Masse [kg]			
		PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	95,0			2,5	
100	98,0			3,0	
150	105,0			5,5	
200	110,0			9,0	
250	117,0			13,5	
300	119,0			19,5	
400	128,0			34,0	
500	170,0			59,0	
600	180,0			89,0	

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



DN 80 bis DN 300 auch für
UNIVERSAL-Verbindungen
erhältlich.

DN 80 bis DN 300 für
SMU-Verbindung erhältlich.

Alternativ für P-Stücke sind
auch F- mit X-Stücken ein-
setzbar.

Formstücke

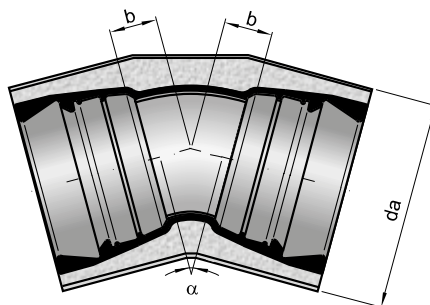
Doppelmuffenbogen

WKG SB-Stücke

DN 80 - DN 500

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3



3

Wärmegeämmte Form- stücke aus duktilem Guss- eisen für erdüberdeckte Leitungen.

Mediumformstück:

siehe Seite 3.3, 3.5, 3.7, 3.9
und 3.11

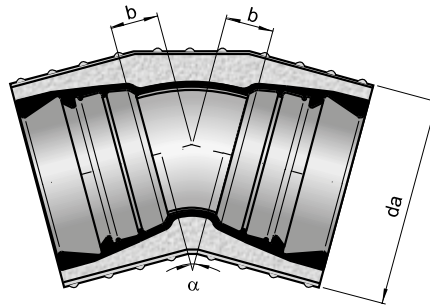
Mantel:

PE-HD Rohr nach DIN 16842
PU-Schaum, Dichte 80 kg/m³

Sonderausführungen
auf Anfrage

*) nur für NOVO-Sit Verbindung

	DN	da	Maß b [mm]					Masse [kg]				
			Typ					Typ				
			MMK		MMQ			MMK		MMQ		
		11	22	30	45	90	11	22	30	45	90	
UNI TYT	80*	200	30,0	40,0	45,0	55,0	100,0	14,3	14,3	14,3	14,9	21,3
	100	225	35,0	45,0	50,0	65,0	125,0	22,5	23,3	23,3	24,6	26,0
	125*	250	35,0	50,0	55,0	75,0	150,0	21,2	20,2	23,1	23,7	25,7
	150	280	40,0	55,0	65,0	85,0	175,0	34,5	35,3	36,4	39,0	44,1
	200	355	45,0	65,0	80,0	110,0	225,0	48,6	49,6	51,7	56,3	66,5
	250	400	50,0	75,0	95,0	130,0	280,0	72,1	76,2	77,9	83,4	98,8
UNI STD	300	450	60,0	90,0	110,0	155,0	330,0	99,6	103,3	109,6	124,2	138,1
	400	560	65,0	110,0	140,0	195,0	430,0	104,6	113,4	124,1	169,0	180,9
	500	710	75,0	130,0	170,0	240,0	550,0	153,6	173,5	188,6	205,8	279,7



DN 80 - DN 500

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3

	DN	da	Maß b [mm]					Masse [kg]				
			Typ					Typ				
			MMK		MMQ			MMK		MMQ		
	11	22	30	45	90	11	22	30	45	90		
UNI TYT	80*	200	30,0	40,0	45,0	55,0	100,0	14,3	14,3	14,3	14,9	21,3
	100	225	35,0	45,0	50,0	65,0	125,0	22,5	23,3	23,3	24,6	26,0
	125*	250	35,0	50,0	55,0	75,0	150,0	21,2	20,2	23,1	23,7	25,7
	150	280	40,0	55,0	65,0	85,0	175,0	34,5	35,3	36,4	39,0	44,1
	200	355	45,0	65,0	80,0	110,0	225,0	48,6	49,6	51,7	56,3	66,5
	250	400	50,0	75,0	95,0	130,0	280,0	72,1	76,2	77,9	83,4	98,8
UNI STD	300	450	60,0	90,0	110,0	155,0	330,0	99,6	103,3	109,6	124,2	138,1
	400	560	65,0	110,0	140,0	195,0	430,0	104,6	113,4	124,1	169,0	180,9
	500	710	75,0	130,0	170,0	240,0	550,0	153,6	173,5	188,6	205,8	279,7

Wärmegeädmmte Form- stücke aus duktilem Guss- eisen für Freileitungen.

Mediumformstück:

siehe Seite 3.3, 3.5, 3.7, 3.9
und 3.11

Mantel aus

Wickelfalz Rohr nach
DIN EN 1506

PU-Schaum, Dichte 80 kg/m³

Sonderausführungen auf
Anfrage

*) nur für NOVO-Sit Verbindung

Formstücke

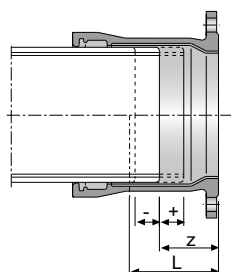
Flanschmuffenstück

EU-Stücke

DN 80 - DN 700

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3



3

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung

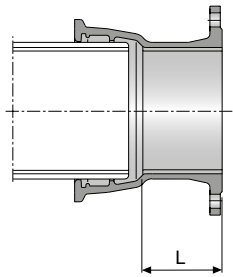


Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

Bei Formstücken mit Losflansch werden **größere Schraubenlängen** benötigt.
Siehe Kapitel Verbindungen.

***) Losflansch

DN	Verbindung	L [mm]	z [mm]	T (+/-) [mm]	Masse [kg]			
					PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	TYTON	130	86	40	7,5			
	SMU				8,6			
	NOVO-SIT				6,2			
100	EXP**	128	108	20	6,2			
	TYTON	130	87	40	9,1		9,6	
	SMU	105	85	20	7,1		5,2	
125	TYTON	135	91	40	11,4		12,0	13,2
	SMU				15,9		16,4	20,1
	NOVO-SIT	110	90	20	9,1		10,1	
	EXP**				15,5		16,2	18,1
150	TYTON	135	92	40	15,5		16,2	18,1
	SMU	110	90	20	11,4		12,3	12,3
	EXP**				23,3		25,3	30,3
200	TYTON	140	97	40	20,9		22,9	27,9
	SMU				16,3	16,2	17,7	18,4
	EXP**	145	102	40	31,7		32,7	35,2
	TYTON				30,7		34,2	43,5
250	SMU	125	95	30	25,4	25,0	27,9	46
	TYTON	150	107	40	45,0		50,0	65,0
	SMU				40,0		45,0	60,0
300	EXP**	130	100	30	32,5	31,8	35,4	66,0
	STANDARD	155	112	40	50,5	53,5	69,5	78,0
	STANDARD	160	117	40	61,0	64,0	80,0	-
400	STANDARD	170	127	40	88,9	99,0	109,0	-
500	STANDARD	180	137	40	108,5	140,0	144,0	-
600	STANDARD	190	147	40	176,5	179,0	200,0	-
700	STANDARD							



DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3

3

DN	Verbindung	L [mm]	Masse [kg]			
			PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80*	STANDARD	110	7,2			
100*	STANDARD	110	8,7		10,0	
125*	STANDARD	110	11,0		11,9	
150*	STANDARD	115	13,8		14,8	
200*	STANDARD	120	20,4	20,3	23,5	22,5
250*	STANDARD	135	31,3	30,9	33,9	43,2
300*	STANDARD	130	42,0	41,3	44,9	56,7
350*	STANDARD	135	59,0		66,0	-
400*	STANDARD	140	65,0	69,0	78,0	-
500*	STANDARD	170	85,0	98,0	104,0	-
600*	STANDARD	170	124,0	149,0	152,0	-
700	STANDARD	190	158,0	166,0	196,0	-
800	STANDARD	200	211,0	220,0	262,0	-
900	STANDARD	210	258,0	268,0	319,0	-
1000	STANDARD	220	342,0	359,0	425,0	-
1200	STANDARD	240	440,0	484,0	565,0	-
1400	STANDARD	310	-	768,0	897,0	-
1600	STANDARD	330	-	1046,0	1203,0	-
1800	STANDARD	387	1212,0	-	-	-
2000	STANDARD	395	1629,0	-	-	-

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und
Schrauben sind vom
Fachhandel zu beziehen.

Bei Formstücken mit
Losflansch werden **größere
Schraubenlängen** benötigt.
Siehe Kapitel Verbindungen.

*) Losflansch

Formstücke

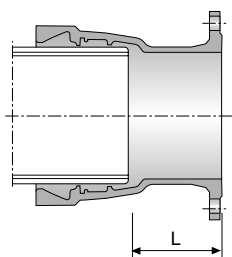
Flanschmuffenstück

E- Stücke UNIVERSAL

DN 80 - DN 1600

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3



3

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



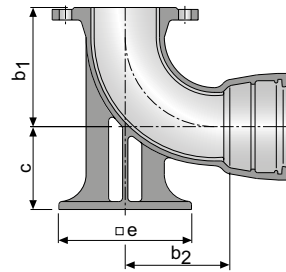
Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

Bei Formstücken mit Losflansch werden **größere Schraubenlängen** benötigt.
Siehe Kapitel Verbindungen.

*) Losflansch

**) nur für NOVO-Sit Verbindung

DN	Verbindung	L [mm]	Masse [kg]			
			PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
100	UNIVERSAL TYTON	130	15,9		16,4	
150	UNIVERSAL TYTON	135	18,0		20,7	
200	UNIVERSAL TYTON	140	27,1		26,9	28,9
250	UNIVERSAL TYTON	145	37,8	37,5	41,0	50,3
300	UNIVERSAL TYTON	150	51,9	51,6	56,5	70,3
80*	UNIVERSAL STANDARD**	130	8,60	8,60	8,60	8,60
100*	UNIVERSAL STANDARD	130	11,50	11,50	11,70	11,70
125*	UNIVERSAL STANDARD	135	12,20	12,20	12,20	12,20
150*	UNIVERSAL STANDARD	135	14,06	14,06	16,81	16,81
200*	UNIVERSAL STANDARD	140	27,10	27,00	28,60	29,9,
250*	UNIVERSAL STANDARD	145	37,47	37,07	39,87	46,77
300*	UNIVERSAL STANDARD	150	52,29	51,59	55,19	64,49
400*	UNIVERSAL STANDARD	160	57,42	61,74	70,74	-
500*	UNIVERSAL STANDARD	170	74,54	87,74	93,74	-
600*	UNIVERSAL STANDARD	180	99,86	124,86	127,86	-
700	UNIVERSAL STANDARD	190	251,0	259,0	289,0	-
800	UNIVERSAL STANDARD	200	330,0	385,0	450,0	-
900	UNIVERSAL STANDARD	210	440,0	450,0	501,0	-
1000	UNIVERSAL STANDARD	220	533,0	550,0	616,0	-
1200	UNIVERSAL STANDARD	240	679,0	720,0	801,0	-
1400	UNIVERSAL STANDARD	310	954,2	1008,4	-	-
1600	UNIVERSAL STANDARD	330	1360,0	1439,0	-	-



DN 80 - DN 100

Formstücke nach DIN 28650

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebsdrücke (PFA) siehe Seite 2.2 - 2.3

3

DN	Verbindung	Maße [mm]				Masse [kg]			
		b ₁	b ₂	c	e	PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	TYTON	165	145	110	180	15,3			
100	TYTON	180	158	125	200	18,6			18,6

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

Formstücke

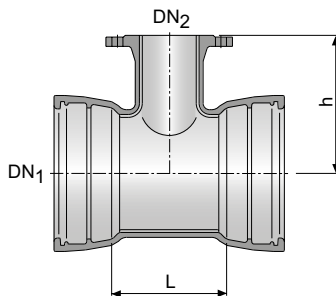
Doppelmuffe mit Flanschstutzen

MMA-Stücke TYTON/ STANDARD

DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke nach DIN EN 545 bzw. Werknorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebsdrücke (PFA) siehe Seite 2.2 - 2.3



3

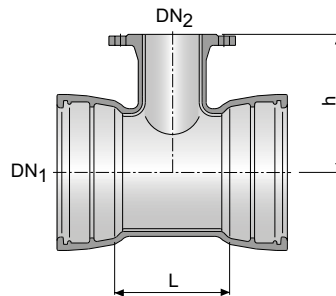
Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

DN ₁	DN ₂	Verbindung	L [mm]	h [mm]	Masse [kg]			
					PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	40	TYTON	170	155	12,6			
	50		170	160	12,6			
	80		170	165	13,6			
100	40	TYTON	170	170	13,0			
	50		170	170	12,0			
	80		170	175	14,5			
	100		190	180	18,0	18,0		
125	40	TYTON	170	185	16,0			
	50		195	185	18,0			
	80		170	190	21,0			
	100		195	195	22,0	22,0		
	125		225	200	23,6	23,6	23,6	
150	40	TYTON	170	195	21,7			
	50		170*	200	23,7			
	80		170	205	25,2			
	100		195	210	26,2	26,2		
	125		255	220	30,3	30,3	30,3	
	150		255	220	31,8	34,2	34,2	
200	40	TYTON	175	230	30,0			
	50		200	230	30,5			
	80		175	235	32,0			
	100		200	240	32,9	31,8		
	125		255	250	40,0	40,0	40,0	
	150		255	250	41,8	45,1	45,1	
	200		315	260	47,9	47,9	49,7	54,6
250	40	TYTON	200	265	45,4			
	80		180	265	48,0			
	100		200	270	48,1	48,6		
	150		260	280	56,2	58,8	58,9	
	200		315	290	49,7	49,7	51,7	56,5
	250		375	300	75,6	75,6	78,7	88,1



DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3

3

DN ₁	DN ₂	Verbindung	L [mm]	h [mm]	Masse [kg]			
					PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
300	80	TYTON	180	295	58,9			
	100		205	300	60,5		61,0	
	150		260	310	70,7		73,4	
	200		320	320	70,0		71,8	
	250		430	330	91,8		95,0	
	300		435	340	95,6		100,1	
80	40	STANDARD	145	149	10,2			
	60		145	169	11,1		10,7	
	65		145	174	11,5		-	
	80		183	165	12,5			
100	40	STANDARD	150	161	12,0			
	60		150	181	12,9		12,5	
	65		150	186	13,3		-	
	80		185	177	14,6			
	100		210	180	16,4		17,0	
125	40	STANDARD	150	164	14,3			
	60		150	184	15,2		14,8	
	65		150	189	15,6		15,8	
	80		165	195	16,8			
	100		190	200	18,5		19,0	
	125		267	200	23,0		23,9	
150	40	STANDARD	154	176	17,1			
	60		154	196	18,0		17,6	
	65		154	201	18,5		18,6	
	80		165	210	19,6			
	100		190	215	21,4		21,9	
	125		220	210	23,8		24,7	
200	40	STANDARD	159	210	25,1			

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

Bei STANDARD Formstücken sind Flanschstutzen bis DN 600 Losflansche.

Bei Formstücken mit Losflansch werden **größere Schraubenlängen** benötigt.
Siehe Kapitel Verbindungen.

Formstücke

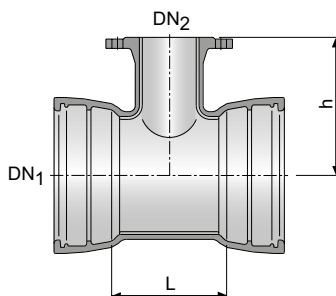
Doppelmuffe mit Flanschstutzen

MMA-Stücke TYTON/ STANDARD

DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke nach DIN EN 545 bzw. Werknorm

Verbindungen siehe Kapitel 6. Zulässige Bauteilbetriebsdrücke (PFA) siehe Seite 2.2 - 2.3



3

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung

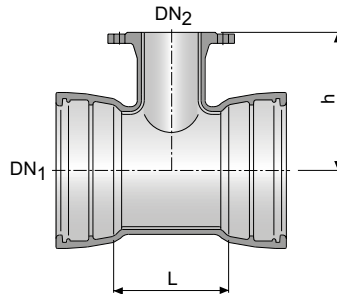


Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

Bei STANDARD Formstücken sind Flanschstutzen bis DN 600 Losflansche.

Bei Formstücken mit Losflansch werden **größere Schraubenlängen** benötigt. Siehe Kapitel Verbindungen.

DN ₁	DN ₂	Verbindung	L [mm]	h [mm]	Masse [kg]			
					PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
200	60	STANDARD	159	230	26,0		25,6	
	65		159	235	26,5		26,6	
	80		170	240	27,0			
	100		195	245	29,1		29,6	
	125		220	240	31,6		32,5	
	150		250	245	34,9		35,9	
	200		360	260	44,7	44,6	47,0	-
250	60	STANDARD	164	272	38,9		38,5	
	65		164	272	39,3		39,4	
	80		234	250	43,6			
	100		234	270	43,4		43,9	
	150		251	280	49,5		50,5	
	200		344	290	60,3	59,9	61,4	-
	250		404	300	69,6	69,1	72,1	-
300	60	STANDARD	237	297	56,3	56,3	55,9	55,9
	65		237	297	56,7	56,7	-	-
	80		237	298	57,4	57,4	57,4	57,4
	100		237	300	58,1	58,1	58,6	58,6
	150		347	310	71,2	71,2	72,2	72,2
	200		347	320	75,7	75,4	77,1	-
	250		467	305	89,4	89,0	91,9	-
350	300	STANDARD	467	340	97,9	97,2	100,8	-
	60		148	322	63,0		-	-
	80		194	310	72,0		-	-
	150		314	340	87,0		-	-
	200		314	350	91,0	90,9	-	-
	250		369	360	103,6	103,6	-	-
	300		485	370	-	119,3	-	-
400	350	STANDARD	485	380	131,1	131,8	-	-
	80		195	340	67,0		-	-
	150		315	370	100,0		101,0	-



DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3

3

DN ₁	DN ₂	Verbindung	L [mm]	h [mm]	Masse [kg]			
					PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
400	200	STANDARD	315	380	105,0	104,9	106,4	-
	250		429	390	125,0	124,6	127,5	-
	300		429	400	133,0	133,7	137,3	-
	400		545	420	162,0	166,0	175,0	-
500	150	STANDARD	325	430	143,0		144,0	-
	200		325	440	147,0	146,9	148,4	-
	250		443	450	173,0	172,6	-	-
	300		443	460	181,0	180,3	183,9	-
	400		555	480	215,0	219,0	228,2	-
600	500	STANDARD	675	500	258,0	271,0	-	-
	300		452	520	228,0	228,0	231,0	-
	400		570	540	271,0	275,0	284,0	-
700	600	STANDARD	800	580	373,0	398,0	-	-
	150		365	520	262,0		263,0	-
	200		365	525	265,0	265,0	-	-
	400		585	555	347,0	351,0	360,0	-
800	600	STANDARD	915	585	474,0	499,0	502,0	-
	150		355	580	332,2		333,0	-
	200		355	585	335,0	335,0	-	-
	400		575	615	430,0	435,0	-	-
900	600	STANDARD	1015	645	617,0	642,0	645,0	-
	200		375	645	420,0	419,0	-	-
	400		595	675	532,0	536,0	545,0	-
1000	600	STANDARD	1145	705	798,0	823,0	826,0	-
	150		379	705	447,0		-	-
	200		379	705	510,0	510,0	512,0	-
	300		599	720	-	569,0	574,0	-
	400		599	735	639,0	644,0	653,0	-
1200	600	STANDARD	1259	765	1007,0	1032,0	1035,0	-
	200		855	880	949,0	949,0	950,0	-
	300		855	838	927,0	927,0	931,0	-

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

Bei STANDARD Formstücken sind Flanschstutzen bis DN 600 Losflansche.

Bei Formstücken mit Losflansch werden **größere Schraubenlängen** benötigt. Siehe Kapitel Verbindungen.

Formstücke

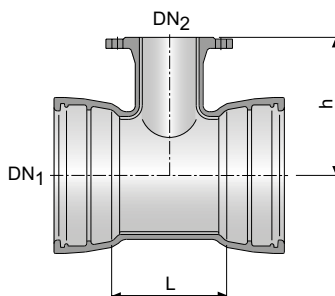
Doppelmuffe mit Flanschstutzen

MMA-Stücke STANDARD

DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke nach DIN EN 545 bzw. Werknorm

Verbindungen siehe Kapitel 6. Zulässige Bauteilbetriebsdrücke (PFA) siehe Seite 2.2 - 2.3



3

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung

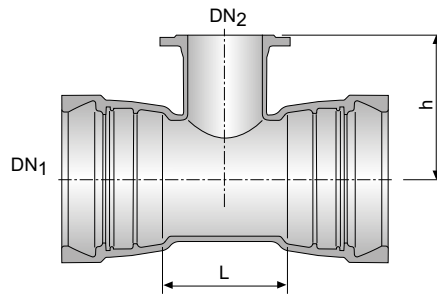


Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

Bei STANDARD Formstücken sind Flanschstutzen bis DN 600 Losflansche.

Bei Formstücken mit Losflansch werden **größere Schraubenlängen** benötigt. Siehe Kapitel Verbindungen.

DN ₁	DN ₂	Verbindung	L [mm]	h [mm]	Masse [kg]			
					PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
1200	400	STANDARD	855	835	938,0	943,0	944,0	-
	600		855	885	953,0	977,0	980,0	-
1400	400	STANDARD	1010	960	Auf Anfrage			-
	600		1010	980	Auf Anfrage			-
1600	200	STANDARD	1050	1040	Auf Anfrage			-
	300		1050	1050	-	1967	1979	-
	400		1050	1100	Auf Anfrage			-
	500		1050	1075	Auf Anfrage			-
	600		1050	1090	Auf Anfrage			-
1800	200	STANDARD	1125	1140	Auf Anfrage			-
	300		1125	1155	Auf Anfrage			-
	400		1125	1300	Auf Anfrage			-
	600		1125	1200	Auf Anfrage			-
2000	300	STANDARD	1110	1265	-	3201	-	-
	400		1110	1280	Auf Anfrage			-
	500		1110	1295	Auf Anfrage			-
	600		1110	1315	Auf Anfrage			-



DN 80 - DN 1400

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3

3

DN ₁	DN ₂	Verbindung	L [mm]	h [mm]	Masse [kg]			
					PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	80	UNIVERSAL TYTON*	170	160	16,0			
100	80	UNIVERSAL TYTON	170	175	21,2			
	100		190	180	22,5	23,0		
125	80	UNIVERSAL TYTON*	195	190	23,4			
	100		195	195	25,1	25,1		
	125		225	200	26,0	26,0	26,0	
150	80	UNIVERSAL TYTON	170	205	29,7			
	100		195	210	31,4	31,8		
	150		255	220	36,4	39,0	39,0	
200	80	UNIVERSAL TYTON	175	235	42,9			
	100		200	240	45,0	45,5		
	150		255	250	50,6	53,3	53,3	
	200		315	260	56,9	56,9	58,7	63,6
250	80*	UNIVERSAL TYTON	180	265	56,6			
	100		200	270	58,7	59,2		
	150		260	280	64,9	67,5	67,6	
	200		315	290	72,4	72,2	74,2	79
	250		375	300	80,9	80,6	84	93,4
300	80	UNIVERSAL TYTON	180	295	77,0			
	100		205	300	79,9	80,4		
	150		260	310	87,3	90,0	90,0	
	200		320	320	95,5	95,3	97,3	102,2
	250		435	330	109,2	108,9	112,4	121,7
	300		435	340	136,7	136,3	141,2	155
100	80	UNIVERSAL STANDARD	170	175	21,2			
	100		190	180	22,5	23,0		
125	80	UNIVERSAL STANDARD	170	190	21,5			
	100		195	195	-	-	22,0	

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung

Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

Bei UNIVERSAL STANDARD Formstücken sind Flanschstutzen bis DN 600 Losflansche.

Bei Formstücken mit Losflansch werden **größere Schraubenlängen** benötigt. Siehe Kapitel Verbindungen.

*) nur für NOVO-Sit Verbindung

Formstücke

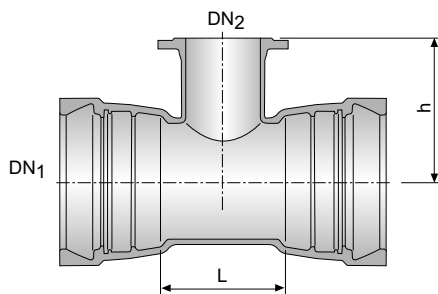
Doppelmuffe mit Flanschstutzen

MMA-Stücke UNIVERSAL

DN 80 - DN 1400

Trinkwasserformstücke nach DIN EN 545 bzw. Werknorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebsdrücke (PFA) siehe Seite 2.2 - 2.3



Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



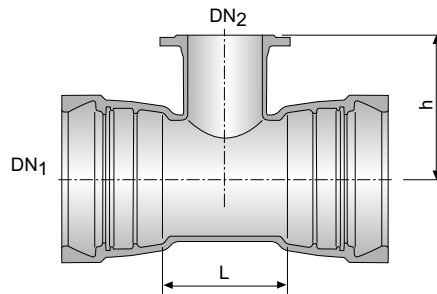
Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

Bei UNIVERSAL STANDARD Formstücken sind Flanschstutzen bis DN 600 Losflansche.

Bei Formstücken mit Losflansch werden **größere Schraubenlängen** benötigt. Siehe Kapitel Verbindungen.

*) nur für NOVO-Sit Verbindung

DN ₁	DN ₂	Verbindung	L [mm]	h [mm]	Masse [kg]			
					PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
150	80	UNIVERSAL STANDARD	170	205	30,0			
	100		195	210	31,4		31,9	
	150		255	220	36,4		37,4	
200	80	UNIVERSAL STANDARD	175	235	42,9			
	100		200	240	45,0		45,5	
	150		255	250	50,6		51,6	
	200		315	260	58,9	57,0	58,6	58,9
250	80*	UNIVERSAL STANDARD	180	265	56,6			
	100		200	270	58,7		59,2	
	150		260	280	64,9		65,9	
	200		315	290	72,4	72,3	73,9	74,2
	250		375	300	80,6	80,2	83,0	89,9
300	80	UNIVERSAL STANDARD	180	295	77,0			
	100		205	300	79,9		80,4	
	150		260	310	87,3		88,3	
	200		320	320	95,5	95,4	97,0	97,3
	250		435	330	108,9	108,5	111,3	118,2
	300		435	340	137,0	136,3	139,9	149,2
400	80	UNIVERSAL STANDARD	185	355	85,4			
	100		210	360	97,8		98,3	
	150		270	370	106,7		107,7	
	200		325	380	115,9	115,5	117,4	-
	300		440	400	138,3	138,1	141,7	-
	400		560	420	165,8	170,1	179,1	-
500	80	UNIVERSAL STANDARD	215	415	146,6			
	100		215	420	147,3		147,8	
	150		330	430	166,1		167,1	
	200		330	440	169,7	169,6	171,2	-
	250		450	450	190,3	190,3	181,9	-
	300		450	470	197,4	196,7	200,3	-



DN 80 - DN 1400

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werknorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3

3

DN ₁	DN ₂	Verbindung	L [mm]	h [mm]	Masse [kg]			
					PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
500	400	UNIVERSAL STANDARD	565	480	227,1	231,5	240,5	-
	500		680	500	254,6	267,6	273,6	-
600	80	UNIVERSAL STANDARD	340	475	229,6		-	-
	100		340	480	228,8		230,0	-
	150		340	490	231,9		233,9	-
	200		340	500	236,5	236,4	237,9	-
	250		570	510	246,2	246,2	244,8	-
	300		570	520	288,2	287,8	291,6	-
	400		570	540	302,4	306,8	315,8	-
	600		800	580	379,6	404,6	407,0	-
700	150	UNIVERSAL STANDARD	365,	520	403,0		405,0	-
	200		365	525	427,9	428,1	429,3	-
	300		585	530	511,0	510,0	512,0	-
	400		585	555	566,0	570,0	579,0	-
800	200	UNIVERSAL STANDARD	355	585	530,0	530,0	531,0	-
	600		1015	645	820,0	845,0	848,0	-
900	600	UNIVERSAL STANDARD	1145	705	1180,0	1205,0	1208,0	-
1000	600	UNIVERSAL STANDARD	1265	765	1389,0	1404,0	1407,0	-
1200	200	UNIVERSAL STANDARD	823	880	1421,0	1421,0	1422,0	-
	250		823	873	1423,0	1423,0	1426,0	-
	300		823	838	1428,0	1428,0	1431,0	-
	400		823	835	1453,0	1457,0	1466,0	-
	600		840	885	1485,0	1510,0	1513,0	-
1400	600	UNIVERSAL STANDARD	1010	980	2106,0	1952,8	-	-
	1400		1950	1100	3138,2	3192,7	-	-

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung

Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

Bei UNIVERSAL STANDARD Formstücken sind Flanschstutzen bis DN 600 Losflansche.

Bei Formstücken mit Losflansch werden **größere Schraubenlängen** benötigt. Siehe Kapitel Verbindungen.

*) nur für NOVO-Sit Verbindung

Formstücke

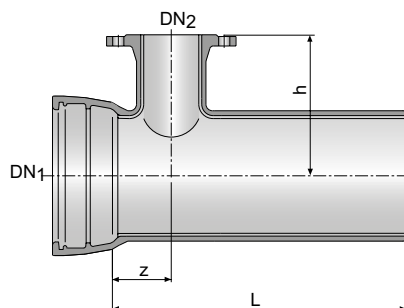
Muffenstücke mit Flanschstutzen

A-Stücke

DN 80 - DN 200

Trinkwasserformstücke nach DIN EN 545 bzw. Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebsdrücke (PFA) siehe Seite 2.2 - 2.3



3

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung

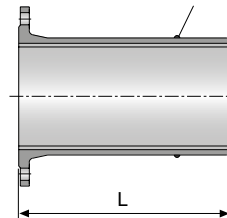


Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

DN ₁	DN ₂	Verbindung	L [mm]	h [mm]	z [mm]	Masse [kg]			
						PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	40	TYTON	400	180	106	12,5			
	50		400	180	106	13,5			
	80		400	180	106	14,5			
100	40	TYTON	400	200	120	15,0			
	50		400	200	120	15,5			
	80		400	175	85	16,0			
	100		400	180	95	18,0		18,0	
125	80	TYTON	425	190	112	22,5			
	100		425	195	112	23,5		23,5	
	125		425	200	112	26,0		26,0	26,0
150	80	TYTON	500	205	85	26,5			
	100		500	210	98	27,5		27,5	
	150		500	220	128	30,5		30,5	30,5
200	80	TYTON	500	235	88	36,0			
	100		500	240	100	37,0		37,0	
	150		580	250	128	43,5		44,5	46,5
	200		580	260	158	47,5	47,0	49,0	54,0



Alternativ-Ausführung
UNIVERSAL TIS-K mit Schweißwulst



DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6.
Zulässige Bauteilbetriebs-
drücke (PFA) siehe
Seite 2.2 - 2.3

DN	L [mm]	Masse [kg]			
		PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	350	7,8			
100	360	9,7		10,2	
125	370	12,5		13,0	14,5
150	380	15,6		16,6	16,6
200	400	23,0	23,0	24,6	30,0
250	420	32,0	31,5	35,4	46,0
300	440	43,2	42,7	47,5	63,5
350	460	62,0	57,5	64,0	85,5
400	480	64,5	70,0	81,0	115,0
500	520	95,0	109,0	132,4	175,0
600	560	133,0	159,0	168,0	-
700	600	189,0	187,0	225,0	-
800	600	239,0	250,0	291,0	-
900	600	287,0	298,0	346,0	-
1000	600	354,0	376,0	439,0	-
1200	600	469,0	526,0	603,0	-
1400	710	674,0	726,0	855,0	-
1600	780	935,0	1019,0	1026,0	-
1800	845	1256,0	1359,0	-	-
2000	885	1643,0	1749,0	2075,0	-

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Bis DN 1600 auch mit
Schweißwulst
für UNIVERSAL TIS-K
lieferbar.

Flachdichtungen und Schrau-
ben sind vom Fachhandel zu
beziehen.

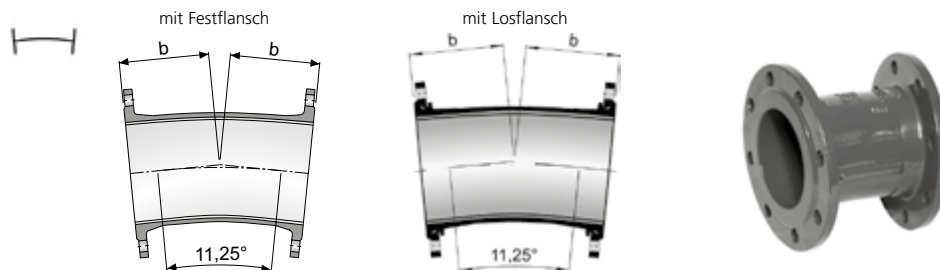
Formstücke

Flanschbogen 11¼°

FFK 11-Stücke

DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm



3

Verbindungen siehe Kapitel 6

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung

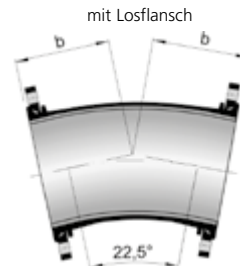
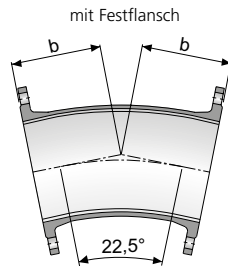


Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

Bei Formstücken mit Losflansch werden **größere Schraubenlängen** benötigt.
Siehe Kapitel Verbindungen.

Formstück mit Festflansch								
DN	b [mm]				Masse [kg]			
	PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40	PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	113	113	113	113	8,8			
100	115	115	115	115	16,0	11,9		
125	150	150	150	150	17,2	18,0		
150	113	113	113	113	19,0		18,5	18,5
200	132	132	132	180*	36,0	36,0	31,5	39,0
250	165	165	210*	210*	50,0	49,0	48,0	65,0
300	175	175	175	255*	62,0	62,0	63,0	96,5
350	190	190	105*	105*	74,0	74,0	70,0	138,5
400	205	205	205	113*	116,0	116,0	131,0	168,5
500	375	375	375	135	179,0	179,0	200,4	237,5
600	426	426	174	174	192,0	268,0	229,0	260,5
700	230	230	194	-	227,0	223,0	370,0	-
800	255	255	213	-	290,0	286,0	490,0	-
900	280	280	280	-	368,0	363,0	Auf Anfrage	-
1000	310	310	310	-	488,0	482,0	Auf Anfrage	-
1200	346	346	346	-	745,0	858,0	1024,0	-
1400	403	403	403	-	996,0	Auf Anfrage	Auf Anfrage	-
1600	433	433	433	-	Auf Anfrage	1530,0	Auf Anfrage	-
1800	463	463	463	-	Auf Anfrage	Auf Anfrage	Auf Anfrage	-
2000	495	495	495	-	Auf Anfrage	Auf Anfrage	Auf Anfrage	-

Formstück mit Losflansch							
40	99,0			5,6	5,6	5,6	5,6
50	109,0			6,6	6,6	6,6	6,6
65	119,0			8,4	8,4	-	-
80	113,0			9,6	9,6	9,6	9,6
100	115,0			11,3	11,3	12,3	12,3
125	111,0			14,4	14,4	15,3	15,3
150	113,0			18,5	18,5	20,5	20,5
200	132,0			27,0	27,0	30,0	33,5
250	165,0			40,7	39,9	45,7	-
300	175,0			54,9	53,5,0	60,7	-
350	191,0			80,0	81,6,0	93,8	-
400	203,0			85,0	106,0	112,0	-
500	232,5			131,0	157,0	169,0	-
600	274,5			192,0	242,0	248,0	-



DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6

3

Formstück mit Festflansch								
DN	b [mm]				Masse [kg]			
	PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40	PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	100	100	100	100	11,0			
100	110	110	110	110	11,0	18,0		
125	150	150	150	150	17,2			
150	109	109	109	109	16,5		21,5	21,5
200	138	138	138	180*	41,0	41,0	30,0	42,5
250	190	190	190	210*	47,5	56,0	48,8	65,5
300	210	210	210	255*	73,0	73,0	69,5	99,0
350	210	210	210	140*	75,0	83,0	91,5	132,0
400	239	239	239	153*	98,5	107,0	131,0	165,5
500	185	185	185	185	210,0	210,0	199,4	345,0
600	426	426	254	254	219,0	267,0	247,0	268,0
700	300	300	284	-	261,0	258,0	369,0	-
800	335	335	314	-	340,0	336,0	558,0	-
900	375	375	375	-	442,0	437,0	Auf Anfrage	-
1000	410	410	410	-	587,0	581,0	Auf Anfrage	-
1200	467	467	467	-	905,0	1018,0	Auf Anfrage	-
1400	524	524	524	-	Auf Anfrage	1324,0	Auf Anfrage	-
1600	564	564	564	-	Auf Anfrage	1836,0	Auf Anfrage	-
1800	600	600	600	-	Auf Anfrage	Auf Anfrage	Auf Anfrage	-
2000	650	650	650	-	Auf Anfrage	Auf Anfrage	Auf Anfrage	-

Formstück mit Losflansch							
DN	b [mm]	Masse [kg]	Masse [kg]	Masse [kg]	Masse [kg]	Masse [kg]	Masse [kg]
40	94,0	5,4	5,4	5,4	5,4	-	-
50	104,0	6,5	6,5	6,5	6,5	-	-
65	114,0	8,3	8,3	-	-	-	-
80	105,0	9,3	9,3	9,3	9,3	-	-
100	110,0	11,0	11,0	12,0	12,0	-	-
125	105,0	14,0	14,0	15,8	15,8	-	-
150	109,0	18,2	18,2	20,4	20,4	-	-
200	131,0	27,0	27,0	30,0	30,4	-	-
250	190,0	43,0	42,2	48,0	-	-	-
300	210,0	59,7	58,3	65,5	89,0	-	-
350	215,0	84,2	85,8	98,0	-	-	-
400	237,5	92,0	113,0	119,0	-	-	-
500	272,5	143,0	169,0	181,0	-	-	-
600	320,5	211,0	261,0	268,0	-	-	-

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

Bei Formstücken mit Losflansch werden **größere Schraubenlängen** benötigt. Siehe Kapitel Verbindungen.

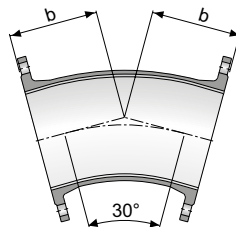
Formstücke

Flanschbogen 30°

FFK 30-Stücke

DN 80 - DN 600

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm



3

Verbindungen siehe Kapitel 6

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung

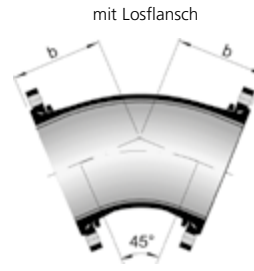
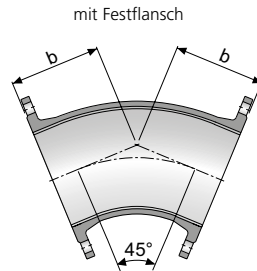


Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

Bei Formstücken mit Losflansch werden **größere Schraubenlängen** benötigt.
Siehe Kapitel Verbindungen.

Formstück mit Festflansch

DN	b [mm]				Masse [kg]			
	PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40	PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	130	130	130	130	10,0			
100	140	140	140	140	13,7		Auf Anfrage	
125	150	150	150	150	15,7		18,0	21,0
150	160	160	160	160	22,7		22,0	25,0
200	180	180	180	180	35,1	35,1	33,0	42,0
250	210	210	210	210	47,5	44,0	90,0	65,0
300	255	255	255	255	68,0	68,0	73,0	100,0
350	165	165	165	165	70,2	71,0	88,0	142,0
400	183	183	183	183	85,9	82,5	104,5	172,5
500	220	220	220	220	129,5	157,5	205,0	275,0
600	309	309	309	309	230,0	289,0	289,0	298,0



DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6

3

Formstück mit Festflansch								
DN	b [mm]				Masse [kg]			
	PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40	PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	130	130	130	130	10,8			
100	140	140	140	140	11,3		11,5	
125	150	150	150	150	14,6		16,0	
150	160	160	160	160	18,7			
200	180	180	180	180	29,5	27,5	30,0	41,5
250	350	350	350	350	54,5	54,0	54,0	83,0
300	400	400	400	400	80,5	74,0	87,2	118,0
350	298	298	298	298	96,0	82,0	115,5	141,0
400	324	324	324	324	94,0	102,0	191,3	196,0
500	375	375	375	375	145,0	174,0	259,2	264,0
600	426	426	426	426	212,0	264,0	292,4	397,0
700	478	478	478	-	341,0	338,0	392,0	-
800	529	529	529	-	452,0	458,0	535,0	-
900	581	581	581	-	519,0	587,0	Auf Anfrage	-
1000	632	632	632	-	777,0	771,0	1099,0	-
1200	746	746	746	-	1028,0	1171,0	1367,0	-
1400	782	782	782	-	1667,0	1772,0	Auf Anfrage	-
1600	843	843	843	-	2279,0	2446,0	Auf Anfrage	-
1800	905	905	905	-	Auf Anfrage	Auf Anfrage	Auf Anfrage	-
2000	980	980	980	-	3574,0	Auf Anfrage	Auf Anfrage	-

Formstück mit Losflansch							
40		140		6,5	6,5	6,5	6,5
50		150		7,6	7,6	7,6	7,6
65		160		9,3	9,3	9,5	9,5
80		130		10,0	10,0	10,0	10,0
100		140		12,1	12,1	13,6	13,6
125		150		16,2	16,2	18	18
150		160		21,0	21,0	23,0	23,0
200		180		31,0	31,0	34,0	37,0
250		245		47,9	47,9	52,9	79,0
300		275		67,5	66,1	73,3	113,0
350		306		100,0	102,0	114,0	-
400		337		124,0	133,0	151,0	-
500		400		197,0	223,0	235,0	-
600		463		289,0	339,0	345,0	-

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

Bei Formstücken mit Losflansch werden **größere Schraubenlängen** benötigt. Siehe Kapitel Verbindungen.

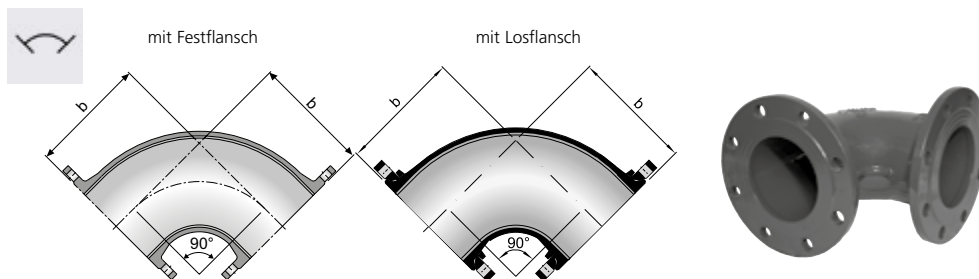
Formstücke

Flanschbogen 90°

Q-Stücke

DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm



3

Verbindungen siehe Kapitel 6

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung

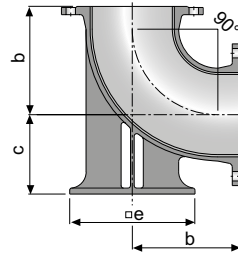


Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

Bei Formstücken mit Losflansch werden **größere Schraubenlängen** benötigt.
Siehe Kapitel Verbindungen.

Formstück mit Festflansch								
DN	b [mm]				Masse [kg]			
	PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40	PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
50	150	150	150	150	6,4			
80	165	165	165	165	9,7			
100	180	180	180	180	12,0	13,0		
125	200	200	200	200	15,5	22,0		
150	220	220	220	220	22,6	22,0	22,0	
200	260	260	260	260	31,0	31,0	34,5	53,0
250	350	350	350	350	49,9	49,9	57,0	101,0
300	400	400	400	400	66,0	69,5	74,5	144,2
350	450	450	450	450	104,0	96,0	112,6	199,0
400	500	500	500	500	120,9	120,9	164,0	284,0
500	600	600	600	600	265,0	287,0	287,0	375,0
600	700	700	700	-	431,0	431,0	346,0	-
700	800	800	800	-	564,0	561,0	575,0	-
800	900	900	900	-	782,0	778,0	672,0	-
900	1000	1000	1000	-	1030,0	1025,0	1154,0	-
1000	1100	1100	1100	-	1354,0	1348,0	Auf Anfrage	-
1200	1355	1355	1355	-	2552,0	2625,0	2745,0	-

Formstück mit Losflansch							
40	140			6,3	6,3	6,3	6,3
50	150			7,3	7,3	7,3	7,3
65	160			9,6	9,6	9,8	9,8
80	165			11,2	11,2	11,2	11,2
100	180			13,0	13,0	14,0	14,0
125	200			17,6	17,6	18,4	18,4
150	220			23,0	23,0	25,0	25,0
200	260			37,5	37,5	40,5	43,5
250	350			59,0	58,0	64,0	81,8
300	400			85,0	83,0	91,0	122,0
350	450			121,0	123,0	135,0	-
400	500			163,5	171,5	190,0	-
500	600			242,0	268,0	280,0	-
600	700			359,0	409,0	415,0	-



DN 80 - DN 1200

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6

3

DN	b [mm]	c [mm]	e [mm]	Masse [kg]			
				PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	165	110	180	14,1			
100	180	125	200	16,9		18,9	
125	200	140	220	24,0		-	-
150	220	160	250	31,5		32,5	-
200	260	190	300	44,0	43,5	49,5	-
250	350	225	350	71,0	71,0	80,0	-
300	400	255	400	102,0	102,0	-	-
350	450	294	450	165,0	165,0	-	-
400	500	324	500	218,0	183,0	218,0	-
500	600	389	600	349,0	373,0	-	-
600	700	455	700	525,0	569,0	-	-
700	800	520	800	730,0	746,0	-	-
800	900	590	900	1026,0	1003,0	-	-
900	1000	645	1000	1809,0	1751,0	-	-
1000	1100	710	1100	2365,0	2303,0	-	-
1200	1355	840	1300	4073,0	4146,0	-	-

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

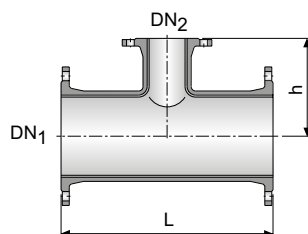
Formstücke

Flanschstücke mit Flanschstutzen

T-Stücke

DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm



3

Verbindungen siehe Kapitel 6

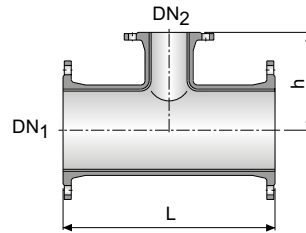
Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

DN ₁	DN ₂	Maße [mm]				Masse [kg]			
		PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40
		L / h	L / h	L / h	L / h				
80	50	320 / 156	320 / 156	320 / 156	320 / 156	13,9	13,9	13,9	13,9
	80	330 / 165	330 / 165	330 / 165	330 / 165	15,3	15,3	15,3	15,3
100	50	369 / 185	369 / 185	360 / 170	360 / 170	17,1	17,1	22,7	22,7
	80	360 / 175	360 / 175	360 / 175	360 / 175	18,4	18,4	19,4	19,4
	100	360 / 180	360 / 180	360 / 180	360 / 180	19,0	19,0	21,0	21,0
125	80	400 / 190	400 / 190	400 / 190	400 / 190	23,0	23,0	30,0	26,0
	100	400 / 195	400 / 195	400 / 195	400 / 195	23,8	23,8	26,0	28,5
	125	400 / 195	400 / 195	400 / 195	400 / 195	25,0	25,0	32,5	31,0
150	50	444 / 213	444 / 213	440 / 200	440 / 200	30,5	30,5	35,5	40
	80	440 / 205	440 / 205	440 / 205	440 / 205	28,5	28,5	30,5	30,5
	100	440 / 210	440 / 210	440 / 210	440 / 210	29,5	29,5	32,0	32,0
	125	440 / 215	440 / 215	440 / 215	440 / 215	31,0	31,0	33,5	38,0
	150	440 / 220	440 / 220	440 / 220	440 / 220	32,5	32,5	35,5	35,5
200	50	520 / 225	520 / 225	520 / 225	520 / 225	45,4	45,4	61,5	73,5
	80	520 / 235	520 / 235	520 / 235	520 / 235	44,3	32,8	37,0	68,5
	100	520 / 240	520 / 240	520 / 240	520 / 240	43,0	42,5	47,0	75,1
	125	520 / 245	520 / 245	520 / 245	520 / 245	50,0	50,0	61,0	73,0
	150	520 / 250	520 / 250	520 / 250	520 / 250	46,0	48,0	47,6	80,0
	200	520 / 260	520 / 260	520 / 260	520 / 260	49,5	49,1	53,0	94,0
250	80	700 / 265	700 / 265	700 / 265	700 / 265	67,5	66,5	52,8	114,0
	100	700 / 275	700 / 275	700 / 275	700 / 280	67,0	67,0	75,0	123,1
	125	700 / 275	700 / 275	700 / 275	700 / 275	75,0	75,0	75,5	95,5
	150	700 / 300	700 / 300	700 / 300	700 / 300	72,0	72,0	62,2	128,5
	200	700 / 325	700 / 325	700 / 325	700 / 325	75,0	73,0	78,0	119,0
	250	700 / 350	700 / 350	700 / 350	700 / 350	81,0	80,0	92,7	130,0
300	80	800 / 290	800 / 290	800 / 290	800 / 290	93,5	93,0	103,0	142,0
	100	800 / 300	800 / 300	800 / 300	800 / 300	94,0	93,0	158,0	143,0
	125	800 / 305	800 / 305	800 / 305	800 / 305	113,0	103,0	111,0	145,0
	150	800 / 325	800 / 325	800 / 325	800 / 325	98,0	100,0	80,9	179,5
	200	800 / 350	800 / 350	800 / 350	800 / 350	103,0	93,0	89,6	164,0



DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6

3

DN ₁	DN ₂	Maße [mm]				Masse [kg]			
		PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40
		L / h	L / h	L / h	L / h				
300	250	800 / 380	800 / 380	800 / 380	800 / 375	109,0	108,0	122,0	174,0
	300	800 / 400	800 / 400	800 / 400	800 / 400	114,0	109,6	101,9	188,0
350	80	850 / 320	850 / 325	850 / 325	850 / 320	131,2	120,0	147,9	181,0
	100	850 / 325	850 / 325	850 / 325	850 / 325	130,1	122,0	135,0	183,0
	150	850 / 325	850 / 325	850 / 325	850 / 325	135,0	123,0	147,0	202,0
	200	850 / 325	850 / 325	850 / 325	850 / 325	137,7	141,5	160,0	210,0
	250	850 / 325	850 / 325	850 / 325	850 / 325	137,7	132,0	152,5	216,0
	300	850 / 425	850 / 425	850 / 425	850 / 425	154,4	144,0	193,3	222,0
	350	850 / 425	850 / 425	850 / 425	850 / 425	150,6	153,0	200,0	249,0
400	80	900 / 350	900 / 350	900 / 350	900 / 350	144,0	152,0	175,0	253,0
	100	900 / 350	900 / 350	900 / 350	900 / 350	144,0	154,0	172,0	254,0
	150	900 / 350	900 / 350	900 / 350	900 / 350	148,0	155,0	178,1	262,0
	200	900 / 350	900 / 350	900 / 350	900 / 350	125,4	135,1	182,0	277,0
	250	900 / 350	900 / 350	900 / 350	900 / 350	154,0	161,0	207,0	283,0
	300	900 / 350	900 / 350	900 / 350	900 / 350	167,0	177,0	228,0	308,0
	350	900 / 350	900 / 350	900 / 350	900 / 350	-	201,5	240,0	330,0
	400	900 / 350	900 / 350	900 / 350	900 / 350	157,6	173,2	265,0	356,0
500	80	1000 / 400	1000 / 400	1000 / 400	1000 / 400	233,5	234,0	281,0	348,0
	100	1000 / 400	1000 / 400	1000 / 400	1000 / 400	213,0	241,0	259,0	349,0
	150	1000 / 400	1000 / 400	1000 / 400	1000 / 400	216,0	241,0	288,0	362,0
	200	1000 / 400	1000 / 400	1000 / 400	1000 / 400	218,0	246,0	271,0	362,0
	250	1000 / 400	1000 / 400	1000 / 400	1000 / 400	222,0	274,0	298,0	370,0
	300	1000 / 500	1000 / 500	1000 / 500	1000 / 500	235,0	290,0	287,0	391,0
	350	1000 / 500	1000 / 500	1000 / 500	1000 / 500	342,0	345,0	325,0	408,0
	400	1000 / 500	1000 / 500	1000 / 500	1000 / 500	244,0	316,0	356,4	447,0
	500	1000 / 500	1000 / 500	1000 / 500	1000 / 500	256,0	304,0	340,0	469,0
600	80	1100 / 450	1100 / 450	1100 / 450	1100 / 450	304,0	349,0	377,4	468,0
	100	1100 / 450	1100 / 450	1100 / 450	1100 / 450	304,0	350,0	405,0	469,0
	150	1100 / 450	1100 / 450	1100 / 450	1100 / 450	307,0	398,0	380,0	476,0
	200	1100 / 450	1100 / 450	1100 / 450	1100 / 450	309,0	408,0	376,0	502,0

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

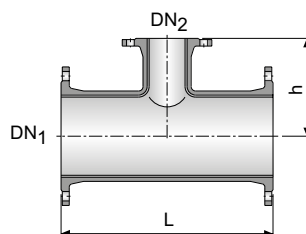
Formstücke

Flanschstücke mit Flanschstutzen

T-Stücke

DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm



3

Verbindungen siehe Kapitel 6

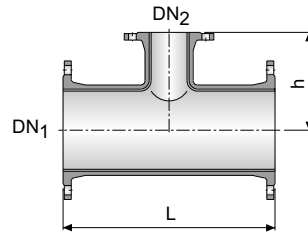
Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

DN ₁	DN ₂	Maße [mm]				Masse [kg]			
		PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40
		L / h	L / h	L / h	L / h				
600	250	1100 / 450	1100 / 450	1100 / 450	1100 / 450	395,8	358,0	416,0	508,0
	300	1100 / 550	1100 / 550	1100 / 550	1100 / 550	326,0	369,0	424,0	530,0
	350	1100 / 550	1100 / 550	1100 / 550	1100 / 550	374,0	385,0	460,0	574,0
	400	1100 / 550	1100 / 550	1100 / 550	1100 / 550	334,0	436,0	507,1	594,0
	500	1100 / 550	1100 / 550	1100 / 550	1100 / 550	345,0	380,0	493,0	623,0
	600	1100 / 550	1100 / 550	1100 / 550	1100 / 550	361,0	519,0	480,0	659,0
700	100	650 / 525	650 / 525	650 / 525	-	325,0	351,0	473,0	-
	150	650 / 520 ¹⁾	650 / 520 ¹⁾	650 / 520 ¹⁾	-	282,0	299,0	355,0	-
	200	650 / 525	650 / 525 ¹⁾	650 / 525	-	355,3	302,0	359,0	-
	250	870 / 555	870 / 555	870 / 555	-	401,0	429,0	519,0	-
	300	870 / 555	870 / 530 ¹⁾	870 / 555	-	404,0	335,0	524,0	-
	400	870 / 555	870 / 555 ¹⁾	870 / 555	-	490,9	388,0	566,0	-
	500	1200 / 600	1200 / 600	1200 / 600	-	570,8	563,0	675,0	-
	600	1200 / 600	1200 / 585 ¹⁾	1200 / 600	-	572,4	536,0	704,0	-
800	700	1200 / 600	1200 / 600	1200 / 600	-	510,0	510,0	619,0	-
	150 ¹⁾	690 / 580	690 / 580	690 / 580	-	370,0	392,0	476,0	-
	200 ¹⁾	690 / 585	690 / 585	690 / 585	-	373,0	396,0	479,0	-
	250	690 / 585	690 / 585	690 / 585	-	443,0	481,0	578,0	-
	300	910 / 600	690 / 585 ¹⁾	910 / 600	-	574,6	435,0	640,0	-
	400	910 / 615 ¹⁾	910 / 615 ¹⁾	910 / 615	-	467,5	495,0	682,0	-
	600 ¹⁾	1350 / 645	1350 / 645	1350 / 645	-	654,0	701,0	787,0	-
	800	1350 / 675 ¹⁾	1350 / 675 ¹⁾	1350 / 675	-	700,0	734,0	967,0	-
900	150	730 / 600	730 / 600 ¹⁾	730 / 600	-	Auf Anfrage	480,0	Auf Anfrage	-
	200	730 / 645	730 / 645	730 / 645	-	455,0	477,0	593,0	-
	300	950 / 660 ¹⁾	950 / 660 ¹⁾	950 / 660	-	545,0	550,0	685,0	-
	400 ¹⁾	950 / 675	950 / 675	950 / 675	-	572,5	598,0	729,2	-
	600 ¹⁾	1500 / 705	1500 / 705	1500 / 705	-	Auf Anfrage	885,0	984,0	-
	900	1500 / 750	1500 / 750	1500 / 750	-	907,0	940,0	Auf Anfrage	-
1000	150	770 / 705	770 / 705	770 / 705	-	Auf Anfrage	Auf Anfrage	Auf Anfrage	-
	200 ¹⁾	770 / 705	770 / 705	770 / 705	-	589,0	633,0	761,0	-



DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6

3

DN ₁	DN ₂	Maße [mm]				Masse [kg]			
		PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40
		L / h	L / h	L / h	L / h				
1000	300 ¹⁾	990 / 720	990 / 720	990 / 720	-	710,0	754,0	885,0	-
	400 ¹⁾	990 / 735	990 / 735 ¹⁾	990 / 735 ¹⁾	-	693,0	767,0	902,0	-
	600 ¹⁾	1650 / 765	1650 / 765	1650 / 765	-	1086,0	1155,0	1284,0	-
	1000	1650 / 830 ¹⁾	1650 / 830 ¹⁾	1650 / 825	-	1194,0	1260,0	1472,0	-
1200	200 ¹⁾	1245 / 880	1245 / 880	1245 / 880	-	1169,0	1259,0	1421,0	-
	300 ¹⁾	1245 / 838	1245 / 838	1245 / 838	-	1181,0	Auf Anfrage	1428,0	-
	400 ¹⁾	1245 / 835	1245 / 835	1245 / 835	-	1187,0	Auf Anfrage	1433,0	-
	600 ¹⁾	1245 / 885	1245 / 885	1245 / 885	-	1304,0	Auf Anfrage	1468,0	-
	700	1665 / 900	1665 / 900	1665 / 900	-	1586,0	1711,0	Auf Anfrage	-
	800	1665 / 915	1665 / 915	1665 / 915	-	1602,0	1762,0	1947,0	-
	900	1665 / 930	1665 / 930	1665 / 930	-	1674,0	1636,0	Auf Anfrage	-
	1000	1665 / 920	1665 / 920	1665 / 920	-	1577,0	1686,0	1930,0	-
1200	1900 / 950	1900 / 950	1900 / 950	-	1810,0	1979,0	2190,0	-	
1400	400 ¹⁾	1530 / 960	1530 / 960	1530 / 960	-	Auf Anfrage	Auf Anfrage	Auf Anfrage	-
	600 ¹⁾	1530 / 980	1530 / 980	1530 / 980	-	Auf Anfrage	Auf Anfrage	Auf Anfrage	-
	800	2470 / 1010	2470 / 1010	2470 / 1010	-	Auf Anfrage	Auf Anfrage	Auf Anfrage	-
	900	2470 / 1010	2470 / 1010	2470 / 1010	-	Auf Anfrage	Auf Anfrage	Auf Anfrage	-
	1000	2470 / 1040	2470 / 1040	2470 / 1040	-	Auf Anfrage	2612,0	Auf Anfrage	-
	1200	2470 / 1070	2470 / 1070	2470 / 1070	-	Auf Anfrage	Auf Anfrage	Auf Anfrage	-
	1400	2470 / 1100	2470 / 1100	2470 / 1100	-	Auf Anfrage	2833,0	Auf Anfrage	-
1600	200 ¹⁾	1610 / 1040	1610 / 1040	1610 / 1040	-	Auf Anfrage	Auf Anfrage	Auf Anfrage	-
	300 ¹⁾	1610 / 1050	1610 / 1050	1610 / 1050	-	Auf Anfrage	2317,0	2616,0	-
	400 ¹⁾	1610 / 1100	1610 / 1100	1610 / 1100	-	Auf Anfrage	Auf Anfrage	Auf Anfrage	-
	500 ¹⁾	1610 / 1075	1610 / 1075	1610 / 1075	-	Auf Anfrage	Auf Anfrage	Auf Anfrage	-
	600 ¹⁾	1610 / 1090	1610 / 1090	1610 / 1090	-	2186,0	Auf Anfrage	Auf Anfrage	-
	800	2065 / 1120	2065 / 1120	2065 / 1120	-	Auf Anfrage	Auf Anfrage	Auf Anfrage	-
	1000	2065 / 1150	2065 / 1150	2065 / 1150	-	3216,0	Auf Anfrage	Auf Anfrage	-
	1200	2730 / 1180	2730 / 1180	2730 / 1180	-	Auf Anfrage	Auf Anfrage	Auf Anfrage	-
	1400	2730 / 1210	2730 / 1210	2730 / 1210	-	Auf Anfrage	Auf Anfrage	Auf Anfrage	-
	1600	2730 / 1240	2730 / 1240	2730 / 1240	-	Auf Anfrage	3921,0	4900,0	-

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

Bei Formstücken mit Losflansch werden **größere Schraubenlängen** benötigt. Siehe Kapitel Verbindungen.

¹⁾ Losflansch

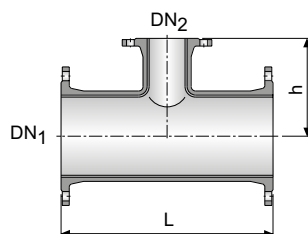
Formstücke

Flanschstücke mit Flanschstutzen

T-Stücke

DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm



3

Verbindungen siehe Kapitel 6

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

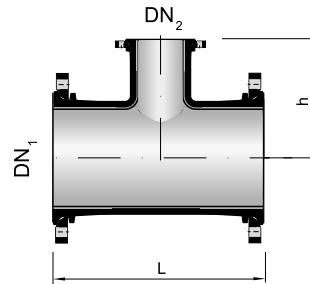
Bei Formstücken mit Losflansch werden **größere Schraubenlängen** benötigt.
Siehe Kapitel Verbindungen.

¹⁾ Losflansch

DN ₁	DN ₂	Maße [mm]				Masse [kg]			
		PFA 10 L / h	PFA 16 L / h	PFA 25 L / h	PFA 40 L / h	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40
1800	200 ¹⁾	1650 / 1140	1650 / 1140	1650 / 1140	-	Auf Anfrage			-
	300 ¹⁾	1650 / 1155	1650 / 1155	1650 / 1155	-	Auf Anfrage			-
	400 ¹⁾	1650 / 1300	1650 / 1300	1650 / 1300	-	Auf Anfrage			-
	600 ¹⁾	1650 / 1200	1650 / 1200	1650 / 1200	-	2800,0			-
	800	1885 / 1230	1885 / 1230	1885 / 1230	-	Auf Anfrage	Auf Anfrage	Auf Anfrage	-
	900	1885 / 1245	1885 / 1245	1885 / 1245	-	3700,0			-
	1000	3006 / 1260	3006 / 1260	3006 / 1260	-	Auf Anfrage			-
	1400	3006 / 1320	3006 / 1320	3006 / 1320	-	Auf Anfrage			-
2000	1800	3006 / 1380	3006 / 1380	3006 / 1380	-	Auf Anfrage			-
	300 ¹⁾	1700 / 1265	1700 / 1265	1700 / 1265	-	Auf Anfrage			-
	400 ¹⁾	1700 / 1280	1700 / 1280	1700 / 1280	-	Auf Anfrage			-
	500 ¹⁾	1700 / 1295	1700 / 1295	1700 / 1295	-	Auf Anfrage			-
	600 ¹⁾	1700 / 1315	1700 / 1315	1700 / 1315	-	3384,0	Auf Anfrage	Auf Anfrage	-
	1000	2170 / 1370	2170 / 1370	2170 / 1370	-	4850,0			-
	1400	2635 / 1430	2635 / 1430	2635 / 1430	-	Auf Anfrage			-

T-Stücke mit Losflansch

Flanschstücke mit Flanschstutzen



DN 65 - DN 600

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6

3

DN ₁	DN ₂	L [mm]	h [mm]	Masse [kg]			
				PN 10	PN 16	PN 25	PN 40
65	40	310	140	12,1	12,1	12,3	12,3
	50	320	150	12,7	12,7	13,9	13,9
	60	320	160	13,0	13,0	13,2	13,2
	65	320	160	12,6	12,6	13,9	13,9
80	40	330	140	13,6	13,6	13,6	13,6
	50	330	150	14,1	14,1	14,1	14,1
	60	330	160	14,3	14,3	13,9	13,9
	65	330	160	15,0	15,0	15,3	15,3
100	80	330	165	15,3	15,3	15,3	15,3
	40	360	150	16,4	16,4	17,4	17,4
	50	360	160	16,9	16,9	17,9	17,9
	60	360	170	17,3	17,3	17,9	17,9
	65	360	170	17,8	17,8	18,9	18,9
125	80	360	175	18,1	18,1	19,3	19,3
	100	360	180	19,0	19,0	20,5	20,5
	40	400	165	21,5	21,5	-	-
	50	400	175	22,1	22,1	24,0	24,0
	60	400	185	22,5	22,5	23,9	23,9
	65	400	185	23,0	23,0	23,1	23,1
150	80	400	190	23,5	23,5	25,5	25,5
	100	400	195	24,5	24,5	26,8	26,8
	125	400	200	25,5	25,5	28,2	28,2
	40	440	175	26,0	26,0	30,0	30,0
	50	440	185	28,5	28,5	30,5	30,5
	60	440	195	29,0	29,0	30,5	30,5
	65	440	195	29,5	29,5	31,5	31,5
200	80	440	205	30,0	30,0	32,0	32,0
	100	440	210	31,0	31,0	33,5	33,5
	125	440	210	32,5	32,5	35,5	35,5
	150	440	220	35,0	35,0	38,0	38,0

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

Bei Formstücken mit Losflansch werden **größere Schraubenlängen** benötigt. Siehe Kapitel Verbindungen.

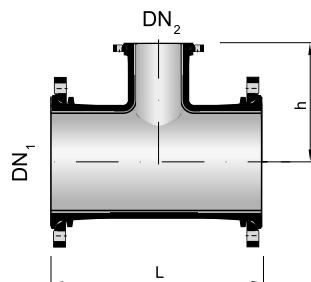
Formstücke

Flanschstücke mit Flanschstutzen

T-Stücke mit Losflansch

DN 65 - DN 600

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm



3

Verbindungen siehe Kapitel 6

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



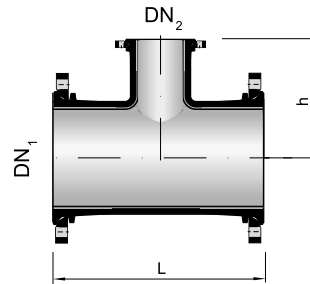
Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

Bei Formstücken mit Losflansch werden **größere Schraubenlängen** benötigt. Siehe Kapitel Verbindungen.

DN ₁	DN ₂	L [mm]	h [mm]	Masse [kg]			
				PN 10	PN 16	PN 25	PN 40
200	50	520	210	42,0	42,0	45,0	45,0
	60	520	220	42,5	42,0	45,0	48,0
	65	520	220	43,0	43,0	46,0	51,0
	80	520	235	43,5	43,5	46,5	51,0
	100	520	240	44,5	44,5	48,0	52,0
	125	520	240	46,0	46,0	50,0	-
	150	520	250	48,5	48,0	52,1	56,0
250	200	520	260	52,0	51,0	55,5	57,4
	60	360	272	52,0	51,0	56,0	77,5
	65	360	272	52,0	51,0	56,0	78,5
	80	430	250	58,0	57,2	63,0	80,6
	100	430	270	Auf Anfrage			
	150	447	280	63,0	62,0	68,9	86,5
	200	540	290	73,2	72,3	80,0	99,0
300	250	600	300	84,0	83,0	92,0	118,0
	60	450	297	74,0	72,0	79,0	112,0
	65	450	297	74,0	72,0	79,8	113,0
	80	450	298	75,0	73,0	81,0	103,0
	100	450	300	Auf Anfrage			
	150	560	310	89,0	87,0	96,0	125,0
	200	560	320	93,0	92,0	108,0	136,0
350	250	680	305	108,0	106,0	117,0	149,0
	300	680	340	117,0	115,0	126,0	165,0
	60	424	322	89,0	91,0	103,0	-
	65	424	322	89,0	90,6	97,0	-
	80	470	310	97,0	98,0	110,0	-
	100	470	330	Auf Anfrage			
	150	590	340	113,0	114,0	128,0	-
200	590	350	117,0	119,0	132,0	-	
300	250	644	360	129,0	130,0	145,1	-
	300	760*	370*	143,0	144,0	-	-

T-Stücke mit Losflansch

Flanschstücke mit Flanschstutzen



DN 65 - DN 600

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6

3

DN ₁	DN ₂	L [mm]	h [mm]	Masse [kg]			
				PN 10	PN 16	PN 25	PN 40
350	350	760	380	157,0	159,0	178,0	-
400	80	490	340	114,0	122,8	140,0	-
	100	490	360	Auf Anfrage			
	150	605	370	133,0	142,0	160,0	-
	200	605	380	136,5	145,4	164,9	-
	250	724	390	158,0	167,0	187,0	-
	300	724	400	163,8	172,1	193,7	-
500	400	840	420	194,5	208,0	235,0	-
	100	533	420	Auf Anfrage			
	150	650	430	192,0	218,0	230,0	-
	200	650	440	196,0	222,0	235,0	-
	250	768	450	223,0	249,0	263,0	-
	300	768	460	229,0	255,0	270,0	-
	400	880	480	263,0	293,0	314,0	-
600	500	1000	500	306,0	345,0	363,0	-
	100	700	475	255,0	305,0	311,0	-
	300	812	520	302,8	352,1	359,0	-
	400	930	540	344,0	398,0	413,0	-
	500	1100	550	568,8	632,0	644,0	-
	600	1100	580	444,0	519,0	528,0	-

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

Bei Formstücken mit Losflansch werden **größere Schraubenlängen** benötigt. Siehe Kapitel Verbindungen.

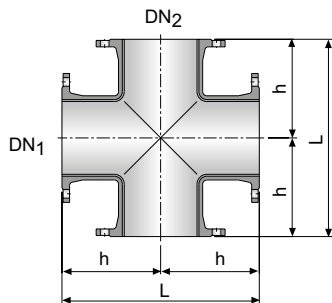
Formstücke

Kreuzstück

TT-Stücke

DN 80 - DN 300

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm



3

Verbindungen siehe Kapitel 6

Beschichtung

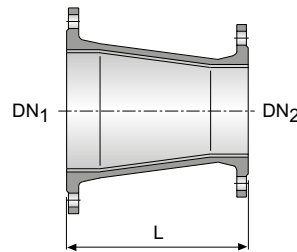
GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

Weitere Nennweiten auf Anfrage.

DN ₁	DN ₂	L [mm]	h [mm]	Masse [kg]			
				PN 10	PN 16	PN 25	PN 40
80	80	330	165	20,0			
100	80	360	175	23,0		24,0	
125	125	400	200	32,5		35,0	40,0
150	150	440	220	41,5		45,5	53,0
200	200	520	260	62,5	62,0	70,0	88,5
250	250	700	350	104,0	102,0	117,0	151,0
300	300	800	400	145,0	143,0	163,0	217,0
400	400	900	450	214,0	234,0	-	-
500	500	1000	500	390,0	361,0	-	-
600	600	1100	550	424,0	523,0	-	-



DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6

3

DN ₁	DN ₂	L [mm]	Masse [kg]			
			PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	50	200	8,7			
100	50	200	8,6		9,0	
	80	200	9,3		10,0	
125	80	205	10,5		11,0	12,5
	100	200	24,0		12,5	14,0
150	80	200	16,2		13,0	15,0
	100	200	14,9		15,0	16,0
	125	200	13,0	13,0	16,0	19,0
200	80	300	18,0	18,0	20,0	25,0
	100	300	36,2	36,2	40,2	42,0
	125	300	20,5	20,5	23,0	29,0
	150	300	21,8	21,8	25,0	32,0
250	80	600	23,0	23,0		
	100	300	24,0	23,5	27,5	36,5
	150	300	27,0	27,0	31,0	42,0
	200	300	30,0	30,0	36,0	49,0
300	100	300	29,0	29,0	35,0	48,0
	150	300	33,0	32,0	38,0	54,0
	200	300	35,9	58,0	63,5	60,0
	250	300	41,0	40,0	48,0	71,0
350	200	600	50,0	50,0	103,0	127,0
	250	300	58,0	58,0	59,0	91,0
	300	300	64,4	52,5	65,0	104,0
400	200	300	45,5	71,0	84,4	98,0
	250	300	84,0	84,0	90,0	113,0
	300	300	55,0	60,0	75,0	126,0
	350	300	59,0	67,0	85,0	141,0
500	300	600	111,0	112,5	130,0	180,0
	350	600	132,9	132,9	150,0	221,0

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

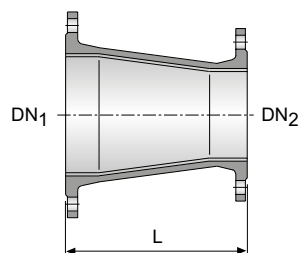
Formstücke

Flanschübergangsstück

FFR-Stücke mit Festflansch

DN 80 - DN 2000

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm



3

Verbindungen siehe Kapitel 6

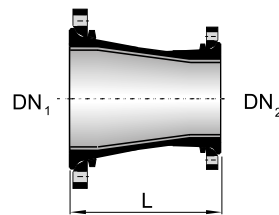
Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

DN ₁	DN ₂	L [mm]	Masse [kg]			
			PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
600	400	600	135,0	165,0	187,0	354,0
	500	600	149,0	190,0	221,0	303,0
700	400	600	150,0	186,0	186,0	-
	500	600	281,0	266,0	328,0	-
	600	600	317,0	243,0	246,0	-
800	500	800	500,0	480,5	618,0	-
	600	600	345,0	354,0	414,0	-
	700	600	410,0	370,0	483,0	-
900	700	600	440,0	414,0	542,0	-
	800	600	337,0	359,0	448,0	-
1000	800	600	570,0	520,0	693,0	-
	900	600	415,0	447,0	559,0	-
1200	1000	800	689,0	717,0	886,0	-
1400	1200	760	846,0	955,0	1110,0	-
	1200	1085	1333,0	1388,0	1561,0	-
1600	1400	890	1259,0	1309,0	1586,0	-
	1400	1250	1553,0	1740,0	2072,0	-
1800	1600	970	1553,0	1740,0	2072,0	-
	1800	1030	2049,0	2281,0	2773,0	-



DN 80 - DN 600

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6

3

DN ₁	DN ₂	L [mm]	Masse [kg]			
			PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
65	40	200	7,9	7,9	8,1	8,1
	50	216	7,3	7,3	7,3	7,3
80	40	200	7,9	7,9	7,9	7,9
	50	251	8,4	8,4	8,4	8,4
	60	200	8,8	8,8	8,4	8,4
	65	200	9,3	9,3	9,4	9,4
100	40	200	8,7	8,7	8,9	8,9
	50	249	9,2	9,2	9,7	9,7
	60	200	9,6	9,6	9,7	9,7
	65	200	10,1	10,1	10,7	10,7
	80	200	10,7	10,7	11,2	11,2
125	40	280,5	9,5	9,5	-	-
	50	290,5	11,6	11,6	12,5	12,5
	60	300	12	12,0	12,5	12,5
	65	300	12,5	12,5	13,0	13
	80	200	12,5	12,5	13,4	13,4
	100	200	13,1	13,1	14,5	14,5
150	40	331,5	14,2	14,2	15,2	15,2
	50	341,5	14,7	14,7	15,7	15,7
	60	351,6	15,1	15,1	16,7	16,7
	65	351,5	15,6	15,6	15,7	15,7
	80	311	15,6	15,6	16,6	16,6
	100	306	15,7	15,7	17,2	17,2
	125	200	16,7	16,7	18,6	18,6
200	100	385	22,8	22,7	24,7	25,1
	125	326,5	23,1	23,0	25,4	25,8
	150	304	23,5	23,5	26	26,4
250	125	370	35,8	35,4	39,2	48,0
	150	319	35,0	34,5	38,0	46,6

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

Bei Formstücken mit Losflansch werden **größere Schraubenlängen** benötigt. Siehe Kapitel Verbindungen.

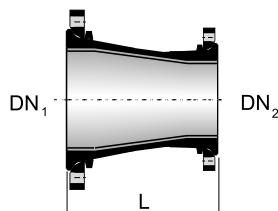
Formstücke

Flanschübergangsstück

FFR-Stücke mit Losflansch

DN 80 - DN 600

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545 bzw.
Werksnorm



3

Verbindungen siehe Kapitel 6

Beschichtung

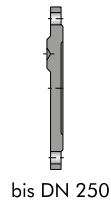
GSK Epoxy Pulverbeschichtung



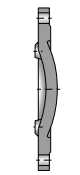
Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

Bei Formstücken mit Losflansch werden **größere Schraubenlängen** benötigt. Siehe Kapitel Verbindungen.

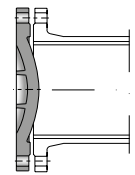
DN ₁	DN ₂	L [mm]	Masse [kg]			
			PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
250	200	300	33,0	32,7	37,0	47,0
300	150	424	46,0	45,5	50,0	-
	200	323	48,8	48,0	53,1	73,9
350	250	300	52,9	51,8	58,3	-
	200	440	63,6	64,3	71,9	-
	250	375	60,5	61,5	70,5	-
400	300	302	66,4	66,5	76,2	-
	250	447	75,0	78,5	70,5	-
	300	380	75,0	78,4	76,2	-
500	350	300	79,3	84,2	99,5	-
	350	600	151,0	165,0	177,1	-
600	400	600	127,5	144,8	160,0	-
	400	600	183,0	212,0	224,0	-
	500	600	173,8	212,0	221,0	-



bis DN 250



DN 300



über DN 300

i

DN 40 - DN 2000

Trinkwasserformstücke
nach DIN EN 545

Verbindungen siehe Kapitel 6

3

DN	Masse [kg]				Anbohrmöglichkeit
	PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40	
40	2,5				1 x 1½"
60	2,7		2,6		1 x 1½"
65	3,1		3,0		1 x 1½"
80	4,0				1 x 2"
100	4,5		5,0		1 x 2"
125	6,0		6,5	8,0	1 x 2"
150	7,5		8,5	11,5	1 x 2"
200	11,5	11,0	13,5	20,0	1 x 2"
250	17,0	17,0	21,0	33,0	1 x 2"
300	25,0	24,5	31,0	51,0	2 x 2"
350	30,5	34,5	43,5	-	2 x 2"
400	38,0	46,0	60,0	-	2 x 2"
500	56,0	79,0	96,0	-	2 x 2"
600	86,0	123,0	147,0	-	2 x 2"
700	127,0	174,0	225,0	-	2 x 2"
800	207,0	176,0	224,0	-	2 x 2"
900	273,0	230,0	323,0	-	2 x 2"
1000	360,0	302,0	437,0	-	2 x 2"
1200	582,0	476,0	709,0	-	2 x 2"
1400	798,0	754,0	1285,0	-	1 x 2"
1600	1239,0	1462,0	1850,0	-	1 x 2"
1800	1717,0	2016,0	2557,0	-	1 x 2"
2000	2272,0	2660,0	3350,0	-	1 x 2"

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.

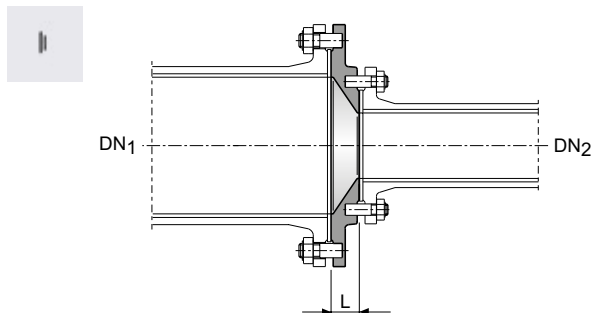
Formstücke

Reduzierflansch

XR-Stücke

DN 80 DN 300

Trinkwasserformstücke
nach Werksnorm



3

Beschichtung

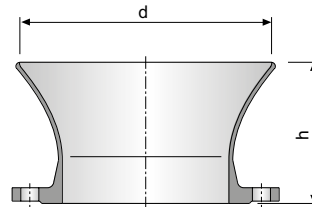
GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und Schrauben sind aus dem Fachhandel zu beziehen.

Weitere DN auf Anfrage.

DN ₁	DN ₂	L [mm]	Masse [kg]	
			PN 10	PN 16
80	50	40	5,6	
100	50	40	6,3	
	80	40	6,9	
125	80	40	8,0	
	100	40	7,6	
150	80	40	10,7	
	100	40	11,2	
200	80	40	14,7	14,5
	100	40	15,0	14,9
	125	40	13,7	13,6
	150	40	16,5	16,6
250	80	40	22,1	22,3
	100	40	21,9	22,2
	150	40	20,0	20,7
	200	40	21,3	21,6
300	100	40	27,0	30,0
	150	40	33,0	36,0
	200	40	25,0	28,0
	250	40	28,0	31,0



DN 80 - DN 800

Trinkwasserformstücke
nach Werksnorm

Verbindungen siehe Kapitel 6

3

DN	d	h [mm]	Masse [kg]
			PN 10
80	120	170	9,0
100	130	190	11,0
150	150	260	17,0
200	180	300	25,9
250	200	350	32,0
300	250	420	44,0
350	250	550	63,0
400	250	550	74,0
500	300	680	130,0
600	300	780	175,0
700	300	895	195,0
800	320	1015	250,0

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und Schrauben sind aus dem Fachhandel zu beziehen.

Weitere DN auf Anfrage.

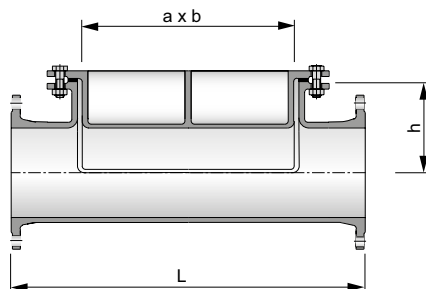
Formstücke

Rohrreinigungskasten mit Flanschen

RRK-Stücke

DN 80 - DN 500

Trinkwasserformstücke
nach Werksnorm



3

Verbindungen siehe Kapitel 6

Beschichtung

GSK Epoxy Pulverbeschichtung



Flachdichtungen und Schrauben sind aus dem Fachhandel zu beziehen.

Weitere DN auf Anfrage.

DN	L [mm]	h [mm]	a x b [mm]	Masse [kg]
				PN 10
80	500	72	250 x 80	35,5
100	500	82	250 x 100	38,0
125	550	95	300 x 125	47,5
150	550	115	300 x 150	58,5
200	650	150	350 x 200	87,3
250	700	190	400 x 250	167,0
300	750	219	450 x 300	166,0
350	800	215	500 x 350	238,0
400	900	277	550 x 400	279,0
500	900	342	550 x 500	390,0



Inhalt

Armaturen

- Absperrarmaturen
- Armaturen für Netzsicherheit

Seite

- 4.2
- 4.4

Ausführliche Produktbeschreibungen finden Sie in unserer Technischen Preisliste Armaturen oder unter www.pamline.de.

EUROPLUS Absperrschieber



Keilführungsschuhe aus Polyamid

Sehr geringe Reibung zwischen Polyamid und Epoxy-Beschichtung

Optimierung der Dichtlinie

Bogenförmige Dichtlinie, anstelle einer Dichtfläche

V-förmige Keilführung

Optimaler Sitz des Absperrkeils in geschlossener Position

Gerollte Spindel

Glatte Oberfläche, aus einem Stück gefertigt

Der Absperrschieber EUROPLUS von SAINT-GOBAIN PAM vereint ausgezeichnete Qualität, Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit. Die GSK Epoxy Pulverbeschichtung schützt das Gehäuse aus duktilem Gusseisen sicher vor Korrosion, auch unter rauen Bedingungen. Ausgestattet mit den ebenso erhältlichen Einbaugarnituren lässt sich der EUROplus somit auch erdverlegt einbauen. Die Spindel - als eines der beiden zentralen Bauteile des Absperrschiebers - aus geschmiedetem Edelstahl gefertigt, steht für hohe mechanische Widerstandsfähigkeit und Langlebigkeit, während der mit EPDM einvulkanisierte Schieberkeil dank seiner Gleitschuhe aus Kunststoff sicher im Gehäuse geführt wird. Dies garantiert niedrige, bedienerfreundliche Drehmomente und damit eine leichte Handhabung.

EUROSTOP Absperrklappe



Eingewalzter Dichtungssitz aus Edelstahl

Für hervorragende Dichteigenschaften bei geringen Drehmomenten

“Automatische“ Dichtung

Verpressung mit zusätzlicher Dichtkraftkomponente

FEM-optimierte Dichtscheibe

Hydrodynamische Form und wirtschaftlicher Materialeinsatz

Doppelexzentrische Lagerung der Klappenscheibe

Für minimalen Verschleiß der Hauptabdichtung und einfache Austauschbarkeit

Die EUROSTOP Absperrklappe hat eine doppelexzentrische Bauform. Hieraus resultieren günstigere Öffnungs- und Schließmomente sowie die Trennung von Hauptabdichtung und Abdichtung der Wellendurchführung. Die Wellendurchführung verfügt zudem über mehrere Abdichtungen durch O-Ringe gegen Innen- und Außendruck.

Außerdem wird durch die spezielle Gestaltung des eingewalzten Dichtungssitzes aus Edelstahl der Verschleiß der Hauptabdichtung minimiert.

Die Dichtscheibe ist so ausgelegt, dass sie im vollständig geöffneten Zustand kaum Verwirbelungen erzeugt. Dadurch werden Inkrustationen vermieden und auch nach Jahren eine optimale Dichtigkeit sichergestellt.

Kurze Baulänge

Sie ermöglicht einen platzsparenden Einbau.

Frei wählbare Antriebsarten

Manuelle Antriebe (Handhebel bzw. Handrad) sowie pneumatische oder elektrische Antriebe sind möglich

Regulierung

Regelaufgaben können von dieser Klappe übernommen werden

Kurze Schließzeiten

Optimale Drehmomente und kurze Wege erlauben ein schnelles Schließen

**HYDRO / HYDRO-E
Zwischenflanschklappe**

Die HYDRO / HYDRO-E Absperrklappe verfügt über eine zentrisch gelagerte Klappe, die strömungsgünstig geformt ist. Die Bauform dieser Armatur sorgt für geringe Druckverluste und niedrige Betätigungsmomente, wodurch ein optimaler Betrieb ermöglicht wird.

Die hohe Flexibilität dieser Absperrklappe ergibt sich, neben unterschiedlicher Antriebsmöglichkeiten und verschiedener Bauarten, auch aus den vielfältigen Einsatzmöglichkeiten. Sie ist zudem nicht nur als AUF/ZU-Armatur, sondern auch als Regelarmatur einsetzbar.

Ob als Einklemmvariante HYDRO oder als Endarmatur geeignete Version HYDRO-E, sie ist immer eine wirtschaftliche Lösung.

EUROVENT Be- und Entlüftungsventile



Linearer Luftdurchfluss

Zur Erhöhung der Ventilleistung

Geführte Schwimmkörper

Kein Versagen der Armatur durch vagabundierende Teile

Hygienische Anforderungen

Alle internen Komponenten mit W270 Prüfzeugnis

Perfekte Abdichtung

Bereits ab einem Innendruck von 0,3 bar

Be- und Entlüftungsventile sind seit Einführung der Pumpentechnik ein integraler Bestandteil der Rohrleitung. Sie sichern die Leitung beim Anfahren der Pumpe, indem das enthaltene Luftvolumen sicher abgeführt wird. Beim Anhalten der Pumpe schützen sie durch Belüften der Leitung vor Unterdruck. Die EUROVENT Be- und Entlüftungsventile dichten bereits ab einem Betriebsdruck von 0,3 bar ab und können bis 25 bar eingesetzt werden.

Durch ein integriertes Kontrollventil kann während des Betriebs auf einfache Weise überprüft werden, ob sich das Ventil in einem einwandfreien Zustand befindet. Um die Wirtschaftlichkeit dieser Ventile zusätzlich zu erhöhen, wurde darauf geachtet, dass der Luftdurchfluss möglichst linear, d.h. ohne Einengungen, die Armatur durchströmen kann.

Zusätzlich sind die Ventile der Serie EUROVENT auch als kompakte und höhenverstellbare Be- und Entlüftungsgarnitur PAMLIFT erhältlich.

HYDROPROTECT Unterflurhydrant und HYDROPROTECT^{FS} Freistromhydrant



Freier Strömungsquerschnitt

Der Verschlusskörper verbleibt im geöffneten Zustand nicht in der Strömung

Schneller und einfacher Einbau

Optimale Bauweise sorgt für bedienerfreundliches Handling

Wartung der Rohrleitung

Der freie Durchgang des Freistromhydranten ermöglicht es, Inspektions- und Wartungswerkzeuge in die Rohrleitung einzubringen. Die Spindel des Unterflurhydranten kann in doppelt absperrender Ausführung unter Druck ausgetauscht werden.

Der Freistromhydrant HYDROPROTECT^{FS} ermöglicht einen geraden Übergang von der Kupplung des Hydranten bis zur Rohrleitung. Der Verschlusskörper verbleibt also im geöffneten Zustand nicht in der Strömung, wodurch Durchflussraten von bis zu 200 m³/h realisiert werden können. Zu dem erlaubt der freie Durchgang das Einbringen von Inspektionswerkzeugen. Somit kann die Rohrleitung effizient und ohne großen Aufwand überwacht werden. Der Freistromhydrant ist für unterschiedliche Rohrdeckungen sowie in der flexiblen, teleskopierbaren Variante verfügbar und passt sich damit optimal den Kundenbedürfnissen an.

Der HYDROPROTECT Unterflurhydrant bietet hohe Betriebssicherheit und erreicht Durchflussmengen von bis zu 90 m³/h. Er ist wahlweise mit einfacher oder doppelter Absperrung und für Rohrdeckungen bis RD1500 erhältlich. In der doppelt absperrenden Ausführung lässt sich die Spindel sogar unter vollem Betriebsdruck austauschen, was Wartungsarbeiten deutlich vereinfacht. Damit eignet sich der Hydrant ideal für anspruchsvolle Anwendungen in der Trinkwasserversorgung.



Inhalt

Verbindungssteile und Zubehör

Verbindungssteile

Pass- und Ausbaustück TYP PAF-L	5.2
Pass- und Ausbaustück TYP PAF-LF	5.3
Sparflansch Quick GS / GS-LKS	5.4
Sparflansch Quick PVC	5.5
Großbereichsflanschadapter Ultra Quick	5.6
Großbereichskupplung Ultra Link	5.7

Zubehör

Schutzmanschette ZMU	5.8
Schrumpfmuffe / -manschette UNIVERSAL / TYT / STD	5.9
PE-Folienumhüllung	5.10
Rillenschelle	5.11
Diffusionsschutz für Muffenverbindungen	5.12

Konstruktionsmerkmale

- Flanschanschlussmaße nach DIN EN 1092-2
- Starre Rohrleitungsverbindung
- Durchgehende Gewindebolzen

Werkstoffangaben

- Gehäuseteile aus Stahl
- Dichtungen aus EPDM

Ausführung A:

- Gewindebolzen, Scheiben und Muttern aus S235JR, verzinkt

Ausführung B:

- Gewindebolzen, Scheiben und Mutter aus nichtrostendem Stahl

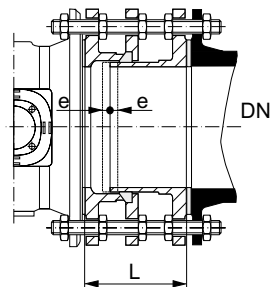
Beschichtung

- Innen und außen
Epoxy Pulverbeschichtung, RAL 5005 (blau) $\geq 250 \mu\text{m}$

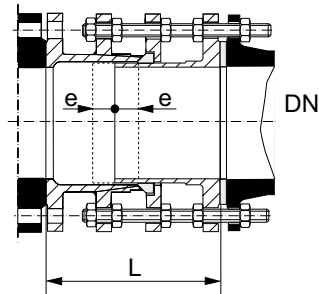
Anwendungsbereiche

- Zulässige Betriebstemperatur bei neutralen Flüssigkeiten bis 50°C
- Zum Ein- und Ausbau von Armaturen

* Baulänge in Mittelstellung



DN	+/- e [mm]	PN 10		PN 16		PN 25	
		L* [mm]	Masse [kg]	L* [mm]	Masse [kg]	L* [mm]	Masse [kg]
40	25	180	11	180	11	190	9,5
50	25	180	10	180	10	200	12
65	25	180	12	180	12	200	19
80	25	200	16	200	16	210	23
100	25	200	20	200	20	220	33
125	25	200	25	200	25	220	46
150	25	200	34	200	34	230	54
200	25	220	48	220	48	230	78
250	25	220	65	230	74	250	105
300	25	220	72	250	92	250	140
350	25	230	94	260	126	270	200
400	25	230	122	270	162	280	250
450	25	250	140	270	190	280	280
500	25	260	162	280	240	300	330
600	25	260	205	300	330	320	440
700	25	260	256	300	366	340	571
800	25	290	352	320	482	360	800
900	25	290	405	320	546	380	920
1000	25	290	484	340	715	400	1280
1200	25	320	744	360	1112	450	1871



DN	+/- e [mm]	PN 10		PN 16		PN 25	
		L* [mm]	Masse [kg]	L* [mm]	Masse [kg]	L* [mm]	Masse [kg]
40	25	300	11	300	11	325	15
50	25	300	13	300	13	325	17
65	25	300	16	300	16	325	22
80	25	300	21	300	21	325	26
100	25	300	27	300	27	350	43
125	25	300	34	300	34	375	58
150	25	350	51	350	51	375	70
200	25	350	62	350	64	375	98
250	25	350	88	375	102	425	140
300	25	350	100	375	116	425	173
350	25	350	124	425	162	450	249
400	25	375	160	425	204	500	320
450	25	375	176	425	232	525	380
500	25	375	202	450	312	525	435
600	25	400	268	475	416	550	572
700	25	400	330	475	444	600	751
800	25	450	454	525	610	625	1020
900	25	450	522	525	692	625	1161
1000	25	475	632	550	890	675	1562
1200	25	525	982	600	1392	-	-

Konstruktionsmerkmale

- Flanschanschlussmaße nach DIN EN 1092-2
- Starre Rohrleitungsverbindung
- Durchgehende Gewindebolzen

Werkstoffangaben

- Gehäuseteile aus Stahl
- Dichtungen aus EPDM

Ausführung A:

- Gewindebolzen, Scheiben und Muttern aus S235JR, verzinkt

Ausführung B:

- Gewindebolzen, Scheiben und Mutter aus nichtrostendem Stahl

Beschichtung

- Innen und außen
Epoxy Pulverbeschichtung, RAL 5005 (blau) $\geq 250 \mu\text{m}$

Anwendungsbereiche

- Zulässige Betriebstemperatur bei neutralen Flüssigkeiten bis 50° C
- Zum Ein- und Ausbau von Armaturen

* Baulänge in Mittelstellung

Ausführungen

- Quick GS nicht längskraftschlüssig
- Quick GS-LKS längskraftschlüssig durch integrierte Haltesegmente in der Dichtung (DN 65 bis DN 200)

Konstruktionsmerkmale

- Flanschanschlussmaße nach DIN EN 1092-2
- Mit integrierter Flanschdichtung

Werkstoffangaben

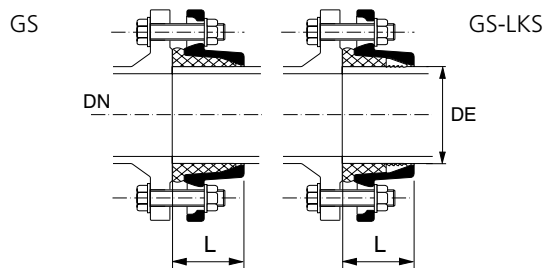
- Gusseisen mit Kugelgraphit EN-GJS-400-15 (GGG 40)
- Dichtungen aus EPDM

Beschichtung

- Innen und außen Epoxy Pulverbeschichtung, RAL 5005 (blau) $\geq 250 \mu\text{m}$

Anwendungsbereiche

- Sparflansch zum Anschluss an Rohrleitungen aus Gusseisen
- Zulässige Betriebstemperatur bei neutralen Flüssigkeiten bis 50°C

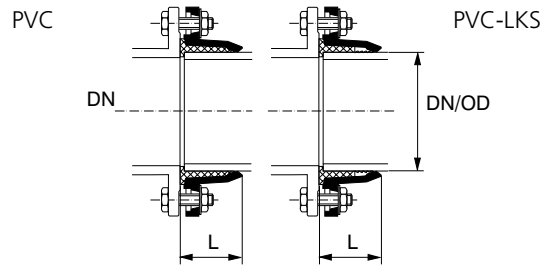


Quick GS Quick GS-LKS

DN	DE [mm]	L [mm]	Masse [kg]	
			GS	GS-LKS
65	77	51	1,8	1,9
80	98	56	2,2	2,3
100	118	63	2,6	2,7
125	144	70	3,6	3,7
150	170	76	4,6	4,7
200	222	90	7,2	7,3
250	274	108	10,9	-
300	326	117	13,8	-



Quick PVC Quick PVC-LKS



DN	DE [mm]	L [mm]	Masse [kg]
			GLS
40	40	50	1,2
40/50	50	53	1,5
50	63	54	1,8
60/65	63	54	2,0
60/65	75	58	2,3
80	90	62	2,6
100	110	68	3,1
125	125	73	4,1
125	140	76	4,1
150	160	82	5,2
200	200	91	7,5
200	225	93	7,1

Ausführungen

- Quick PVC nicht längskraftschlüssig
- Quick PVC-LKS längskraftschlüssig

Konstruktionsmerkmale

- Flanschanschlussmaße nach DIN EN 1092-2
- Rohrleitungsverbindung
- Mit integrierter Flanschdichtung

Werkstoffangaben

- Gusseisen mit Kugelgraphit EN-GJS-400-15 (GGG 40)
- Dichtungen aus EPDM

Beschichtung

- Innen und außen Epoxy Pulverbeschichtung, RAL 5005 (blau) $\geq 250 \mu\text{m}$

Anwendungsbereiche

- Sparflansch zum Anschluss an Rohrleitungen aus PVC
- Zulässige Betriebstemperatur bei neutralen Flüssigkeiten bis 50° C

Konstruktionsmerkmale

- Großbereichsflanschadapter nach DIN EN 14525
- Flanschanschlussmaße nach DIN EN 1092-2
- Abwinkelbarkeit 6°
- Nicht längskraftschlüssig

Werkstoffangaben

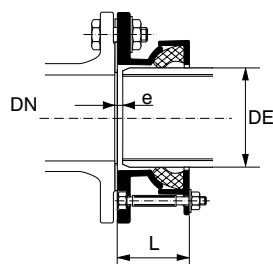
- Duktiles Gusseisen
- Dichtungen aus EPDM
- Schrauben und Muttern aus nichtrostendem Stahl

Beschichtung

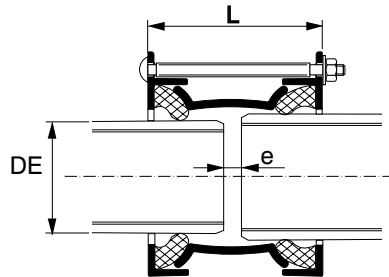
- Innen und außen
Epoxy Pulverbeschichtung, RAL 5005 (blau) $\geq 250 \mu\text{m}$

Anwendungsbereiche

- Großbereichs-Flanschadapter zum Anschluss an Rohrleitungen aus verschiedenen Werkstoffen z.B.: Gusseisen, Stahl, PVC (nicht längskraftschlüssig)
- Zulässige Betriebstemperatur bei neutralen Flüssigkeiten bis 50° C



DN	Typ	DE [mm]		L [mm]		e [mm]		Masse [kg]
		min	max	min	max	min	max	
50,60	A	49	71	82	106	4	32	3,3
50/60/65/80	B	62	84	82	106	4	32	4,1
65/80	C	80	102	83	107	5	31	4,3
100	D	97	127	84	115	7	30	6,0
125 - 150	E	123	153	87	118	8	29	7,9
150	F	151	181	87	119	9	27	8,5
200	FP	170	200	88	120	10	26	10,7
200	G	196	226	95	127	12	35	10,7
200	H	211	241	105	138	13	34	11,0
250	I	235	265	97	130	14	33	15,2
250	J	260	290	113	147	15	36	14,4
300	JR	285	315	101	135	16	35	20,2
300	K	306	336	106	141	18	40	19,4
300	L	318	348	117	152	18	48	18,9



Typ	DE [mm]		L [mm]		e [mm]		Masse [kg]
	min	max	min	max	min	max	
A	49	71	104	152	4	20	3,6
B	62	84	104	152	4	20	4,1
C	80	102	107	155	5	20	4,9
D	97	127	127	188	7	25	7,7
E	123	153	135	197	8	25	8,9
F	151	181	144	207	9	29	10,4
FP	170	200	150	214	10	32	11,5
G	196	226	159	224	12	35	13,9
H	211	241	163	228	13	38	14,8
I	235	265	171	237	14	45	16,2
J	260	290	179	246	15	48	18,1
JR	285	315	187	255	16	55	21,3
K	306	336	194	263	18	58	22,9
L	318	348	198	267	18	62	23,7

Konstruktionsmerkmale

- Großbereichskupplung nach DIN EN 14525
- Abwinkelbarkeit 6°
- Nicht längskraftschlüssig

Werkstoffangaben

- Duktiles Gusseisen
- Dichtungen aus EPDM
- Schrauben und Muttern aus nichtrostendem Stahl

Beschichtung

- Innen und außen Epoxy Pulverbeschichtung, RAL 5005 (blau) $\geq 250 \mu\text{m}$

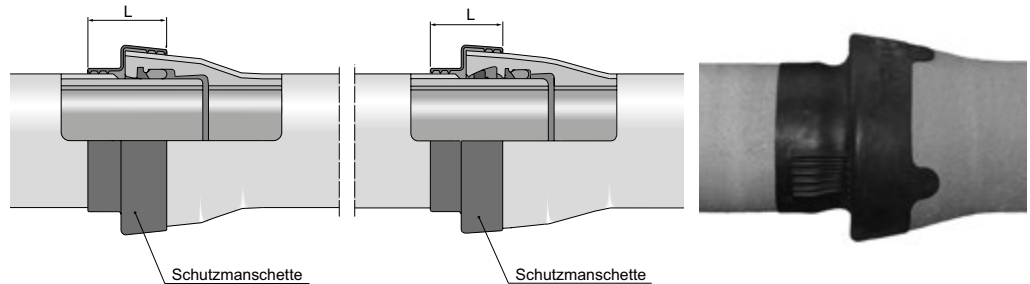
Anwendungsbereiche

- Großbereichskupplung zum Verbinden von Rohrleitungen aus verschiedenen Werkstoffen, z.B.: Gusseisen, Stahl, PVC, AZ (nicht längskraftschlüssig)
- Zulässige Betriebstemperatur bei neutralen Flüssigkeiten bis 50° C

Schutzmanschette ZMU

Schutzmanschette ZMU für Rohre mit ZM-Umhüllung

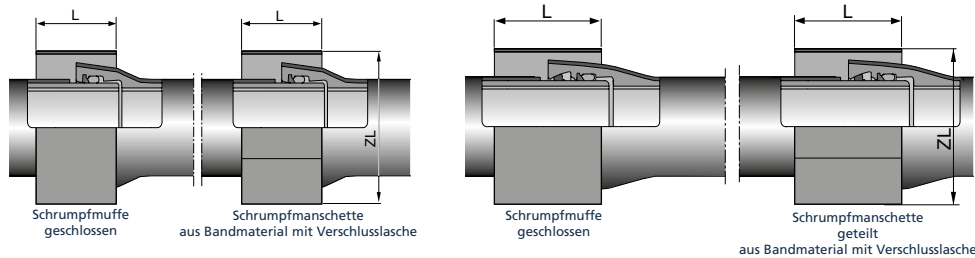
Einsatzbereiche: Für den Verbindungsbereich zementmörtelumhüllter Gussrohre und den Übergang zu Formstücken. Geeignet für TYTON-, STANDARD- und UNIVERSAL-Muffen



Material: TPE oder EPDM

DN	Maße [mm]		Masse [kg]
	L		
80	150		0,12
100	180		0,18
125	180		0,19
150	180		0,20
200	185		0,31
250	185		0,38
300	190		0,46
350	135		0,54
400	135		0,63
500	135		0,83
600	140		1,06
700	155		1,26
800	155		2,59
900	155		2,88
1000	155		3,16
1200	155		3,76

Schrumpfmuffe/ - manschette TYT/STD/UNIVERSAL



Schrumpfmuffe/-manschette UNI/TYT/STD für Rohre mit PE-Umhüllung oder als Alternative für Rohre mit ZM-Umhüllung

größere Nennweiten auf Anfrage

Universelle Schrumpfmuffe (geschlossen)		
DN/OD	L [mm]	Bestellbezeichnung
80/100	300	MPSM-C30-UNIV-300-DN 80/100 (C20)
125/150	300	MPSM-C30-UNIV-300-DN 150 (C20)
200	300	MPSM-C30-UNIV-300-DN 200 (C20)
250	300	MPSM-C30-UNIV-300-DN 250 (C15)
300	300	MPSM-C30-UNIV-300-DN 300 (C15)
350	300	MPSM-C30-UNIV-300-DN 350 (C15)
400	300	MPSM-C30-UNIV-300-DN 400 (C15)
500	300	MPSM-C30-UNIV-300-DN 500 (C15)
600	300	MPSM-C30-UNIV-300-DN 600 (C15)
700	300	MPSM-C30-UNIV-300-DN 700 (C15)

Offene Schrumpfmanschette einschließlich Verschlusslasche		
DN/OD	L [mm]	Bestellbezeichnung
150	300	MEPS-C30-DN 150-300
200	300	MEPS-C30-DN 200-300
250	300	MEPS-C30-DN 250-300
300	300	MEPS-C30-DN 300-300
350	300	MEPS-C30-DN 350-300
400	300	MEPS-C30-DN 400-300
500	300	MEPS-C30-DN 500-300
600	450	MEPS-C30-DN 600-450
700	450	MEPS-C30-DN 700-450
800	450	MEPS-C30-DN 800-450
900	450	MEPS-C30-DN 900-450
1000	450	MEPS-C30-DN 1000-450
1200	450	MEPS-C30-DN 1200-450

Typ MPSM Schlauch

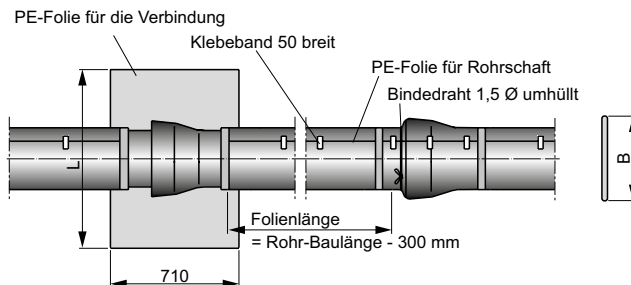
- C30 = Belastungsklasse
- UNIV = universell einsetzbar
- 300 = Länge
- DN = Nennweite
- (..) = Standardverpackungseinheiten

Typ MEPS Schrumpfmanschette (offen) einschließlich Verschlusslasche (vorkonfektioniert) Belastungsklasse C30

Verbindungsteile und Zubehör

PE-Folienumhüllung

Polyethylen-Folienumhüllung
nach DIN 30674-5



Material:

Polyethylen

Dichte des Polymers:
0,910 - 0,930 g/cm³

Zugfestigkeit: 11 N/mm²

Reißdehnung: 300 %

Foliendicke: 200 µm

DN	Bedarf für 1 lfd m Rohrleitung					
	Rohrschaft		Verbindung		Klebeband	Bindedraht
	Breite B [mm]	Masse [kg/m]	Länge L [mm]	Masse [kg/m]	Rolle (30m)	Rolle (25m)
80 - 200	450	0,209	0,22	0,073	0,037	0,010
250 - 350	710	0,330	0,34	0,112	0,058	0,016
400 - 600	1120	0,521	0,47	0,155	0,094	0,024
700	1320	0,614	0,53	0,175	0,109	0,028

Bedarf für Rohre:

- Folienlänge entsprechender Breite B = Rohrleitungslänge RL
- Folie (710 mm breit) für Verbindungen: RL x Multiplikator Verbindungen [m]
- Klebeband: RL x Multiplikator Klebeband [Rolle]
- Bindedraht: RL x Multiplikator Bindedraht [Rolle]

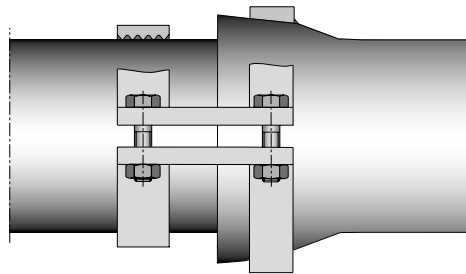
Beispiel Bedarf Rohre (228 m Rohrleitung DN 600):

- Folie Rohrschaft: 228 m, B = 1120 mm
- Folie (710 mm breit) für Verbindungen: 228 m x 0,47 = 108 m
- Klebeband: 228 m x 0,094 = 21,4 Rollen = 643 m
- Bindedraht: 228 m x 0,024 = 5,5 Rollen = 82 m

Bedarf Formstücke (jede Verbindung eines Formstückes entspricht 6 m Rohrlänge):

Beispiel Bedarf Formstücke (MMB DN 250 x 200):

- = 2 Verbindungen DN 250 = 12 m
- = 1 Verbindungen DN 200 = 6 m
- Folie (710 mm breit) für Verbindungen:
 - DN 250: 12 x 0,34 = 4,08 m
 - DN 200: 6 x 0,22 = 1,32 m
 - Gesamtbedarf: = 5,4 m
- Klebeband:
 - DN 250: 12 x 0,058 = 0,7 Rollen
 - DN 200: 6 x 0,037 = 0,22 Rollen
 - Gesamtbedarf: 1 Rolle = 30 m
- Bindedraht
 - DN 250: 12 x 0,016 = 0,2 Rollen
 - DN 200: 6 x 0,010 = 0,06 Rollen
 - Gesamtbedarf: 0,26 Rollen = 7,8 m



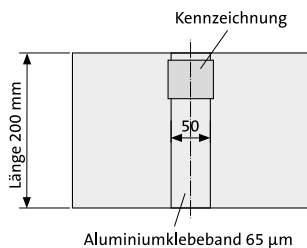
Zur nachträglichen Zugsicherung von TYTON-, STANDARD- und Schraubmuffenverbindungen.
Nur für erdüberdeckte Rohrleitungen

DN	größtes Außenmaß [mm]	Schrauben			Masse [kg]
		Anzahl [n]	Abmessung [M x L]	Anzugsmoment [Nm]	
80	250	4	M 16 x 60	140	5
100	250	4	M 16 x 70	140	6
125	290	4	M 16 x 75	210	6,8
150	330	4	M 16 x 80	210	9
200	390	6	M 20 x 85	320	16
250	470	9	M 20 x 90	320	27,5
300	520	9	M 20 x 90	320	35

max. PN 16

z.B. Fabrikat HUC der Fa. Huckenbeck

Vorkonfektionierte Aluminiummanschette



Als Diffusionsschutz für den Muffenspalt von Verbindungen bei ZMU- und PEU-Rohren, die in kontaminierte Böden eingebaut werden, bietet SAINT-GOBAIN PAM vorkonfektionierte Aluminiummanschetten in den Nennweiten DN 80 - 300 an.

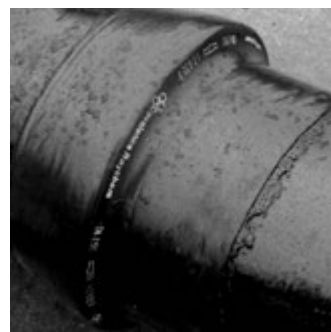
Bei der Aluminiummanschette handelt es sich um eine auf Maß geschnittene Breitbandfolie, die mit einer Lasche zu einer Manschette zusammengeklebt wurde.

Nach dem Anbringen der Aluminiummanschette wird bei ZMU-Rohren eine Gummimanschette über die Muffenstirn gestülpt.



Bei PEU-Rohren wird nach der Montage der Aluminium-folie eine Schutzmanschette aufgeschumpft.

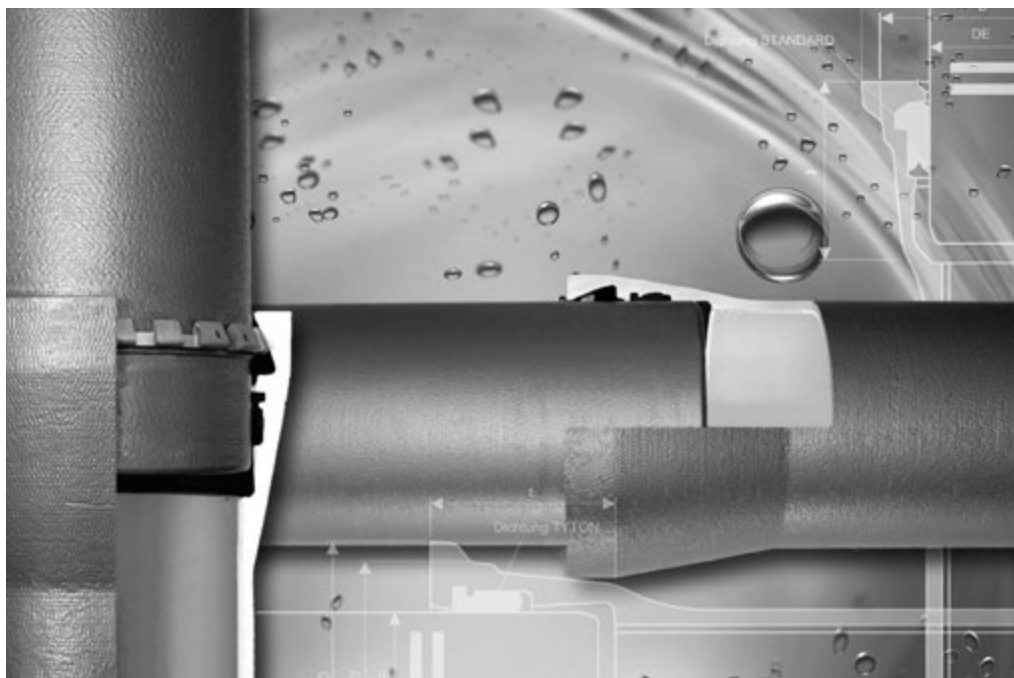
Nähere Hinweise zur Montage von ZMU- und PEU-Rohren siehe Kapitel "Einbautechnik".



Selbstklebende Aluminiumfolie

Alternativ zur vorkonfektionierten Aluminiummanschette kann auch ein selbstklebendes Aluminiumband verwendet werden.





Inhalt

Verbindungen

Muffenverbindungen

Steckmuffe TYTON / STANDARD	6.2
Schraubmuffe SMU (nur für Formstücke)	6.6
Stopfbuchsenmuffe EXPRESS (nur für Formstücke)	6.7

Längskraftschlüssige Muffenverbindungen

TYTON-SIT PLUS / STANDARD Vi	6.3
UNIVERSAL NOVO-SIT	6.4
UNIVERSAL TIS-K	6.5
EXPRESS Vi (nur für Formstücke)	6.8

Wärme kompensierende duktile Gussrohre WKG

für Erdüberdeckte Rohrleitungen WKG SB	6.9
für Freileitungen WKG WF	6.10

Flansch-Verbindungen

Festflansche / Losflansche PN 10	6.11
Festflansche / Losflansche PN 16	6.12
Festflansche / Losflansche PN 25	6.13
Festflansche / Losflansche PN 40	6.14

Seite

Verbindungen

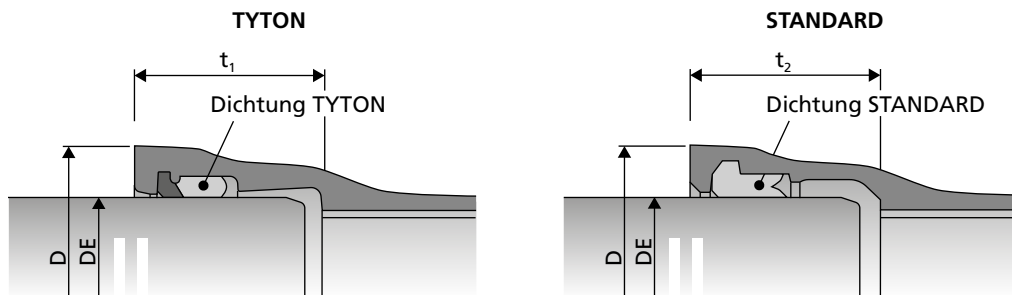
Muffenverbindungen

TYTON / STANDARD

DN 80 - DN 2000

Steckmuffenverbindung
nach DIN 28603

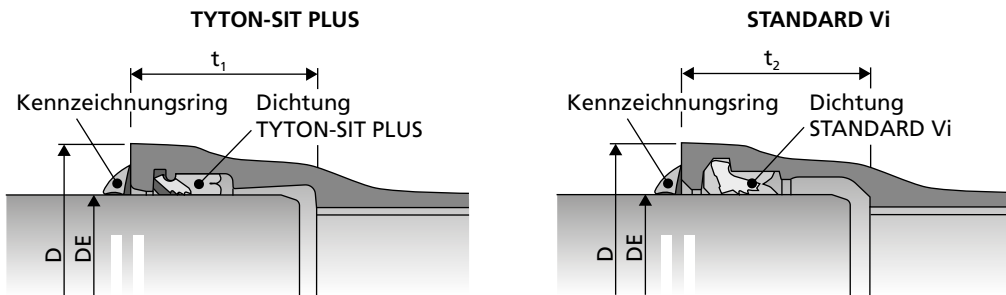
Zulässige
Bauteilbetriebsdrücke (PFA)
siehe Seite 2.2 - 2.3



Dichtung aus EPDM

*) Maße bei Formstücken

DN	Maße [mm]				Abwinkelbarkeiten [°]		Masse Dichtung [kg/Stück]	
	DE	D	t ₁	t ₂	TYTON	STANDARD	TYTON	STANDARD
80	98	144,1	84,0	92,5	5	5	0,12	0,11
100	118	166,9	88,0	94,5	5	5	0,14	0,15
125	144	193,1	91,0	97,5	5	5	0,17	0,20
150	170	220,8	94,0	100,5	5	5	0,21	0,24
200	222	275,1	100,0	106,5	5	5	0,34	0,29
250	274	328,6	105,0	105,5	5	5	0,44	0,38
300	326	385,3	110,0	107,5	5	5	0,62	0,50
350	378	444,5	-	110,5	-	4 / 3,5*	-	0,71
400	429	494,6	-	112,5	-	4 / 3,5*	-	0,90
500	532	600,9	-	117,5	-	4 / 3,5*	-	1,08
600	635	712,0	-	132,5	-	4 / 3,5*	-	1,54
700	738	821,9	-	192 / 150*	-	4 / 2,5*	-	2,16
800	842	935,6	-	197 / 160*	-	4 / 2,5*	-	2,87
900	945	1043,4	-	200 / 175*	-	4 / 2,5*	-	3,67
1000	1048	1152,4	-	203 / 185*	-	4 / 2,5*	-	4,61
1200	1255	1412,5	-	235 / 195*	-	4 / 2,5*	-	5,59
1400	1462	1592,1	-	245	-	3 / 2,5*	-	9,34
1600	1668	1815,9	-	265	-	3 / 2,5*	-	15,49
1800	1875	2032,2	-	275	-	2,5 / 2*	-	21,05
2000	2082	2259,0	-	290	-	2 / 1,5*	-	27,72



DN 80 - DN 700

Zulässige Bauteilbetriebsdrücke (PFA) siehe Seite 2.2 - 2.3

DN	Maße [mm]				Abwinkelbarkeiten [°]		Masse Dichtung [kg/Stück]	
	DE	D	t ₁	t ₂	TYTON-SIT PLUS	STANDARD Vi	TYTON-SIT PLUS	STANDARD Vi
80	98	144,1	84,0	92,5	3	5	0,17	0,21
100	118	166,9	88,0	94,5	3	5	0,19	0,28
125	144	193,1	91,0	97,5	3	5	0,23	0,33
150	170	220,8	94,0	100,5	3	5	0,27	0,44
200	222	275,1	100,0	106,5	3	4	0,45	0,62
250	274	328,6	105,0	105,5	3	4	0,60	0,85
300	326	385,3	110,0	107,5	3	3 / 2*	0,92	1,31
350	378	444,5	-	110,5	-	3 / 2*	-	1,57
400	429	494,6	-	112,5	-	2 / 1,8*	-	1,84
500	532	600,9	-	117,5	-	2 / 1,8*	-	2,71
600	635	712,0	-	132,5	-	2 / 1,8*	-	3,78
700	738	821,9	-	192 / 150*	-	2	-	3,90

Dichtung aus EPDM

*) Maße bei Formstücken

Nicht geeignet für maschinellen Einbau (z.B. Spülbohrverfahren, Einpflügen), Düker-, Brücken- und Steilhangleitungen. Freileitungen nach Rücksprache mit unserer technischen Kundenberatung.

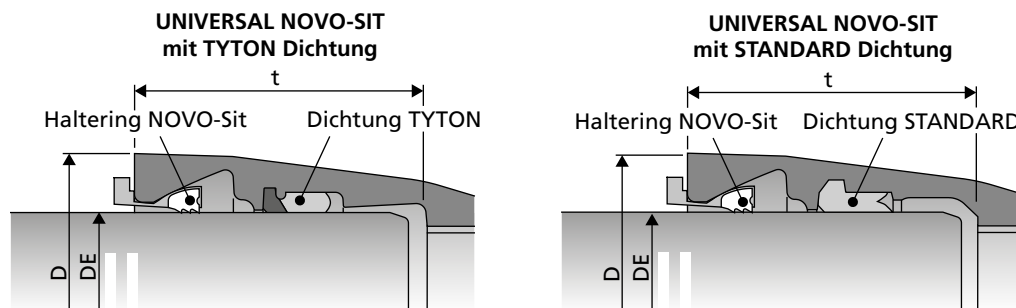
Verbindungen

Längskraftschlüssige Muffenverbindungen

UNIVERSAL NOVO-SIT

DN 80 - DN 700

Zulässige
Bauteilbetriebsdrücke (PFA)
siehe Seite 2.2 - 2.3

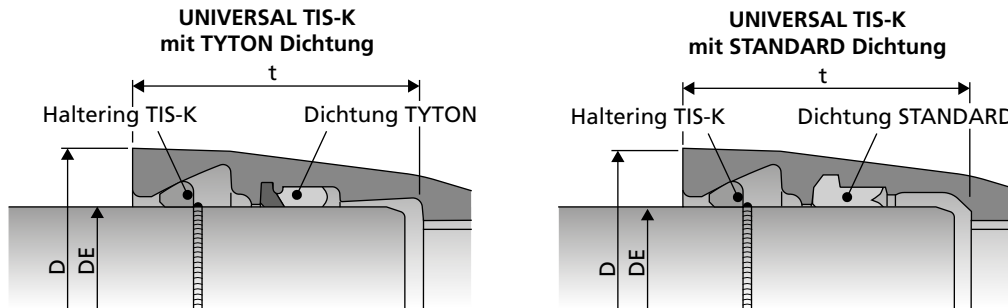


Dichtung aus EPDM

Nicht geeignet für maschinellen Einbau (z.B. Spülbohrverfahren, Einpflügen), Düker- und Brückenleitungen. Freileitungen nach Rücksprache mit unserer technischen Kundenberatung.

* UNIVERSAL NOVO-SIT
mit STANDARD Dichtung
t = 148mm

DN	Maße [mm]			Abwinkelbarkeiten [°]	Masse [kg/Stück]		
	DE	D	t		UNIVERSAL NOVO-SIT	TYTON Dichtung	STANDARD Dichtung
80	98	158,0	143,0	3	0,12	0,11	0,15
100	118	188,0	140,0	3	0,14	0,15	0,20
125	144	203,0	139,9*	3	0,17	0,20	0,26
150	170	230,0	148,0	3	0,21	0,24	0,31
200	222	290,0	155,0	3	0,34	0,29	0,49
250	274	350,0	166,0	3	0,44	0,38	0,61
300	326	408,0	180,0	3	0,62	0,50	0,78
350	378	463,0	184,0	3	-	0,71	1,47
400	429	510,0	176,0	3	-	0,90	1,70
500	532	625,0	200,0	2	-	1,08	2,54
600	635	740,0	209,0	2	-	1,54	3,00
700	738	855,0	250,0	2	-	2,16	3,66



DN 80 - DN 1600

Zulässige Bauteilbetriebsdrücke (PFA) siehe Seite 2.2 - 2.3

DN	Maße [mm]			Abwinkelbarkeiten [°]	Masse [kg/Stück]		
	DE	D	t		UNIVERSAL TIS-K	TYTON Dichtung	STANDARD Dichtung
80	98	158	143,0	3	0,12	0,15	0,45
100	118	188	140,0	3	0,14	0,20	0,54
125	144	203	139,9*	3	0,17	0,24	0,70
150	170	230	148,0	3	0,21	0,28	0,80
200	222	290	155,0	3	0,34	0,38	1,22
250	274	350	166,0	3	0,44	0,49	1,35
300	326	408	180,0	3	0,62	0,71	1,73
350	378	463	184,0	3	-	0,89	2,30
400	429	510	176,0	3	-	1,08	3,60
500	532	625	200,0	3	-	1,54	4,60
600	635	740	209,0	2	-	2,16	8,60
700	738	855	250,0	2	-	2,87	9,70
800	842	980	261,0	2	-	3,67	17,32
900	945	1087	280,0	1,5	-	4,61	22,60
1000	1048	1191	279,5	1,2	-	5,59	24,80
1200	1255	1415	279,5	1,1	-	9,34	26,90
1400	1462	1640,1	330,0	1,2	-	15,49	38,00
1600	1668	1874	330,0	0,9	-	21,05	38,40

Dichtung aus EPDM

Haltering aus duktilem Gusseisen

DN 1800 - DN 2000:

Längskraftschlüssige Muffenverbindung PAMLOCK auf Anfrage!

* UNIVERSAL NOVO-SIT mit STANDARD Dichtung t = 148mm

Verbindungen

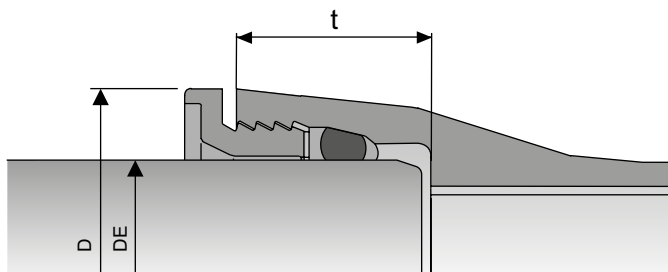
Muffenverbindungen

Schraubmuffe SMU

DN 40 - DN 300

Schraubmuffenverbindung
nach DIN 28601

SMU-Verbindung nur bei
U- und EU- Formstücken

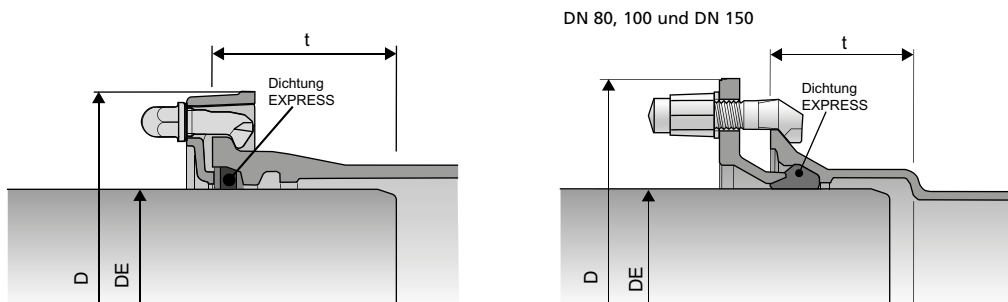


Dichtung aus EPDM

Bei Schraubmuffenverbindungen sind grundsätzlich Gleitringe einzubauen.

DN	Maße [mm]			Abwinkelbarkeiten [°]	PFA [bar]	Masse [kg/Stück]		
	DE	D	t			Schraubring	Dichtung	Gleitring
40	56	108	74	3	16	0,8	0,07	0,04
50	66	120	77	3	16	1,6	0,08	0,05
80	98	153	84	3	16	1,4	0,12	0,07
100	118	173	88	3	16	1,9	0,15	0,08
125	144	203	91	3	16	2,7	0,19	0,09
150	170	230	94	3	16	3,2	0,23	0,11
200	222	288	100	3	16	4,5	0,36	0,17
250	274	345	105	3	16	6,3	0,5	0,21
300	326	402	110	3	16	8,1	0,66	0,3

Stopfbuchsenmuffe EXPRESS



DN 80 - DN 1200

Muffenverbindung EXP nach Werksnorm

EXPRESS Verbindung nur bei U- und EU-Formstücken

DN	Maße [mm]				Abwinkelbarkeiten [°]	PFA [bar]	Schraube mit Mutter			Masse [kg/Stück]		
	DE	D	t				n ¹⁾	Typ / Größe	SW ²⁾	Gegening	Schraube	Dichtung
80	98	236	79	5	40	3	D2 / M20 x 77	30	1,95	0,325	0,08	
100	118	254	80	5	40	3	D2 / M20 x 77	30	2,26	0,325	0,11	
125	144	284	83	5	40	3	D2 / M22 x 70	30	3,2	1,11	0,15	
150	170	308	86	5	40	4	D2 / M20 x 77	30	3,18	0,325	0,17	
200	222	364	92	4	40	5	D2 / M22 x 70	30	5	1,85	0,25	
250	274	417	100	4	40	6	D2 / M22 x 70	30	6,2	2,22	0,35	
300	326	474	105	4	40	7	D2 / M22 x 70	30	8	2,59	0,44	
350	378	529	110	3	25	8	D2 / M22 x 70	30	9	2,96	0,57	
400	429	582	110	3	25	9	D2 / M22 x 70	30	11	3,33	0,64	
500	532	725	120	3	25	10	D7 / M27 x 102	36	19,5	7,35	0,9	
600	635	836	135	3	25	12	D7 / M27 x 102	36	26	8,82	1,3	
700	738	955	140	2	25	16	D7 / M27 x 102	36	38	11,76	3,14	
800	842	1068	140	2	25	18	D7 / M27 x 102	36	47	13,23	4,07	
900	945	1178	140	1,5	25	20	D7 / M27 x 102	36	58	14,7	5,12	
1000	1048	1289	140	1,5	25	24	D7 / M27 x 102	36	70	17,64	6,39	
1200	1255	1514	162	1,5	25	30	D7 / M27 x 102	36	99	22,05	9,07	

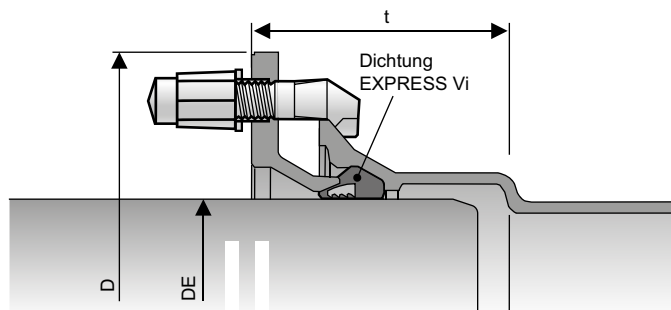
Dichtung aus EPDM

- 1) n = Anzahl der Schrauben
- 2) SW = Schlüsselweite

DN 80 - DN 150

Muffenverbindung
EXPRESS Vi nach Werksnorm

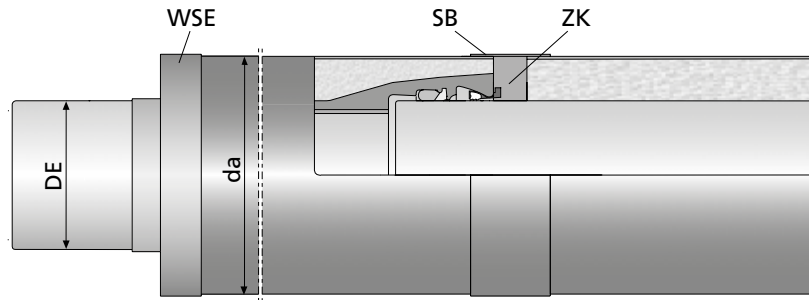
EXPRESS Vi Verbindung nur
bei U- und EU Formstücken



Dichtung aus EPDM

- 1) n = Anzahl der Schrauben
- 2) SW = Schlüsselweite

DN	Maße [mm]				Abwinkelbarkeiten [°]	PFA [bar]	Schraube mit Mutter			Masse [kg/Stück]		
	DE	D	t	n ¹⁾			Typ / Größe	SW ²⁾	Gegenring	Schraube	Dichtung	
80	98	236	79	5	16	3	D2 / M20 x 77	30	1,95	0,325	0,08	
100	118	254	80	5	16	3	D2 / M20 x 77	30	2,26	0,325	0,12	
150	170	308	86	5	16	4	D2 / M20 x 77	30	3,18	0,325	0,20	



DN 80 - DN 500

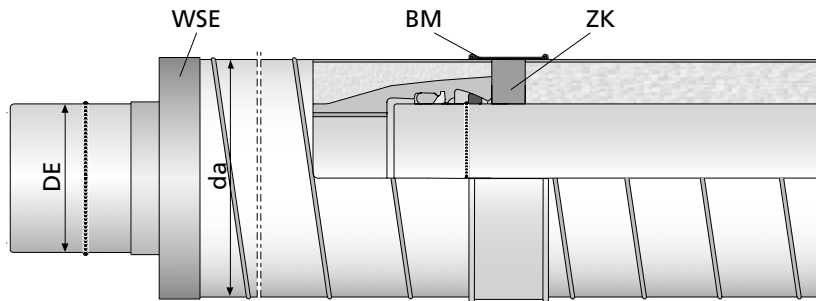
Wärme kompensierende duktile Gussrohre mit längskraftschlüssiger Steckmuffenverbindung **UNIVERSAL NOVO-SIT** für erdüberdeckte Rohrleitungen.

DN	Maße [mm]		Schrumpfbandage (SB) L x b [mm]	Wärmeschrumpfende Endkappe (WSE) Typ	Zellkautschukring (ZK) [mm]
	DE	da			
80	98	200	715 x 190	DHEC 2600	DE x da x 20
100	118	225	820 x 190	DHEC 2600	
125	144	250	900 x 190	DHEC 2700	
150	170	280	995 x 190	DHEC 2800	
200	222	355	1235 x 190	DHEC 2900	
250	274	400	1380 x 190	DHEC 2900	
300	326	450	1540 x 190	DHEC 3000	
400	429	560	1920 x 190	CSEM-F-760/270-600	
500	532	710	2400 x 190	CSEM-F-880/320-600	

WSE = Wärmeschrumpfende Endkappe zum Übergang auf nicht isolierte Rohre

DN 80 - DN 500

Wärme kompensierende duktile Gussrohre mit längskraftschlüssiger Steckmuffenverbindung **UNIVERSAL TIS-K** für Freileitungen.

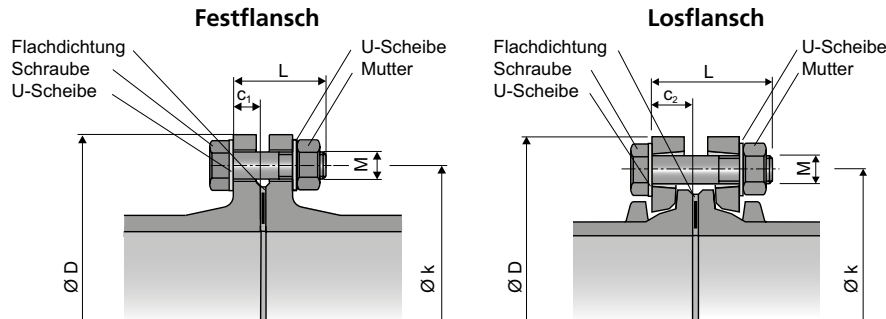


WSE =
Wärmeschrumpfende
Endkappe zum Übergang auf
nicht isolierte Rohre

BM = Blechmuffe (250 mm)
incl. Dichtung und
Befestigungsmaterial

*) Formstücke nur mit reib-
schlüssiger UNIVERSAL
NOVO-SIT Verbindung liefer-
bar

DN	Maße [mm]		Wärmeschrumpfende Endkappe (WSE)	Zellkautschukring (ZK)
	DE	da	Typ	[mm]
80*	98	200	DHEC 2600	DE x da x 20
100	118	225	DHEC 2600	
125*	144	250	DHEC 2700	
150	170	280	DHEC 2800	
200	222	355	DHEC 2900	
250	274	400	DHEC 2900	
300	326	450	DHEC 3000	
400	429	560	CSEM-F-760/270-600	
500	532	710	CSEM-F-880/320-600	



DN 40 - DN 2000

Flanschanschlussmaße nach DIN EN 1092-2

DN	Flanschabmaße [mm]					Schrauben für Festflansch		Schrauben Losflansch		Dichtung	
	D	k	c ₁	c ₂	n ¹⁾	M x L [mm]	kg/Stück	M x L [mm]	kg/Stück	Maße [mm]	kg/Stück
40	150	110	19	22	4	M16 x 80	0,16	M16 x 85	0,196	49 x 92 x 4	0,03
50	165	125	19	22	4	M16 x 80	0,16	M16 x 85	0,196	61 x 107 x 4	0,03
65	185	145	19	22,5	4	M16 x 80	0,16	M16 x 85	0,196	77 x 127 x 4	0,04
80	200	160	19	23	8	M16 x 80	0,16	M16 x 85	0,196	89 x 142 x 4	0,04
100	220	180	19	23	8	M16 x 80	0,16	M16 x 90	0,198	115 x 162 x 5	0,05
125	250	210	19	24,5	8	M16 x 80	0,16	M16 x 90	0,198	141 x 192 x 5	0,05
150	285	240	19	23	8	M20 x 90	0,28	M20 x 100	0,355	169 x 218 x 5	0,07
200	340	295	20	29	8	M20 x 90	0,28	M20 x 100	0,355	220 x 273 x 6	0,1
250	400	350	22	32	12	M20 x 90	0,28	M20 x 110	0,381	273 x 328 x 6	0,12
300	455	400	24,5	36	12	M20 x 90	0,3	M20 x 120	0,411	324 x 378 x 6	0,14
350	505	460	24,5	39	16	M20 x 90	0,3	M20 x 130	0,433	356 x 438 x 7	0,16
400	565	515	24,5	42	16	M24 x 100	0,51	M24 x 140	0,698	407 x 489 x 7	0,2
500	670	620	26,5	48	20	M24 x 110	0,51	M24 x 150	0,733	508 x 594 x 7	0,3
600	780	725	30	55	20	M27 x 110	0,79	M27 x 170	1,055	610 x 695 x 7	0,4
700	895	840	32,5	-	24	M27 x 120	0,79	-	-	712 x 810 x 8	0,5
800	1015	950	35	-	24	M30 x 130	1,1	-	-	813 x 917 x 8	0,8
900	1115	1050	37,5	-	28	M30 x 140	1,1	-	-	915 x 1017 x 8	1
1000	1230	1160	40	-	28	M33 x 150	1,41	-	-	1016 x 1124 x 8	1,2
1200	1455	1380	45	-	32	M36 x 160	1,84	-	-	1220 x 1341 x 8	2
1400	1675	1590	46	-	36	M39 x 180	2,34	-	-	1420 x 1548 x 8	2,3
1600	1915	1820	49	-	40	M45 x 190	3,4	-	-	1620 x 1772 x 8	2,6
1800	2115	2020	52	-	44	M45 x 190	3,5	-	-	1820 x 1972 x 8	2,8
2000	2325	2230	55	-	48	M45 x 190	3,7	-	-	2020 x 2182 x 8	3

n¹⁾ Anzahl der Schrauben

Flachdichtungen:
DIN EN 1514-1 aus EPDM mit Stahleinlage Typ G-ST

Schrauben:
DIN EN ISO 4016
Empfohlene Festigkeitsklasse: 4.6
Empfohlener Korrosionsschutz:
galvanische Verzinkung

Muttern:
DIN EN ISO 4034
Empfohlene Festigkeitsklasse: 4.6
Empfohlener Korrosionsschutz:
galvanische Verzinkung

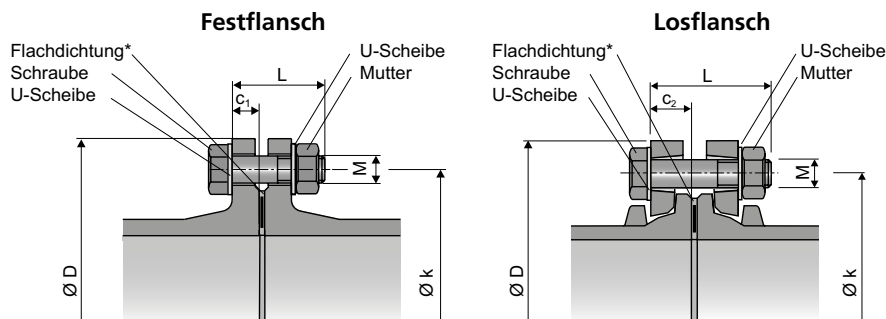
U-Scheiben:
DIN EN ISO 7091

Flachdichtungen, Schrauben und U-Scheiben sind vom Fachhandel zu beziehen.

Anzugsdrehmomente siehe Einbautechnik S. 9.59

DN 40 - DN 2000

Flanschanschlussmaße nach DIN EN 1092-2



n¹⁾ Anzahl der Schrauben

Flachdichtungen:
DIN EN 1514-1 aus EPDM
mit Stahleinlage Typ G-ST

*) DN 1400 - DN 2000
Typ G-ST-P/KN

Schrauben:
DIN EN ISO 4016
Empfohlene Festigkeitsklasse: 4.6
Empfohlener Korrosionsschutz:
galvanische Verzinkung

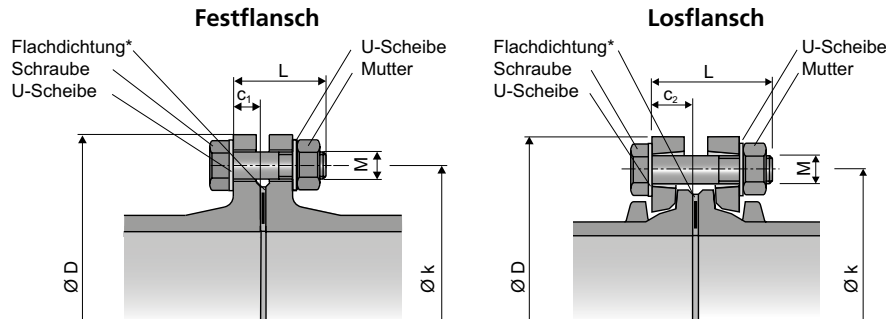
Muttern:
DIN EN ISO 4034
Empfohlene Festigkeitsklasse: 4.6
Empfohlener Korrosionsschutz:
galvanische Verzinkung

U-Scheiben:
DIN EN ISO 7091

Flachdichtungen, Schrauben
und U-Scheiben sind vom
Fachhandel zu beziehen

Anzugsdrehmomente siehe
Einbautechnik S. 9.59

DN	Flanschabmaße [mm]					Schrauben für Festflansch		Schrauben Losflansch		Dichtung	
	D	k	c ₁	c ₂	n ¹⁾	M x L [mm]	kg/Stück	M x L [mm]	kg/Stück	Maße [mm]	kg/Stück
40	150	110	19	22	4	M16 x 80	0,16	M16 x 85	0,196	49 x 92 x 4	0,03
50	165	125	19	22	4	M16 x 80	0,16	M16 x 85	0,196	61 x 107 x 4	0,03
65	185	145	19	22,5	4	M16 x 80	0,16	M16 x 85	0,196	77 x 127 x 4	0,04
80	200	160	19	23	8	M16 x 80	0,16	M16 x 85	0,196	89 x 142 x 4	0,04
100	220	180	19	23	8	M16 x 80	0,16	M16 x 90	0,198	115 x 162 x 5	0,05
125	250	210	19	24,5	8	M16 x 80	0,16	M16 x 90	0,198	141 x 192 x 5	0,05
150	285	240	19	23	8	M20 x 90	0,28	M20 x 100	0,355	169 x 218 x 5	0,07
200	340	295	20	29	12	M20 x 90	0,28	M20 x 100	0,355	220 x 273 x 6	0,11
250	400	355	22	32	12	M24 x 100	0,51	M24 x 110	0,586	273 x 329 x 6	0,13
300	455	410	24,5	36	12	M24 x 100	0,51	M24 x 130	0,655	324 x 384 x 6	0,15
350	520	470	26,5	39	16	M24 x 110	0,51	M24 x 130	0,655	356 x 444 x 7	0,17
400	580	525	28	42	16	M27 x 110	0,79	M27 x 150	0,975	407 x 495 x 7	0,21
500	715	650	31,5	48	20	M30 x 120	1,00	M30 x 160	1,335	508 x 617 x 7	0,31
600	840	770	36	55	20	M33 x 140	1,41	M33 x 180	1,806	610 x 734 x 7	0,42
700	910	840	39,5	-	24	M33 x 150	1,41	-	-	712 x 804 x 8	0,52
800	1025	950	43	-	24	M36 x 160	1,86	-	-	813 x 911 x 8	0,83
900	1125	1050	48,5	-	28	M36 x 160	1,92	-	-	915 x 1011 x 8	1,1
1000	1255	1170	50	-	28	M39 x 180	2,34	-	-	1016 x 1128 x 8	1,4
1200	1485	1390	57	-	32	M45 x 200	3,65	-	-	1220 x 1342 x 8	2,2
1400	1685	1590	60	-	36	M45 x 210	3,65	-	-	1420 x 1540 x 12	2,5
1600	1930	1820	65	-	40	M52 x 230	5,46	-	-	1620 x 1760 x 12	2,8
1800	2130	2020	70	-	44	M52 x 230	5,63	-	-	1820 x 1960 x 12	3,0
2000	2345	2230	75	-	48	M52 x 260	7,50	-	-	2020 x 2165 x 12	3,3



DN 40 - DN 2000

Flanschanschlussmaße nach DIN EN 1092-2

DN	Flanschabmaße [mm]					Schrauben für Festflansch		Schrauben Losflansch		Dichtung	
	D	k	c ₁	c ₂	n ¹⁾	M x L [mm]	kg/Stück	M x L [mm]	kg/Stück	Maße [mm]	kg/Stück
40	150	110	19	22	4	M16 x 80	0,16	M16 x 85	0,196	49 x 92 x 4	0,04
50	165	125	19	22	4	M16 x 80	0,16	M16 x 85	0,196	61 x 107 x 4	0,04
65	185	145	19	22,5	8	M16 x 80	0,17	M16 x 85	0,196	77 x 127 x 4	0,05
80	200	160	19	23	8	M16 x 80	0,17	M16 x 85	0,196	89 x 142 x 4	0,07
100	235	190	19	23	8	M20 x 90	0,28	M20 x 100	0,355	115 x 168 x 5	0,09
125	270	220	19	24,5	8	M24 x 90	0,51	M24 x 110	0,586	141 x 195 x 4,5	0,12
150	300	250	20	23	8	M24 x 90	0,51	M24 x 110	0,586	169 x 224 x 5	0,14
200	360	310	22	29	12	M24 x 100	0,51	M24 x 110	0,586	220 x 284 x 6	0,2
250	425	370	24,5	32	12	M27 x 110	0,79	M27 x 130	0,885	273 x 340 x 6	0,27
300	485	430	27,5	36	16	M27 x 110	0,79	M27 x 130	0,885	324 x 400 x 6	0,48
350	555	490	30	39	16	M30 x 120	1,1	M30 x 140	1,226	356 x 457 x 7	0,6
400	620	550	32	42	16	M33 x 130	1,41	M33 x 150	1,605	407 x 514 x 7	0,7
500	730	660	36,5	48	20	M33 x 140	1,41	M33 x 160	1,672	508 x 624 x 7	0,8
600	845	770	41	55	20	M36 x 150	1,92	M36 x 180	2,26	610 x 731 x 7	1,1
700	960	875	46,5	-	24	M39 x 170	2,34	-	-	720 x 830 x 8	1,9
800	1085	990	51	-	24	M45 x 190	3,65	-	-	813 x 942 x 8	2,1
900	1185	1090	55,5	-	28	M45 x 200	3,65	-	-	915 x 1042 x 8	2,4
1000	1320	1210	60	-	28	M52 x 210	5,46	-	-	1016 x 1154 x 8	2,9
1200	1530	1420	69	-	32	M52 x 230	5,63	-	-	1220 x 1364 x 8	3,4
1400	1755	1640	74	-	36	M56 x 260	7,5	-	-	1420 x 1575 x 12	3,6
1600	1975	1860	81	-	40	M56 x 260	7,5	-	-	1620 x 1795 x 12	4,2
1800	2195	2070	88	-	44	M64 x 280	10,4	-	-	1820 x 2000 x 12	5
2000	2425	2300	95	-	48	M64 x 280	10,4	-	-	2020 x 2230 x 12	7

n¹⁾ Anzahl der Schrauben

Flachdichtungen:
DIN EN 1514-1 aus EPDM mit Stahleinlage Typ G-ST

*) DN 125, DN 700 und DN 1400 - DN 2000 Typ G-ST-P/KN

Schrauben:
DIN EN ISO 4016
Empfohlene Festigkeitsklasse: 4.6
Empfohlener Korrosionsschutz:
galvanische Verzinkung

Muttern:
DIN EN ISO 4034
Empfohlene Festigkeitsklasse: 4.6
Empfohlener Korrosionsschutz:
galvanische Verzinkung

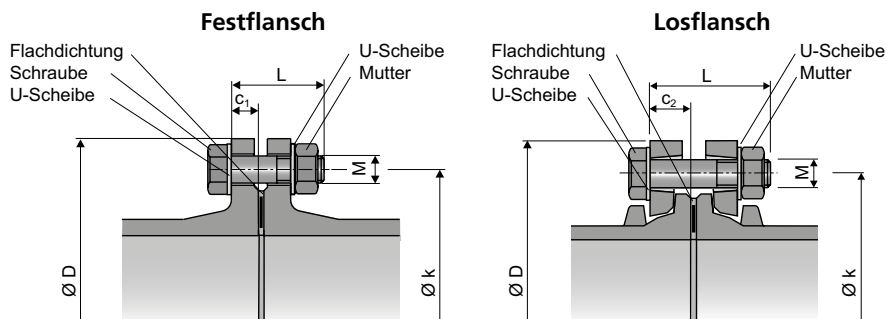
U-Scheiben:
DIN EN ISO 7091

Flachdichtungen, Schrauben und U-Scheiben sind vom Fachhandel zu beziehen

Anzugsdrehmomente siehe Einbautechnik S. 9.59

DN 40 - DN 600

Flanschanschlussmaße nach DIN EN 1092-2



n¹⁾ Anzahl der Schrauben

Flachdichtungen:
DIN EN 1514-1 aus EPDM mit
Stahleinlage Typ G-ST-P/KN

Schrauben:
DIN EN ISO 4016
Empfohlene Festigkeitsklasse: 4.6
Empfohlener Korrosionsschutz:
galvanische Verzinkung

Muttern:
DIN EN ISO 4034
Empfohlene Festigkeitsklasse: 4.6
Empfohlener Korrosionsschutz:
galvanische Verzinkung

U-Scheiben:
DIN EN ISO 7091

Flachdichtungen, Schrauben
und U-Scheiben sind vom
Fachhandel zu beziehen

Anzugsdrehmomente siehe
Einbautechnik S. 9.59

DN	Flanschabmaße [mm]					Schrauben für Festflansch		Schrauben Losflansch		Dichtung	
	D	k	c ₁	c ₂	n ¹⁾	M x L [mm]	kg/Stück	M x L [mm]	kg/Stück	Maße [mm]	kg/Stück
40	150	110	19	22	4	M16 x 80	0,16	M16 x 85	0,196	49 x 92 x 5,5	0,04
50	165	125	19	22	4	M16 x 80	0,16	M16 x 85	0,196	61 x 107 x 5,5	0,04
65	185	145	19	22,5	8	M16 x 80	0,17	M16 x 85	0,196	77 x 127 x 5,5	0,05
80	200	160	19	23	8	M16 x 80	0,16	M16 x 85	0,196	89 x 142 x 5,5	0,07
100	235	190	19	23	8	M20 x 90	0,28	M20 x 100	0,355	115 x 168 x 8	0,09
125	270	220	23,5	24,5	8	M24 x 100	0,51	M24 x 110	0,586	141 x 195 x 8	0,12
150	300	250	26	23	8	M24 x 110	0,51	M24 x 110	0,586	169 x 225 x 8	0,14
200	375	320	30	32	12	M27 x 120	0,79	M27 x 130	0,885	220 x 292 x 8	0,2
250	450	385	34,5	37	12	M30 x 130	1,1	M30 x 140	1,226	274 x 353 x 8	0,27
300	515	450	39,5	42	16	M30 x 140	1,1	M30 x 140	1,226	325 x 418 x 8	0,48
350	580	510	44	-	16	M33 x 150	1,41	-	-	368 x 475 x 8	0,6
400	660	585	48	-	16	M36 x 170	1,92	-	-	420 x 547 x 8	0,7
500	755	670	52	-	20	M39 x 180	2,43	-	-	520 x 628 x 10	0,8
600	890	795	58	-	20	M45 x 200	3,65	-	-	620 x 745 x 10	1,1



Inhalt

Planung

Korrosionsbeständigkeit

Einsatzbereiche der Zementmörtelauskleidung

Leitungselemente

Absperrungen

Entleerungen

Be- und Entlüftung

Hydranten

Druckminderung

Planungsdaten WKG

Anwendungen

Stillstandszeiten

Abdichtungen

Einbaubeispiele

Oberirdischer Einbau von Rohrleitungen

Widerlager

Beton-Widerlager nach DVGW-GW 310

Längskraftschlüssige Rohrstrecken nach DVGW-GW 368

Einbau duktiler Gussrohre im Steilhang

Hydraulische Berechnungen

Rohrhydraulik

Druckverlusttabellen

Sinnbilder für Rohrleitungsanlagen

Kurzzeichen

Seite

7.2

7.3

7.4

7.6

7.8

7.10

7.11

7.12

7.13

7.14

7.15

7.18

7.20

7.27

7.35

7.36

7.38

7.41

7.43

Bodenklassen

¹⁾ Die Bewertungszahl (B_0 bzw. B_1) kann nach dem DVGW-Arbeitsblatt GW 9 ermittelt werden.

Einordnung der Böden nach Hauptgruppen nach DIN 50929 - 3		
Bewertungszahl 1)	Bodenklasse	Bodenaggressivität
≥ 0	I a	praktisch nicht aggressiv
-1 bis -4	I b	schwach aggressiv
-5 bis - 10	II	aggressiv
< - 10	III	stark aggressiv

Korrosionsschutzmaßnahmen

In dem nebenstehenden Auszug aus der DIN 30675-2 sind die Korrosionsschutzmaßnahmen in Abhängigkeit von der Bodenklasse aufgeführt.

¹⁾ Bei einer Dauerbetriebstemperatur $T < 30^\circ\text{C}$ darf für die Rohrverbindung die Umhüllung nach DIN 30 672-B-30M oder Umhüllung DIN 30 672-C-30M verwendet werden.

²⁾ Nicht geeignet bei ständiger Einwirkung von Eluaten mit $\text{pH} < 6$ sowie bei Torf-, Moor-, Schlick- und Marschböden.

³⁾ ausgenommen säurehaltige torfige Böden, stark kontaminierte Böden, Böden unterhalb des Meeresspiegels mit Bodenwiderstand $< 500 \Omega \text{ cm}$ (siehe DIN EN 545, Anhang D)

Korrosionsschutz von Rohrleitungen aus duktilem Gusseisen

Die Forschungsergebnisse im Bereich Korrosionsschutz sowie umfangreiche jahrzehntelange Erfahrungen haben dazu geführt, dass für jede Bodenart die optimale Rohrumhüllung empfohlen werden kann.

Die wichtigsten Umhüllungen zum Schutz von Gussrohren sind:

- ZnAl-Legierung oder Zn-Überzug mit Deckbeschichtung
- Umhüllung mit faserverstärktem kunststoffmodifiziertem Zementmörtel (ZMU)
- Umhüllung mit Polyethylen (PE-U) oder Polyurethan (PUX)

Rohrumhüllung	Auflage oder Schichtdicke	empfohlene Umhüllung der Rohrverbindungen	korrosionsschutzgerechte Bettung	Einsatzbereiche Bodenklasse
Zink-Überzug mit Deckbeschichtung nach DIN EN 545	Zink 200 g/m ²	keine	ohne mit	I, II I, II, III ²⁾
Zink-Aluminium-Legierung mit Deckbeschichtung nach DIN EN 545	Zink-Aluminium 400 g/m ²	keine	ohne	I, II, III ³⁾
Zementmörtel-umhüllung nach DIN EN 15542	5,0 mm	Gummimanschetten oder wärmeschrumpfendes Material oder Umhüllung nach DIN 30 672-B-50M ¹⁾ oder DIN 30 672-C-50M ¹⁾	ohne	I, II, III
Polyethylen-umhüllung nach DIN EN 14628-1	1,8 bis 3,0 mm	wärmeschrumpfendes Material Umhüllung DIN 30672-B-50 M ¹⁾	ohne	I, II, III
Polyurethan Umhüllung nach DIN EN 15189	0,7 mm			

Einsatz der Zementmörtelauskleidung in der Trinkwasserversorgung

Nahezu 100 Jahre alte mit Zementmörtel ausgekleidete Rohrleitungen haben bewiesen, dass Zementmörtel als eine mineralische Auskleidung an Lebensdauer und Wirksamkeit allen bisher bekannten Beschichtungen überlegen ist. Die ZM-Auskleidung aus einem sulfatbeständigen Hochofenzement entspricht den Anforderungen der DIN EN 545. Die Zementmörtelauskleidung eignet sich für Trinkwasser und die meisten Roh- und Brauchwässer. Der Einsatzbereich dieser Auskleidung geht aus Tabelle E.1. der DIN EN 545 hervor.

Die Vorgaben der Trinkwasserversorgung ermöglichen den Einsatz der Zementmörtelauskleidung ohne weitere Überprüfung. Bei kalkaggressiven Roh- und Brauchwässern mit einem pH Wert < 5,5 und einem Gehalt an kalkaggressiver Kohlensäure >15 mg/l wird ein Tonerdezement eingesetzt.

Eine Besonderheit stellen sehr weiche gering gepufferte Wässer dar, wie dies z.B. bei Oberflächenwässern von Talsperren vorkommen kann. Zur Vermeidung einer pH-Beeinflussung auf das zu transportierende Wasser, ist bei solchen Wässern eine Vorbehandlung der Zementmörtelauskleidung mit CO₂ vorzusehen. Das Verfahren sowie die zu berücksichtigenden Wasserqualitäten sind im DVGW Arbeitsblatt W 346 (Guss- und Stahlrohrleitungsteile mit ZM-Auskleidung – Handhabung) im informativen Anhang 1 ausführlich beschrieben.

Hierfür aber auch bei stark aggressiven Rohwässern stellt das Rohrsystem NATURAL DUCTAN eine vorteilhafte Alternative dar.

Wasser	Auskleidung		
	Hochofenzement	Tonerdezement	DUCTAN
Trinkwasser nach TVO	x	-	x
weiche Wässer	x ¹⁾	x ²⁾	x
Rohwässer	x ³⁾	x ²⁾	x
Saure kalklösende Wässer	-	x	x
sulfatreiche Wässer	x ³⁾	x	x
Meerwasser	x	x	x
Alkalichloridsolen	x	x	x
Saure sowie magnesium- und sulfatreiche Solen	-	x	x

1) DVGW Regelwerk W 346 beachten

2) nur nach Rücksprache

3) Einsatzbereich nach DIN EN 545 Tabelle E.1 beachten

Einsatzbereiche

Absperrrichtungen

Absperrrichtungen in Haupt- und Versorgungsleitungen

Als Absperrarmaturen eignen sich für kleine Nennweiten Keilschieber (\leq DN 300), für größere Nennweiten sollten vorwiegend Absperrklappen verwendet werden. Geeignete Armaturen finden Sie in unserem Armaturen-Katalog.

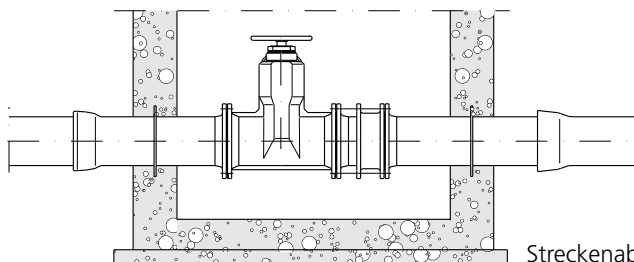
Durch Absperrrichtungen werden Wasserleitungen in Teilstrecken gegliedert, damit das Füllen und Entleeren der Leitung weniger zeitaufwändig ist. Es hat sich bewährt, Absperrarmaturen an Tiefpunkten der Leitung anzuordnen, weil dadurch die beiderseits ansteigenden Strecken getrennt entleert werden können.

Es ist zweckmäßig, Kreuzungen von Verkehrswegen oder Flüssen durch Strecken-Absperrarmaturen zu sichern.

Die Zahl der erforderlichen Absperrrichtungen richtet sich nach der Anschlussdichte, der Topographie (Höhenunterschied) sowie Art und Umfang der Vermaschung. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass bei Störungen im Rohrnetz die in der Versorgung beeinträchtigten Bereiche (z. B. Personenkreis) nicht zu groß werden.

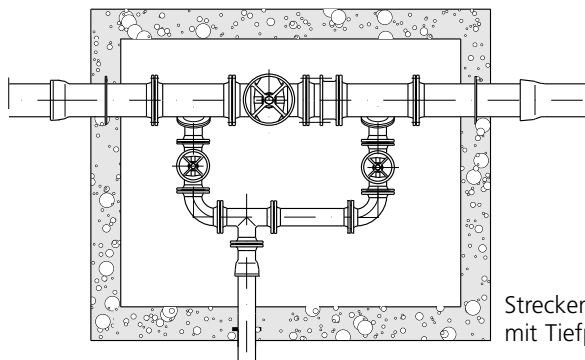
7

Streckenabspernung im Schacht



Streckenabspernung im Schacht

Streckenabspernung mit Tiefpunktentleerung



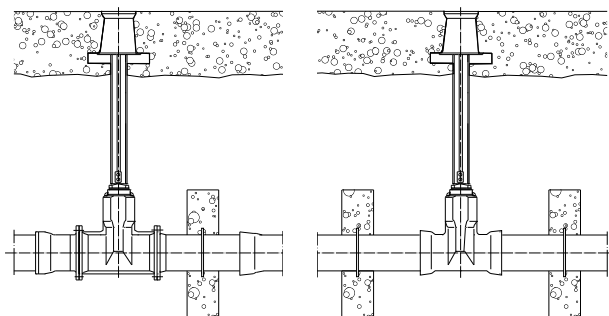
Streckenabspernung mit Tiefpunktentleerung

- bei Hauptleitungen < 1000 m
- bei Versorgungsleitungen:
 - bei offener Bebauung < 400 m
 - bei geschlossener Bebauung: < 300 m

Liegen die Versorgungsleitungen in stark befahrenen Fahrbahnen, sollen die Armaturen außerhalb des Kreuzungsbereiches liegen. Für die Anordnung von Armaturen eignen sich besonders die mit Parkverbot belegten 5 m langen Streifen an Straßenkreuzungen.

Wegen der Zugänglichkeit sollten die Absperrarmaturen außerhalb von Kreuzungen im Bereich von Grundstückseinfahrten angeordnet werden.

An den Absperrarmaturen treten – besonders in geschlossenem Zustand – axiale Kräfte auf, die sich auf die anschließende Rohrleitung übertragen. Es ist zweckmäßig, diese Kräfte in die Schachtwände oder bewehrte Betonriegel abzuleiten. Die Festigkeit der Schachtwand sowie die Standsicherheit des Schachtes ist zu überprüfen. Die Krafteinleitung der Rohrleitung auf die Schachtwände erfolgt durch ein E- oder F-Stück mit aufgeschweißtem oder angegossenem Mauerflansch.



Anordnung von Streckenarmaturen

Verankerung der Rohrleitung bei Absperrarmaturen

Einsatz von Betonriegel

Entleerung

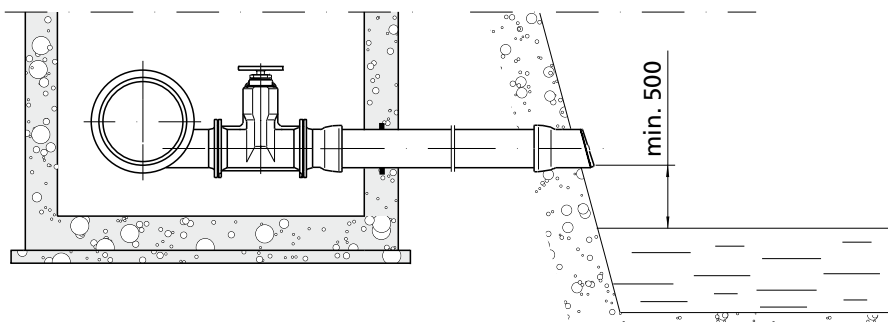
Entleerungen werden in der Regel an Tiefpunkten von Leitungen eingebaut. Bei Ortsnetzleitungen werden für diese Aufgabe Hydranten vorgesehen, über die eine Teilentleerung möglich ist.

Wenn es die Vorflut zulässt, sollte die Entleerung als Spülauslass gebaut werden. Das anfallende Wasser muß schadlos abgeführt werden. Die Bedienbarkeit der Entleerungsarmaturen muss stets sichergestellt sein.

Kurze Entleerungsleitungen können ohne Zwischenschacht zum Vorfluter geführt werden. Die Sohle der Entleerungsleitung muss im Auslauf 50 cm höher liegen als der Wasserstand des Vorfluters.

Der Spülauslass ist so zu dimensionieren, dass in der Hauptleitung eine Fließgeschwindigkeit von mindestens 1,5 m/s erreicht wird, üblicherweise sollte der Auslassdurchmesser nicht mehr als DN 200 betragen.

Entleerung in Vorfluter

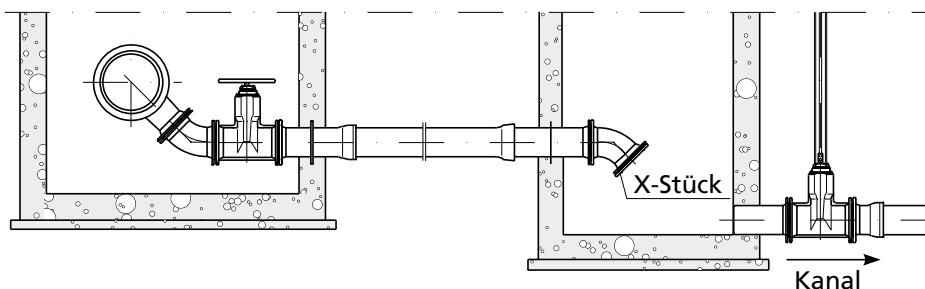


Spülauslässe

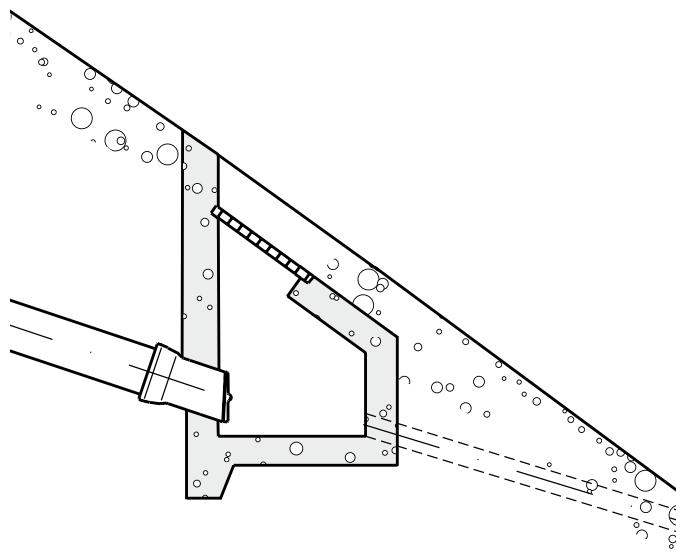
Für das Spülen der Haupt- und Versorgungsleitungen < DN 400 genügen meist die vorhandenen Entleerungen. Für größere Nennweiten werden besondere Spülauslässe oder Spülschächte erforderlich.

Die unmittelbare Einleitung in Abwasserkanäle oder -schächte ist nicht zulässig. Entleerungsleitungen und Spülauslässe müssen grundsätzlich durch einen Schacht unterbrochen und gegen Verunreinigungen geschützt werden. Beispiele für Schächte und Auslaufbauwerke enthält das DVGW-Arbeitsblatt W 358.

Entleerung in Kanal über Zwischenschacht



Bestehen große Höhendifferenzen im zu entleerenden Leitungsabschnitt, so ist das Auslaufbauwerk des Spülausses so auszubilden, dass keine Schäden an der Vorflut entstehen. Bei großen Fließgeschwindigkeiten ist die Energie des strömenden Wassers abzubauen, wie z.B. im nebenstehenden Bild dargestellt.



**Auslaufbauwerk
für große
Fließgeschwindigkeit**

Be- und Entlüftung von Rohrleitungen

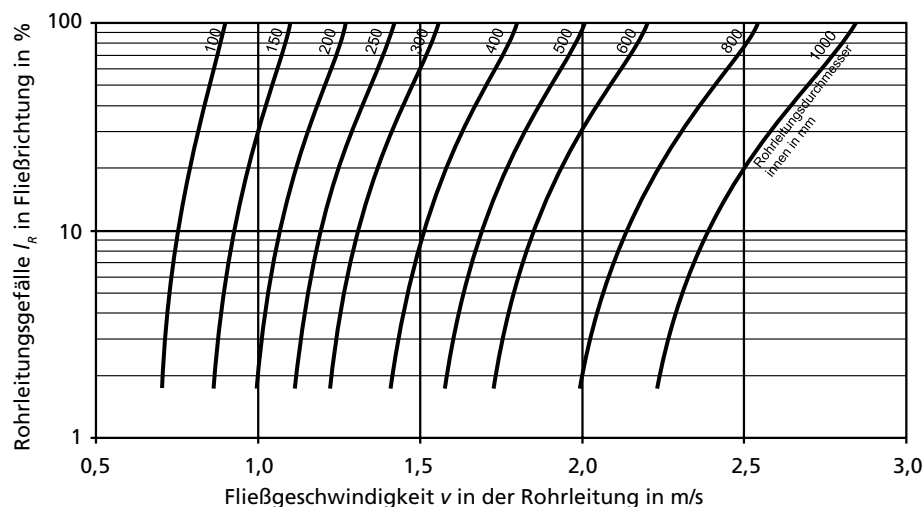
Beim Füllen einer Rohrleitung ist dafür Sorge zu tragen, dass die in der Rohrleitung enthaltene Luft entweichen kann, ebenso muss beim Entleeren das entsprechende Leitungsteil belüftet werden können.

Luftansammlungen entstehen an Hochpunkten und können die hydraulische Leistungsfähigkeit einer Rohrleitung erheblich beeinflussen. Sie können Druckstöße und Druckschwankungen der Wassersäule bewirken.

Die Luft kann durch die Pumpen in das Rohrnetz gelangen oder sie ist im Wasser gelöst vorhanden. Das Lösungsvermögen von Luft und Wasser ist druckabhängig.

Mit abnehmendem Innendruck und eventuell zunehmender Temperatur gasst die im Wasser gelöste Luft vermehrt aus und steigt zu den Hochpunkten. Versorgungsleitungen werden über Hydranten und Hausanschlüsse be- und entlüftet. Für Hauptleitungen gilt: an allen Hochpunkten, an denen keine Selbstentlüftung stattfindet, müssen automatische Be- und Entlüfter eingebaut werden.

Die Bestimmung der Fließgeschwindigkeit v und des Rohrleitungsgefälles I_R , bei dem Luftblasen mitgerissen werden (Selbstentlüftung), kann mit Hilfe des folgenden Diagramms gemäß DVGW Merkblatt W 334 erfolgen. Das Diagramm beruht auf Untersuchungen der Universität der Bundeswehr München, Institut für Wasserwesen (Walter, G.; Günthert, F. W.). Das Diagramm beschreibt nur den Abtransport einer Luftblase im Ganzen und gilt nur für geneigte Rohrleitungen mit $I_R > 0$.



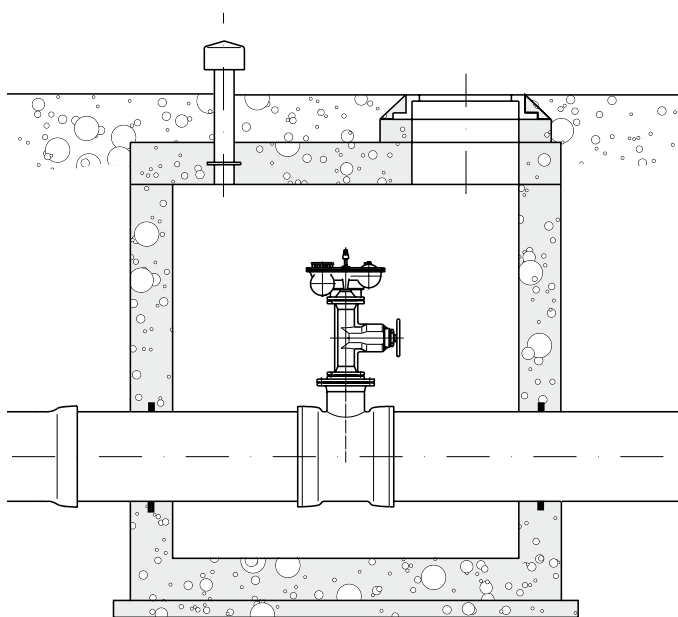
Fließgeschwindigkeit v , bei der Luftblasen mitgerissen werden, in Abhängigkeit des Rohrleitungsgefälles I_R und des Rohrlängendurchmessers.

Beispiel: Rohrleitung Durchmesser 500 mm, Gefälle 5 %, Luftblasen werden ab einer Fließgeschwindigkeit $v \geq 1,65$ m/s mitgerissen.

Fernleitungen und lange Zubringerleitungen müssen an allen geodätischen Hochpunkten Be- und Entlüftungsschächte mit entsprechenden Armaturen enthalten.

Eine intensive Belüftung der Rohrleitung ist zur Vermeidung von Unterdruckbildung notwendig, da im Extremfall die Wassersäule abreißen kann und als Folge Druckstöße auftreten. Die Gefahr der Unterdruckbildung besteht an Hochpunkten und hinter geschlossenen Absperrarmaturen beim Entleerungsvorgang.

Be- und Entlüftungsarmaturen sind bevorzugt in Gebäuden oder Schächten einzubauen. Zwei Varianten von Be- u. Entlüftungsschächten zeigen die nachfolgenden Bilder auf dieser Seite.



Be- und Entlüftung von Rohrleitungen

Be- und Entlüftungsschacht und Be- und Entlüftungsgarnitur PAMLIFT

Die Funktion der Be- und Entlüftungsarmatur setzt eine ausreichende Schachtbelüftung voraus. Damit sich die Luftblasen im Entlüftungsstutzen sammeln können, sollte dieser gemäß DVGW Merkblatt W 334 bei Nennweiten $< \text{DN } 600$ die Hälfte des Rohrleitungsdurchmessers, bei Rohrleitungen $\geq \text{DN } 600$ mindestens einen Durchmesser von 600 mm aufweisen.

Für Rohrnennweiten $\leq \text{DN } 250$ kann alternativ auch die Be- und Entlüftungsgarnitur PAMLIFT eingesetzt werden.

Die erforderlichen Entlüftungsquerschnitte und die dazu geeigneten Be- und Entlüftungsventile entnehmen Sie bitte unserer Technischen Preisliste Armaturen.

Hydranten

Anordnung der Hydranten

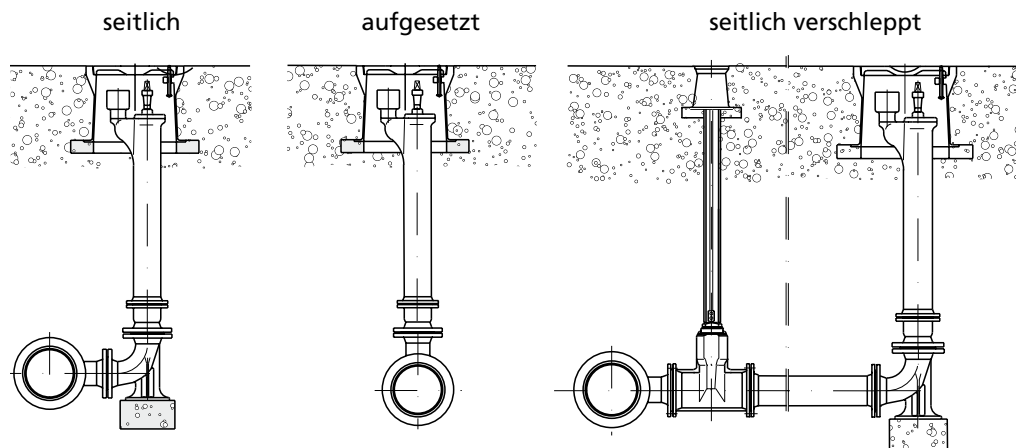
In Versorgungsleitungen gelten folgende Regelabstände für den Einbau von Hydranten:

Offene Wohngebiete:	ca. 140 m
geschlossene Wohngebiete:	ca. 120 m
Geschäftsstraße:	ca. 100 m

Die Hydranten sind innerhalb des Straßenraumes so anzuordnen, dass das Füllen, Entleeren, Spülen und Entlüften der Leitungsabschnitte jederzeit leicht möglich ist und dass sie der Löschversorgung dienen können. In Flächen, die dem ruhenden Verkehr zugerechnet sind, sollten Hydranten nicht eingebaut werden. Neben dem Straßenraum bietet sich die Anordnung der Hydranten im Fußgängerbereich an.

Um die stagnierende Wassermenge gering zu halten (wegen Verkeimungsgefahr), ist es sinnvoll, Hydranten unmittelbar auf die Versorgungsleitung aufzusetzen. Hydranten können auch seitlich verschleppt eingebaut werden, dabei sollte der Absperrschieber direkt an der Versorgungsleitung montiert sein.

Einbauvarianten Hydrant

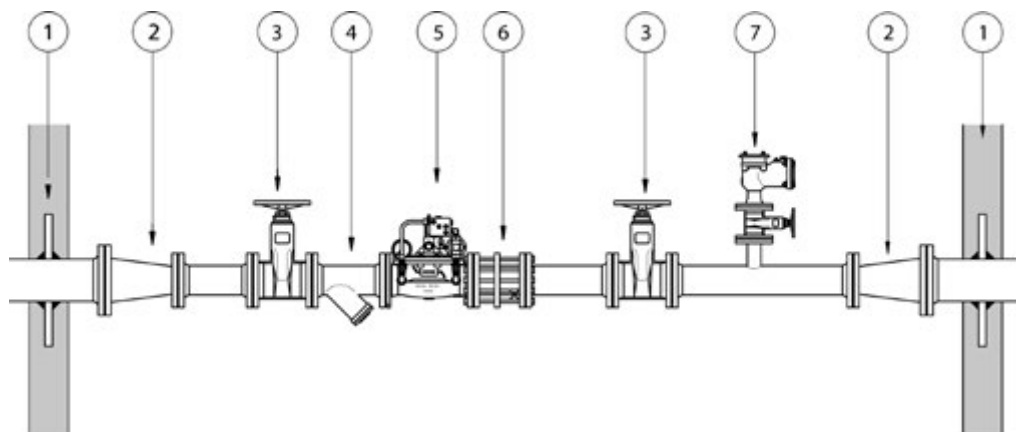


Werden Gebiete verschiedener Höhenlage durch die gleiche Zubringerleitung versorgt, muss für die tieferliegende Zone eine Druckreduktion vorgenommen werden.

Bei größeren Versorgungsgebieten empfiehlt es sich, von einer Druckunterbrechung durch Zwischenschalten eines Unterbrecherschachtes oder Niederzonenbehälters Gebrauch zu machen.

Bei kleineren Versorgungszonen oder wenn ein Hochpunkt für den Unterbrecherschacht fehlt, ist ein Druckminderventil in die Zubringerleitung einzubauen. Das Druckminderventil ist eine „Drosselarmatur“, die aufgrund der eingeschränkten Durchflussöffnungen soviel Energie umwandelt, dass der Druck abgebaut und dem erwünschten Druck der Tiefzone angepasst wird. Wegen der Wartungsnotwendigkeit ist das Druckminderventil in einen Schacht eingebaut.

Teil	Anzahl	Beschreibung
1	2	Mauerflansch
2	2	Reduzierstück
3	2	Absperrschieber
4	1	Schmutzfänger
5	1	Automatisches Membran-Regelventil E 2001
6	1	Pass- und Ausbaustück
7	1	Be- und Entlüfter mit vorgeschaltetem Absperrschieber



Druckminderung

Einbauempfehlung

Ein vorgeschalteter Schmutzfänger erhöht die Funktionssicherheit der Anlage.

Der Aufbau einer Druckminderanlage ist in nebenstehender Skizze dargestellt.

Anwendung



WKG-Rohre

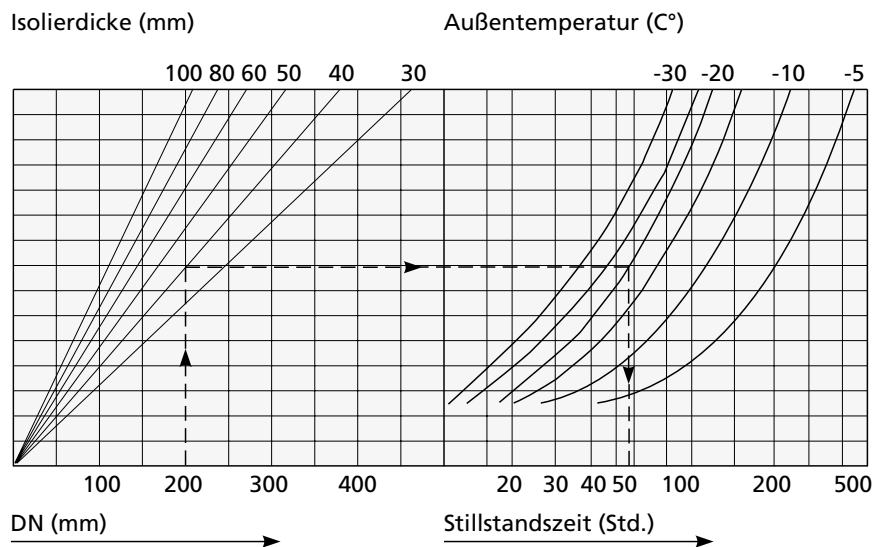
Wärme gedämmte Gussrohre sind für Leitungen vorgesehen, bei denen Wärme- bzw. Kälteverluste zu verhindern sind, z.B.:

- Brückenleitungen
- Freileitungen
- Leitungen mit geringer Erdüberdeckung
- Kaltwasserleitungen (Klimaanlagen)
- Warmwasserleitungen bis 50°C

Das WKG-System besteht aus:

- Mediumrohr aus duktilem Gusseisen mit Zementmörtelauskleidung nach DIN EN 545. Die Rohrverbindungen „UNIVERSAL NOVO-SIT“ oder „UNIVERSAL TIS-K“ können entsprechend den Einbaubedingungen gewählt werden
- Mantelrohr (SB) aus PE-HD DIN 16842 für erdüberdeckte Leitungen
- Mantelrohr (WF) aus Wickelfalzrohr - verzinkt (lackierbar) - DIN EN 1506 für Freileitungen
- Dämmung aus Polyurethan-Hartschaum mit der Dichte von 80 kg/m^3
- Zellkautschukring
- Blechhaube bzw. Schrumpfbandage

Stillstandszeit in Abhängigkeit von Isolierdicke und Außentemperatur



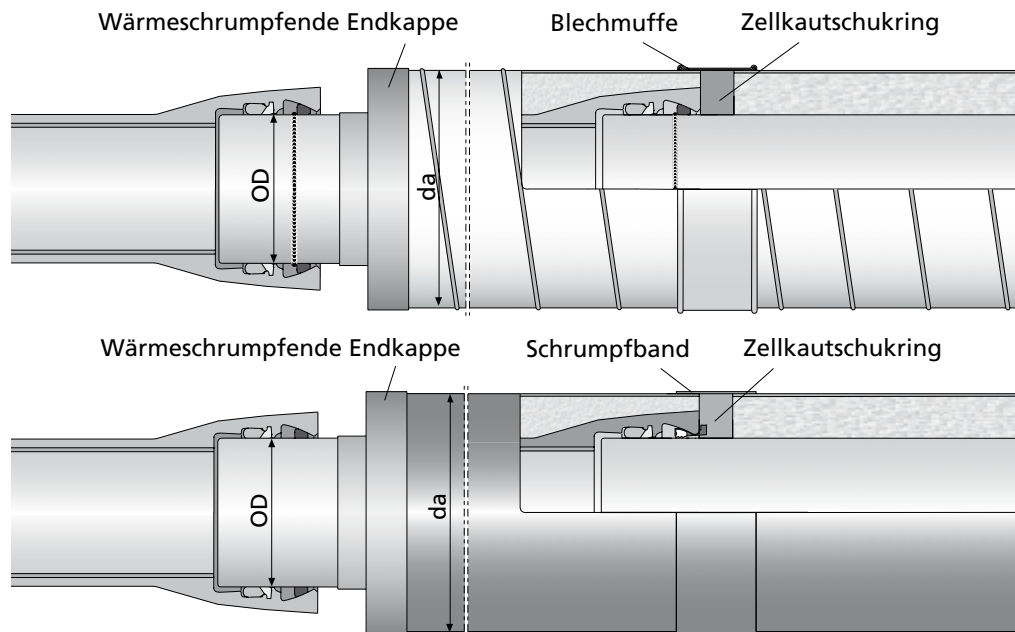
Wärmekompensierende Gussrohre (WKG)

Stillstandszeit zur Vermeidung des Einfrierens einer Freileitung

* bei Rohren mit Vollfüllung

Stillstandszeit*		
Parameter:	Wassertemperatur	+ 8° C
	Windgeschwindigkeit	5 m/s
	Zulässiger Eisansatz an Rohrwand	25 %
Ablesebeispiel:	DN	200
	Isolierdicke	40 mm
	Außentemperatur	- 20° C
	Stillstandszeit	≤ 58 Std.

Abdichtung des Rohrstoßes



7

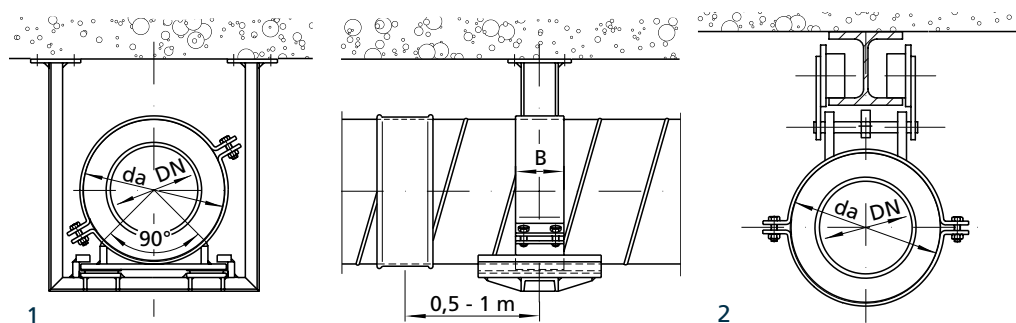
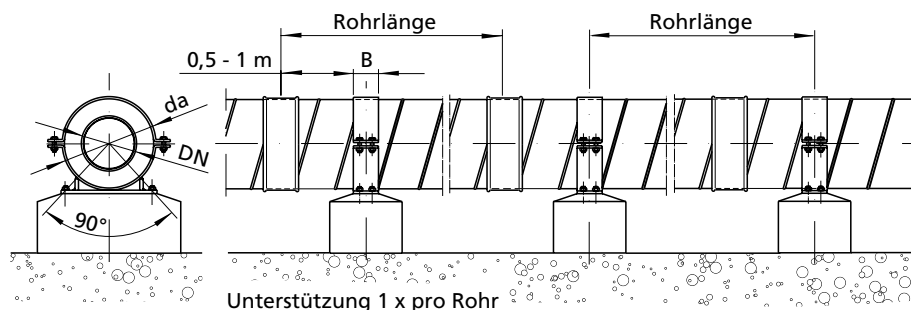
Die Mantelrohrabdichtung im Verbindungsbereich ist abhängig von der Mantelrohrausführung:
 Mantelrohr (SB) aus PE-HD: Schrumpfbandagen
 Mantelrohr (WF) Wickelfalz: Blechmuffe
 Der Muffenspalt wird mit einem Zellkautschukring geschlossen.

Übergang WKG auf normalen Rohrschaft

Zum Schutz der Dämmung gegenüber Feuchtigkeit ist der Übergang des WKG-Rohres zum normalen Rohrschaft mit einer wärmeschrumpfenden Endkappe „WSE“ zu isolieren (siehe Kapitel Einbautechnik).

Überdeckungshöhe

Erdüberdeckte WKG-Rohre „SB“ können bei Verkehrsbelastung mit SLW 60 ab Überdeckungshöhen von 0,5 m mit der üblichen Rohrgrabenverfüllung eingesetzt werden. Bei niedrigeren Überdeckungshöhen können über dem Rohrgraben Lastverteilungsplatten erforderlich sein.

**Einbaubeispiele**

Freileitung WKG WF

Lagerung

- ① auf Gleitlager als feste oder höhenverstellbare Hängekonstruktion mit Abhebesicherung, z. B. Fa. Huckenbeck (Lieferung bauseits).
Werkstoff der Gleitfläche: rostfreier Stahl oder PTFE
- ② mittels Laufkatze auf Rollenbahn

Rohrschellenmaße [mm]

DN	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500
da	200	225	250	280	355	400	450	500	560	710
B	60		80	100	140		180		200	

Schellendicke 8 mm

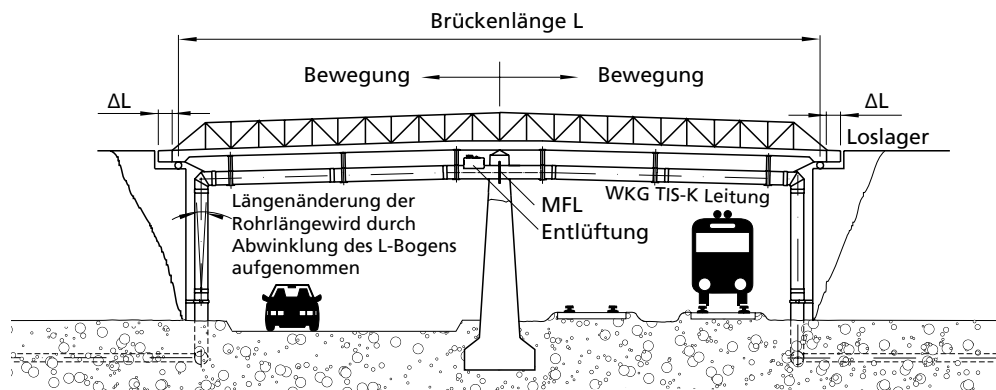
Brückenbauwerke erfahren temperaturabhängige Längenänderungen: Im Gegensatz zur Brücke sind bei Wasserleitungen die Temperaturen über das Jahr nahezu gleich. Es ergeben sich somit Unterschiede in der Längenausdehnung zwischen Brücke und Rohrleitung. Bei der Leitungskonstruktion wird in nachfolgendem Beispiel gezeigt, wie die im Gleitlager hängende Rohrleitung ihre Längenänderung durch die „Pendel-Äste“ kompensiert.

Brückenbauwerke

Einbaubeispiele

Brückenleitung

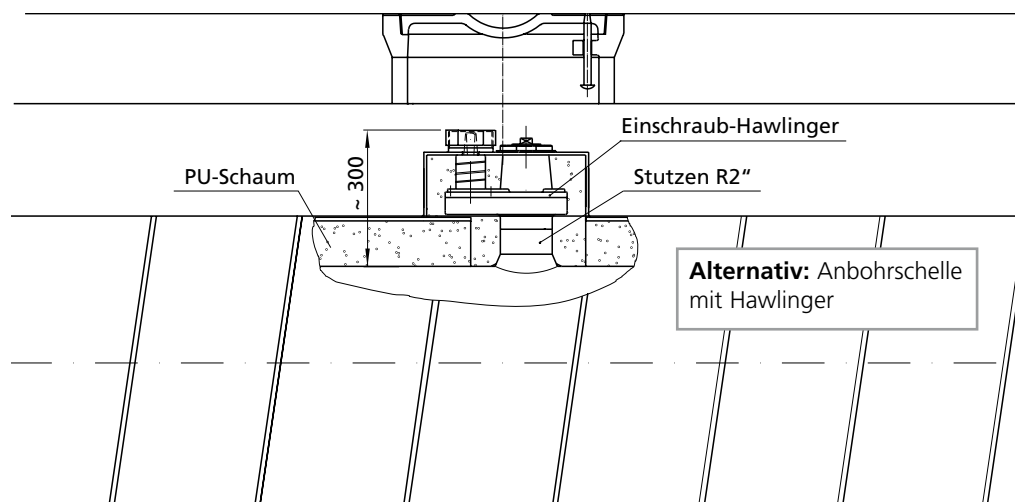
Ausgleich der Längenänderung durch „Pendel-Äste“



7

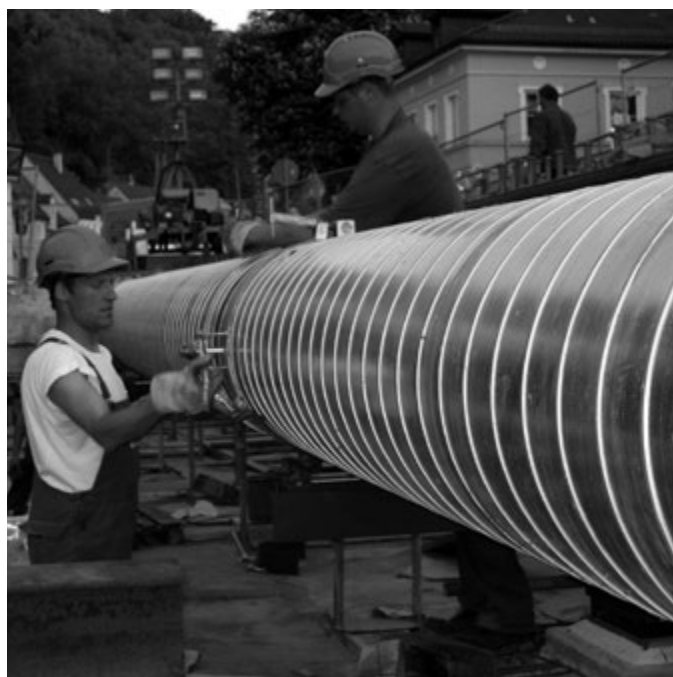
Entlüftung manuell

Zugang über Straßenkappe Hydrant



Entlüftung automatisch

Selbsttätige Be- u. Entlüftungsventile nur mit Begleitheizung funktionell



Druckleitungen

Rohre aus duktilem Gusseisen sind gemäß DIN EN 545 und ISO 16631 sowohl für den erdüberdeckten als auch den oberirdischen Einbau geeignet.

Bei erdverlegten Rohrleitungen wird entsprechend DVGW-Arbeitsblatt GW 368 - „Längskraftschlüssige Muffenverbindungen für Rohre, Formstücke und Armaturen aus duktilem Gusseisen oder Stahl“ nur eine geringe Anzahl von Verbindungen vor und hinter einem Bogen längskraftschlüssig gesichert. Dabei wirkt die Erdreibungskraft der durch den Innendruck wirkenden Axialkraft entgegen. Wird eine Druckrohrleitung oberirdisch eingebaut, fehlt die Erdreibungskraft, wodurch die Axialkraft auf den gesamten Rohrstrang vor und hinter dem Bogen und damit auf jede Rohrverbindung wirkt.

Beispiel

Führt die Axialkraft beispielsweise zu einem Recken jeder Verbindung um 1 cm und besteht der Rohrstrang aus 50 Verbindungen, so bewegt sich der Bogen um 0,50 m in Richtung der resultierenden Kraft.

Zudem neigen bei oberirdisch eingebauten Leitungen die einzelnen Verbindungen bereits bei geringer Abwinkelung zum Auswinkeln, wie man es bei Rohrleitungen im offenen Graben kennt, die bei Druckprüfungen nicht durch Erdbrücken gesichert sind.

Einbauhinweise

Beim Einbau von Bögen wird empfohlen, diese und jeweils ein Rohr vor und hinter der Richtungsänderung längskraftschlüssig auszuführen und an beiden Rohren einen Festpunkt herzustellen. Alle Rohrverbindungen jenseits der Festpunkte sind dann frei von Axialkräften und können nicht längskraftschlüssig ausgeführt werden. Die einzelnen nicht längskraftschlüssigen Rohre sind im Verbindungsbereich so zu sichern, dass ein Auswinkeln vermieden wird. Um dies zu realisieren, sollten Auflager in unmittelbarer Nähe der Muffe, vorzugsweise 0,5 m hinter der Muffenstirn, angeordnet werden. In diesem Fall ist ein Auflager pro Rohr ausreichend. Bei größeren Abständen zwischen Verbindung und Auflager kann ein zweites Auflager je Rohr erforderlich sein.

Werden Rohrleitungen innerhalb eines Bauwerkes aufgehängt, müssen die Aufhängungen so konstruiert sein, dass Bewegungen der Rohre vermieden werden. Die Aufhängung an Gewindestangen ist daher ungeeignet.

Im Gegensatz zu erdverlegten Leitungen können drucklose oberirdische Rohrleitungen, insbesondere wenn sie zeitweise ohne Wasserfüllung sind, hohen Temperaturunterschieden ausgesetzt sein, was zu thermischen Längenveränderungen führt.

Es wird empfohlen die gesamte Rohrleitung mit nicht längskraftschlüssigen Verbindungen auszuführen. Die Rohre sind hinter der Muffe einmal aufzulagern. Die thermische Längenänderung jedes einzelnen Rohres wird durch die axiale Bewegungsfreiheit des Einsteckendes in der Muffe kompensiert.

**Drucklose Leitungen /
Freispegelleitungen**

Einbauhinweise

Bemessung von Betonwiderlagern DVGW-GW 310

Der Innendruck in einer Rohrleitung verursacht an Bögen, Abzweigen, Reduzierungen, Endverschlüssen oder Absperrarmaturen Reaktionskräfte auf die Rohrverbindungen.

Bei nicht längskraftschlüssigen Rohrverbindungen müssen diese Kräfte durch Betonwiderlager auf den Boden übertragen werden.

Die Bemessung erfolgt nach dem DVGW-Merkblatt GW 310.

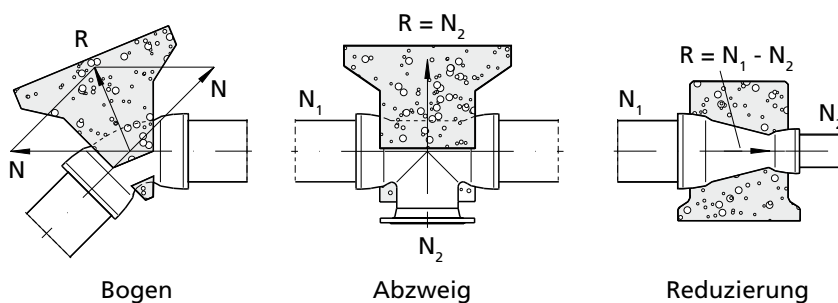
Kurzfassung zum DVGW-Merkblatt GW 310

Die nachfolgend aufgeführte Berechnung gilt für Bögen, Abzweige und Reduzierungen, die in der Waagerechten liegen. Das Widerlager muß symmetrisch zu der Krafttrichtung ausgeführt werden und dabei eine quadratische Grundfläche haben. Nähere Erläuterungen sind dem Merkblatt GW 310 zu entnehmen.

Sämtliche Kräfte und Widerlagergrundflächen in den folgenden Tabellen wurden für einen **Prüfdruck von 15 bar** berechnet.

7

Bei längskraftschlüssigen Rohren ist **kein** Betonwiderlager erforderlich.



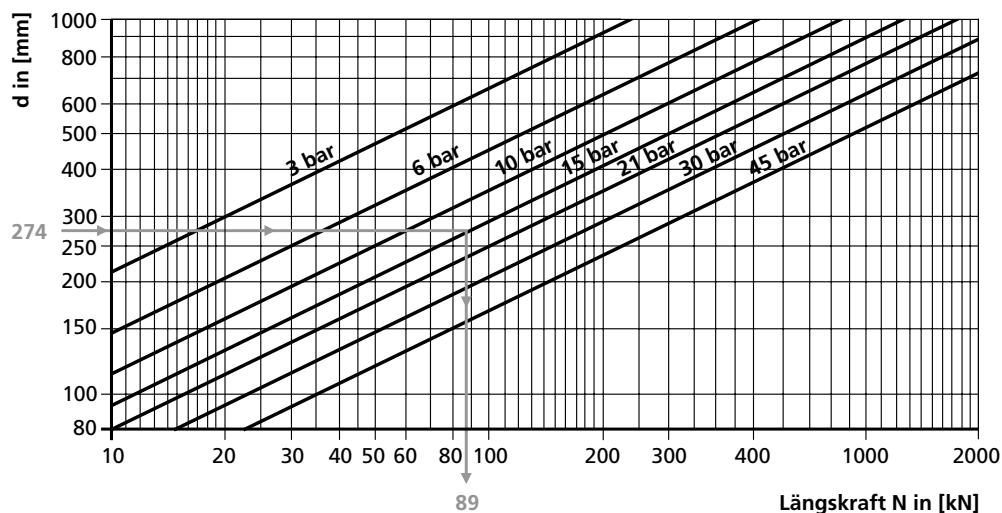
- R = resultierende Kraft [kN]
- N = Längskraft in Rohrachse infolge Innendruck
entspricht auf einen Endverschluss wirkende Längskraft [kN]
- d_a = Rohraußendurchmesser [cm]
- p = Prüfdruck [bar]
- α = Richtungsänderung [°]

Die Längskraft errechnet sich wie folgt: $N = \frac{d_a^2 \cdot \pi}{400} \cdot p$ [kN]

Betonwiderlager
 DVGW-GW 310

Ermittlung der Längskraft

Die Längskraft kann aus dem nachfolgenden Diagramm ermittelt werden.



Die an einem Bogen angreifende Kraft errechnet sich aus der nachfolgenden Formel:

$$R = N \cdot 2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$$

Zur Vereinfachung kann für den Ausdruck $2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$ gesetzt werden

Der Wert für den Faktor „a“, der von der Richtungsänderung abhängig ist, kann aus der Tabelle entnommen werden.

$$R = N \cdot a \text{ [kN]}$$

Bogen	a	3°	11°	22°	30°	45°	90°
Faktor	a	0,05	0,2	0,4	0,5	0,8	1,4

Werden **erdeingebaute** Rohre im Polygonbogen verlegt, sind Widerlager an den Rohrmuffen nicht erforderlich.

Rohre	a	1°	3°	5°
Faktor	a	0,02	0,05	0,09

Resultierende Kraft am Bogen/Rohr

Betonwiderlager
DVGW-GW 310

Axialkraft

Resultierende Kraft am Bogen

DN	Bei einem Prüfdruck p = 15 bar sind folgende Kräfte abzustützen:					
	Axialkraft	resultierende Kraft R [kN]				
		a für Bogenwinkel				
		11 ¹ / ₄ °	22 ¹ / ₂ °	30°	45°	90°
80	11,3	2,2	4,4	5,9	8,7	16,
100	16,4	3,2	6,4	8,5	12,6	23,2
125	24,4	4,8	9,5	12,6	18,7	34,5
150	34	6,7	13,3	17,6	26,1	48,1
200	58	11	23	30	44	82
250	88,4	17	34	46	68	125
300	125	24	49	65	96	177
350	168	33	65,5	87	128,5	238
400	217	42	85	112	166	307
500	333	65	130	173	255	471
600	475	93	185	246	364	672
700	642	126	250	332	491	907
800	835	164	326	432	639	1181
900	1052	206	410	545	805	1479
1000	1294	254	505	670	990	1830
1200	1855	364	724	960	1420	2624
1400	2518	494	982	1303	1927	3561
1600	3278	642	1279	1697	2509	4635
1800	4142	812	1616	2144	3167	5857
2000	5107	1001	1993	2643	3908	7222

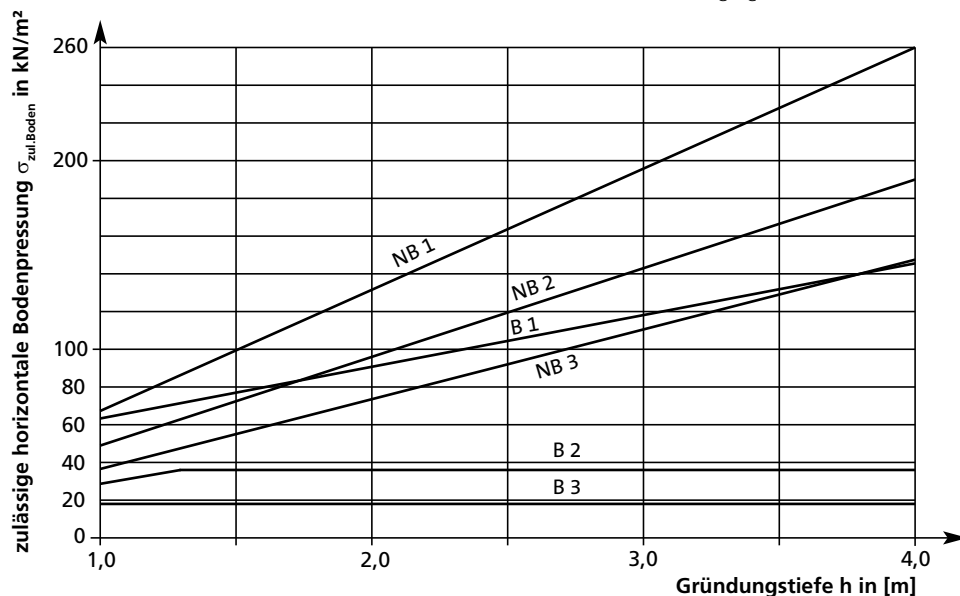
Für die Abstützung des Betonwiderlagers gegen den „gewachsenen“ Boden ist eine ungefähre Anlagefläche

$$A = \frac{R}{\sigma_{zul.Boden}} \text{ [m}^2\text{] erforderlich:}$$

Genauere Berechnungen sind nach DVGW GW 310 durchzuführen.

Die zulässige horizontale Bodenpressung $\sigma_{zul.Boden}$ ist in Abhängigkeit der Bodenart und der Gründungstiefe des Widerlagers in den beiden nachfolgenden Diagrammen dargestellt.

Diagramm 1: Zulässige horizontale Bodenpressung $\sigma_{\text{zul.Boden}}$ in Abhängigkeit von Bodengruppe und Gründungstiefe h für Widerlager mit quadratischer Druckfläche ($h_G/b_G=1$) **über Wasser**



Betonwiderlager
DVGW-GW 310

Nichtbindige Bodenarten:

- NB1: Naturschotter scharfkantig; Kies oder Sand, dicht gelagert
- NB2: sandiger Kies oder Sand, mitteldicht gelagert
- NB3: sandiger Kies oder Sand, locker gelagert

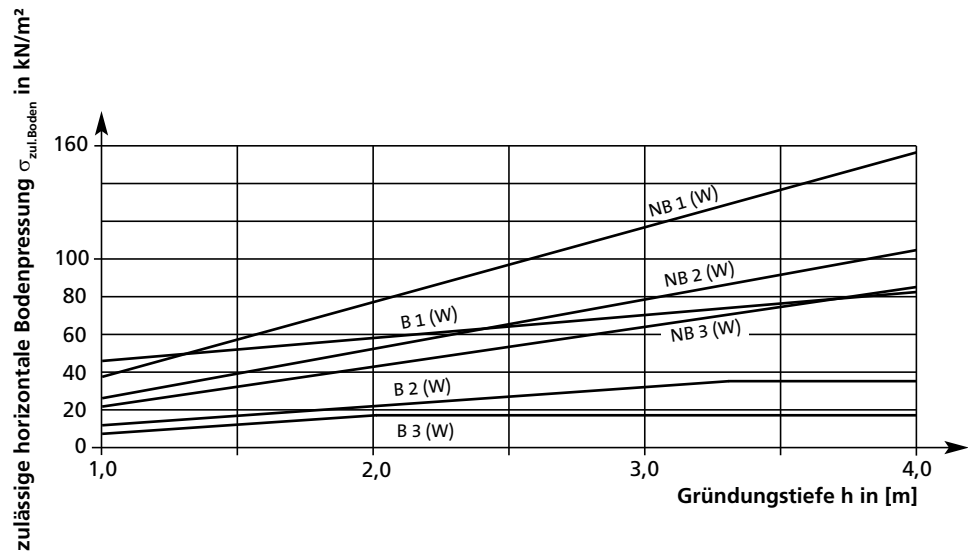
bindige Bodenarten:

- B1: Geschiebemergel, Lehm oder Ton, mindestens halfeste Konsistenz (nicht knetbar)
- B2: Lehm, Schluff oder Ton, mindestens steife Konsistenz (schwer knetbar)
- B3: Lehm, Schluff oder Ton, mindestens weiche Konsistenz

ungeeignete Bodenarten:

- B4: Lehm, Schluff oder Ton mit breiiger oder ungünstiger Konsistenz; organische Böden (Torf, Mudde); Klei, stark organisch, tonreich schwer

Betonwiderlager
 DVGW-GW 310

 Diagramm 1: Zulässige horizontale Bodenpressung $\sigma_{zul.Boden}$ in Abhängigkeit von Bodengruppe und Gründungstiefe h für Widerlager mit quadratischer Druckfläche ($h_G/b_G=1$) **unter Wasser**

Nichtbindige Bodenarten:

- NB1: Naturschotter scharfkantig; Kies oder Sand, dicht gelagert
 NB2: sandiger Kies oder Sand, mitteldicht gelagert
 NB3: sandiger Kies oder Sand, locker gelagert

bindige Bodenarten:

- B1: Geschiebemergel, Lehm oder Ton, mindestens halbfeste Konsistenz (nicht knetbar)
 B2: Lehm, Schluff oder Ton, mindestens steife Konsistenz (schwer knetbar)
 B3: Lehm, Schluff oder Ton, mindestens weiche Konsistenz

ungeeignete Bodenarten:

- B4: Lehm, Schluff oder Ton mit breiiger oder ungünstiger Konsistenz; organische Böden (Torf, Mudde); Klei, stark organisch, tonreich schwer

Beispiel I:

Leitung
 Prüfdruck
 zul. Bodenpressung
 MMK 30

DN 200, $d_a = 22,2$ cm
 $p = 15$ bar
 $\sigma_{zul. Boden} = 40$ [kN/m²]

Betonwiderlager
 DVGW-GW 310

Frage: Wie groß muss die Anlagefläche des Betonwiderlagers am „gewachsenen“ Boden sein?

$$R = N \cdot a = \frac{d_a^2 \cdot \pi}{400} \cdot p \cdot a$$

$$R_{(15)} = \frac{22,2^2 \cdot \pi}{400} \cdot 15 \cdot 0,5 = 29 \text{ [kN]}$$

$$A = \frac{R}{\sigma_{zul. Boden}}$$

$$A_{(15)} = \frac{29,0}{40} = 0,726 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$A_{(15)} = 0,726 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$H = B = \sqrt{A} = 0,85 \text{ [m]}$$

Beispiel II:

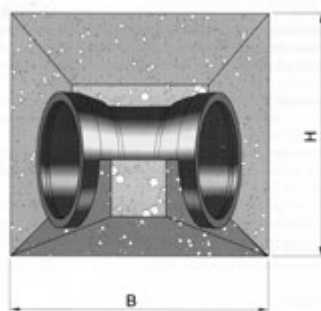
Frage: Wie groß muss die Anlagefläche sein, wenn der Prüfdruck 30 bar beträgt?

$$A_{(30)} = \frac{A_{(15)} \cdot 30}{15} = \frac{0,726 \cdot 30}{15}$$

$$A_{(30)} = 1,45 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$H = B = \sqrt{A} = 1,2 \text{ [m]}$$

$$H = B = 1,2 \text{ [m]}$$



Betonwiderlager
 DVGW-GW 310

Tabelle für die Bemessung von Betonwiderlagern an Bogen und Abzweigen

Gerechnet für einen Prüfdruck von 15 bar

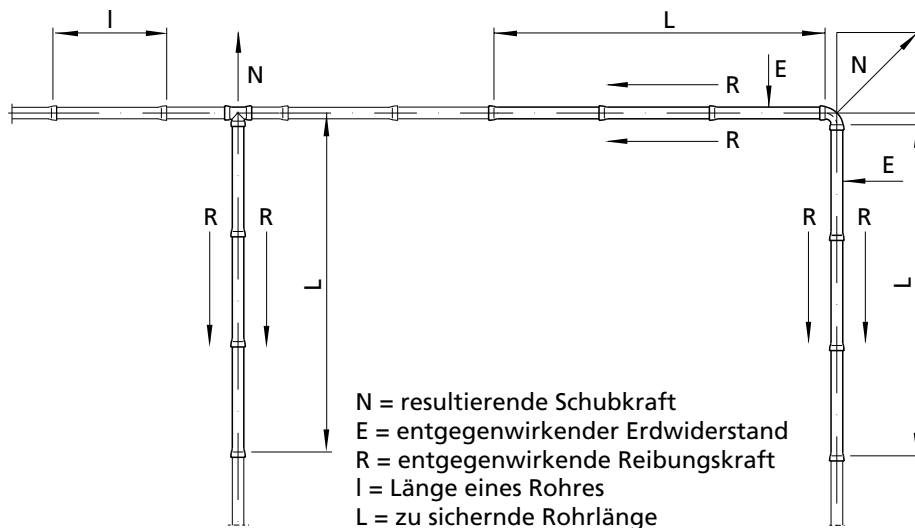
und eine Bodenpressung von
 $A = B \times H \text{ [m}^2\text{]}$ dabei ist $B = H$

$$\sigma_{\text{zul. Boden}} = 100 \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \right]$$

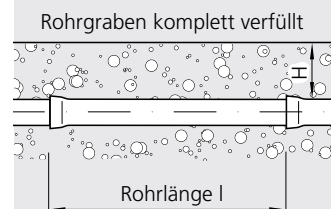
* Diese Werte gelten für Endverschlüsse und Nennweiten der abgehenden Leitung bei Abzweigen.

DN	B x H [m]					Endverschluss und Abzweige*
	$\alpha = 11^\circ$	$\alpha = 22^\circ$	$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$	
80	0,15 x 0,15	0,21 x 0,21	0,25 x 0,25	0,3 x 0,3	0,38 x 0,38	0,32 x 0,32
100	0,18 x 0,18	0,26 x 0,26	0,29 x 0,29	0,36 x 0,36	0,48 x 0,48	0,40 x 0,40
125	0,22 x 0,22	0,31 x 0,31	0,35 x 0,35	0,45 x 0,45	0,6 x 0,6	0,5 x 0,5
150	0,26 x 0,26	0,37 x 0,37	0,41 x 0,41	0,52 x 0,52	0,7 x 0,7	0,6 x 0,6
200	0,34 x 0,34	0,48 x 0,48	0,53 x 0,53	0,68 x 0,68	0,9 x 0,9	0,8 x 0,8
250	0,42 x 0,42	0,6 x 0,6	0,66 x 0,66	0,85 x 0,85	1,1 x 1,1	0,95 x 0,95
300	0,5 x 0,5	0,7 x 0,7	0,8 x 0,8	1,0 x 1,0	1,35 x 1,35	1,15 x 1,15
350	0,57 x 0,57	0,81 x 0,81	0,92 x 0,92	1,16 x 1,16	1,55 x 1,55	1,3 x 1,3
400	0,65 x 0,65	0,95 x 0,95	1,05 x 1,05	1,3 x 1,3	1,75 x 1,75	1,5 x 1,5

Bemessung längskraftschlüssiger Rohrstrecken



Grundlage des Tabellenwerkes sind die Formeln des DVGW-Arbeitsblattes GW 368



Allgemeines

An Bögen, Abzweigen, Endverschlüssen und Reduzierstücken von Rohrleitungen treten Kräfte auf, die durch Betonwiderlager abgefangen oder durch Einbau von längskraftschlüssigen Rohren auf den umgebenden Boden abgeleitet werden.

Die zu sichernden Rohrlängen sind abhängig von der Nennweite, dem Prüfdruck sowie von Reibungsbeiwert, Überdeckungshöhe und Bodenpressung der verdichteten Rohrabfüllung. Den durch den Innendruck hervorgerufenen Kräften wirken entgegen:

- bei Bögen, Abzweigen, Endverschlüssen und Reduzierstücken, die Reibungskräfte R zwischen Rohrwand und umgebendem Boden;
- bei Bögen ist außerdem der an den anschließenden Rohren wirkende Erdwiderstand E zu beachten.

Reibungszahl und Bodenpressung

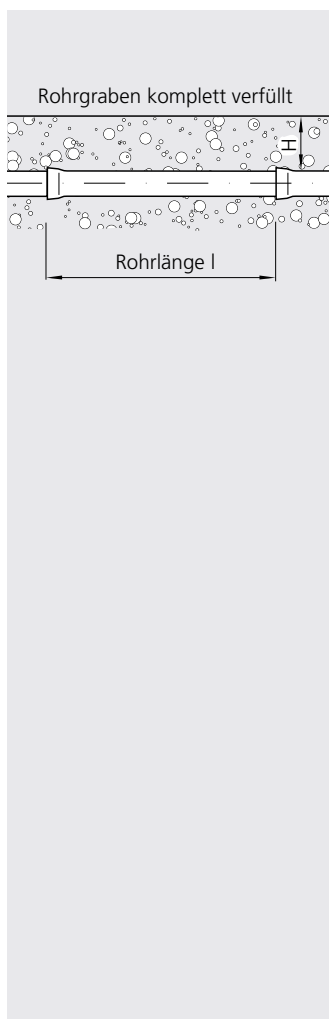
Folgende Parameter sind zugrunde gelegt:

Reibungszahl bei Rohrleitungen oberhalb des Grundwasserspiegels

$\mu = 0,5$ für nichtbindige Sande, Kiese und Naturschotter
(Bodenarten NB1 / NB2 / NB3 nach DVGW-GW 310).

$\mu = 0,25$ für stark lehmhaltigen Sand, sandigen Lehm, Mergel, Lehm, Löß, und Lößlehm und Ton mit mindestens halbfester Konsistenz, Geschiebemergel
(Bodenart B1 nach DVGW-GW 310).

Grundlage des Tabellenwerkes sind die Formeln des DVGW-Arbeitsblattes GW 368



Bemessung längskraftschlüssiger Rohrstrecken

Bodenpressung

Die zulässige horizontale Bodenpressung ist vom Material der Grabenverfüllung, von deren Verdichtungsgrad und von der Höhe des Grundwasserspiegels abhängig. Die Verdichtung der Grabenverfüllung sollte mindestens $D_{pr} = 95 \%$ betragen.

Bei einer Proctordichte von $D_{pr} = 95 \%$ kann mit den um 50 % reduzierten Werten der zulässigen horizontalen Bodenpressung zul. σ_n für die Bodenarten NB1, NB2, NB3 und B1 gerechnet werden. Bei einer Rohrdeckung von 1 m oberhalb des Grundwasserspiegels sind das:

zul. $\sigma_n = 40 \text{ kN/m}^2$ für Schotter und Kies oder Sand, dichtgelagerter (NB1)

zul. $\sigma_n = 30 \text{ kN/m}^2$ für sandigen Kies oder Sand (NB2/NB3) sowie für Geschiebemergel, halbfeinsten Ton und Lehm (B1)

Anmerkungen:

Bei der Sicherung von Bögen gegen „Luft“ entspricht die zu sichernde Länge der eines Endverschlusses (180°).

Beim Einbau von Rohren mit PE-Folien-Umhüllung ist infolge der verminderten Bodenreibung grundsätzlich die Reibungszahl $\mu = 0,25$ zu setzen.

In jedem Fall sind mindestens zu sichern:

bei Bögen: auf jeder Seite 2 Muffen

bei Abzweigen und Endverschlüssen: 2 Muffen

bei Reduzierungen: 2 Muffen auf der Seite der größeren Nennweite.

Geltungsbereich:

Die Berechnung basiert auf der Grundlage des DVGW-GW 368 und wird ausschließlich mit komplett verfüllten Rohrgraben durchgeführt.

Der bei Bögen auftretende Erdwiderstand wird mit einem teilweise (4 m Erdbrücke) verfüllten Rohrgraben berechnet. Lediglich die Berechnung der Reibungskräfte bezieht sich auf die Kompletterfüllung.

Hinweis:

Als Serviceleistung stellen wir Ihnen projektbezogene Berechnungen zur Bemessung längskraftschlüssiger Rohrstrecken gerne zur Verfügung.

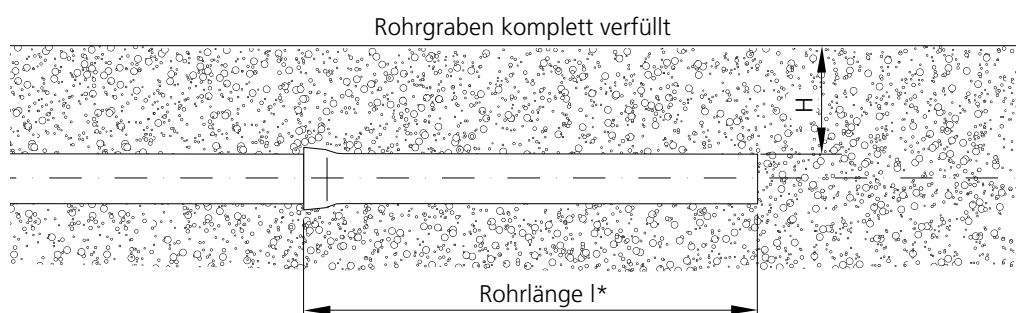
Die nachstehenden Tabellen gelten unter folgenden Voraussetzungen:

Der Rohrgraben wird vollständig bis zur Höhe H verfüllt.

Das Verfüllmaterial ist sorgfältig verdichtet.

Die Rohrleitung befindet sich **oberhalb** des Grundwasserspiegels.

- Die Rohre haben eine Druckklasse, die mind. der bevorzugten Druckklasse nach DIN EN 545: 2010 entspricht.



Die Rechenwerte für Rohrleitungen unterhalb des Grundwasserspiegels sind in GW 368 festgelegt. Bei Verwendung der Bodenart B1 sollte die gesamte Rohrleitung gesichert werden.

Bemessung längskraftschlüssiger Rohrstrecken oberhalb des Grundwasserspiegels

* \leq DN 700 = 6 m

\leq DN 1000 = 7 m

DN 1200 = 8 m

Bemessung längskraftschlüssiger Rohrstrecken unterhalb des Grundwasserspiegels

7

Bodenarten		NB1	NB2	NB3	B1
oberhalb Grundwasserspiegel	μ	0,5			0,25
	zul. σ_h in kN/m ²	40	30		
unterhalb Grundwasserspiegel	μ	0,4			0
	zul. σ_h in kN/m ²	25	20		

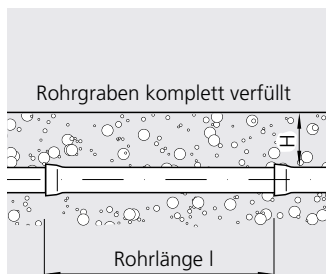
Rechenwerte für μ und zul. σ_h

Längskraftschlüssige Rohrstrecken

Bemessung längskraftschlüssiger Rohrstrecken oberhalb des Grundwasserspiegels

Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN L [m] bei folgenden Parametern:

Reibungszahl: $\mu = 0,50$
 Bodenpressung: $\sigma_n = 40 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
 Rohrdeckung: $H = 1,00 \text{ [m]}$
 Bodenart: NB1



Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN L [m] bei 15 bar Prüfdruck:

Bogen	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1200
180	12	12	12	12	12	15	18	21	24	29	34	39	43	48	52	60
90	12	12	12	12	12	12	14	17	20	25	30	35	40	44	49	57
45	12	12	12	12	12	12	12	12	14	20	25	30	35	39	44	52
30	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	20	25	30	35	39	48
22	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	20	25	30	34	43
11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	16	26

Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN L [m] bei 21 bar Prüfdruck:

Bogen	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1200
180	12	12	12	13	18	22	26	29	34	41	48	55	61	67	73	85
90	12	12	12	12	13	18	22	25	30	37	44	51	58	64	70	82
45	12	12	12	12	12	12	16	20	24	32	39	46	53	59	65	77
30	12	12	12	12	12	12	12	15	19	27	34	41	48	54	60	73
22	12	12	12	12	12	12	12	12	13	21	29	36	43	49	56	68
11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	17	24	31	38	51

Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN L [m] bei 30 bar Prüfdruck:

Bogen	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000
180	12	13	16	19	26	32	38	43	49	59	69	79	88	97	105
90	12	12	12	15	22	27	33	39	45	56	66	75	85	93	102
45	12	12	12	12	16	22	28	33	39	50	60	70	80	88	97
30	12	12	12	12	16	22	28	34	45	55	65	75	84	92	
22	12	12	12	12	12	12	17	22	28	40	50	60	70	79	88
11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	19	30	41	51	60	70

Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN L [m] bei 45 bar Prüfdruck:

Bogen	80	100	125	150	200	250	300
180	17	20	25	30	39	48	57
90	13	16	21	26	35	44	53
45	12	12	15	20	29	38	47
30	12	12	12	14	24	33	42
22	12	12	12	12	18	27	36
11	12	12	12	12	12	12	15

Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN
L [m] bei folgenden Parametern:

Reibungszahl: $\mu = 0,50$
 Bodenpressung: $\sigma_h = 30 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
 Rohrdeckung: $H = 1,00 \text{ [m]}$
 Bodenart: NB2 / NB3

Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN L [m] bei 15 bar Prüfdruck:

Bogen	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1200
180	12	12	12	12	13	16	19	21	24	29	35	39	44	48	52	61
90	12	12	12	12	12	12	15	18	21	27	32	37	41	46	50	58
45	12	12	12	12	12	12	12	14	17	22	28	33	37	42	46	55
30	12	12	12	12	12	12	12	12	13	19	24	29	34	38	43	52
22	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	20	25	30	35	39	48
11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	16	21	26	35

Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN L [m] bei 21 bar Prüfdruck:

Bogen	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1200
180	12	12	12	14	18	22	26	30	34	42	49	55	62	68	74	85
90	12	12	12	12	15	19	23	27	31	39	46	53	59	65	71	83
45	12	12	12	12	12	15	19	23	27	35	42	49	55	62	67	79
30	12	12	12	12	12	12	15	19	23	31	38	45	52	58	64	76
22	12	12	12	12	12	12	12	15	19	27	34	41	48	54	60	73
11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	19	27	34	41	47	60	76

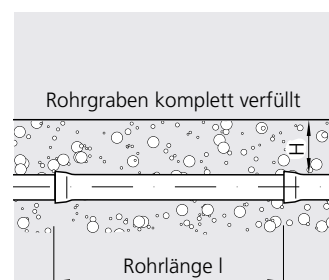
Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN L [m] bei 30 bar Prüfdruck:

Bogen	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000
180	12	14	17	20	26	32	38	43	49	60	70	79	89	97	106
90	12	12	14	17	23	29	35	40	46	57	67	77	86	95	103
45	12	12	12	12	19	25	31	36	42	53	63	73	82	91	99
30	12	12	12	12	14	21	27	32	38	49	59	69	79	88	96
22	12	12	12	12	12	16	22	28	34	45	55	65	75	84	92
11	12	12	12	12	12	12	12	12	18	30	41	51	61	70	79

Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN L [m] bei 45 bar Prüfdruck:

Bogen	80	100	125	150	200	250	300
180	18	21	26	31	40	49	58
90	14	18	23	27	37	46	55
45	12	13	18	23	32	41	50
30	12	12	14	19	28	37	46
22	12	12	12	14	24	33	42
11	12	12	12	12	12	17	26

Bemessung längskraftschlüssiger Rohrstrecken oberhalb des Grundwasserspiegels

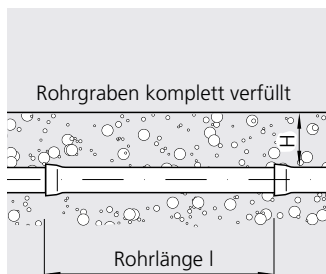


Längskraftschlüssige Rohrstrecken

Bemessung längskraftschlüssiger Rohrstrecken oberhalb des Grundwasserspiegels

Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN L [m] bei folgenden Parametern:

Reibungszahl: $\mu = 0,25$
 Bodenpressung: $\sigma_n = 30 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
 Rohrdeckung: $H = 1,0 \text{ [m]}$
 Bodenart: B1



Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN L [m] bei 15 bar Prüfdruck:

Bogen	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1200
180	12	14	17	20	26	32	38	43	49	60	70	79	89	97	106	122
90	12	12	12	14	20	26	32	37	43	54	64	74	83	92	100	117
45	12	12	12	12	12	17	23	29	35	46	56	66	76	85	93	110
30	12	12	12	12	12	12	15	21	27	38	49	59	69	78	86	104
22	12	12	12	12	12	12	12	12	19	30	41	51	61	70	79	97
11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	22	33	43	52	71

Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN L [m] bei 21 bar Prüfdruck:

Bogen	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1200
180	16	20	24	28	37	45	54	61	69	84	98	112	124	137	148	172
90	12	13	18	22	31	39	48	55	63	78	93	106	119	131	143	167
45	12	12	12	13	22	31	39	46	55	70	85	98	111	124	136	160
30	12	12	12	12	14	22	31	39	47	63	77	91	104	117	129	153
22	12	12	12	12	12	14	22	30	39	54	69	83	97	110	122	146
11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	24	40	54	69	82	95	120

Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN L [m] bei 30 bar Prüfdruck:

Bogen	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000
180	24	28	35	41	53	65	77	87	99	121	141	160	178	196	212
90	17	22	29	35	47	59	71	81	93	115	135	154	173	190	207
45	12	13	20	26	38	50	62	73	85	107	127	147	165	183	200
30	12	12	12	18	30	42	54	65	77	99	120	139	158	176	193
22	12	12	12	12	21	34	46	57	69	91	112	132	151	168	186
11	12	12	12	12	12	14	25	38	61	82	103	122	141	159	

Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN L [m] bei 45 bar Prüfdruck:

Bogen	80	100	125	150	200	250	300
180	36	44	53	63	81	99	116
90	30	37	47	56	75	93	110
45	21	28	38	47	66	84	101
30	12	20	29	39	58	76	93
22	12	12	20	30	49	67	85
11	12	12	12	12	16	35	53

Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN
L [m] bei folgenden Parametern:

Reibungszahl: $\mu = 0,40$
 Bodenpressung: $\sigma_h = 25 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
 Rohrdeckung: $H = 1,0 \text{ [m]}$
 Bodenart: NB1

Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN L [m] bei 15 bar Prüfdruck:

Bogen	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1200
180	12	12	12	12	16	20	24	27	30	37	44	50	55	61	66	76
90	12	12	12	12	13	17	20	24	27	34	41	47	53	58	63	74
45	12	12	12	12	12	12	16	19	23	30	37	43	49	54	59	70
30	12	12	12	12	12	12	12	15	19	26	33	39	45	51	56	67
22	12	12	12	12	12	12	12	12	15	22	28	35	41	47	52	63
11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	20	26	32	38	50

Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN L [m] bei 21 bar Prüfdruck:

Bogen	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1200
180	12	12	15	18	23	28	33	38	43	53	61	70	78	85	93	107
90	12	12	12	14	20	25	30	35	40	50	58	67	75	83	90	105
45	12	12	12	12	15	21	26	30	36	45	54	63	71	79	86	101
30	12	12	12	12	12	16	22	26	32	41	50	59	67	75	83	98
22	12	12	12	12	12	12	17	22	27	37	46	55	63	71	79	94
11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	21	31	40	49	57	65	80

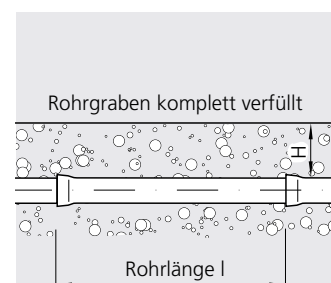
Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN L [m] bei 30 bar Prüfdruck:

Bogen	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000
180	15	18	22	26	33	41	48	55	62	75	88	100	111	122	132
90	12	14	18	22	30	37	45	51	59	72	85	97	108	119	130
45	12	12	14	18	25	33	40	47	54	68	81	93	105	115	126
30	12	12	12	13	21	29	36	43	50	64	77	89	101	112	122
22	12	12	12	12	17	24	32	38	46	60	73	85	97	108	119
11	12	12	12	12	12	15	22	30	44	57	70	82	94	105	

Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN L [m] bei 45 bar Prüfdruck:

Bogen	80	100	125	150	200	250	300
180	22	27	33	39	50	61	72
90	19	24	30	35	47	58	69
45	14	19	25	31	42	54	65
30	12	15	21	27	38	49	61
22	12	12	16	22	34	45	56
11	12	12	12	12	16	28	40

Bemessung längskraftschlüssiger Rohrstrecken unterhalb des Grundwasserspiegels

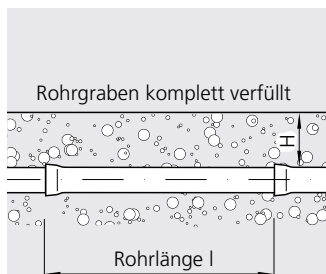


Längskraftschlüssige Rohrstrecken

Bemessung längskraftschlüssiger Rohrstrecken unterhalb des Grundwasserspiegels

Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN L [m] bei folgenden Parametern:

Reibungszahl: $\mu = 0,40$
 Bodenpressung: $\sigma_n = 20 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
 Rohrdeckung: $H = 1,0 \text{ [m]}$
 Bodenart: NB2 / NB3



Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN L [m] bei 15 bar Prüfdruck:

Bogen	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1200
180	12	12	12	13	16	20	24	27	31	38	44	50	56	61	66	77
90	12	12	12	12	14	18	21	25	28	35	41	48	53	59	64	75
45	12	12	12	12	12	14	18	21	25	32	38	44	50	56	61	72
30	12	12	12	12	12	12	14	18	22	29	35	41	47	53	58	69
22	12	12	12	12	12	12	12	14	18	25	32	38	44	50	55	66
11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	19	26	32	38	44	55

Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN L [m] bei 21 bar Prüfdruck:

Bogen	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1200
180	12	12	15	18	23	28	34	38	43	53	62	70	78	86	93	107
90	12	12	13	15	21	26	31	36	41	50	59	68	76	83	91	105
45	12	12	12	12	17	22	28	32	37	47	56	64	73	80	88	102
30	12	12	12	12	14	19	24	29	34	44	53	61	70	77	85	100
22	12	12	12	12	12	15	21	25	31	40	49	58	66	74	82	97
11	12	12	12	12	12	12	12	12	18	28	37	46	55	63	71	86

Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN L [m] bei 30 bar Prüfdruck:

Bogen	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000
180	15	18	22	26	34	41	48	55	62	76	88	100	112	122	133
90	12	15	19	23	31	38	46	52	60	73	86	98	109	120	131
45	12	12	16	19	27	35	42	49	56	70	82	95	106	117	127
30	12	12	12	16	24	31	39	45	53	67	79	91	103	114	125
22	12	12	12	12	20	28	35	42	49	63	76	88	100	111	122
11	12	12	12	12	12	14	22	29	36	51	64	76	88	100	110

Zu sichernde Rohrlänge in Abhängigkeit von DN L [m] bei 45 bar Prüfdruck:

Bogen	80	100	125	150	200	250	300
180	23	27	33	39	51	62	73
90	20	24	30	36	48	59	70
45	16	21	27	33	44	55	67
30	13	17	23	29	41	52	63
22	12	14	20	26	37	48	60
11	12	12	12	12	24	35	46

Abhängig von der Bodenbeschaffenheit spricht man von einem Steilhang ab folgendem Gefälle:

- bei einem bindigen Boden ab 12° (entspr. 22%) Gefälle,
- bei einem nicht bindigen Boden ab $22,5^\circ$ (entspr. 42%) Gefälle

d. h. die Hangabtriebskraft ist größer als die Bodenreibung.

Steilhang

Handelt es sich nach dieser Definition um einen Steilhang sollten Rohre aus duktilem Gusseisen mit einer formschlüssigen Verbindung TIS-K eingebaut werden, sofern die Leitung von oben nach unten, also talwärts (die Rohre „hängen“ aneinander) gebaut wird.

Bei einem Rutschhang gilt eine gesonderte Betrachtung.

Um eine Drainagewirkung zu unterbrechen kann es bei vorhandenem Grund-, Schichten- oder Oberflächenwasser notwendig sein Betonquerriegel oder Lettenschläge einzubauen.

Einbaurichtung talwärts

Sollen die Rohre in einem Steilhang bergwärts, also von unten nach oben (die Rohre „stehen“ ineinander) gebaut werden, werden Betonwiderlager eingesetzt. Eine längskraftschlüssige Verbindung ist in diesem Falle nicht notwendig.

Ein Betonwiderlager sichert den oben- und unten liegenden Bogen (Fußbogen).

Einbaurichtung bergwärts

Es kann notwendig sein einige Rohre im Steilhang mit einem Betonquerriegel zu sichern, um eine Drainagewirkung zu unterbrechen.

Außerdem werden Betonquerriegel bei bergwärts einzubauenden Rohren ggf. auch aus statischen Gründen benötigt.

Werden die Rohre bergwärts eingebaut und werden alle Formstücke an denen Kräfte (ggf. auch aus Innendruck) auftreten mit Betonwiderlagern gesichert, die nach dem Arbeitsblatt DVGW GW 310 zu berechnen sind, ist keine längskraftschlüssige Verbindung notwendig.



Rohr-Hydraulik

d = Innendurchmesser (li. Weite) (m)

L = Länge der Leitung (m)

v = mittl. Fließgeschwindigkeit (m/s)

λ = Widerstandsbeiwert (-)

g = Erdbeschleunigung (m/s²)

Re = Reynoldszahl = $\frac{v \cdot d}{\nu}$

ν = Kinem. Zähigkeit $1,31 \cdot 10^6$ (m²/s)

k = Rohrrauigkeit (m)

J = Druckhöhenverlust (m/km)

Q = Durchfluss (m³/2)

A = Lichter Rohrquerschnitt (m²)

Hydraulische Berechnung von Rohrleitungen

Auf der Berechnungsgrundlage von PRANDTL und COLEBROOK ist in den nachfolgenden Tabellen die hydraulische Bemessung von duktilen Gußrohren mit Zementmörtelauskleidung zusammengestellt.

PRANDTL-COLEBROOK-Gleichung

$$I \quad \frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 2 \cdot \lg \left[\frac{2,51}{\text{Re} \sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3,71 \cdot d} \right]$$

Der Reibungsverlust h_{vr} in einer Rohrleitung berechnet sich nach der Gleichung von WEISBACH:

$$II \quad h_{vr} = \lambda \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Aus Gleichung I und II läßt sich die Formel für den Durchfluss Q ableiten:

$$Q = A \left(-2 \cdot \lg \left[\frac{2,51 \cdot v}{d \sqrt{2 \cdot g \cdot J_e \cdot d}} + \frac{k}{3,71 \cdot d} \right] \right) \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot J_e \cdot d}$$

Rauhigkeit k_i

Die exakte Erfassung aller Fließwiderstände an Muffen, Krümmern, Reduzierungen, Armaturen usw. sowie Rohrnetzstrukturen ist praktisch nicht möglich. Aus vergleichenden Untersuchungen und Einzelmessungen läßt sich ableiten, dass die Anwendung der PRANDTL-COLEBROOK Formel zu brauchbaren Ergebnissen führt, wenn der k_i -Wert zugleich die Rohrnetzstruktur erfasst.

Entsprechend dem DVGW-Arbeitsblatt W 302 werden folgende k_i -Werte empfohlen.

$k_i=0,1$ (mm): Fernleitungen und Zubringerleitungen mit gestreckter Leitungsführung

$k_i=0,4$ (mm): Hauptleitungen mit weitgehend gestreckter Leitungsführung

$k_i=1,0$ (mm): Neue Netze, durch den Übergang von $k = 0,4$ auf $k = 1,0$ wird der Einfluß starker Vermaschung näherungsweise berücksichtigt.

Fließgeschwindigkeiten

Die Fließgeschwindigkeit in Rohrleitungen beeinflusst nicht nur die Wirtschaftlichkeit einer Rohrleitung, sie hat auch einen großen Einfluss auf die Betriebssicherheit. Bei langen Druckleitungen gewinnt die Fließgeschwindigkeit entscheidenden Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der gesamten Versorgungsanlage. Eine Überprüfung ist daher angebracht.

Richtwerte für Fließgeschwindigkeiten:

Steigleitungen in Brunnen als Pumpendruckleitungen:	1,5 - 2,5 m/s
Pumpendruckleitungen:	1,0 - 2,0 m/s
Pumpensaugleitungen:	0,5 - 1,0 m/s
Falleleitungen:	1,0 - 1,5 m/s
Versorgungs- und Hausanschlussleitungen	≤ 2 m/s

Rohr-Hydraulik

Beispiel

- 1) Gesucht: **Durchfluss Q** in einer Leitung
 Gegeben: Länge einer Leitung $L=2000\text{m}$, Druckhöhenverlust $h_v = 60\text{ m}$
 Nennweite DN 200, damit:

$$J = h_v/L = 60/2000 = 0,03\text{ m/m} > 30\text{ m/km}$$

- Lösung: Aufsuchen des Wertes J in der Spalte $k_i = 0,4$ (Hauptleitung!)
 unter der Nennweite DN 200, der etwa gleich 30 m/km ist.

$$J = 31,80\text{ m/km}$$

Der gesuchte Durchfluss ist in der Zeile mit $J = 31,80$ ablesbar zu:

$$Q = 75\text{ l/s}$$

- 2) Gesucht: **Nennweite DN** einer Versorgungsleitung
 Gegeben: Länge der Leitung $L = 1200\text{ m}$, Höhenunterschied $H = 52\text{ m}$,
 Durchfluss $Q = 85\text{ l/s}$, erforderliche Druckhöhe am Leitungsende = 30 m

Druckhöhenverlust somit

$$h_v = 52 - 30 = 22\text{ m und}$$

Druckhöhenverlustgefälle

$$J = h_v/L = 22/1200 = 0,018\text{ m/m} \cong 18\text{ m/km}$$

- Lösung: In der Zeile des Wertes $Q = 85\text{ l/s}$ wird jeweils in der Spalte
 für $k_i = 1,0$ (Versorgungsleitung!) dasjenige J gesucht, welches gleich oder
 etwas kleiner als 18 m/km ist.

$$J = 16,03 < 18$$

In der Spalte mit $J = 16,03$ steht die gesuchte Nennweite

DN 250

Planung

Druckverlust-Tabellen

Druckverlust-Tabellen

für die Bemessung von
duktilen Gussrohrleitungen

Q [l/s]

v [m/s]

J [m/km]

k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(Fern- und
Zubringerleitungen)

k_i=0,4 mm

(Hauptleitungen)

k_i=1,0 mm

(Versorgungsleitungen)

Druckverlusttabellen
weiterer DN auf Anfrage!

Q	DN 200 (C64)				Q	DN 200 (C64)			
	v	k _i = 0.1 J	k _i = 0.4 J	k _i = 1.0 J		v	k _i = 0.1 J	k _i = 0.4 J	k _i = 1.0 J
2.50	0.08	0.045	0.048	0.054	28.0	0.86	3.643	4.581	5.753
3.00	0.09	0.062	0,67	0.076	29.0	0.89	3.892	4.905	6.166
3.50	0.11	0.081	0.089	0.102	30.0	0.92	4.149	5.241	6.594
4.00	0.12	0.103	0.114	0.131	31.0	0.95	4.414	5.588	7.036
4.50	0.14	0.127	0.141	0.164	32.0	0.98	4.688	5.946	7.493
5.00	0.15	0.154	0.172	0.200	33.0	1.02	4.969	6.315	7.964
5.50	0.17	0.183	0.205	0.240	34.0	1.05	5.258	6.939	8.762
6.00	0.18	0.214	0.241	0.284	35.0	1.08	5.555	7.086	8.948
6.50	0.20	0.247	0.280	0.331	36.0	1.11	5.860	7.488	9.462
7.00	0.22	0.282	0.321	0.382	37.0	1.14	6.174	7.901	9.990
7.50	0.23	0.319	0.366	0.436	38.0	1.17	6.459	8.326	10.53
8.00	0.25	0.359	0.413	0.494	39.0	1.20	6.824	8.761	11.09
8.50	0.26	0.401	0.463	0.556	40.0	1.23	7.161	9.208	11.66
9.00	0.28	0.445	0.516	0.621	41.0	1.26	7.506	9.665	12.25
10.00	0.31	0.539	0.630	0.762	42.0	1.29	7.859	10.13	12.85
11.00	0.34	0.642	0.755	0.917	43.0	1.32	8.219	10.61	13.46
12.00	0.37	0.753	0.892	1.087	44.0	1.35	8.588	11.10	14.09
13.00	0.40	0.872	1.039	1.271	45.0	1.38	8.965	11.61	14.73
13.33	0.41	0.914	1.090	1.335	46.0	1.42	9.350	12.12	15.39
14.0	0.43	1.000	1.197	1.470	47.0	1.45	9.742	12.64	16.06
15.0	0.46	1.136	1.367	1.682	48.0	1.48	10.14	13.18	16.75
16.0	0.49	1.280	1.548	1.909	49.0	1.51	10.55	13.72	17.45
17.0	0.52	1.432	1.740	2.151	50.0	1.54	10.97	14.28	18.16
18.0	0.55	1.593	1.942	2.407	52.5	1.62	12.04	15.72	20.01
19.0	0.58	1.762	2.156	2.677	55.0	1.69	13.17	17.23	21.95
20.0	0.62	1.938	2.381	2.961	57.5	1.77	14.34	18.81	23.98
21.0	0.65	2.123	2.618	3.260	60.0	1.85	15.57	20.46	26.09
22.0	0.68	2.316	2.865	3.573	62.5	1.92	16.84	22.18	22.30
23.0	0.71	2.517	3.123	3.901	65.0	2.00	18.17	23.97	30.60
24.0	0.74	2.726	3.392	4.242	70.0	2.15	20.96	27.75	35.46
25.0	0.77	2.943	3.673	4.598	75.0	2.31	23.96	31.80	40.68
26.0	0.80	3.168	3.964	4.969	80.0	2.46	27.15	36.14	46.26
27.0	0.83	3.402	4.267	5.354	85.0	2.62	30.54	40.75	52.20

Q	DN 200 (C64)				Q	DN 250 (C50)			
	v	ki = 0.1 J	ki = 0.4 J	ki = 1.0 J		v	ki = 0.1 J	ki = 0.4 J	ki = 1.0 J
90.0	2.77	34.12	45.64	58.49	2.50				
95.0	2.92	37.91	50.80	65.15	3.00				
100	3.08	41.89	56.24	72.16	3.50				
105	3.23	46.07	61.96	79.53	4.00	0.08	0.035	0.038	0.042
110	3.39	50.44	67.95	87.26	4.50	0.09	0.043	0.047	0.053
115	3.54	55.02	74.23	95.35	5.00	0.10	0.052	0.057	0.064
120	3.69	59.79	80.77	103.8	5.50	0.11	0.062	0.068	0.077
125	3.85	64.76	87.60	112.6	6.00	0.12	0.072	0.079	0.090
130	4.00	69.93	94.70	121.8	6.50	0.13	0.084	0.092	0.105
135	4.15	75.29	102.1	131.3	7.00	0.14	0.095	0.105	0.121
140	4.31	80.85	109.7	141.2	7.50	0.15	0.108	0.120	0.138
145	4.46	86.61	117.7	151.4	8.00	0.16	0.121	0.135	0.156
150	4.62	92.57	125.9	162.0	8.50	0.17	0.135	0.151	0.176
155	4.77	98.72	134.3	173.0	9.00	0.18	0.150	0.168	0.196
160	4.92	105.1	143.1	184.3	10.00	0.20	0.181	0.204	0.240
165	5.08	111.6	152.1	195.9	11.00	0.22	0.215	0.244	0.288
170	5.23	118.4	161.5	208.0	12.00	0.24	0.252	0.288	0.341
175	5.39	125.3	171.0	220.4	13.00	0.26	0.292	0.344	0.398
180	5.54	132.5	180.9	233.1	13.33	0.26	0.305	0.351	0.418
185	5.69	139.8	191.1	246.2	14.0	0.28	0.334	0.385	0.459
190	5.85	147.3	201.5	259.7	15.0	0.30	0.379	0.438	0.525
195	6.00	155.1	212.2	273.5	16.0	0.31	0.426	0.496	0.596
200	6.16	163.0	223.1	287.7	17.0	0.33	0.476	0.556	0.670
205	6.31	171.1	234.4	302.2	18.0	0.35	0.529	0.620	0.749
					19.0	0.37	0.584	0.688	0.833
					20.0	0.39	0.642	0.758	0.920
					21.0	0.41	0.702	0.833	1.013
					22.0	0.43	0.765	0.910	1.109
					23.0	0.45	0.831	0.992	1.210
					24.0	0.47	0.899	1.076	1.315
					25.0	0.49	0.970	1.164	1.425
					26.0	0.51	1.043	1.256	1.539
					27.0	0.53	1.119	1.350	1.658

Druckverlust-Tabellen

für die Bemessung von
duktilen Gussrohrleitungen

Q [l/s]

v [m/s]

J [m/km]

ki [mm]

ki=0,1 mm

(Fern- und
Zubringerleitungen)

ki=0,4 mm

(Hauptleitungen)

ki=1,0 mm

(Versorgungsleitungen)

Druckverlusttabellen
weiterer DN auf Anfrage!

Planung

Druckverlust-Tabellen

Druckverlust-Tabellen

für die Bemessung von
duktilen Gussrohrleitungen

Q [l/s]

v [m/s]

J [m/km]

k_i [mm]

$k_i=0,1$ mm

(Fern- und
Zubringerleitungen)

$k_i=0,4$ mm

(Hauptleitungen)

$k_i=1,0$ mm

(Versorgungsleitungen)

Druckverlusttabellen
weiterer DN auf Anfrage!

Q	DN 250 (C50)				Q	DN 250 (C50)			
	v	$k_i = 0.1$ J	$k_i = 0.4$ J	$k_i = 1.0$ J		v	$k_i = 0.1$ J	$k_i = 0.4$ J	$k_i = 1.0$ J
28.0	0.55	1.197	1.449	1.781	90.0	1.77	10.92	14.20	17.96
29.0	0.57	1.278	1.550	1.908	95.0	1.87	12.12	15.80	20.00
30.0	0.59	1.361	1.655	2.039	100	1.97	13.38	17.49	22.14
31.0	0.61	1.447	1.764	2.176	105	2.07	14.70	19.26	24.40
32.0	0.63	1.536	1.876	2.316	110	2.16	16.09	21.11	26.77
33.0	0.65	1.627	1.991	2.461	115	2.26	17.53	23.05	29.25
34.0	0.67	1.720	2.110	2.610	120	2.36	19.04	25.08	31.83
35.0	0.69	1.810	2.232	2.763	125	2.46	20.60	27.19	34.53
36.0	0.71	1.915	2.357	2.921	130	2.56	22.23	29.39	37.33
37.0	0.73	2.016	2.486	3.084	135	2.66	23.92	31.67	40.25
38.0	0.75	2.119	2.619	3.250	140	2.75	25.68	34.03	43.27
39.0	0.77	2.225	2.754	3.421	145	2.85	27.49	36.49	46.41
40.0	0.79	2.334	2.894	3.597	150	2.95	29.36	39.02	49.65
41.0	0.81	2.445	3.036	3.777	155	3.05	31.30	41.65	53.01
42.0	0.83	2.558	3.182	3.961	160	3.15	33.30	44.35	56.47
43.0	0.85	2.674	3.332	4.150	165	3.25	35.36	47.15	60.04
44.0	0.87	2.792	3.484	4.343	170	3.34	37.48	50.02	63.72
45.0	0.89	2.913	3.641	4.540	175	3.44	39.66	52.99	67.51
46.0	0.90	3.037	3.800	4.742	180	3.54	41.90	56.04	71.42
47.0	0.92	3.163	3.963	4.948	185	3.64	44.21	59.17	75.43
48.0	0.94	3.291	4.130	5.158	190	3.74	46.58	62.39	79.55
49.0	0.96	3.422	4.300	5.373	195	3.84	49.00	65.96	83.78
50.0	0.98	3.556	4.473	5.592	200	3.93	51.49	69.08	88.12
52.5	1.03	3.900	4.921	6.160	205	4.03	54.04	72.56	92.57
55.0	1.08	4.260	5.391	6.755					
57.5	1.13	4.635	5.882	7.377					
60.0	1.18	5.026	6.394	8.026					
62.5	1.23	5.433	6.927	8.703					
65.0	1.28	5.854	7.482	9.408					
70.0	1.38	6.745	8.655	10.90					
75.0	1.48	7.696	9.914	12.50					
80.0	1.57	8.710	11.26	14.21					
85.0	1.67	9.785	12.69	16.03					

Bezeichnung	Sinnbild
Leitungskreuz (die höherliegende Leitung wird durchgezeichnet)	
Abzweig einseitig	
Abzweig beidseitig	
Übergang im Rohrwerkstoff	
Übergang in der Nennweite	
Übergang in der Verbindungsart	
Fremdleitungen, die nicht zum dargestellten Rohrnetz gehören	
Einbaustelle einer Absperrarmatur Schieber	
Einbaustelle einer Klappe	
Einbaustelle eines Hahns	
Leistungsabschluss	
Lage der Rohrverbindung	
Flanschverbindung, allgemein	
Reduzierstück	
Überschiebrohr	
Muffenverbindung	
Lösbare Verankerung nicht längskraftschlüssiger Rohrverbindungen (hier einer Muffenverbindung)	
Be- und Entlüftungsventil	
Rohrentlüfter	
Rohrbelüfter	

Planung

Sinnbilder für Rohrleitungsanlagen

Bezeichnung

Sinnbild

Absperrklappe



Absperrarmatur, mit stetigem Stellverhalten



Absperrschieber



Absperrventil, Durchgangsventil



Rückschlagklappe



Entleerung



Zähler für Wasser



Rückschlagklappe
(z.B. Durchfluß von links nach rechts)



Druckregler (Druckminderer)
(z.B. Eingangsdruck 100 mbar, Ausgangsdruck 45 mbar)



Mantelrohr



Isolierstück (z.B. Isolierflansch)



Rohrreinigungskasten



Schwimmerausflussventil



Unterflurhydrant auf dem Rohr



Unterflurhydrant neben dem Rohr



Unterflurhydrant seitlich des Rohres



Überflurhydrant auf dem Rohr



Überflurhydrant neben dem Rohr



Überflurhydrant seitlich des Rohres



Schachthydrant



Bezeichnung	Abkürzungen
Leitungsarten	
Zubringerleitungen für Wasser	ZW
Hauptleitungen für Wasser	HW
Versorgungsleitungen für Wasser	VW
Anschlussleitungen für Wasser	AW
Rohr-Werkstoffe	
Gusseisen mit Lamellengraphit	GJL
Gusseisen mit Kugelgraphit	GJS
Stahl	St
Spannbeton	Spb
Polyethylen hart	PE-HD
Polyvinylchlorid	PVC
Beschichtungen	
Epoxid-Beschichtung	EP
Zementmörtelauskleidung	ZMA
Zink-Überzug	Zn
Zink-Aluminium-Überzug	ZnAl
Zementmörtel-Umhüllung	ZMU
Polyethylen-Umhüllung	PEU
Verbindungsarten	
Steckmuffen-Verbindung, System TYTON	TYT
Steckmuffen-Verbindung, System STANDARD	STD
Schraubmuffen-Verbindung	SMU
Stopfbuchsenmuffen-Verbindung, System EXPRESS	EXP
Längskraftschlüssige Steckmuffen-Verbindungen	TYTON-SIT PLUS / STD Vi UNIVERSAL NOVO-SIT UNIVERSAL TIS-K EXPRESS Vi
Längskraftschlüssige Stopfbuchsen-Verbindung EXPRESS	



Inhalt

Service

ePulse® Zustandsbewertung
Servicedienstleistungen

Seite

8.2
8.3



Funktionsweise

Das ePulse®-Verfahren ist eine innovative, nicht-invasive Technologie zur Zustandsbewertung von erdverlegten Wasserleitungen. Das System bewertet die strukturelle Integrität von Rohrleitungen auf zwei Ebenen: Es erkennt Leckagen und bestimmt die verbleibende Rohrwandstärke. All das geschieht ohne Grabungsarbeiten und ohne Unterbrechung der Wasserversorgung. Die Methode basiert auf der Analyse akustischer Signale: Ein niederfrequentes Schallsignal wird in die Rohrleitung eingespeist. Dieses Signal breitet sich entlang der Leitung aus und wird von Sensoren – z. B. an Hydranten oder Schiebern – aufgezeichnet. Die Veränderung der Signalgeschwindigkeit hängt direkt mit der Steifigkeit der Rohrwand zusammen, die wiederum Rückschlüsse auf deren Zustand erlaubt. Ein speziell entwickelter Algorithmus verarbeitet die akustischen Daten und berechnet daraus die Restwandstärke des Rohrmaterials. Je nach ermittelter Wandstärkenreduzierung kann der Zustand der Leitung klassifiziert werden – von „gut“ bis „erneuerungsbedürftig“

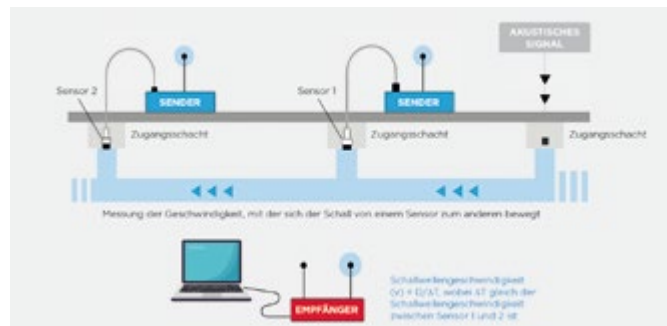
Anforderungen

Damit das ePulse®-Verfahren zuverlässig funktioniert, müssen bestimmte technische und betriebliche Voraussetzungen erfüllt sein:

- **Mindestbetriebsdruck:** Die Rohrleitung muss einen Druck von mindestens 1 bar aufweisen, damit das akustische Signal sich klar und stabil ausbreiten kann.
- **Durchflussbedingungen:** Es muss ein voller Durchfluss über die gesamte Rohrleitung bestehen.
- **Zugangspunkte:** Für die Sensorinstallation werden Armaturen wie Hydranten, Schieber oder Kopflöcher für direkten Zugang zur Rohrleitung benötigt.
- **Leistungsabstände:** Der Abstand zwischen den Messpunkten sollte zw. 80 und 200m betragen.
- **Materialkompatibilität:** Das Verfahren ist geeignet für metallische Leitungen (z. B. Grauguss, duktiles Gusseisen, Stahl) sowie Asbestzementrohre.

Vorteile

- **Keine Grabungen erforderlich:** Die Zustandsbewertung erfolgt über vorhandene Zugangspunkte – ohne Aufgrabungen oder bauliche Eingriffe.
- **Keine Betriebsunterbrechung:** Die Messungen können im laufenden Betrieb durchgeführt werden, sodass die Wasserversorgung nicht unterbrochen werden muss.
- **Kombinierte Analyse:** Es ermöglicht sowohl die Leckageerkennung als auch die Bewertung der Rohrwandstärke in einem einzigen Messvorgang.
- **Kosteneffizienz:** Durch gezielte Sanierungsplanung können Investitionen optimiert und unnötige Rohrerneuerungen vermieden werden.
- **Materialvielfalt:** Verfahren ist für versch. Rohrmaterialien geeignet (u.a. Asbestzement, Gusseisen, Stahl).
- **Umweltfreundlich:** Da keine Bauarbeiten nötig sind, werden Lärm, Verkehrsbehinderungen und CO₂-Emissionen deutlich reduziert.



Die Kosten für Serviceleistungen entnehmen Sie bitte der aktuellen Preisliste Wasser.

Servicedienstleistungen

Unser Planungsteam unterstützt Sie bei der konstruktiven Ausarbeitung von Projekten:

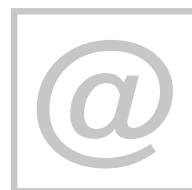
- Statische Rohrberechnungen
- Konstruktive Lösungen schwieriger Baumaßnahmen wie: Düker, Kanäle in Steilhängen- oder Trinkwasserschutzzonen usw.
- Empfehlung der geeigneten Rohrumhüllung auf Basis eines Bodengutachten mit Einstufung nach DVGW GW9



Planung

Unter www.pamline.de erhalten Sie kostenlos zusätzliche Informationen:

- Zertifikate, Referenzen, Videos ...
- Regelstatiken
- Einbauanleitungen und Produktkataloge im PDF-Format
- Aktuelle Ausschreibungstexte im PDF- und GAEB-Format
- Auto-CAD Dateien im DWG u. DXF-Format
- BIM-Dateien



Online-Service

www.pamline.de

Aggressiver Boden? Wir helfen Ihnen die passende Rohrumhüllung auszuwählen:

Für Bereiche, in denen mit hoher Bodenaggressivität zu rechnen ist, bietet SAINT-GOBAIN PAM Deutschland die Dienstleistung an, eine geeignete Rohrumhüllung auf Basis eines Bodengutachtens mit Einstufung nach DVGW GW9 zu empfehlen.



Einstufung nach DVGW GW9



Inhalt

Einbautechnik

	Seite
Montageset / Bogenmaß für Formstücke	9.2
Rohrbettung	9.4
Trennen	9.6
Schweißen	9.10
Runden	9.14
Reparatur der Zementmörtel-Auskleidung	9.15
Reparatur Epoxy-Pulverbeschichtung bei Formstücken	9.17
Reparatur der DUCTAN-Auskleidung	9.18
Steckmuffenverbindung TYTON / STANDARD	9.19
Schraubmuffenverbindung SMU	9.27
Längskraftschlüssige Muffenverbindungen	
UNIVERSAL TIS-K mit TYTON/ STANDARD-Dichtung	9.31
UNIVERSAL NOVO-SIT mit TYTON / STANDARD-Dichtung	9.43
TYTON-SIT PLUS / STANDARD Vi	9.49
Stopfbuchsenmuffenverbindung EXPRESS	9.53
Flanschenverbindung	9.57
Gussrohre mit Zementmörtelumhüllung (ZMU)	9.61
Gussrohre mit Polyethylumhüllung (PEU)	9.69
Gussrohre mit Polyurethaniumhüllung (PUX)	9.77
Wärmekompensierende duktile Gussrohre WKG	9.83
Grabenloser Einbau	
Horizontalspühlbohrverfahren	9.87
Berstlining	9.89
Raketenpflugverfahren	9.90

Montageset

Montageset

Entsprechend ihren Anwendungsvoraussetzungen erhalten Rohre und Formstücke von SAINT-GOBAIN unterschiedliche Beschichtungen. Laut Einbauanleitungen sind Beschichtungen von Rohrsystemen bei Verletzung oder Beschädigung auszubessern. Gleiche Voraussetzungen gelten auch beim Ablängen von Rohren. Nach dem Schneiden und Anfasen sind die blanken Gussflächen nachzubessern. Zur Vereinfachung stellt Saint Gobain ein Montageset zur Verfügung, das auf das Rohrsystem abgestimmt ist.

Montageset Wasser



Montageset Wasser bestehend aus:

- 1 Pinsel
- 1 Farbdose blau
- 1 Lappen aus Baumwolle
- 1 Gleitmittel Neutrex T
- 1 Doppelmeter
- 1 Ölkreide gelb
- 1 Schaber
- 1 Taster
- 1 Einbauanleitung Wasser

Verlegeset

Schaber und Taster



Der ungefähre Bedarf von NEUTREX T für eine Rohrleitung errechnet sich nach folgender Formel:

$$\text{Gleitmittel-Menge } Q \text{ (g)} = \frac{\text{Baulänge [m]}}{100} \times 2,5 \times \text{DN}$$

$$\text{Beispiel: } 250 \text{ m DN } 200: Q = \frac{250}{100} \times 2,5 \times 200 = 1250 \text{ g}$$

Das Gleitmittel Neutrex T ist in 250 g - Tuben erhältlich.

Gleitmittel

NEUTREX T



HINWEIS!

Zubehör von SAINT-GOBAIN ist für die von uns hergestellten Rohrsysteme getestet und umweltverträglich. Für Anwendungen in der Trinkwasserversorgung liegen hygienische Prüfzeugnisse vor. Wir machen darauf aufmerksam, dass bei Verwendung von Fremdprodukten unsere Gewährleistung entfällt.

HINWEIS!

Montagegeräte zu den einzelnen Verbindungsarten finden Sie ab Seite 9.22.



Montagegeräte



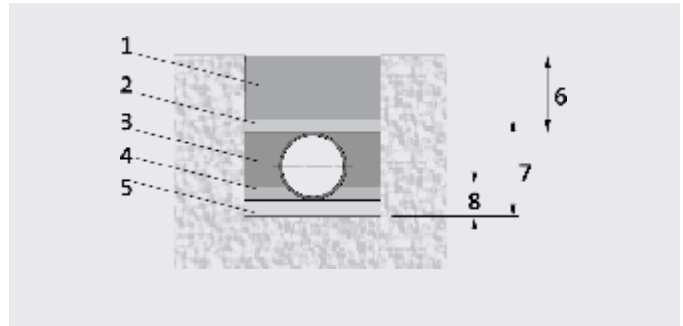
NATURAL-Formstück

Gradzahl	Bogenmaß
11,25°	1/32
22,5°	1/16
30°	1/12
45°	1/8
90°	1/4

Bogenmaß für Formstücke

Leitungs- / Bettungszone nach DIN EN 805

- 1 Hauptverfüllung
- 2 Abdeckzone
- 3 Seitenverfüllung
- 4 obere Bettungszone
- 5 untere Bettungszone
- 6 Überdeckungszone
- 7 Leitungszone
- 8 Bettungszone



Rohrgraben und Leitungszone

Die Leitungszone bestimmt ganz wesentlich die Last- und Spannungsverteilung am Rohrumfang. Sie besteht aus der Bettung, der Seitenverfüllung und der Abdeckung.

Bettung, Seitenverfüllung und Abdeckung werden häufig zusammen hergestellt. Hierfür ist geeigneter Boden, der die Rohrleitungsteile und die Umhüllung nicht schädigt, beiderseits der Rohrleitung einzufüllen und ausreichend zu verdichten.

Die Dicke der Abdeckung über der Rohrleitung sollte im Regelfall 30 cm, mindestens aber 15 cm über dem Rohrschaft bzw. 10 cm über der Rohrverbindung betragen. Die Verdichtung darf in diesem Bereich nur mit Handstampfern oder mit geeigneten leichten Verdichtungsgeräten ausgeführt werden.

Rohrgraben und Rohrbettung

Grabensohle

Nach DIN EN 805 ist die Grabensohle so herzustellen, dass die Rohrleitung auf der ganzen Länge satt aufliegt.

Kopflöcher

Für eine fachgerechte Montage der Rohrverbindung sind ausreichend große Kopflöcher auszuheben.

Bettung

In der Regel eignet sich der anstehende Boden für die Bettung von Rohren aus duktilem Gusseisen. Die Grabensohle wird in diesem Fall zur unteren Bettung.

Nicht geeignet für die Bettung der Rohrleitung sind Steine, Fels, nicht tragfähiger oder gelöster und unverdichteter Boden. In felsigem und steinigem Untergrund ist der Rohrgraben etwas tiefer auszuheben. Die Höhe der unteren und oberen Bettung ist von der Art der Rohrumhüllung und dem Rohraußendurchmesser abhängig. Ist der anstehende Boden als Bettungsmaterial ungeeignet, wird die Bettung aus verdichtbarem Sand, Kiessand oder gesiebtem Boden entsprechend DIN EN 805 (jedoch keine Schlacke oder andere aggressive Stoffe) hergestellt, ggf. als Einbau- oder Montagehilfe verwendete Hölzer sind vor dem Verfüllen der Leitungszone zu entfernen.

Bettung

Bettung auf anstehenden Boden

Bettung auf anstehenden Boden

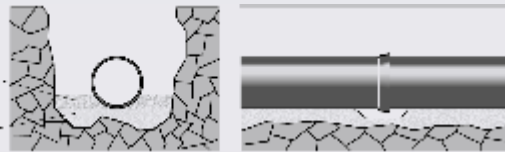


obere Bettungszone

obere Bettungsschicht

untere Bettungszone

untere Bettungsschicht



Das geeignete Einbaumaterial für die Rohrleitungszone ist abhängig von der Rohrumhüllung

Art des Rohraußenschutzes	rundkörniges Material Sand / Kies		gebrochenes Material Splitt / Schotter	
	Siebdurchgang	Größtkorn	Siebdurchgang	Größtkorn
BioZinalium	0 - 32 mm	63 mm	0 - 16 mm	32 mm
PE-Umhüllung (PE-G)	0 - 2 mm	4 mm	-	-
PE-Umhüllung (PE-H)	0 - 6 mm	15 mm	0 - 6 mm	15 mm
PU-Umhüllung (PUX)	0 - 6 mm	15 mm	0 - 6 mm	15 mm
ZM-Umhüllung (ZMU)	0 - 63 mm	100 mm	0 - 63 mm	100 mm

Einbaumaterial für die Rohrleitungszone

WKG - SB

Anforderung an Recyclingmaterial

Für Rohre aus duktilem Gusseisen, wärmedämmte mit Mantelrohr aus Polyethylen (WKG-SB), gelten die gleichen Anforderungen an das Bettungsmaterial wie für duktile Gussrohre mit PE-Umhüllung (PE-H).

Wird für die Rohrumhüllung Recyclingmaterial verwendet, so ist für dessen Verwendbarkeit die Bewertung nach DVGW Arbeitsblatt GW 9 zu beachten.

Kürzen von Rohren aus duktilem Gusseisen

Das Kürzen von Rohren aus duktilem Gusseisen mit ZM-, PE- und PUX-Umhüllung sowie das Kürzen von UNIVERSAL TIS-K Rohren mit Schweißwulst sind in den jeweiligen Montageanleitungen in diesem Kapitel beschrieben.

Beim Trennen von Rohren mit Schweißbraupe muss diese nachträglich aufgebracht werden (siehe Schweißen Seite 9.10).

Bei Rohrleitungen werden zum Einbau von Bögen, Abgängen und Armaturen Rohrstücke in verschiedenen Längen benötigt. Die genauen Längen ergeben sich erst auf den Baustellen.

Vor dem Trennen oder Kürzen von Ein- oder Doppelflanschrohren ist der Außendurchmesser zu prüfen!

Trenngeräte

Zum Schneiden von Rohren aus duktilem Gusseisen werden Trennschleifgeräte mit verschiedenen Antriebsarten verwendet. Das können von Baustellenaggregaten abhängige Geräte mit elektrischem Antrieb oder Druckluftantrieb bzw. unabhängige Geräte mit Benzinmotor sein. In vielen der handelsüblichen Trennschleifgeräte können sowohl Trennscheiben zum Schneiden als auch Schruppscheiben zum Abrunden der Schnittkante eingesetzt werden.

Für Gussrohre mit Zementmörtelauskleidung haben sich in der Praxis Trennscheiben vom Typ C 24R-BF (EN 12413) aus Siliziumkarbid bewährt. Das sind Trennscheiben für Stein, die sich sehr gut zum Schneiden von Gusseisen und Zementmörtel eignen.

Erfahrungen haben gezeigt, dass sich zum Schneiden von Rohren mit DUCTAN-Auskleidung sogenannte UNIVERSAL-Trennscheiben eignen. Mit dieser Art von Trennscheibe kann mit wenig Druck, niedriger Geschwindigkeit und geringer Temperaturentwicklung ein gleichmäßiger Schnittverlauf erreicht werden.

Alternativ können zum Trennen von Rohren aus duktilem Gusseisen mit Zementmörtel-Auskleidung auch Diamant-Kettensägen mit galvanischem Diamantbesatz auf der Schneidkette zum Einsatz kommen. Diamant-Kettensägen (zweckmäßige Schwertlängen von 40cm bis 63cm) sind wahlweise mit Benzin oder Hydraulikantrieb und integrierter Wasserkühlung für Schmierung, Kühlung und Staubbindung erhältlich.

Empfohlene Trennscheiben

	Rohre mit Zementmörtelauskleidung	Rohre mit DUCTAN-Auskleidung
Trennen	Trennscheiben für Stein z.B.: Typ C24R-BF	UNIVERSAL Diamant-Trennscheibe z.B.: 4 x 4 EXPLORER+ (Fa. Norton)
Anfasen	Schruppscheiben für Stein z.B.: Typ RS 66	Fächerscheibe für Stahl z.B.: Typ ZK 40



Gussrohre sind grundsätzlich nur in dem dafür vorgesehenen Schnittbereich zu schneiden. Das Rohr soll auf die ebene Erde oder auf Kanthölzer so aufgelegt werden, dass beim Schneiden weder die Trennscheibe eingeklemmt noch die Restrohrwand abgerissen wird.

Anreißen

Eine Markierungslinie rund um das Rohr erleichtert den geraden Schnitt. Sie wird einfach entlang einem Stahlband angerissen, das um das Rohr gelegt wird.



Schneiden

Mit der Trennscheibe durchsticht man an einer Stelle die Rohrwand aus Gusseisen und Auskleidung. Entlang der Markierungslinie wird dann das Rohr in einem Arbeitsgang geschnitten.

Nach dem Trennen von Rohren mit DUCTAN-Auskleidung ist diese zu entgraten.



Anfasen

Für die Montage in Steckmuffen wird das neue Einsteckende angefasst. Nur so darf das Einsteckende in die Muffe eingeschoben werden, ohne die Dichtung zu beschädigen oder aus ihrem Sitz zu drücken. Das Abschrägen erfolgt mit einer Schruppscheibe (siehe Seite 9.6).



Nachstreichen

Anschließend wird die blanke Metallfläche mit einem dem Außenschutz des Rohres entsprechenden Lack nachgestrichen. In Abhängigkeit der Lagerungs- bzw. Umgebungsbedingungen von Kunstharzlacken kann es an der Lackoberfläche im Gebinde zu einer "Hautbildung" kommen, die jedoch keinen Einfluss auf die Qualität oder die Verarbeitbarkeit des Lackes hat. Vor der Verarbeitung wird empfohlen, die Haut vollständig zu entfernen und den Lack homogen aufzurühren.

Markieren der Einstecktiefe

Die Markierung der Einstecktiefe ist abhängig von der Verbindungsart und ist auf Seite 9.9 dargestellt.

Arbeitsgänge beim Trennen

Persönliche Schutzausrüstung

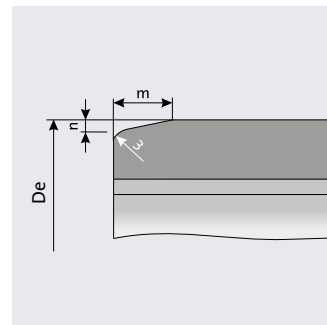


Trennen

Rohraußendurchmesser min/max und Maße für Anfasung Serie DN

**TYTON
STANDARD
UNIVERSAL**

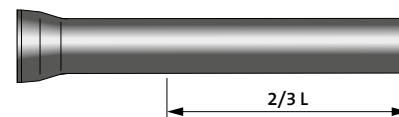
DN	Maße [mm]				DN	Maße [mm]			
	De _{min}	De _{max}	n	m		De _{min}	De _{max}	n	m
80	95,3	99,0	3	9	600	631,0	636,0	3	9
100	115,2	119,0	3	9	700	733,7	739,0	5	15
125	141,2	145,0	3	9	800	837,5	843,0	5	15
150	167,1	171,0	3	9	900	940,2	946,0	5	15
200	219,0	223,0	3	9	1000	1043,0	1049,0	5	15
250	270,9	275,0	3	9	1200	1249,2	1256,0	5	15
300	322,7	327,0	3	9	1400	1455,4	1463,0	7	20
350	374,6	379,0	3	9	1600	1660,6	1669,0	7	20
400	425,5	430,0	3	9	1800	1866,8	1876,0	8	23
500	528,2	533,0	3	9	2000	2073,0	2083,0	8	23



Schnittfähigkeit

Alle Rohre \leq DN 700 sind Schnittrohre. Diese sind auf 2/3 der Baulänge, gemessen vom Einsteckende, schnittfähig und haben keine Kennzeichnung.

Schnittrohre $>$ DN 700 werden auf gesonderte Bestellung geliefert. Sie sind auf 2/3 ihrer Baulänge, gemessen vom Einsteckende, montagefähig und durch 2 gelbe Kreisringe auf der Muffenstirn gekennzeichnet.



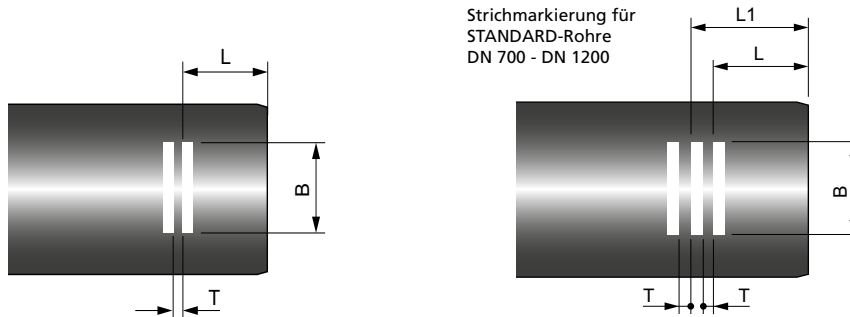
Die Montagefähigkeit der Rohre kann vor dem Schneiden durch Messen des Aussendurchmessers mittels Circometer geprüft werden.

Nach dem Trennen, Anfasen und Nachstreichen der Schnittkante, muss die Spitzendmarkierung, für die korrekte Montage, auf das Einsteckende mittels Ölkreide, die in den jeweiligen Montagesets enthalten ist, aufgebracht werden.

Die weitere Montage erfolgt, unter Berücksichtigung der max. Abwinkelbarkeit, nach der jeweiligen Montageanleitung.

Markieren der Einstecktiefe

**TYTON
STANDARD
UNIVERSAL**



DN	Maße [mm]								Anzahl der Kennzeichnung am Umfang
	TYTON		STANDARD			UNIVERSAL		B	
	$L +2_{-1}$	$T \pm 1$	$L +2_{-1}$	$L1 +2_{-1}$	$T \pm 1$	$L +2_{-1}$	$T \pm 1$		
80	69	13	70	-	10	106	10	100	1
100	73	13	72	-	10	135	10		2 x 180°
125	76	13	75	-	10	135	10		
150	79	13	78	-	10	142	10		3 x 120°
200	85	13	84	-	10	150	10		
250	90	13	84	-	10	160	10		
300	92	16	84	-	10	174	10		
350	-	-	88	-	10	180	10		
400	-	-	90	-	10	170	10		
500	-	-	95	-	10	195	10		
600	-	-	105	-	10	200	10		
700	-	-	120	159	15	248	10		
800	-	-	130	160	15	-	-		
900	-	-	135	160	15	-	-		
1000	-	-	135	160	15	-	-		
1200	-	-	158	185	15	-	-		
1400	-	-	194	-	20	-	-		
1600	-	-	209	-	20	-	-		
1800	-	-	216	-	20	-	-		
2000	-	-	235	-	20	-	-		

Schweißtechnische Empfehlungen DVS 1502-1

ACHTUNG:

Die Empfehlung gilt nicht für Formstücke sowie Rohrleitungsteile aus Grauguss nach DIN EN 1561!

Verfahren und Elektroden

Schweißtechnische Empfehlungen für das Lichtbogenhandschweißen an Rohren aus duktilem Gusseisen

Grundlagen für die schweißtechnischen Empfehlungen sind die DVS 1502-1 und -2.

Anwendungsbereich

An Rohren aus duktilem Gusseisen können in folgenden Fällen Schweißarbeiten durchgeführt werden:

- Schweißraupen für längskraftschlüssige Muffenverbindungen
- Anschweißen von Stutzen DN 1 - 3" aus Stahl
- Abgängen bis $DN2 < 0,5 \times DN1$ ($DN2_{max} = 200 \text{ mm}$)
- Mauerflansche für das Einbinden in Bauwerke

Angewendet wird das Lichtbogenschweißen mit zugelassenen Stabelektroden auf Nickelbasis nach DIN EN ISO 1071.

- Lichtbogenhandschweißen, E, ISO 4063: 111.
- UTP 86 FN Ø3,2.

Vorbereitung zum Schweißen

- Die Rohrwandtemperaturen sollen beim Schweißen nicht unter + 5°C liegen.
- Der Arbeitsplatz muss trocken sein.
- Die Schweißzone muss metallisch blank sein. Verunreinigungen bzw. Zinküberzüge müssen durch Feilen oder Schleifen entfernt werden.
- Nadellöcher (Pinholes) dürfen nicht überschweißt werden. Sie sollen bis zum Grund ausgeschliffen werden.

Durchführung der Schweißarbeit



Stromart

Für das Schweißen kann mit Gleich- oder Wechselstrom gearbeitet werden. Im Einzelfall sind die Verarbeitungsrichtlinien der Elektrodenhersteller zu beachten.

Schweißkennwerte

Die von den Elektrodenherstellern angegebenen Stromstärken sind Richtwerte.

Heften

Zu schweißende Teile müssen an mindestens zwei Stellen geheftet werden. Die Ausläufe von Heftnähten sollen flach sein, damit sie überschweißt werden können; dies kann gegebenenfalls durch Schleifen erreicht werden. Die Heftnähte sind auf Rissfreiheit zu prüfen. Gerissene Heftnähte sind auszusleifen.

Vorwärmen

Bei Rohren mit Wanddicken über 12 mm ist vor dem Schweißen der Wurzellage der Schweißnahtanfang auf einer Länge von mindestens viermal Rohrwanddicke auf etwa 200°C vorzuwärmen.

Sofern an wassergefüllten Rohren ohne Zementmörtelauskleidung geschweißt werden muss, ist eine Vorwärmung auf den gesamten Schweißbereich auszudehnen.

Schweißen

Jede Naht ist möglichst in einem Arbeitsgang zu schweißen. Nach Arbeitsunterbrechung ist stets auf etwa 200°C vorzuwärmen. Beim Schweißen sollen die Stabelektroden pendelnd geführt werden.

Für die Herstellung formschlüssiger Verbindungen benötigt man eine umlaufende Schweißbraupe am Einsteckende. Erfahrungsgemäß wird, abhängig von der Nennweite, für 8–10 cm Schweißbraupenlänge eine Elektrode benötigt.

Hinweise zum Auftragen einer Schweißbraupe:

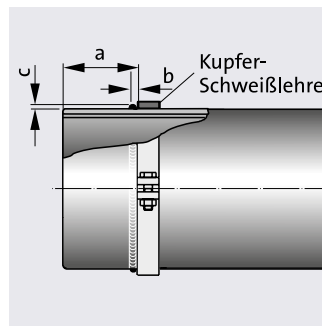
- Der Arbeitsplatz muss trocken sein.
- Zur Schweißnahtvorbereitung sind die Gussflächen von Ölen, Fetten, Farbresten, Rost und Sand zu reinigen. Die Deckbeschichtung im Bereich der Schweißbraupe muss vollständig entfernt werden, der metallische Korrosionsschutz muss nicht zwingend entfernt werden.
- Die Kupferschweißlehre wird entsprechend der Abstandsangaben der nachfolgenden Tabelle auf dem Einsteckende befestigt.
- Die Rohrwandtemperaturen sollen nicht unter +5° C liegen.
- Die Auftragsschweißung wird vorzugsweise stehend geschweißt.
- Die Schweißbraupe ist möglichst in einem Arbeitsgang zu schweißen.
- Beim Schweißen sollen die Stabelektroden pendelnd geführt werden.
- Die Vorgaben bezüglich der Schweißnahthöhe- oder breite sind entsprechend u. a. Tabelle zu prüfen.
- Nicht auf Dichtheit beanspruchte Teile, beispielsweise Schweißbraupe und Mauerflansche, werden stichprobenweise auf Oberflächenfehler geprüft.
- Nach dem Reinigen der Schweißbraupe wird diese mit einem Schutzanstrich sorgfältig nachgestrichen.

Durchführung der Schweißarbeit



Schweißbraupen für längkraftschlüssige Muffenverbindungen

DN	Maße [mm]			DN	Maße [mm]		
	a	b	c		a	b	c
80	85 ± 3	5 - 8	3 - 4	500	125 ± 3	8 - 11	4 - 5
100	90 ± 3	5 - 8	3 - 4	600	135 ± 3	8 - 11	4 - 5
125	95 ± 3	5 - 8	3 - 4	700	158 ± 3	9 - 13	4 - 5
150	95 ± 3	5 - 8	3 - 4	800	150 ± 2	9 - 13	4,5 - 5,8
200	100 ± 3	5 - 8	3 - 4	900	155 ± 2	9 - 13	4,5 - 5,8
250	110 ± 3	5 - 8	3 - 4	1000	165 ± 2	9 - 13	4,5 - 5,8
300	115 ± 3	6 - 9	3 - 4	1200	170 ± 2	11 - 20	5,5 - 6,7
350	115 ± 3	8 - 11	3,5 - 4,5	1400	190 ± 2	11 - 15	5,5 - 6,8
400	113 ± 3	8 - 11	3,5 - 4,5	1600	195 ± 2	13 - 17	5,5 - 6,8



Kupferschweißlehre

für das Aufbringen der Schweißbraupe für UNIVERSAL TIS-K

Bei DN > 600 ist das Schweißen zwischen zwei Lehren vorteilhaft

Anschweißen von Stutzen und Abgängen aus duktilem Gusseisen

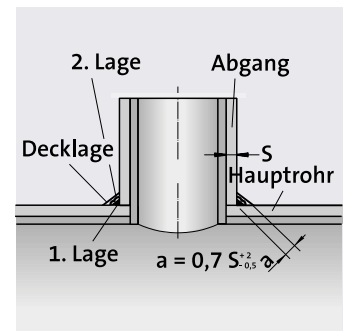
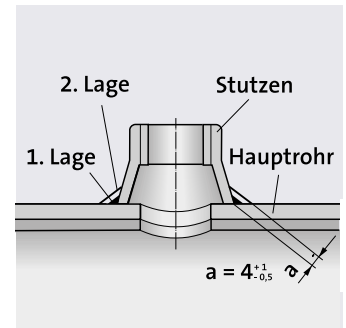
Das Schweißen an NATURAL-Rohren der Druckklassen

- C 40 / 50 (DN 80 - 200)
- C 40 (DN 250 - 300) ist nicht zulässig!

Die Stutzen können nach der Vorbehandlung der Schweißzone mit Kehlnähten angeschweißt werden. Die Schweißnaht besteht im allgemeinen aus zwei Lagen. Die zweite Lage wird zwischen Hauptrohr und Stutzen über die Wurzel hinweg gependelt. Die fertige Naht soll flach bis leicht hohl sein.

Die Prüfung auf Dichtheit wird vor dem Anbohren durchgeführt. An Wasserleitungen wird mit einem Wasserinnendruck von PFA + 5 bar geprüft.

Die Nennweite der Abgänge darf höchstens die Hälfte der Nennweite des Hauptrohres betragen. Die Abgänge werden mit Kehlnähten angeschweißt. Geschweißt wird im allgemeinen in zwei Lagen. Die zweite Lage wird zunächst zwischen Wurzel und Hauptrohr und dann zwischen Wurzel und Abgang pendelnd geschweißt. Die fertige Schweißnaht soll flach bis leicht konkav sein und ein a-Maß von $0,7 \times S + 2/-0,5$ mm am Abgang haben. Bei der Abgangsnennweite DN 200 kann zur Erreichung des a-Maßes noch eine Decklage geschweißt werden.



Prüfen von angeschweißten Stutzen und Abgängen

Eine Wasserdichtheitsprüfung kann entsprechend dem DVGW-Arbeitsblatt W 400-2 an liegenden Leitungsabschnitten, an denen Reparaturen durchgeführt werden oder an neuen Rohrabschnitten unter 30 m Länge, entfallen.

Die Schweißnähte des angeschweißten Stutzens oder Abgangs sollten mittels Farbeindringverfahren (Spotcheck) auf Risse geprüft werden.

Anschließend die blanke Metallfläche mit einem dem Außenschutz des Rohres entsprechenden Lackes nachstreichen.

Zulässige Druckstufe DN₁ - DN₂ [bar]

		DN ₂				
		50	80	100	150	200
DN ₁	100					
	150					
	200		40			
	250					
	300					
	400			25		
	500					
	600					
700					16	
800						

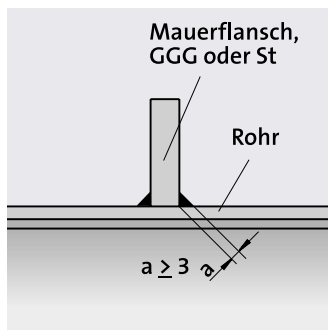
Rohre mit Mauerflanschen werden für das Einbinden in Bauwerke verwendet. Durch Schweißen ist es möglich, Mauerflansche an beliebiger Stelle des Rohrschaftes zu befestigen.

Mauerflansche werden als Ringsegmente geliefert.

Die Segmente müssen am Rohr eng anliegen.

Ringsegmente werden nach dem Anschweißen am Rohr miteinander verschweißt.

Bei Mauerflanschen ist ein Schutzanstrich nicht notwendig.



Mauerflansche werden mit Kehlnähten angeschweißt; dabei darf ein a-Maß von 3 mm nicht unterschritten werden.

Die erste Lage soll wechselweise, in Strecken von jeweils ca. 100 mm (eine Elektrode) geschweißt werden.

Die Schweißnahtlänge ist nach den betrieblichen Anforderungen festzulegen (zulässige Schubspannung $\tau_{zul} = 130 \text{ N/mm}^2$).

Eine thermische Nachbehandlung von Schweißverbindungen oder geschweißten Teilen ist nicht erforderlich.

Die Schweißnähte sind einer Sichtprüfung zu unterziehen und nach Richtlinie DVS 1502-2 auf Dichtheit zu prüfen. Zusätzlich kann nach dem Farbeindringverfahren auf Oberflächenfehler geprüft werden.

Nicht auf Dichtheit beanspruchte Schweißnähte, z.B. bei Mauerflanschen, werden stichprobenweise auf Oberflächenfehler geprüft.

Beim Prüfen festgestellte Fehler, wie Oberflächenporen oder Risse in oder neben der Schweißnaht, müssen vor dem Ausbessern vollständig ausgeschliffen und unter Beachtung von Abschnitt 5 der DVS 1502-1 geschweißt werden. Fehler dürfen nur einmal ausgebessert werden.

Anschweißen von Mauerflanschen aus duktilem Gusseisen oder aus Stahl

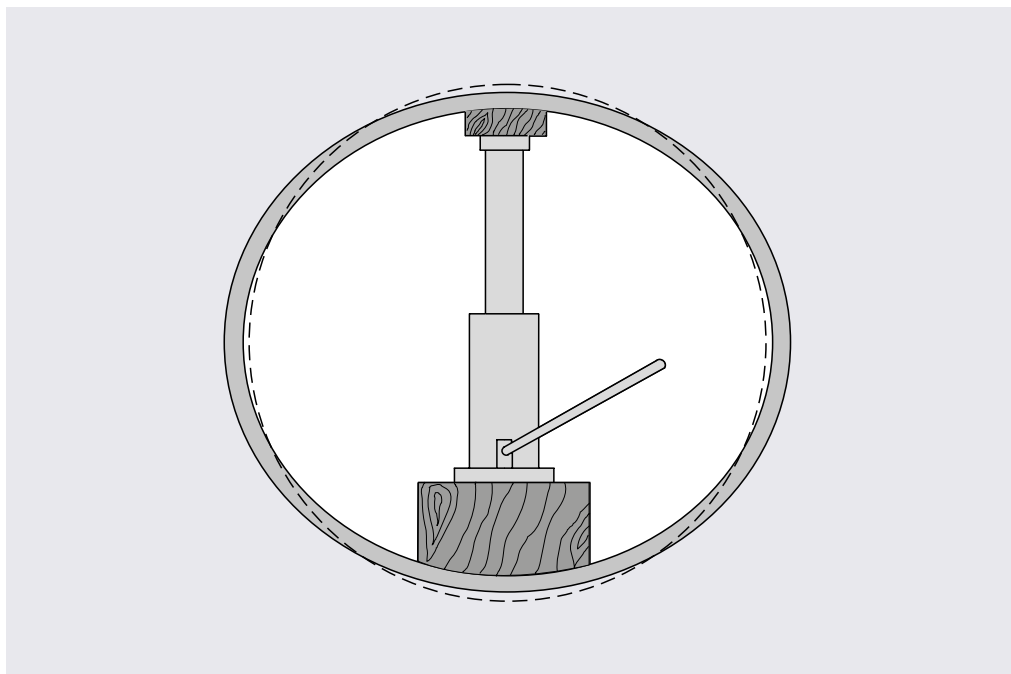
Das Schweißen an NATURAL-Rohren der Druckklassen

- C 40 / 50 (DN 80 - 200)
- C 40 (DN 250 - 300) ist nicht zulässig!

Wärmenachbehandlung

Prüfung

Runden von Rohren



Bei größeren Nennweiten (in der Regel ab DN 800) können, insbesondere bei Schnittrohren, Ovalitäten auftreten. Mit Hilfe geeigneter hydraulischer oder mechanischer Vorrichtungen können die Rohre gerundet werden. Am besten eignen sich Hydraulikzylinder.

Es ist zweckmäßig, das Rohr so auszurichten, dass der größere Durchmesser des zu rundenden Rohres in der Waagerechten liegt.

Die Druckkräfte, die beim Runden entstehen, müssen so auf die Auflagefläche verteilt werden, dass die Zementmörtelauskleidung nicht beschädigt wird; z.B. durch Unterlegen von Hölzern. Das zu montierende Rohr wird mit dem Einsteckende an den Zentrierbund des bereits liegenden Rohres gelegt und soweit gerundet, bis es eingeschoben werden kann. Die Vorrichtung erst nach Rohrmontage entfernen.

Für Ausbesserungen von Schäden an der Zementmörtel-Auskleidung bietet SAINT-GOBAIN ein Reparaturset an, bestehend aus:

- Trockengemisch aus Sand und Zement (330 – 335 g)
- einem Messbecher
- einem Spachtel
- einer Gebrauchsanleitung

HINWEIS!

Die Trockenmischung und die Wassermenge des Messbechers sind so ausgewählt, dass sich der daraus hergestellte Frischmörtel gut verarbeiten lässt und die hygienischen Anforderungen des erhärteten Reparaturmörtels erfüllt werden.

Art und Ausführung des Reparatursets kann variieren. Die beiliegende Gebrauchsanleitung ist zu beachten.



Erforderliche Rohstoffe und Werkzeuge



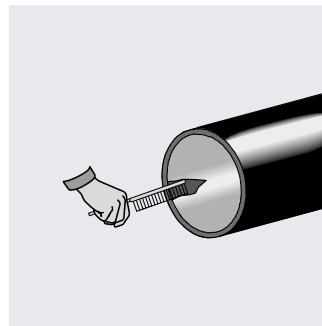
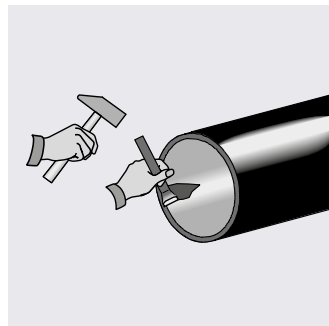
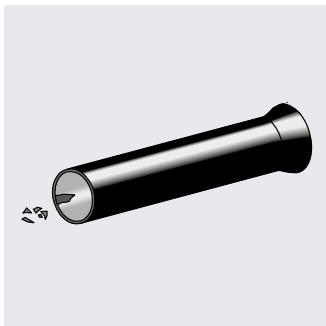
1. Vorbereiten der Reparaturstellen

Die beschädigten losen Stellen der ZementmörtelAuskleidung werden mit Hammer und Meißel vorsichtig abgetragen. Bei Hohlstellen ist der Zementmörtel bis zum Metallgrund des Gussrohres zu entfernen. Diese Arbeit ist so auszuführen, dass die intakte ZementmörtelAuskleidung in der Umgebung der Reparaturstelle nicht beschädigt wird. Bei dieser Arbeit ist eine Schutzbrille zu tragen, um Augenverletzungen zu vermeiden. Die zu reparierende Stelle wird von losem Sand und Staub befreit.

Erforderliche Werkzeuge:

Spachtel, Hammer, Drahtbürste und Meißel

Die Werkzeuge müssen sauber, d. h. öl- und fettfrei sein!



Arbeitsanleitung für Reparaturset zum Ausbessern von Fehlstellen in ZM-Auskleidungen

Arbeitsanleitung für Reparaturset zum Ausbessern von Fehlstellen in ZM-Auskleidungen

2. Anmachen des Frischmörtels

1. Schütten Sie den gesamten Beutel der Trockenmischung in einen sauberen Behälter.
2. Füllen Sie den Messbecher bis zum Rand mit Trinkwasser.
3. Gießen Sie das Wasser unter Rühren in den Behälter.
4. Etwa 1 Minute lang mischen, bis ein homogener Mörtel entsteht.

3. Verarbeiten des Frischmörtels

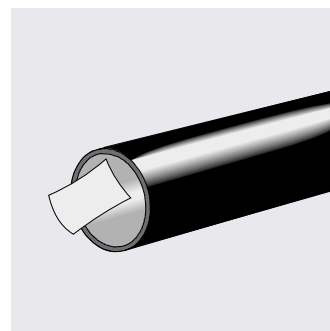
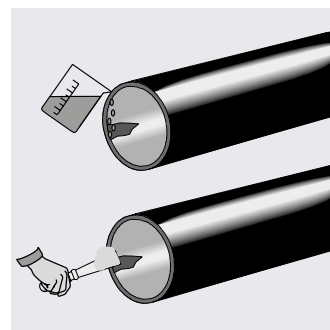
Die nach Abschnitt 1 vorbereitete Reparaturstelle wird mit Wasser angefeuchtet. Der Frischmörtel wird mit dem Spachtel aufgetragen und an der Oberfläche geglättet.

Verarbeitungstemperatur mindestens + 5° C
Untergrundtemperatur

4. Nachbehandeln der Reparaturstellen

Für ein einwandfreies Aushärten des Frischmörtels ist eine hohe Luftfeuchtigkeit vorteilhaft. Um rasches Austrocknen des Frischmörtels z. B. bei Sonneneinstrahlung, hohen Temperaturen oder Zugluft zu vermeiden, ist es ratsam, die Reparaturstellen mit sauberer PE-Folie abzudecken.

Die Trockenzeit Im Freien beträgt bei einer Temperatur > 5 °C für mindestens 8 Stunden.



Reparaturmaterial

Zum Ausbessern von kleinen Schadstellen, die während des Transportes oder auf der Baustelle entstanden sind, stellt SAINT-GOBAIN für epoxidharzbeschichtete Formstücke spezielle Reparaturmaterialien zur Verfügung.

Reparaturen von Schadstellen können mit einem Zwei-Komponenten Epoxidharz durchgeführt werden. Folgende Materialien werden benötigt:

- Mischrohr zu 2-Komponenten Kartusche (1)
- 2-Komponenten Kartusche (2)
- Adapter zu 2-Komponenten Kartusche (3)
- Stößel zu 2-Komponenten Kartusche (4)
- Handdruckpistole (über Fachhandel zu beziehen)

**Reparatur an der Epoxy Pulverbeschichtung****Verarbeitung****Handhabung**

Das Mischrohr übernimmt die Homogenisierung der beiden Komponenten. Ist kein Mischrohr vorhanden, müssen die beiden Komponenten mit einem Rührstab homogen vermischt werden. Der Untergrund muss trocken, öl-, fett- und oxidationsfrei sein. Die Temperatur des Untergrundes muss mindestens 3° C über dem Taupunkt der umgebenden Luft liegen. Die Mindesttemperatur für die Verarbeitung beträgt 5° C.

Härtung

Tropfzeit: 23° C: 15 Minuten
 Staubtrocken: 23° C: ca. 2 Stunden
 Aushärtung: 23° C: 24 Stunden

Reparatur an der DUCTAN-Auskleidung

Reparaturmaterial

Zum Ausbessern von kleinen Schadstellen, die während des Transportes oder auf der Baustelle entstanden sind, stellt SAINT-GOBAIN für die DUCTAN-Auskleidung spezielle Reparaturmaterialien zur Verfügung.

Reparaturen von Schadstellen können mit einem Zwei-Komponenten Epoxidharz durchgeführt werden. Folgende Materialien werden benötigt:

- Mischrohr zu 2-Komponenten Kartusche (1)
- 2-Komponenten Kartusche (2)
- Adapter zu 2-Komponenten Kartusche (3)
- Stößel zu 2-Komponenten Kartusche (4)
- Handdruckpistole (über Fachhandel zu beziehen)



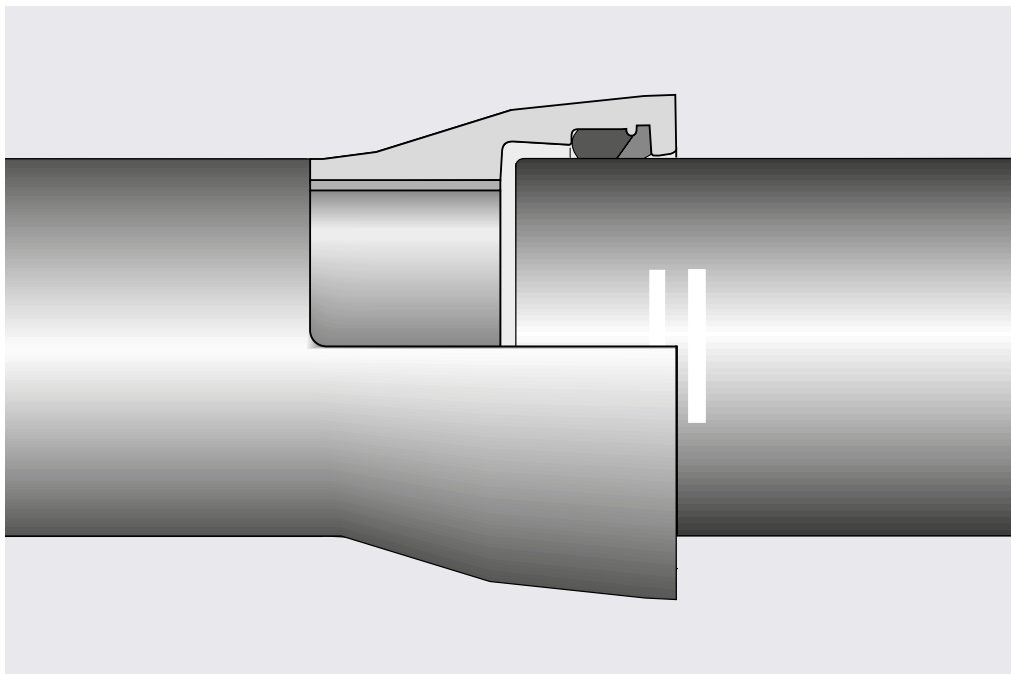
Verarbeitung

Handhabung

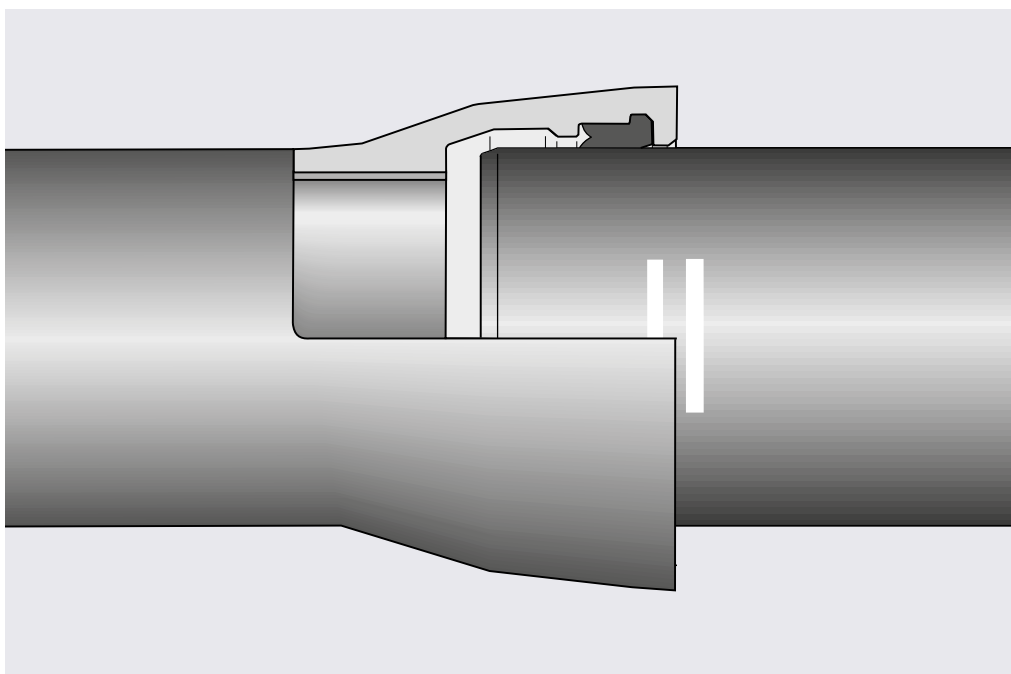
Das Mischrohr übernimmt die Homogenisierung der beiden Komponenten. Ist kein Mischrohr vorhanden, müssen die beiden Komponenten mit einem Rührstab homogen vermischt werden. Der Untergrund muss trocken, öl-, fett- und oxidationsfrei sein. Die Temperatur des Untergrundes muss mindestens 3° C über dem Taupunkt der umgebenden Luft liegen. Die Mindesttemperatur für die Verarbeitung beträgt 5° C.

Härtung

Tropfzeit: 23° C: 15 Minuten
Staubtrocken: 23° C: ca. 2 Stunden
Aushärtung: 23° C: 24 Stunden



Steckmuffenverbindung
TYTON DIN 28603
DN 80 - DN 300



Steckmuffenverbindung
STANDARD DIN 28603
DN 80 - DN 2000

Benötigte Werkzeuge: Montageset Wasser



Montageset Wasser bestehend aus:

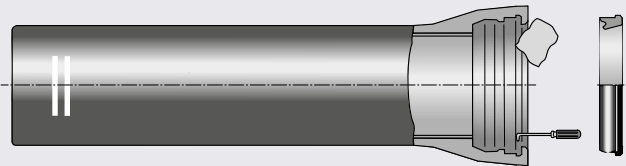
- 1 Pinsel
- 1 Farbdose blau
- 1 Lappen aus Baumwolle
- 1 Gleitmittel Neutrex T
- 1 Doppelmeter
- 1 Ölkreide gelb
- 1 Schaber
- 1 Taster
- 1 Einbauanleitung Wasser

Reinigen der Verbindungssteile

Dichtungen für Wasser aus EPDM.

Zu reinigen sind:

Einsteckende bis Strichmarkierung Muffe innen, insbesondere Dichtungssitz und Haltenut Dichtung

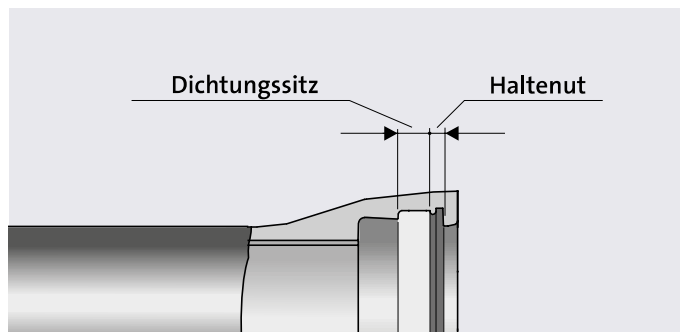


Einsatz von Gleitmittel bei TYTON-Verbindung

ACHTUNG:
Tubeninhalt vor Verunreinigungen schützen. Tube nach jedem Gebrauch verschließen.

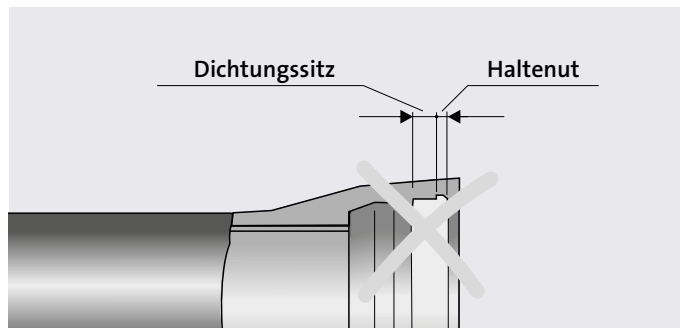
Der Dichtungssitz (hellgraue Kennzeichnung) ist mit Gleitmittel einzustreichen, dabei ist darauf zu achten, dass die Haltenut (dunkelgraue Kennzeichnung) sauber, trocken und frei von Gleitmittel gehalten wird.

Gleitmittel: NEUTREX T



Einsatz von Gleitmittel bei STANDARD-Verbindung

Der Dichtungssitz bei der STANDARD-Verbindung ist **nicht** mit Gleitmittel einzustreichen.



Der ungefähre Bedarf für 100 m Rohrleitung errechnet sich nach der Formel:

Gleitmittel-Menge Q (g) = $2,5 \times DN$

Beispiel: 250 m DN 200: $Q = \frac{250}{100} \times 2,5 \times 200 = 1250$ g

Das Gleitmittel Neutrex T ist in 250 g - Tuben erhältlich.

In der Wasserversorgung müssen Gleitmittel die DVGW Prüfgrundlage VP 641 erfüllen. NEUTREX T ist nach dieser Prüfgrundlage zertifiziert.

ACHTUNG!

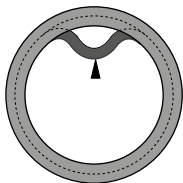
Eine Gewährleistung für unsere Rohrsysteme bezieht sich nur auf Produkte die von SAINT-GOBAIN geliefert werden.



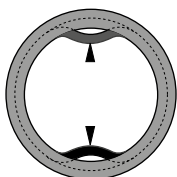
Gleitmittelbedarf für die TYTON und STANDARD-Verbindung



Gereinigte Dichtung herzförmig zusammendrücken.



Dichtung so in die Muffe einsetzen, dass der Haltebund in die Haltenut der Muffe eingreift. Anschließend die Schlaufe glatt drücken.

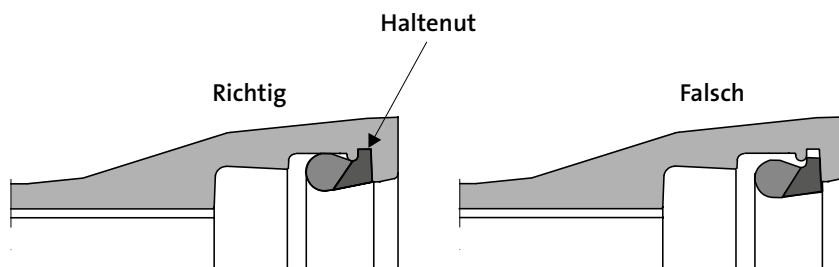


Macht das Glattdrücken der Schlaufe Schwierigkeiten, dann an der gegenüberliegenden Seite eine zweite Schlaufe ziehen. Diese beiden kleinen Schlaufen lassen sich dann ohne Mühe glatt drücken.

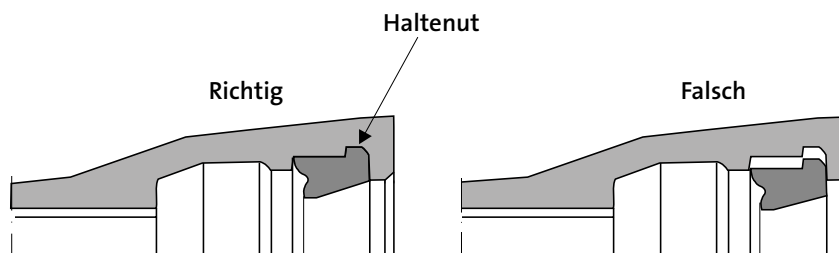
Einlegen der Dichtung

Einlegen der Dichtung

Einlegen der TYTON-Dichtung



Einlegen der STANDARD-Dichtung

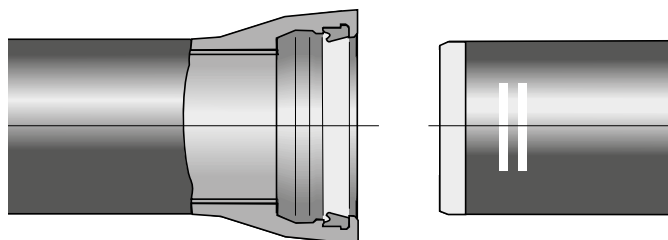


Gleitmittel aufbringen

NEUTREX T

ACHTUNG:
Tubenhalt vor Verunreinigungen schützen. Tube nach jedem Gebrauch verschließen.

Die eingelegte Dichtung und das Einsteckende - besonders an der Anfassung - dünn mit Gleitmittel einstreichen. Bei Frost ist das Gleitmittel und die Dichtung vor der Anwendung in einem warmen Raum zu lagern.



9

Montagegerät V 301

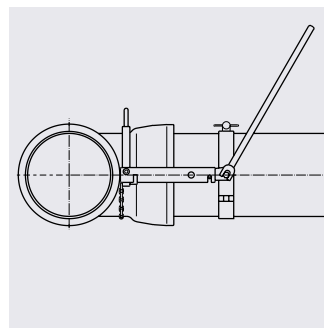
für Rohre und Formstücke DN 80-400 mit Deckbeschichtung.



komplettes Gerät besteht aus:

- 1 Schelle
- 1 Gabelstück
- 2 Hebel

Bei MK- und EU-Formstücken ist zur Montage eine Rundschlinge zu verwenden.

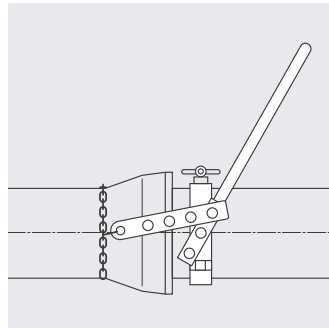


DN	Masse [kg]
80	14
100	14
125	15
150	15,5
200	17
250	18
300	20,5
350	22,5
400	25

TYT / STD

Steckmuffenverbindung TYTON / STANDARD

DN	Masse [kg]
80	4,7
100	4,9
125	5,2
150	5,7
200	6,5
250	8,6
300	9,3
350	11,7
400	12,6



komplettes Gerät besteht aus:
 1 Schelle
 1 Kette
 2 Hebel

Auch zur Montage von
 MK- und EU-Formstücken
 geeignet.

Montagegerät V 300 K
 für Rohre und Formstücke DN
 80-400 mit Deckbeschichtung.



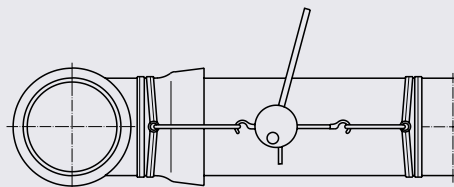
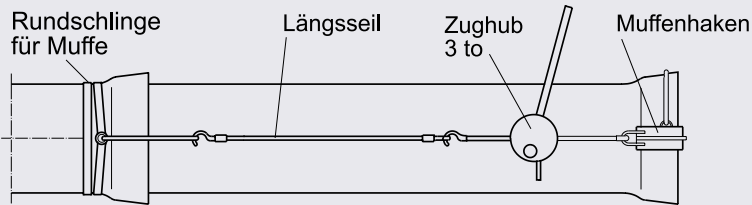
Die Montagekraft für die TYTON / STANDARD-Verbindung in
 Abhängigkeit der Toleranzen beträgt ca. 10 - 50 N pro mm DN.

Montagekraft
 UNIVERSAL
 TYTON
 STANDARD

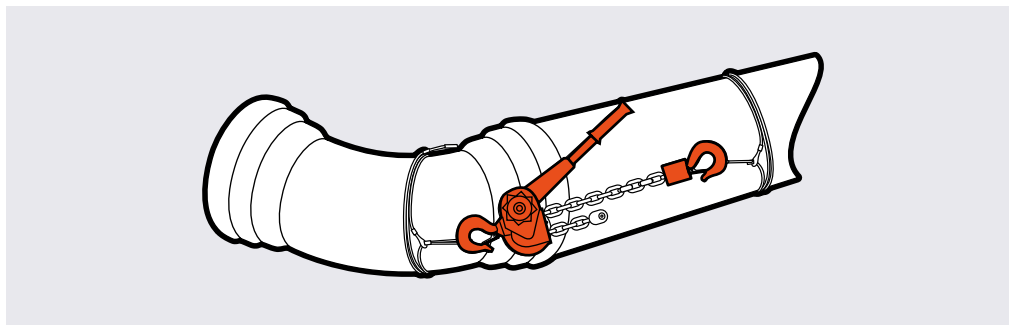
Rohre und Formstücke

Beispiel Rohre

Beispiel Formstücke



Montage der Verbindung TYTON und STANDARD



DN	Rohr/Rohr Kettenzug	Anzahl	Rohr/Formstück Kettenzug	Anzahl
mit Hebeband 2 t, Kettenlänge 2 m				
125	750 kg	1	750 kg	1
150	750 kg	1	750 kg	1
200	1500 kg	1	1500 kg	2
250	1500 kg	1	1500 kg	2
300	1500 kg	2	1500 kg	2
350	1500 kg	2	1500 kg	3
mit Hebeband 3 t, Kettenlänge 3 m				
400	1500 kg	2	1500 kg	3
450	1500 kg	2	1500 kg	3
500	3000 kg	2	3000 kg	2
600	3000 kg	3	3000 kg	2
700	3000 kg	3	3000 kg	3
800	3000 kg	3	3000 kg	3
mit Hebeband 6 t, Kettenlänge 5 m				
900	6000 kg	2	6000 kg	3
1000	6000 kg	2	6000 kg	3
1100	6000 kg	2	6000 kg	3
1200	6000 kg	2	6000 kg	3
mit Hebeband 8 t, Kettenlänge 6 m				
1400	6000 kg	3	6000 kg	3
1500	6000 kg	3	6000 kg	3
1600	6000 kg	3	6000 kg	3
1800	6000 kg	3	6000 kg	3
2000	6000 kg	3	6000 kg	3

DN	Hebeband
	Maße L [mm]
400	2000
500	2000
600	2500
700	2800
800	3200
900	3500
1000	3500
1200	4500
1400	5200
1600	6000
1800	6500
2000	7500

DN	Muffenhaken
60–300	
350–600	
700–1200	
1400–2000	

Hinweis

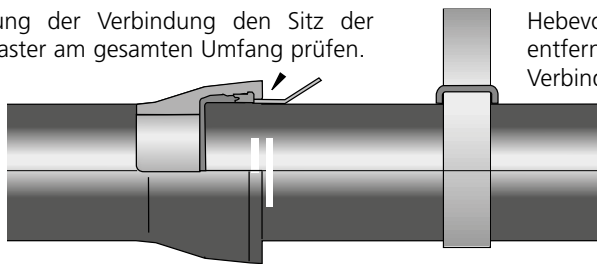
Die Angaben basieren auf Erfahrungswerten und müssen jeweils in Abhängigkeit von der konkreten Einbausituation angepasst werden.

Einsteckende so weit in die Muffe einführen, bis es an der Dichtung zentrisch anliegt. Die Achsen des liegenden und des einzuziehenden Rohres oder Formstückes müssen eine gerade Linie bilden.

Mit dem Einbauwerkzeug das Einsteckende so weit in die Muffe schieben, bis nur noch der zweite Markierungsstrich zu sehen ist.

Je nach örtlichen Verhältnissen können bei der Montage auch Bagger eingesetzt werden. Es ist darauf zu achten, dass die Einschubbewegung langsam durchgeführt wird.

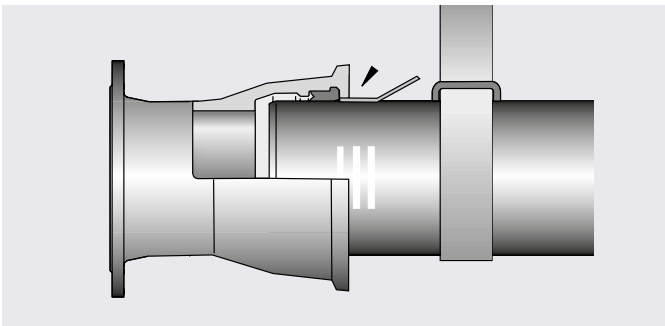
Nach Herstellung der Verbindung den Sitz der Dichtung mit Taster am gesamten Umfang prüfen.



Hebevorrichtung erst entfernen, wenn die Verbindung hergestellt ist.

Rohre DN 700 - DN 1200 werden mit der Verbindung STD-Langmuffe hergestellt und sind mit drei Einschubmarkierungen am Einsteckende gekennzeichnet.

Bei der Verbindung Rohr mit Rohr ist das Einsteckende so weit in die Muffe einzuschieben, bis nur noch ein Markierungsstrich zu sehen ist, um bei maximaler Abwinklung Beschädigungen am Einsteckende oder Muffengrund zu vermeiden.



Beim Herstellen der Verbindung Rohr mit Formstück (mit STD-Kurz-muffe) ist das Einsteckende so weit in die Muffe einzuschieben, bis nur noch zwei der drei Markierungsstriche zu sehen sind.

Montage der Verbindung TYTON und STANDARD

Montage der Verbindung STD-Langmuffe für DN 700 - DN 1200

Montage Rohr mit Rohr

Montage der Verbindung STD für DN 700 - DN 1200

Montage Rohr mit Formstück

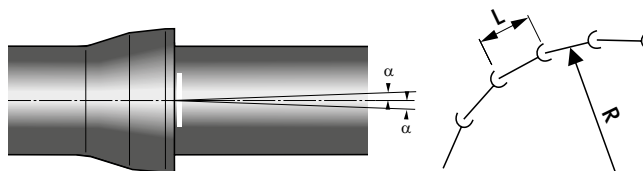
Abwinkeln der Steckmuffen-Verbindungen

Berechnung des Krümmungsradius R

Nach Fertigstellung der Verbindung können Rohre und Formstücke abgewinkelt werden. Der hieraus resultierende Krümmungsradius einer Rohrleitung errechnet sich wie folgt:

$$R = \frac{180 \cdot L \text{ (Rohrlänge)}}{\pi \cdot \alpha} \text{ [m]}$$

1° Abwinklung ergibt beispielsweise auf eine Rohrlänge von 6 m ca. 10 cm Abweichung von der Achse bzw. einen Krümmungsradius von 344 m.



DN	max. Abwinkelbarkeit	
	Rohr [°]	Formstück [°]
80	5	5
100	5	5
125	5	5
150	5	5
200	5	5
250	5	5
300	5	5
350	4	4
400	4	4
500	4	4
600	4	4
700	4	2,5
800	4	2,5
900	4	2,5
1000	4	2,5
1200	4	2,5
1400	3	2,5
1600	3	2,5
1800	2,5	2
2000	2	1,5

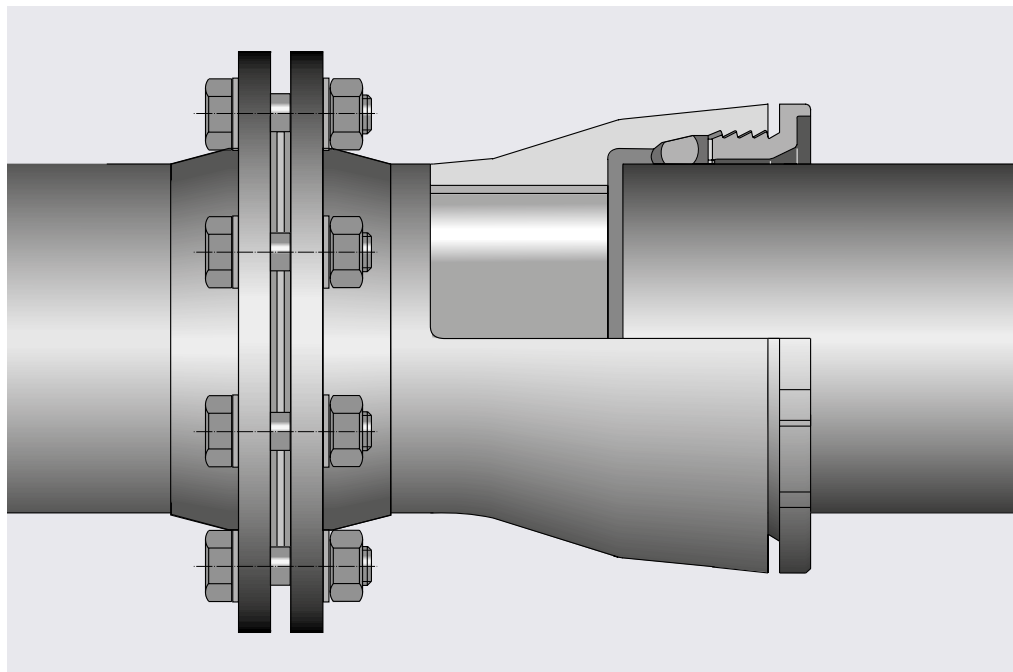
Runden der Rohre

Runden von Rohren

Es kann der Fall eintreten, dass Rohre vor der Montage gerundet werden müssen. Siehe hierzu "Runden von Rohren", Seite 9.14).

Hinweis:

Bei Steckmuffenverbindungen spielt es keine Rolle, ob die Muffen **in** oder **gegen** die Fließrichtung eingebaut werden.



Schraubmuffe SMU
DIN 28601
DN 40 - DN 300

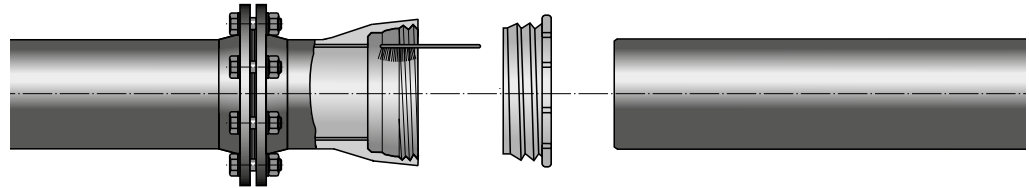
Reinigen der Verbindungsteile

Zu reinigen sind:

Muffe innen

Schraubring mit Schaber und Handfeger

Einsteckende auf einer Länge von 200 mm

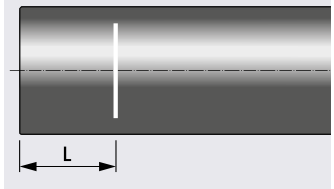


Markieren der Einstecktiefe

DN	40	50	65	80	100
L [mm]	169	172	175	179	183

DN	15	150	200	250	300
L [mm]	186	189	195	201	206

Zur späteren Kontrolle der Einstecktiefe ist am Rohreinsteckende eine Abstandsmarke mit z.B. Ölkreide zu kennzeichnen.



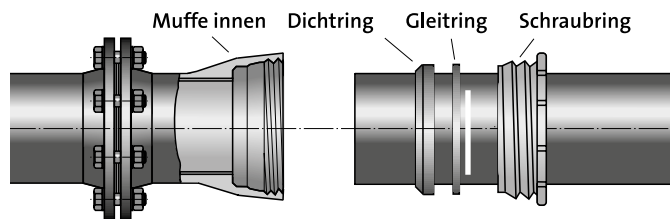
Gleitmittel aufbringen

NEUTREX T

ACHTUNG:

Tubeninhalt vor Verunreinigungen schützen. Tube nach jedem Gebrauch verschließen.

Folgende Teile mit dem mitgelieferten Gleitmittel dünn einstreichen:

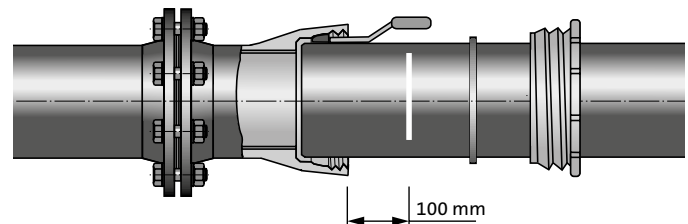


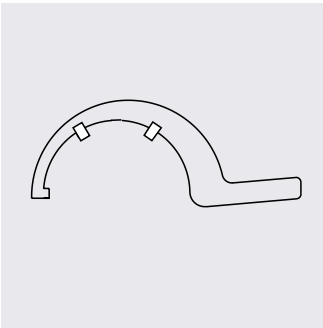
Montage der SMU-Verbindung

Einsteckende in die Muffe einschieben.

Dichtung mit einem passenden Werkzeug sorgfältig in den Dichtungssitz eindrücken.

Bei Schraubmuffenverbindungen sind grundsätzlich Gleitringe einzubauen!

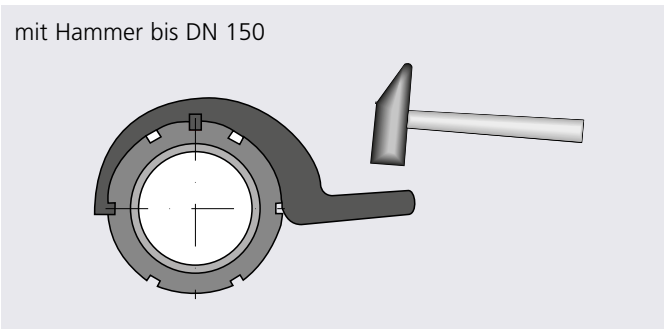




		Masse [kg]				
DN		40	50	65	80	100
kg		2,8	3,1	4,6	4,8	5,1
DN		125	150	200	250	300
kg		5,4	8,1	9,7	14	16

Benötigte Werkzeuge:
Hakenschlüssel SMU
 zum Anziehen der
 Schraubringe

mit Hammer bis DN 150



DN	Hammer Masse [kg]
bis 100	1,5 - 2
bis 150	2,5 - 3

**Anziehen des
 Schraubringes**

mit Holzramme DN 200 - DN 300

DN	Länge [mm]	Querschnitt [mm]	Masse [kg]
200 - 300	2250	120 x 120	ca. 25

Der Schraubring ist einer Holzramme so weit anzuziehen, bis er sich nicht mehr dreht.

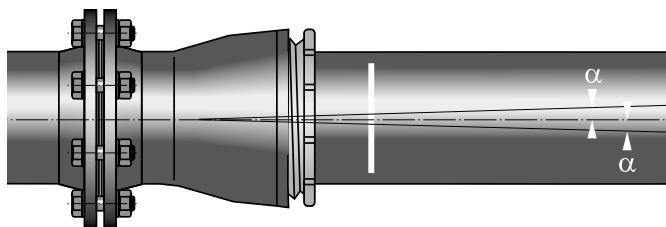
Aufgrund des Setzungsverhalten der Dichtung wird ein Nachschlagen nach ca. 5-10 Minuten empfohlen.

Abwinkeln der SMU-Verbindung

Nach Fertigstellung der Verbindung können Rohre und Formstücke um bis zu 3° abgewinkelt werden.

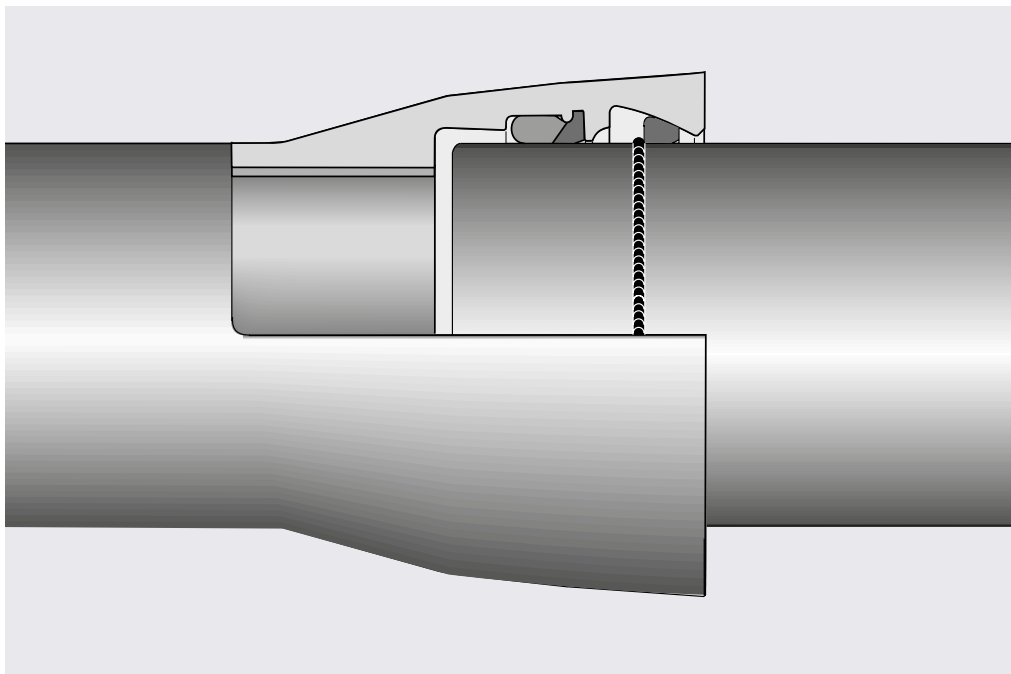
1° Abwinklung ergibt beispielsweise auf eine Rohrlänge von 6 m ca. 10 cm Abweichung von der Achse des zuvor verlegten Rohres oder Formstückes: z. B. bei $3^\circ = 30$ cm.

(siehe dazu auch "Berechnung des Krümmungsradius" Seite 9.26)

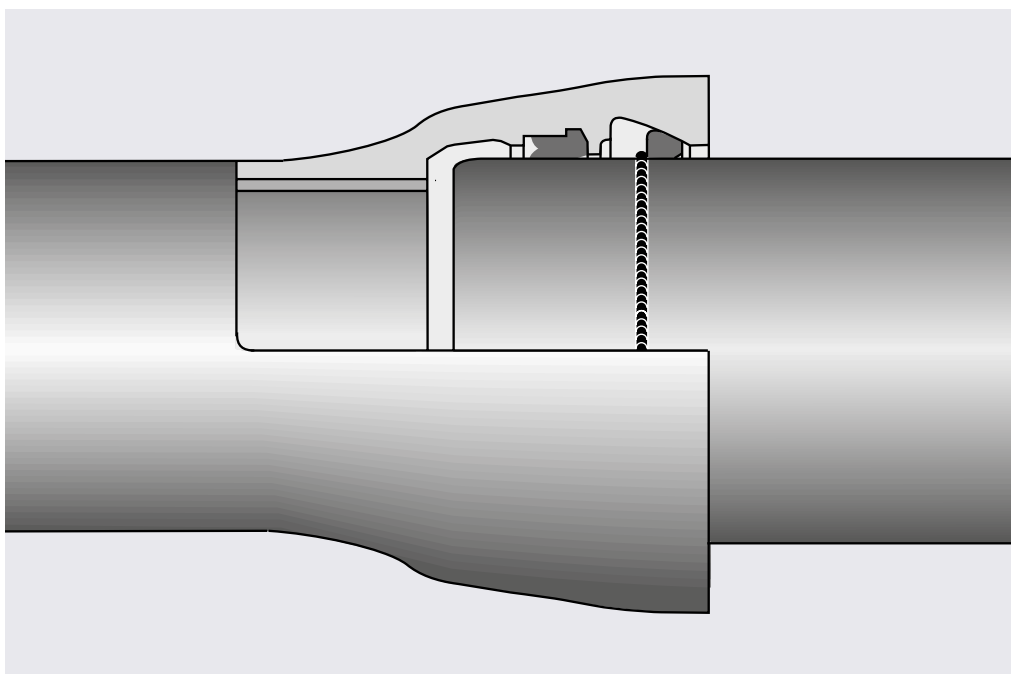


UNIVERSAL TIS-K

längskraftschlüssige Muffenverbindungen



Längskraftschlüssige
Muffenverbindung
UNIVERSAL TIS-K
mit TYTON - Dichtung
DN 80 - DN 300



Längskraftschlüssige
Muffenverbindung
UNIVERSAL TIS-K
mit STANDARD - Dichtung
DN 100 - DN 1600

Allgemeine Hinweise

Beim Einbau von Druckrohren und Formstücken mit längskraftschlüssiger Verbindung ist grundsätzlich die Einbauanleitung für TYTON / STANDARD - Verbindungen zu beachten. Vorliegende Anleitung gibt besondere Hinweise für die Montage von Rohren und Formstücken mit der längskraftschlüssigen Verbindung UNIVERSAL TIS-K.

Die Anzahl der längskraftschlüssig einzubauenden Rohre ist dem DVGW-Merkblatt GW 368 oder dem Kapitel 8 Planung zu entnehmen.

Beim Einsatz von längskraftschlüssigen Verbindungen sind keine Betonwiderlager erforderlich!

Längskraftschlüssige Muffenverbindungen sind nach der Montage zu recken!

Halteringe TIS-K

Die Nennweiten bestimmen die Form der Halteringe und der Montagekeile

Montagekeil A

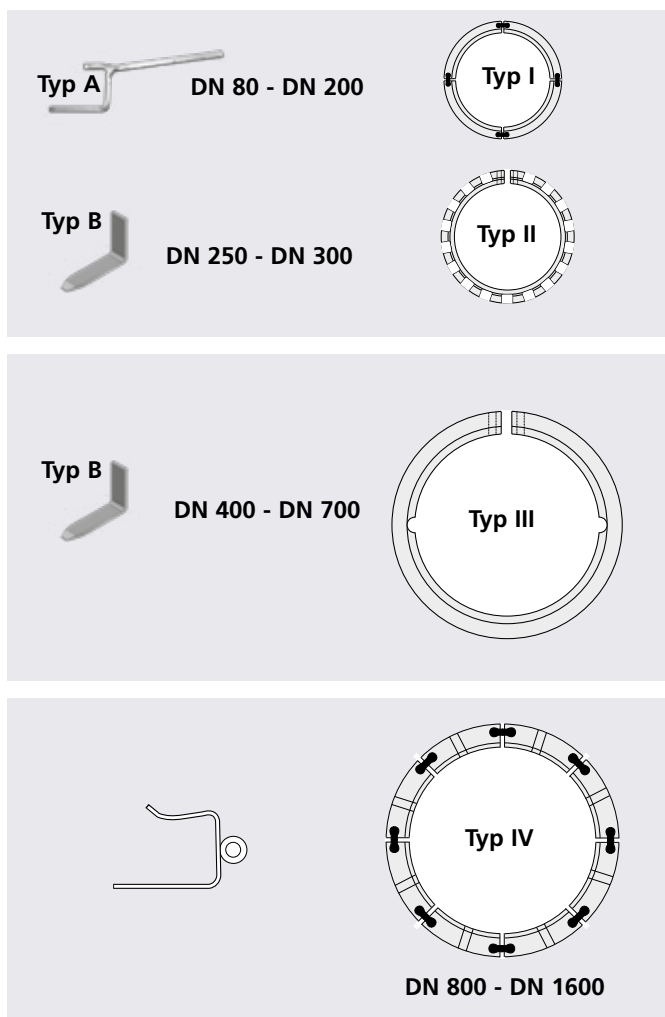
für Haltering TIS-K Typ I
Gelbe Kennzeichnung für Deckbeschichtung / PEU
Rote Kennzeichnung für WKG
Blaue Kennzeichnung für ZMU

Montagekeil B

für Haltering TIS-K Typ II / III
Gelbe Kennzeichnung für alle Beschichtungen

Montagekeil C

für Haltering TIS-K Typ IV



Der ungefähre Bedarf für 100 m Rohrleitung errechnet sich nach der Formel:
Gleitmittel-Menge Q (g) = $2,5 \times DN$

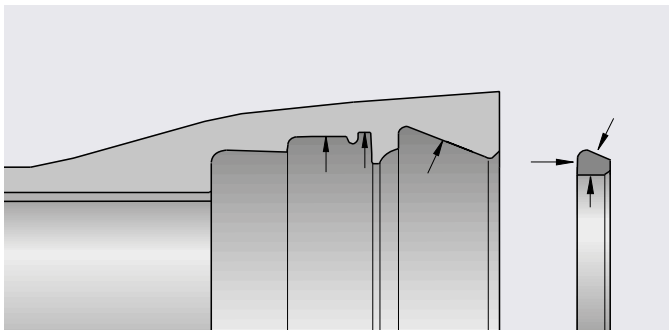
Beispiel: 250 m DN 200: $Q = \frac{250}{100} \times 2,5 \times 200 = 1250 \text{ g}$

Das Gleitmittel Neutrex T ist in 250 g - Tuben erhältlich.

In der Wasserversorgung müssen Gleitmittel die DVGW Prüfgrundlage VP 641 erfüllen. NEUTREX T ist nach dieser Prüfgrundlage zertifiziert.

ACHTUNG!

Eine Gewährleistung für unsere Rohrsysteme bezieht sich nur auf Produkte die von SAINT-GOBAIN geliefert werden.



Zu reinigen sind:

Dichtungssitz, Haltenut,
Haltekammer, Dichtung,
Haltering und Einsteckende.

**Gleitmittelbedarf für die
UNIVERSAL TIS-K
Verbindung**

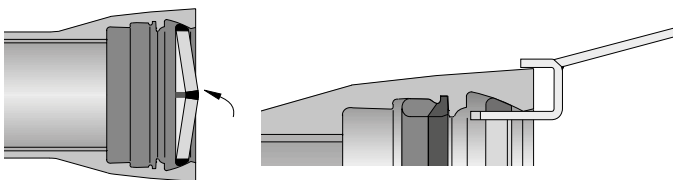
**Reinigen der
Verbindungssteile**

**Montage mit
Haltering TIS-K Typ I
DN 80 - DN 200**

Montage der UNIVERSAL TIS-K Verbindung mit Haltering Typ I

1. Reinigen der Verbindungssteile
2. TYTON / STANDARD - Dichtung entsprechend der Einbauanleitung, Seite 9.19 einbauen
3. Haltering erst in die untere Hälfte der Kammer einsetzen. Danach zwei Ringsegmente V-förmig zusammendrücken und in die Haltekammer einlegen. Es ist darauf zu achten, dass **ein** Verbindungselement des in der Muffe eingelegten Halteringes am oberen Scheitel liegt.

Einsetzen des Segment-Halteringes Typ I



Um das Einsteckende in den Haltering einzuführen, ist dieser in der Haltekammer aufzuweiten. Der im Werkzeug-Set enthaltene Montagekeil wird zwischen den beiden oberen Segmenten des Halteringes eingeführt.

Montagegerät V 301

für Rohre und Formstücke DN 80-400 mit Deckbeschichtung.

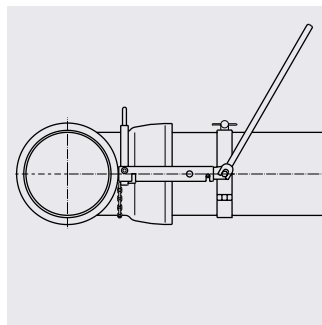
(Kennzeichnung: verzinkt)



komplettes Gerät besteht aus:

- 1 Schelle
- 1 Gabelstück
- 2 Hebel

Bei MK- und EU-Formstücken ist zur Montage eine Rundschlinge zu verwenden.



DN	Masse [kg]
80	14
100	14
125	15
150	15,5
200	17
250	18
300	20,5
350	22,5
400	25

Montagegerät V 300 K

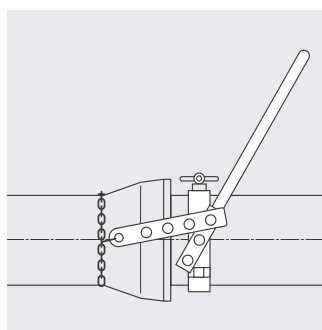
für Rohre und Formstücke DN 80-400 mit Deckbeschichtung.



komplettes Gerät besteht aus:

- 1 Schelle
- 1 Kette
- 2 Hebel

Auch zur Montage von MK- und EU-Formstücken geeignet.



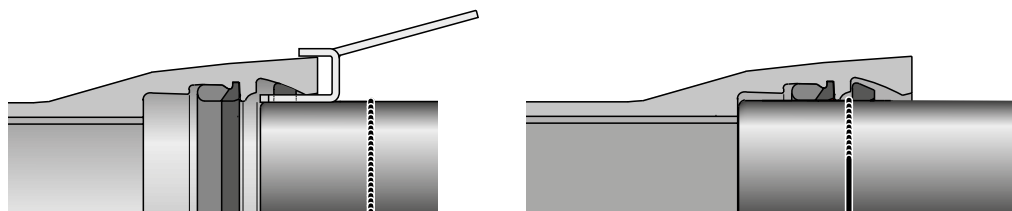
DN	Masse [kg]
80	4,7
100	4,9
125	5,2
150	5,7
200	6,5
250	8,6
300	9,3
350	11,7
400	12,6

Zusammenbau der Verbindung

4. Einsteckende besonders an der Anfasung dünn mit Gleitmittel einstreichen und dann durch den Haltering in die Muffe einführen, bis es an der Dichtung zentrisch anliegt. Danach wird der Montagekeil entfernt.
5. Der weitere Zusammenbau kann je nach Nennweite mit einem Hebel oder den handelsüblichen Einbaugeräten, z.B Typ V 301 oder V 300K, durchgeführt werden.
6. Rohr axial einführen, Abwinklungen sind während der Montage zu vermeiden.
7. Verriegelung der Längskraftschlüssigkeit wird durch Zurückziehen des Rohres ermöglicht. (siehe Seite 9.39).

Zusammenbau der Verbindung

Mit dem entsprechenden Montagegerät das Einsteckende in den Haltering einfädeln. Dann den Montagekeil entfernen.

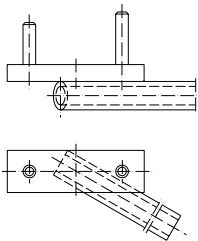


UNIVERSAL TIS-K

längskraftschlüssige Muffenverbindungen

Montage der UNIVERSAL TIS-K Verbindung mit Haltering Typ II / Typ III, DN 250 - DN 700

1. Reinigen der Verbindungsteile
2. TYTON / STANDARD - Dichtung entsprechend der Einbauanleitung Seite 9.19 einbauen
3. Haltering wird mittels Spannhebel durch Überschieben der beiden Enden in die Muffe eingelegt.



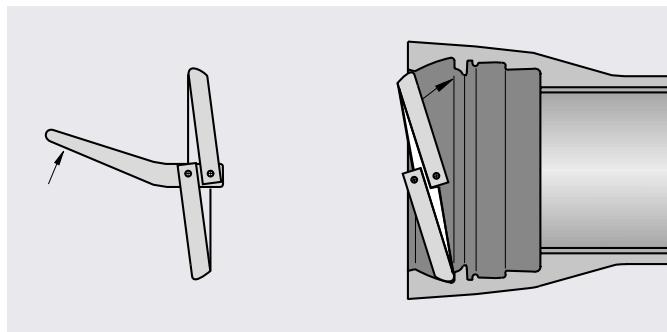
Für Halteringe TIS-K
DN 250 - 500

Die Halteringe DN 600 und
DN 700 werden ohne Spann-
hebel von Hand eingelegt.

**Montage mit
Haltering TIS-K
Typ II / Typ III
DN 250 - DN 700**

**Benötigtes Werkzeug:
Spannhebel**

**Einsetzen des Halteringes
Typ II und Typ III
DN 250 - DN 500)**



Montage mit Haltering TIS-K Typ II DN 250 - DN 350 und Haltering TIS-K Typ III DN 400 - DN 700

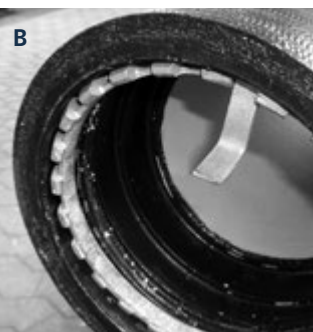
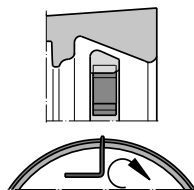
Um das Einsteckende in den Haltering einzuführen, ist dieser in der Haltekammer aufzuweiten. Bei dem Haltering TIS-K Typ II wird der Montagekeil mit seiner Schmalseite in den Teilungsschlitz des Halteringes eingeführt (Bild A), um 90° zur Muffenstirn hin gedreht (Bild B) und nach oben, bis über den Muffenaußendurchmesser geklappt (Bild C).

Für die Nennweiten DN 400 - 700 mit Haltering TIS-K Typ III gilt die gleiche Vorgehensweise, jedoch wird hier der Montagekeil nur nach oben geklappt, so dass er an der Muffenstirn anliegt.

Montagekeil DN 250 - 700



A



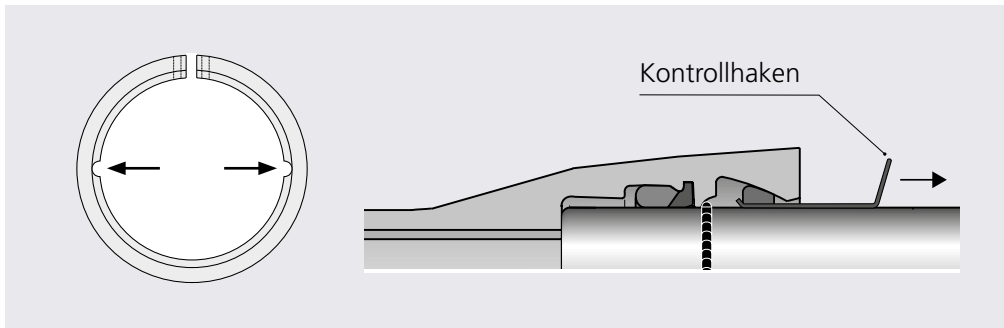
Zusammenbau der Verbindung

4. Einsteckende besonders an der Anfasung dünn mit Gleitmittel einstreichen und dann durch den Haltering in die Muffe einführen, bis es an der Dichtung zentrisch anliegt. Danach wird der Montagekeil entfernt.
5. Der weitere Zusammenbau kann je nach Nennweite mit Hebel oder handelsüblichen Einbaugeräten, z.B. Typ V 301 oder V 300K, durchgeführt werden.
6. Durch die Anfasung des Halteringes wird dieser beim Durchschieben des Schweißwulstes geweitet, und legt sich infolge seiner Vorspannung hinter dem Schweißwulst fest.
7. Rohr axial einführen, Abwinklungen sind während der Montage zu vermeiden.
8. Bei Hochdruckleitungen in den Nennweiten DN 400 - 700 wird der Haltering vor dem Verriegeln mit dem Kontrollhaken Richtung Muffenstirn gezogen. Bei abschließender Sichtprüfung muss der rote Haltering über den ganzen Umfang am Muffenspalt zu sehen sein (siehe Seite 9.45).
9. Verriegelung (Längskraftschlüssigkeit) durch Zurückziehen des Rohres (siehe Seite 9.39).

Anmerkung:

Bei Hochdruckleitungen der Nennweiten DN 400 - 700 kommt ein Halteringkit, bestehend aus rot beschichtetem Haltering, Kontrollhaken und Montageanleitung, zum Einsatz.

Der Haltering wird vor dem Verriegeln mit dem Kontrollhaken Richtung Muffenstirn gezogen. Bei abschließender Sichtprüfung muss der rote Haltering über den ganzen Umfang am Muffenspalt zu sehen sein (siehe Seite 9.37).



Zusammenbau der Verbindung

Kontrollhaken nur für Hochdruckleitungen der Nennweiten DN 400 - 700

Montage der UNIVERSAL TIS-K Verbindung mit Haltering Typ IV, DN 800 - DN 1600

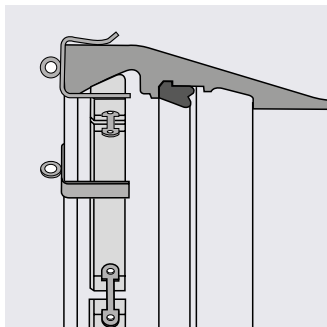
1. Reinigen der Verbindungsteile
2. STANDARD-Dichtung entsprechend der Einbauanleitung, Seite 9.19 einbauen.

Montage mit Haltesegmentring TIS-K Typ IV DN 800 - DN 1600



3. Zusammenbau des Halteringes

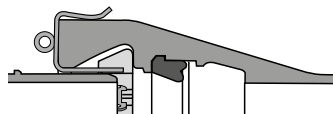
Die Segmente des Halteringes werden mit den Verbindungsteilen aus Gummi verbunden. Mit geeignetem Dorn und Hammer werden Metallstifte in jedes Loch der Verbindungsteile getrieben, bis der Haltering komplett zusammengesetzt ist.



4. Platzierung des Halteringes

Der Haltering wird in die Haltekammer der Muffe eingelegt. Von oben nach unten werden die Montageclips symmetrisch auf jeder Seite in die dafür vorgesehenen Aussparungen geschoben. Durch die Verbinder aus Gummi ist der Ring jetzt im Umfang aufgeweitet und in der Haltekammer fixiert.

**Montage mit
Haltesegmentring
TIS-K Typ IV
DN 800 - DN 1600**



5. Einschieben des Einsteckendes

Das Einsteckende wird mit Gleitmittel bestrichen und in die Haltekammer unter den Haltering geschoben. Wenn sich der Schweißwulst 50 mm vor der Muffenstirn befindet, werden die Montageclips entfernt.

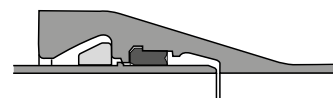
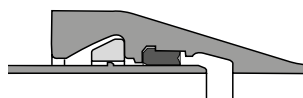


6. Entfernen der Montageclips

Die Clips werden entfernt, so dass der Haltering in Kontakt mit dem Einsteckende kommt.

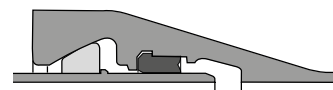
7. Montage der Verbindung

Mit geeigneten Montagegeräten wird das Einsteckende so weit in die Muffe eingeschoben, bis der Schweißwulst komplett unter dem Haltering durchgeschoben ist und sich der Haltering aufgrund seiner Vorspannung an das Rohr legt.



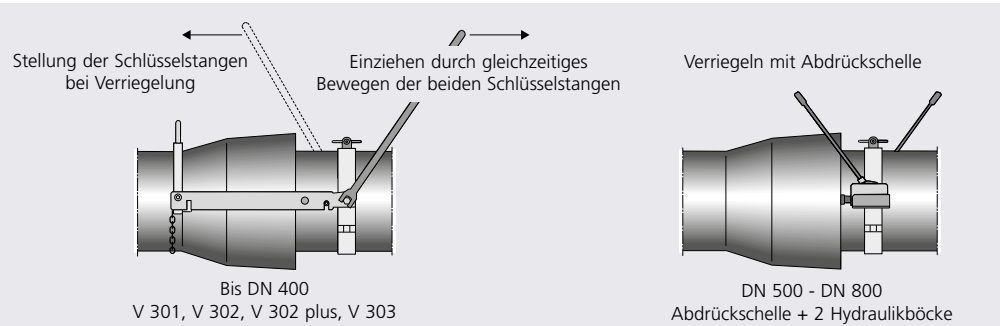
8. Verriegelung

Um eine unkontrollierte Streckung während der Druckprüfung zu vermeiden, muss jede Verbindung nach der Montage gereckt werden, d.h. das Einsteckende muss wieder zurückgezogen werden, bis der Haltering am Schweißwulst anliegt.



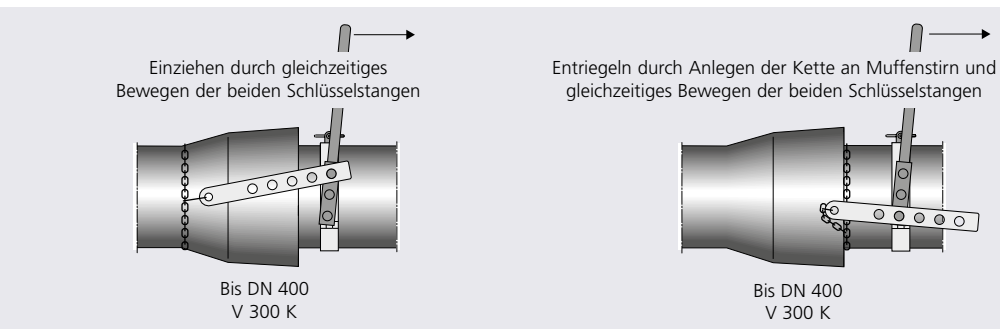
UNIVERSAL TIS-K

längskraftschlüssige Muffenverbindungen

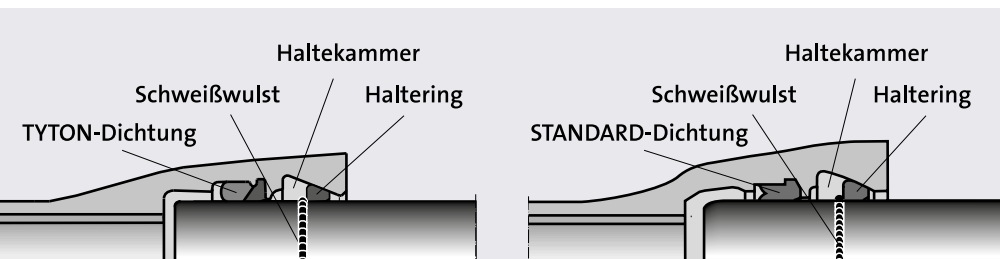


Verriegeln der Verbindung mit Abdrückschellen oder Montagegeräten

Benötigte Werkzeuge:
V 301, V 302, V 302 plus,
V 303, V 300 K



Verbindung UNIVERSAL TIS-K in verriegeltem Zustand



UNIVERSAL TIS-K mit TYTON - Dichtung

UNIVERSAL TIS-K mit STANDARD-Dichtung

DN	max. Abwinkelbarkeit [°]	DN	max. Abwinkelbarkeit [°]
80	3	500	3
100	3	600	2
125	3	700	2
150	3	800	2
200	3	900	1,5
250	3	1000	1,2
300	3	1200	1,1
350	3	1400	1,2
400	3	1600	0,9

Nach Fertigstellung der Verbindung können Rohre und Formstücke abgewinkelt werden:

1° Abwinkelung ergibt auf eine Rohrlänge von 6 m ca. 10 cm Abweichung von der Achse des zuvor eingebauten Rohres oder Formstückes:

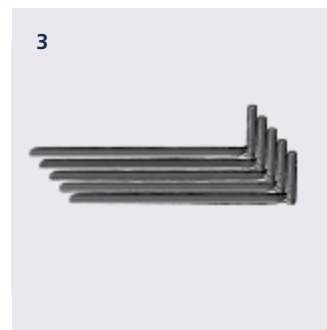
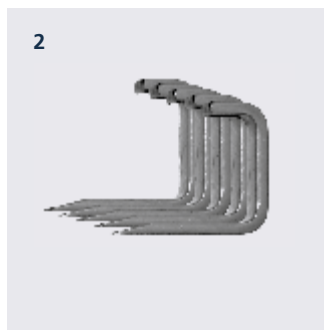
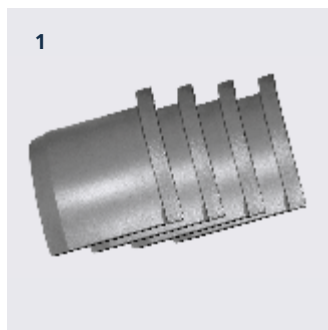
z.B. bei 3° = 30 cm.

Abwinkeln der Verbindung UNIVERSAL TIS-K

Demontage der UNIVERSAL TIS-K-Verbindung Allgemeine Hinweise

Zur Entriegelung der UNIVERSAL TIS-K - Halteringe werden folgende Werkzeuge benötigt:

1. **Entriegelungssegmente**
 - für Halteringe Typ I und II, DN 80 - DN 300
2. **Montagekeile**
 - für Halteringe Typ III, DN 350 - DN 700
3. **Demontagekeile**
 - für Halteringe Typ IV, DN 800 - DN 1600



Abdrückschelle

bestehend aus
Abdrückschelle und
2 Hydraulik-Böcken

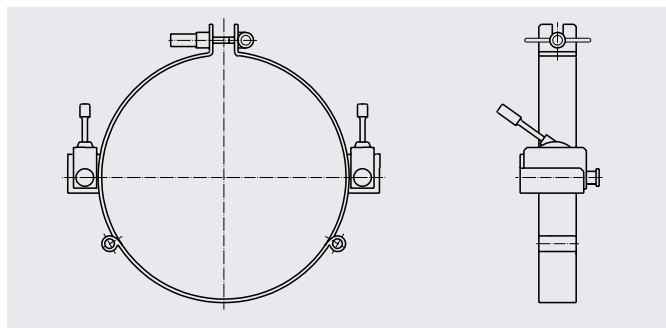
2 Hydraulik-Böcke je 2,4 kg

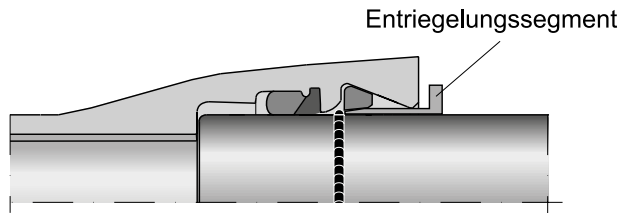
Bemerkung:

Bis Nennweite 400 wird zum Recken der längskraftschlüssigen Verbindungen die Montagegeräte verwendet.

Von DN 500 - DN 800 werden eine Abdrückschelle und zwei Hydraulik-Böcke eingesetzt.

Abdrückschelle	
DN	Masse [kg]
500	15
600	14
700	18,5
800	20





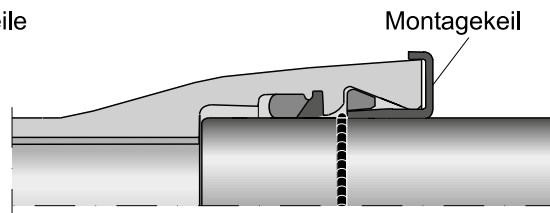
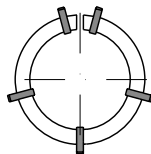
Einsteckende der Verbindung mit Montagegerät bzw. Zughub bis zum Muffengrund einziehen. Entriegelungssegmente ringsum in den Muffenspalt eintreiben. Danach Verbindung mit Abdrückschelle oder Montagegerät demontieren.

Demontage der UNIVERSAL TIS-K-Verbindung DN 80 - DN 300 mit Entriegelungssegmenten

Einsteckende der Verbindung mit Montagegerät bzw. Zughub bis zum Muffengrund einziehen. Haltering durch Einschlagen von 5 Montagekeilen zwischen Rohr und Haltering aufweiten. Es ist darauf zu achten, dass jeweils beiderseits der Trennstelle ein Montagekeil angeordnet wird. Danach Verbindung mit Abdrückschelle oder Montagegerät demontieren.

Demontage der UNIVERSAL TIS-K-Verbindung DN 350 - DN 700 mit Montagekeilen

Anordnung der Montagekeile

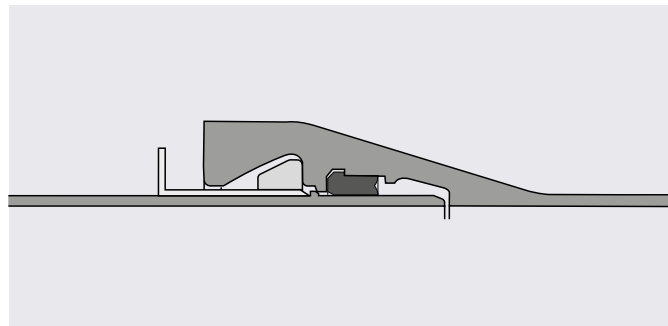


Mit den Demontagekeilen kann die UNIVERSAL - Verbindung demontiert werden.

- Das Einsteckende wird bis in den Muffengrund eingeschoben, so dass der Haltering frei liegt (Schweißbraupe in der Aussparung vor dem Zentrierbund)
- An den beiden Enden eines jeden Segmentes wird ein Keil eingeschlagen und somit der Haltering geweitet. So kann die Schweißbraupe während des Zurückziehens des Einsteckendes unter dem Haltering durchgleiten.

Demontage der UNIVERSAL TIS-K - Verbindung DN 800 - DN 1600 mit Demontagekeilen

**Demontage der UNIVERSAL TIS-K-Verbindung
DN 800 - DN 1600 mit
Demontagekeilen**



Kürzen und Auftragen einer Schweißbraupe

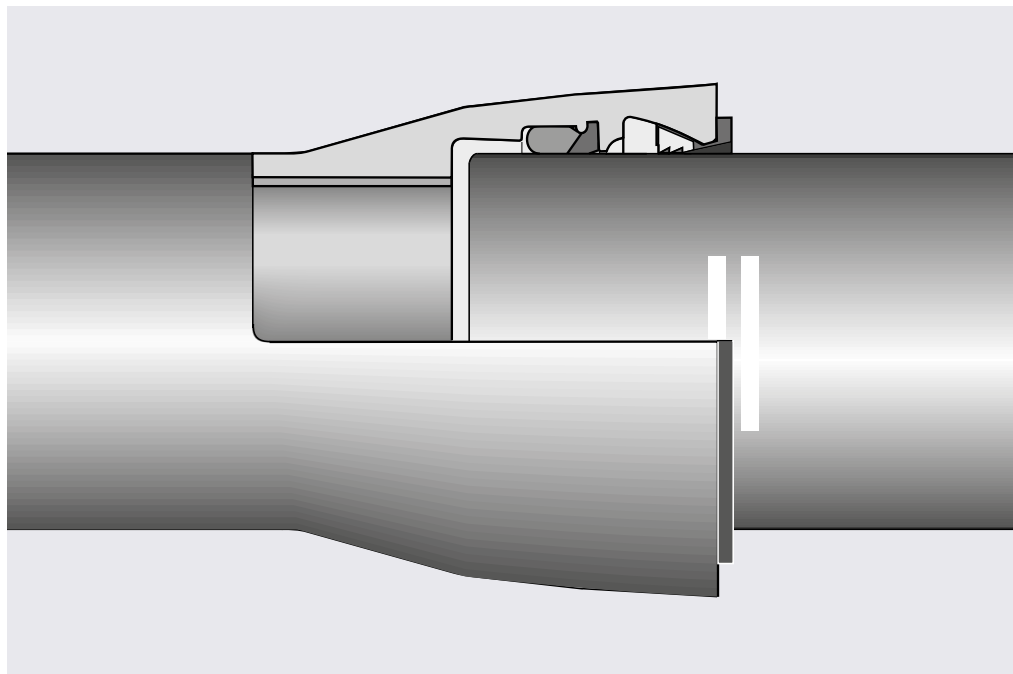
Elektrodentyp:

- UTP FN 86

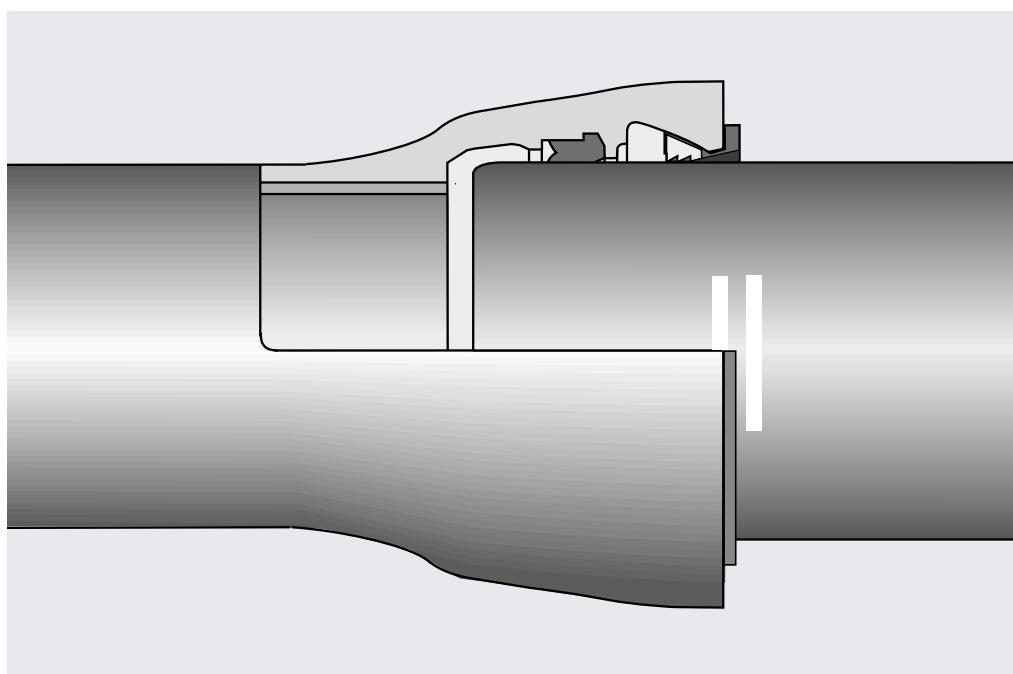


Müssen Rohre auf der Baustelle gekürzt werden, so ist die für die längskraftschlüssige Verbindung erforderliche Schweißbraupe mit der vom Lieferwerk vorgeschriebenen Elektrode aufzubringen. Abstand vom Einsteckende und Raupengröße ist gemäß Tabelle auf Seite 9.11 einzuhalten. Damit eine gleichmäßige Anlage des Halteringes sichergestellt ist, muss zum Aufbringen der Schweißbraupe eine Kupferschweißblehre im vorgesehenen Abstand gemäß Tabelle Seite 9.11 auf dem Einsteckende befestigt werden.

Die Schweißbraupe ist mit Lack zu schützen. Die Rohrschnittkanten sind nach Vorschrift anzufasen und zu streichen (siehe Seite 9.7).



Längskraftschlüssige
Muffenverbindung
UNIVERSAL NOVO-SIT
mit TYTON - Dichtung
DN 80 - DN 300



Längskraftschlüssige
Muffenverbindung
UNIVERSAL NOVO-SIT
mit STANDARD - Dichtung
DN 80 - DN 700

Allgemeine Hinweise

Beim Einbau von Druckrohren und Formstücken mit längskraftschlüssiger Verbindung ist grundsätzlich die Einbauanleitung für TYTON / STANDARD - Verbindungen zu beachten. Die vorliegende Anleitung gibt besondere Hinweise für die Montage von Rohren und Formstücken mit der längskraftschlüssigen Verbindung UNIVERSAL NOVO-SIT.

Die Anzahl der längskraftschlüssig einzubauenden Rohre ist dem DVGW-Arbeitsblatt GW 368 oder dem Kapitel Planungshinweise zu entnehmen.

Beim Einsatz von längskraftschlüssigen Verbindungen sind keine Betonwiderlager erforderlich!

Längskraftschlüssige Muffenverbindungen sind nach der Montage zu recken!

Benötigte Werkzeuge: Montageset Wasser



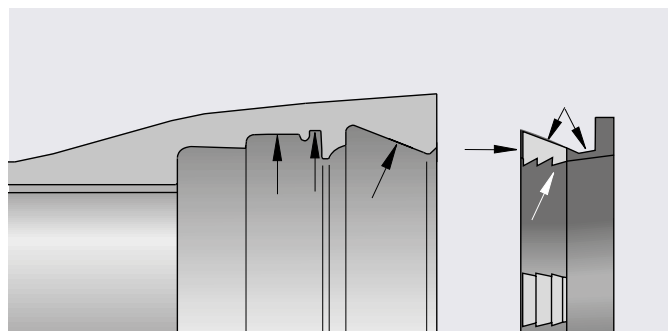
Montageset Wasser bestehend aus:

- 1 Pinsel
- 1 Farbdose blau
- 1 Lappen aus Baumwolle
- 1 Gleitmittel Neutrex T
- 1 Doppelmeter
- 1 Ölkreide gelb
- 1 Schaber
- 1 Taster
- 1 Einbauanleitung Wasser

Reinigen der Verbindungssteile

Zu reinigen sind:

Dichtungssitz, Haltenut,
Haltekammer, Dichtung,
Haltering und Einsteckende.



Gleitmittelbedarf für die UNIVERSAL NOVO-SIT Verbindung

Der ungefähre Bedarf für 100 m Rohrleitung errechnet sich nach der Formel:

Gleitmittel-Menge Q (g) = $2,5 \times DN$

Beispiel: 250 m DN 200: $Q = \frac{250}{100} \times 2,5 \times 200 = 1250 \text{ g}$

Das Gleitmittel Neutrex T ist in 250 g - Tuben erhältlich.

In der Wasserversorgung müssen Gleitmittel die DVGW Prüfgrundlage VP 641 erfüllen. NEUTREX T ist nach dieser Prüfgrundlage zertifiziert.

ACHTUNG!

Eine Gewährleistung für unsere Rohrsysteme bezieht sich nur auf Produkte die von SAINT-GOBAIN geliefert werden.

UNIVERSAL NOVO-SIT

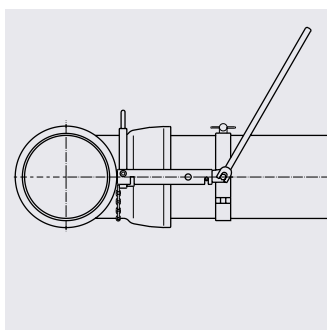
längskraftschlüssige Muffenverbindungen

Zusammenbau der Verbindung:

1. Reinigen der Verbindungsteile
2. TYTON / STANDARD-Dichtkammer entsprechend der Einbauanleitung (Seite 9.19) mit Gleitmittel einstreichen. Der Dichtungssitz bei der STANDARD-Verbindung ist nicht mit Gleitmittel zu streichen. TYTON / STANDARD-Dichtung einlegen.
3. NOVO-SIT-Haltering in die Vorkammer einlegen.
4. Dichtung und Einsteckende besonders an der Anfasung dünn mit Gleitmittel einstreichen und dann durch den NOVO-SIT-Ring in die Muffe einführen, bis es an der Dichtung zentrisch anliegt.
5. Der weitere Zusammenbau kann je nach Nennweite mit Hebel oder handelsüblichen Einbaugeräten, z.B. Typ V 301 oder V 300K, durchgeführt werden.
6. Rohr axial einführen, bis die Vorderkante des Halteringes innerhalb der Strichmarkierungen liegt. Abwinklungen sind während der Montage zu vermeiden.
7. Drehen der Rohre (z.B. Ausrichten eines seitlichen Anschlusses) muß vor der Verriegelung erfolgen.
8. Verriegelung (Längskraftschlüssigkeit) durch Zurückziehen des Rohres (siehe Seite 9.46).

Montage der UNIVERSAL NOVO-SIT - Verbindung

DN	Masse [kg]
80	14
100	14
125	15
150	15,5
200	17
250	18
300	20,5
350	22,5
400	25

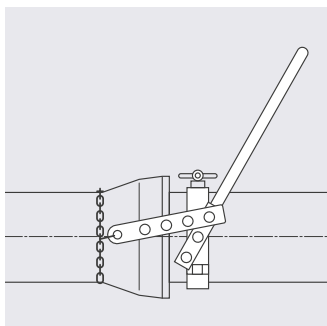


komplettes Gerät besteht aus:

- 1 Schelle
- 1 Gabelstück
- 2 Hebel

Bei MK- und EU-Formstücken ist zur Montage eine Rundschlinge zu verwenden.

DN	Masse [kg]
80	4,7
100	4,9
125	5,2
150	5,7
200	6,5
250	8,6
300	9,3
350	11,7
400	12,6



komplettes Gerät besteht aus:

- 1 Schelle
- 1 Kette
- 2 Hebel

Auch zur Montage von MK- und EU-Formstücken geeignet.

Montagegerät V 301

für Rohre und Formstücke DN 80-400 mit Deckbeschichtung.

(Kennzeichnung: verzinkt)



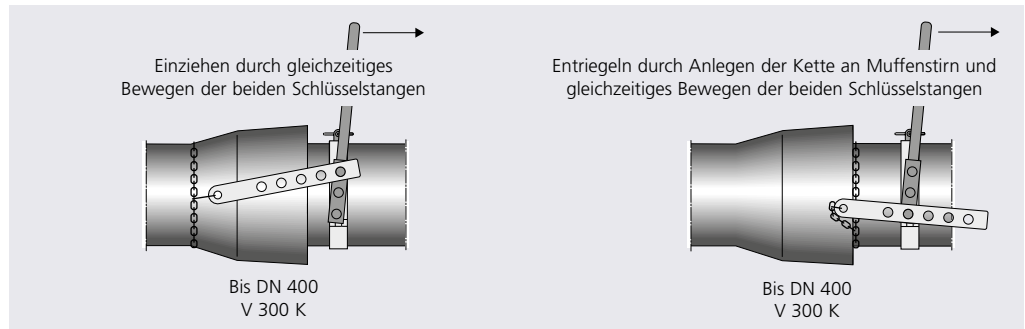
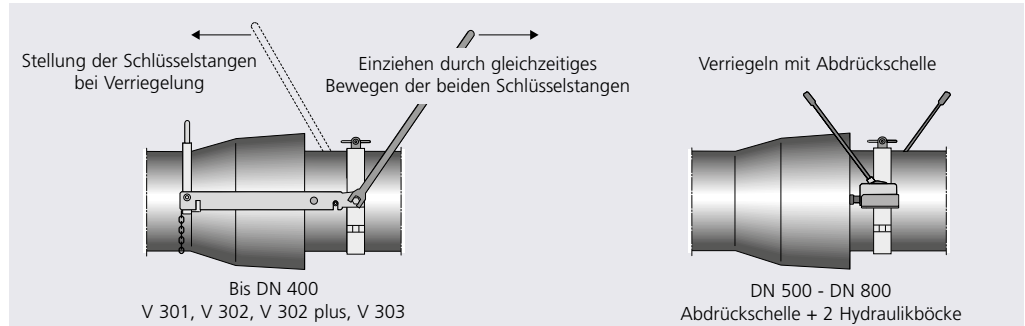
Montagegerät V 300 K

für Rohre und Formstücke DN 80-400 mit Deckbeschichtung.



Verriegeln der Verbindung mit Abdrückschellen oder Montagegeräten

Benötigte Werkzeuge:
V 301, V 302, V 302 plus,
V 303, V 300 K



Abwinkeln der Verbindung UNIVERSAL NOVO-SIT

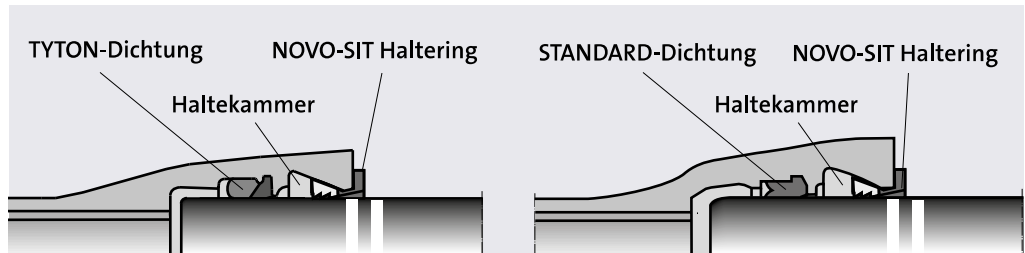
Nach Fertigstellung der Verbindung, jedoch vor der Verriegelung, können Rohre und Formstücke abgewinkelt werden

1° Abwinklung ergibt auf eine Rohrlänge von 6 m ca. 10 cm Abweichung von der Achse des zuvor eingebauten Rohres oder Formstückes:

z.B. bei 3° = 30 cm.

DN	max. Abwinkelbarkeit [°]	DN	max. Abwinkelbarkeit [°]
80	3	300	3
100	3	350	3
125	3	400	3
150	3	500	2
200	3	600	2
250	3	700	2

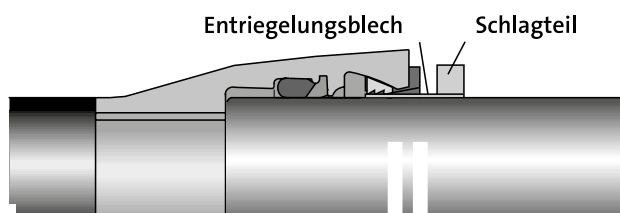
Verbindung UNIVERSAL NOVO-SIT in verriegeltem Zustand



UNIVERSAL NOVO-SIT mit TYTON-Dichtung

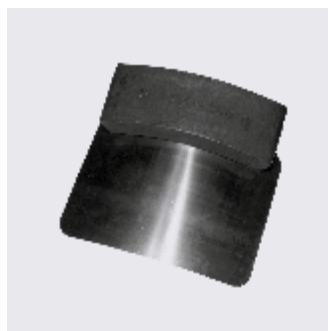
UNIVERSAL NOVO-SIT mit STANDARD - Dichtung

Einsteckende mit Montagegerät bzw. Zughub bis zum Muffengrund einziehen. Entriegelungsbleche auf der Unterseite mit Gleitmittel streichen und mittels Schlagteil ringsum in den Muffenspalt eintreiben, um somit die Hartmetallzargen vom Rohr abzuheben. Die Position der Zargen ist auf der Stirnfläche des Halteringes markiert. Danach die Verbindung mit Abdrückschelle oder Montagegerät demontieren.



Demontage der UNIVERSAL NOVO-SIT- Verbindung

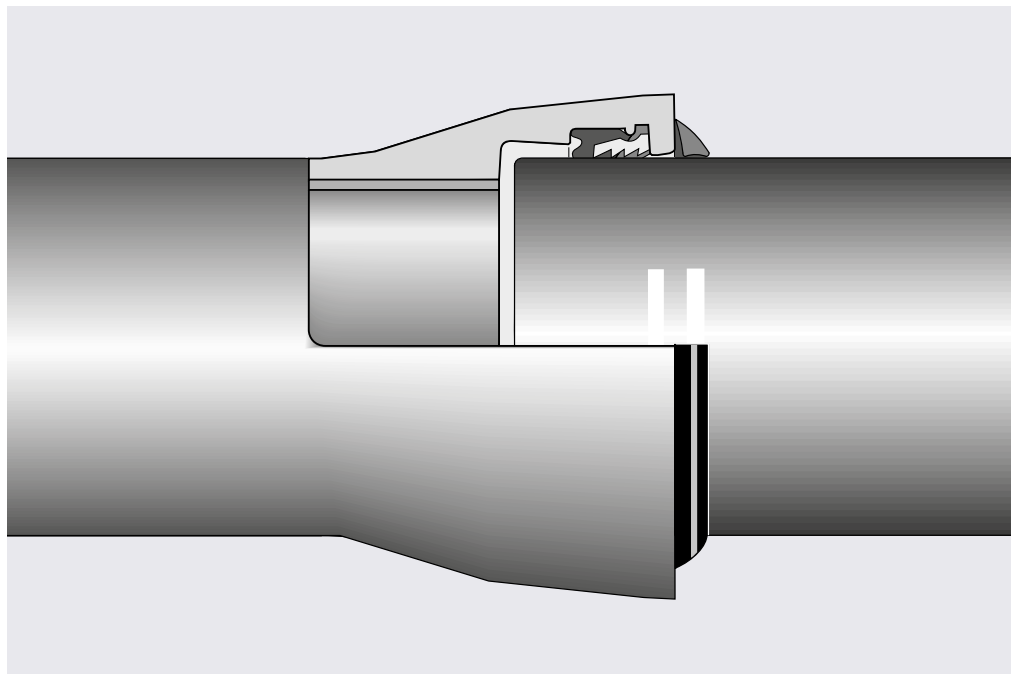
Benötigte Werkzeuge:
Montagegeräte,
Abdrückschelle,
Schlagteil,
Entriegelungsbleche



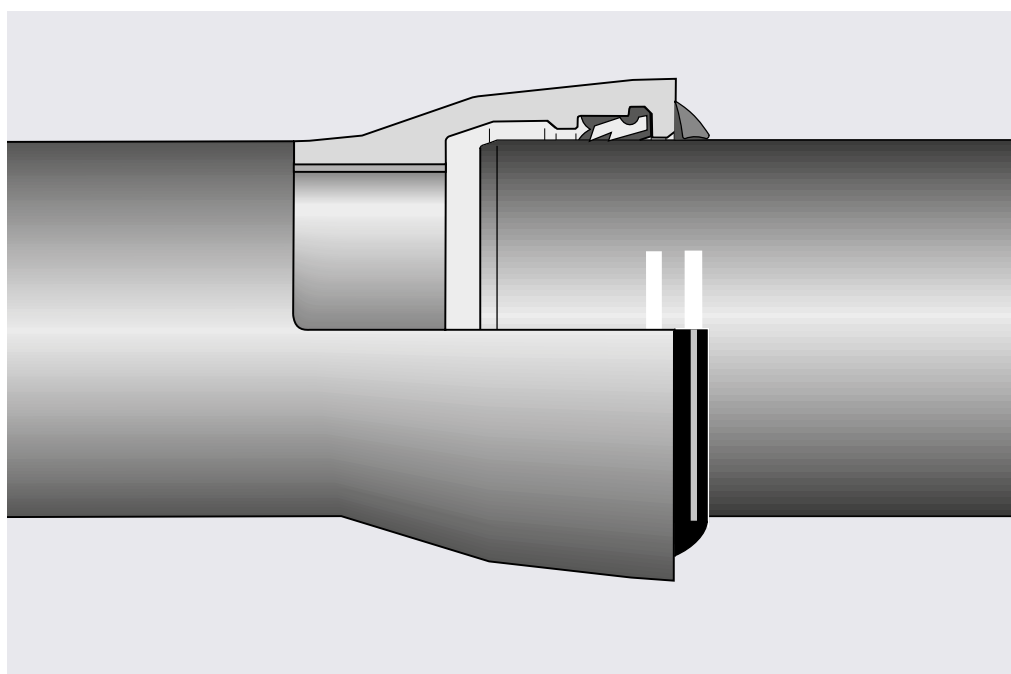


TYTON-SIT PLUS / STANDARD Vi

längskraftschlüssige Muffenverbindungen



Längskraftschlüssige
Muffenverbindung
TYTON-SIT PLUS
DN 80 - DN 300



Längskraftschlüssige
Muffenverbindung
STANDARD Vi
DN 80 - DN 700

Allgemeine Hinweise

Beim Einbau von Druckrohren und Formstücken mit längskraftschlüssiger Verbindung ist grundsätzlich die Einbauanleitung für TYTON / STANDARD-Verbindungen zu beachten. Vorliegende Anleitung gibt besondere Hinweise für den Einbau von Rohren und Formstücken mit der längskraftschlüssigen Verbindung TYTON-SIT PLUS / STANDARD Vi.

Die Anzahl der längskraftschlüssig einzubauenden Rohre ist dem DVGW-Arbeitsblatt GW 368 oder dem Kapitel Planungshinweise zu entnehmen.

Beim Einsatz von längskraftschlüssigen Verbindungen sind keine Betonwiderlager erforderlich!

Längskraftschlüssige Muffenverbindungen sind nach der Montage zu recken!

Anwendungsbereich

- TYTON-SIT PLUS im Nennweitenbereich DN 80 - DN 300
- STANDARD Vi im Nennweitenbereich DN 350 - DN 700

Die zulässigen Betriebsdrücke sind im Kapitel 2, Seite 2.2 dargestellt.

ACHTUNG! TYTON-SIT PLUS / STANDARD Vi-Verbindungen dürfen nur in erdüberdeckten Rohrleitungen eingebaut werden.

Kein Einsatz in Dükerleitungen, an Steilhängen, an Brückenleitungen, in Schutzrohren oder bei maschinellem Rohreinbau (z. B. Spühlbohrverfahren).

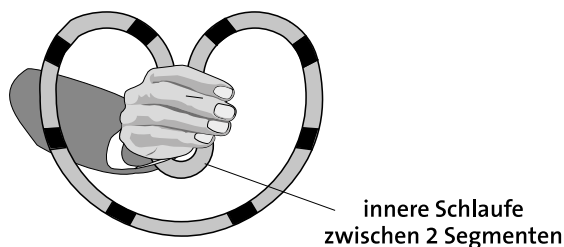
Einlegen der Dichtung

Dichtung reinigen, herzförmig zusammendrücken und in den Dichtungssitz einsetzen. Zuvor bei TYTON-SIT PLUS die Dichtkammer leicht mit Gleitmittel einstreichen (siehe Seite 9.20).

Achtung

Die innere Schlaufe muß zwischen zwei Segmenten liegen.

Auf die in die Muffe eingesetzte Dichtung eine dünne Schicht Gleitmittel auftragen.



TYTON-SIT PLUS / STANDARD Vi

längskraftschlüssige Muffenverbindungen

Kennzeichnungsring auf das Einsteckende schieben.

Einsteckende - besonders an der Anfasung - dünn mit Gleitmittel streichen und danach so weit in die Muffe einführen, bis es an der Dichtung zentrisch anliegt.

Montagegerät V 301, V 302 oder V 300 K auf Muffe und Einsteckende anbringen und damit das Rohr in die Muffe des bereits eingebauten Rohres oder Formstückes ziehen. Hierbei Abwinklung vermeiden.

DN	max. Abwinkelbarkeit [°]		
	TYTON-SIT PLUS	STANDARD Vi	
	Rohr / Formstück	Rohr	Formstück
80	3	5	5
100	3	5	5
125	3	5	5
150	3	5	5
200	3	4	4
250	3	4	4
300	3	3	2
350	-	3	2
400	-	2	1,8
500	-	2	1,8
600	-	2	1,8
700	-	2	2

ACHTUNG!

Nach der Verriegelung ist keine Abwinklung möglich!

Montage der TYTON-SIT PLUS/ STANDARD Vi-Verbindung

Abwinkeln der TYTON-SIT PLUS/ STANDARD Vi-Verbindung

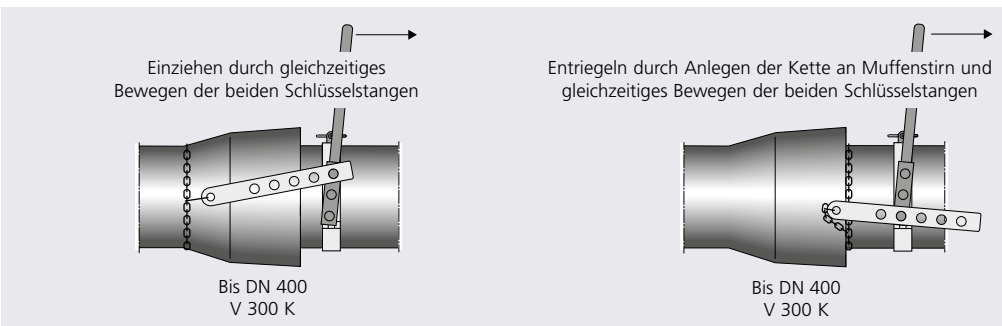
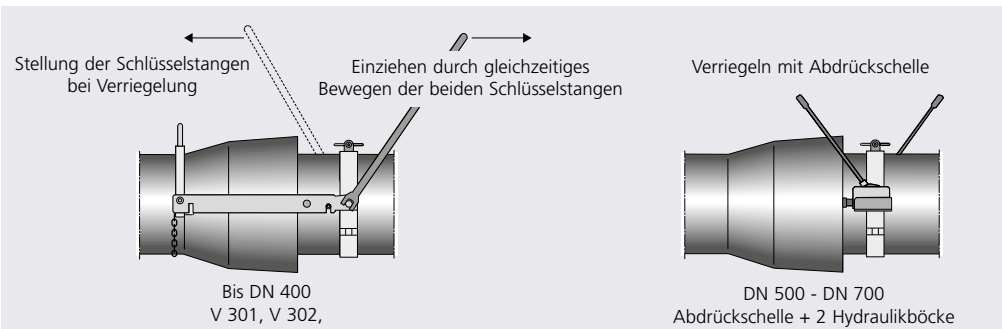
Abwinkelung vor der Verriegelung durchführen!

ACHTUNG!

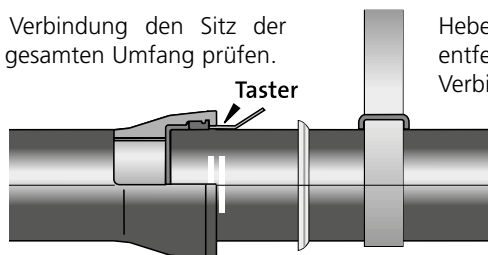
Nach erfolgter Montage der Verbindung bzw. Abwinkelung erfolgt die Verriegelung.

Verriegeln der Verbindung mit Abdrückschellen oder Montagegeräten

Benötigte Werkzeuge:
V 301, V 302, V 300 K



Nach Herstellung der Verbindung den Sitz der Dichtung mit Taster am gesamten Umfang prüfen.

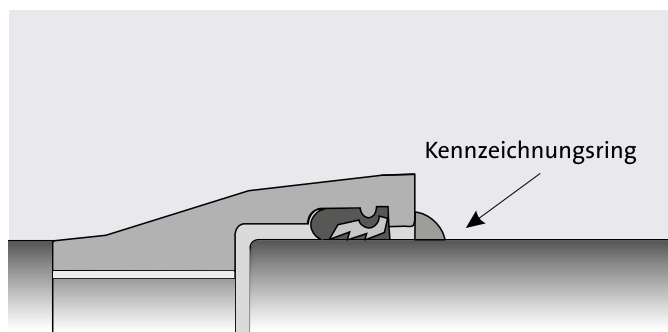


Hebevorrichtung erst entfernen, wenn die Verbindung hergestellt ist.

Kennzeichnung der TYTON-SIT PLUS/ STANDARD Vi-Verbindung

Für eine dauerhafte Kennzeichnung der längskraftschlüssigen Verbindung liefern wir einen Gummiring mit weißem Farbstreifen auf der Mantelfläche.

Die Anordnung des Ringes erfolgt wie in nachfolgender Abbildung gezeigt.

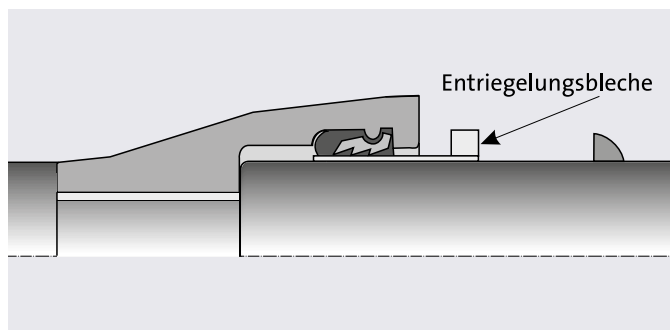


Demontage der TYTON-SIT PLUS/ STANDARD Vi-Verbindung

Benötigte Werkzeuge:
Montagegeräte,
Abdrückschelle,
Schlagteil,
Entriegelungsbleche

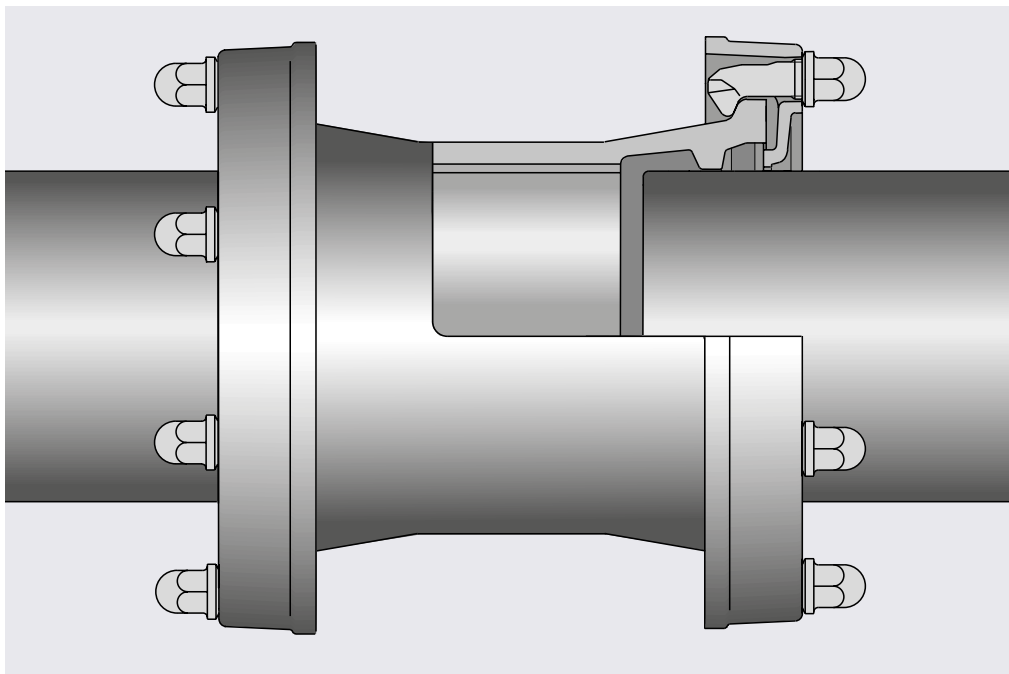
Einsteckende der Verbindung mit Montagegerät bis zum Muffengrund einziehen. Entriegelungsbleche über den kompletten Umfang einschlagen, Verbindung mit der Demontageschelle oder mit dem Montagegerät demontieren. Beim Zusammentreffen der Maximaltoleranz des Rohraußendurchmessers und der Minimaltoleranz des Zentrierbundes können keine Entriegelungsbleche in den Muffenspalt eingeschlagen werden. In diesem Fall muß die Rohrleitung getrennt werden.

9



EXP

Stopfbuchsenmuffenverbindung EXPRESS

**Stopfbuchsenmuffen-
verbindung****EXPRESS**

DN 200 - 1200

EXPRESS New

DN 80 - 150

EXPRESS New Vi

DN 80 - 300

EXPRESS Vi

DN 400 - 1200

**Weitere Nennweiten
auf Anfrage**

**Benötigte Werkzeuge:
Verlegeset (s. Seite 9.3)**

Zum Reinigen der Muffe und Kontrollieren des Dichtungssitzes wird ein Verlegeset - bestehend aus Schaber und Taster - benötigt.

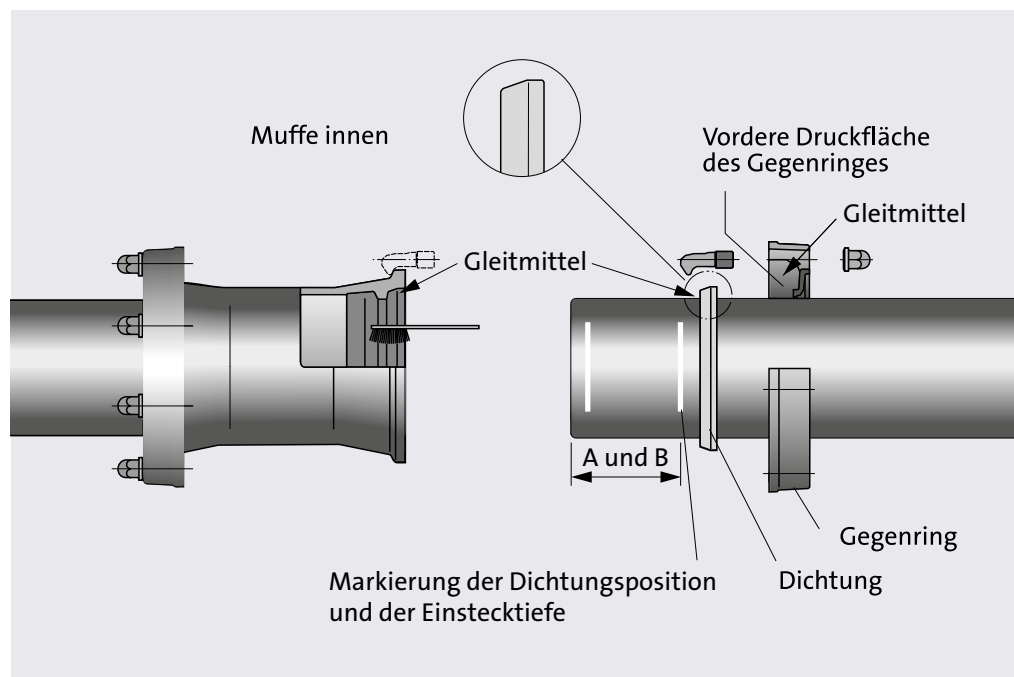


Reinigen der Verbindungsteile

- Muffe innen
- Einsteckende auf 200 mm
- Druckfläche am Gegenring

Verwendung von Gleitmittel

- Dichtungssitz
- Dichtung
- Druckfläche am Gegenring



Zur Sicherstellung des korrekten Einbaus ist am Einsteckende der minimale Abstand B der Dichtung (bis DN 300) und die maximale Einstecktiefe A zu kennzeichnen – z. B. mit Ölkreide.

DN	≤ 150	200 - 300	400 - 500	600	700 - 1200
Max A [mm]	100	110	190	200	220
Min B [mm]	20	20	-	-	-

Gegenring und Dichtung auf das Einsteckende schieben, wobei die Spitze der Dichtung der Muffe zugekehrt ist.

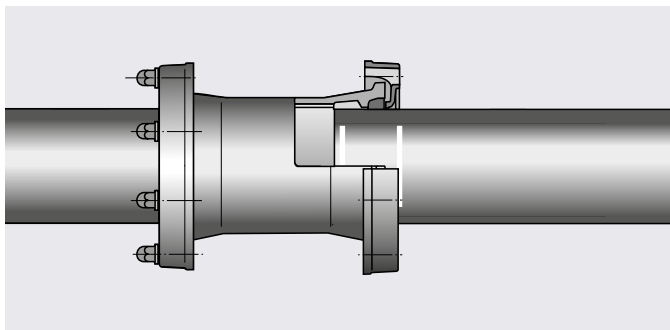
Gleitmittel zwischen Einsteckende und Dichtung vereinfacht die Montage bei größeren Nennweiten.

Montage der EXPRESS - Verbindung

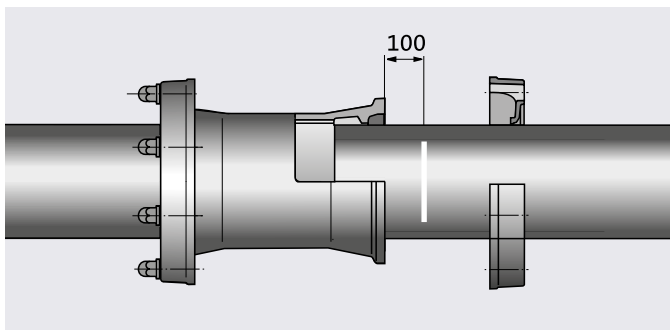
Kontrolle der Einstecktiefe DN 80 - 300

Kontrolle der Einstecktiefe DN 400 - 1200

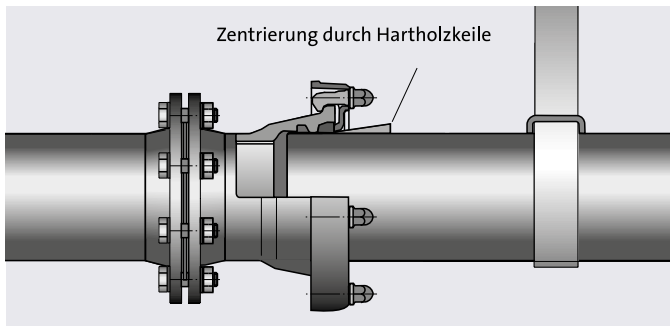
Montage der Schrauben



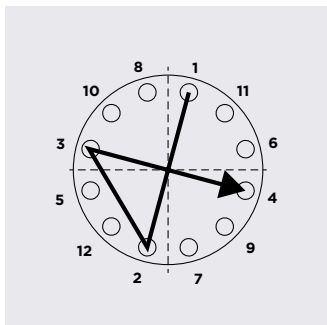
Einsteckende in die Muffe einführen u. zentrieren. Die Markierung B muss nach der Montage des Gegenringes gerade noch zu sehen sein. Dichtung gleichmäßig tief in den Dichtungssitz hineinschieben. Gegenring an die Dichtung schieben und mit 2 Hartholzkeilen, die oben zwischen Gegenring und Einsteckende eingebracht werden, ausrichten.



Einsteckende in die Muffe einführen, zentrieren und Einschubtiefe von 100 mm überprüfen. Dichtung gleichmäßig tief in den Dichtungssitz hineinschieben. Gegenring an die Dichtung schieben und mit 2 Hartholzkeilen, die oben zwischen Gegenring und Einsteckende eingebracht werden, ausrichten.



- 1.) Voranziehen
- 2.) Abwinkeln
- 3.) Festziehen
- 4.) Nachziehen



Schrauben einsetzen und Muttern von Hand aufschrauben, bis sie am Gegenring anliegen, Zentrierung des Gegenringes kontrollieren, dann Muttern in mehrmalig wiederholter Reihenfolge, wie auf nebenstehendem Schema angegeben, anziehen. Nach 24 Stunden bzw. nach der Druckprüfung ist der Sitz der Muttern nochmals zu überprüfen. Bei Bedarf sind diese nachzuziehen.

Die Montage muss in achsgleicher Ausrichtung der Bauteile erfolgen. Nach dem Voranziehen kann die Verbindung entsprechend unten stehender Tabelle abgewinkelt werden. Anschließend müssen die Schrauben unter Berücksichtigung der vorgeschriebenen Anzugsdrehmomente festgezogen werden.

Anzugsdrehmomente und Reihenfolge

Schlüsselweite SW

Für das Anziehen der Schrauben empfiehlt sich die Verwendung eines Drehmomentschlüssel. Für das Voranziehen wird bei DN 80-300 ein Anzugsmoment von 30 Nm empfohlen.

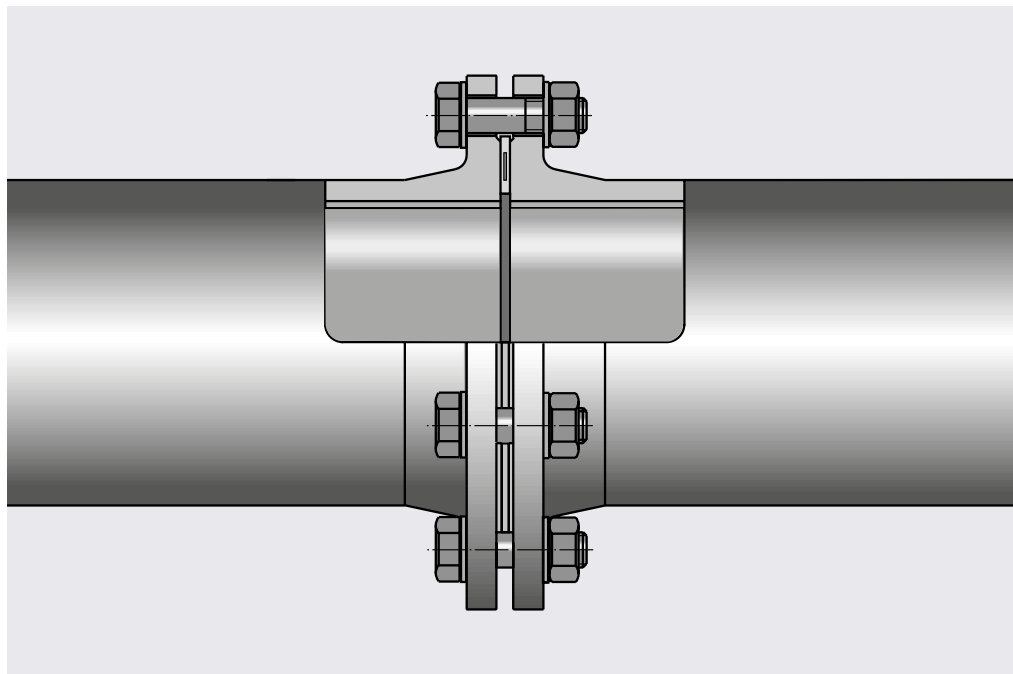
DN		≤ 150	200 - 300	400 - 1200
EXP EXP New	SW	27	30	36
	M [Nm]	140	120	300
EXP New EXP New Vi	SW	27	27	-
	M [Nm]	100	160	-

9

Abwinkeln

Nach Voranziehen der Verbindung können die Bauteile abgewinkelt werden:

DN	≤ 150	200 - 300	400 - 600	700 - 800	900 - 1200
Grad	5°	3°	3°	2°	1,5°



Flanschenverbindung
DN 40 - DN 2000

Flachdichtung

Zur Vereinfachung der Montage und der Betriebssicherheit dürfen nur Flachdichtungen aus EPDM mit Stahleinlage (siehe Kapitel Verbindungen) eingebaut werden.

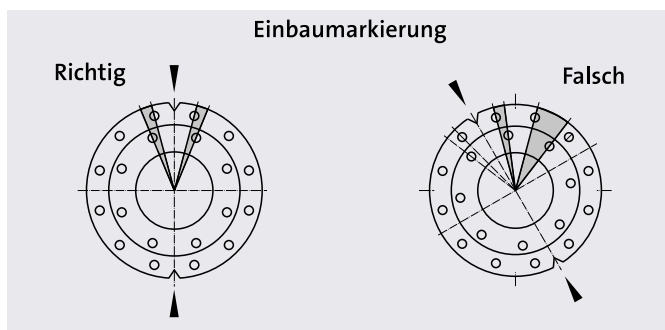
Stellung der Schraubenlöcher

Grundsätzlich gilt bei Flanschverbindungen die Regel, dass in die zur Rohrleitungsebene senkrecht stehende Flanschachse keine Schraubenlöcher fallen dürfen.

Werkstoff, Maße und Korrosionsschutz der Schrauben siehe Kapitel 6, Verbindungen!
Trennen von Flanschrohren siehe Seite 9.6!

Anmerkung:

Eine Verdrehung ist bei großen Nennweiten kaum wahrnehmbar.



Bedingt durch die unterschiedliche Anzahl der Schraubenlöcher bei FFR-Stücken liegen bei falschem Einbau die anschließenden Armaturen oder Formstücke schief im Raum.

Montage der Flanschverbindungen bei FFR - Stücken

Einbau von FFR-Stücken mit feststehenden Flanschen

Um die einwandfreie Montage zu erleichtern, sind an den Flanschen der Formstücke Einbaumarkierungen in Form von zwei gegenüberliegenden Kerben angebracht. Es ist darauf zu achten, daß die Markierungen beim Einbau senkrecht ausgelotet bzw. waagrecht ausgerichtet werden.

Alternativ:

FFR-Stücke mit drehbaren Flanschen.

(Nähere Angaben entnehmen Sie bitte dem Kapitel 3, Formstücke)

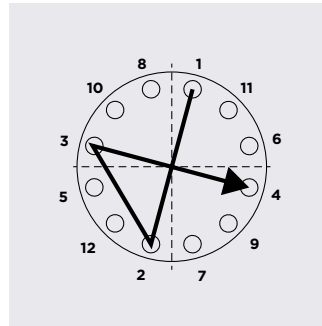
Anzugsdrehmomente für das Anziehen der Schrauben

da N = deka N
1 da N = 10 N
1 da N = 1 kp

Montage Flanschenverbindung

Einsetzen der Verschraubungen

Anziehen der Schraubverbindungen in nebenstehender Reihenfolge mit den empfohlenen Drehmomenten



Reihenfolge

Anzugsdrehmomente

Empfohlene Drehmomente für geschmierte Schraubverbindungen.

Es sind die Vorgaben der Dichtungshersteller zu beachten!

Beim Verschrauben dürfen keine äußeren Kräfte auf die Verbindungsbauteile aufgebracht werden!

Dichtungen mit Stahleinlage

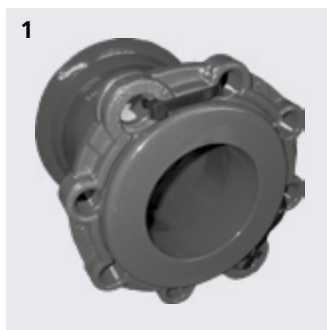
DN	Anzugsdrehmomente für Flanschverbindungen				
	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63
	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
40	40	40	40	40	40
50	40	40	40	40	40
60	40	40	40	40	60
65	40	40	40	40	60
80	40	40	40	40	60
100	40	40	60	60	80
125	40	40	80	80	120
150	60	60	80	80	150
200	60	60	80	120	180
250	60	80	120	150	180
300	60	80	120	150	180
350	60	80	150	180	300
400	80	120	180	300	400
450	80	120	180	300	
500	80	150	180	400	500
600	120	180	300	500	
700	120	180	400	600	
800	150	300	500		
900	150	300	500		
1000	180	400	600		
1100	180	400	600		
1200	300	500	600		
1400	400	500	700		
1500	400	600	700		
1600	500	600	700		
1800	500	600	800		
2000	500	700	800		

Losflansche
DN 80 - DN 600

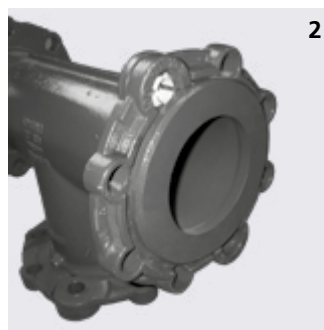


Transportsicherung

1



2

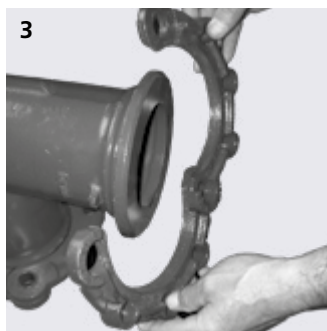


Zwei Möglichkeiten der Transportsicherung:

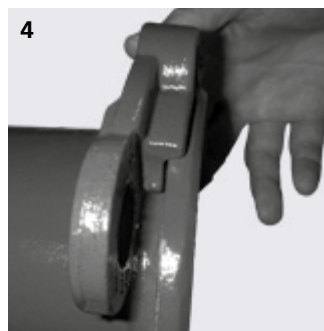
- mit Kabelbinder (Bild 1)
- mit Gewindehülse (Bild 2)

Einlegen der
Losflansch-Segmente

3



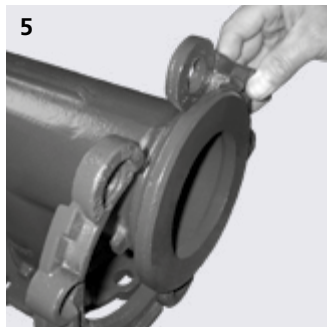
4



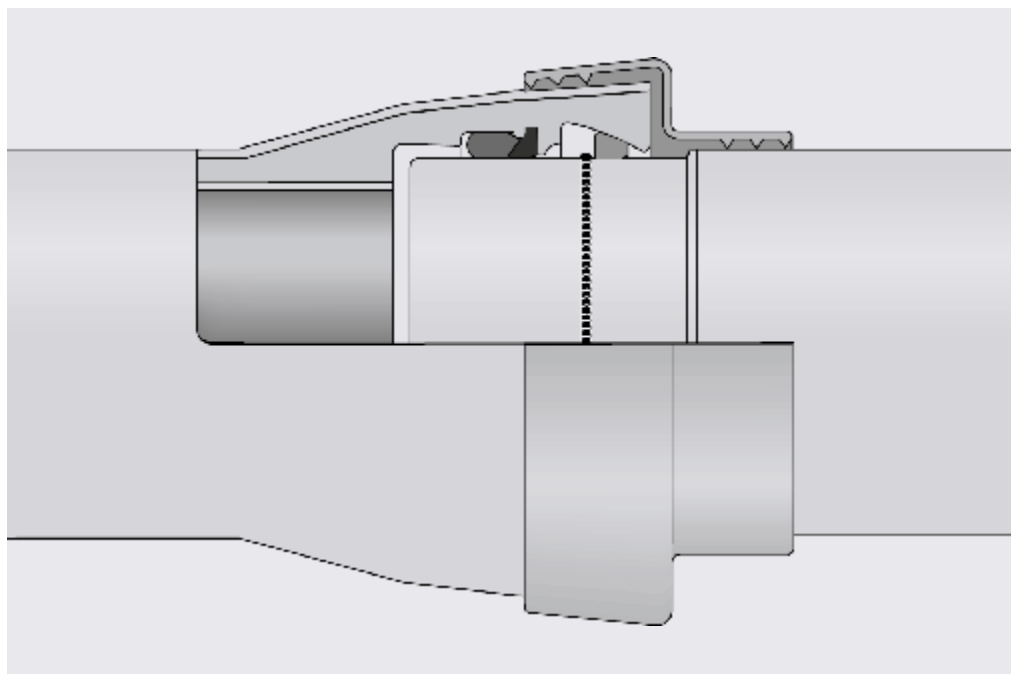
Losflansch so anordnen (Bild 3), dass das Losflansch-Segment in die Haltenut des Formstückes eingreift (Bild 4).

Fixieren der Flanschlöcher

5



Danach die übrigen Segmente um die Haltenut so anordnen, dass die Flanschlöcher deckungsgleich sind (Bild 5) und mit einer Schraube fixiert werden können.



Gussrohre mit
Zementmörtelumhüllung
ZMU
DN 80 - DN 1200

Allgemeine Hinweise

Die vorliegende Anleitung gibt besondere Hinweise für den Einbau von Rohren mit Zementmörtel-Umhüllung (ZMU) nach DIN EN 15542.

Für die Herstellung der Verbindung ist die jeweilige Einbauanleitung zu beachten.

Im übrigen gelten die Richtlinien der DIN EN 805 und des DVGW-Regelwerkes.

Montagegeräte

Für die TYTON-, STANDARD-, UNIVERSAL TIS-K- und UNIVERSAL NOVO-SIT-Verbindung sind je nach Nennweite folgende Geräte geeignet:

- DN 80 - DN 400 - V 302 / V 302 PLUS für die jeweilige Nennweite (Kennzeichnung blau)
- V 300 K-S für Sonderbeschichtungen
- DN 500 - DN 1200 - Zughub mit Seil

Zubehör

Zum Einschneiden der Zementmörtelumhüllung steht eine ZMU-Trennscheibe mit Schnitttiefenbegrenzung zur Verfügung.

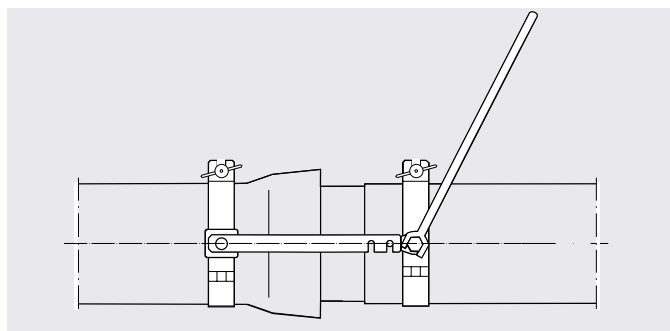
V 302,

komplettes Gerät besteht aus:
2 Schellen
2 Hebel

Montagegerät V 302

für ZM- und PE-umhüllte Rohre DN 80 - DN 400 mit Deckbeschichtung.

(Kennzeichnung: blau)



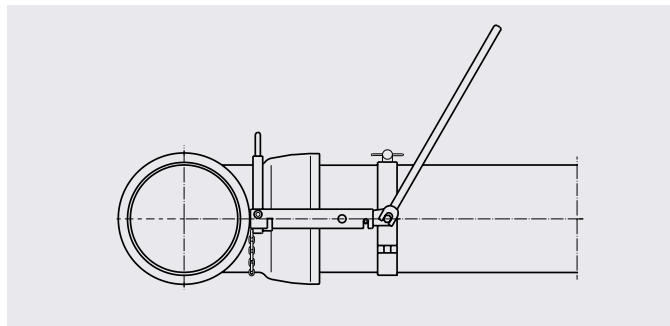
V 302 plus,

komplettes Gerät besteht aus:
V 302 und einem zusätzlichen Gabelstück aus V 301 zur Montage von Formstücken

Montagegerät V 302 plus

für ZM- und PE-umhüllte Rohre und Formstücke mit Deckbeschichtung DN 80 - DN 400.

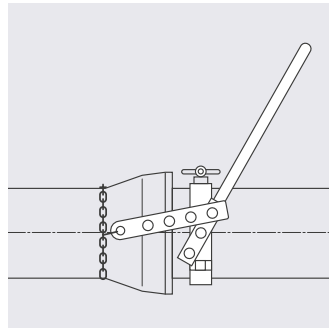
(Kennzeichnung: blau)



ZMU

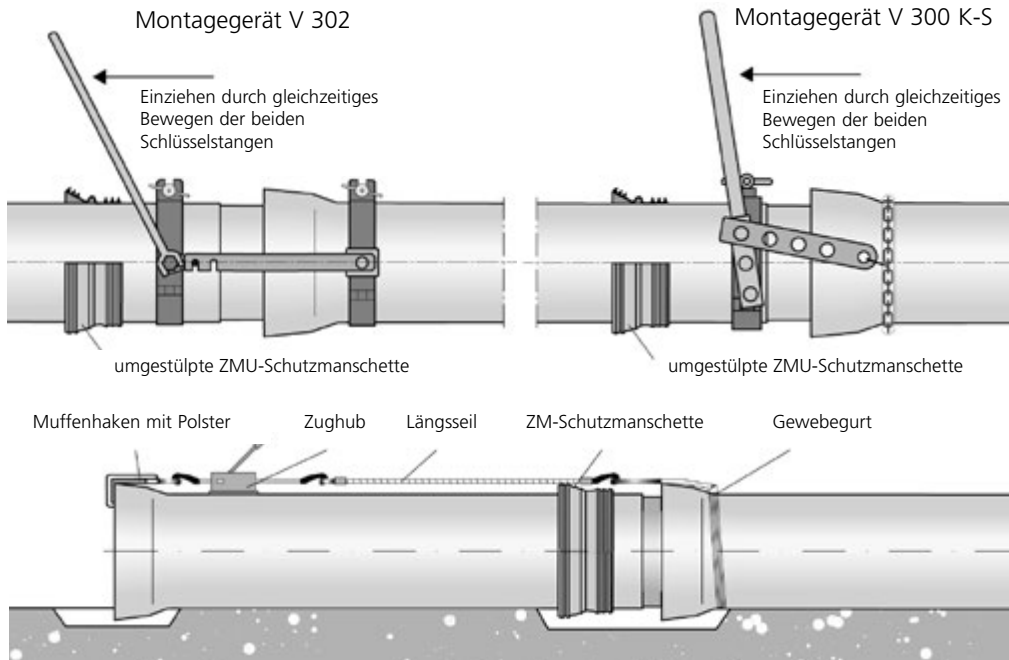
Gussrohre mit Zementmörtelumhüllung

DN	Masse [kg]
80	4,7
100	4,9
125	5,2
150	5,7
200	6,5
250	8,6
300	9,3
350	11,7
400	12,6



komplettes Gerät besteht aus:
 1 Schelle
 1 Kette
 2 Hebel

Montagegerät V 300 K-S
 für Rohre und Formstücke DN
 80-400 mit
 Sonderbeschichtung.



Montage der ZMU-Rohre



Der Einbau muss so erfolgen, dass die Umhüllung und auch der Rohrinenschutz nicht beschädigt werden.

Zum Schutz der Muffenverbindungen stehen folgende Möglichkeiten zu Verfügung:

- Schutzmanschetten (Gummi)*
- Schrumpfmanschette bzw. Schrumpfbandage (nach DIN 30 672)

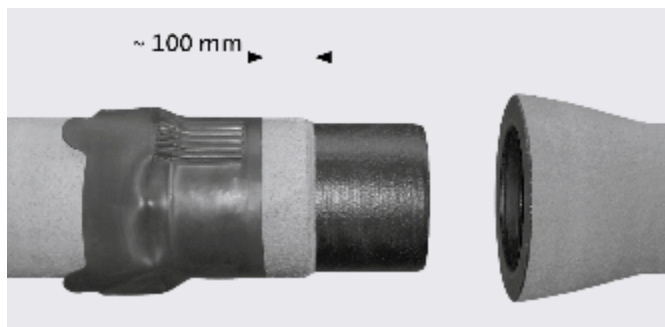
* Bei grabenlosen Einbauverfahren ist über der Gummi-Schutzmanschette ein Stahlblechkonus zu montieren.

Einbau

ZM-Schutzmanschette

(für grabenlose Einbauverfahren ist ein zusätzlicher Stahlblechkonus erforderlich).

Muffenschutz siehe Kapitel 5, Verbindungsteile und Zubehör.



Vor dem Herstellen der Verbindung wird die Schutzmanschette umgestülpt und mit dem größeren Durchmesser voran auf das Einsteckende so weit aufgezogen, dass die Umhüllung ca. 100 mm vorsteht. Die Montage kann durch Gleitmittel auf der ZM-Umhüllung erleichtert werden.

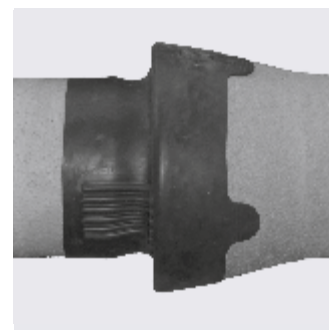
ZM-Schutzmanschette

(für grabenlose Einbauverfahren ist ein zusätzlicher Stahlblechkonus erforderlich).

Muffenschutz siehe Kapitel 5, Verbindungsteile und Zubehör.

Nach dem Herstellen der Verbindung wird die Manschette umgeklappt, bis an die Muffenstirn herangezogen und über die Muffe gestülpt. Sie liegt dann eng und fest an.

Die UNIVERSAL-Manschette ist, unabhängig vom Verbindungstyp TYT / STD / UNIVERSAL, für den Muffenschutz Rohr / Rohr und Rohr / Formstück geeignet.



Schrumpfmanschette oder Schrumpfmuffe zum Schutz der Muffenverbindung

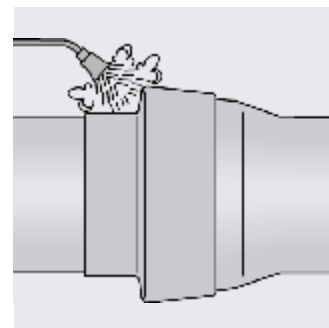
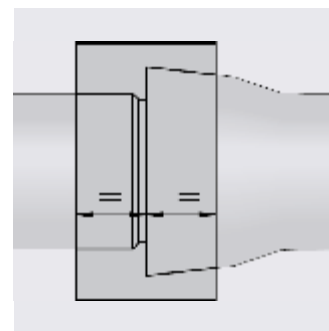
Aufbringen der Schrumpfmuffe

Alternativ zur ZM-Schutzmanschette kann der Verbindungsbereich auch mit einer Schrumpfmanschette oder einer Schrumpfmuffe (siehe Kapitel "Verbindungsteile und Zubehör") geschützt werden.

Bei Schrumpfmuffen müssen die Abmessungen der jeweiligen Verbindung entsprechen.

Vor dem Herstellen der Verbindung wird die Schrumpfmuffe hinter der Muffe positioniert. Die Muffenpartie des Rohres wird mit einer weich eingestellten Propangasflamme auf ca. 60° C vorgewärmt, die Schrumpfmuffe über den Verbindungsbereich gezogen und der Papierschutz auf ihrer Innenseite entfernt.

Danach wird mit einer weich eingestellten Propangasflamme die Schrumpfmuffe gleichmäßig erwärmt bis der Schrumpfprozess eintritt. Nach dem vollkommenen Aufschrumpfen auf der Muffe wird der Schrumpfvorgang am Einsteckende fertiggestellt. Dann sollte die Temperaturführung möglichst gleichmäßig und so hoch erfolgen, dass das eingeprägte Muster auf der Oberfläche der Manschette nicht mehr sichtbar ist.



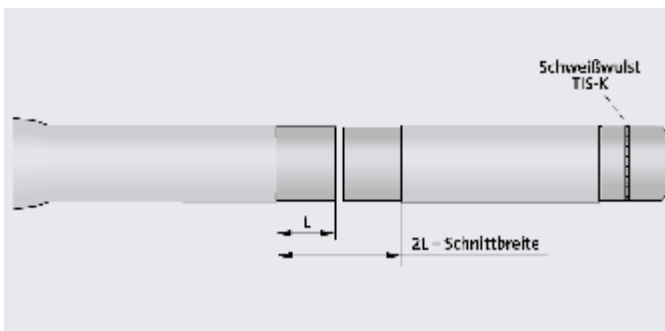
Die Zementmörtel-Umhüllung von Rohren aus duktilem Gusseisen ist so robust und mechanisch hoch belastbar, dass Sie den Einbau von Aushubmaterial in der Rohrleitungszone erlaubt. Bei kiesigen Böden wie auch bei Schotter ist ein Größtkorn von 100 mm zugelassen.

Sollten dennoch im Baustellenbetrieb Verletzungen auftreten, sind die schadhaften Stellen vor dem Einbau der Rohre auszubessern. Zur Vereinfachung stellt SAINT-GOBAIN hierfür ein Ausbesserungsset zur Verfügung. Kleine Abschürfungen der ZM-Umhüllung sind mit Schutzlack nachzustreichen.

Nicht geeignet für die Bettung der Rohrleitung sind Steine, Fels, nicht tragfähiger oder gelöster und unverdichteter Boden. In felsigem und steinigem Untergrund ist der Rohrgraben etwas tiefer auszuheben. Die Höhe der unteren und oberen Bettung ist von der Art des Rohraußenschutzes und dem Rohraußendurchmesser abhängig. Ist der anstehende Boden als Bettungsmaterial ungeeignet, wird die Bettung aus verdichtbarem Sand, Kiessand oder gesiebtem Boden entsprechend DIN EN 805 Abs. 10.6.2 hergestellt.

Verfüllung des Rohrgrabens mit Aushubmaterial

Kürzen von ZM-U Rohren



Rohre mit ZM-Umhüllung werden mit Trennschleifgeräten geschnitten. Zum Schneiden eignen sich Trennscheiben für Stein, z.B. Typ C30S4B aus Siliziumkarbid nach EN 12413.

Vor dem Schneiden sollte die ZM-Umhüllung auf der Länge 2L entsprechend nachfolgender Tabelle entfernt werden.

Beim Anschluss von U-Stücken ist das Maß für das "Überschieben" zusätzlich zu berücksichtigen.

	DN	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700
TYT/ STD/ TYT-SIT PLUS/ STD Vi	L	95	100	105	110	115		120		130	145	200	
UNIVERSAL	L	130	155	170	165	170	180	195	225	190	215	230	265
	DN	800	900	1000	1200								
STD	L	210	210	220	250								
UNIVERSAL	L	276	295	295	295								

Kürzen der ZMU-Rohre



Anzeichnen

Mit Hilfe einer Anreißschablone wird die genaue Linienführung für das nachfolgende Einschneiden der Zementmörtel-Umhüllung angezeichnet.



Einschneiden der Zementmörtelumhüllung

Folgendes Werkzeug muss eingesetzt werden:

ZMU-Trennscheibe mit Schnittiefenbegrenzung 3,5 mm.



Einschneiden der Zementmörtelumhüllung

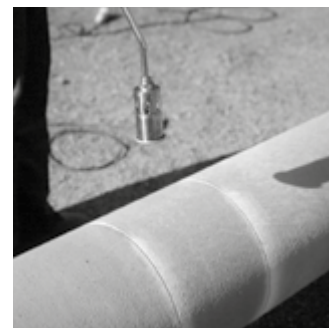
Entlang der aufgezeichneten Markierung wird die ZM-Umhüllung eingeschnitten.

Nie mit einer Trennscheibe ohne Schnittiefenbegrenzung schneiden!

Vorwärmen

Der Abschälbereich muß z.B. mit einem Gasbrenner erhitzt werden, um damit die Haftbrücke zu lösen.

Wichtig für sauberes Ablösen der Zementmörtel-Umhüllung: Die ideale Temperatur ist bei einer leichten bräunlichen Verfärbung der Zementmörtelumhüllung erreicht.





Trennen der ZM-Umhüllung

Danach wird die ZM-Umhüllung in Längsrichtung mit einem Meißel getrennt.



Ablösen

Durch leichte Hammerschläge - beginnend an der Längstrennstelle - lässt sich die ZM-Umhüllung ablösen. Die freigelegte Stelle ist, falls erforderlich, mit Schaber und Stahlbürste zu säubern.



Anzeichnen der Schnittlinie

Die Schnittlinie für das Trennen des Rohres wird mit Hilfe der Anreißschablone angezeichnet.



Schneiden

Entlang der Schnittlinie wird das Rohr mit einem Trennschleifer geschnitten.

Kürzen der ZMU-Rohre



Kürzen der ZMU-Rohre



Anfasen

Die Schnittkante ist mit einer Handschleifmaschine anzufasen und abzurunden. (Maße für Anfasung siehe Seite 9.8)



Nachstreichen

Vor dem Schutzanstrich ist das Einsteckende von Schmutz- und Staubrückständen zu reinigen. Das Einsteckende wird mit einem Schutzlack nachgestrichen. Siehe "Montageset Wasser" Seite 9.2)

Das Abtrocknen des Schutzanstriches kann durch Anwärmen des Einsteckendes beschleunigt werden.



Setzen von Anbohrschellen

Anbohrschellen, die auf der Zementmörtel-Umhüllung aufgesetzt werden, sind generell mit Bohrloch-Dichthülsen zu montieren. Ein aufwendiges Entfernen der Zementummantelung im Bereich der Anbohrung sowie ein Nachbeschichten entfällt.

Schweißen von Anschlussstutzen

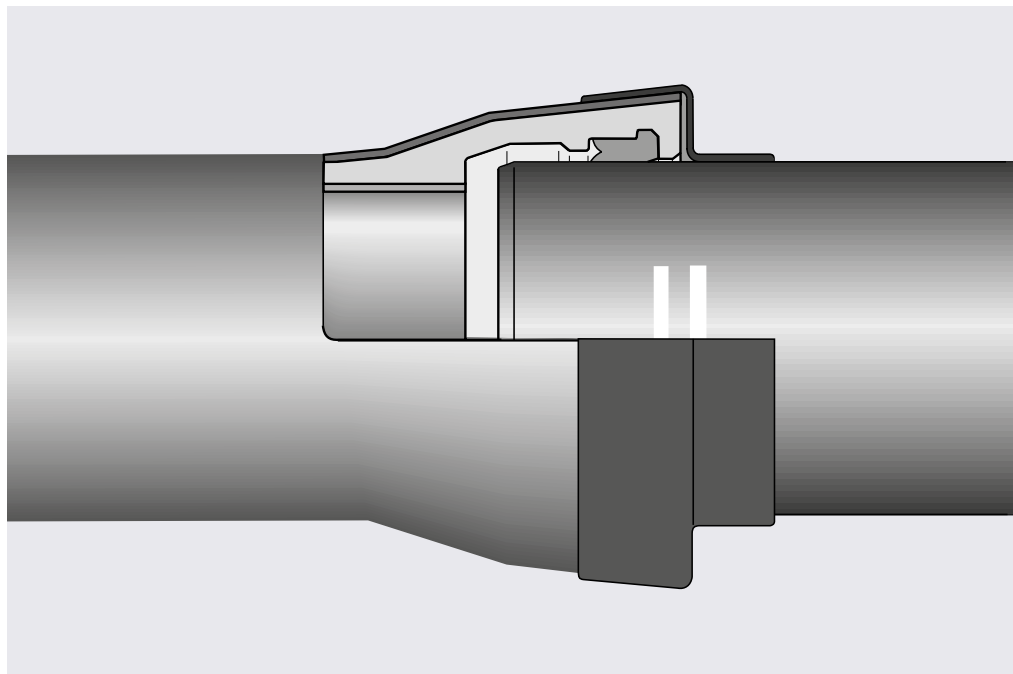
Vor dem Anschweißen von Hausanschlussstutzen ist eine genügend große Stelle, etwa 50 mm größer als der anzuschweißende Stutzen, von der ZM-Umhüllung freizumachen.

Mit einer Metallhandsäge werden zwei Schnitte von der Länge $L = d + 50$ mm in Umfangsrichtung durch die ZM-Umhüllung gelegt. Die Querverbindung wird in axialer Richtung durchgemeißelt. Nach dem Anwärmen, z.B. mit einer Gasflamme, wird die Umhüllung mit leichten Hammerschlägen abgelöst.

Für die Schweißarbeiten sind die DVS-Richtlinien 1502-1 und -2 zu beachten. Nach Beendigung der Schweißarbeiten ist die ZM-Umhüllung auf dem Rohr mit dem Reparaturset ZMU auszubessern und der Stutzen zu isolieren.

PEU

Gussrohre mit Polyethylenumhüllung



Gussrohre mit
Polyethylenumhüllung
PEU
DN 80 - DN 1200

Allgemeine Hinweise

Die vorliegende Anleitung gibt besondere Hinweise für den Einbau von Rohren mit Polyethylen-Umhüllung (PEU) nach DIN EN 14628-1.

Für die Herstellung der Verbindung ist die jeweilige Einbauanleitung zu beachten.

Im übrigen gelten die Richtlinien der DIN EN 805 und des DVGW-Regelwerkes.

Montagegeräte für PEU-Rohre

Für die STANDARD-, UNIVERSAL TIS-K- und UNIVERSAL NOVO-SIT-Verbindung sind je nach Nennweite folgende Geräte geeignet:

- DN 80 - DN 400 - V 302 / V 302 PLUS (Kennzeichnung blau)
- V 300 K-S für Sonderbeschichtungen
- \geq DN 500 - Zughub mit Seil

Scheuerstellen müssen abgepolstert werden!

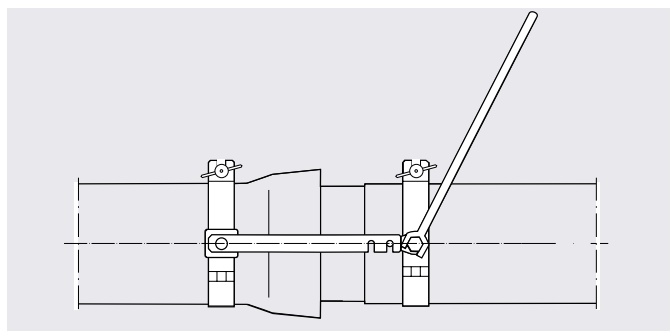
V 302,

komplettes Gerät
besteht aus:
2 Schellen
2 Hebel

Montagegerät V 302

für ZM- und PE-umhüllte
Rohre DN 80-400 mit
Deck-beschichtung.

(Kennzeichnung: blau)



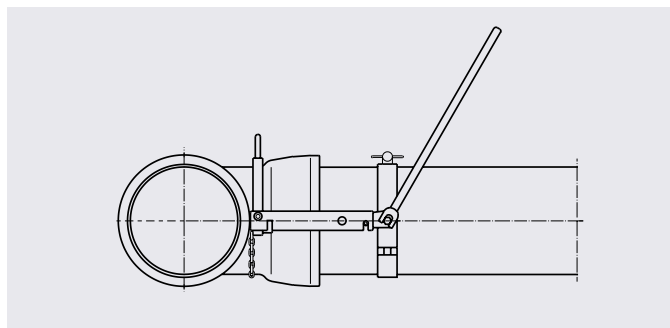
V 302 plus,

komplettes Gerät
besteht aus:
V 302 und einem zusätzlichen
Gabelstück aus V 301 zur
Montage von Formstücken

Montagegerät V 302 plus

für ZM- und PE-umhüllte
Rohre und Formstücke mit
Deckbeschichtung DN 80 -
DN 400.

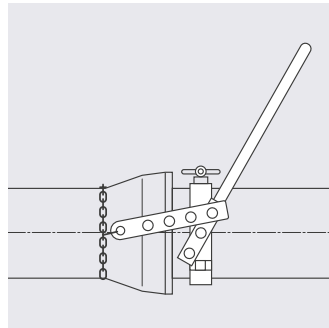
(Kennzeichnung: blau)



PEU

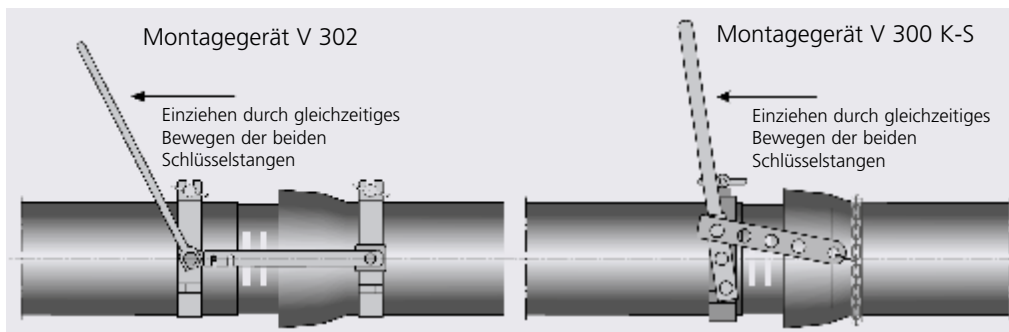
Gussrohre mit Polyethylenumhüllung

DN	Masse [kg]
80	4,7
100	4,9
125	5,2
150	5,7
200	6,5
250	8,6
300	9,3
350	11,7
400	12,6



komplettes Gerät besteht aus:
 1 Schelle
 1 Kette
 2 Hebel

Montagegerät V 300 K-S
 für Rohre und Formstücke DN
 80-400 mit
 Sonder-beschichtung.



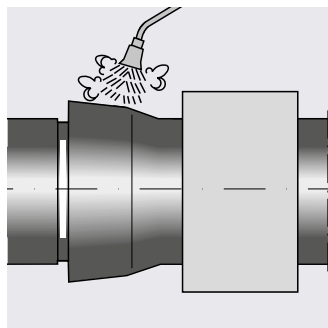
Montage der PEU-Rohre

Der Einbau von PEU-Rohren muss so erfolgen, dass weder die Umhüllung noch die Auskleidung beschädigt werden.

Zum Schutz der Muffenverbindung werden

- Schrumpfmuffe MPSM
 oder
- offene Schrumpfmanschetten MEPS + Verschlusslasche (siehe Kapitel "Verbindungssteile und Zubehör") empfohlen, die vom Rohrerhersteller mitgeliefert werden können. Alle empfohlenen Schrumpfmaterialien entsprechen der DIN 30672.

Schutz des Verbindungsbereiches



Für den Schutz der Verbindungen werden vorzugsweise Schrumpfmuffen mit einer Breite von 300 mm eingesetzt.

Vor dem Herstellen der Verbindung ist die Schrumpfmuffe über das Muffenende zu ziehen. Nach dem Herstellen der Verbindung und Prüfung des Dichtungssitzes ist die Rohroberfläche im Schrumpfbereich von Schmutz und Feuchtigkeit zu säubern und anschließend mit einer Propangasflamme auf ca. 60° C zu erwärmen.

Muffenschutz mit Schrumpfmuffe

Isolierung der Muffenverbindung mit PE-Schrumpfmuffen DN 80-1200

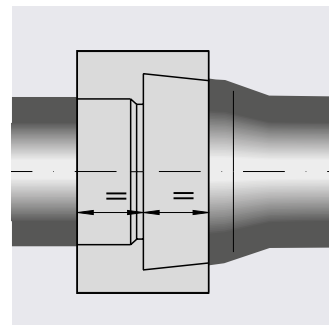
Muffenschutz mit Schrumpfmuffe

Isolierung der Muffenverbindung mit PE-Schrumpfmuffen DN 80 - 700

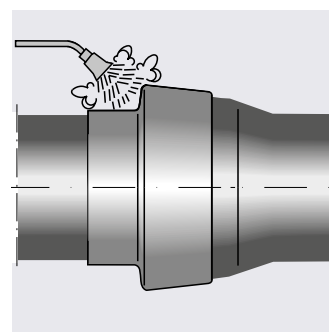


Die Schrumpfmuffe wird über die Verbindung gezogen, wobei sich die Hälfte der Länge auf der Muffe befinden sollte.

Die zum Schutze des Klebers in der Schrumpfmuffe befindliche Papiereinlage darf erst kurz vor dem Erwärmen entfernt werden.



Mit einer weich eingestellten Propangasflamme wird die Schrumpfmuffe in Höhe der Muffenstirn ringsum so lange gleichmäßig erwärmt, bis der Schrumpfprozess einsetzt und sich die Muffenkontur abzeichnet. Der Brenner wird dabei unter gleichbleibender Temperaturführung fächernd geführt - keine örtliche Erwärmung.



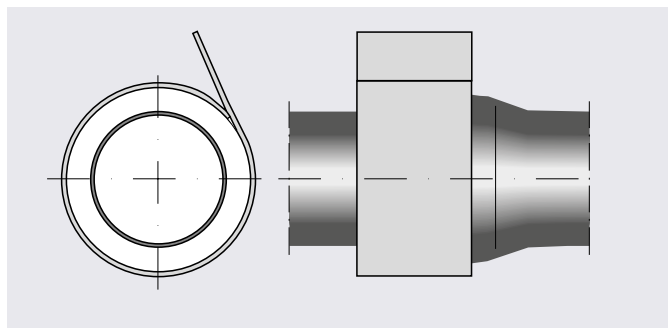
Muffenschutz mit offener Schrumpfmanschette

Isolierung der Muffenverbindung mit PE-Schrumpfmanschette DN 150 - 1200



Nach dem Entfernen der Papiereinlage wird das Schrumpfband mittig um die von Schmutz und Feuchtigkeit gesäuberte und auf ca. 40° C (handwarm) vorgewärmte Muffenverbindung gelegt. Danach wird die sich überlappende Schrumpfmanschette mit der vorgewärmten Verschlusslasche WPCP verklebt, nachdem auch hier das Schutzpapier von den Kontaktklebestreifen entfernt wurde.

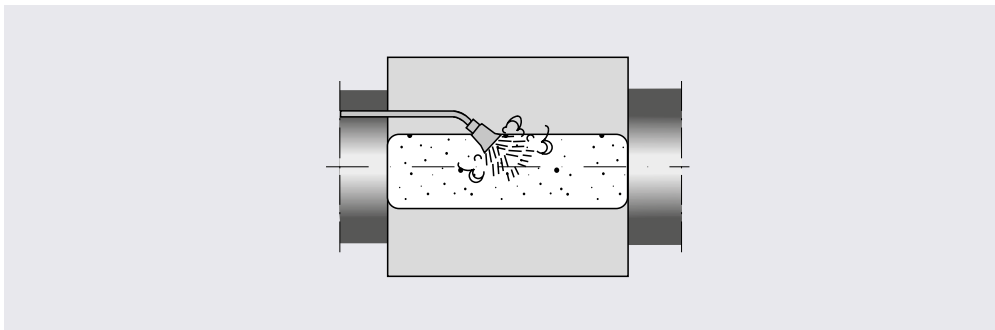
Mit weicher Flamme wird zuerst die Verschlusslasche unter ständigem Bewegen des Brenners bis zu einer einheitlichen Schwarzfärbung der Oberfläche erwärmt. Die Verschlusslasche sollte im warmen Zustand von Hand (mit Handschuh) leicht angedrückt werden, damit eine gute Verklebung gewährleistet ist.



Jetzt wird die Schrumpfmanschette, beginnend in Höhe der Muffenstirn, und zwar gegenüber der Verschlusslasche, mit weicher Flamme unter fächernder Bewegung des Brenners aufgeschrumpft, bis sich die Muffenkontur abzeichnet,

Unter gleichmäßiger Temperaturzufuhr wird zuerst der Muffenteil aufgeschrumpft, danach von der Muffenstirn ausgehend der Teil des Rohrschaftes.

Anstelle der Schrumpfmaterialien können auch Schutzbinden eingesetzt werden, wenn diese den Anforderungen nach DIN 30 672 entsprechen und eine DIN / DVGW-Registrier-Nummer tragen.



Die in den Montageanleitungen angegebenen Abwinkelbarkeiten können auch nach den zuvor beschriebenen Muffenisolierungsarten voll ausgenutzt werden.

Nach dem Kürzen der Rohre auf die gewünschte Baulänge muss an dem neuen Einsteckende - entsprechend dem Originalrohrende - die PE-Umhüllung entfernt werden.

Die PE-Umhüllung lässt sich einschließlich Kleber sauber abschälen, wenn dieser Bereich handwarm (ca. 40 - 50°C) ist. **Kälter oder wärmer führt nicht zum Erfolg.**

Die Wärme kann durch eine weiche Flamme von innen zugeführt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Auskleidungen keinen Schaden nehmen.

Muffenschutz mit offener Schrumpfmanschette

Isolierung der Muffenverbindung mit PE-Schrumpfmanschette DN 150 - 1200



Abwinkelbarkeit der geschützten Muffenverbindungen

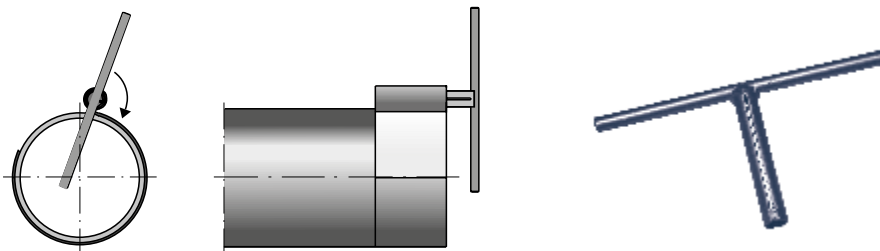
Kürzen von PEU-Rohren

Kürzen von PEU-Rohren

Die PE-Umhüllung wird in dem erforderlichen Abstand in Umfangsrichtung und in Längsrichtung geschnitten. Mit einer Vorrichtung, die nach dem Dosenöffner-Prinzip arbeitet, wird das PE abgewickelt.

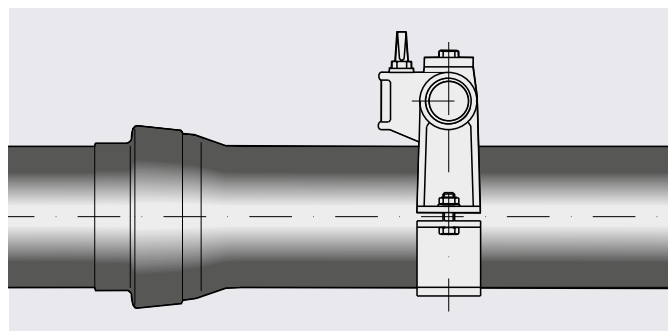
Das freigelegte Einsteckende ist anzufasen (siehe Trennen Seite 9.7) und mit Korrosionsschutz-lack zu überstreichen. Ein handwarm vorgewärmtes Rohr verkürzt die Trockenzeit.

Abrollen der PE-Umhüllung im Bereich des Einsteckendes



Setzen von Anbohrarmaturen

Anbohrarmaturen können nach DVGW-Arbeitsblatt W 333 direkt auf die PE-Umhüllung gesetzt werden. Dabei haben sich Anbohrarmaturen mit Bohrlochdichthülse und breiten Bügeln bewährt. Wird der Dichtbereich abgeschält, kann auf Bohrlochdichthülsen verzichtet werden.



Nachträglicher Einbau von Überschiebern und Formstücken

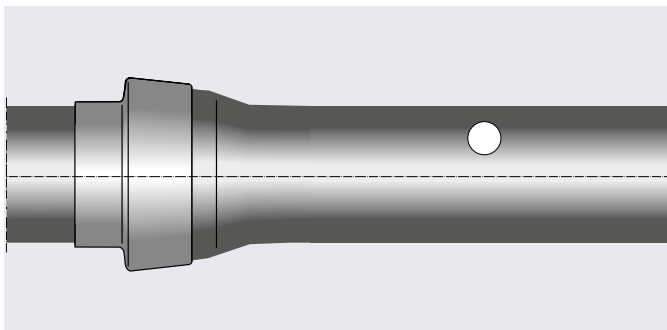
Da die Schraub- oder Stopfbuchsringe sowie die Überschieber nicht in allen Fällen über die PE-Umhüllung zu schieben sind, muss am Einsteckende ein entsprechend größeres Stück PE abgeschält werden. Falls der über die Verbindung zu ziehende Schlauch das PE-freie Einsteckende nicht voll abdeckt, ist ein weiterer Schrumpfschlauch auf das freie Einsteckende zu schrumpfen. Im übrigen gelten für die neuen Einsteckenden die unter "Kürzen von Rohren" beschriebenen Regeln.

- Die Montage von Rohren mit PE-Umhüllung und der Verbindungen, STANDARD Vi, UNIVERSAL-TIS-K und UNIVERSAL NOVO-SIT erfolgt nach der jeweiligen Montageanleitung.
- Die Isolierung der Verbindung erfolgt wie zuvor beschrieben, wobei darauf zu achten ist, dass die Leitung vorher (z.B. bei der Druckprüfung) Gelegenheit zum Recken unter Druck hatte.

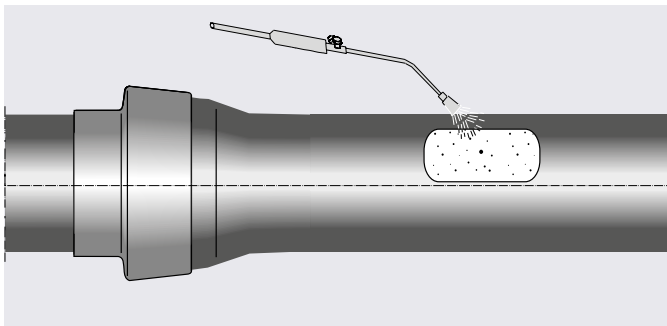
Beschädigungen der PE-Umhüllung müssen ausgebessert werden! Die auszubessernde Stelle muss frei sein von Verunreinigungen aller Art und Feuchtigkeit. Reste des Original-Kunststoff-Haftklebers brauchen nicht entfernt zu werden.

Für eventuelle Ausbesserungen an der PE-Umhüllung steht ein Reparatursatz zur Verfügung. Art und Ausführung des Reparatursatzes kann variieren, Die beiliegende Gebrauchsanleitung ist zu beachten.

Hervorstehende scharfkantige Ränder der PE-Umhüllung sind zu ebnen.



Anschließend wird bei flächigen Verletzungen die Schadstelle mit Füller (aus Reparatursatz) ausgeglichen. Die Fehlstellenabdeckung wird so zugeschnitten, dass eine Mindestüberdeckung von 50 mm vorhanden ist. Die Fehlstellenabdeckung wird auf der Kleberseite erwärmt bis der Kleber weich wird.



Danach wird diese auf den warmen Reparaturbereich aufgebracht. Die Fehlstellenabdeckung wird, je nach Ausführung, bis zum Farbumschlag des wärmesensitiven Indikators oder bis zum Kleberaustritt am Rand, mit weich eingestellter Flamme erwärmt und mit Handschuhen glatt und blasenfrei angedrückt.

Längskraftschlüssige Rohrverbindungen

Bauseitiges Ausbessern der PE-Umhüllung

Bauseitiges Ausbessern der PE-Umhüllung



Alternative Ausbesserungsmöglichkeit

Die auszubessernde Stelle und die nähere Umgebung der intakten PE-Umhüllung werden mit Testo-Binde 1,5 mm in doppelter Schicht bedeckt und das Material wird fest angedrückt.

Der Schadensbereich wird mit Evolen-Folie 0,4 mm oder Kebulen-Folie 0,4 mm spiralförmig mit 50 % Überlappung um den gesamten Rohrumfang unter leichtem Zug gewickelt. Die Nachisolierung soll die Schadstelle beidseitig um je ca. 75 mm überdecken.

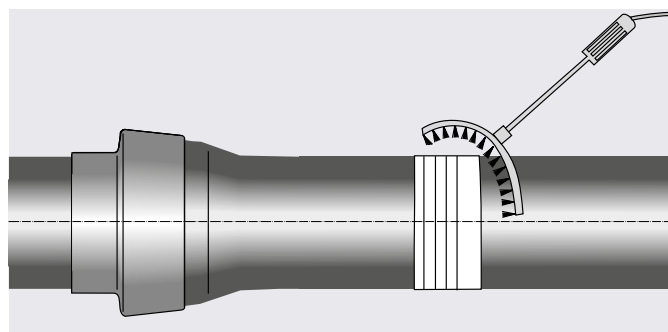
Als Material wird benötigt:

- Testo-Binde 1,5 mm
- Evolen-Folie 0,4 mm oder
- Kebulen-Folie PE 0,4 mm oder andere gleichwertige Erzeugnisse.



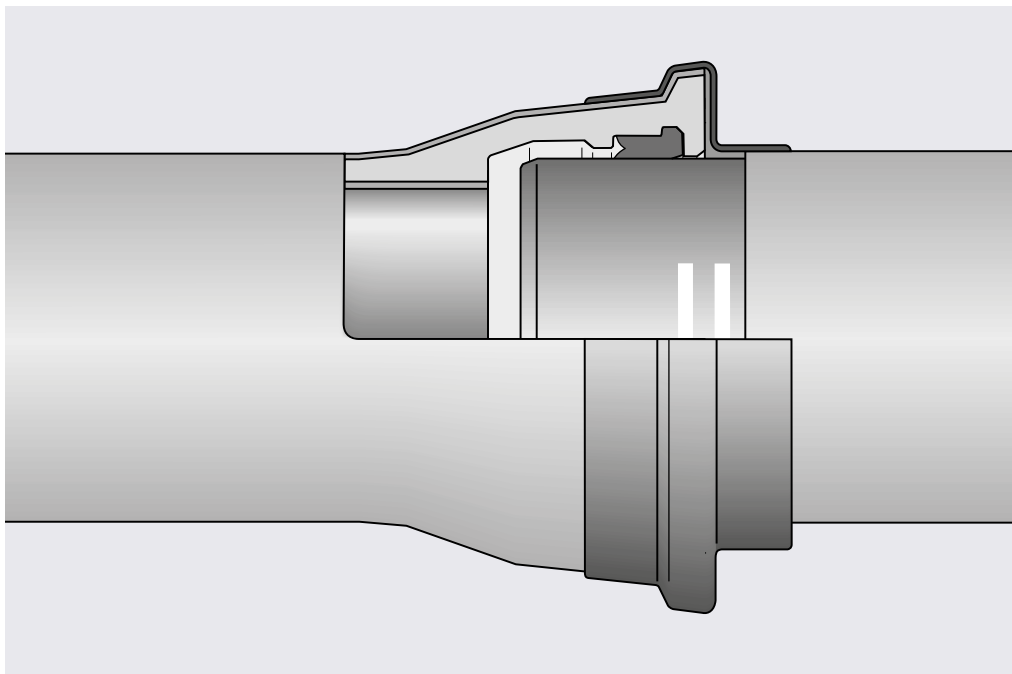
Prüfung der Reparaturstellen

Nach Durchführung der Ausbesserungsarbeiten sind die reparierten Stellen mit dem Hochspannungsfunkenprüfgerät mit 20 kV auf Funkendichtheit zu prüfen.



Verfüllung des Rohrgrabens

Nach der Bettung auf steinfreiem Material sind die Rohre bis auf etwa 0,30 m über Rohrscheitel ebenfalls mit steinfreiem Boden zu überdecken und mit den herkömmlichen Geräten ausreichend zu verdichten. Das restliche Verfüllen des Rohrgrabens muß so geschehen, dass durch das Einbringen des Schüttgutes die bereits vorhandene steinfreie Lage nicht zerstört wird.



Gussrohre mit
Polyurethanumhüllung
PUX
DN 800 - DN 2000

Beschreibung

Rohre mit Polyurethan-Umhüllung (PUX) sind zum Einsatz in Böden aller Aggressivitätsstufen nach DIN 50929-3 geeignet.

Die Rohre werden mit einer STD-Verbindung nach DIN 28603 und einer Dichtung aus EPDM gefertigt.

Die PUX-Umhüllung hat eine Schichtdicke von nominal 0,9 mm und entspricht den Anforderungen der DIN EN 15189.

Der Verbindungsbereich ist mit einer Epoxy-Beschichtung von min. 300 µm beschichtet. Eine Schrumpfmanschette ist bei ungeschnittenen Rohren nicht erforderlich.

Schnittrohre für die Trinkwasserversorgung

Schnittrohre für die Trinkwasserversorgung müssen extra bestellt werden und sind aufpreispflichtig.

Sie werden im Werk hinsichtlich der Schnittfähigkeit überprüft und mit zwei gelben Kreisringen auf der Muffenstirnseite gekennzeichnet. Schnittrohre müssen bauseits nicht gemessen werden und können auf 2/3 ihrer Baulänge vom Einsteckende aus ohne Prüfung geschnitten werden.

Kürzen der Rohre

Schnittrohre mit PUX-Umhüllung werden mit einem Trennschleifgerät geschnitten. Zum Schneiden eignen sich Trennscheiben für Stein, z.B. Typ C24R-BF aus Siliziumkarbid nach DIN ISO 525 oder diamantbesetzte Schleifscheiben.

Das Einsteckende ist anzufasen (siehe Trennen Seite 9.6)

Umhüllung

Das neu erzeugte Einsteckende ist anzufasen und mit einem Reparaturlack zu streichen. Die PUX-Umhüllung ist bei Trinkwasserrohren grundsätzlich im Einsteckbereich abzuschälen (siehe folgende Seiten).

Nachdem die Verbindung mit dem geschnittenen Rohr hergestellt ist, wird diese mit einer Schrumpfmanschette geschützt.

PUX

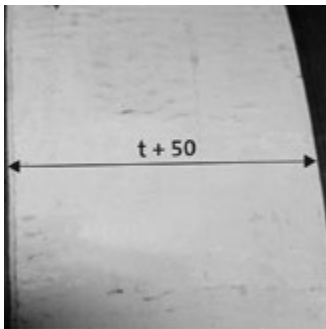
Gussrohre mit Polyurethanumhüllung

Von dem neu erzeugten Einsteckende ist die PUX-Umhüllung auf einer Länge von $t + 50\text{mm}$ (t = Muffentiefe) entsprechend den nachfolgend beschriebenen Punkten zu entfernen.

	Verbindung STANDARD			
	t (mm)		$t + 50$ (mm)	
	Rohr	Formstück	Rohr	Formstück
800	197	145	247	195
900	200	145	250	195
1000	203	155	253	205
1200	235	165	285	215
1400	245		295	
1600	265		315	
1800	275		325	
2000	290		340	

Abschälen der PUX-Umhüllung

Eine Metalllehre ist im Abstand $t + 50\text{mm}$ (t = Muffentiefe) vom Einsteckende entfernt aufzubringen. Diese dient als Begrenzung für den freizuschälenden Bereich.



Der abzuschälende Bereich wird auf eine Temperatur von 40°C bis 60°C erwärmt. Dies kann mit einem Gasbrenner von der Außen- oder der Innenseite des Rohres erfolgen.



Die Erhitzung des Einsteckendes sollte immer unter 60°C bleiben, um eine Beschädigung der Zementmörtelauskleidung zu vermeiden.



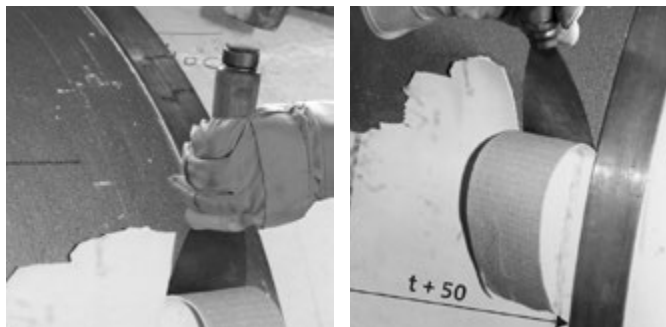
Die PUX-Umhüllung wird entlang der Metalllehre im Abstand $t + 50\text{mm}$ vom Einsteckende mit einem Messer eingeschnitten.



Abschälen der PUX-Umhüllung



Mit einem breiten Meißel oder Schaber und einem Hammer wird die PUX-Umhüllung abgeschält, ohne dabei das Einsteckende des Gussrohres zu beschädigen.



Abschrumpfen der Verbindung

Wird die PUX-Beschichtung am Einsteckende entfernt, ist die Verbindung, nachdem das Einsteckende mit einem Reparaturlack gestrichen wurde, grundsätzlich mit einer Schrumpfmanschette zu schützen.

Reparatur an der PUX-Umhüllung

Reparaturmaterial

Reparaturen von Schadstellen bis ca. 50 cm² können mit einem Zwei-Komponenten Epoxidharz durchgeführt werden. Die Reparaturpaste ist in folgenden Varianten erhältlich:

- Set mit 5 Doppelkartuschen EUROKOTE 4820 (50 ml)
- Dose EUROKOTE 4820, 1 kg (Harz + Härter)

Zur Durchführung der Reparatur werden zusätzlich folgende Arbeitsmittel benötigt: Schleifpapier, Gasbrenner und Spachtel.

Vorbereitung der schadhafte Rohroberfläche

Alle losen nicht haftenden Teile der PUX-Umhüllung sind zu entfernen. Um eine gute Haftung zwischen der Reparaturmasse und der PUX-Umhüllung zu erzielen, ist die PUX-Oberfläche im Reparaturbereich mit Schleifpapier anzurauen und von Staub, Öl und Fett zu befreien. Anschließend wird die Rohroberfläche mit einer weichen Flamme auf 40°C bis max. 60° C erwärmt.

Aufbringen der Reparaturpaste

Die 2 Komponenten der Reparaturpaste sind im Volumenverhältnis 1:1 zu mischen. Da die Verarbeitungszeit der gemischten Komponenten nur 5 Minuten beträgt, sollten nur geringe Mengen gemischt werden. Mit einem Spachtel wird das Epoxid auf die Schadstelle aufgetragen.

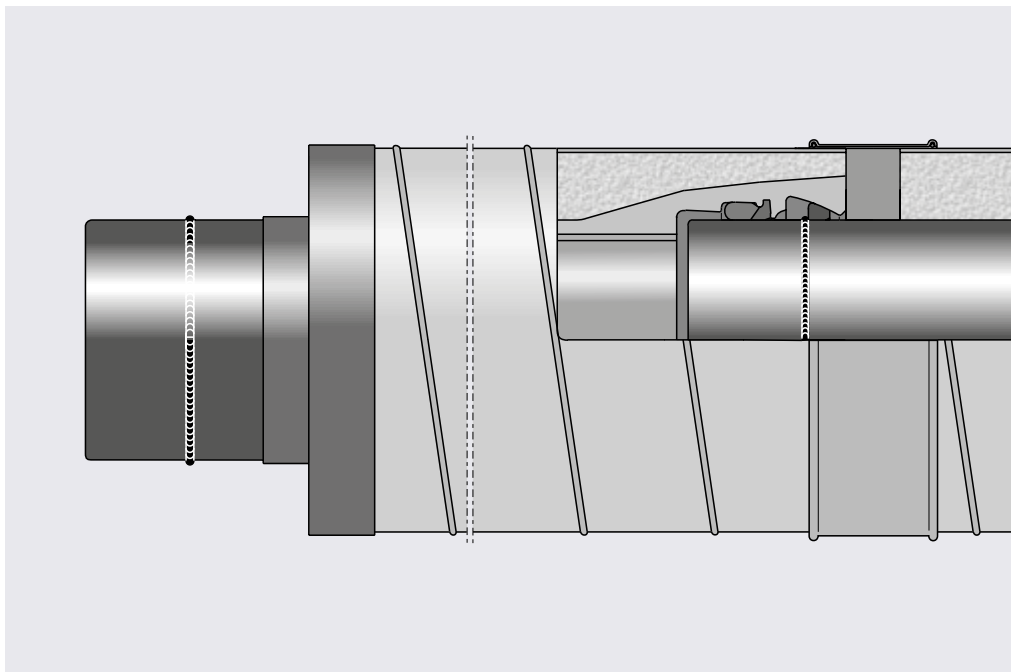
Trockenzeiten bei 20°C

Die aufgebraute Reparaturpaste ist nach 45 Minuten staubtrocken und nach 2 ½ Stunden durchgehärtet. Die vollständige Aushärtung ist nach 5 Tagen erreicht.

Alternativ können Schadstellen durch das Aufschrumpfen eines Reparatursatzes PERP der Fa. Tyco Electronics Raychem GmbH behoben werden.

Reparatur an der PUX-Umhüllung





Wärme kompensierende
Gussrohre WKG
DN 80 - DN 500

Allgemeine Hinweise

Es wird zwischen zwei verschiedenen Mantelrohrsystemen unterschieden:

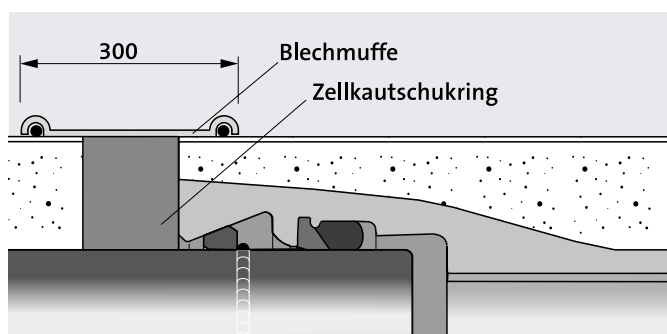
- Mantelrohr System WF - für Freileitungen**
 Mantelrohr: verzinktes Wickelfalzrohr nach DIN EN 1506
 Schutz der Verbindungsstelle: verzinkte Blechmuffe, 300 mm breit.
- Mantelrohr System SB - für erdüberdeckte Rohrleitungen**
 Mantelrohr: PE-HD - Rohr nach DIN 16842
 Schutz der Verbindungsstelle: Schrumpfbandage

Bei beiden Systemen besteht das Isoliermaterial aus einem PU-Schaum mit einer Dichte von 80 kg/m³.

WKG WF

Verbindungen

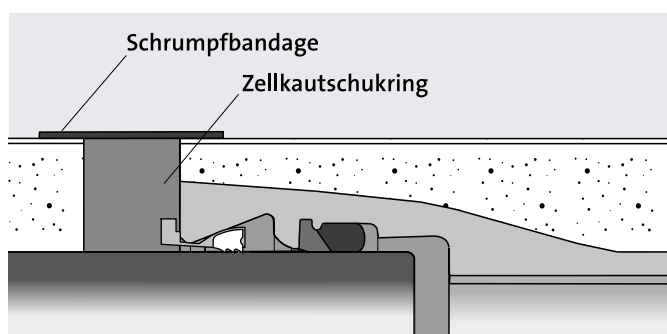
- UNIVERSAL TIS-K



WKG SB

Verbindungen

- UNIVERSAL NOVO-SIT



9

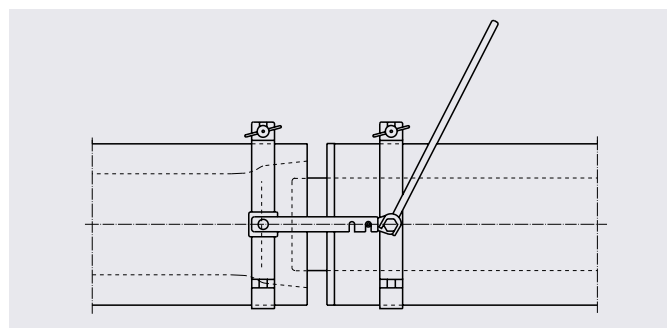
V 303,

komplettes Gerät
besteht aus:
2 Schellen
2 Hebel

Montagegerät V 303

für wärmegeädämmte WKG-Rohre und -Formstücke
DN 80 - DN 400

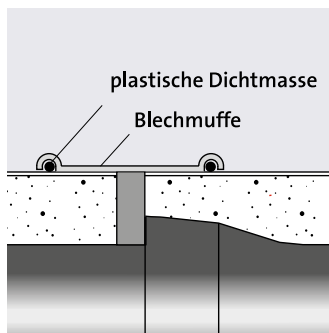
(Kennzeichnung: rot)



Nachdem die Verbindung z.B. mit dem Montagegerät V 303 montiert ist, wird in den verbleibenden Spalt zwischen dem Einsteckende und der Muffenstirn, 1 Zellkautschukring radial aufgeschnitten und eingesetzt.

Montage

WKG WF
WKG SB

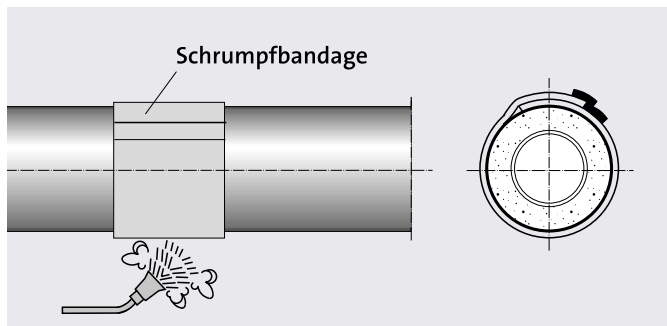
**WKG WF**

Die Blechmuffe wird in den Sicken in radialer und an der Trennlinie in axialer Richtung mit plastischer Dichtmasse versehen, mittig über der Rohrverbindung plziert und mit Blechschrauben oder Blindnieten befestigt. Spanngurte sind zur Fixierung während der Montage hilfreich.

WKG WF**(Wickelfalz-Mantelrohr)****Isolierung der Verbindungsstelle mit Blechmuffe****WKG SB**

Nach der Montage der Rohrverbindung wird diese mit einer Schrumpfbandage isoliert. Nach dem Entfernen der Schutzfolie wird das Schrumpfband mittig um die auf ca. 40° C (handwarm) vorgewärmte Muffenverbindung gelegt. Danach wird das sich überlappende Schrumpfband mit der vorgewärmten Verschlusslasche verklebt.

Mit weicher Flamme wird zuerst die Verschlusslasche unter ständigem Bewegen des Brenners bis zu einer einheitlichen Schwarzfärbung der Oberfläche erwärmt. Die Verschlusslasche sollte im warmen Zustand von Hand (mit Handschuh) leicht angedrückt werden, damit eine gute Verklebung sichergestellt ist.



Anschließend wird die Schrumpfbandage, und zwar gegenüber der Verschlusslasche beginnend, mit weicher Flamme unter ständigem Bewegen des Brenners aufgeschrunpft.

Die richtige Verklebung wird durch den gleichmäßig ausgetretenen Klebefilm angezeigt.



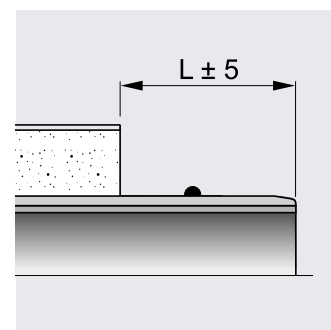
Kürzen von WKG-Rohren

Zum Kürzen der Rohre eignen sich Trennschleifer mit Trennscheiben für Stein. Die Dämmung wird am Einsteckende auf die Länge "L" entfernt.

Das Einsteckende wird gemäß Tabelle auf Seite 9.8 angefast. Die Schnittstelle ist nachzustreichen.

Abmessungen der Schweißbraupe siehe Seite 9.11.

DN	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500
L [mm]	155	150	150	160	165	175	190	200	185	210

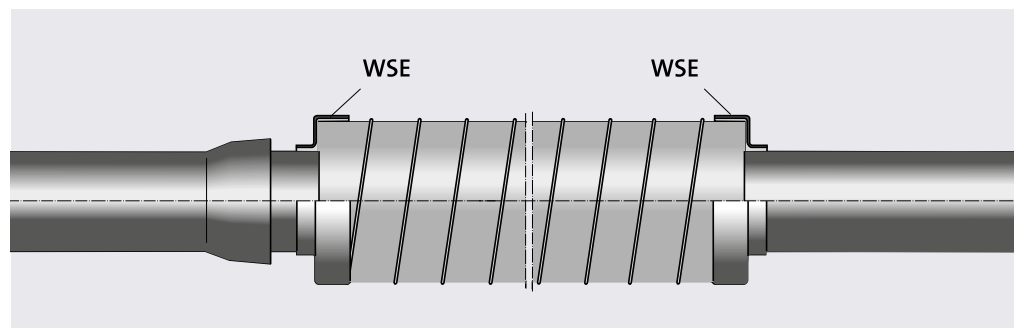


Wärmeschrumpfende Endkappe WSE

Übergang auf unisolierte Rohre und Formstücke

Ähnlich wie bei den Stoßstellen an den Muffen wird als Übergang eine wärmeschrumpfende Endkappe aufgeschraubt. Wir empfehlen bis DN 300 den Typ DHEC, über DN 400 den Typ CSEM.

Wird die Leitung mit einer Muffe fortgeführt (siehe linke Seite des unten stehenden Bildes), ist die Isolierung des Originaleinsteckendes um 100 mm zu kürzen.



Horizontalspülbohrverfahren

Duktile Gussrohre zeichnen sich bei dem steuerbaren Spülbohrverfahren dadurch aus, dass sie bei Trassen-Radien unter 200 m eingesetzt werden können. Dabei lassen die längskraftschlüssigen Verbindungen UNIVERSAL TIS-K hohe Zugkräfte zu, wodurch Zwischengruben reduziert werden.

Je nach Platzverfügbarkeit kann die Gussrohrleitung vormontiert werden. Ansonsten kommt die Einzelrohrmontage zur Anwendung. Wie bei allen grabenlosen Einbauverfahren mit duktilen Gussrohren (Raketenspül-, Berstlining-, Press-Ziehverfahren u.s.w.) kommen auch beim Spülbohren zementmörtelumhüllte Rohre mit längskraftschlüssiger Steckmuffenverbindung UNIVERSAL TIS-K zum Einsatz.

Einbau von Rohren aus duktilem Gusseisen im Horizontalspülbohrverfahren

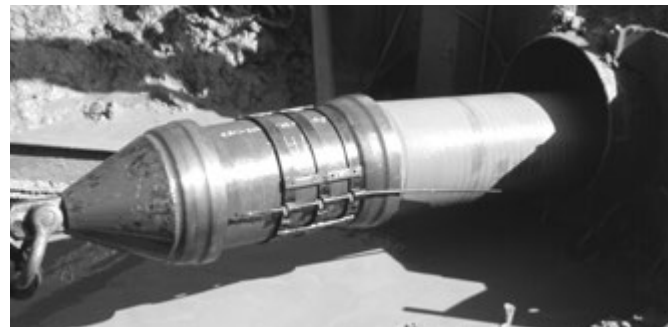


Technische Daten der Rohre mit längskraftschlüssiger Steckmuffenverbindung UNIVERSAL TIS-K

*) höhere Einzuglängen und Zugkräfte auf Anfrage!

**) Bei diesen Nennweiten sind projektspezifische Betrachtungen erforderlich. Deshalb sind die in der Tabelle angegebenen Werte lediglich als Richtwerte zu betrachten.

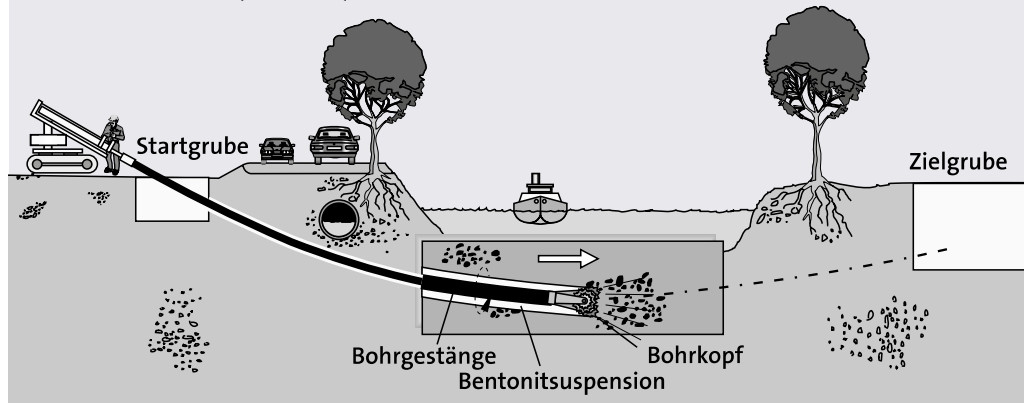
DN	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800**	900**	1000**
zulässiger Betriebsdruck [bar]	40	40	40	40	40	40	38	35	30	30	27	25	25	25
Rohraußendurchmesser inkl. ZM-U [mm]	128	154	180	232	284	336	388	439	542	645	748	842	945	1048
Muffenaußendurchmesser inkl. ZM-U [mm]	196	225	251	307	367	425	473	535	647	750	865	990	1097	1201
zulässige Zugkraft *[kN] ≤ 400 m Einzuglänge	87	114	136	201	271	342	426	506	667	855	1000	1225	1473	1725
zulässige Abwinklung [°]	3					2					2	1,5	1,2	
min. Kurvenradius [m]	115					172					364	445	572	



Pilotbohrung

Eine Bentonitsuspension wird unter hohem Druck zum Bohrkopf gefördert. Diese dient zum Lösen und Austrag des Erdreichs aus dem Bohrkanal. Bei härteren Gesteinsformationen wird der Abtrag durch einen mechanischen Bohrmeißel übernommen.

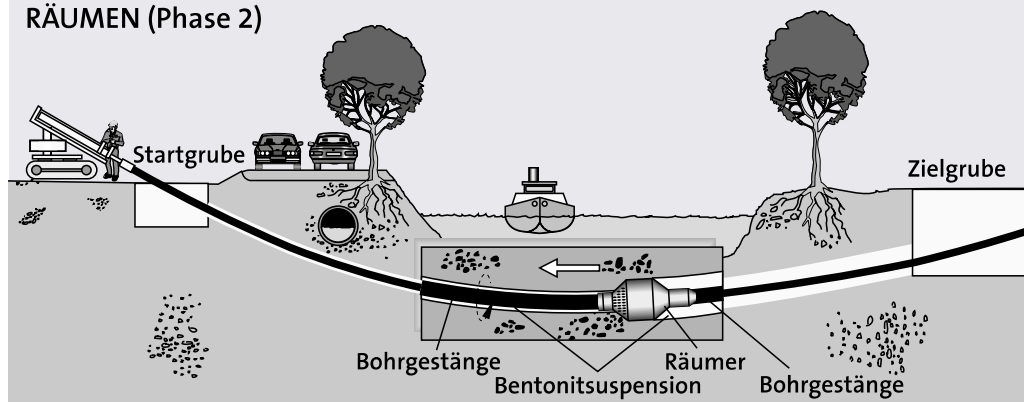
PILOTBOHRUNG (Phase 1)



Räumen

Die Pilotbohrung wird mit Hilfe von Räumern auf einen Durchmesser aufgeweitet, der ca. 20 % über dem Außendurchmesser der einzuziehenden Rohrleitung liegt. Hierzu können ein oder mehrere Räumvorgänge notwendig sein.

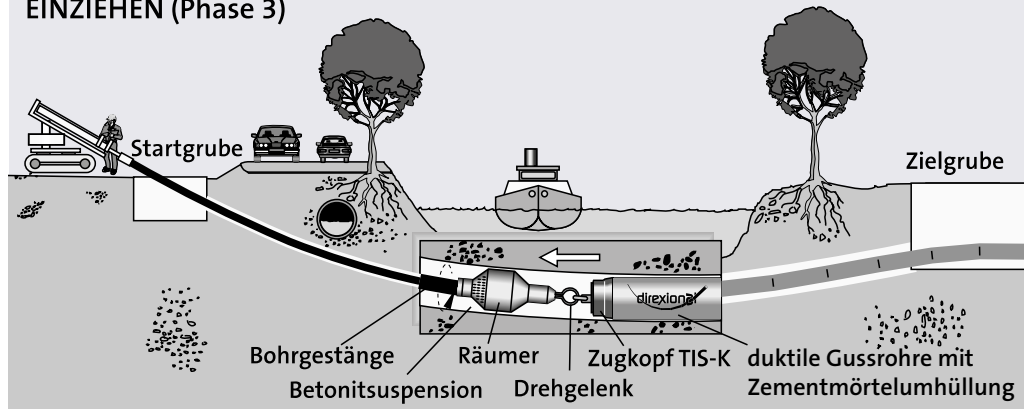
RÄUMEN (Phase 2)



Einziehen

Zuletzt wird die Rohrleitung in das hergestellte Bohrloch mit einem vorlaufenden, rotierenden Räumern eingezogen. Die Drehbewegung des Räumers wird durch einen Wirbel vom einzuziehenden Rohrstrang abgekoppelt. Die Reibungskräfte werden durch die Bentonitsuspension minimiert.

EINZIEHEN (Phase 3)

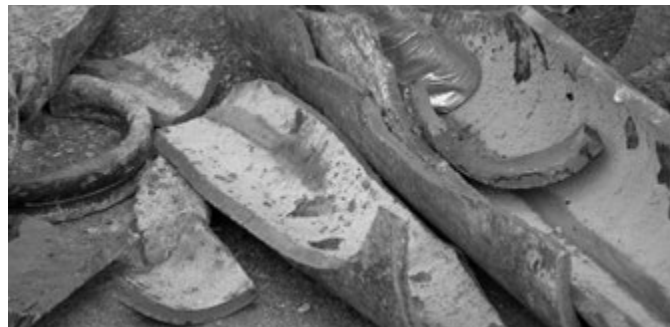


Berstlining

Bei diesem Verfahren wird zunächst von der Maschinenbaugrube aus ein Gestänge mit vorauslaufendem Führungskaliber durch die Altrohrleitung geschoben. In der Rohrbaugrube wird der Führungskaliber gegen ein Berstwerkzeug ausgetauscht.

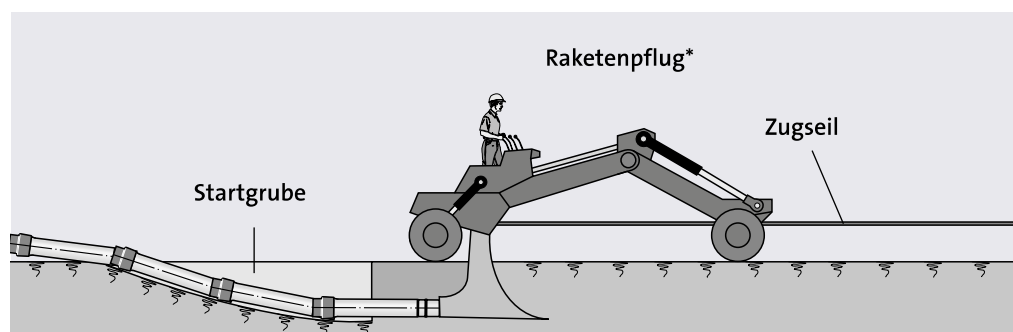
Das neue Rohr wird durch einen Zugadapter am Berstwerkzeug befestigt. Beim Zurückziehen des Berstgestänges in Richtung Maschinenbaugrube wird die Altrohrleitung durch das Berstwerkzeug geborsten und die Scherben durch die hinter dem Berstwerkzeug angeordnete Aufweitung in das umgebende Erdreich verdrängt.

Dabei wird das Profil für das neue Rohr gleicher oder größerer Nennweite aufgeweitet. Im Allgemeinen werden alte Leitungen geborsten, deren Scherben ins Erdreich gedrückt werden. Neuerdings werden auch Leitungen aus Stahl mit dieser Technik ausgetauscht, wobei dieser Werkstoff mit Rollenschneidmessern aufgeschnitten und danach aufgeweitet wird.

**Grabenlose
Rohrerneuerung durch
Berstlining-Verfahren**

Einpflügen von Rohren aus duktilem Gusseisen

In ländlichen Regionen ist der Kostendruck beim Rohrleitungsbau besonders hoch. Großen Entfernungen stehen geringe Fördermengen und somit geringe Gebühreneinnahmen gegenüber. Eine Lösung des Problems ist nur mit Techniken möglich, die zur Kostenreduzierung beitragen.



EINFACH. SCHNELL. WIRTSCHAFTLICH.

Für das Raketenpflugverfahren in den Nennweiten bis DN 300 werden zementmörtelumhüllte Gussrohre mit UNIVERSAL TIS-K-Verbindung eingesetzt. Die Einbautechnik hat keinen Einfluß auf das Fördermedium, d. h. es können Trink- wie auch Abwasserdruckleitungen eingepflügt werden.

Bei diesem Arbeitsgang lassen sich gleichzeitig Steuerkabel und Trassenwarnband mit einbauen. Dieses Einpflügvfahren reduziert die Baukosten erheblich. Bis zu 40 % Einsparung lautet das entscheidende Argument für die Raketenpflugtechnik. Bis zur Tiefe von 1,8 m können die Rohre eingepflügt werden. Die Anpassungsfähigkeit des Pfluges an die Trasse erlaubt sogar den Leitungsbau an Böschungen, unebenem Gelände oder durch Bäche. Die Lagegenauigkeit der Rohrleitung wird dabei durch die sensible Höhensteuerung erreicht, die über einen Rundumlaser kontrolliert wird. Der Raketenpflug* wird von der Seilwinde des Zugfahrzeugs geschleppt.

Bodenklasse 2 bis 5

Das Raketenpflugverfahren* kann in den Bodenklassen 2 bis 5 eingesetzt werden. Bei hohem Grundwasserstand oder in instabilen Böden z.B. in Moorböden ist das Verfahren besonders wirtschaftlich! Die Einzuglänge ist abhängig von Richtungsänderungen entlang der Trasse, aber auch von der Bodenart. Ist die zulässige Zugkraft der Rohrverbindungen erreicht, wird eine Zwischen-grube angelegt.

* System G. Föckersperger GmbH, Münchaurach

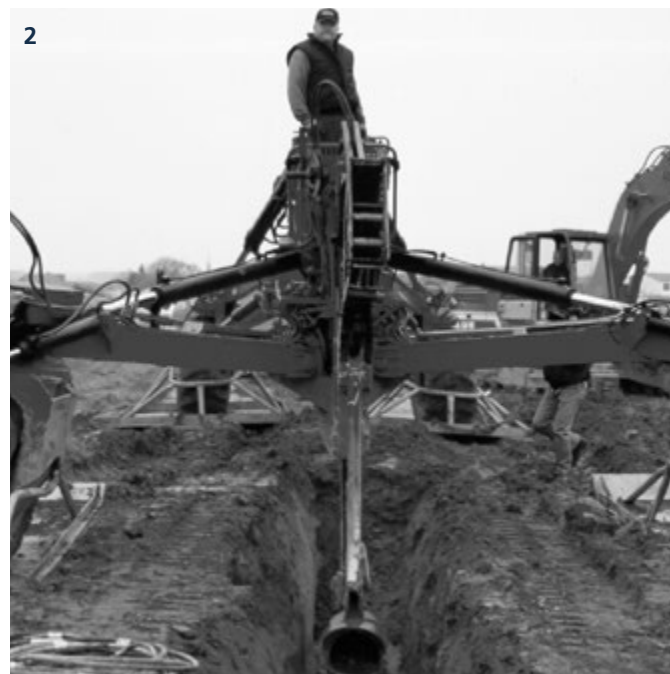
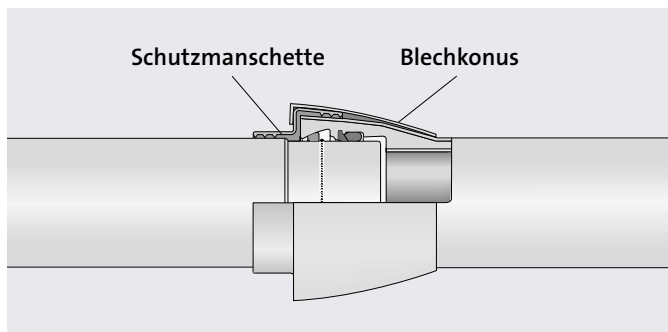
Raketenpflugverfahren

DN	100	125	150	200	250	300
Rohraußendurchmesser inkl. ZM-U [mm]	128	154	180	232	284	336
Muffenaußendurchmesser inkl. ZM-U [mm]	196	225	251	307	367	425
zulässige Zugkraft [kN]	100	140	165	230	308	380
zulässige Abwinklung [°]	3					
min. Kurvenradius [m]	115					

Technische Daten der
Rohre mit längskraftschlüssiger Steckmuffenverbindung UNIVERSAL TIS-K

Die längskraftschlüssige Muffenverbindung UNIVERSAL TIS-K übernimmt die Zugkräfte beim Einpflügen. Die Zementmörtelummüllung und die über die Muffe gestülpte Schutzmanschette mit Stahlblechkonus schützen das Rohr beim Einziehvorgang.

Der bis zu 300 m lange, vormontierte Rohrstrang wird mit einer Geschwindigkeit von 7 m/Minute eingepflügt. Es ergeben sich so Tagesleistungen von bis zu 600 m.



Einbauvorgang

Bild 1

Die Leitungsstränge werden in der Einzugsachse zusammengebaut

Bild 2

Der Pflug steht über der Startgrube und ist bereit zum Anhängen des Rohrstranges

Bild 3

Auf der Trasse ist kaum sichtbar, dass in 1,8 m Tiefe ein Rohr eingebaut ist.



Inhalt

Desinfektion

Inbetriebnahme von Rohrleitungen	10.2
Reinigung während des Einbaus	10.3
Spülen der Rohrleitung	10.3
Leitungsinhalte in Abhängigkeit der Leitungslänge	10.4

Seite

Allgemeines

Inbetriebnahme von Rohrleitungen

Trinkwasser ist ein Lebensmittel. Eine Rohrleitung ist die Verpackung des wichtigsten Lebensmittels. Die Wasserversorgungsunternehmen stellen hygienisch einwandfreies Trinkwasser zur Verfügung. Um auch eine einwandfreie Trinkwasserbeschaffenheit beim Verbraucher sicherzustellen, müssen Rohrleitungen wie auch andere Anlagen der Wasserverteilung in einem hygienisch einwandfreien Zustand sein.

Rohre und Formstücke aus duktilem Gusseisen erfüllen die hygienischen Anforderungen, die an Werkstoffe gestellt werden, welche in Kontakt mit Trinkwasser stehen. Entsprechende Prüfzeugnisse nach den Bewertungsgrundlagen des Umwelt-Bundesamtes sowie den DVGW-Arbeitsblättern W 270 und W 347 liegen vor und können bei Bedarf abgerufen werden. Neben der Produktlinie unterliegt das Zubehör den gleichen hygienischen Gesichtspunkten.

Gleitmittel für die Montage von Steckmuffenverbindungen müssen die DVGW-Prüfgrundlage VP 641 erfüllen.

Werkseitig werden die Rohre für den Trinkwasserbereich mit Kappen verschlossen, um Verschmutzungen während der Lagerung und des Transports zu vermeiden. An den Baustellen sind Rohre und Formstücke so zu lagern, dass sie durch äußere Einflüsse nicht verschmutzt werden.

Handhabung, Transport und Lagerung von Rohren mit Zementmörtelauskleidung sind im DVGW-Arbeitsblatt W 346-1 und die Inbetriebnahme im W 346-2 ausführlich beschrieben.

Beim Rohrleitungsbau sind die Einbauanleitungen zu beachten. Nicht nur um die Funktion der Rohrleitung, sondern auch um die hygienischen Anforderungen sicherzustellen, dürfen beim Einbau von Rohren und Formstücken nur die dazu zugelassenen Produkte verwendet werden, wie z.B. Gleitmittel, Dichtungen und Lacke zum Nachbeschichten von Schnittrohren.

Alle Rohrleitungen und sonstige Anlagenteile müssen vor der Inbetriebnahme grundsätzlich gereinigt und gespült werden. Häufig ist nach sorgfältigem Einbau und ausreichendem Spülen schon ein hygienisch einwandfreier Zustand zu erreichen.

Desinfektion DVGW W 291

Hinweise zum Reinigen und Desinfizieren von Wasserverteilungsanlagen gibt das DVGW-Arbeitsblatt W 291. Schon im Titel des Arbeitsblattes wird darauf hingewiesen, dass die Spülung (Reinigung) der Rohrleitung vorrangig ist. Für die Durchführung der Desinfektion und der Wahl des Desinfektionsmittel ist die Wasserbeschaffenheit mit zu berücksichtigen. Näheres darüber ist dem DVGW Arbeitsblatt W 346-2 zu entnehmen.

Die Dosierung und Anwendung hat gemäß der Herstellervorgaben zu erfolgen.

Reinigung während des Einbaus

Beim Bau von Trinkwasserrohrleitungen ist ein hohes Maß an Sauberkeit notwendig. Besonders ist darauf zu achten, dass keine Verschmutzungen in die Rohrleitung eingeschleppt werden. Deshalb dürfen nur saubere Rohre, Formstücke und Armaturen eingebaut werden.

Offene Rohre im Rohrgraben sind selbst bei kurzen Arbeitsunterbrechungen sicher zu verschließen. Es ist nicht ausreichend, ein Brett vor die Rohröffnung zu stellen oder das Rohrende mit Kunststofffolien abzudecken. Das Eindringen von Oberflächenwasser muss unter allen Umständen verhindert werden.

Auf jeder Baustelle sollten geeignete Rohrbürsten bereitgehalten werden. Damit können Verschmutzungen und Fremdkörper, die versehentlich in die Rohre gelangt sind, entfernt werden. Zum Auswischen der Muffen dürfen nur saubere Lappen verwendet werden. Eine Sprühdesinfektion der Muffen kann vorteilhaft sein.

Das Spülen der Rohrleitung kann mit Wasser allein oder mit Wasser unter Zusatz von Luft erfolgen. Für ein wirksames Spülen sollte die Fließgeschwindigkeit in der Rohrleitung 2–3 m/s gemäß DVGW-W 291 betragen. Lässt sich eine ausreichende Spülgeschwindigkeit nicht erreichen, kann intermittierendes Spülen erfolgreich sein.

Eine weitere Maßnahme bei nicht ausreichender Spülgeschwindigkeit ist das Spülen mit einem Wasser/Luft-Gemisch. Dabei unterstützt öl- und staubfreie Pressluft den Spülvorgang. Nach dem Spülen ist auf eine einwandfreie Entlüftung der Rohrleitung zu achten. Während des Spülprozesses ist für eine schadlose Ableitung der Spülwässer zu sorgen.

Reinigung der Rohrleitungsteile**Spülen der Rohrleitung**

Desinfektion

Desinfektion von Trinkwasserleitungen

Spülvorgang

mit 3 - 5-fachem Leitungsvolumen

Der Spülvorgang sollte mit der drei- bis fünffachen Wassermenge des Rohrleitungsinhaltes durchgeführt werden (Rohrleitungsinhalt siehe Tabelle unten). Gefälleleitungen sollten grundsätzlich von oben nach unten gespült werden. Beim Spülen muss sichergestellt sein, dass kein Spülwasser in das in Betrieb befindliche Rohrnetz gelangt.

Leitungsinhalte in Abhängigkeit der Leitungslänge

DN	Rohrleitungsinhalt je lfd. m [l]	Rohrleitungsinhalte in [m³]										
		50 m	100 m	200 m	300 m	400 m	500 m	600 m	700 m	800 m	900 m	1000 m
80	5	0,3	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
100	8	0,5	1	1,5	2,5	3,5	4	4,5	5,5	6,5	7	8
125	12,5	0,5	1,5	2,5	4	5	6	8	9	10	11	12
150	18	1	2	3,5	5,5	7	9	11	13	14	16	18
200	31,5	1,5	3	6,5	9,5	13	16	19	22	25	29	32
250	49	2,5	5	10	15	20	25	30	35	39	44	49
300	71	3,5	7	14	21	28	35	42	50	57	64	71
350	96	5	10	19	29	39	48	58	67	77	87	96
400	126	7	13	25	38	50	63	76	88	101	113	126
500	196	10	20	39	59	78	98	118	137	157	176	196
600	283	14	28	56	85	113	141	169	197	226	254	282
700	385	19	38	77	115	154	192	230	269	307	346	384
800	503	25	50	100	151	201	251	301	351	402	452	502
900	636	32	64	127	191	254	318	382	445	509	572	636
1000	785	39	79	157	236	314	393	472	550	629	702	786
1200	1131	57	113	226	339	452	565	678	791	904	1017	1130
1400	1539	77	154	308	461	615	769	923	1076	1230	1384	1538
1600	2011	101	201	402	603	804	1005	1206	1407	1608	1809	2010
1800	2545	127	254	509	763	1018	1272	1526	1781	2035	2290	2544
2000	3142	157	314	628	942	1256	1570	1884	2198	2512	2826	3140



Inhalt

Druckprüfung

Übersicht über die Prüfverfahren nach DIN EN 805 und DVGW-W 400-2

	Seite
Druckdefinitionen nach DIN EN 805	11.2
Allgemeines	11.2
Sachkundige	11.3
Geräte und Meßtechnik	11.4
Absteifen und Verankerung der Leitung	11.4
Festlegen und Füllen der Prüfabschnitte	11.5
Prüfdruck und Prüfabschnitte	11.6
Druckprüfverfahrens	11.5
Übersicht der Prüfverfahren für Rohre aus duktilem Gusseisen mit Zementmörtelauskleidung nach DVGW W400-2	11.7

Druckprüfung

Übersicht über die Prüfverfahren nach DIN EN 805 und DVGW-W 400-2

Druckdefinitionen nach DIN EN 805

- MDP: (Maximum Design Pressure) = Höchster Systembetriebsdruck
Höchster vom Betreiber festgelegter Betriebsdruck des Systems oder einer Druckzone unter Berücksichtigung zukünftiger Entwicklungen und von Druckstößen
- STP: (System Test Pressure) = Systemprüfdruck
Hydrostatischer Druck, der für die Prüfung der Unversehrtheit und Dichtheit einer neu verlegten Rohrleitung angewandt wird.
- OP: (Operating Pressure) = Betriebsdruck
Innendruck, der zu einem bestimmten Zeitpunkt an einer bestimmten Stelle im Wasserversorgungssystem auftritt.

Allgemeines

Maßgebend für die Innendruckprüfung von Druckrohrleitungen aus duktilem Gusseisen zur Förderung von Wasser (Trinkwasser, Rohwasser oder Abwasser) ist DIN EN 805 und das DVGW Arbeitsblatt W 400-2.

Jede Rohrleitung ist nach dem Einbau einer Druckprüfung zu unterziehen. Dabei wird sichergestellt, dass Rohre, Armaturen, Hydranten, Formstück, Verbindungen, sonstigen Rohrleitungsteile und ggf. Widerlager bzw. keine Undichten, ordnungsgemäß eingebaut oder Materialfehler beweisen.

Ausnahmen entsprechend W 400-2 sind liegende Leitungsabschnitte, an denen Reparaturen durchgeführt wurden, oder neue Rohrleitungsabschnitte unter 30 m Länge. Die Dichtheit und ordnungsgemäße Ausführung der Rohre, Formstücke, Verbindungen und weiterer Rohrleitungsteile sowie der Widerlager ist sicherzustellen. Alle nationalen Richtlinien und Normen, die Sicherheitsvorkehrungen bei der Vorbereitung und Durchführung einer Druckprüfung beschreiben, sind zu beachten.

Druckprüfungen müssen mit aller größter Sorgfalt durchgeführt werden. Überhöhte drücke, Temperaturen und Prüfzeiten führt nicht direkt zum Versagen, sondern können die langfristige Betriebsfähigkeit erheblich beeinflussen.

Für die Druckprüfung von Druckrohrleitungen sind verschiedene bewährte Druckprüfverfahren anwendbar. Diese sind in der Norm EN 805 bzw. im Arbeitsblatt W 400-2 beschrieben. Das Prüfverfahren ist vom Planer zu bestimmen und besteht grundsätzlich aus drei Schritte:

- Die **Vorprüfung** dient der Reckung bei Muffenverbindungen, der Setzung und ggf. der Sättigung einer Zementmörtelauskleidung, sie zeigt z.T. bereits Ausführungsmängel und Undichtheiten.
- Die **Druckabfallprüfung** dient der Überprüfung der Luftfreiheit und wird bei einigen Verfahren innerhalb der Vorprüfung durchgeführt.
- Die **Hauptprüfung** dient der abschließenden Prüfung der Bauausführung und Dichtheit.

Die vorgesehenen Prüfschritte und -parameter (Zeiten, Volumina, Temperaturen, Drücke, Luftfreiheit und ggf. weitere Verfahrensspezifika) müssen eingehalten, überwacht und dokumentiert werden. Der Druckverlauf muss, sofern keine Unterbrechungen zur Fehlersuche/-behebung erforderlich werden, über alle drei Phasen hinweg lückenlos aufgezeichnet werden.

Temperaturänderungen beeinflussen den Druckverlauf, wobei die Phase der Hauptprüfung die größte Bedeutung hat. Die Rohrwand- bzw. Wassertemperatur sollte deshalb stabil sein und im zulässigen Bereich liegen. Rohrwerkstoffe, Prüfvolumen, Prüfzeit, Außen- und Bodentemperatur sind wesentliche Faktoren. Schwankungen der Rohrwandtemperatur bis zu ± 5 °C dürfen als unproblematisch betrachtet werden.

Zur Aufwandsminimierung ist das beschleunigte Normalverfahren (ggf. das angepasste beschleunigte Normalverfahren) für Gusseisen und Stahl mit Zementmörtelauskleidung zu bevorzugen. Wenn es die Nennweite oder der Werkstoff fordert, kann das einflussminimiertes Normalverfahren oder das Normalverfahren zum Einsatz kommen.

Wasserverlustmethoden sind eher manipulationsanfällig und daher nicht allgemein zu empfehlen. Aus diesem Grund, muss ihre Anwendung von Auftraggebern ausdrücklich freigegeben werden.

Druckprüfungen müssen von Sachkundigen durchgeführt bzw. überwacht werden.

Diese müssen das unterstützende Personal über mögliche Auswirkungen auftretender Kräfte, insbesondere bei Bauteilversagen, unterweisen.

Sachkundige sind Personen, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, praktischen Tätigkeit und Erfahrung ausreichende Kenntnisse besitzen in Bezug auf die für sie relevanten

- Rohrleitungsteile sowie deren Werkstoffe und Eigenschaften, insbesondere hinsichtlich der fachgerechten Montage der Rohrleitung,
- Prüfverfahren und
- Aspekte der Arbeitssicherheit.

Die fachliche Ausbildung und die Aktualität der Kenntnisse muss durch externe oder interne Schulungsmaßnahmen mindestens alle fünf Jahre sichergestellt und dokumentiert werden. Falls sich wesentliche Änderungen infolge bislang unvertrauter Rohrleitungsteile, Prüfgeräte oder technischer Bestimmungen vor Ablauf von fünf Jahren ergeben, müssen einschlägige Schulungsmaßnahmen rechtzeitig erfolgen, d.h. bevor die Änderungen praktisch wirksam werden.

Sachkundige müssen von Unternehmen, die Druckprüfungen durchführen, schriftlich bestellt werden.

Allgemeines

Sachkundige

Druckprüfung

Übersicht über die Prüfverfahren nach DIN EN 805 und DVGW-W 400-2

Geräte und Meßtechnik

Es müssen protokollierende elektronische Druckmessgeräte der Genauigkeitsklasse 0,1 (d. h. die maximale Abweichung beträgt 0,1 % vom Endwert des Messgeräts) mit einer Auflösung von 0,01 bar eingesetzt werden. Der Endwert des Messgeräts darf für STP ≤ 21 bar maximal 30 bar, für $21 \text{ bar} < \text{STP} \leq 45$ bar maximal 50 bar betragen.

Für Temperaturmessgeräte muss die Auflösung und Messunsicherheit $\leq 0,1$ K betragen.

Für das Messen der abgelassenen Wassermenge bei Druckabfallprüfungen müssen protokollierende elektronische Mengemesser eingesetzt werden, welche das Ergebnis selbst durch einen Ausdruck protokollieren oder an ein protokollierendes Prüfgerät bzw. Prüfprogramm übertragen.

Beim Einsatz ergebnisbewertender Prüfgeräte oder Prüfprogramme muss eine automatische Übertragung der Ablassmenge erfolgen. Elektronische Mengemesser müssen eine Auflösung und Messunsicherheit von ≤ 5 % der zu bestimmenden Ablassmenge sicherstellen.

Handpumpen dürfen eingesetzt werden bis zu einem Prüfvolumen von $0,1 \text{ m}^3$. Für größere Prüfvolumina müssen Motorpumpen eingesetzt werden, deren Kenngrößen (Fördermenge, Druck, Hysterese mit Schaltpunkten) auf das Prüfverfahren abgestimmt sind.

Eine Überdrucksicherung (gegenüber STP) muss vorgesehen werden.

Die Kalibrierung elektronischer Messgeräte muss nach Herstellerangaben, spätestens nach zwei Jahren, durchgeführt und dokumentiert werden, die Dokumentation muss Auftraggebenden auf deren Anfrage hin vorgezeigt werden.

Absteifen und Verankern der Leitung

Nicht längskraftschlüssige Leitungen sind an den Enden, an Bögen, Abzweigungen und Reduzierungen sowie Absperrarmaturen gegen die durch den Innendruck auftretenden Kräfte zu verankern. Die Bemessung der hierzu notwendigen Widerlager erfolgt nach DVGW Merkblatt GW 310. Das Abdrücken gegen eine geschlossene Absperrarmatur ist nicht zweckmäßig. Die Leitung ist durch mindestens 1 m hohe Erdbrücken anzudecken. Dabei bleibt es der Baufirma freigestellt, ob sie die Rohrleitung im Bereich der Verbindung verfüllt.

Bei längskraftschlüssigen Systemen kann der Einbau von Widerlagern entfallen, sofern die zu sichernden Längen nach DVGW Merkblatt GW 368 eingehalten werden.

Übersicht über die Prüfverfahren nach DIN EN 805 und DVGW-W 400-2

Festlegung und Füllen der Prüfabschnitte

Vor Prüfungsbeginn ist sicherzustellen, dass die Rohrleitung frei von Verunreinigungen ist. Der Prüfabschnitt wird dann mit Wasser gefüllt. Wenn vom Planer nicht anders festgelegt, ist die Druckprüfung von Trinkwasserleitungen mit Trinkwasser durchzuführen.

Die Rohrleitung ist zu entlüften. Ausgehend vom Tiefpunkt ist die Rohrleitung so zu füllen, dass kein Rückfluss eintritt und die Luft an entsprechend dimensionierten Entlüftungsvorrichtungen entweichen kann.

Oftmals wird eine Leitung durch zu schnelles Füllen beschädigt. Eingeschlossene Luftpolster bewirken dann auf Gefällstrecken ein Abreißen der Wassersäule, die mit erheblicher Geschwindigkeit dem Tiefpunkt zuschiebt und durch Schläge Kraft erzeugt, die zu örtlichen Störungen der Leitung oder des Verbaus führen können.

Erfahrungsgemäß soll die Füllgeschwindigkeit [l/s] folgende Werte nicht überschreiten:

DN	100	150	200	250	300	400	500	600	700
Füllmenge [l/s]	0,3	0,7	1,5	2	3	6	9	14	19
DN	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000	
Füllmenge [l/s]	25	32	40	58	78	102	127	157	

Bei vorschriftsmäßig eingebauter und entlüfteter Leitung ist die nachzupumpende Wassermenge je bar Drucksteigerung annähernd konstant.

Sie beträgt (theoretisch) unter Berücksichtigung der Kompressibilität des Wassers und des elastischen Verhaltens des Rohres ca. 50 ml/m³ Leitungsinhalt/bar.

In der Praxis ist dieser Wert um das 1,5 bis 2,0-fache höher, da Lufteinschlüsse in den Rohr- und Formstück-Verbindungen und in den Armaturen komprimiert werden müssen.

Druckprüfung

Übersicht über die Prüfverfahren nach DIN EN 805 und DVGW-W 400-2

Prüfdruck und Prüfabschnitte

Der Systemprüfdruck wird mit Hilfe des höchsten Systembetriebsdrucks (MDPc oder MDPa) wie folgt berechnet:

— bei Berechnung des Druckstoßes:

$$\text{STP} = \text{MDPc} + 100 \text{ kPa} \quad (100 \text{ kPa} = 1 \text{ bar})$$

MDPc = Systembetriebsdruck, der einen berechneten Druckstoß beinhaltet.

— ohne Berechnung des Druckstoßes:

$$\text{STP} = \text{MDPa} \times 1,5$$

oder

$$\text{STP} = \text{MDPa} + 500 \text{ kPa} \quad (500 \text{ kPa} = 5 \text{ bar})$$

MDPa = Systembetriebsdruck, der einen angenommenen Druckstoß beinhaltet, welcher nicht kleiner sein darf als 200 kPa.

Es gilt der jeweils niedrigere Wert.

In Sonderfällen kann der Planer einen niedrigeren Prüfdruck festlegen.

Die Druckprüfungsabschnitte sind so festzulegen, dass

- der Prüfdruck an der tiefsten Stelle jedes Prüfabschnittes erreicht wird
- am höchsten Punkt jedes Prüfabschnittes mindestens der höchste Systembetriebsdruck (MDP) erreicht werden kann, außer bei abweichender Festlegung des Planers
- die erforderliche Wassermenge für die Druckprüfung bereitgestellt und ohne Schwierigkeiten abgelassen werden kann.

Bei der Unterteilung der Rohrleitung in Prüfabschnitte hängt die Länge der Teilstrecken von den örtlichen Verhältnissen, z.B. den geodätischen Höhenunterschieden, ab. Im Allgemeinen soll die Länge bei Teilstrecken mit kleinen Rohrnennweiten in Versorgungsnetzen 500 m und bei Transportleitungen 1500 m nicht überschreiten.

Abweichend von den Anforderungen nach EN 805 fordert das Arbeitsblatt W 400-2 dass:

- der Prüfdruck STP am Tiefpunkt jedes Prüfabschnittes erreicht, aber nicht überschritten wird,
- der Prüfdruck am höchsten Punkt jedes Prüfabschnittes mindestens $1,1 \times \text{MDP}$ beträgt
- eventuelle Undichtheiten detektiert und lokalisiert sowie erforderliche Wassermengen abgeleitet werden können, was bei Längen über 3 km oder Prüfvolumina über 30 m³ schwierig werden kann.

Normalverfahren (Druckverlustmethode)

Das Normalverfahren ist das einzige Verfahren, welches für alle Rohrleitungen angewendet werden kann. Bei der Druckabfallprüfung ist eine Druckabsenkung um 1 bar vorzunehmen. Aufgrund von gesammelten Erfahrungen aus der Praxis wurde die Dauer der Vorprüfung bei Rohrleitungen mit Zementmörtelauskleidung auf mindestens 24 Stunden gesetzt. Daher hat dieses Verfahren einen höheren Zeitaufwand.

Beschleunigtes Normalverfahren (Druckverlustmethode)

Dabei handelt es sich um eine Innendruckprüfung für Rohrleitungen aus duktilem Gusseisen und Stahl mit Zementmörtelauskleidung bis zu einer Nennweite von DN 600. Das Normalverfahren basiert auf einer möglichst vollständigen Sättigung der Zementmörtelauskleidung, die mehrere Tage bzw. mehr als eine Woche beanspruchen kann. Die Sättigung hängt von ihrer Dicke und Zusammensetzung ab. Bei Rohrleitungen mit größeren Nennweiten ist das einflussminimierte Normalverfahren oder das Normalverfahren anzuwenden.

Hierbei wird unterschieden in:

- **Beschleunigtes Normalverfahren für $DN \leq 200$**
- **Beschleunigtes Normalverfahren für $200 < DN \leq 600$**

Angepasstes beschleunigtes Normalverfahren für $DN \leq 200$

Beim beschleunigten Normalverfahren $DN \leq 200$ kann bei gescheiterter Hauptprüfung / Druckabfallprüfung oder unterbrochene Prüfung aus Zeitgründen, die Prüfung einmalig durch das angepasste beschleunigte Normalverfahren fortgesetzt werden.

Einflussminimierte Normalverfahren (Druckverlustmethode)

Das einflussminimierte Normalverfahren beansprucht mindestens zwei Tage (d.h. in der Regel mehr Zeit als das beschleunigte Normalverfahren, aber weniger Zeit als das Normalverfahren. Seine Aussagefähigkeit beruht darauf, dass durch eine Druckabsenkung zum Abschluss der Vorprüfung der Einfluss der (fortgeschrittenen, nicht notwendigerweise vollständigen) Sättigung der Zementmörtelauskleidung und der Einfluss der Temperaturänderung auf den weiteren Druckverlauf im Rahmen der Hauptprüfung soweit reduziert werden können, dass dieser Druckverlauf bei dichter Rohrleitung hinreichend stabil ist.

Übersicht der Prüfverfahren für Rohre aus duktilem Gusseisen mit Zementmörtelauskleidung nach DVGW W400-2



Inhalt

Transport und Lagerung

	Seite
Bündelung der Rohre	12.2
Transport gebündelter und loser Rohre	12.4
Lagerung der Rohrstapel auf der Baustelle	12.5
Lagerung der Rohre an der Rohrtrasse	12.7
Lagerung der Formstücke und Dichtungen	12.8

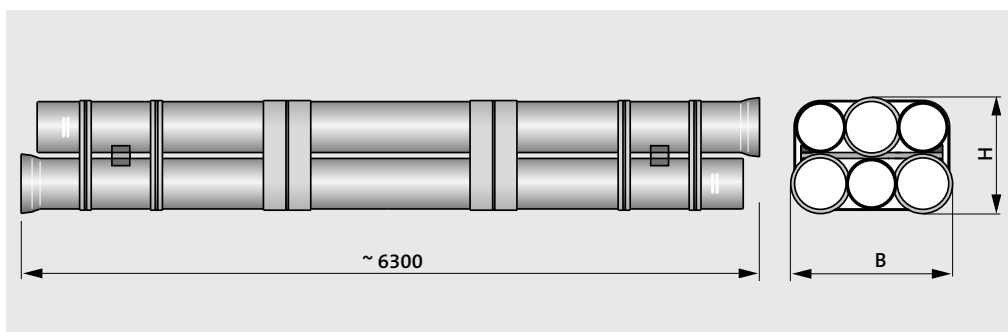
Transport und Lagerung

Bündelung der Rohre

Bündelung der Rohre

Für den Transport werden die Rohre bis DN 350 werkseitig zu Bündeln zusammengefasst. Die Bündelung erleichtert und beschleunigt das Handling beim Verladen und auf der Baustelle.

Die Anzahl der Rohre pro Bündel ist abhängig vom Rohraußenschutz. Ab DN 400 werden die duktilen Gussrohre lose ausgeliefert.



Bündelung der NATURAL Rohre

Bündelung NATURAL Rohre

DN	80	100	125	150	200	250	300	350
Stck. / Bündel	15	15	12	9	6	4	4	4
Lage x Stck.	3 x 5	3 x 5	3 x 4	3 x 3	3 x 2	2 x 2	2 x 2	2 x 2
Gesamtlänge [m]	90	90	72	54	36	24	24	24
~ Höhe [mm]	430	510	565	650	550	660	770	880
~ Breite [mm]	570	675	655	590	745	630	740	830
~ Bündelgewicht TYTON/STANDARD [kg]	1200	1460	1435	1290	1220	1015	1340	1655
~ Bündelgewicht UNIVERSAL [kg]	1415	1745	1730	1560	1435	1245	1610	1995

Bündelung der Rohre mit Zementmörtel-Umhüllung

Bündelung Rohre mit Zementmörtel-Umhüllung

DN	80	100	125	150	200	250	300	350
Stck. / Bündel	15	10	12	8	6	4	4	4
Lage x Stck.	3 x 5	2 x 5	3 x 4	2 x 4	2 x 3	2 x 2	2 x 2	2 x 2
Gesamtlänge [m]	90	60	72	48	36	24	24	24
~ Höhe [mm]	480	355	600	470	570	690	790	900
~ Breite [mm]	620	720	685	800	775	640	750	870
~ Bündelgewicht TYTON/STANDARD [kg]	1470	1190	1760	1410	1460	1350	1780	2075
~ Bündelgewicht UNIVERSAL [kg]	1710	1395	2050	1645	1685	1455	1855	2275

Bündelung Rohre mit Polyethylen-Umhüllung								
DN	80	100	125	150	200	250	300	350
Stck. / Bündel	15	15	12	9	6	4	4	4
Lage x Stck.	3 x 5	3 x 5	3 x 4	3 x 3	2 x 3	2 x 2	2 x 2	2 x 2
Gesamtlänge [m]	90	90	72	54	36	24	24	24
~ Höhe [mm]	440	510	590	630	560	675	785	890
~ Breite [mm]	575	685	665	590	750	640	790	860
~ Bündelgewicht STANDARD [kg]	1225	1495	1485	1385	1255	1095	1385	1740
~ Bündelgewicht UNIVERSAL [kg]	1480	1810	1795	1620	1485	1295	1655	2045

Bündelung der Rohre mit PE-Umhüllung

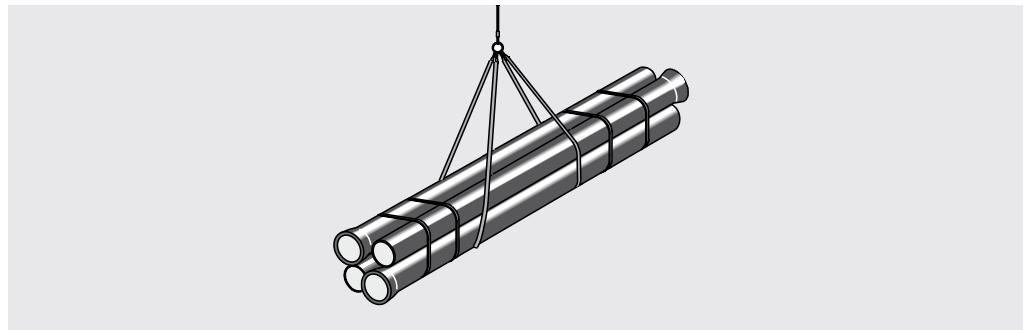
Transport und Lagerung

Transport gebündelter und loser Rohre

Transport gebündelter Rohre

Sorgfältige Behandlung der Rohrleitungsteile bei Transport, Abladen und Stapelung ist die Voraussetzung für eine langjährige einwandfreie Funktion der Leitungen. Das Handling von gebündelten Rohren mit Hilfe eines Krans darf nur mit Gurten erfolgen, die den Rohraußenschutz nicht beschädigen.

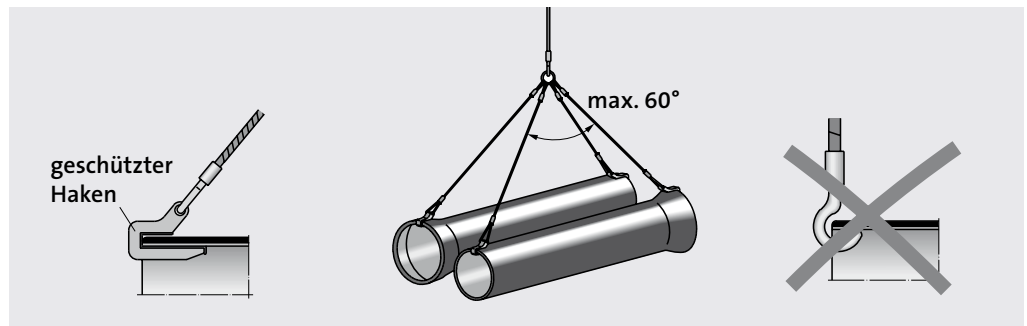
Auf keinen Fall dürfen beim Umsetzen und Verladen von Rohrbündeln die Haken in die Stahl-Spannbänder, Muffen oder Spitzenden eingehängt werden.



Transport loser Rohre

Sofern in lose Rohre an Muffen- und Spitzendseite Haken eingehängt werden, sollten diese zur Vermeidung von Beschädigungen der Auskleidung breit und möglichst abgepolstert sein. Besonders bei größeren Rohren sollte ein der Rohrinnenform angepaßter Schuh unter den Kranhaken gesetzt werden.

Beschädigungen der Zementmörtel-Auskleidung oder Rohrumhüllung müssen ausgebessert werden.



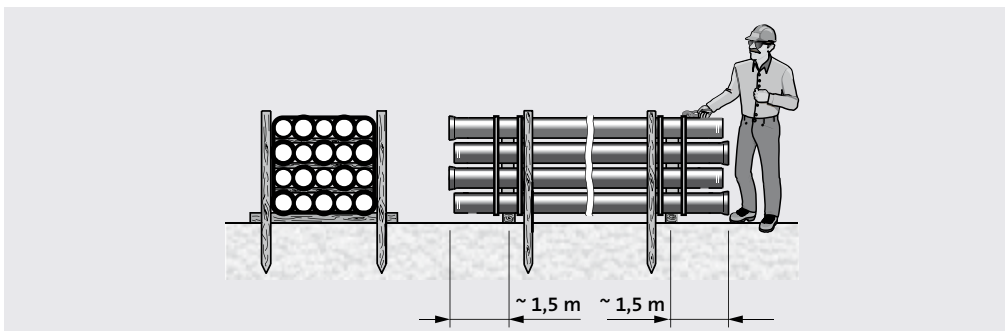
Folgende Sicherheitsmaßnahmen sind zu beachten:

- Die Bodenfläche für das Rohrlager muß eben sein.
- Die Rohre sind auf Unterleggehölzer abzulegen.
- Bei mehrschichtiger Lagerung sind Holzzwischenlagen erforderlich.
- Vor dem Lösen der Spannbänder sind die Rohrbündel wegen der möglichen Unfallgefahr gegen Auseinanderrollen zu sichern.

Lagerung der Rohrstapel auf der Baustelle

Spannbänder nur mit Bleischere öffnen!

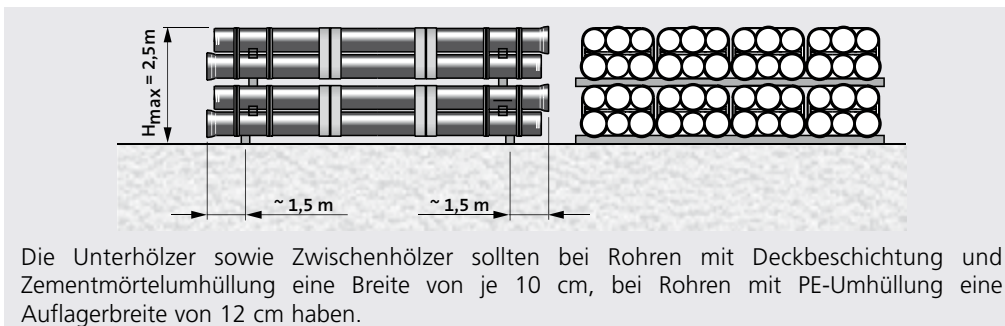
Lagerung der Rohrbündel auf der Baustelle



Achtung:

Das Auftrennen der Stahl-Spannbänder darf nur mit einer Bleischere erfolgen. Auf keinen Fall dürfen diese - wegen der Gefahr einer Beschädigung des Rohraußenschutzes - mit Meißel oder Spitzhacke aufgeschlagen werden.

Werden die gebündelten Rohre auf der Baustelle zwischengelagert, so sollten sie nicht höher als ~ 2,5 m gestapelt werden.

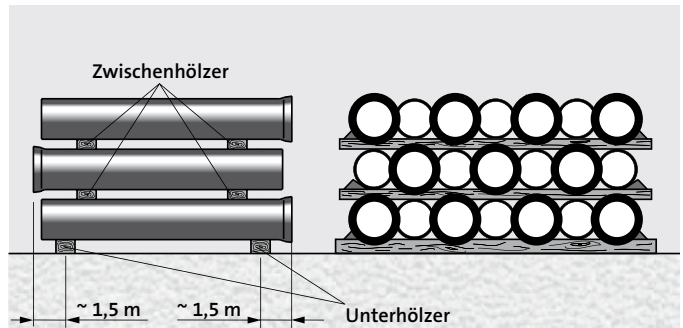


Die Unterhölzer sowie Zwischenhölzer sollten bei Rohren mit Deckbeschichtung und Zementmörtelumhüllung eine Breite von je 10 cm, bei Rohren mit PE-Umhüllung eine Auflagerbreite von 12 cm haben.

Lagerung loser Rohre auf der Baustelle

Für die Lagerung der losen Rohre bieten sich zwei Möglichkeiten an:

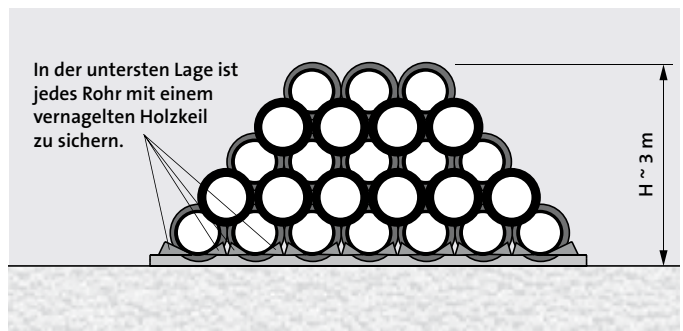
a) Lagerung auf Zwischenhölzern



Unterhölzer:

Die äußeren Rohre sind auf den Unterhölzern bzw. Zwischenhölzern mittels vernagelter Holzkeile zu sichern.

b) Lagerung im Rohrsattel



Unterlage:

2 Kanthölzer 10 x 10 cm

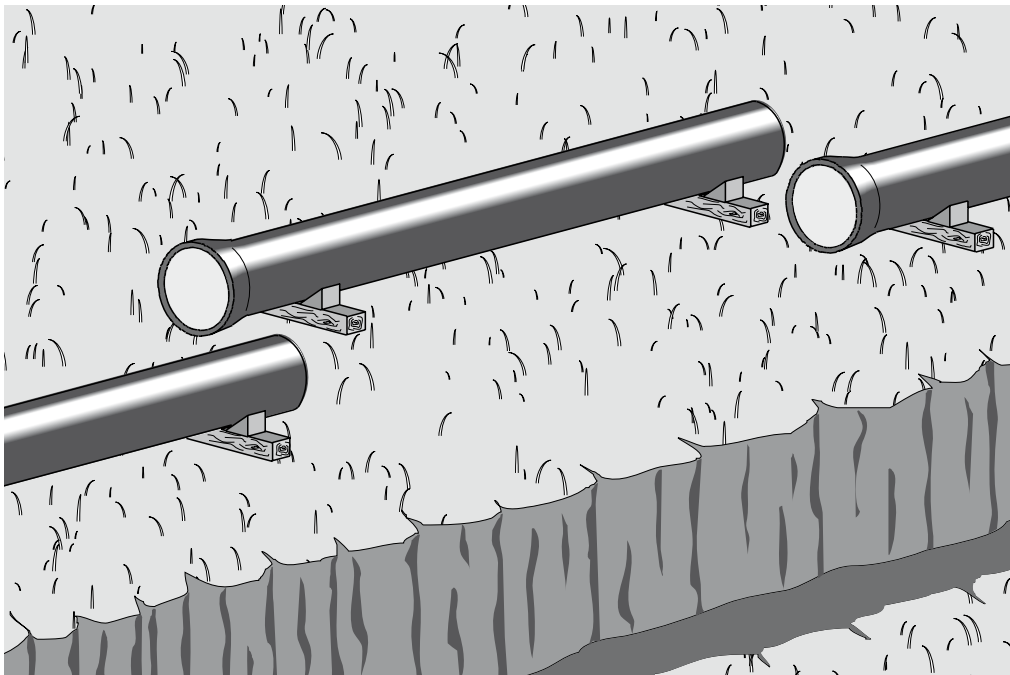
Bei der Zwischenlagerung von losen Rohren sind aus Gründen des Unfallschutzes Stapelhöhen über 3 m zu vermeiden.

Rohre und Formstücke sind auf der Baustelle so zu lagern, dass sie nicht durch Erde, Schmutzwasser oder dergleichen verunreinigt werden. Schutzkappen sind erst unmittelbar vor der Verlegung abzunehmen. Konnte eine Verunreinigung nicht verhindert werden, so sind die Rohrleitungsteile vor dem Einbau zu reinigen.

Für das Befördern der Rohre auf der Baustelle sind geeignete Transportmittel einzusetzen. Schleifen oder Rollen ist nicht zulässig.

Werden die Rohre entlang dem Rohrgraben ausgelegt, sind Muffen und Spitzenden auf Kanthölzer abzusetzen und durch Holzkeile zu sichern.

Lagern der Rohre an der Rohrtrasse

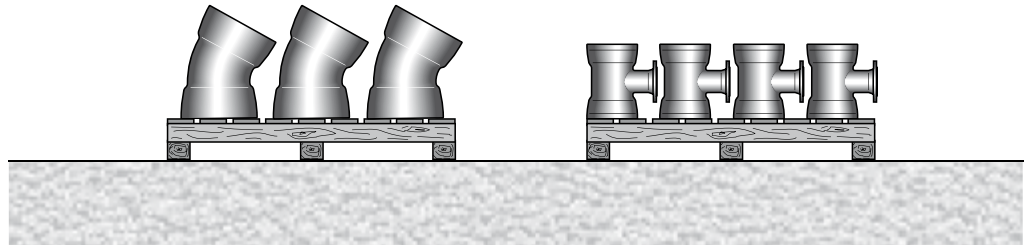


Transport und Lagerung

Lagerung der Formstücke und Dichtungen

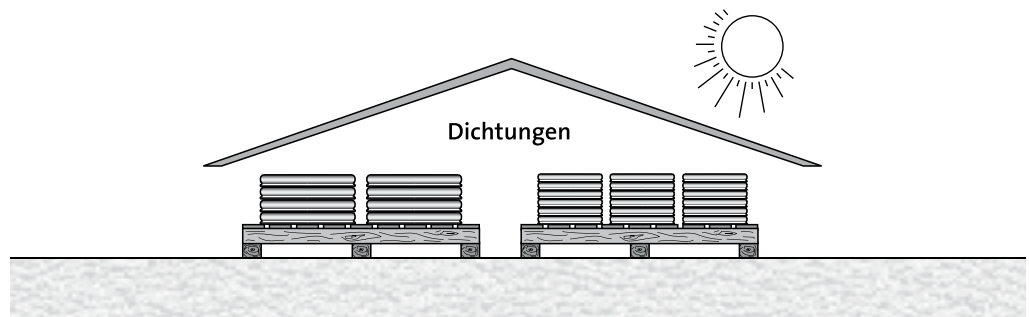
Lagerung der Formstücke

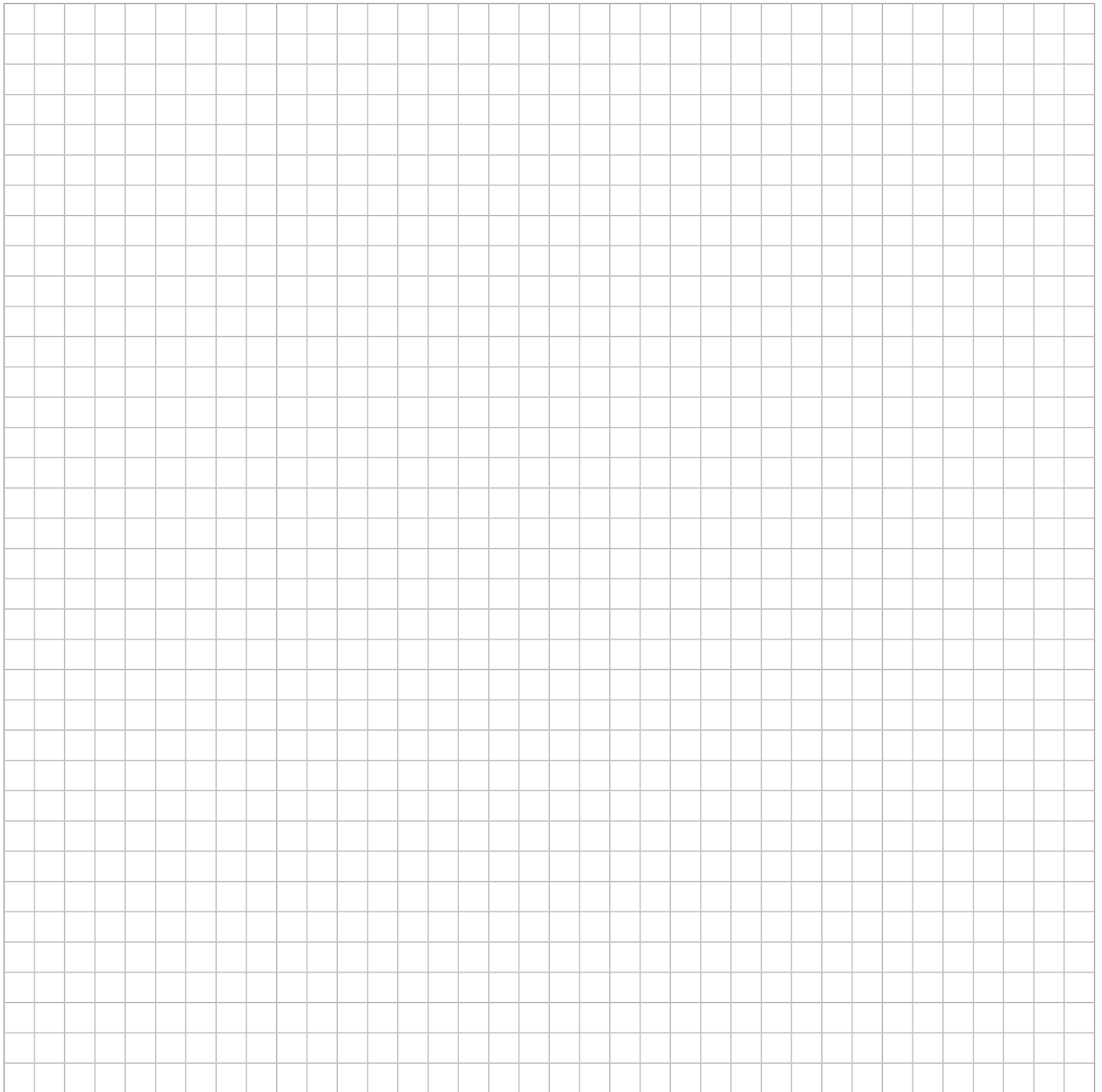
Formstücke und Rohrleitungszubehör werden je nach Nennweite in Gitterboxen, auf Paletten oder lose angeliefert. Formstücke für die Trinkwasserversorgung bis DN 300 sind mit Kappen verschlossen. Die Teile sind so zu lagern, dass eine Verschmutzung nicht möglich ist. Im Freien gelagerte Formstücke sind auf Kanthölzer oder Paletten abzulegen. Sofern es die Größenverhältnisse zulassen, sollte Verbindungszubehör in Kisten oder Bauhütten gelagert werden.



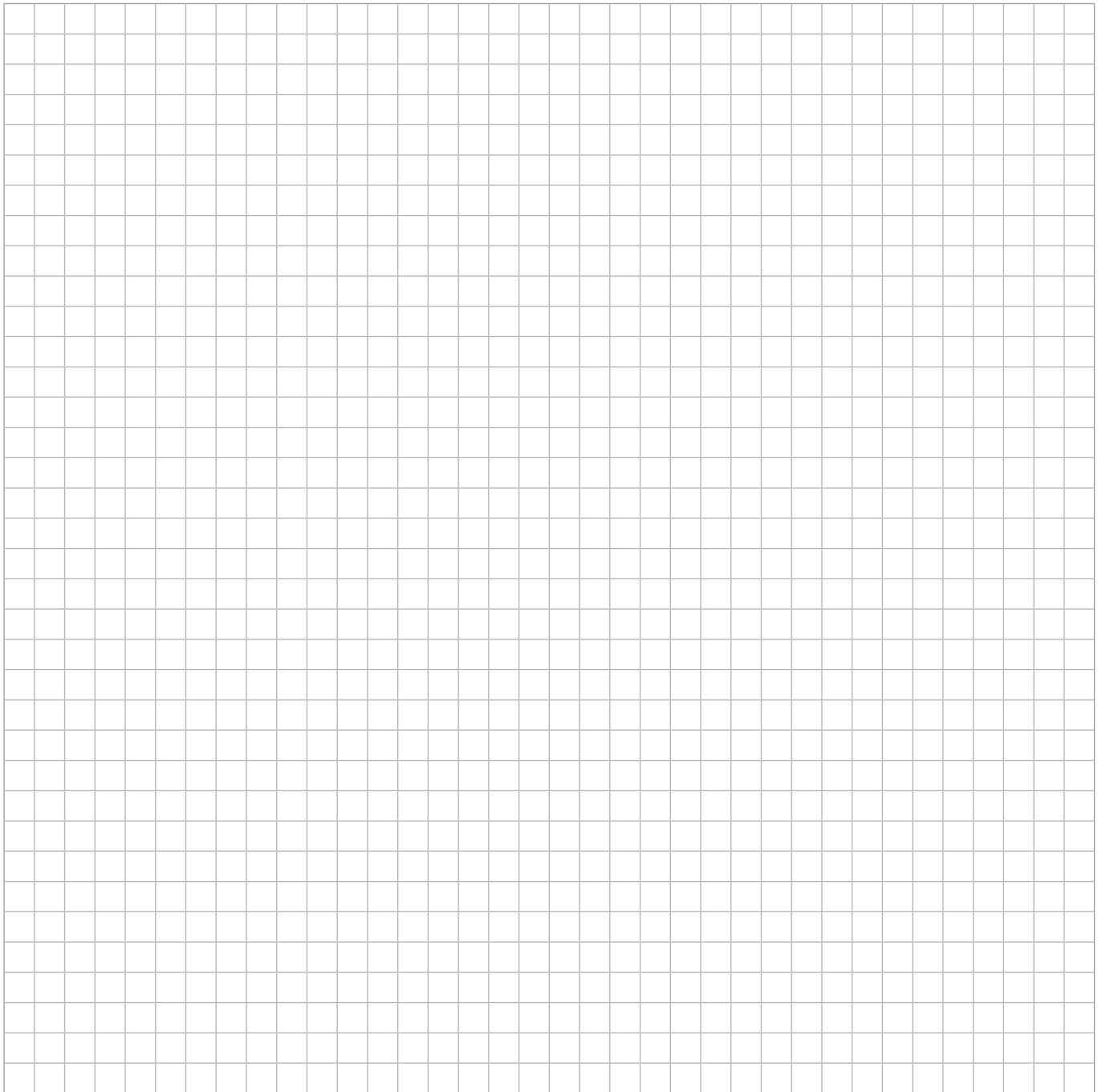
Lagerung der Dichtungen

Dichtungen sind in nichtverformten Zustand kühl und trocken zu lagern. Sie sind vor UV-Strahlung durch die Sonne und vor unbeabsichtigten Beschädigungen und Verschmutzungen zu schützen. Dichtungen sind in Kisten bzw. in Bauhütten zu lagern. Die Dichtungen erfahren bei Temperaturen unter 0° C eine Härtezunahme, was die Montage erschwert. Unter 0° C Außentemperatur sind die Dichtungen zur Erleichterung der Montage bei einer Temperatur von möglichst über 10° C zu lagern.





Notizen



ENTDECKEN SIE UNSERE PRODUKTWELT!

ALLE PRINTMEDIEN AUF EINEN KLICK:

Digital, nachhaltig, immer aktuell und
jederzeit verfügbar.



e-catalog

ecatalog.pamline.com/?lg=de_DE



SAINT-GOBAIN PAM Deutschland GmbH
Saarbrücker Straße 51
66130 Saarbrücken
Tel. +49 681 8701-0
info@pam-d.saint-gobain.com
www.pamline.de



Die Angaben in dieser Druckschrift entsprechen dem Stand des Wissens und der Erfahrungen bei Drucklegung. Den aktuellen Stand entnehmen Sie bitte unserem Online-Katalog auf pamline.de. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Abbildungen ähnlich. Für Fragen stehen Ihnen die PAM Vertriebsbüros gerne zur Verfügung (pamline.de/kontakte).



Druckprodukt mit finanziellem
Klimabeitrag
ClimatePartner.com/53510-2601-1007



Stand 03/2026