

A SAFE PATH FOR WATER 

# TECHNISCHER KATALOG ABWASSER

ROHRE UND FORMSTÜCKE AUS  
DUKILEM GUSSEISEN



**PAM**  
SAINT-GOBAIN

<b>Vorteile und Anwendungen</b>	<b>1</b>
<b>Werkstoff - Beschichtungen - Qualität</b>	<b>2</b>
<b>Rohre für Freispiegel- und Druckleitungen</b>	<b>3</b>
<b>Formstücke für Freispiegelleitungen</b>	<b>4</b>
<b>Formstücke für Freispiegel- und Druckleitungen</b>	<b>5</b>
<b>Verbindungen</b>	<b>6</b>
<b>Verbindungsteile und Zubehör</b>	<b>7</b>
<b>Service</b>	<b>8</b>
<b>Planungshinweise</b>	<b>9</b>
<b>Einbautechnik</b>	<b>10</b>
<b>Dichtheitsprüfung</b>	<b>11</b>
<b>Transport und Lagerung</b>	<b>12</b>



## Ein Beitrag zur Umwelt...

Durch die Anwendung modernster Technologien bei der Herstellung von Rohren und Formstücken ist es nicht nur gelungen den Energieverbrauch zu senken, sondern auch den Rohstoffeinsatz zu reduzieren.

Zudem kann Gusseisen - anders als die meisten Wettbewerbswerkstoffe - auf gleicher Qualitätsstufe, verlustfrei und zu 100% immer wieder recycelt werden und ist damit auch kreislauffähig. Damit tragen moderne Rohrsysteme aus duktilem Gusseisen in hohem Maß zur Reduzierung von Emissionen, zum Umwelt- und Gesundheitsschutz sowie zur Schonung wertvoller Ressourcen bei.

Sie leisten einen positiven Beitrag zur Ökobilanz und stehen vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeit für einen modernen, umweltfreundlichen und extrem langlebigen Werkstoff.



## Verantwortung übernehmen...

Die Herstellungsverfahren in den Werken von SAINT-GOBAIN PAM werden ständig optimiert, um den Verbrauch von Rohstoffen und Energie zu reduzieren. Durch Gewichtseinsparungen bei seinen Produkten erfüllt SAINT-GOBAIN PAM beide Anforderungen erfolgreich. Moderne Produktionsanlagen und der Einsatz von Recyclingmaterialien (Schrott) unterstützen diesen ressourcenschonenden Prozess. Die Entsorgung bzw. Weiterverarbeitung anfallender Abfälle (wie z.B. Beschichtungsstoffe und Verpackungen) und Emissionen unterliegen strengen Richtlinien. Tag für Tag arbeiten wir daran, Emissionen zu vermeiden oder zu begrenzen sowie Abfälle zu minimieren und zu verwerten.

SAINT-GOBAIN PAM unterhält ein zertifiziertes Managementsystem nach ISO 9001 (Qualitätsmanagement), ISO 14001 (Energiemanagement) und ISO 50001 (Umweltmanagement). Für unsere Kunden bedeutet dies die Sicherheit eines verlässlichen Partners zu haben, der sich für **Nachhaltigkeit** engagiert.

***Sichere Kanäle bedeuten langfristigen Schutz unserer Umwelt und sind das Erbe an künftige Generationen.***

***Untersuchungen belegen, dass wegen defekter Kanäle ein großer Teil des Abwassers nicht zur Kläranlage gelangt oder eintretendes Grundwasser Kläranlagen unnötig belastet. Oft sind junge Kanäle mit einer Nutzungsdauer von nicht einmal zehn Jahren betroffen.***



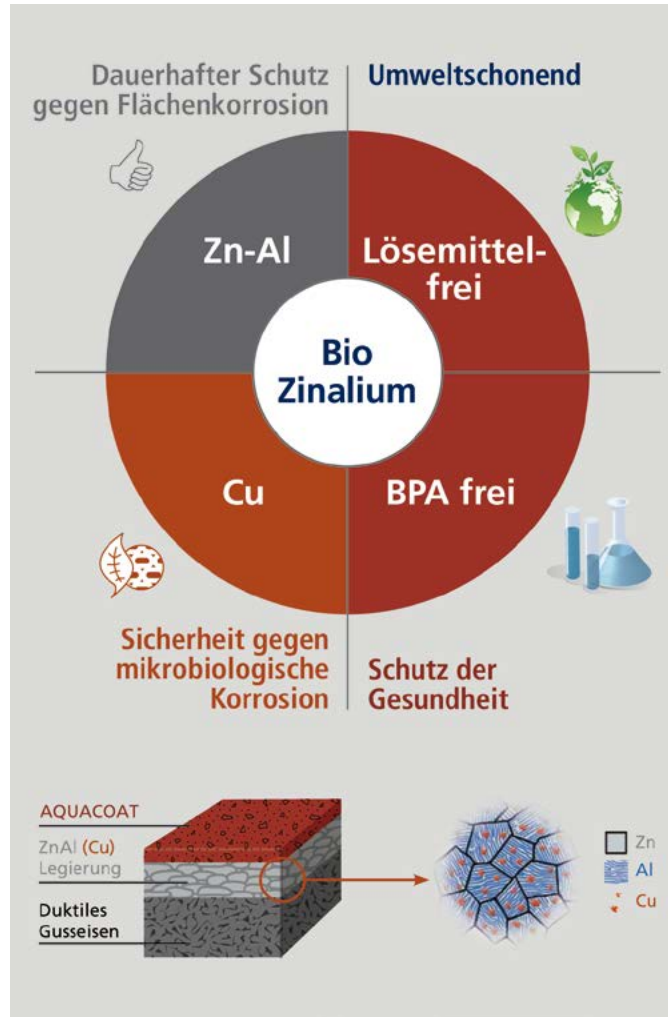
# BioZinalium

## 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/m<sup>2</sup> statt 200 g/m<sup>2</sup>)
- 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.

## 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.

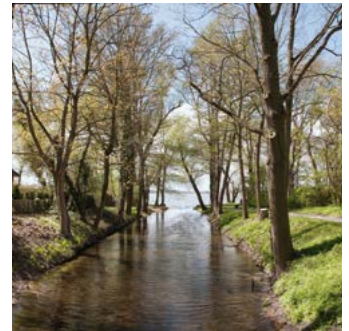
# INTEGRAL

Das INTEGRAL-Rohr zeichnet sich durch seine hohe mechanische Belastbarkeit in Kombination mit der hohen Widerstandsfähigkeit der Zementmörtelauskleidung und einer flexiblen Steckmuffenverbindung aus.

Durch den Einsatz von INTEGRAL lassen sich zahlreiche Anwendungen wie z.B. der Einbau als Sammler, Stauraumkanal, Düker oder Brückenleitung und die sichere Ableitung von Abwasser in der Trinkwasserschutzzone II realisieren.

Die Vielseitigkeit dieses Produktprogramms wird durch die bedarfsgerechte Anpassung der Umhüllung abgerundet und ermöglicht den Einsatz in allen Bodenverhältnissen.

INTEGRAL bietet damit eine sichere Lösung für alle Anwendungsfälle.



## Technische Merkmale

Nennweiten DN 80 bis DN 2000

Beschichtungen / Auskleidungen

- **BioZinalium**, bestehend aus einer Zink-Aluminium-Legierung (ZnAl 85-15) mit Kupfer angereichert in einer flächenbezogenen Masse von min. 400 g/m<sup>2</sup> und AQUACOAT-Deckbeschichtung
- Zementmörtelauskleidung auf Basis Tonerdezement

Weitere Auskleidungen

- Polyurethan nach DIN EN 15655
- Ductan nach DIN EN 15655-2

Steckmuffenverbindungen

- STANDARD / STANDARD Vi
- UNIVERSAL NOVO-SIT / UNIVERSAL TIS-K

Dichtung aus NBR

## Anwendungsbereich

- Schmutz- und Mischwasser
- Freispiegel- und Abwasserdruckleitungen

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  $\Omega$ -cm

## Formstücke

Die Formstücke, passend zu INTEGRAL, werden mit einer Epoxy-Pulverbeschichtung (min. 250  $\mu$ m) nach DIN EN 14901-1 hergestellt.



**INTEGRAL ist das universell einsetzbare Gussrohrsystem für die Ableitung von Schmutz- oder Mischwasser in Freispiegelkanälen und Abwasserdruckleitungen.**



## PE-U und PUX

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

***Die Verbindungsbereiche bei PE-U-Rohren werden nach der Montage mit Manschetten aus wärme-schrumpfenden Materialien geschützt.***



### Warum PE-U- oder PUX?

Rohre aus duktilem Gusseisen mit PE-Umhüllung bis DN 1000 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 (PE-U) von Gussrohren 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 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.



### Technische Merkmale

Nennweiten DN 150 bis DN 2000

Beschichtungen / Auskleidungen

- **BioZinalium**, bestehend aus einer Zink-Aluminium-Legierung (ZnAl 85-15) mit Kupfer angereichert in einer flächenbezogenen Masse von min. 400 g/m<sup>2</sup> und AQUACOAT - Deckbeschichtung mit Polyethylen-Umhüllung DIN EN 14628-1
- Polyurethan-Umhüllung nach DIN EN 15189
- Zementmörtelaukleidung auf Basis Tonerdezement

Steckmuffenverbindung

- STANDARD / STANDARD VI
- UNIVERSAL NOVO-SIT / UNIVERSAL TIS-K

Dichtung aus NBR

### Anwendungsbereich

- Schmutz- und Mischwasser für Freispiegel- und Abwasserdruckleitungen

Für alle Böden geeignet

### Formstücke

Die Formstücke, passend zu INTEGRAL, werden mit einer Epoxy-Pulverbeschichtung (min. 250 µm) nach DIN EN 14901-1 hergestellt.

## Warum ZMU?

Die Zementmörtel-Umhüllung kombiniert mechanischen Schutz mit hoher Korrosionsbeständigkeit. Auf das Rohr BioZinalium 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 steinigem 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.

## Technische Merkmale

Nennweiten DN 150 bis DN 1200

Beschichtungen / Auskleidung

- **BioZinalium**, bestehend aus einer Zink-Aluminium-Legierung (ZnAl 85-15) mit Kupfer angereichert in einer flächenbezogenen Masse von min. 400 g/m<sup>2</sup> und AQUACOAT - Deckbeschichtung und einer faserverstärkten, kunststoffmodifizierten Zementmörtelumhüllung nach DIN EN 15542

- Zementmörtelauskleidung auf Basis Tonerdezement

Steckmuffenverbindung

• STANDARD / STANDARD Vi

• UNIVERSAL NOVO-SIT / UNIVERSAL TIS-K

Dichtung aus NBR

## Anwendungsbereich

- Schmutz- und Mischwasser für Freispiegel- und Abwasserdruckleitungen

Für alle Böden geeignet

## Formstücke

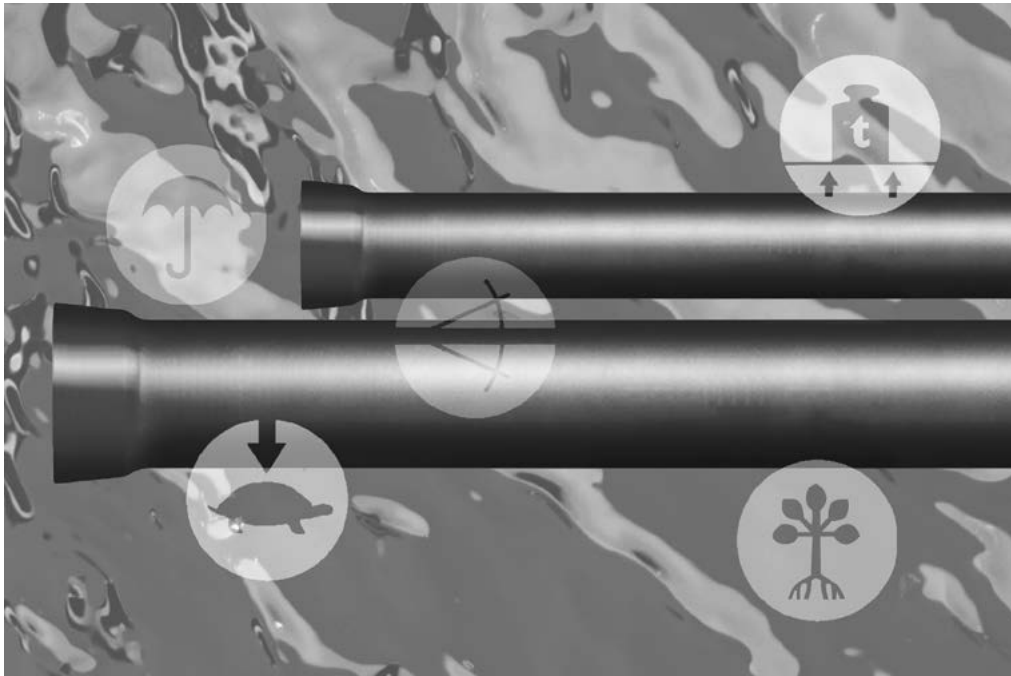
Die Formstücke, passend zu INTEGRAL, werden mit einer Epoxy-Pulverbeschichtung (min. 250 µm) nach DIN EN 14901-1 hergestellt.

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

**Der hohe mechanische  
Schutz ermöglicht den  
Einsatz bei grabenlosen  
Einbauverfahren.**







# Vorteile und Anwendungen

## Inhalt

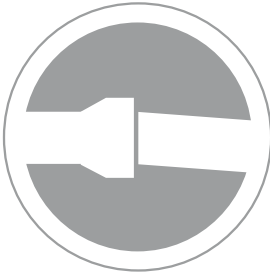
### Vorteile und Anwendungen

	Seite
Abwinkelbarkeit der Verbindung	1.2
Dichtheit der Verbindung von innen	1.3
Dichtheit der Verbindung von außen	1.4
Widerstand gegen das Eindringen von Wurzeln	1.5
Abriebfestigkeit	1.6
Lagesicherheit	1.7
Rissicherheit	1.8
Korrosionsschutz	1.9
Widerstand gegen Hochdruckreinigung	1.10
Anschlussicherheit an Schachtbauwerken	1.11
Anschlussicherheit bei Seitenzuläufen	1.12

# Vorteile und Anwendungen

## Abwinkelbarkeit der Verbindung

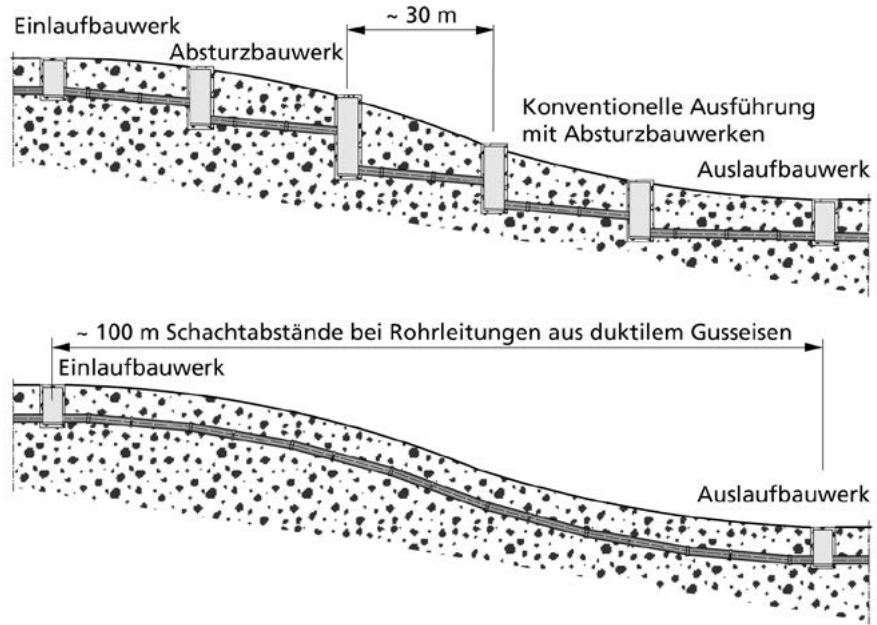
1



Durch die Abwinkelbarkeit in der Muffe können die Gussrohre den Trassen angepasst und dadurch Schachtbauwerke eingespart werden. Schachtkosten und zusätzliche Wartungskosten können eingespart werden.

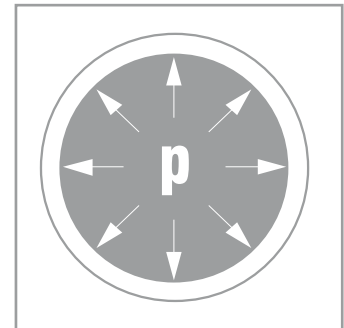
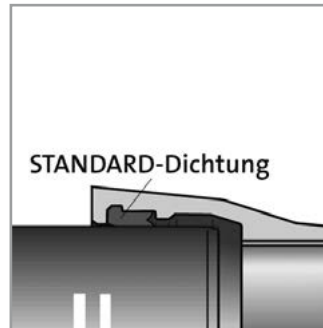
Das Gussrohr-System bietet außerdem die Möglichkeit, Hangleitungen dem Geländeverlauf anzupassen, ohne Übertiefen des Grabens oder des Absturzbauwerkes herstellen zu müssen. Kosten für Absturzbauwerke werden eingespart.

### Kosteneinsparung durch Abwinkelung in der Rohrmuffe



Bedenkt man, dass jährlich große Wassermengen durch undichte Abwasserkanäle in den Untergrund gelangen, so spiegelt sich darin der Zustand des liegenden Kanalnetzes wider.

Die Steckmuffenverbindungen STANDARD ist dicht bis zum Bersten der Rohre.



Erfahrungen zeigen, daß in unzulässiger Weise jährlich Tausende von Tonnen Lösungsmittel (CKW) durch Abwasserkanäle fließen. Bereits 1 Tropfen CKW kann 1000 Liter Trinkwasser unbrauchbar machen!

Die Sicherheit eines dichten Kanalnetzes kann nicht direkt in € ausgedrückt werden, weil viele Folgekosten dabei zu berücksichtigen sind, wie z.B. die Stilllegung eines Brunnens, die Reinigung eines Kanals, die Sanierung einer Rohrstrecke und eventuell der komplette Neubau.

Durch das dichte Verbindungssystem und die Diffusionsdichtheit der Gussrohrwand werden mögliche Kosten vermieden.

#### Schutz des Grundwassers

Aus gutachterlicher Sicht (IRO Oldenburg) ist das Muffenrohrsystem von SAINT-GOBAIN PAM als einwandiges Rohrsystem mit erhöhtem Sicherheitsniveau zu bewerten.

Unter Berücksichtigung der Hinweise im DWA-Arbeitsblatt A 142 zur Herstellung von Abwasserkanälen und -leitungen ist der Einsatz entsprechender Rohrsysteme aus duktilem Gusseisen in Bereichen mit einem hohen und weniger hohen Gefährdungspotential in der Trinkwasser-Schutzzone II unbedenklich.

#### Zulässigkeit in der Trinkwasserschutzzone II

Die Dichtungen der Rohre und Formstücke für Abwasserleitungen bestehen aus NBR (Perbunan), einem Werkstoff, der die Anforderungen nach DIN EN 681-1 ("Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtungen, Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung") erfüllt. NBR ist beständig gegenüber Ölen und Benzenen im Abwasser sowie gegenüber CKW-gesättigtem Abwasser.

#### Schutz bei Unglücksfällen

## Vorteile und Anwendungen

### Dichtheit der Verbindung von außen

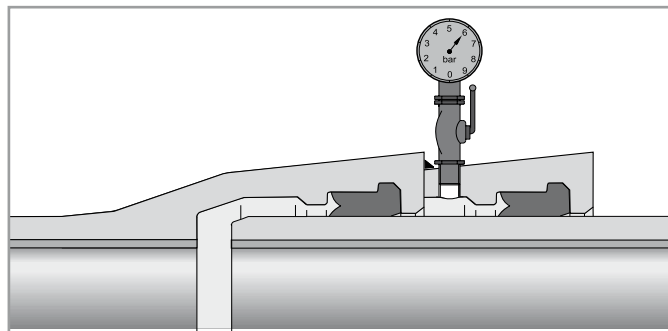
1



Die Steckmuffenverbindung STANDARD (DN 80 - 2000) zeichnet sich dadurch aus, dass sie auch bei einem hohen Grundwasserstand (bis 60 m Wassersäule) kein Fremdwasser in den Kanal infiltrieren lässt.

#### Dicht bei 60 m WS

Versuchsmodell zum Dichtheitsnachweis der Verbindung gegenüber einem Innen- und Außendruck von 6 bar (60 m WS)



#### Möglichkeiten zur Kosteneinsparung mit dem Gussrohr Abwasser-System

- Infiltriert Grundwasser aufgrund undichter Verbindungen in den Kanal, so führt dies zunächst zu einem Absenken des Grundwasserspiegels mit negativen Folgen für die Ökologie.
- Stehen Gebäude im Trassenbereich, so können bei Grundwasserabsenkungen Setzungsschäden auftreten.
- Infiltriert Grundwasser in den Kanal, so müssen die nachfolgenden Rohre die Wassermengen hydraulisch fassen, das bedeutet größere Durchmesser und somit vermeidbare Kosten. Außerdem müssen diese Wässer im Klärwerk verarbeitet werden. Das Fremdwasser kann in ungünstigen Fällen 300 bis 400% des Schmutzwasseranteils betragen.

**Folge: Zusätzliche vermeidbare Pumpenkosten und ungünstige biologische Reinigung.**

Laut Zustandsbewertung der DWA-Umfrage 2015 gehören Einwurzungen mit zu den häufigsten Kanalschäden.

Abwasserkanäle, die in Trassen mit Baum- und Heckenbewuchs eingebaut sind, können bei tiefem Grundwasserstand durch die Wurzeln beeinträchtigt werden. Bei Rohrsystemen mit unzureichender Kompression der Dichtung können die Wurzeln in die Rohrmuffe eindringen. Die Wurzeln führen zum Verstopfen des Kanals.

Freischneiden der Wurzeln mit einem Roboter innerhalb des Rohres verursacht eine weitere Anregung des Wurzelwachstums, d.h. zunehmende Sanierungshäufigkeit.

Der undicht gewordene Kanal läßt Schmutzwasser austreten. Dadurch wird der umgebende Boden und evtl. das Grundwasser verunreinigt.

Eine Sanierung durch Injektion oder den Einbau von Manschetten wird erforderlich.

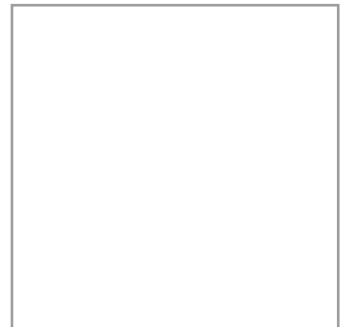
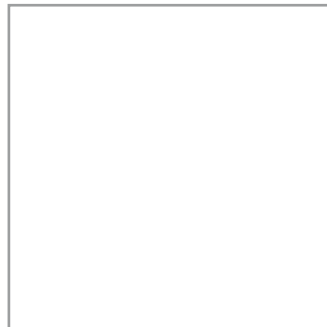
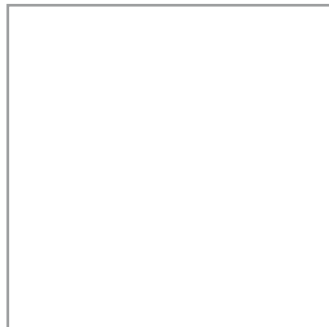
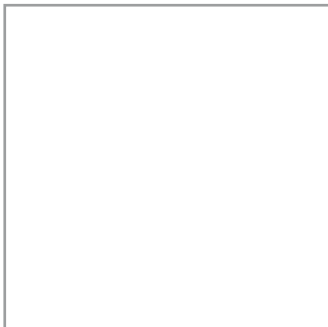
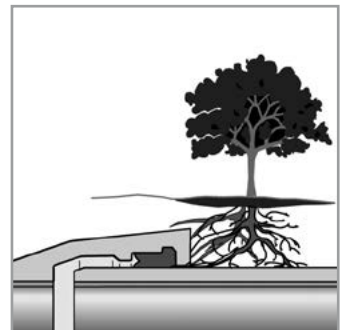
Bei Gussrohren sind diese Schäden unbekannt. Durch die hohe Kompression der Dichtung und der dadurch entstehenden Dichtheit der Rohrverbindung von innen wie von außen wird der Einwuchs von Wurzeln verhindert.

Entsprechend DIN 4060 wird die Wurzelfestigkeit dadurch nachgewiesen, dass eine Rohrverbindung bei gleichzeitiger Scherlastbeanspruchung dicht bleibt. Diese Forderung wird vom Gussrohr mit der Steckmuffenverbindung STANDARD problemlos erfüllt.

Verbindungen von Rohren aus duktilem Gusseisen, die der DIN EN 598 entsprechen und die insbesondere die festgelegten Funktionsprüfungen bestanden haben, sind bei Verwendung von Kompressionsdichtungen aus Elastomeren sehr widerstandsfähig gegen Wurzeleinwuchs.



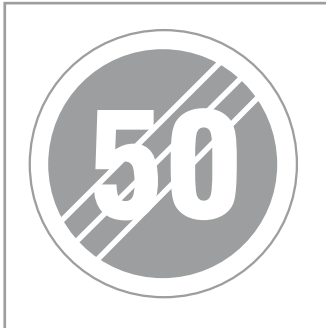
**Gussrohr-Systeme sind wurzelfest.**



# Vorteile und Anwendungen

## Abriebfestigkeit

1



INTEGRAL Rohre sind mit Tonerdezementmörtel (TZ) ausgekleidet. Die Abriebfestigkeit des Tonerdezementmörtels liegt um den Faktor 2 bis 2,5 mal höher als die des Hochofenzementes (HOZ). Die Abriebfestigkeit ist in DIN EN 598 definiert. Demnach darf nach 50.000 Zyklen keine größere Abriebtiefe als 0,6 mm festgestellt werden. Der Nachweis erfolgt in Versuchen nach dem Darmstädter Verfahren.

Eine besonders hohe Abriebfestigkeit wird von Kanälen in Steilhängen verlangt. Allgemein begrenzt man in Hangleitungen die maximale Fließgeschwindigkeit auf 8 m/s, indem man die Energie durch Absturzbauwerke umwandelt oder die Rohrleitung auf bestimmten Abschnitten mit Übertiefen einbaut.

Mit duktilen Gussrohren wurden Projekte mit Fließgeschwindigkeiten bis zu 20 m/s ausgeführt. Bild 1 zeigt einen Kanal in Bad Liebenzell nach 15jähriger Betriebszeit, wobei die maximale Fließgeschwindigkeit 18 m/s betrug. Die spiralförmigen Kreise im Rohr sind Rattermarken, die durch werkseitiges Überschleifen der Rohroberfläche entstanden sind. Obwohl in dieser Leitung nachweislich große Mengen an Splitt und Sand abtransportiert wurden, ist in der eigentlichen Wasserführung kein Abrieb erkennbar.

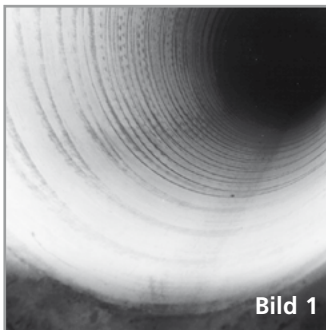


Bild 1

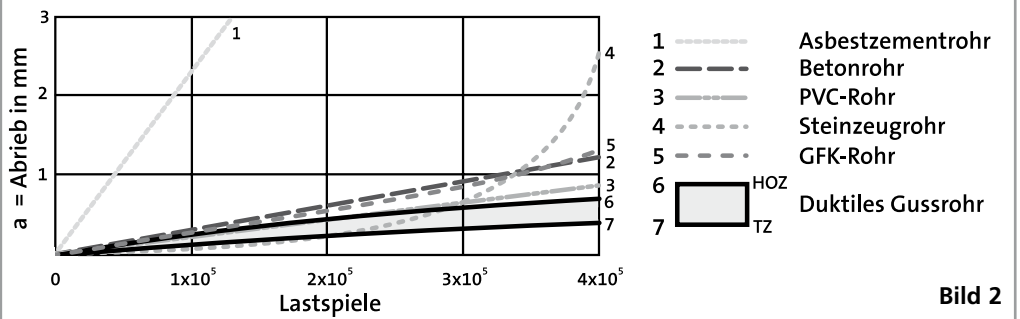
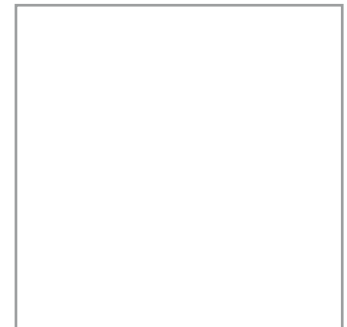
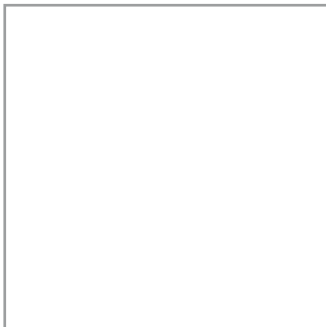


Bild 2



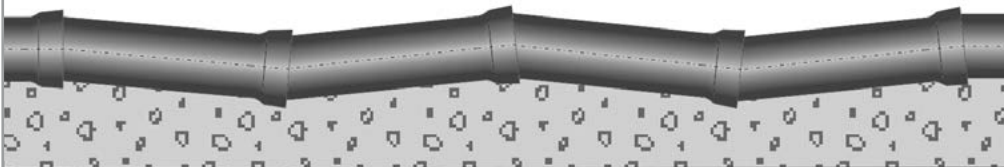
Zitat: *Unter Lageabweichungen versteht man die nichtgeplante Abweichung der Kanäle und Bauwerke von einer bei der Planung und/oder bei der Bauausführung unter Umständen situationsbedingt festgelegten Solllage. ... Obwohl Lageabweichungen auch als Folgeschäden von Undichtigkeiten und Rissen auftreten können, sind sie meistens auf Fehler bei der Herstellung des Auflagers oder bei der Rohrverlegung zurückzuführen. Der prozentuale Anteil dieser Schadensgruppe am Gesamtschadensumfang ist bei den Beton- und Steinzeugrohren mit je etwa 20% identisch. (D. Stein und O. Kaufmann, Bochum).*



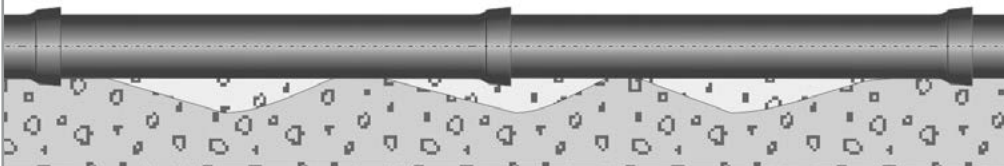
Gussrohre haben je nach Nennweite Baulängen von 6 bis 8 m. Das heißt, gegenüber Lageabweichungen sind diese Rohre wesentlich unempfindlicher als Kurzrohre. Außerdem sind diese Rohre sicher und reagieren bei ungleichmäßiger Verdichtung - ausgenommen krasse Einbaufehler - nicht mit Lageabweichungen. Die hohe Längsbiegefestigkeit der Gussrohre überbrückt die Stellen mit geringerer Bodenverdichtung.

**Lageabweichungen gehören mit zu den häufigsten Schadensursachen**

Verhalten von Kurzrohren bei ungleichmäßiger Verdichtung des Auflagers.



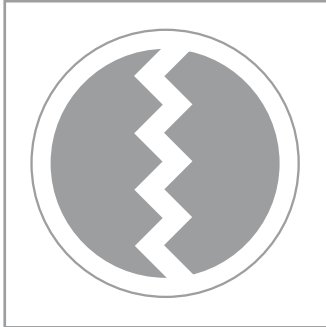
Die Anzahl der Rohrverbindungen beträgt bei den Gussrohren lediglich 30% gegenüber Rohren, die nur eine Baulänge von 2 m haben.



## Vorteile und Anwendungen

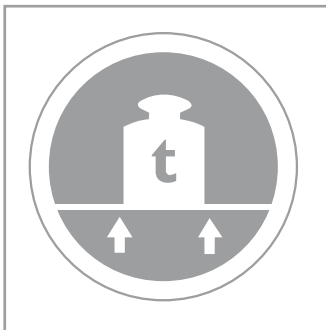
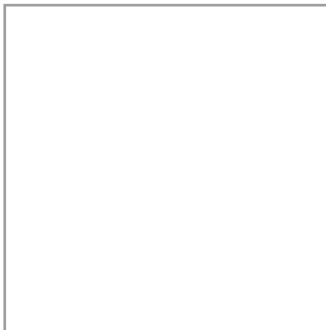
### Rissicherheit

1



Zitat: *Bei globaler Betrachtung sind diesbezüglich nur sehr geringe Unterschiede zwischen den Beton- und Steinzeugrohren festzustellen. Für die Steinzeugrohre stellen die Risse die häufigste Schadensursache dar. Hier wirkt sich vermutlich die gegenüber Betonrohren geringere Schlagfestigkeit der Steinzeugrohre und die damit verbundene erhöhte Rissgefahr beim Handling der Rohre beim Transport und Verlegen sowie bei der Verdichtung der Leitungszone aus. (D. Stein und O. Kaufmann, Bochum).*

Rohre aus duktilem Gusseisen haben sehr hohe Festigkeitseigenschaften und sind daher bruchsticher. Risse entstehen in den bei Abwassersystemen üblicherweise eingesetzten Freispiegelleitungen hauptsächlich an sprödebrüchigen Werkstoffen, wie z.B. Steinzeug-, Beton- oder gealterten PVC-Rohren.



Abwasserrohre aus duktilem Gusseisen haben hohe Festigkeitseigenschaften. Statisch sind sie als biegeweich einzuordnen. Mit Berücksichtigung der Bodensteifigkeit sind INTEGRAL -Rohre auch bei extremen Belastungsfällen einsetzbar, z.B. bei Überdeckungshöhen von lediglich 30 cm einschließlich Verkehrslast SLW 60 oder bei Dammschüttungen bis 50 cm.



#### Rohrstatik

SAINT-GOBAIN PAM Deutschland stellt unter [www.pamline.de](http://www.pamline.de) sogenannte Regelstatiken zum kostenfreien Download zur Verfügung.

Regelstatiken sind statische Berechnungen, bei denen der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit unter Verwendung von Mindestanforderungen erstellt wurde. Sie gelten nennweitenabhängig für bestimmte Lastannahmen und Einbauparameter.

Für statische Berechnungen mit projektspezifischen Lastannahmen und Einbaubedingungen bitten wir Sie, in entsprechenden Formblättern die Einbaudaten anzugeben.

Die Formblätter finden Sie im Internet unter [www.pamline.de](http://www.pamline.de), Planungsunterlagen.

Das ausgefüllte Formblatt sende Sie bitte an [kundenservice@pam-d.saint-gobain.com](mailto:kundenservice@pam-d.saint-gobain.com)

### Einsatzbereich im Hinblick auf die Eigenschaften der Durchflussmedien

Rohre aus duktilem Gusseisen mit Tonerdezementmörtel-Auskleidung und Formstücke aus duktilem Gusseisen mit Epoxy Pulverbeschichtung nach DIN EN 14901-1 können für den Transport aller Arten von Wasser, wie Oberflächenwässern und häuslichen Abwässern sowie bestimmten Arten von Industrieabwässern eingesetzt werden, vorausgesetzt, dass sie keinen Werten unter pH 4 und über pH 12 ausgesetzt werden.

Nach Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender kann der Einsatzbereich für Sonderfälle erweitert werden, wobei andere Einflussarten, wie Temperatur, Art der wichtigsten aggressiven Bestandteile, Häufigkeit des Auftretens usw., zu berücksichtigen sind.

INTEGRAL Rohre sind nach dem Schleuderverfahren mit Tonerdezementmörtel ausgekleidet. Im Gegensatz zu anderen Zementen, z.B. Portlandzement, entsteht beim Abbinden des Tonerdezementmörtels praktisch kein freier Kalk. Somit ist es möglich, diesen Zementmörtel auch im sauren Bereich einzusetzen. Kurzzeitig ist dieser Mörtel sogar bis pH 3,5 beständig.

Untersuchungen an der Universität Hamburg bestätigen die Beständigkeit der Tonerdezementmörtel-Auskleidung gegenüber Angriffen durch biogene Schwefelsäure. Bei den Versuchen hatten sich an der Oberfläche der Zementmörtelauskleidung sogar pH-Werte von 1,3 eingestellt, ohne dass eine Beeinträchtigung der Auskleidung festzustellen war.

Tonerdezementmörtel hat in der Praxis seine Beständigkeit gegenüber biogener Schwefelsäurekorrosion (BSK) nachgewiesen. Daher wurden Beton-Abwasserkanäle, die bereits durch Korrosion geschädigt waren, als dauerhafte Lösung mit Tonerdezementmörtel ausgekleidet.

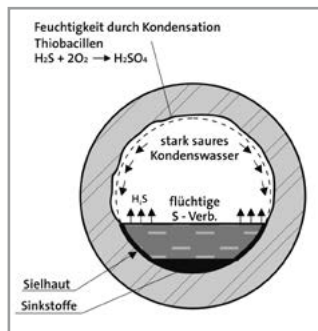


**INTEGRAL-Rohre sind geeignet für Abwässer bis pH 4**

### Folgende Voraussetzungen führen zur BSK:

BSK kann auftreten in Leitungen mit langen Stagnationszeiten, im Übergangsbereich von Druck- zu Freispiegelleitung. Hohe Temperaturen fördern BSK.

Der aus dem Abwasser entweichende Schwefelwasserstoff wird durch Thiobacillen an der feuchten Kanalwand zu Schwefelsäure oxidiert.



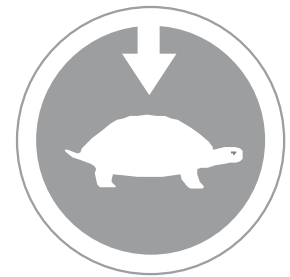
### Anmerkung:

In gut belüfteten Kanälen mit stets trockenen Kanalwänden wie auch in Abwasserdruckleitungen tritt BSK nicht auf.

Die von SAINT GOBAIN PAM nach DIN EN 598 hergestellten Gussrohre sind mit dem BioZinalium Beschichtungs-System, ein System auf Basis einer Zink-Aluminium-Legierung, mit Kupfer angereichert und einer AQUACoat-Deckbeschichtung, ausgestattet. Diese Rohre können in den meisten Böden, auch in inhomogenen Böden eingesetzt werden.

Gemäß DIN 30675-2 können BioZinalium Gussrohre in stark aggressiven Böden (Bodenklasse III nach DVGW-Arbeitsblatt GW9) ohne korrosionsschutzgerechte Bettung eingebaut werden.

Bei stark aggressiven Böden können die Rohre außen mit einer Zementmörtelumhüllung (ZMU), einer Polyethylenumhüllung (PE) oder einer Polyurethanumhüllung (PUX) werksseitig versehen werden. In diesen Fällen ist keine korrosionsschutzgerechte Bettung erforderlich.



## Vorteile und Anwendungen

### Widerstand gegen Hochdruckreinigung

1



Rohre aus duktilem Gusseisen, die der DIN EN 598 entsprechen, können mit normgerechten Hochdruck-Reinigungsgeräten unter den üblichen Bedingungen (Druck und Energiezufuhr geregelt, Abstand und Ausrichtung der Düse angemessen, um die Wirksamkeit sicherzustellen) gereinigt werden.

Für die Abwasserrohre von SAINT-GOBAIN PAM ist die Eignung für Hochdruckreinigung nach DIN 19523 durch Laboruntersuchungen sowie langjährige betriebliche Erfahrungen nachgewiesen. Die untersuchten Gussrohrsysteme zeigten keine Schäden durch Hochdruckwasserstrahlen.

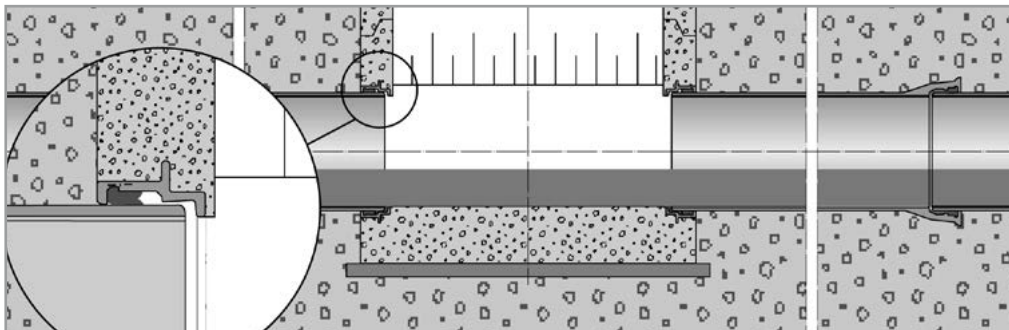
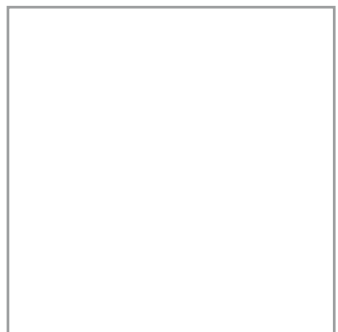
Das scherbruchsichere Gussrohr erlaubt den einfachgelenkigen Anschluss an Schachtbauwerken mit 6 bis 8 m langen Rohren. In einem Gutachten der Fachhochschule Oldenburg wird diese Anschlussmöglichkeit bestätigt. In der Schachtwand wird dabei ein Schachtanschlussstück (SAS) einbetoniert, das die gleiche Muffenkonstruktion hat wie die Rohre. Mit einem Mauerflansch wird das Schachtanschlussstück in der Schachtwand eingebunden und somit die Abdichtung gegen drückendes Wasser erreicht.

Die Steckmuffe lässt die Abwinkelbarkeit des Anschlussrohres sowie einen Axialausgleich zu.

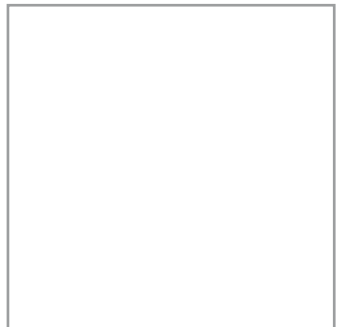
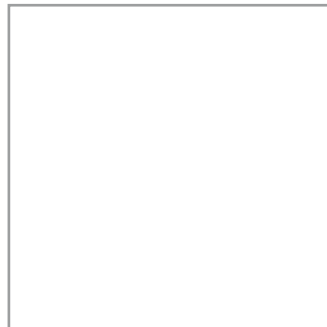
**Ergebnis des Gutachtens:**

**„...ein einfach gelenkiger Anschluss von duktilen Gussrohren an Schächte ist vorteilhaft und ohne statische Überlastung des Systems möglich.“**

(J. Lenz und M. Wielenberg, Oldenburg und B. Falter, Münster/Westf.)



**Schachtanschluss ohne Doppelgelenk mit Schachtanschlussstücken aus Gusseisen oder Stahl**



## Vorteile und Anwendungen

### Anschlusssicherheit bei Seitenzuleufen

1



**Anbohrersattelstücke für Kanäle ab DN 200**



Das Anbohrersattelstück dichtet auf der Rohroberfläche ab und ist einfach in der Montage. Sie sind für Freispiegelleitungen - auch in Trinkwasserschutz-zonen - geeignet, d.h., sie erfüllen die in ATV- A 142 verlangte Dichtheitsanforderung von 2,4 bar. Werkstoffbedingt sind die Anschlüsse nur mit speziellen Werkzeugen möglich, d.h. mit Bohrgerät und spezieller Bohrkronen. Somit ist das Herstellen der Anschlüsse Fachfirmen vorbehalten.

Laut Zustandsbewertung der DWA-Umfrage 2015 stellen schadhafte Anschlüsse die Hauptursache von schadhafte Kanälen dar.

Mit den Anbohrersattelstücken wird ein Beitrag zum sicheren Anschluß von Seitenzuleufen geleistet. Während eine Dichtung in einer definierten Kammer auf der Rohroberfläche abdichtet, erfolgt die Abdichtung der nichtrostenden Edelstahlschrauben mit konischen PE-Hülsen oder im Falle von Anbohrersattelstücken aus Kunststoff mit einem Bügel.

Anbohrersattelstücke können an Kanäle ab DN 200 angeschlossen werden.

**Abzweig-Formstücke für Kanäle ab DN 150**



Für Kanäle DN 150 werden ausschließlich Abzweig-Formstücke angeboten.

Diese stellen auch bei Kanälen über DN 150 eine Alternative zu Anbohrersattelstücken dar.



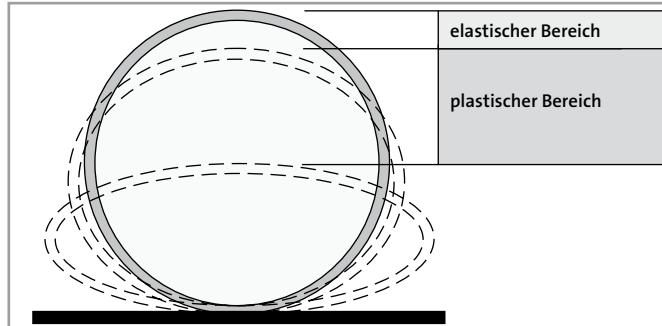
## Inhalt

### Werkstoff - Beschichtungen - Qualität

	Seite
Duktiles Gusseisen	2.2
Werkstoffkennwerte	2.3
Korrosionsschutz	2.4
Sonderumhüllungen	2.5
Qualitätsmanagementsystem	2.6
Qualitätssicherung	2.7

### Duktiles Gusseisen

- dehnbar
- verformbar



### Gusseisen als Rohrwerkstoff

Gussrohre sind als Graugussrohre schon seit mehr als 500 Jahren im Einsatz. Referenzlisten aus 1895 beweisen die jahrzehntelange Verwendung dieser Rohre auch in der Kanalisation zahlreicher Städte und Gemeinden.

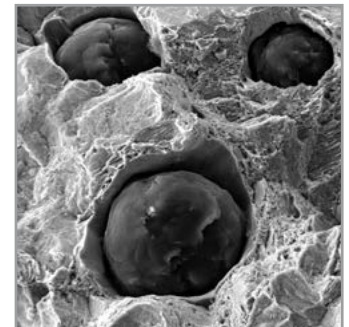
Im Laufe der Zeit ist der Werkstoff Gusseisen in Anpassung an die ständig steigenden Belastungen der Rohrnetze stetig weiterentwickelt worden bis zum heutigen Werkstoff: Duktiles Gusseisen. Rohre aus duktilem Gusseisen werden in Europa seit 1951 hergestellt.

### 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.

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.

Das Bild einer rasterelektronenmikroskopischen Aufnahme zeigt, wie das Gefüge von duktilem Gusseisen mit kugelförmigem Graphit durchsetzt ist. Durch die Kugelform des Graphits ergeben sich bei einer Verformung die geringsten Spannungskonzentrationen.



Kennwerte	Rohre	Formstücke
Mindest - Zugfestigkeit Rm [N/mm <sup>2</sup> ]	420	420
Dehngrenze Rp0,2 [N/mm <sup>2</sup> ]	300	300
Bruchdehnung A (bis DN 1000) [%]	10	5
Bruchdehnung A (DN 1200 - DN 2000) [%]	7	
Brinellhärte [HB]	230	250

Berstfestigkeit:	300 N/mm <sup>2</sup>
Scheiteldruckfestigkeit:	550 N/mm <sup>2</sup>
Längsbiegefestigkeit:	420 N/mm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul:	1,7 × 10 <sup>5</sup> N/mm <sup>2</sup>
Wärmeausdehnungszahl:	1,1 × 10 <sup>-5</sup> $\frac{m}{m \times ^\circ C}$

Die hohen Werkstoffkennwerte von duktilem Gusseisen führen zu ausgezeichneten Rohreigenschaften und bewirken die hohe Belastbarkeit des Abwasser-Rohrsystems.



**Duktiles Gusseisen**

**Werkstoffkennwerte  
DIN EN 598**

### Beschichtung

Gussrohre für die Abwasserentsorgung werden nach DIN EN 598 werkseitig mit einer - mit Kupfer angereicherten - Zink-Aluminium-Legierung und einer Deckbeschichtung auf Wasserbasis versehen. Dieser Korrosionsschutz ist so robust, dass während des Transportes, bei der Lagerung und beim Einbau in der Regel keine besonderen Schutzmaßnahmen notwendig sind.

Statistische Auswertungen von Bodenuntersuchungen zeigen, dass in weit mehr als 90% aller Fälle das Gussrohr mit einer Zink-Aluminium-Legierung und Deckbeschichtung die Korrosionsschutzanforderungen nach DIN 30675-2 erfüllt.

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

### Zementmörtel- auskleidung von Rohren

INTEGRAL Rohre werden nach DIN EN 598 werkseitig mit Tonerdezementmörtel ausgekleidet.

Mit mehr als 70-facher Erdbeschleunigung wird der Zementmörtel in den sich drehenden Rohren verdichtet. So entsteht ein dichtes, festhaftendes Mörtelgefüge, das mechanischen Angriffen bestens widersteht. Die besonderen Eigenschaften des Tonerdezementmörtels sind die Basis eines wirkungsvollen Korrosionsschutzes duktiler Gussrohre in der Abwassertechnik.

Aufgrund einer Vielzahl von Untersuchungen, insbesondere zur Beständigkeit gegenüber biogener Schwefelsäure-Korrosion, kann diese Auskleidung im Dauerbetrieb für den Bereich pH 4-12 eingesetzt werden (stoßweise Unterschreitung bis pH 3,5 möglich).

### DUCTAN-Auskleidung von Rohren

INTEGRAL DUCTAN - Rohre sind mit der thermoplastischen Auskleidung DUCTAN nach DIN EN 15655-2 geschützt. Die DUCTAN Auskleidung zeichnet sich durch eine hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber aggressiven Durchflussmedien aus und ist damit auch für Abwässer im Bereich pH 4-11 geeignet.

### Polyurethan-Auskleidung von Rohren

Je nach Ausführung können INTEGRAL Rohre mit einer Polyurethan-Auskleidung nach DIN EN 15655 für den Bereich pH 1-13 eingesetzt werden.

### Epoxy Pulverbeschichtung von Formstücken

INTEGRAL Formstücke sind innen und außen mit einer mindestens 250 µm dicken Epoxy Pulverbeschichtung nach DIN EN 14901-1 geschützt.

Die Zementmörtel-Umhüllung (ZMU) von Gussrohren nach DIN EN 15542 ist für stark aggressive Böden der Bodenklasse III und/oder steinige Böden geeignet. Durch die Robustheit der mind. 5 mm dicken faserverstärkten Zementmörtel Umhüllung wird dieser Rohrschutz auch dann empfohlen, wenn das verdichtbare Aushubmaterial auch in der Rohrleitungszone eingebaut wird und sich dadurch Einsparungen von Sand- und Deponiekosten ergeben.

**Zementmörtel-Umhüllung  
ZMU**

Polyethylenumhüllte Gussrohre (PE-U) nach DIN EN 14628-1 werden vor allem in stark aggressiven, steinfreien Böden wie Moor, Schlick, etc. eingebaut.

Die Polyethylen-Umhüllung wird je nach Nennweite in Schichtdicken von 1,8 bis 3 mm über das Rohr werkseitig extrudiert bzw. gewickelt. Zum Schutz der Muffenverbindung wird nach der Rohrmontage eine Manschette aufgeschraubt.

**Polyethylen-Umhüllung  
PE-U**

Polyurethanumhüllte Gussrohre (PUX) nach DIN EN 15189 werden vor allem in stark aggressiven, steinfreien Böden wie Moor, Schlick, etc. eingebaut.

Die Polyurethan-Umhüllung wird in einer Schichtdicke von mindestens 0,7 mm auf das Rohr gespritzt.

**Polyurethan-Umhüllung  
PUX**

Wärme kompensierende Rohre und Formstücke werden für den Frostschutz von Brückenleitungen, oberirdischer Montage oder Minderdeckung eingesetzt.

Für erdüberdeckte Leitungen: WKG SB (Mantelrohr aus PE)  
Für Freileitungen: WKG WF (Mantelrohr aus Wickelfalz)

**Wärme kompensierende  
Gussrohre und Formstücke  
WKG**

### QM-System

### Qualität und Konformität

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

Das Verständnis von Leistung einschließlich Erfüllung der Kundenbedürfnisse geht für SAINT-GOBAIN PAM Deutschland weit über die Produkte hinaus. Es bindet das gesamte Unternehmen von der Entwurfsplanung der Produkte bis hin zu ihrer Auslieferung ein und ist kundenorientiert ausgerichtet.

Das Qualitätsmanagement-System von SAINT-GOBAIN PAM Deutschland basiert auf der internationalen Norm DIN EN ISO 9001: 2015 und erbringt den Nachweis über die Qualitätssicherung der Fertigungsprozesse (Planung und Design, Entwicklung, Produktion und damit verbundene Leistungen und Kundenzufriedenheit).

Alle Werke von SAINT-GOBAIN PAM, die mit der Fertigung von Rohren und Formstücken beauftragt sind, können diese Zertifizierung durch eine unabhängige Prüfstelle vorweisen.

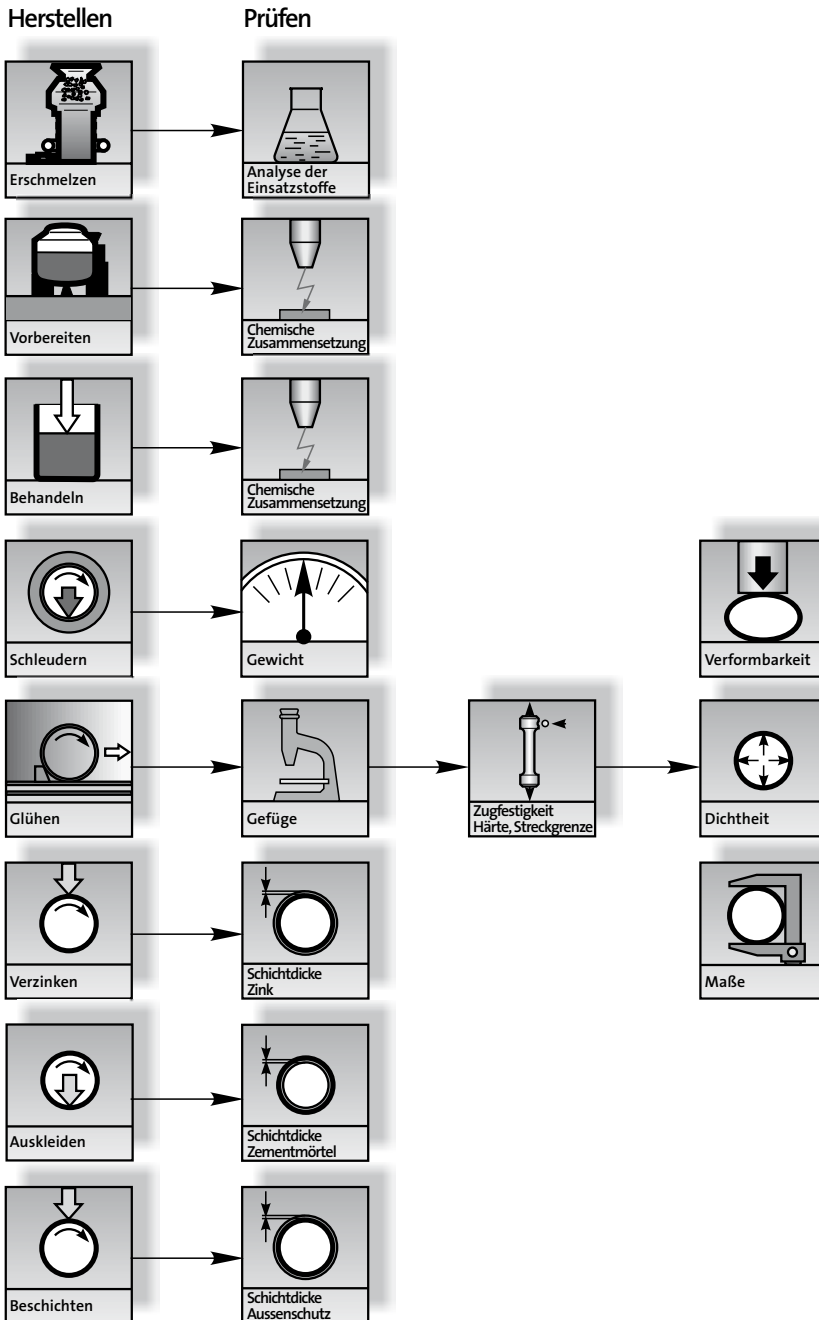
DIN EN 598 und DIN EN ISO 9001: 2015 definieren das Produkt bzw. die Dienstleistungen im Hinblick auf das erbrachte Endergebnis: So wird jedes Produkt, ob Rohr oder Formstück, im Rahmen der in der Produktnorm festgelegten Anforderungen und Kriterien einer werkseitigen Innendruckprüfung unterzogen.

Alle Produkte in der Abwasserversorgung nach EN 598, die innerhalb der europäischen Union vertrieben werden, mit dem CE Zeichen gekennzeichnet sein. Das CE Zeichen muss der EN 598: 2009, Anhang ZA in Übereinstimmung mit der europäischen Bauproduktenrichtlinie (89/106/EWG entsprechen).

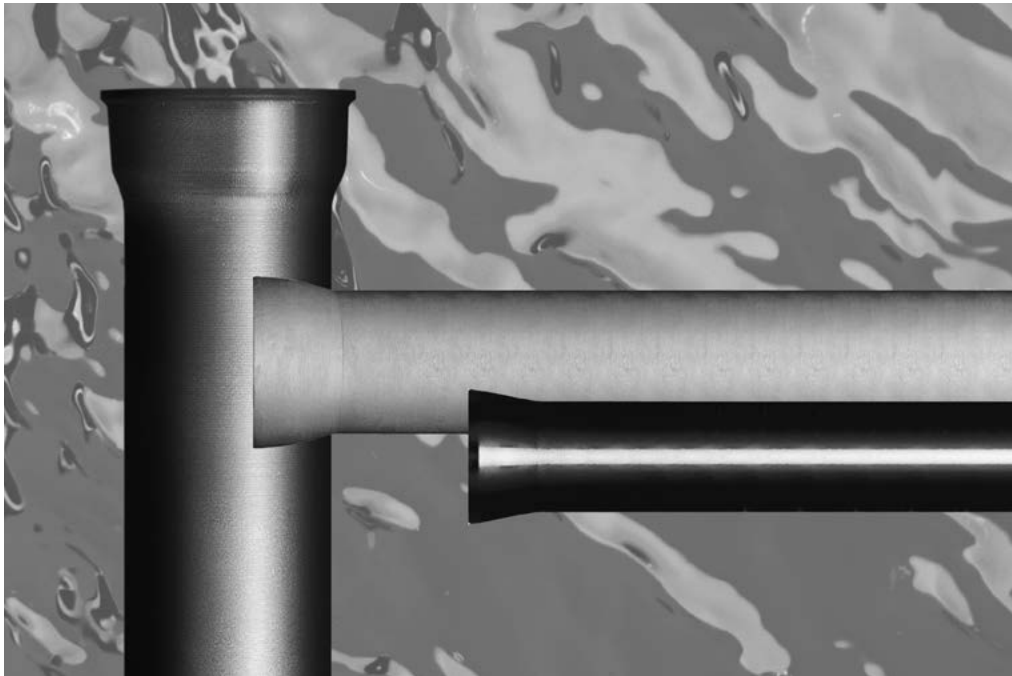
### CE Richtlinie



Qualitätsprüfungen während des Fertigungsprozesses





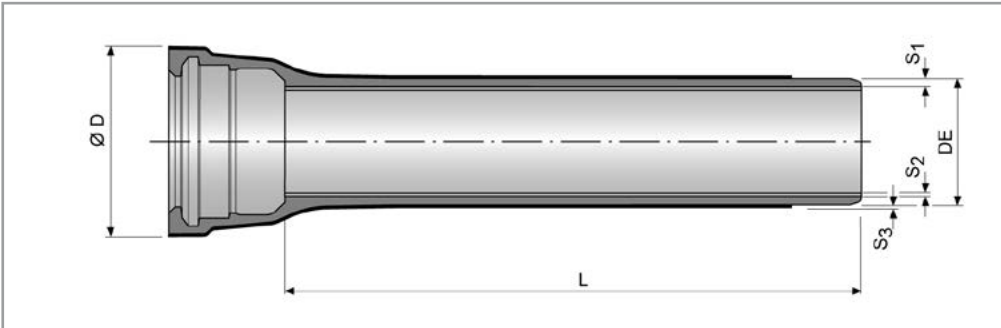


<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>Rohre</b>	
Bauteilbetriebsdrücke	3.2
INTEGRAL	3.3
INTEGRAL UNIVERSAL	3.4
Sonderbeschichtungen	
• INTEGRAL PE-U	3.5
• INTEGRAL PE-U UNIVERSAL	3.6
• INTEGRAL PUX	3.7
• INTEGRAL ZMU	3.8
• INTEGRAL ZMU UNIVERSAL	3.9
• INTEGRAL pH 1	3.10
• INTEGRAL pH1/PUX	3.11
• INTEGRAL Ductan	3.12
Flanschenrohre	3.13









### DN 150 - DN 1000

Abwasserrohre für Freispiegel- und Druckleitungen nach DIN EN 598 für die Ableitung von Schmutz- und Mischwasser mit **STANDARD-** Verbindung nach DIN 28603

### Beschichtung

Auskleidung:

- Zementmörtel auf Basis Tonerdezement

Umhüllung:

- **BioZinalium:** mit Zink-Aluminium Legierung (ZnAl 85-15) mit Kupfer (Cu) angereichert, in einer flächenbezogenen Masse von min. 400 g/m<sup>2</sup> und AQUACOAT-Deckbeschichtung mit Polyethylen-Umhüllung (PE-G) nach DIN EN 14628-1

Dichtung aus NBR (Perbunan; gelbe Kennzeichnung)

DN	Maße [mm]						Masse [kg]	
	DE	Ø D	L	Wanddicken			1 Rohr mit Baulänge L	1 m Rohr mit Muffenanteil
				Guss S <sub>1</sub>	ZM S <sub>2</sub>	PE S <sub>3</sub>		
150	170	224,8	6000	5,0	4,0	2,0	148,80	24,80
200	222	279,1	6000	5,1	4,0	2,0	199,80	33,30
250	274	332,6	6000	5,3	4,0	2,0	255,60	42,60
300	326	389,7	6000	5,6	4,0	2,2	319,80	53,30
350	378	448,9	6000	6,0	5,0	2,2	415,80	69,30
400	429	499,0	6000	6,3	5,0	2,2	487,80	81,30
500	532	605,9	6000	7,0	5,0	2,5	668,40	111,40
600	635	717,0	6000	7,7	5,0	2,5	850,80	141,80
700	738	826,9	6960	9,6	6,0	2,5	1305,00	187,50
800	842	941,6	6950	10,4	6,0	3,0	1663,22	239,31
1000	1048	1049,4	6960	12,0	6,0	3,0	2030,23	291,70



# Rohre für Freispiegel- und Druckleitungen

## Sonderbeschichtungen

## INTEGRAL UNIVERSAL PE-U

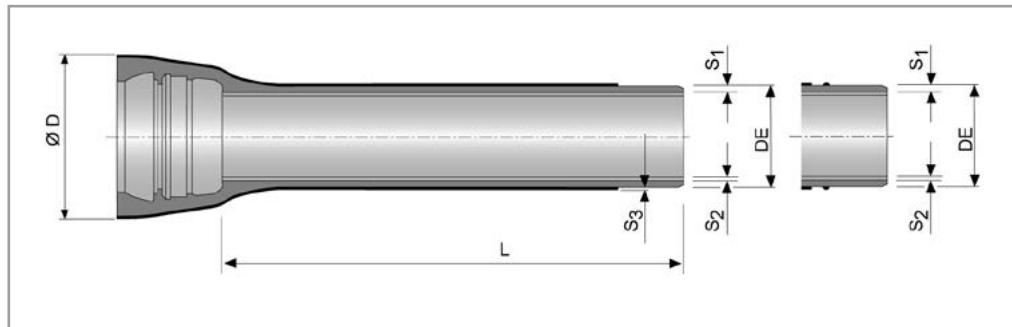
Abwasserrohre für Druckleitungen und nach DIN EN 598 für die Ableitung von Schmutz- und Mischwasser mit längskraftschlüssiger Verbindung

### UNIVERSAL NOVO-SIT

DN 150 - DN 700

### UNIVERSAL TIS-K

DN 150 - DN 1000



3

### Beschichtung

Auskleidung:

- Zementmörtel auf Basis Tonerdezement

Umhüllung:

#### • BioZinalium:

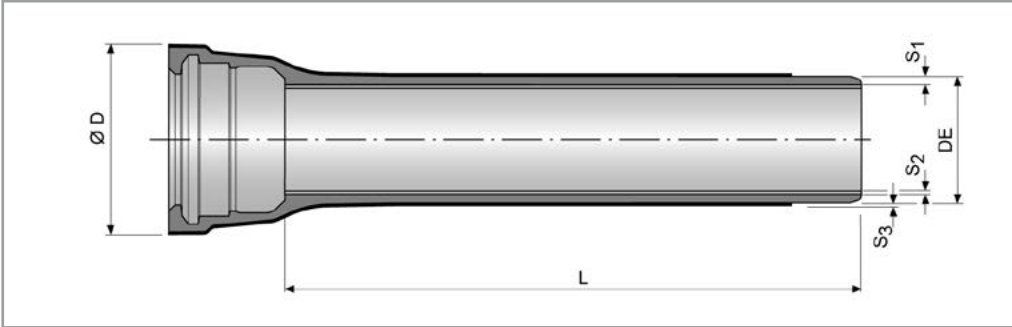
mit Zink-Aluminium Legierung (ZnAl 85-15) mit Kupfer (Cu) angereichert, in einer flächenbezogenen Masse von min. 400 g/m<sup>2</sup> und AQUACOAT-Deckbeschichtung mit Polyethylen-Umhüllung (PE-G) nach DIN EN 14628-1

Dichtung aus NBR (Perbunan; gelbe Kennzeichnung)

Formstücke mit UNIVERSAL Verbindungen siehe "Technischer Katalog Wasser".

DN	Maße [mm]						Masse [kg]	
	DE	$\varnothing D$	L	Wanddicken			1 Rohr mit Baulänge L	1 m Rohr mit Muffenanteil
				Guss S <sub>1</sub>	ZM S <sub>2</sub>	PE S <sub>3</sub>		
150	170	234,0	5970	6,2	4,0	2,0	178,50	29,90
200	222	294,0	5970	6,5	4,0	2,0	246,56	41,30
250	274	354,0	5970	6,8	4,0	2,0	321,19	53,80
300	326	412,4	5970	7,4	4,0	2,2	414,92	69,50
350	378	467,4	5970	7,7	5,0	2,2	512,23	85,80
400	429	514,4	5970	8,1	5,0	2,2	602,37	100,90
500	532	630,0	5970	9,3	5,0	2,5	853,71	143,00
600	635	745,0	5970	10,9	5,0	2,5	1151,61	192,90
700	738	860,0	6900	10,8	6,0	2,5	1580,10	229,00
800	842	986,0	6900	11,7	6,0	3,0	1991,87	288,68
1000	1048	1197,0	6900	13,5	6,0	3,0	2791,74	404,60





### DN 800 - DN 2000

Abwasserrohre für Freispiegel- und Druckleitungen nach DIN EN 598 für die Ableitung von Schmutz- und Mischwasser mit **STANDARD** - Verbindung nach DIN 28603

DN	Maße [mm]						Masse [kg]	
	DE	Ø D	L	Wanddicken			1 Rohr mit Baulänge L	1 m Rohr mit Muffenanteil
				Guss S <sub>1</sub>	ZM S <sub>2</sub>	PUX S <sub>3</sub>		
800	842	939,2	6950	10,4	6,0	1,8	1481,05	213,1
900	945	1047,0	6950	11,2	6,0	1,8	1787,54	257,2
1000	1048	1156,0	6960	12,0	6,0	1,8	2155,02	309,63
1200	1255	1416,9	8185	15,3	6,0	2,2	3796,20	463,80
1400	1462	1596,5	8170	17,1	9,0	2,2	4942,93	605,01
1600	1668	1820,9	8160	18,9	9,0	2,5	6275,53	769,06
1800	1875	2037,2	8150	20,7	9,0	2,5	7686,75	943,16
2000	2082	2264,0	8130	22,5	9,0	2,5	9259,66	1138,95

### Beschichtung

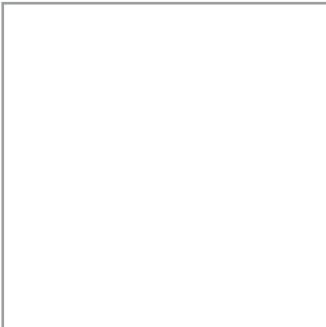
Auskleidung:

- Zementmörtel auf Basis Tonerdezement

Umhüllung:

- Polyurethan-Umhüllung nach DIN EN 15189

Dichtung aus NBR (Perbunan; gelbe Kennzeichnung)



# Rohre für Freispiegel- und Druckleitungen

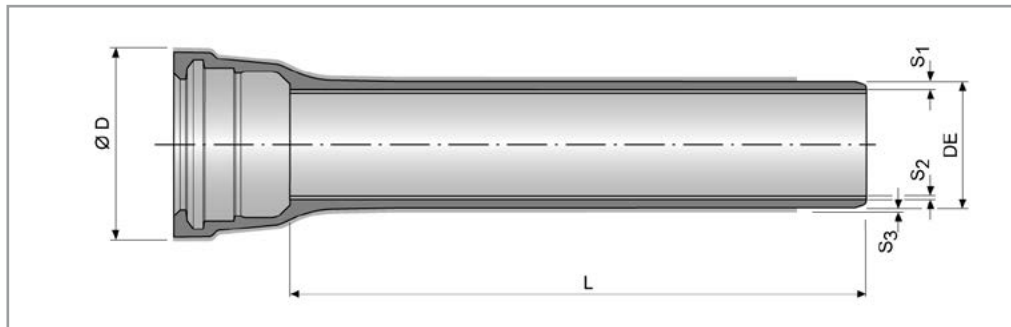
## Sonderbeschichtungen

INTEGRAL ZMU

3

### DN 150 - DN 1200

Abwasserrohre für Freispiegel- und Druckleitungen nach DIN EN 598 für die Ableitung von Schmutz- und Mischwasser mit **STANDARD** - Verbindung nach DIN 28603



### Beschichtung

Auskleidung:

- Zementmörtel auf Basis Tonerdezement

Umhüllung:

#### • BioZinalium:

mit Zink-Aluminium Legierung (ZnAl 85-15) mit Kupfer (Cu) angereichert, in einer flächenbezogenen Masse von min. 400 g/m<sup>2</sup> und AQUACOAT-Deckbeschichtung mit Epoxidharz-Grundierung und kunststoffmodifiziertem Zementmörtel nach DIN EN 15542

Dichtung aus NBR (Perbunan; gelbe Kennzeichnung)

DN	Maße [mm]						Masse [kg]	
	DE	Ø D	L	Wanddicken			1 Rohr mit Baulänge L	1 m Rohr mit Muffenanteil
				Guss S <sub>1</sub>	ZM S <sub>2</sub>	ZMU S <sub>3</sub>		
150	170	230,8	6000	5,0	4,0	5,0	149,40	24,90
200	222	285,1	6000	5,1	4,0	5,0	234,60	39,10
250	274	338,6	6000	5,3	4,0	5,0	298,80	49,80
300	326	395,3	6000	5,6	4,0	5,0	370,20	61,70
350	378	454,5	6000	6,0	5,0	5,0	465,60	77,60
400	429	504,6	6000	6,3	5,0	5,0	547,20	91,20
500	532	610,9	6000	7,0	5,0	5,0	733,80	122,30
600	635	722,0	6000	7,7	5,0	5,0	942,00	157,00
700	738	831,9	6960	9,6	6,0	5,0	1547,90	222,40
800	842	945,6	6950	10,4	6,0	5,0	1879,28	270,40
900	945	1053,4	6950	11,2	6,0	5,0	2235,12	321,60
1000	1048	1162,4	6960	12,0	6,0	5,0	2621,14	376,60
1200	1255	1422,5	6925	15,3	6,0	5,0	3836,45	554,00

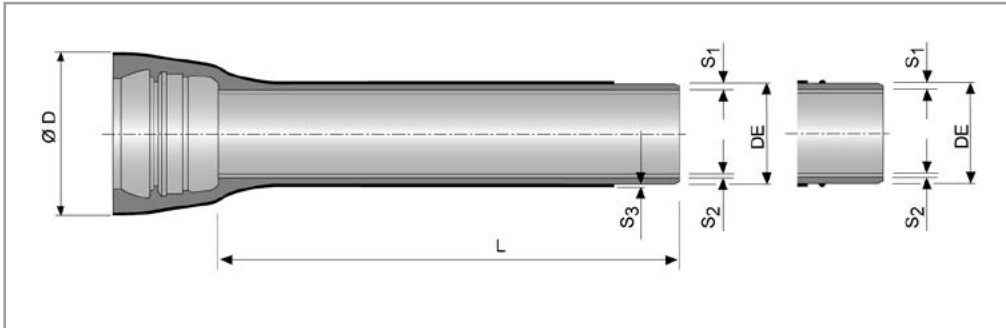


# Rohre für Freispiegel- und Druckleitungen

**INTEGRAL UNIVERSAL ZMU**

**Sonderbeschichtungen**

**3**



Abwasserrohre für Druckleitungen und nach DIN EN 598 für die Ableitung von Schmutz- und Mischwasser mit längskraftschlüssiger Verbindung

**UNIVERSAL NOVO-SIT**

**DN 150 - DN 700**

**UNIVERSAL TIS-K**

**DN 150 - DN 1200**

DN	Maße [mm]						Masse [kg]	
	DE	Ø D	L	Wanddicken			1 Rohr mit Baulänge L	1 m Rohr mit Muffenanteil
				Guss S <sub>1</sub>	ZM S <sub>2</sub>	ZMU S <sub>3</sub>		
150	170	240,0	5970	6,2	4,0	5,0	205,37	34,40
200	222	300,0	5970	6,5	4,0	5,0	281,19	47,10
250	274	360,0	5970	6,8	4,0	5,0	363,57	60,90
300	326	418,0	5970	7,4	4,0	5,0	463,87	77,70
350	378	473,0	5970	7,7	5,0	5,0	568,94	95,30
400	429	520,0	5970	8,1	5,0	5,0	666,25	111,60
500	532	635,0	5970	9,3	5,0	5,0	930,72	155,90
600	635	750,0	5970	10,9	5,0	5,0	1242,95	208,20
700	738	865,0	6900	10,8	6,0	5,0	1721,55	249,50
800	842	990,0	6900	11,7	6,0	5,0	2104,50	305,00
900	945	1097,0	6900	12,6	6,0	5,0	2548,17	369,30
1000	1048	1201,0	6900	13,5	6,0	5,0	2941,47	426,30
1200	1255	1425,0	6880	15,3	6,0	5,0	3940,18	572,70

## Beschichtung

Auskleidung:

- Zementmörtel auf Basis Tonerdezement

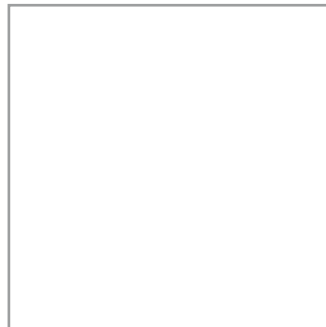
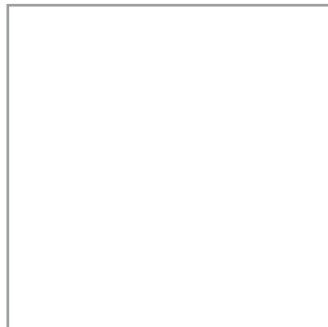
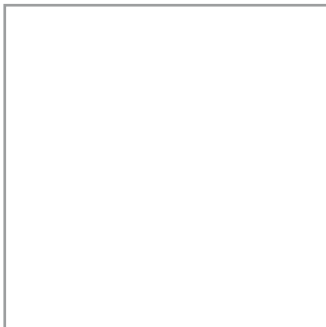
Umhüllung:

### • BioZinalium:

mit Zink-Aluminium Legierung (ZnAl 85-15) mit Kupfer (Cu) angereichert, in einer flächenbezogenen Masse von min. 400 g/m<sup>2</sup> und AQUACOAT-Deckbeschichtung mit Epoxidharz-Grundierung und kunststoffmodifiziertem Zementmörtel nach DIN EN 15542

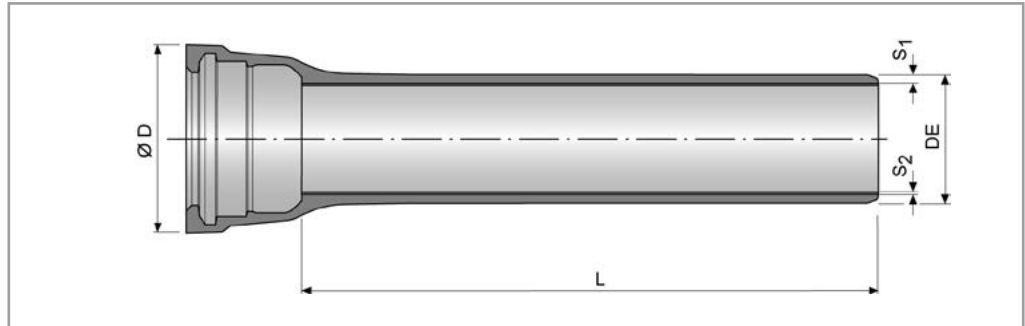
Dichtung aus NBR (Perbunan; gelbe Kennzeichnung)

Formstücke mit UNIVERSAL Verbindungen siehe "Technischer Katalog Wasser".



### DN 150 - DN 2000

Abwasserrohre für Freispiegel- und Druckleitungen nach DIN EN 598 für die Ableitung von Schmutz- und Mischwasser für pH1 bis pH13 mit **STANDARD** - Verbindung nach DIN 28603



### Beschichtung

Auskleidung:

- Polyurethan-Auskleidung nach DIN EN 15655

Umhüllung:

- **BioZinalium:** Zink-Aluminium Legierung (ZnAl 85-15) mit Kupfer (Cu) angereichert, in einer flächenbezogenen Masse von min. 400 g/m<sup>2</sup> und AQUACOAT-Deckbeschichtung

Verbindungsbereiche

- Epoxy-Beschichtung min. 300 µm

Dichtung aus NBR (Perbunan; gelbe Kennzeichnung)

DN	Maße [mm]					Masse [kg]	
	DE	Ø D	L	Wanddicken		1 Rohr mit Baulänge L	1 m Rohr mit Muffenanteil
				Guss S <sub>1</sub>	Polyurethan S <sub>2</sub>		
150	170	220,8	6000	5,0	1,5	121,09	20,18
200	222	275,1	6000	5,1	1,5	162,76	27,13
250	274	328,6	6000	5,3	1,6	209,49	34,92
300	326	385,3	6000	5,6	1,6	263,48	43,91
350	378	444,5	6000	6,0	1,6	326,40	54,40
400	429	494,6	6000	6,3	1,6	388,50	64,75
500	532	600,9	6000	7,0	1,6	536,80	89,47
600	635	712,0	6000	7,7	1,6	706,80	117,80
700	738	821,9	6960	9,6	1,8	1387,89	199,41
800	842	935,6	6950	10,4	1,8	1697,47	244,24
900	945	1043,4	6950	11,2	1,8	2030,72	292,19
1000	1048	1152,4	6960	12,0	1,8	2394,52	344,04
1200	1255	1412,5	8185	15,3	2,2	3784,83	462,41
1400	1462	1592,1	8170	17,1	2,2	5535,26	677,51
1600	1668	1815,9	8160	18,9	2,5	6211,80	761,25
1800	1875	2032,2	8150	20,7	2,5	7615,28	934,39
2000	2082	2259,0	8130	22,5	2,5	9180,40	1129,20



### DN 150 - DN 1200

Abwasserrohre für Freispiegel- und Druckleitungen nach DIN EN 598 für die Ableitung von Schmutz- und Mischwasser für pH1 bis pH13 mit

**STANDARD** - Verbindung nach DIN 28603

### Beschichtung

Auskleidung:

- Polyurethan-Auskleidung nach DIN EN 15655

Umhüllung:

- Polyurethan-Umhüllung nach DIN EN 15189

Verbindungsbereiche

- Epoxy-Beschichtung min. 300 µm

Dichtung aus NBR (Perbunan; gelbe Kennzeichnung)

DN	Maße [mm]						Masse [kg]	
	DE	Ø D	L	Wanddicken			1 Rohr mit Baulänge L	1 m Rohr mit Muffenanteil
				Guss S <sub>1</sub>	Polyurethan S <sub>2</sub>	PUX S <sub>3</sub>		
150	170	222,3	6000	5,0	1,5	0,9	123,00	20,50
200	222	276,6	6000	5,1	1,5	0,9	162,60	27,10
250	274	330,2	6000	5,3	1,6	0,9	213,00	35,50
300	326	386,9	6000	5,6	1,6	0,9	267,60	44,60
350	378	446,1	6000	6,0	1,6	0,9	331,20	55,20
400	429	496,2	6000	6,3	1,6	0,9	392,40	65,40
500	532	602,5	6000	7,0	1,6	0,9	543,00	90,50
600	635	713,6	6000	7,7	1,6	0,9	712,80	118,80
700	738	823,7	6960	9,6	1,8	0,9	1199,21	172,30
800	842	937,4	6950	10,4	1,8	0,9	1481,05	213,10
900	945	1045,2	6950	11,2	1,8	0,9	1787,54	257,20
1000	1048	1154,2	6960	12,0	1,8	0,9	2155,02	309,63
1200	1255	1414,7	8185	15,3	2,2	0,9	3601,40	440,00



# Rohre für Freispiegel- und Druckleitungen

## Sonderbeschichtungen

## INTEGRAL Ductan

### DN 80 - DN 125

Abwasserrohre für Freispiegel- und Druckleitungen nach DIN EN 598 für die Ableitung von Schmutz- und Mischwasser für pH4 bis pH11 mit

**STANDARD** - Verbindung nach DIN 28603



3

### Beschichtung

Auskleidung:

- thermoplastische Auskleidung DUCTAN nach DIN EN 15655-2

Umhüllung:

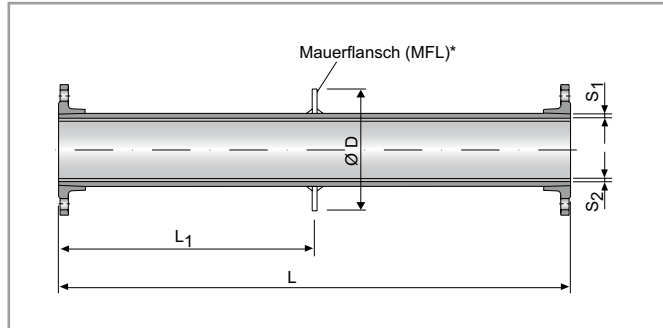
#### • BioZinalium:

Zink-Aluminium Legierung (ZnAl 85-15) mit Kupfer (Cu) angereichert, in einer flächenbezogenen Masse von min. 400 g/m<sup>2</sup> und AQUACOAT-Deckbeschichtung

Dichtung aus NBR (Perbunan; gelbe Kennzeichnung)

DN	Maße [mm]					Masse [kg]	
	DE	Ø D	L	Wanddicken		1 Rohr mit Baulänge L	1 m Rohr mit Muffenanteil
				Guss S <sub>1</sub>	Ductan S <sub>2</sub>		
80	98	144.1	6000	5,0	0,3	65,40	10,90
100	118	166.9	6000	5,0	0,3	79,20	13,20
125	144	193.1	6000	5,0	0,3	97,80	16,30





### DN 150 - DN 600

Flanschröhre nach DIN EN 598 mit Flanschen nach DIN EN 1092-2

Ausführung geschweißt oder geschraubt entsprechend unseren Herstellmöglichkeiten.

DN	Maße [mm]				Masse [kg]			
	$\varnothing D$	L	Wanddicken		1 Rohr ohne Flansch Guss + ZM	1 Flansch		Mauerflansch
			Guss $S_1$	ZM $S_2$		PN 10	PN 16	
150	270	500 - 5900	6,2	4,0	27,06	5,00		2,7
200	322		6,5	4,0	37,12	6,90	6,70	3,3
250	374		6,8	4,0	47,86	9,80	9,40	4,0
300	426		7,4	4,0	61,35	13,00	12,60	4,6
350	498		7,7	5,0	76,44	14,70	17,50	7,9
400	549		8,1	5,0	90,67	17,20	22,10	8,8
500	652		9,3	5,0	175,84	23,20	37,40	10,3
600	755		10,9	5,0	242,91	32,80	68,00	12,4

### Beschichtung

Auskleidung:

- Zementmörtel auf Basis Tonerdezement

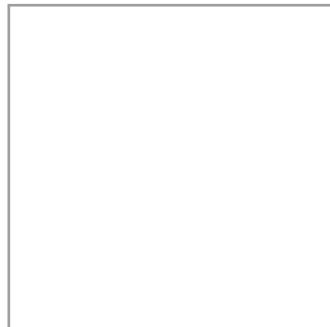
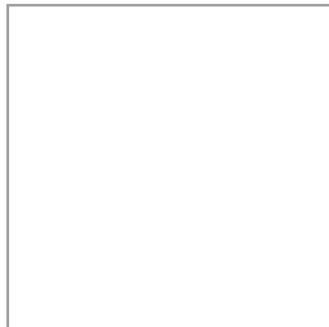
Umhüllung:

- **BioZinalium:** Zink-Aluminium Legierung (ZnAl 85-15) mit Kupfer (Cu) angereichert, in einer flächenbezogenen Masse von min. 400 g/m<sup>2</sup> und AQUACOAT-Deckbeschichtung Verbindungsflächen mit Zinkstaubfarbanstrich

\*) mit aufgeschweißtem Mauerflansch auf Anfrage

Länge L und L<sub>1</sub> bei Bestellungen angeben

Flachdichtungen und Schrauben sind vom Fachhandel zu beziehen.







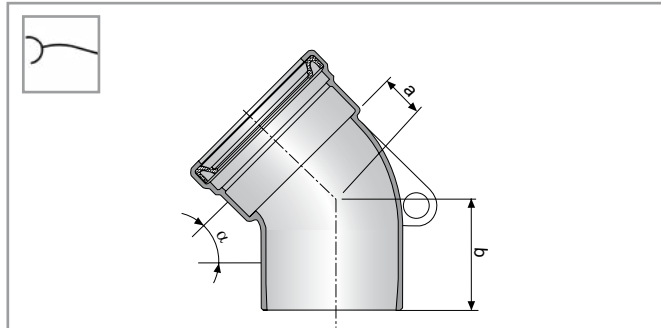
## Inhalt

### Formstücke für Freispiegelleitungen

		Seite
Schachtanschlussstück	SAS	4.2
Muffenbogen / Doppelmuffenbogen	MK, MMK	4.3
Doppelmuffenabzweig 45°	MMC 45	4.4
Doppelmuffenabzweig 67,3°	MCI 67, ICI 67	4.6
Kupplungen für Gussrohre		4.8
Anbohrsattelstücke		4.10
Adapterstücke		4.14
Übergangskupplungen/ Rohrverbindungsteile		4.17

Formstücke für  
Freispiegelleitungen





### Muffenbogen MK DN 150 - DN 200

Werknorm  
mit Muffenverbindung TAG

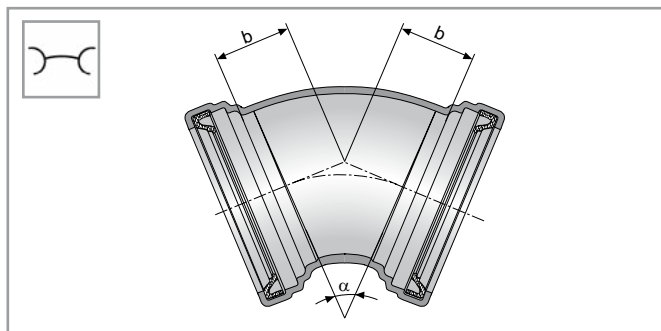
Abwinkelbarkeit siehe Kapitel  
Verbindungen

#### Beschichtung

Innen und Außen:  
- Epoxy Pulverbeschichtung  
(min 250 µm) nach  
DIN EN 14901-1

Dichtung aus NBR (Perbunan;  
gelbe Kennzeichnung)

DN	MK 11 (11,25°)			MK 22 (22,5°)			MK 45 (45°)		
	a [mm]	b [mm]	Masse [kg]	a [mm]	b [mm]	Masse [kg]	a [mm]	b [mm]	Masse [kg]
150	19	109	5,30	29	119	5,70	49	139	6,40
200	22	112	7,10	34	124	7,70	61	151	8,90



### Doppelmuffenbogen MMK DN 150 - DN 200

DIN EN 598  
mit Muffenverbindung TAG

Abwinkelbarkeit siehe Kapitel  
Verbindungen

#### Beschichtung

Innen und Außen:  
- Epoxy Pulverbeschichtung  
(min 250 µm) nach  
DIN EN 14901-1

Dichtung aus NBR (Perbunan;  
gelbe Kennzeichnung)

DN	MMK 11 (11,25°)		MMK 22 (22,5°)		MMK 45 (45°)	
	b [mm]	Masse [kg]	b [mm]	Masse [kg]	b [mm]	Masse [kg]
150	74	12,20	23	9,10	27	9,30
200	80	18,20	31	13,65	32	13,30

# Formstücke für Freispiegelleitungen

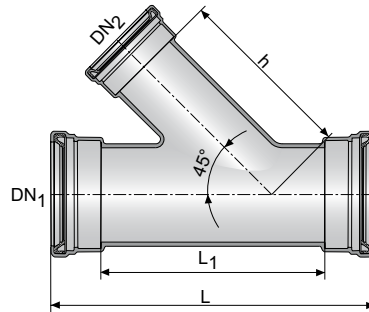
## Doppelmuffenabzweig 45°

MMC 45, MMC 45 STZ

### Doppelmuffenabzweig 45° mit Anschlussmuffe Guss MMC 45 DN 300

DIN EN 598  
mit Muffenverbindung TAG

Abwinkelbarkeit siehe Kapitel  
Verbindungen



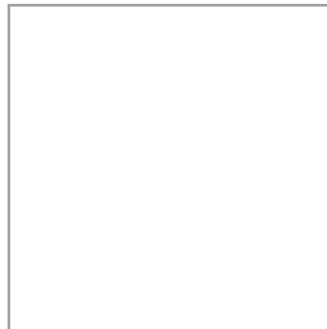
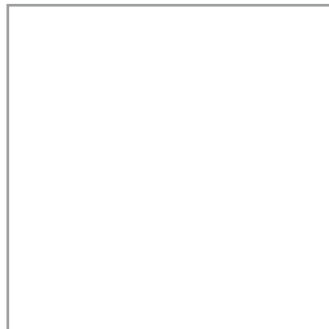
4

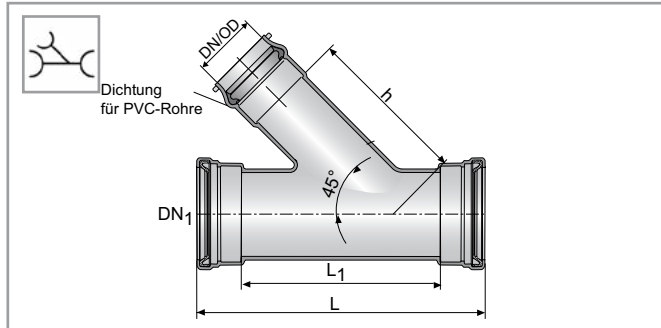
### Beschichtung

Innen und Außen:  
- Epoxy Pulverbeschichtung  
(min 250 µm) nach  
DIN EN 14901-1

Dichtung aus NBR  
(Perbunan; gelbe  
Kennzeichnung)

DN <sub>1</sub>	DN <sub>2</sub>	Maße [mm]			Masse [kg]
		L	L <sub>1</sub>	h	
300	150	612	412	373	38,00
300	200	612	412	410	41,00





**Doppelmuffenabzweig 45°  
mit Anschlussmuffe KLIKSO  
für PVC-Rohre  
MMC 45 KLIKSO  
DN 200 - DN 300**

DIN EN 598  
mit Muffenverbindung TAG

Abwinkelbarkeit siehe Kapitel  
Verbindungen

**Beschichtung**

Innen und Außen:  
- Epoxy Pulverbeschichtung  
(min 250 µm) nach  
DIN EN 14901-1

Dichtung aus NBR (Perbunan;  
gelbe Kennzeichnung)

4

DN <sub>1</sub>	DN / OD	Maße [mm]			Masse [kg]
		L	L <sub>1</sub>	h	
200	160	90	570	336	32,80
250	160	100	612	340	40,00
300	160	100	612	390	46,20


# Formstücke für Freispiegleleitungen

## Doppelmuffenabzweig 67,5°

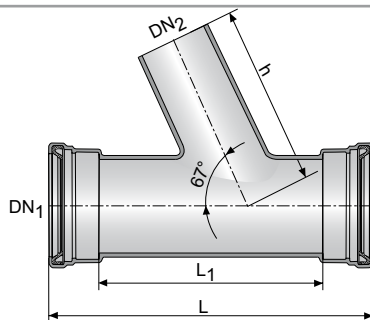
MCI 67

**Doppelmuffenabzweig 67,5°  
mit Einsteckende Guss  
MCI 67  
DN 200**

DIN EN 598  
mit Muffenverbindung TAG

**DN 250 und DN 300**  
mit Steckmuffen STANDARD

Abwinkelbarkeit siehe Kapitel  
Verbindungen



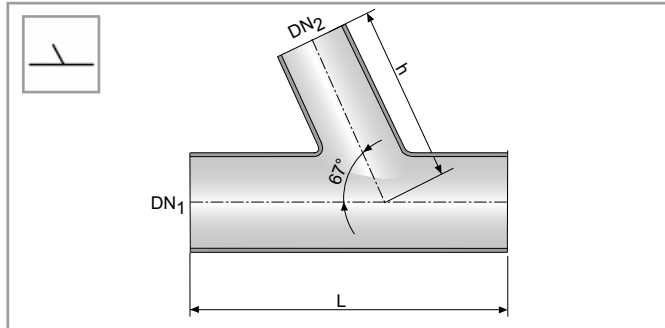
4

### Beschichtung

Innen und Außen:  
- Epoxy Pulverbeschichtung  
(min 250 µm) nach  
DIN EN 14901-1

Dichtung aus NBR (Perbunan;  
gelbe Kennzeichnung)

DN <sub>1</sub>	DN <sub>2</sub>	Maße [mm]			Masse [kg]
		L	L <sub>1</sub>	h	
200	150	560	360	310	25,80
250	150	579	369	342	57,00
250	200	579	369	342	58,00
300	150	687	467	380	78,50
300	200	687	467	380	79,50
300	250	687	467	380	80,50



Abzweig 67,5° mit  
Einsteckenden Guss  
ICI 67  
DN 200

Abwinkelbarkeit siehe  
Kapitel Verbindungen

**Beschichtung**

Innen und Außen:  
- Epoxy Pulverbeschichtung  
(min 250 µm) nach  
DIN EN 14901-1

4

DN <sub>1</sub>	DN <sub>2</sub>	Maße [mm]		Masse [kg]
		L	h	
200	150	568	310	26,20

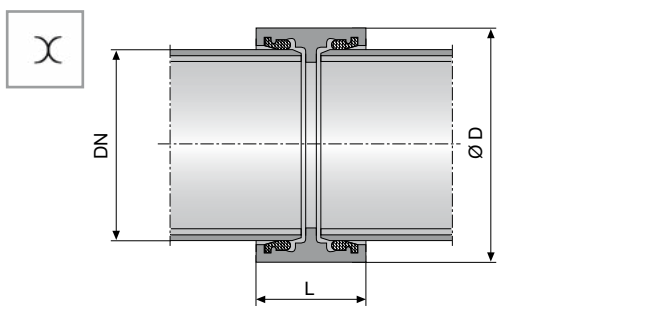


# Formstücke für Freispiegelleitungen

## Kupplungen für Gussrohre

### TYTON-Kupplung mit Anschlag DN 150 - DN 800

DIN EN 598  
mit Muffenverbindung  
TYTON



4

### Beschichtung

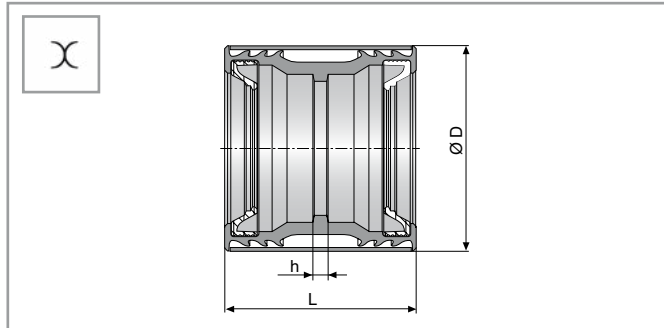
Innen und Außen:  
- Epoxy Pulverbeschichtung  
(min 250 µm) nach  
DIN EN 14901-1

Dichtung aus NBR (Perbunan;  
gelbe Kennzeichnung)

Abwinkelbarkeit:

DN 150 - 300 5°  
DN 350 - 400 4°  
DN 500 - 900 3°

DN	Maße [mm]		Masse [kg]
	Ø D	h	
150	207	158	8,00
200	262	168	11,50
250	315	180	14,50
300	371	200	20,00
400	479	210	32,00
500	587	224	45,00
600	695	250	56,00
700	808	300	97,00
800	917	320	128,00



### Kupplung für Gussrohre mit Anschlag DN 150 - DN 200

DIN EN 598  
mit Muffenverbindung  
TAG

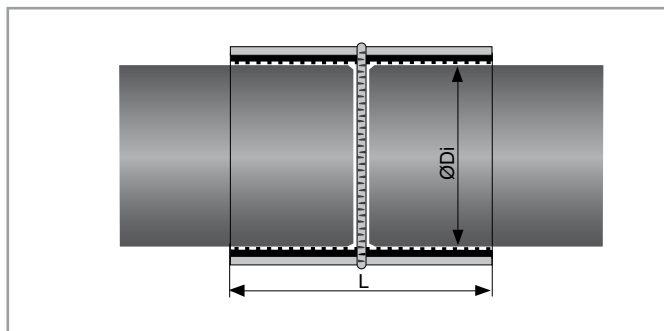
Abwinkelbarkeit siehe Kapitel Verbindungen

Kupplung aus Polypropylen mit Stahlblechmantel

Dichtung aus NBR (Perbunan; gelbe Kennzeichnung)

DN	Maße [mm]			Masse [kg]
	L	h	Ø D	
150	171	10	225,5	3,00
200	180	10	280	4,10

4



### Manschette DN 150 - DN 300

zum Verbinden von Abwasserrohren gleicher oder unterschiedlicher Werkstoffe

Dichtung aus NBR (Perbunan)

Mantel und Spannband aus Edelstahl

Abwinkelbarkeit maximal 3°, beidseitig

DN	Maße [mm]		Masse [kg]
	Spannbereich Ø Di	L	
150	160 - 192	151	1,65
200*	200 - 261	176	2,70
250*	250 - 324	176	3,25
300	313 - 382	200	3,80

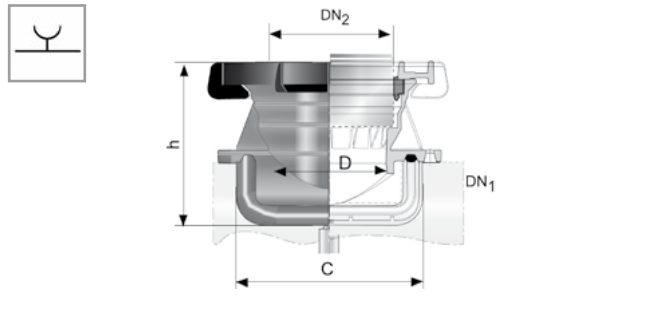
\*) Lieferung mit einem zusätzlichen Ausgleichsring zur Erhaltung der Sohlgleichheit im Fall der Verwendung mit Kunststoffrohren (PVC, PP, HDPE) und einem Außendurchmesser von 200 mm oder 250 mm.

# Formstücke für Freispiegleleitungen

## Anbohrersattelstücke

### Abgang DN 150 / OD 160

zum Anschluss von Rohren aus duktilem Gusseisen, PVC-, PP- oder GG-Rohren.



Dichtungen aus NBR (Perbunan)

DN <sub>1</sub>	Zum Anschluss von Rohren aus	DN <sub>2</sub>	Maße [mm]			Masse [kg]
			C	D	h	
200	Duktilem Gusseisen	150	246	150	193	3,75
200	PVC, PP, GG	160	246	150	193	3,85

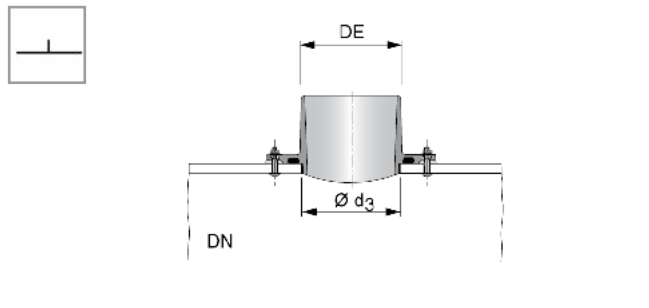
4

### ABS Abgang DN 150

zum Anschluss von Rohren und Formstücken aus duktilem Gusseisen

#### Beschichtung

Innen und Außen:  
- Epoxy Pulverbeschichtung (min 250 µm) nach DIN EN 14901-1

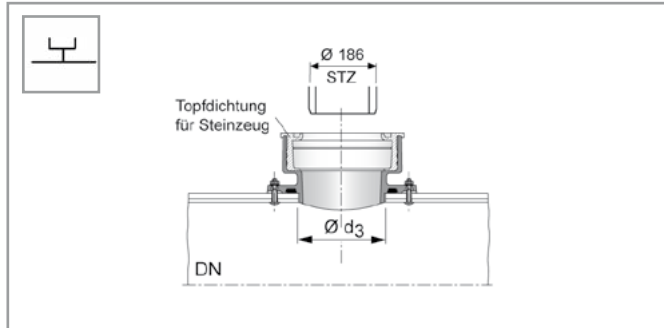


Dichtung aus NBR (Perbunan)

Schrauben aus rostfreiem Stahl mit konischen PE-Dichthülsen

Dichtheitsprüfung mit Wasser bis 2,4 bar

DN	Maße [mm]		Masse [kg]
	DE	Ø d <sub>3</sub>	
250	170	172	10,00
300			9,70
350 - 400			10,00
500 - 600			10,00
700 - 1200			7,60



### ABS Abgang DN 150

zum Anschluss von  
Steinzeug-Rohren

#### Beschichtung

Innen und Außen:

- Epoxy Pulverbeschichtung (min 250 µm) nach DIN EN 14901-1

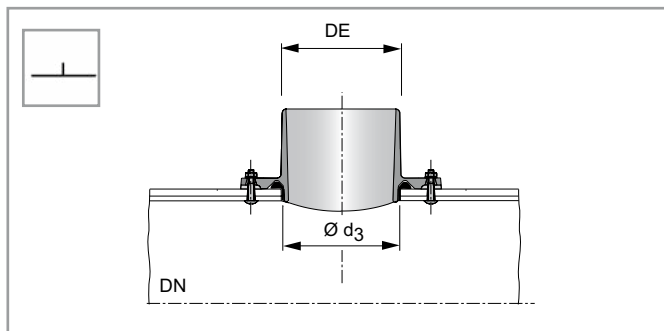
Dichtungen aus NBR (Perbunan)

Schrauben aus rostfreiem  
Stahl mit konischen  
PE-Dichthülsen

Dichtheitsprüfung mit Wasser  
bis 2,4 bar

Mit Adapter aus Kapitel Zubehör auch  
zum Anschluss von SML- bzw.  
Kunststoffrohren geeignet

DN	Maße [mm]		Masse [kg]
	Ø d <sub>3</sub>		
250	172		9,30
300			9,30
350 - 400			9,30
500 - 600			9,30
700 - 1200			9,30



### KSB Abgang DN 200

zum Anschluss von Rohren  
und Formstücken aus dukti-  
lem Gusseisen

#### Beschichtung

Innen und Außen:

- Epoxy Pulverbeschichtung (min 250 µm) nach DIN EN 14901-1

Dichtung aus NBR (Perbunan)

Schrauben aus rostfreiem  
Stahl mit konischen  
PE-Dichthülsen

Dichtheitsprüfung mit Wasser  
bis 2,4 bar

DN	Maße [mm]		Masse [kg]
	DE	Ø d <sub>3</sub>	
300	222	232	13,00
350			12,50
400			13,00
500 - 600			11,10
700 - 800			13,00
900 - 1200			10,00
1400 - 2000			10,00

# Formstücke für Freispiegelleitungen

## Anbohrersattelstücke

### KSB Abgang DN 200

zum Anschluss von  
Steinzeug-Rohren

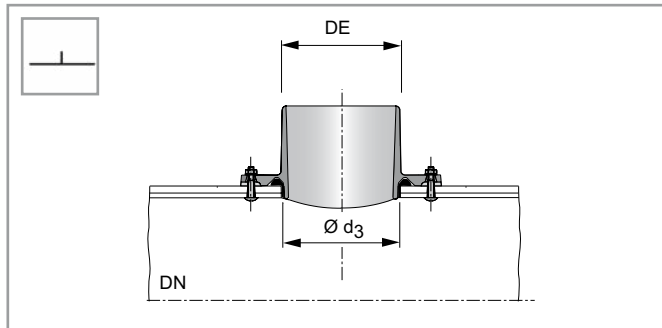
#### Beschichtung

Innen und Außen:  
- Epoxy Pulverbeschichtung  
(min 250 µm) nach  
DIN EN 14901-1

Dichtung aus NBR (Perbunan)

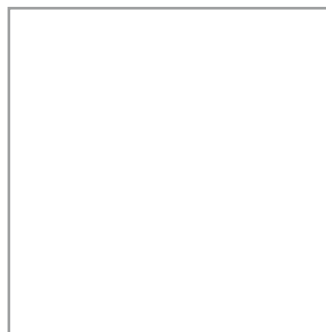
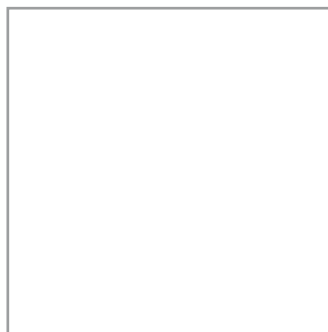
Schrauben aus rostfreiem  
Stahl mit konischen  
PE-Dichthülsen

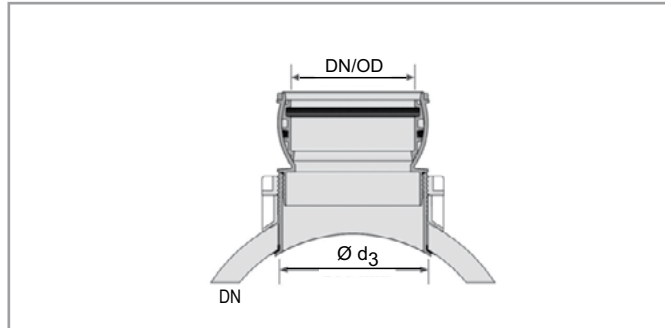
Dichtheitsprüfung mit Wasser  
bis 2,4 bar



DN	Maße [mm]		Masse [kg]
	DE	Ø d <sub>3</sub>	
300	242	232	13,00
350			12,50
400			13,00
500 - 600			11,10
700 - 800			13,00
900 - 1200			10,00
1400 - 2000			10,00

4





### CONNEX-Anschluss Abgang DN/OD 160 und DN/OD 200

zum Anschluss von Rohren  
aus PVC- und PP-Rohren

-integriertes Kugelgelenk  
(0° bis 11° schwenkbar)

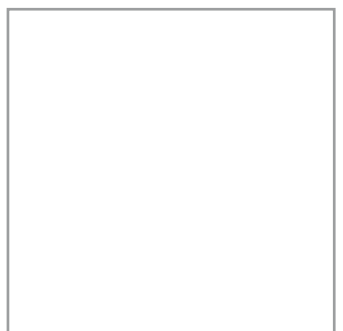
DIBt-Zulassung Z-42.1-376

Dichtigkeit bis 0,5 bar geprüft

Hersteller:  
Funke Kunststoffe GmbH

4

DN	Maße [mm]	
	Anschlussdurchmesser DN/OD	Ø d <sub>3</sub>
300	160	200 ±1
400		
500		
600		
300	200	
400		
500		
600		
700 - 800		
900 - 1500		



# Formstücke für Freispiegelleitungen

## Anschlussstutzen für Beton

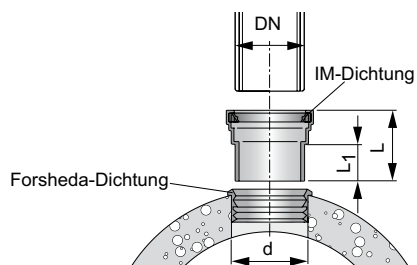
AS

### DN 150 und DN 200

Werknorm

mit Steckmuffe TAG

zum Anschluss von Rohren aus duktilem Gusseisen an Beton-Rohre mit einer Mindestwanddicke von 80 mm



4

### Beschichtung

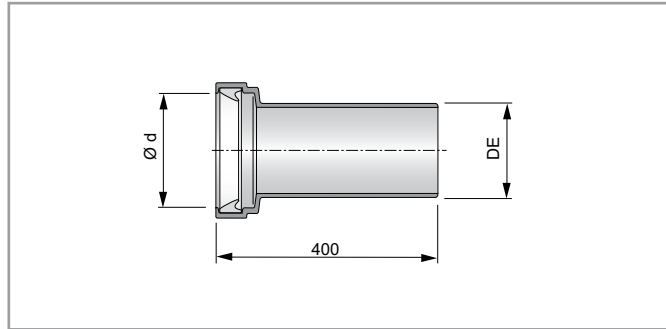
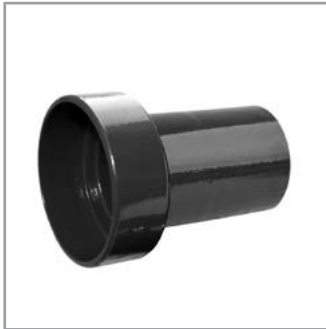
Innen und Außen:

- Epoxy Pulverbeschichtung (min 250 µm) nach DIN EN 14901-1

Dichtung aus NBR (Perbunan)

Dichtung: Forsheda 910  
DN 150 - Typ 156.82.01  
DN 200 - Typ 156.83.06

DN	Maße [mm]			Masse [kg]
	Ø d	L	L <sub>1</sub>	
150	196	173	90	6,50
200	248	186	90	9,40



**DN 150**

Werknorm

zum Anschluss von  
Steinzeug-Rohren an Rohre  
und Formstücke aus duktilem  
Gusseisen

**Beschichtung**

Innen und Außen:

- Epoxy Pulverbeschichtung  
(min 250 µm) nach  
DIN EN 14901-1

Dichtung aus NBR (Perbunan)

DN	Maße [mm]		Masse [kg]
	DE	Ø d	
150	170	200	14,00


# Formstücke für Freispiegleleitungen

## Adapterstück als Glattrohr

KASI

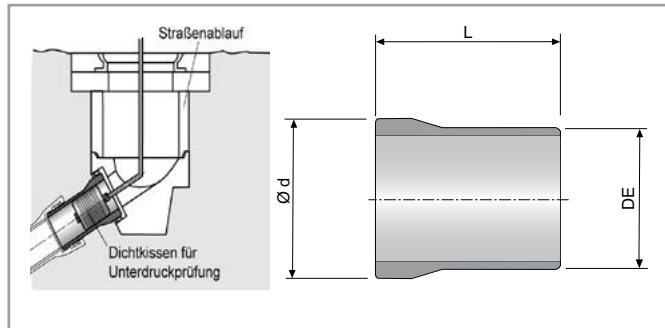
### DN 150 und DN 200

Werknorm

Zum Anschluss von Rohren aus duktilen Gusseisen an Straßenabläufe

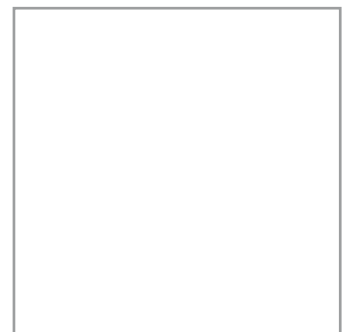
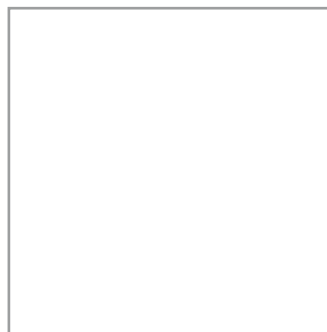
#### Beschichtung

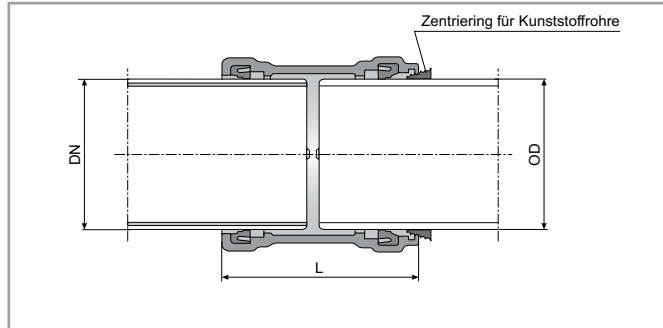
Innen und Außen:  
- Epoxy Pulverbeschichtung (min 250 µm) nach DIN EN 14901-1



4

DN	Maße [mm]			Masse [kg]
	DE	Ø d	L	
150	170	186	300	11,30
200	222	242	320	17,9





### Übergangskupplung DN 150 - DN 200

Zum Verbinden von Rohren aus duktilen Gusseisen mit Kunststoffrohren

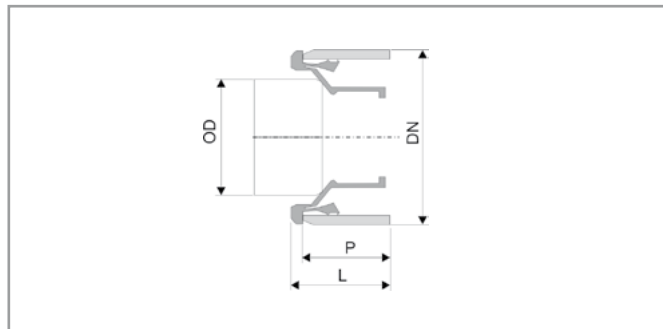
Abwinkelbarkeit sich Kapitel Verbindungen

#### Beschichtung

Innen und Außen:  
- Epoxy Pulverbeschichtung (min 250 µm) nach DIN EN 14901-1

DN	Maße [mm]		Masse [kg]
	OD	L	
150	158 - 173	218	7,20
200	208 - 226	240	11,70

4



### Rohrverbinder DN 150 - DN 200

Zum Verbinden von Rohren mit Kunststoffrohren

Werkstoff NBR

DN	Maße [mm]			Masse [kg]
	OD - Kunststoff	P	L	
150	110	31	94	0,50
150	125	31	94	0,39
200	160	31	94	0,66

# Formstücke für Freispiegleitungen

## Rohrverbindungsteile

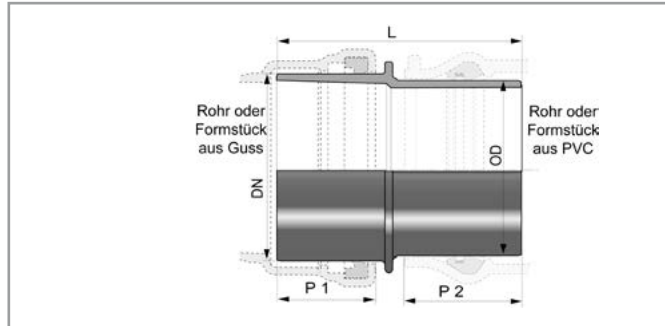
Guss / Kunststoff

### Rohrverbinder DN 150 - DN 200

Zum Verbinden von Rohren aus duktilen Gusseisen mit Kunststoffrohren

#### Beschichtung

Innen und Außen:  
- Epoxid Pulverbeschichtung (min 250 µm) nach DIN EN 14901-1

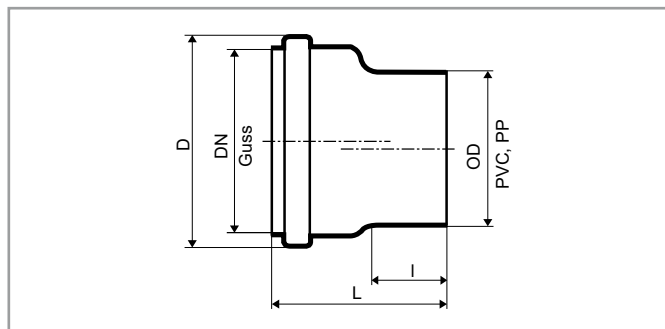


DN	OD	Maße [mm]			Masse [kg]
		P1	P2	L	
150	160	90	89	200	5,80
200	200	90	89	200	7,20

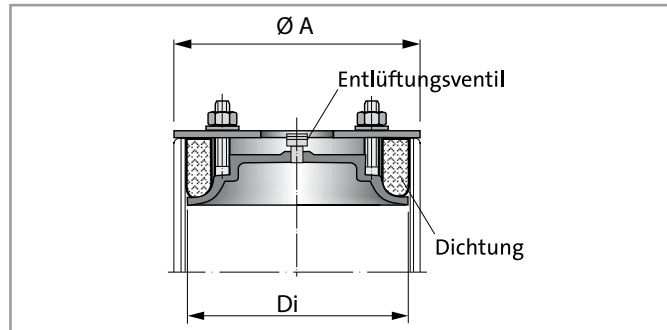
4

### Rohrverbinder DN 150 - DN 300

Zum Verbinden von Rohren aus duktilen Gusseisen mit Kunststoffrohren



DN	OD	Maße [mm]			Masse [kg]
		D	I	L	
150	160	207	100	220	1,05
200	200	262	108	243	1,69
300	315	362	160	310	3,96



**Rohrverschluss für Hausanschlussleitungen aus duktilem Gusseisen DN 125 - DN 300**

### Einsatzbereich

Rohrverschlussdeckel werden zum Verschließen von Rohrmuffen- und Einsteckenden duktiler Gussrohre eingesetzt.

Die Deckel sind einsetzbar in Freispiegelleitungen, die mit 0,5 bar auf Dichtheit geprüft werden.

### Werkstoff

Deckel: duktiles Gusseisen  
Dichtung: NBR

4

DN	Maße [mm]		Masse [kg]
	Ø A	Di	
125	117	121,5 - 131,6	1,54
150	143	146,5 - 159,0	1,92
200	190	195,0 - 213,2	4,01
300	302	308,5 - 320,1	8,92

### Montage:

Der Deckel wird in das Rohr eingesetzt, über Spannschrauben wird die Dichtung verpresst, so dass sie gegen die Rohrinnauskleidung abdichtet.

Beim Abdichten auf der Muffenseite wird der Verschlussdeckel durch die Muffe bis in den Rohrschaft geführt und verspannt.

Über das am Deckel eingeschraubte Ventil kann die Leitung während des Füllens entlüftet werden.





# Formstücke für Freispiegel- und Druckleitungen

## Inhalt

### Formstücke für Freispiegel- und Druckleitungen

		<b>Seite</b>
Überschiebemuffe	U	5.2
Doppelmuffenbogen	MMK, MMQ	5.3
Doppelmuffenübergangsstück	MMR	5.4
Doppelmuffenstück mit Muffenabzweig	MMB	5.5
Doppelmuffenstück mit Flanschabzweig	MMA	5.6
Flanschmuffenstück	E	5.9
Flanschmuffenstück Baulänge 600 mm	E 600	5.10
Einflanschstück	F	5.11
Blindflansch	X / XG	5.12
Rohr-Reinigungskasten mit Flanschen	RRK	5.13

# Formstücke für Freispiegel- und Druckleitungen

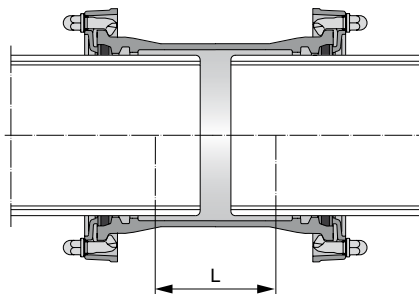
## Überschiebemuffe

U

**DN 200 - DN 1000**

DIN EN 545

mit Stopfbuchsen-Verbindung  
EXPRESS



### Beschichtung

Innen und Außen:

- Epoxy Pulverbeschichtung (min 250 µm) nach DIN EN 14901-1

Dichtung aus NBR (Perbunan)

Abwinkelbarkeit siehe Kapitel Verbindungen

\*) Masse ohne Verbindungsteile (siehe Kapitel Verbindungen)

DN	Maße [mm]		Masse* [kg]	
	L		PN 10	PN 16
200	170		14,50	
250	175		24,30	
300	180		30,20	
350	185		55,00	
400	190		67,00	
500	200		100,00	
600	210		131,00	
700	220		183,00	
800	230		226,00	
900	240		274,00	
1000	250		325,00	

5

# Formstücke für Freispiegel- und Druckleitungen

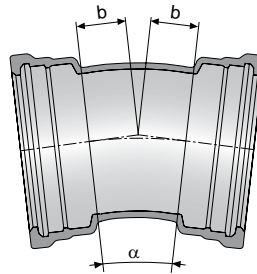
## MMK, MMQ

## Doppelmuffenbogen

### DN 80 - DN 2000

DIN EN 598  
mit Muffenverbindung  
STANDARD

Abwinkelbarkeit siehe  
Kapitel Verbindungen



### Beschichtung

Innen und Außen:  
• Epoxy Pulverbeschichtung  
(min 250 μm) nach  
DIN EN 14901-1

Dichtung aus NBR (Perbunan;  
gelbe Kennzeichnung)

Formstücke mit  
UNIVERSAL Verbindungen  
siehe "Technischer Katalog  
Wasser".

DN	MMK 11 (11,25°)		MMK 22 (22,5°)		MMK 30 (30°)		MMK 45 (45°)		MMQ (90°)	
	b [mm]	Masse [kg]	b [mm]	Masse [kg]	b [mm]	Masse [kg]	b [mm]	Masse [kg]	b [mm]	Masse [kg]
80	40,0	6,8	32,0	6,5	-	-	56,5	7,3	91,5	7,9
100	40,0	8,3	35,0	8,2	-	-	65,0	9,3	105,0	10,4
125	45,0	10,8	38,0	10,4	-	-	83,5	12,8	133,5	13,9
150	46,0	13,2	42,0	12,8	-	-	92,5	16,2	152,5	18,7
200	52,0	20,0	51,0	19,7	-	-	100,0	24,5	200,0	30,0
250	55,0	31,5	70,0	33,2	-	-	136,0	41,5	252,0	50,6
300	50,0	41,2	70,0	43,7	-	-	167,5	60,5	304,0	74,2
350	53,0	49,0	78,0	53,2	-	-	168,0	75,2	390,0	115,0
400	58,0	61,5	92,0	68,7	140	82,5	189,0	88,5	436,0	141,0
500	71,0	96,2	110,0	108,0	170	123,7	220,0	146,0	525,0	215,0
600	94,0	128,0	140,0	143,9	200	166,9	283,0	208,4	624,0	311,0
700	87,0	204,0	157,5	239,0	-	-	335,5	319,0	670,0	443,0
800	90,5	253,4	170,5	303,0	-	-	364,5	414,1	735,0	696,0
900	102,5	325,6	197,5	405,6	-	-	403,5	545,1	880,0	800,0
1000	117,5	414,4	217,5	507,4	-	-	439,5	703,3	1000,0	1461,0
1200	137,5	478,0	258,5	644,0	-	-	537,5	1015,0	-	-
1400	143,0	884,0	264,0	1107,0	-	-	522,0	1555,0	-	-
1600	153,0	1173,0	284,0	1479,0	-	-	563,0	2089,0	-	-
1800	200,0	1542,0	337,0	2070,0	-	-	642,0	3126,0	-	-
2000	200,0	2151,0	355,0	2668,0	-	-	685,0	3702,0	-	-

# Formstücke für Freispiegel- und Druckleitungen

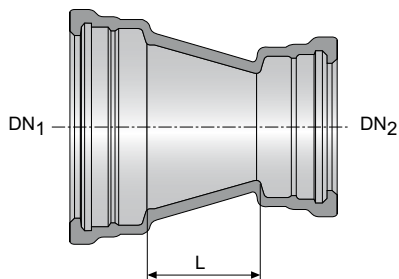
## Doppelmuffen-Übergangsstück

MMR

### DN 100 - DN 2000

DIN EN 598  
mit Muffenverbindung  
STANDARD

Abwinkelbarkeit siehe  
Kapitel Verbindungen



### Beschichtung

Innen und Außen:  
• Epoxy Pulverbeschichtung  
(min 250 µm) nach  
DIN EN 14901-1

Dichtung aus NBR (Perbunan;  
gelbe Kennzeichnung)

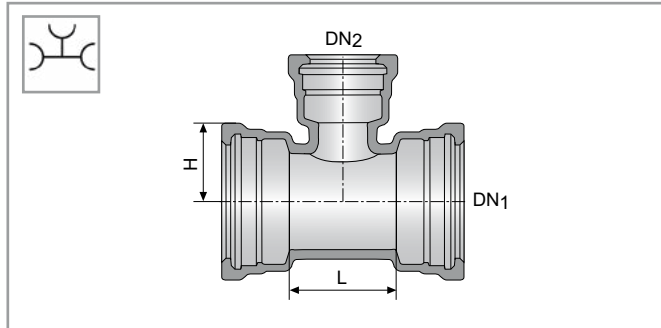
Formstücke mit  
UNIVERSAL Verbindungen  
siehe "Technischer Katalog  
Wasser".

DN <sub>1</sub>	DN <sub>2</sub>	Maße [mm]		Masse [kg]
		L		
100	80	104,5		7,5
125	100	105,5		9,4
150	100	130,0		11,1
200	150	125,0		16,7
250	200	125,0		25,3
300	200	222,0		35,7
300	250	123,0		35,9
350	300	187,0		55,0
400	300	260,0		60,0
500	400	290,0		86,5
600	500	258,0		120,0
700	500	480,0		198,0
700	600	267,5		176,0
800	600	467,5		255,0
800	700	280,0		243,0
900	700	480,0		338,0
900	800	280,0		307,0
1000	800	480,0		417,0
1000	900	280,0		378,0
1200	1000	480,0		543,0
1400	1200	360,0		714,0
1600	1200	645,0		1065,0
1600	1400	350,0		1009,0
1800	1600	427,0		1267,0
2000	1800	472,0		1776,0

# Formstücke für Freispiegel- und Druckleitungen

MMB

Doppelmuffe mit Muffenstutzen



**DN 80 - DN 300**  
DIN EN 598  
mit Muffenverbindung  
STANDARD

Abwinkelbarkeit siehe  
Kapitel Verbindungen

DN <sub>1</sub>	DN <sub>2</sub>	Maße [mm]		Masse [kg]
		L	H	
80	80	183,0	91,5	11,7
100	80	185,0	103,5	13,9
100	100	210,0	105,0	15,5
125	80	165,0	121,5	16,2
125	100	190,0	125,0	17,6
125	125	267,0	133,5	21,8
150	100	190,0	140,0	20,6
150	125	220,0	143,5	22,7
150	150	305,0	152,5	27,9
200	100	195,0	170,0	28,5
200	125	220,0	173,5	30,8
200	150	250,0	177,5	33,4
200	200	360,0	180,0	41,9
250	100	234,0	183,0	41,3
250	150	251,0	164,5	45,9
250	200	344,0	168,0	54,5
250	250	404,0	202,0	65,2
300	100	237,0	213,0	57,8
300	150	347,0	194,5	68,1
300	200	347,0	198,0	70,3
300	250	467,0	207,0	85,4
300	300	467,0	233,5	92,1

**Beschichtung**  
Innen und Außen:  
• Epoxy Pulverbeschichtung  
(min 250 µm) nach  
DIN EN 14901-1

Dichtung aus NBR (Perbunan;  
gelbe Kennzeichnung)

Formstücke mit  
UNIVERSAL Verbindungen  
siehe "Technischer Katalog  
Wasser".

5

## Formstücke für Freispiegel- und Druckleitungen

### Doppelmuffe mit Flanschstopfen

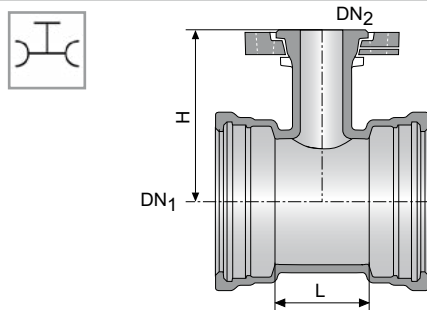
MMA

#### DN 80 - DN 2000

DIN EN 598  
mit Muffenverbindung  
STANDARD

Flanschanschlussmaße nach  
DIN EN 1092-2

Abwinkelbarkeit siehe  
Kapitel Verbindungen



#### Beschichtung

Innen und Außen:  
• Epoxy Pulverbeschichtung  
(min 250 µm) nach  
DIN EN 14901-1

Dichtung aus NBR (Perbunan;  
gelbe Kennzeichnung)

Formstücke mit  
UNIVERSAL Verbindungen  
siehe "Technischer Katalog  
Wasser".

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

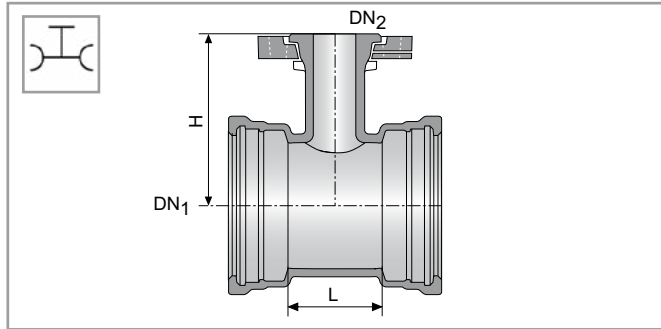
Schrauben und Flachdich-  
tungen vom Fachhandel.

DN <sub>1</sub>	DN <sub>2</sub>	Maße [mm]		Masse [kg]	
		L	H	PN 10	PN 16
80	80	183	165	12,8	
100	80	185	177	15,0	
100	100	210	180	16,8	
125	80	165	195	17,3	
125	100	190	200	19,0	
125	125	267	200	23,5	
150	80	165	210	20,2	
150	100	190	215	22,0	
150	125	220	210	24,4	
150	150	305	220	30,1	
200	80	170	240	27,8	
200	100	195	245	29,9	
200	125	220	240	32,4	
200	150	250	245	35,7	
200	200	360	260	45,5	45,4
250	80	234	250	44,6	
250	100	234	270	44,5	
250	150	251	280	50,5	
250	200	344	290	61,3	61,2
250	250	404	300	70,6	70,2
300	80	237	298	58,9	
300	100	237	300	59,6	
300	150	347	310	72,7	
300	200	347	320	77,2	77,2
300	300	467	340	99,4	98,7
350	80	194	310	73,7	
350	100	195	330	90,7	
350	150	314	340	88,7	
350	200	314	350	92,7	92,6
350	350	485	380	132,8	132,0

# Formstücke für Freispiegel- und Druckleitungen

MMA

Doppelmuffe mit Flanschstutzen



## DN 80 - DN 2000

DIN EN 598  
mit Muffenverbindung  
STANDARD

Flanschanschlussmaße nach  
DIN EN 1092-2

Abwinkelbarkeit siehe  
Kapitel Verbindungen

DN <sub>1</sub>	DN <sub>2</sub>	Maße [mm]		Masse [kg]	
		L	H	PN 10	PN 16
400	80	195	340	86,4	
400	100	195	350	85,8	
400	150	315	370	102,5	
400	200	315	380	107,3	107,2
400	400	545	420	164,3	168,4
500	100	210	420	121,5	
500	150	325	430	136,6	
500	200	325	440	150,4	150,3
500	400	555	480	217,0	221,1
500	500	675	500	267,4	280,6
600	100	335	500	190,1	
600	200	335	500	196,6	196,5
600	400	570	540	275,0	279,1
600	600	800	580	377,6	402,6
700	150	365	520	269,2	
700	200	365	525	272,2	265,0
700	400	585	555	354,0	351,0
700	700*	915	600	498,0	546,0
800	150	355	580	332,0	332,0
800	200	355	585	335,0	335,0
800	400	575	615	430,0	435,0
800	800*	1015	675	663,0	674,0
900	200	375	645	420,0	420,2
900	400	595	675	532,0	536,4
900	900*	1145	750	867,0	877,0
1000	150	379	705	447,0	
1000	200	379	705	510,0	510,2
1000	400	598,5	735	639,0	643,0
1000	1000*	1258	830	1115,0	1132,0
1200	200	855	880	949,0	949,0

## Beschichtung

Innen und Außen:

- Epoxy Pulverbeschichtung  
(min 250 µm) nach  
DIN EN 14901-1

Dichtung aus NBR (Perbunan;  
gelbe Kennzeichnung)

Formstücke mit  
UNIVERSAL Verbindungen  
siehe "Technischer Katalog  
Wasser".

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

Schrauben und Flachdich-  
tungen vom Fachhandel.

5

# Formstücke für Freispiegel- und Druckleitungen

## Doppelmuffe mit Flanschstopfen

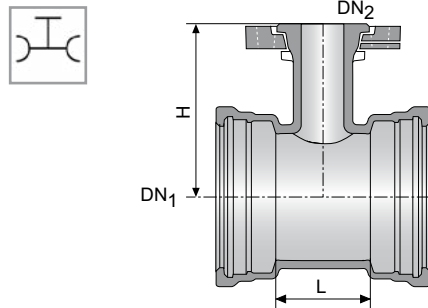
MMA

### DN 80 - DN 2000

DIN EN 598  
mit Muffenverbindung  
STANDARD

Flanschanschlussmaße nach  
DIN EN 1092-2

Abwinkelbarkeit siehe  
Kapitel Verbindungen



### Beschichtung

Innen und Außen:  
• Epoxy Pulverbeschichtung  
(min 250 µm) nach  
DIN EN 14901-1

Dichtung aus NBR (Perbunan);  
gelbe Kennzeichnung)

Formstücke mit  
UNIVERSAL Verbindungen  
siehe "Technischer Katalog  
Wasser".

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

Schrauben und Flachdich-  
tungen vom Fachhandel.

\*) Festflansch

DN <sub>1</sub>	DN <sub>2</sub>	Maße [mm]		Masse [kg]	
		L	H	PN 10	PN 16
1200	300	855	838	927,0	927,0
1200	400	855	835	938,0	943,0
1200	600	855	885	952,0	977,0
1400	600	1010	980	1542,0	1567,0
1600	300	1050	1050	1977,0	1967,0
1600	500	1050	1075	1989,0	2014,0
1600	600	1050	1090	1997,0	2022,0
1800	300	1125	1155	2320,0	2319,6
2000	300	1110	1265	3201,0	3201,0

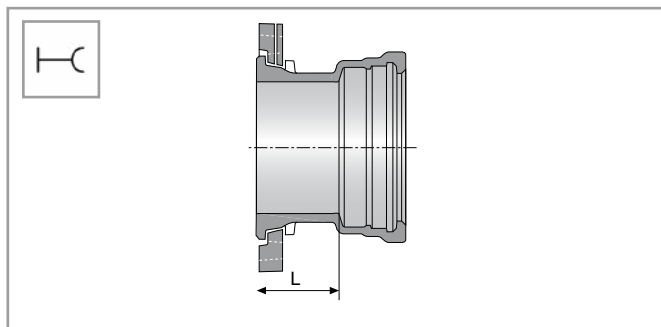
--	--	--

5

# Formstücke für Freispiegel- und Druckleitungen

E

Flanschmuffenstück



## DN 80 - DN 2000

DIN EN 598  
mit Muffenverbindung  
STANDARD

Flanschanschlussmaße nach  
DIN EN 1092-2

Abwinkelbarkeit siehe  
Kapitel Verbindungen

DN	Maße [mm]	Masse [kg]	
	L	PN 10	PN 16
80	110	7,4	
100	110	8,9	
125	110	11,3	
150	115	14,1	
200	120	20,8	20,7
250	125	31,8	30,9
300	130	42,8	42,1
350	135	59,0	59,8
400	140	65,0	69,1
500	170	85,0	98,2
600	170	124,0	149,0
700*	190	158,0	166,0
800*	200	211,0	220,0
900*	210	258,0	258,0
1000*	220	342,0	342,0
1200*	240	440,0	484,0
1400*	310	716,0	768,0
1600*	330	963,0	1046,0
1800*	387	1212,0	1305,0
2000*	395	1659,0	1789,0

## Beschichtung

Innen und Außen:

- Epoxy Pulverbeschichtung  
(min 250 µm) nach  
DIN EN 14901-1

Dichtung aus NBR (Perbunan;  
gelbe Kennzeichnung)

Formstücke mit  
UNIVERSAL Verbindungen  
siehe "Technischer Katalog  
Wasser".

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

Schrauben und Flachdich-  
tungen vom Fachhandel.

\*) Festflansch

5

# Formstücke für Freispiegel- und Druckleitungen

## Flanschmuffenstück

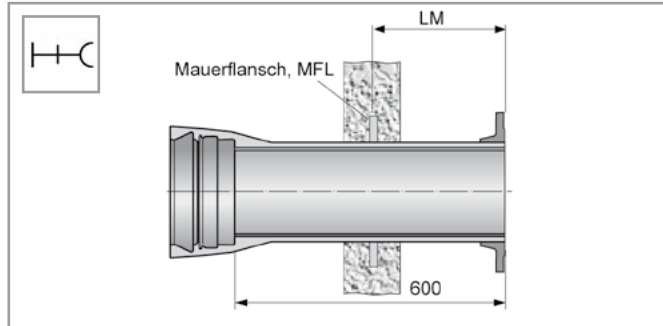
E600

### DN 150 - DN 600

DIN EN 598  
mit Muffenverbindung  
UNIVERSAL STANDARD

Flanschanschlussmaße nach  
DIN EN 1092-2

Abwinkelbarkeit siehe  
Kapitel Verbindungen



Auskleidung:

- Zementmörtel auf Basis TZ

Umhüllung:

#### • BioZinalium:

Zink-Aluminium Legierung  
(ZnAl 85-15) mit Kupfer (Cu)  
angereichert, in einer  
flächenbezogenen Masse  
von min. 400 g/m<sup>2</sup> und  
AQUACOAT-Deckbeschichtung

Dichtung aus NBR (Perbunan;  
gelbe Kennzeichnung)

Weitere Baulängen und  
Mauerflansch auf Anfrage.

Formstücke mit  
UNIVERSAL Verbindungen  
siehe "Technischer Katalog  
Wasser".

Schrauben und Flachdich-  
tungen vom Fachhandel.

DN	Masse [kg]			
	Muffe	Hülse 1 m	Flansch PN 10	Flansch PN 16
150	9,59	27,06	5,0	
200	17,50	37,12	6,9	6,7
250	26,40	47,86	9,8	9,4
300	36,16	61,35	13,0	12,6
350	41,97	76,44	14,7	17,5
400	71,68	90,67	17,2	22,1
500	75,82	175,84	23,2	37,4
600	90,23	242,91	32,8	68,0





# Formstücke für Freispiegel- und Druckleitungen

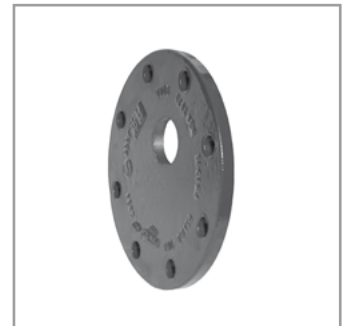
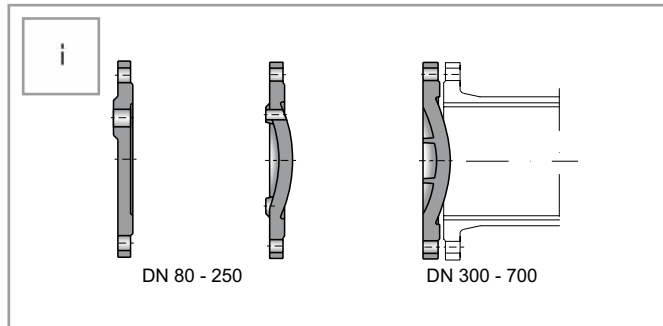
## Blindflansch

XG

### DN 80 - DN 700

DIN EN 598

Flanschanschlussmaße nach  
DIN EN 1092-2



### Beschichtung

Innen und Außen:  
• Epoxy Pulverbeschichtung  
(min 250 µm) nach  
DIN EN 14901-1

Schrauben und Flachdich-  
tungen vom Fachhandel

Andere DN auf Anfrage

Reduzierungen und Stopfen  
vom Fachhandel

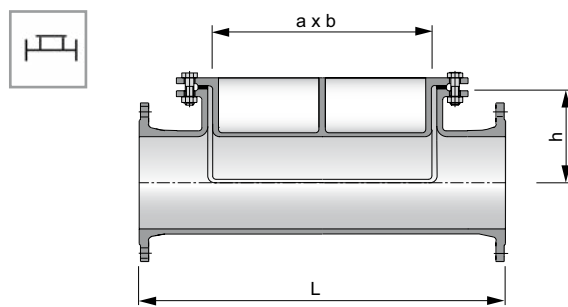
DN	Gewindebohrung	Masse [kg]	
		PN 10	PN 16
80	2"	4,0	
100		4,5	
125		5,6	
150		11,00	13,80
200		16,90	16,90
250		26,50	26,50
300		32,50	37,50
350		45,50	43,50
400		70,00	84,00
500		106,00	133,00
600	153,00	166,00	
700			



# Formstücke für Freispiegel- und Druckleitungen

**RRK**

**Rohr-Reinigungskasten mit Flanschen**



**DN 80 - DN 500**

DIN EN 598

Flanschanschlussmaße nach  
DIN EN 1092-2

DN	Maße [mm]				Masse [kg]	
	L	h	a	b	PN 10	PN 16
80	500	72	250	80	40,0	
100	500	82	250	100	50,0	
125	550	95	300	125	70,0	
150	550	115	290	152	80,0	
200	650	150	330	202	113,0	113,0
250	700	190	360	253	167,0	167,0
300	750	219	400	304	215,0	215,0
400	900	277	480	404	350,0	350,0
500	900	342	550	504	390,0	390,0

## Beschichtung

Innen und Außen:

- Epoxy Pulverbeschichtung  
(min 250 µm) nach  
DIN EN 14901-1

Schrauben und Flachdich-  
tungen vom Fachhandel

**5**





## Inhalt

### Armaturen

Absperrarmaturen

## Seite

6.2



#### EURO 20 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 EURO 20 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 EURO 20 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 Schieberkeil dank der einvulkanisierten Gleitschuhe aus Kunststoff sicher im Gehäuse geführt wird. Dies garantiert niedrige, bedienerfreundliche Drehmomente und damit eine leichte Handhabung.

#### HYDRO / HYDRO-E Einklemmklappe



#### 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

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 zu dem 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.

**Kurze Baulänge**

Geeignet bei beengten Einbauverhältnissen

**Hohe Volumenströme**

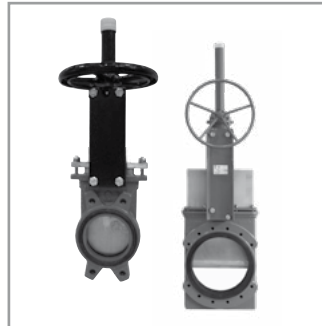
Leistungsfähig durch vollen Durchgang

**Selbstreinigende Schieberplatte**

Zuverlässige Abdichtung durch Abstreifer und Dichtungen

**Vielseitige Verwendung**

Verschiedene Ausführungen und große Auswahl an Werkstoffen verfügbar

**PAM<sub>CUT</sub> Plattenschieber**

Die Plattenschieber PAM<sub>CUT</sub> von SAINT-GOBAIN PAM Deutschland sind unverzichtbar in der Abwasserentsorgung. Durch die dünne und glatte Schieberplatte und die entsprechend geformte Dichtung sind sie bestens für Medien mit Feststoffen geeignet. Die Plattenschieber sind in Zwischenflanschbauweise konstruiert, je nach Ausführung mit integrierter Flanschdichtung und sorgen damit für eine einfache Handhabung.

Verschiedene Werkstoffkombinationen erlauben auch die Benutzung bei aggressiven Medien, wie zum Beispiel ätzende Flüssigkeiten.





## Inhalt

### Verbindungssteile und Zubehör

	Seite
Anschlussmaße	7.2
Edelstahl-Kupplungen	7.3
Elastomermanschette mit Edelstahl-Scherring	7.4
Ausgleichsring	7.5
Topfdichtung für STZ/Anschlussstück PVC-STZ	7.6
Adaptermanschette	7.7
Verschlusskappe/Verschlussstopfen	7.8

# Verbindungssteile und Zubehör

# Verbindungsteile und Zubehör

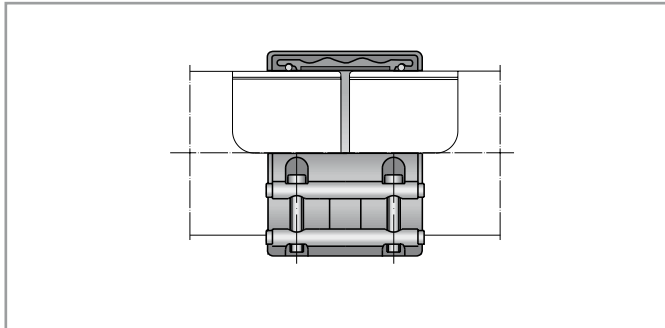
## Anschlussmaße

### Übersichtstabelle

Außendurchmesser  
verschiedener Werkstoffe

DN	Außendurchmesser [mm]				
	GGG DIN EN 598	STZ DIN EN 295	PVC (KG) DIN EN 1401	FZ DIN 19850 / DIN EN 588	SML DIN 19522 / DIN EN 877
100	118	131	110	116	110
125	144	159	125	141	135
150	170	186	160	168	160
200	222	242	200	220	210
250	274	299	250	272	gleicher Außendurchmesser wie bei duktilen Gussrohren
300	326	355	315	324	
350	378	417	355	378	
400	429	486	400	432	
500	532	581	500	540	
600	635	687	630	646	
700	738	831	710	750	
800	842	949	800	856	
900	945	1008		962	
1000	1048	1119		1068	
1200	1255			1282	
1400	1462			1496	
1600	1668				
1800	1875				
2000	2082				

7

### Edelstahl - Kupplungen

zum Verbinden von Rohrenden

### Bezugsquelle:

Fachhandel

### Einsatzbereich

Edelstahl-Kupplungen werden zum Verbinden von Rohr-Einsteckenden gleicher oder verschiedener Werkstoffe in Freispiegel- oder Druckleitungen eingesetzt.

**Bei Dichtheitsprüfungen im Unterdruckprüfverfahren sind Stahlbandeinlagen zu verwenden!**

### Dichtungswerkstoff

In Abwasserleitungen müssen Dichtungsmanschetten aus NBR (Perbunan) eingesetzt werden.

### Hersteller / Typen

Kupplungen aus Edelstahl werden von mehreren Herstellern in überwiegend baugleichen Ausführungen angeboten.

**Hersteller:** NORMA

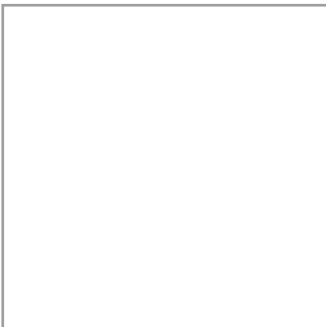
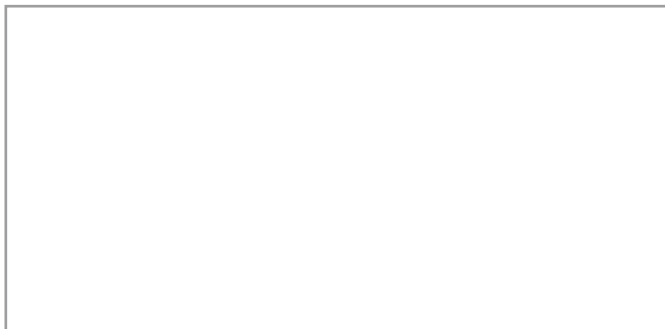
**Typ:** Normaconnect

**Hersteller:** Damstahl

**Typ:** TKS

**Hersteller:** Straub-Glynwed

**Typ:** Flex



## Verbindungs- und Zubehör

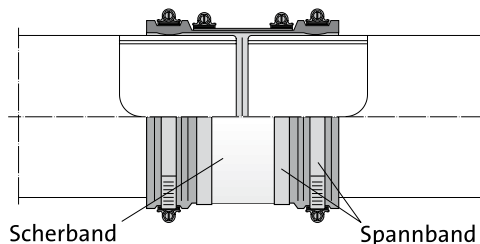
### Elastomermanschette mit Edelstahl-Scherring

#### Elastomermanschette

zum Verbinden von  
Rohrenden

#### Bezugsquelle:

Fachhandel



#### Dichtungswerkstoff

In Abwasserleitungen und -kanälen müssen Dichtungsmanschetten aus NBR (Perbunan) eingesetzt werden.

Die Edelstähle des Scherringes und der Spannblätter sollten einen Molybdänanteil von min. 2% enthalten (z.B. Werkstoff-Nr. 1.4435), wodurch eine erhöhte Korrosionsbeständigkeit in chloridhaltigen Böden geboten wird.

#### Hersteller z. B.:

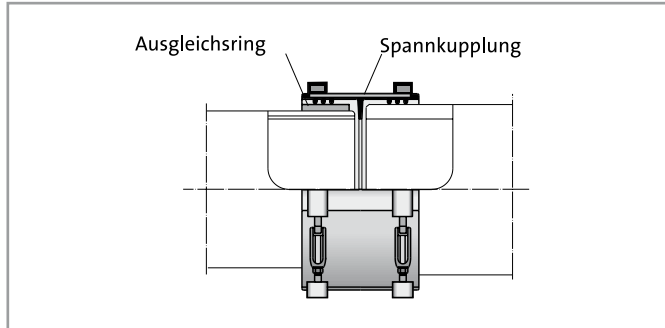
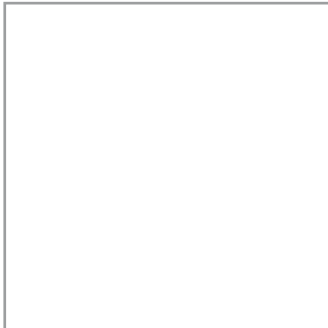
Flex Seal  
Steinzeug (Flexoset)

#### Einsatzbereich

Elastomermanschetten mit Edelstahl-Scherring können u. a. zum Verbinden von Rohrenden aus duktilem Gusseisen bis zu einem Betriebsdruck von 2 bar eingesetzt werden.

Die Manschetten können eine Durchmesserdifferenz bis zu 10 mm, z. B. bei einer Verbindung von duktilen Gussrohren mit Rohren aus anderen Werkstoffen, ausgleichen. Bei größerem Unterschied der Außendurchmesser sollten Ausgleichsringe (Seite 7.5) verwendet werden.

Nicht für Unterdruckprüfung geeignet.



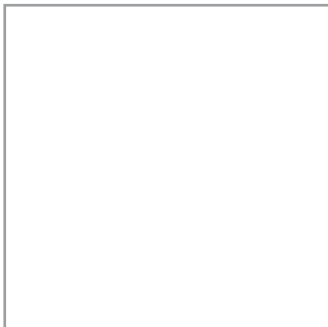
**Ausgleichsringe**  
 zum Übergang von duktilen Gussrohren auf  
 STZ  
 PVC  
 FZ  
 SML

**Bezugsquelle:**  
 Fachhandel

**Einsatzbereich**  
 Ausgleichsringe werden zur Anpassung unterschiedlicher Rohrdurchmesser bis zu einem Betriebsdruck von 1 bar eingesetzt.

**Dichtungswerkstoff**  
 NBR

**Montage**  
 Die Ausgleichsringe werden auf kleinere Rohraußendurchmesser aufgezogen. Die Verbindung erfolgt mit geeigneter Spannkupplung, z.B. Edelstahlkupplungen (Fa. NORMA, Straub, o.ä.) oder Elastormanschetten mit Edelstahl - Scherband (Fa. Flex Seal, Mücher o.ä.).



## Verbindungsteile und Zubehör

### Topfdichtung für STZ/Anschlussstück PVC - STZ

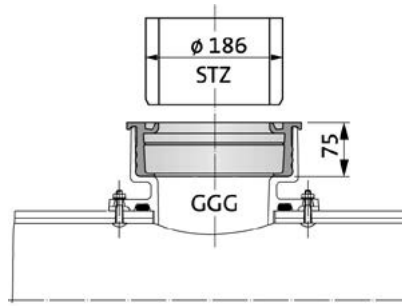
### Übergang an Fremdwerkstoffe

#### Topfdichtung

zum Anschluss von  
STZ DN 150 an  
ABS  
MMC

#### Bezugsquelle:

SAINT-GOBAIN PAM



#### Werkstoff

NBR

#### Einsatzbereich

Dichtelement zum Anschluss von Steinzeugrohren DN 150 (Außendurchmesser 186 mm) an Anbohrsatelstücke (ABS) 90° und Doppelmuffenabzweige 45° (MMC) mit Steinzeugmuffe.

In Verbindung mit dem Anschlussstück PVC - STZ kann ein Übergang auf PVC hergestellt werden.

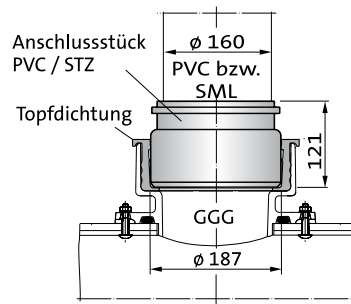
7

#### Anschlussstück

zum Anschluss von PVC  
DN 150 an  
ABS  
MMC

#### Bezugsquelle:

Fachhandel



#### Werkstoff

Polyvinylchlorid (PVC)

#### Hersteller

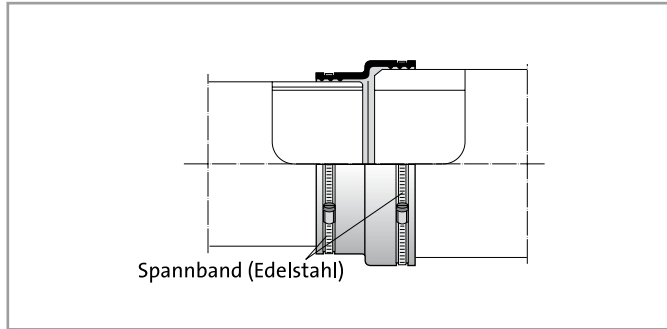
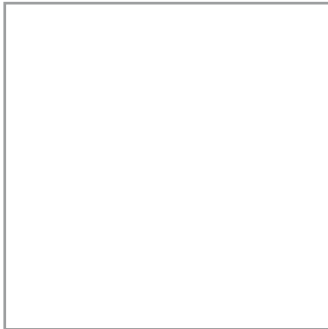
z.B. Omniplast

#### Einsatzbereich

Das Anschlussstück DN 150 wird als Adapter zum Übergang von Anbohrsatelstücken (ABS) 90° und Doppelmuffenabzweige 45° (MMC) mit Steinzeugmuffe (in Verbindung mit der Topfdichtung) auf SML-, bzw. PVC - Rohre eingesetzt.

Übergang auf Fremdwerkstoffe

Adapttermanschette



**Adapterkupplung**  
zum Übergang von duktilen Gussrohren auf  
STZ  
PVC  
SML

**Bezugsquelle:**  
Fachhandel

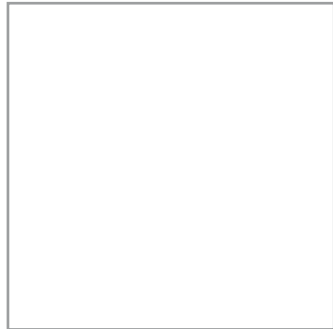
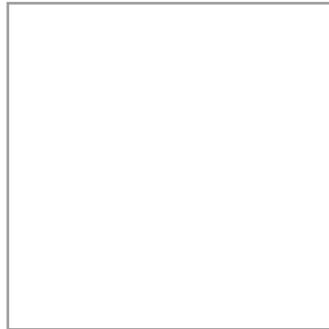
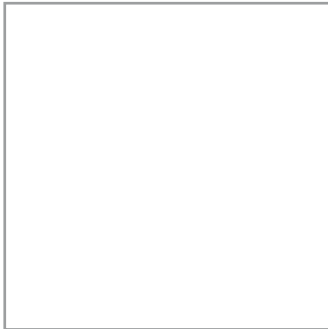
**Einsatzbereich**  
Adapter werden u.a. zur Verbindung von duktilen Gussrohren mit Rohren aus Fremdwerkstoffen bis zu einem Betriebsdruck von 0,5 bar eingesetzt.

**Werkstoff**  
NBR

**Hersteller:**  
Flex Seal

**Damit im Falle einer Bodensetzung die Manschette nicht auf Abscherung beansprucht wird, sind die Rohrenden auf einem Betonbett zu lagern.**

**Hinweis!**

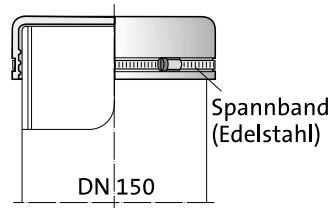


## Verbindungs- und Zubehör

### Verschlusskappe/Verschlussstopfen

Rohrverschluss für  
Hausanschlussleitungen  
aus duktilem Gusseisen  
DN 150

**Bezugsquelle:**  
Fachhandel



**Werkstoff**  
EPDM

**Hersteller:**  
Flex Seal

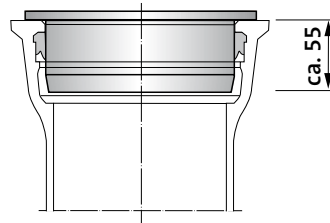
#### Einsatzbereich

Verschlusskappen können zum Verschließen von Einsteckenden duktiler Gussrohre bzw. Anbohrsatelstücken eingesetzt werden, die mit 0,5 bar auf Dichtheit geprüft werden.

7

Rohrverschluss für  
Hausanschlussleitungen  
aus duktilem Gusseisen  
DN 150

**Bezugsquelle:**  
Fachhandel

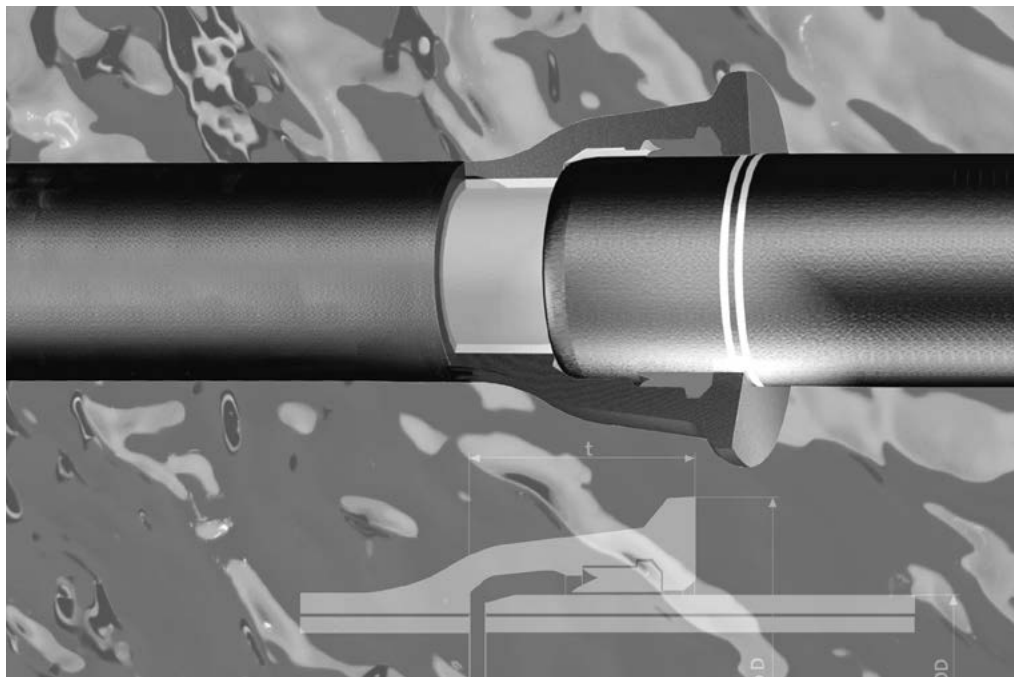


**Werkstoff**  
PVC

#### Einsatzbereich

Verschlussstopfen können zum Verschließen von Muffen duktiler Gussrohre eingesetzt werden, die mit 0,5 bar auf Dichtheit geprüft werden.

Während der Druckprüfung muß der Endverschluss gesichert werden.



## Inhalt

### Muffenverbindungen

	Seite
Steckmuffe STANDARD	8.2
Steckmuffe TAG (nur für Formstücke)	8.3
Stopfbuchse EXPRESS (nur für Formstücke)	8.4

### Längskraftschlüssige Muffenverbindungen

STANDARD Vi	8.5
UNIVERSAL NOVO-Sit mit STANDARD-Dichtung	8.6
UNIVERSAL TIS-K mit STANDARD-Dichtung	8.7

### Flanschen-Verbindungen

Losflansch	8.8
Festflansch	8.9

## Verbindungen

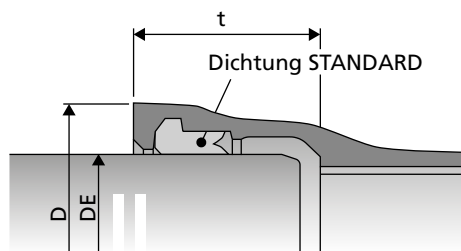
### Steckmuffe STANDARD

STD

#### DN 80 - DN 2000

DIN 28603

Zulässige  
Bauteilbetriebsdrücke (PFA)  
siehe Seite 3.2



#### Zulässige Abwinkelbarkeit bei Rohren:

bis DN 300	= 5°
bis DN 1200	= 4°
bis DN 1600	= 3°
bis DN 1800	= 2,5°
bis DN 2000	= 2°

Dichtung aus NBR (Perbunan;  
gelbe Kennzeichnung)

#### Zulässige Abwinkelbarkeit bei Formstücken:

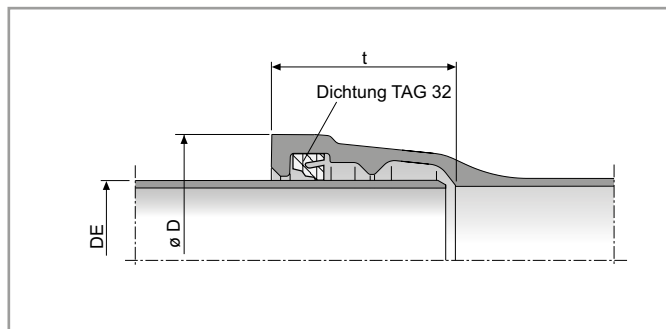
bis DN 300	= 5°
bis DN 600	= 4°
bis DN 1600	= 2,5°
bis DN 1800	= 2°
bis DN 2000	= 1,5°

Maß D für Rohre mit  
Deckbeschichtung

Maß D für Rohre mit  
Sonderbeschichtungen siehe  
Kapitel 3

\*) Muffentiefe bei  
Formstücken

DN	Maße [mm]			Masse [kg]
	DE	D	t	Dichtung
80	98	144,1	92,5	0,16
100	118	166,9	94,5	0,21
125	144	193,1	97,5	0,26
150	170	220,8	100,5	0,30
200	222	275,1	106,5	0,41
250	274	328,6	105,5	0,52
300	326	385,3	107,5	0,75
350	378	444,5	110,5	0,95
400	429	494,6	112,5	1,13
500	532	600,9	117,5	1,63
600	635	712,0	132,5	2,28
700	738	821,9	192 / 150*	3,02
800	842	935,6	197 / 160*	3,86
900	945	1043,4	200 / 175*	4,85
1000	1048	1152,4	203 / 185*	5,99
1200	1255	1412,5	235 / 195*	9,83
1400	1462	1592,1	245	16,30
1600	1668	1815,9	265	22,15
1800	1875	2032,2	275	29,18
2000	2082	2259,0	290	33,00



**DN 150 - DN 200**  
(nur für Formstücke)

DN	Maße [mm]			Masse [kg]
	DE	ø D	t	Dichtung
150	170	213,5	98,0	0,24
200	222	268,5	104,0	0,37

**Zulässige Abwinkelbarkeit**  
DN 150 - 200 = 4°  
Dichtung aus NBR (Perbunan;  
gelbe Kennzeichnung)

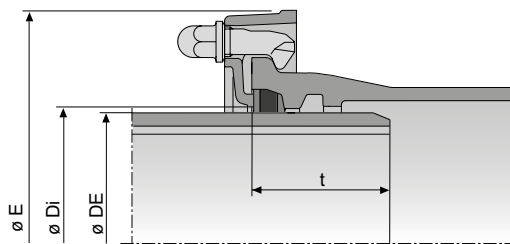


## Verbindungen

### Stopfbuchsenmuffe EXPRESS

EXP

**DN 200 - DN 1000**  
(nur für Formstücken)



**Zulässige Abwinkelbarkeit:**

bis DN 300 = 4°  
 bis DN 600 = 3°  
 bis DN 800 = 2°  
 bis DN 1200 = 1,5°

Dichtung aus NBR (Perbunan)

- 1) Anzahl der Schrauben
- 2) Schlüsselweite

DN	Maße [mm]				Schraube und Mutter			Masse [kg]		
	DE	Ø Di	Ø E	t	n <sup>1)</sup>	Typ/ Größe	SW <sup>2)</sup>	Gegenring	Dichtung	Schraube
200	222	225,5	364	92	5	D2r / 22 x 70	30	5,00	0,20	0,37
250	274	276,8	417	100	6			6,20	0,25	
300	326	328,8	474	105	7			8,00	0,35	
350	378	380,8	529	110	8			9,00	0,46	
400	429	432,0	582	110	9			11,00	0,52	
500	532	535,0	725	120	10	D7r / 27 x 102	36	19,50	0,73	0,74
600	635	638,6	836	135	12			26,00	1,05	
700	738	742	955	140	16			38,00	2,57	
800	842	846	1068	140	18			47,00	3,31	
900	945	949	1178	140	20			58,00	4,18	
1000	1048	1052	1289	140	24			70,00	5,22	

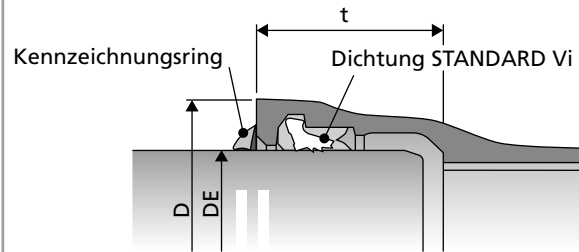
## STD Vi

## Längskraftschlüssige Muffenverbindung

### STANDARD Vi

Nicht geeignet für maschinellen Einbau (z.B. Spülbohrverfahren, Einpflügen), Düker-, Brücken-, Steilhang- und Freileitungen.

Für diese Sonderfälle steht die längskraftschlüssige UNIVERSAL TIS-K Verbindung zur Verfügung.



### DN 80 - DN 700

Längskraftschlüssige Verbindung

Zulässige Bauteilbetriebsdrücke (PFA) siehe Seite 3.2

DN	Maße [mm]			Masse [kg]	
	DE	D	t	Dichtung	Kennzeichnungsring
80	98	144,1	92,5	0,16	0,07
100	118	166,9	94,5	0,21	0,08
125	144	193,1	97,5	0,26	0,10
150	170	220,8	100,5	0,30	0,07
200	222	275,1	106,5	0,41	0,08
250	274	328,6	105,5	0,52	0,10
300	326	385,3	107,5	0,75	0,12
350	378	444,5	110,5	0,95	0,14
400	429	494,6	112,5	1,13	0,16
500	532	600,9	117,5	1,63	0,20
600	635	712,0	132,5	2,28	0,23
700	738	821,9	192 / 150*	3,02	0,30

### Zulässige Abwinkelbarkeit bei Rohren:

- bis DN 150 = 5°
- bis DN 250 = 4°
- bis DN 350 = 3°
- bis DN 700 = 2°

Dichtung aus NBR (Perbunan; gelbe Kennzeichnung)

### Zulässige Abwinkelbarkeit bei Formstücken:

- bis DN 150 = 5°
- bis DN 250 = 4°
- bis DN 350 = 3°
- bis DN 700 = 2°

Maß D für Rohre mit Deckbeschichtung

Maß D für Rohre mit Sonderbeschichtungen siehe Kapitel 3

\*) Muffentiefe bei Formstücken

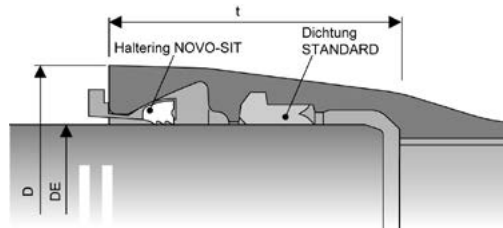
## Verbindungen

### Reibschlüssige Muffenverbindung

### UNIVERSAL NOVO-Sit

#### DN 150 - DN 700 UNIVERSAL NOVO-Sit mit STANDARD Dichtung

Zulässige  
Bauteilbetriebsdrücke (PFA)  
siehe Seite 3.2



#### UNIVERSAL NOVO-Sit

Nicht geeignet für maschi-  
nellen Einbau (z.B. Spülbohr-  
verfahren, Einpflügen),  
Düker-, Brücken-, Steilhang-  
und Freileitungen.

Für diese Sonderfälle steht  
die längskraftschlüssige  
UNIVERSAL TIS-K Verbindung  
zur Verfügung.

#### Zulässige Abwinkelbarkeit

bis DN 400 = 3°  
bis DN 700 = 2°

Dichtung aus NBR (Perbunan;  
gelbe Kennzeichnung)

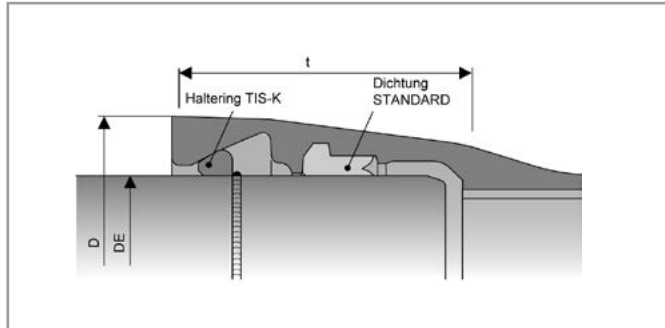
Maß D für Rohre mit  
Deckbeschichtung

Maß D für Rohre mit  
Sonderbeschichtungen siehe  
Kapitel 3

DN	Maße [mm]			Masse [kg]	
	DE	D	t	Dichtung	Haltering NOVO-Sit
150	170	230,0	148	0,30	0,31
200	222	290,0	155	0,41	0,49
250	274	350,0	166	0,52	0,61
300	326	408,0	180	0,75	0,78
350	378	463,0	184	0,95	1,47
400	429	510,0	176	1,13	1,70
500	532	625,0	200	1,63	2,54
600	635	740,0	209	2,28	3,00
700	738	855,0	250	3,02	3,66

UNIVERSAL TIS-K

Kraftschlüssige Muffenverbindung



**DN 150 - DN 1600**  
**UNIVERSAL TIS-K mit STANDARD Dichtung**

Zulässige Bauteilbetriebsdrücke (PFA) siehe Seite 3.2

DN	Maße [mm]			Abwinkelbarkeiten [°]	Masse [kg]	
	DE	D	t		Dichtung	Haltering TIS-K
150	170	230,0	148	3	0,30	0,8
200	222	290,0	155	3	0,41	1,2
250	274	350,0	166	3	0,52	1,4
300	326	408,0	180	3	0,75	1,7
350	378	463,0	184	3	0,95	2,3
400	429	510,0	176	3	1,13	3,6
500	532	625,0	200	3	1,63	4,6
600	635	740,0	209	2	2,28	6,1
700	738	855,0	250	2	3,02	9,7
800	842	980,0	261	2	3,86	17,3
900	945	1087,0	280	1,5	4,85	22,6
1000	1048	1191,0	279,5	1,2	5,99	24,8
1200	1255	1415,0	279,5	1,1	9,83	26,9
1400	1462	1640,1	330,0	1,2	16,30	38,0
1600	1668	1874,0	330,0	0,9	22,15	38,4

Dichtung aus NBR (Perbunan; gelbe Kennzeichnung)

Maß D für Rohre mit Deckbeschichtung

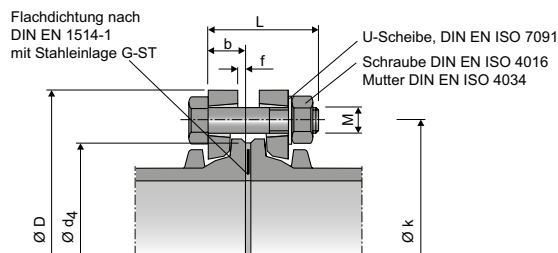
Maß D für Rohre mit Sonderbeschichtungen siehe Kapitel 3



### DN 80 - DN 600

Anschlussmaße nach  
DIN EN 1092-2

Losflansch



1) n= Anzahl der Schrauben

Flachdichtungen aus EPDM mit Stahleinlage Typ G-ST.

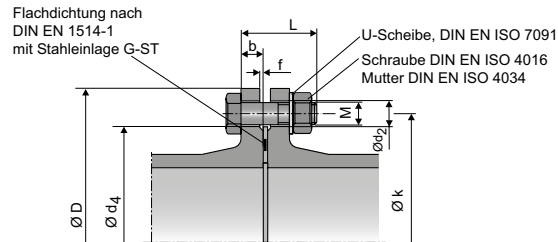
Die Schraubenlänge L ist für Losflansche aus duktilem Gusseisen ausgelegt.

Schrauben, Dichtungen und U-Scheiben sind über den Fachhandel zu beziehen.

Empfohlene Festigkeitsklasse der Schrauben: 4.6

Empfohlener Korrosionsschutz: galvanische Verzinkung

	DN	Maße [mm]							Masse [kg]			
		Flansch			Dichtleiste		Schraube		Dichtung	Losflansch	Schraube	Dichtung
		$\varnothing D$	b	$\varnothing k$	$\varnothing d_4$	f	n <sup>1)</sup>	M x L				
PN 10	80	200	23	160	132	3	8	M16 x 85	89 x 142 x 4	1,78	0,19	0,04
	100	220	23	180	156	3	8	M16 x 90	115 x 162 x 5	1,80	0,19	0,05
	125	250	24,5	210	186	3	8	M16 x 90	141 x 192 x 5	2,44	0,19	0,05
	150	285	23	240	211	3	8	M20 x 100	169 x 218 x 5	3,16	0,35	0,07
	200	340	29	295	266	3	8	M20 x 100	220 x 273 x 6	5,90	0,35	0,10
	250	400	32	350	319	3	12	M20 x 110	273 x 328 x 6	8,40	0,38	0,12
	300	455	36	400	370	4	12	M20 x 120	324 x 378 x 6	11,10	0,41	0,14
	350	505	39	460	429	4	16	M20 x 130	356 x 438 x 7	14,00	0,43	0,16
	400	565	42	515	482	4	16	M24 x 140	407 x 489 x 7	16,60	0,69	0,20
	500	670	48	620	582	4	20	M24 x 150	508 x 594 x 7	25,00	0,73	0,30
PN 16	80	200	23	160	132	3	4	M16 x 85	89 x 142 x 4	1,78	0,19	0,04
	100	220	23	180	156	3	8	M16 x 90	115 x 162 x 5	1,80	0,19	0,05
	125	250	24,5	210	184	3	8	M16 x 90	141 x 192 x 5	2,44	0,19	0,05
	150	285	26	240	211	3	8	M20 x 100	169 x 218 x 5	3,16	0,35	0,07
	200	340	29	295	266	3	12	M20 x 100	220 x 273 x 6	6,10	0,35	0,10
	250	400	32	355	319	3	12	M24 x 110	273 x 329 x 6	8,40	0,58	0,12
	300	455	36	410	370	4	12	M24 x 130	324 x 384 x 6	21,20	0,65	0,14
	350	520	39	470	429	4	16	M24 x 130	356 x 444 x 7	30,00	0,65	0,16
	400	580	42	525	480	4	16	M27 x 150	407 x 495 x 7	21,00	0,97	0,20
	500	715	48	650	609	4	20	M30 x 160	508 x 617 x 7	38,00	1,33	0,30
600	840	55	770	720	5	20	M33 x 180	610 x 734 x 7	58,00	1,80	0,40	



**DN 80 - DN 1000**

DIN EN 1092-2

Festflansch

	DN	Maße [mm]								Masse [kg]	
		Flansch			Dichtleiste		Schraube		Dichtung	Schraube	Dichtung
		Ø D	b	Ø k	Ø d <sub>4</sub>	f	n <sup>1)</sup>	M x L			
<b>PN 10</b>	80	200	19	160	132	3	8	M16 x 70	89 x 142 x 4	0,16	0,04
	100	220	19	180	156	3	8	M16 x 70	115 x 162 x 5	0,16	0,05
	125	250	19	210	186	3	8	M16 x 70	141 x 192 x 5	0,16	0,05
	150	285	19	240	211	3	8	M20 x 80	169 x 218 x 5	0,28	0,07
	200	340	20	295	266	3	8	M20 x 80	220 x 273 x 6	0,28	0,10
	250	400	22	350	319	3	12	M20 x 80	273 x 328 x 6	0,28	0,12
	300	455	24,5	400	370	4	12	M20 x 90	324 x 378 x 6	0,30	0,14
	350	505	24,5	460	429	4	16	M20 x 90	356 x 438 x 7	0,30	0,16
	400	565	24,5	515	482	4	16	M24 x 90	407 x 489 x 7	0,51	0,20
	500	670	26,5	620	582	4	20	M24 x 90	508 x 594 x 7	0,51	0,30
	600	780	30	725	682	5	20	M27 x 100	610 x 695 x 7	0,79	0,40
700	895	32,5	840	794	5	24	M27 x 110	712 x 810 x 8	0,79	0,50	
800	1015	35	950	901	5	24	M30 x 110	813 x 917 x 8	1,10	0,80	
900	1115	37,5	1050	1001	5	28	M30 x 120	915 x 1017 x 8	1,10	1,00	
1000	1230	40	1160	1112	5	28	M33 x 120	1016 x 1124 x 8	1,41	1,20	
<b>PN 16</b>	80	200	19	160	132	3	4	M16 x 70	89 x 142 x 4	0,16	0,04
	100	220	19	180	156	3	8	M16 x 70	115 x 162 x 5	0,16	0,05
	125	250	19	210	184	3	8	M16 x 70	141 x 192 x 5	0,16	0,05
	150	285	19	240	211	3	8	M20 x 80	169 x 218 x 5	0,28	0,07
	200	340	20	295	266	3	12	M20 x 80	220 x 273 x 6	0,28	0,11
	250	400	22	355	319	3	12	M24 x 90	273 x 329 x 6	0,51	0,13
	300	455	24,5	410	370	4	12	M24 x 90	324 x 384 x 6	0,51	0,15
	350	520	26,5	470	429	4	16	M24 x 90	356 x 444 x 7	0,51	0,17
	400	580	28	525	480	4	16	M27 x 100	407 x 495 x 7	0,79	0,21
	500	715	31,5	650	609	4	20	M30 x 110	508 x 617 x 7	1,00	0,31
	600	840	36	770	720	5	20	M33 x 120	610 x 734 x 7	1,41	0,42
	700	910	39,5	840	794	5	24	M33 x 130	712 x 804 x 8	1,41	0,52
	800	1025	43	950	901	5	24	M36 x 140	813 x 911 x 8	1,86	0,83
900	1125	46,5	1050	1001	5	28	M36 x 150	915 x 1011 x 8	1,92	1,10	
1000	1255	50	1170	1112	5	28	M36 x 150	1016 x 1128 x 8	2,34	1,40	

1) n= Anzahl der Schrauben

Flachdichtungen aus EPDM mit Stahleinlage Typ G-ST.

Die Schraubenlänge L ist für Festflansche aus duktilem Gusseisen ausgelegt.

Schrauben, Dichtungen und U-Scheiben sind über den Fachhandel zu beziehen.

Empfohlene Festigkeitsklasse der Schrauben: 4.6

Empfohlener Korrosionsschutz: galvanische Verzinkung





## Inhalt

### Service

Planung und Beratung  
Servicedienstleistung

## Seite

9.2  
9.3

### Planung



#### Unser Planungsteam unterstützt Sie bei der konstruktiven Ausarbeitung von Projekten:

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

### Online-Service

[www.pamline.de](http://www.pamline.de)



#### Unter [www.pamline.de](http://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

### Beratung vor Ort



Zur Einweisung des Baustellenpersonals beim Einbau unseres Rohrsystems stehen Ihnen erfahrene Techniker zur Verfügung.

Bei schwierigen Montagesituationen sind wir umgehend vor Ort und beraten sie bei der Lösung Ihrer Probleme.

**Die Kosten für Serviceleistungen entnehmen Sie bitte der aktuelle Preisliste Abwasser und Kanalguss.**

**Servicedienstleistungen**

Für Bereiche, in denen mit hoher Bodenaggressivität zu rechnen ist, bietet Saint-Gobain PAM Deutschland die Dienstleistung, einer Empfehlung der geeigneten Rohrumhüllung auf Basis eines Bodengutachten mit Einstufung nach DVGW GW9, an.



**Einstufung nach DVGW GW9**

SAINT-GOBAIN PAM Deutschland stellt unter [www.pamline.de](http://www.pamline.de) sogenannte Regelstatiken zum kostenfreien Download zur Verfügung.

Regelstatiken sind statische Berechnungen, bei denen der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit unter Verwendung von Mindestanforderungen erstellt wurde. Sie gelten nennweitenabhängig für bestimmte Lastannahmen und Einbauparameter.

Für statische Berechnungen mit projektspezifischen Lastannahmen und Einbaubedingungen bitten wir Sie, in entsprechenden Formblättern die Einbaudaten anzugeben. Die Formblätter finden Sie im Internet unter [www.pamline.de](http://www.pamline.de).



**Statischer Nachweis**

### Montagewerkzeuge



Wir halten für den Einbau duktiler Gussrohre alle spezifischen Montagewerkzeuge (siehe Kapitel Einbautechnik) bereit, die über den Handel bezogen werden können:

- Montagegeräte für Rohre und Formstücke der Nennweiten DN 80 bis DN 400.
- Für die Nennweiten DN 500 bis DN 1200 Hubzüge, Rundschnitten, Muffenhaken und Längsseile.
- Ab Nennweite DN 1400 Umlenkrollen sowie ein Traggestell für die Zughübe.
- Anbohrgeräte, Bohrer, Bohrschablonen.



## Inhalt

### Planungshinweise

	Seite
Korrosionsbeständigkeit	10.2
Rohrsysteme aus duktilem Gusseisen	10.3
Schächte	10.4
Schachteinbindungen	10.5
Schachteinbindungen/Schachtdurchmesser	10.6
Schächte in Wasserschutzzonen	10.7
Schachtvarianten	10.9
Betriebliche Rauheit	10.10
Mindest-Leitungsgefälle	10.11
Umrechnung Promille in Grad	10.12

### Bodenklassen

<sup>1)</sup> 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 <sup>1)</sup>	Bodenklasse	Bodenaggressivität
$\geq 0$	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.

- <sup>1)</sup> Bei einer Dauerbetriebs-temperatur  $T < 30^\circ\text{C}$  darf für die Rohrverbindung die Umhüllung nach DIN 30 672-B-30M oder Umhüllung DIN 30 672-C-30M verwendet werden.
- <sup>2)</sup> Nicht geeignet bei ständiger Einwirkung von Eluaten mit  $\text{pH} < 6$  sowie bei Torf-, Moor-, Schlick- und Marschböden.
- <sup>3)</sup> ausgenommen säurehaltige torfige Böden, stark kontaminierte Böden, Böden unterhalb des Meeresspiegels mit Bodenwiderstand  $< 500 \Omega \text{ cm}$  (siehe DIN EN 598, Anhang B)

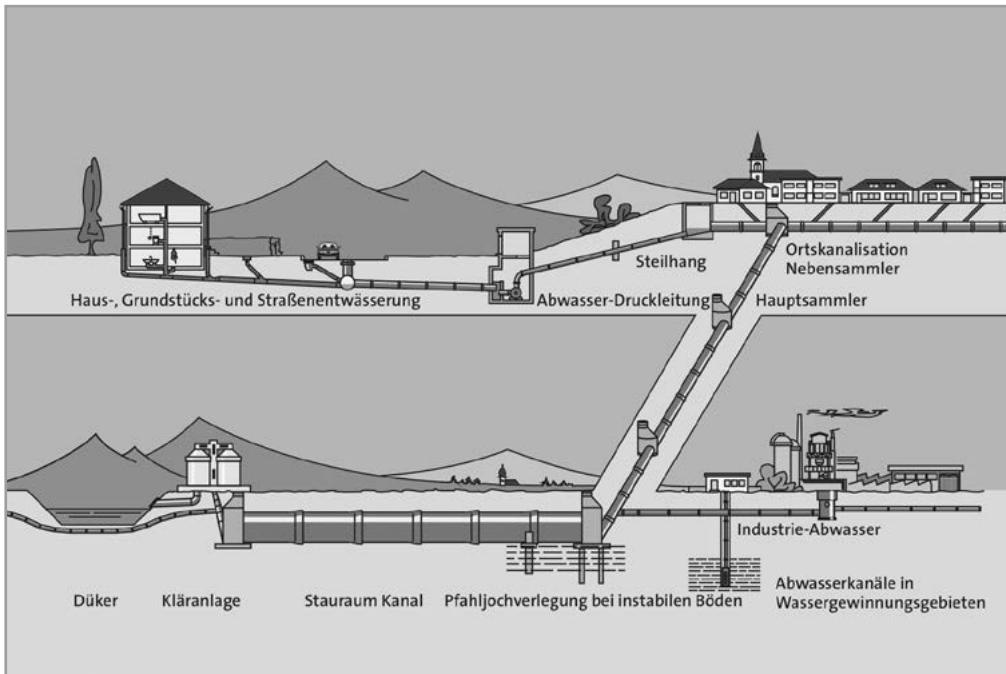
### Korrosionsschutz von Rohrleitungen aus duktilem Gusseisen

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

SAINT-GOBAIN bietet folgende Umhüllungen zum Schutz von Gussrohren an:

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

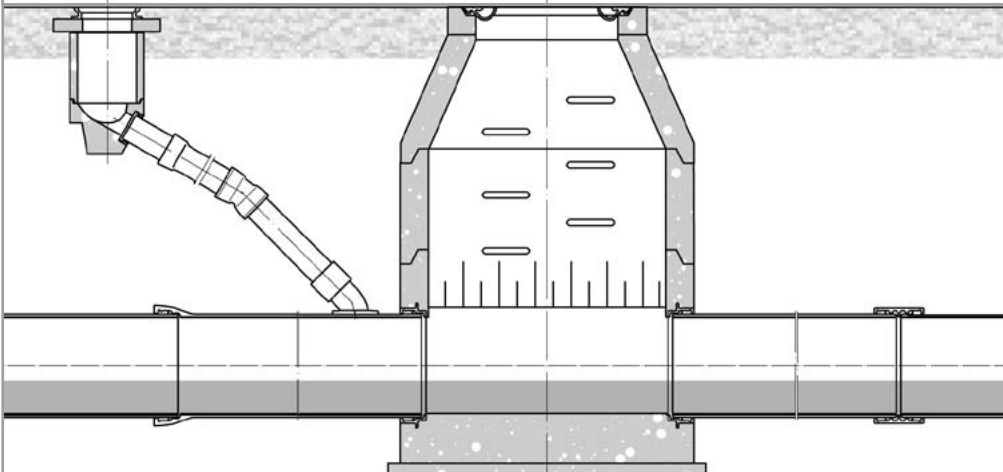
Rohrumhüllung	Auflage oder Schichtdicke	empfohlene Umhüllung der Rohrverbindungen	korrosionsschutz-gerechte Bettung	Einsatz-bereiche Bodenklasse
Zink-Überzug mit Deckbeschichtung nach DIN EN 598	Zink 200 g/m <sup>2</sup>	keine	ohne mit	I, II I, II, III <sup>2)</sup>
Zink-Aluminium-Legierung mit Deckbeschichtung nach DIN EN 598	Zink-Alu-minium 400 g/m <sup>2</sup>	keine	ohne	I, II, III <sup>3)</sup>
Zementmörtel-umhüllung nach DIN EN 15542	5,0 mm	Gummimanschetten oder wärmeschrumpfendes Material oder Umhüllung nach DIN 30 672-B-50M <sup>1)</sup> oder DIN 30 672-C-50M <sup>1)</sup>	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 <sup>1)</sup>	ohne	I, II, III
Polyurethan Umhüllung nach DIN EN 15189	0,7 mm			



Rohrsysteme aus duktilem Gusseisen in der Abwasser-Entsorgung

#### Für den Bau von Sammlern sind nur wenige Elemente erforderlich:

- Das Kanalrohr aus duktilem Gusseisen mit Steckmuffenverbindung.
- Das Schachtanschlussstück zum beweglichen, wasserdichten Anschluss an Bauwerke (Ortbeton- bzw. Fertigteilschacht).
- Für Sonderfälle die Rohrkupplung.
- Das Anbohrersattelstück für den Hausanschluss oder den Straßeneinlauf.



#### Bau von Sammlern

#### Schächte

Schächte sind erforderlich für die Be- und Entlüftung sowie die Kontrolle und Reinigung der Kanäle. Sie werden angeordnet bei Änderung des Querschnittes und des Gefälles, bei Einmündung von weiteren Kanälen sowie als Zwischenschächte in geraden Kanalstrecken. (siehe DWA-Arbeitsblatt A 157)

Schächte können gemauert, betoniert oder aus Fertigteilen hergestellt werden. Anschlusskanäle von Grundstücken und Straßenabläufen können an Schächten oder außerhalb der Schächte in die Kanäle eingeführt werden. Im Trennverfahren dürfen die Schächte der Schmutz- und Regenwasserkanäle keine Verbindung untereinander haben. Da die beiden Kanäle des Trennverfahrens wegen des möglichst geringen Baugrubenaushubs eng zusammenliegen sollen, ist eine versetzte Anordnung der Schächte anzustreben.

#### Schächte für Freispiegelleitungen

Der Abstand der Schächte soll bei Kanälen aller Durchmesser in der Regel 100 m nicht überschreiten. Er richtet sich nach arbeits- und sicherheitstechnischen Gesichtspunkten, abhängig davon, ob es sich um Schmutz-, Misch- oder Regenwasserkanäle handelt. Bei größeren Schachtabständen ist die Frage der Belüftung besonders zu prüfen (siehe DWA-Arbeitsblatt A 157).

Bei begehbaren Kanälen (Nennweite  $\geq$  DN 900 bei Kreisquerschnitten) sind Abweichungen möglich.

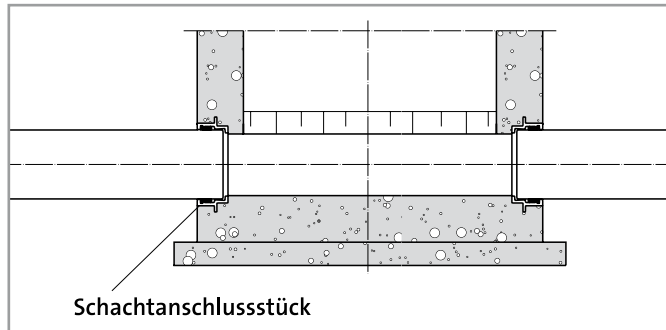
#### Schächte für Druckleitungen

Beim Einbau von Abwasserdruckleitungen können Schächte ebenfalls erforderlich werden. Der Abstand der Kontroll- oder Reinigungsschächte richtet sich nach der Trassenführung. Schächte werden angeordnet an Tiefpunkten zur Entleerung und an Hochpunkten zur Entlüftung sowie zum Einbau entsprechender Armaturen. Der Schacht soll Gefälle zu einem Pumpensumpf erhalten. Verankerungen bei Richtungsänderungen werden in der Regel ohne Schachtausbildung ausgeführt.

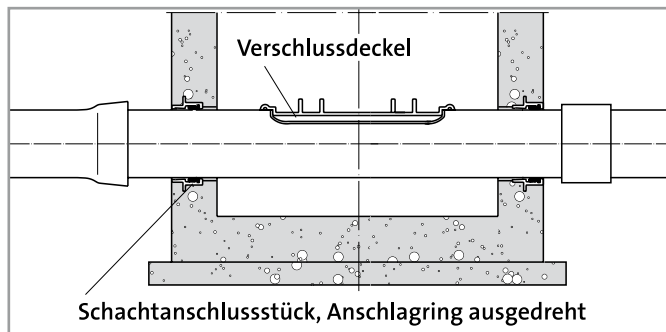
Der Schacht ist so anzulegen, dass genügend Bewegungsfreiheit unter dem Rohr (mindestens 200 mm) und neben dem Rohr (mindestens 800 mm) vorhanden ist, um Arbeiten an Armaturen durchführen zu können. Gegebenenfalls sind bauliche Vorkehrungen für den Einbau von Messeinrichtungen vorzusehen.

Bei großer Stützweite der im Schacht freiliegenden Leitung ist für eine Unterstützung des Rohres oder der Armaturen zu sorgen.

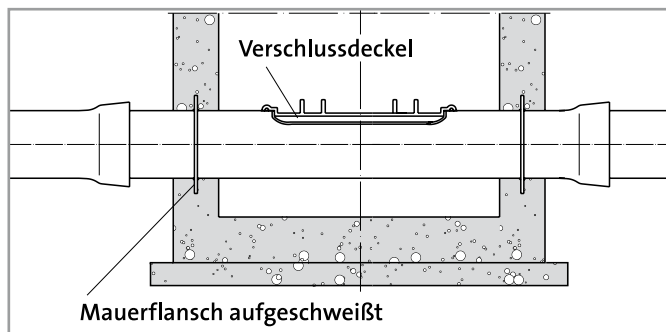
Bei Abwasserdruckleitungen, die auf einem Hochpunkt in eine Freispiegelleitung übergehen, sollte aus korrosionschemischer Sicht der Übergang in einen Schacht verlegt werden.



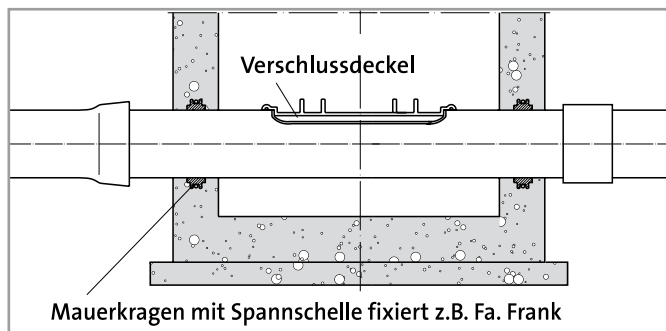
Schachtanschlussstück mit Steckmuffe



Schachtanschlussstück mit ausgedrehtem Anschlagring

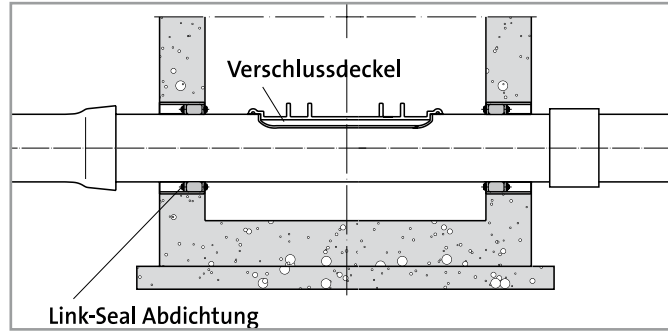


Aufgeschweißter Mauerflansch (außenliegende Muffenverbindung)

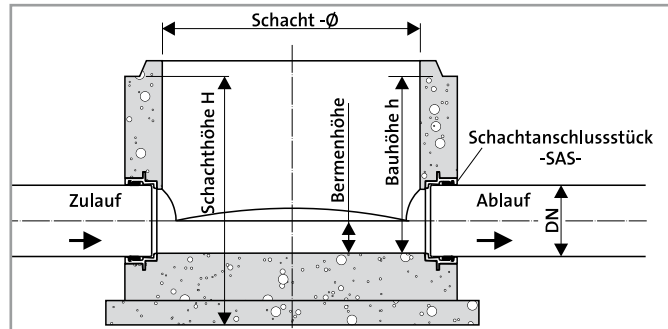


Profiliertes Dichttring fixiert mit Spannschelle

Elastische Ringraum-  
abdichtung  
(z.B. Link-Seal)

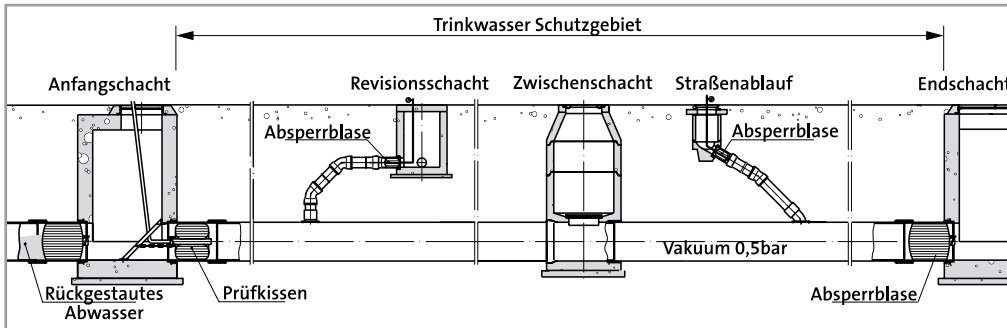


Schachtdurchmesser



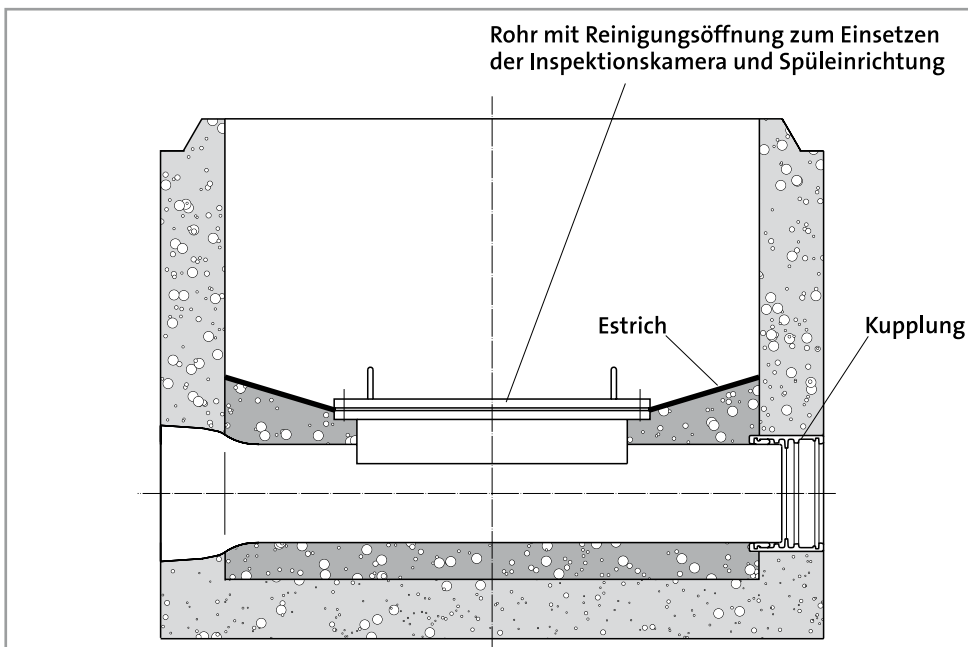
Abhängigkeit von Schachtdurchmesser zum Kanaldurchmesser

	Maße Schachtdurchmesser [mm]						
	1000	1200	1500	1500	1500	2000	2000
Kanal DN	150 - 600	700	800	900	1000	1200	1400



Dichtheitsprüfung  
z.B. mit Unterdruck

Die Unterdruckprüfung erfolgt zwischen einem Anfangs- und einem Endschacht. Die Leitung wird in geschlossener Bauweise durch die Zwischenschächte geführt.



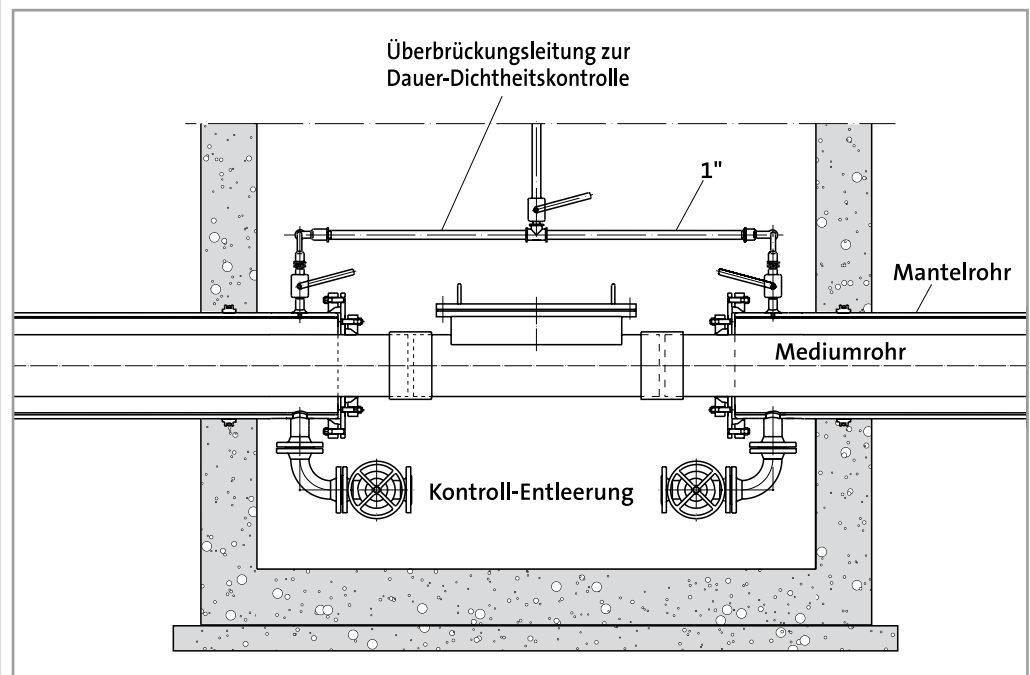
Fertigschacht in  
geschlossener Ausführung

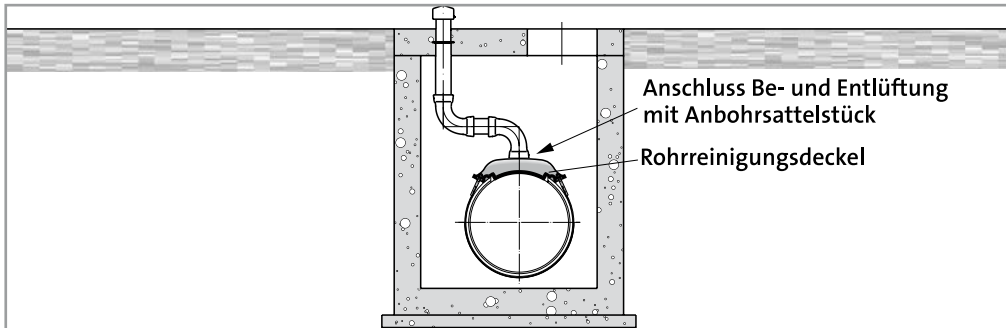
**Doppelrohrleitung**

Doppelrohrleitung als Variante der sicheren Abwasserableitung durch ein Trinkwasserschutzgebiet.

Das Mediumrohr ist gegen das Mantelrohr abgedichtet. Über einen am Mantelrohr angeschweißten Stutzen im Tiefpunkt lässt sich die Dichtheit beider Rohre nachweisen.

Eine Verbindungsleitung, mit der die im Schacht unterbrochene Mantelleitung überbrückt wird, lässt die Möglichkeit zu, einzelne Haltungen bzw. die gesamte Leitungsstrecke zu prüfen. Die Prüfung mit Unterdruck ist vorteilhaft, da die Abdichtplatten gegen die Rohrenden gezogen werden.





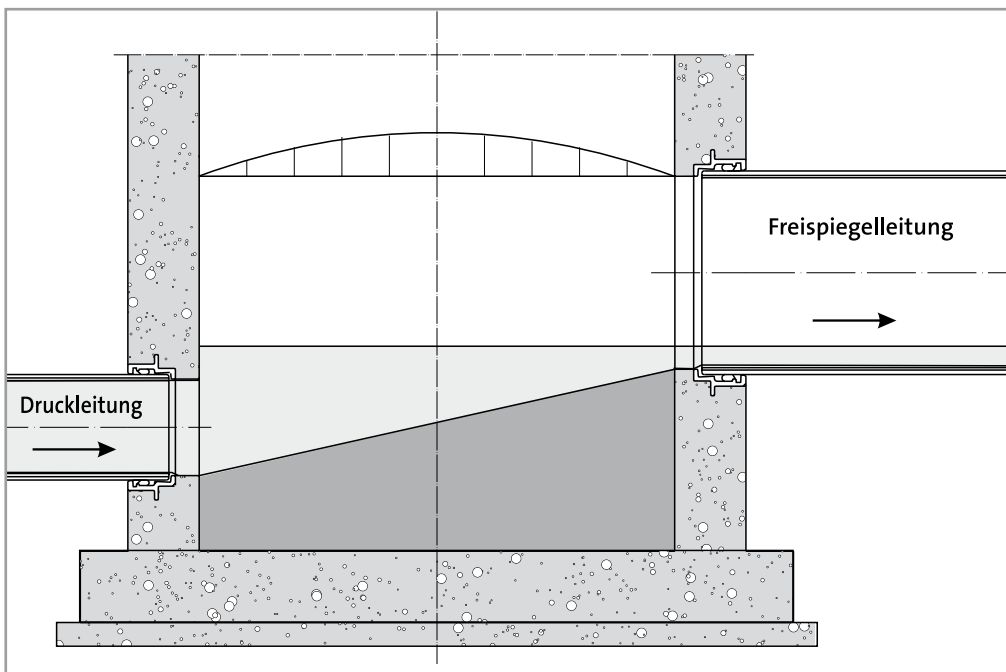
**Geschlossener Schacht mit  
Entlüftungsstutzen**

Der Übergang einer Druckrohrleitung zu einer Freispiegelleitung soll kontrolliert in einem Schachtbauwerk stattfinden. Die Sohle der abgehenden Leitung soll über dem Scheitel der ankommenden Druckleitung liegen.

Eine ausreichende Be- und Entlüftung ist vorzusehen. Die mögliche Geruchsbelästigung ist bei der Positionierung des Schachtes zu beachten.

Planungshinweise gibt das DWA-Arbeitsblatt A 157.

**Übergangsbauwerk  
Druck-Freispiegelleitung**



### Betriebliche Rauheit $k_b$

Die betrieblichen Rauheiten  $k_b$  sind erhöhte Rauheitsmaße. Sie führen zu gleichen Gesamtverlusten an Energiehöhe, wie eine Zusammenfassung getrennt ermittelter kontinuierlicher und lokaler Energiehöhenverluste. Der Pauschal-Ansatz für die  $k_b$  -Werte enthält in der Regel die Einflüsse von:

- Wandrauheit
- Lageungenauigkeiten und -änderungen
- Rohrstoßen
- Zulaufformstücken und
- Schachtbauwerken

wobei die effektive Wandrauheit mit  $k=0,1$  mm eingerechnet ist. Nicht enthalten in der pauschalen Definition der  $k_b$ -Werte - und damit gegebenenfalls gesondert zu berücksichtigen - sind die Einflüsse von:

- Nennweitenunterschreitungen,
  - Vereinigungsbauwerken sowie
  - Ein- und Auslaufbauwerken von Drosselstrecken, Druckrohrleitungen und Dükern.
- Hierzu wird auf das Arbeitsblatt DWA-A 110, Absatz 3.3.2. verwiesen.

Für die Bemessung von Kanälen mit den empfohlenen  $k_b$ -Werten steht das DWA-Arbeitsblatt A 110 zur Verfügung.

### Pauschal-Werte für die betriebliche Rauheit $k_b$ [mm]

1) ohne Einlauf-, Auslauf und Krümmungsverluste

2) ohne Drucknetze

$k_b$ [mm]	Anwendung für	Bemerkung
0,25	Drosselstrecken 1), Druckrohrleitungen 1)2), Düker 1) und Reliningstrecken ohne Schächte	alle DN
0,50	Transportkanäle mit Schächten gemäß DWA-Arbeitsblatt A 157	alle DN
0,75	Sammelkanäle und -leitungen mit Schächten gemäß DWA-Arbeitsblatt A 157	bis DN 1000
	dto. mit angeformten Schächten gemäß DWA-Arbeitsblatt A 157	alle DN
	Transportkanäle mit Sonderschächten bzw. angeformten Schächten	alle DN
1,50	Sammelkanäle und -leitungen mit Sonderschächten	alle DN
	Mauerwerkskanäle, Ortbetonkanäle, Kanäle aus nicht genormten Rohren ohne besonderen Nachweis der Wandrauheit	alle DN

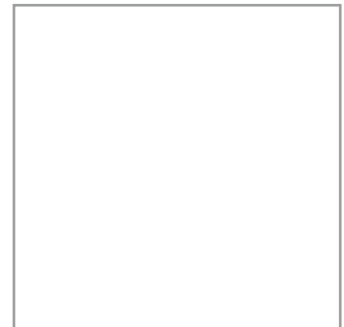
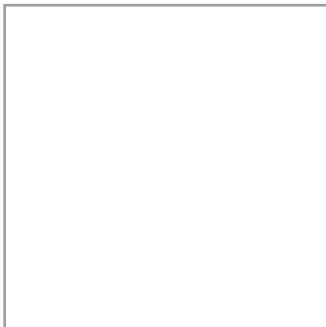
Abwasser ist eine Mischung von Wasser mit den verschiedenartigsten Feststoffen, unter welchen stets auch absetzbare anzutreffen sind, deren Sedimentation innerhalb des Leitungssystems durch geeignete Wahl der maßgebenden Parameter vermieden werden kann.

Ablagerungen werden vermieden, wenn eine bestimmte Geschwindigkeit beim Abfluss des Abwassers nicht unterschritten wird. Unter der Annahme einer Betriebsrauheit  $k_b = 1,0 \text{ mm}$  und einer Volumenkonzentration an absetzbaren Feststoffen von  $c_T = 0,05 \text{ ‰}$  ergeben sich untere Grenzwerte  $v_{\text{crit}}$  (Fließgeschwindigkeiten) für die verschiedenen Nennweitenbereiche.

### Flachstrecken und Ablagerungen

DN	150	200	250	300	350	400	450	500	600
$v_{\text{crit}} \text{ [m/s]}$	0,48	0,50	0,52	0,56	0,62	0,67	0,72	0,76	0,84
$J_{\text{crit}} \text{ [‰]}$	2,72	2,04	1,63	1,51	1,48	1,45	1,42	1,40	1,37

DN	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000
$v_{\text{crit}} \text{ [m/s]}$	0,91	0,98	1,05	1,12	1,24	1,34	1,44	1,54	1,62
$J_{\text{crit}} \text{ [‰]}$	1,33	1,31	1,29	1,26	1,24	1,20	1,18	1,16	1,14



## Planungshinweise

### Umrechnung Promille in Grad

Umrechnungstabelle  
Promille in Grad

0/00	Grad°	Minuten	0/00	Grad°	Minuten	0/00	Grad°	Minuten	0/00	Grad°	Minuten
0	0	-	250	14	02	500	26	34	750	36	52
10	0	34	260	14	34	510	27	01	760	37	14
20	1	09	270	15	07	520	27	29	770	37	36
30	1	43	280	15	39	530	27	55	780	37	57
40	2	17	290	16	10	540	28	22	790	38	19
50	2	52	300	16	42	550	28	49	800	38	40
60	3	26	310	17	13	560	29	15	810	39	00
70	4	00	320	17	45	570	29	41	820	39	21
80	4	34	330	18	16	580	30	07	830	39	42
90	5	09	340	18	47	590	30	32	840	40	02
100	5	43	350	19	17	600	30	58	850	40	22
110	6	17	360	19	48	610	31	23	860	40	42
120	6	51	370	20	18	620	31	48	870	41	01
130	7	24	380	20	48	630	32	13	880	41	20
140	7	58	390	21	18	640	32	37	890	41	40
150	8	32	400	21	48	650	33	01	900	41	59
160	9	05	410	22	18	660	33	25	910	42	18
170	9	39	420	22	47	670	33	49	920	42	55
180	10	12	430	23	16	680	34	13	930	42	55
190	10	45	440	23	45	690	34	36	940	43	14
200	11	17	450	24	14	700	35	00	950	43	32
210	11	52	460	24	42	710	35	22	960	43	50
220	12	24	470	25	10	720	35	45	970	44	08
230	12	57	480	25	38	730	36	08	980	44	25
240	13	30	490	26	06	740	36	30	990	44	43
250	14	02	500	26	34	750	36	52	1000	45	00



## Inhalt

### Einbautechnik

	Seite
Montageset	11.2
Rohrbettung	11.4
Kürzen und Nachbearbeitung	11.8
Runden	11.12
Reparatur der Zementmörtel-Auskleidung	11.13
Steckmuffenverbindung STANDARD	11.15
Steckmuffenverbindung TAG	11.23
Stopfbuchsenmuffenverbindung EXPRESS	11.27

### Längskraftschlüssige Muffenverbindungen

STANDARD Vi	11.31
UNIVERSAL TIS-K	siehe Technischer Katalog Wasser
UNIVERSAL NOVO-SIT	siehe Technischer Katalog Wasser
Flanschenverbindung	11.35
Anbohrsatelstücke	11.38
Rohrreinigungsdeckel	11.44
Einbau von Schachtunterteilen	11.48
Rohreinbau im verbauten Graben	11.49
Sonderumhüllungen	11.53

### Allgemein

Entsprechend ihren Anwendungsbereichen erhalten Rohre und Formstücke von SAINT-GOBAIN unterschiedliche Beschichtungen. Laut Einbauanleitung sind Beschichtungen von Rohrsystemen bei Verletzung oder Beschädigung auszubessern, dies gilt auch beim Ablängen von Rohren. Nach dem Schneiden und Anfasen sind die blanken Gussflächen nachzubessern. Zur Vereinfachung stellt SAINT-GOBAIN ein Montageset zur Verfügung, welches auf das Rohrsystem abgestimmt ist.

### Montageset Abwasser



Montageset bestehend aus:

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

### Verlegeset

Für alle Produktlinien



### HINWEIS!

Zubehör von SAINT-GOBAIN PAM 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.

### Gleitmittel

NEUTREX T



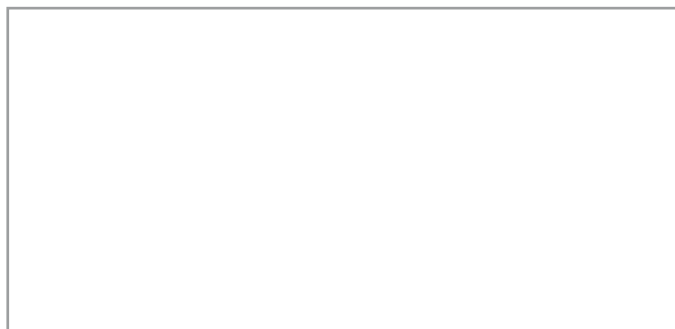
Der ungefähre Bedarf für 100 m Rohrleitung errechnet sich nach der Formel:

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.

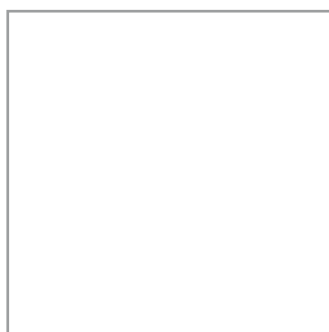


**Nachbearbeitung**  
von Schnittrohre INTEGRAL  
pH1

- Nachbearbeitungsset bestehend aus:
- 1 Paar Handschuhe
  - 5 Pinsel
  - 1 Lappen aus Baumwolle
  - 5 Bögen Schleifpapier Körnung 80
  - 1 Gasbrenner
  - 1 Set mit 5 Spritzen 50ml EUROKOTE 48-20  
Farbe rotbraun
  - 10 Mischerspitzen

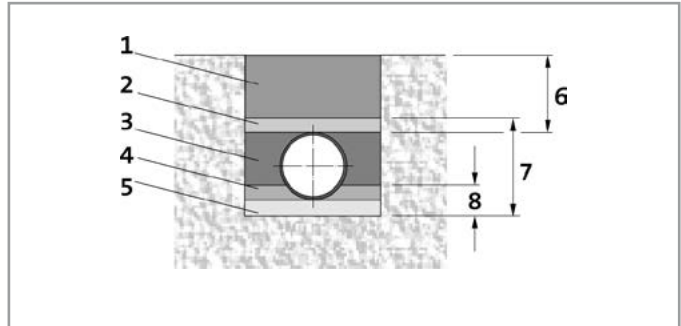


**Nachbearbeitung**  
von Formstücken



### Leitungs- / Bettungszone nach DIN EN 1610

- 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 Abdeckung sollte in der Regel bis zu einer Höhe von 0,3 m über den Rohrscheitel reichen.

### Rohrgraben und Rohrbettung

#### Grabensohle

Nach DIN EN 1610 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.

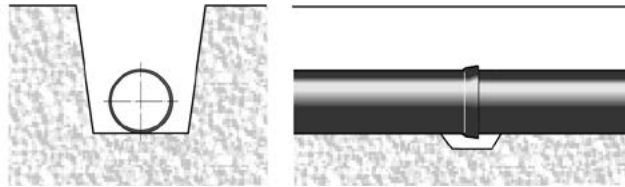
### Bettung

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 1610 (jedoch keine Schlacke oder andere aggressive Stoffe) hergestellt, ggf. als Einbau- oder Montagehilfe verwendete Hölzer sind vor dem Verfüllen der Leitungszone zu entfernen.

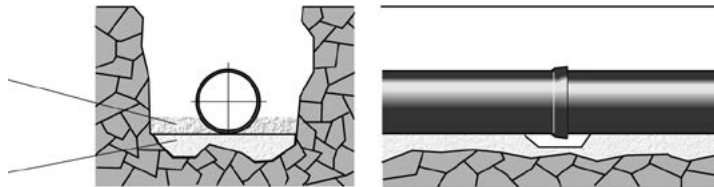
**Bettung**

Bettung auf anstehenden Boden



obere Bettungszone

untere Bettungszone



Das geeignete Einbaumaterial für die Rohrleitungszone ist abhängig von der Rohrumhüllung

**Einbaumaterial für die Rohrleitungszone**

Art des Rohraußenschutzes	rundkörniges Material Sand / Kies		gebrochenes Material Splitt / Schotter	
	Siebdurchgang	Größtkorn	Siebdurchgang	Größtkorn
ZnAl / Zn + Deckbeschichtung	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

**WKG - SB**

**Anforderung an Recyclingmaterial**

**Verfüllung des Rohrgrabens**

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

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

Der Rohrgraben im Straßenkörper ist entsprechend den zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB, Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen) zu verfüllen.

### Kürzen von Rohren aus duktilem Gusseisen

Bei Rohrleitungen werden zum Einbau von Bögen, Abgängen und Armaturen Rohrstücke in verschiedenen Längen benötigt. Die genauen Längen ergeben sich erst auf den Baustellen. Dort muss man Rohre einfach, schnell und sicher schneiden können.

**Bei Ein- oder Doppelflanschrohren ist der Außendurchmesser vor dem Trennen oder Kürzen zu prüfen!**

Das Kürzen von Rohren aus duktilem Gusseisen mit ZM-, PE- und PUX-Umhüllung sowie das Kürzen von UNIVERSAL TIS-K Rohren mit Schweißwulst entnehmen Sie bitte der Einbauanleitung Wasser.

### 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 aus Siliziumkarbid bewährt. Das sind Trennscheiben für Stein, die sich sehr gut zum Schneiden von Gusseisen und Zementmörtel eignen.

**Erfahrungen haben gezeigt, dass sich insbesondere zum Schneiden von INTEGRAL Ductan- und pH1-Rohren 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 40 cm bis 63 cm) sind wahlweise mit Benzin oder Hydraulikantrieb und integrierter Wasserkühlung für Schmierung, Kühlung und Staubbinding erhältlich.

Eine weitere Möglichkeit ist, eine Rohrsäge zu verwenden, z. B.:

Rohrsäge Exact 170 E PipeCut + Blevel (bis  $\varnothing$  170 mm)

Rohrsäge Exact 360 E PipeCut + Blevel (bis  $\varnothing$  360 mm)

### Empfohlene Trennscheiben

	Rohre mit Zementmörtelauskleidung	Rohre mit Polyurethan-Auskleidung	Rohre mit DUCTAN-Auskleidung
Trennen	UNIVERSAL Diamant-Trennscheibe z.B.: 4 x 4 EXPLORER+ (Fa. Norton)		
	Trennscheiben für Stein z.B.: Typ C24R-BF		
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 (2/3 der Rohrlänge, gemessen vom Einsteckende). 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.

Bei Rohren mit DUCTAN-Auskleidung ist nach dem Trennen die Auskleidung mit dem Cuttermesser zu entgraten.



### Anfasen

Für die Montage in Steckmuffen wird das neue Einsteckende angefasst. Nur so kann 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 11.10).



### 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. Hinweise zum Nachstreichen von pH1 Rohren sind auf den Seiten 11.8 und 11.9 abgedruckt.

### Markieren der Einstecktiefe

Die Markierung der Einstecktiefe ist abhängig von der Verbindungsart und ist auf Seite 11.11 dargestellt.

### Arbeitsgänge beim Trennen

Persönliche Schutzausrüstung



### Oberflächenvorbereitung an getrennten pH1-Rohren

#### Kontrolle nach dem Trennen

Überprüfung der Innenbeschichtung auf Beschädigungen. Sicherstellen, dass sich nach dem Schneiden kein Schmutz im Rohrinernen befindet.

#### Vorbereitung

Mit Schleifpapier die Rohroberfläche des neuen Einsteckendes ca. 100 mm breit anrauen, anschließend mit einem Tuch reinigen.

Die zu beschichtende Oberfläche muss frei von Staub, Öl, Fett und anderen Verunreinigungen sein.

#### Vorheizen

Erwärmen der zu beschichtenden Oberfläche mit einer weich eingestellten Propangasflamme. Eine maximale Temperatur von 50 ° C darf nicht überschritten werden, da die Polyurethan-Auskleidung beschädigt werden kann.

Nachfolgende Beschichtungsmaterialien können zum Einsatz kommen:

Spritzen EUROKOTE 48-20 rotbraun: Formstücke mit Epoxy-Pulverbeschichtung

Dosen EUROKOTE 48-20 rotbraun: für pH1-Rohre

### Vorbereitung von EUROKOTE 48-20 Farbe rotbraun



#### 50 ml Spritze

Den Stopfen von der Spritze entfernen und anschließend die Mischerspitze aufschrauben. Danach den Kolben der Spritze soweit eindrücken, bis der gemischte Lack aus der Mischerspitze austritt.



#### 1 kg Dose

Den Inhalt von Dose D (Härter) in Dose R (Lack) gießen und homogen vermischen.

**Erster Beschichtungsvorgang**

Am Einsteckende auf einer Breite von ca. 10 cm eine dünne Lackschicht mit einem Pinsel oder einer Rolle auftragen. Dabei ist darauf zu achten, dass der erste Lackauftrag in einer Richtung über den Umfang erfolgt. Lackanhäufungen sind zu vermeiden.

Beschichten der Schnittkante und aller vorbereiteten Bereiche.

Eine leichte Erwärmung der Oberfläche mit einer weich eingestellten Propangasflamme nach dem Auftragen verkürzt die Trocknungszeit.

**Auftragen der 2K-Beschichtung**

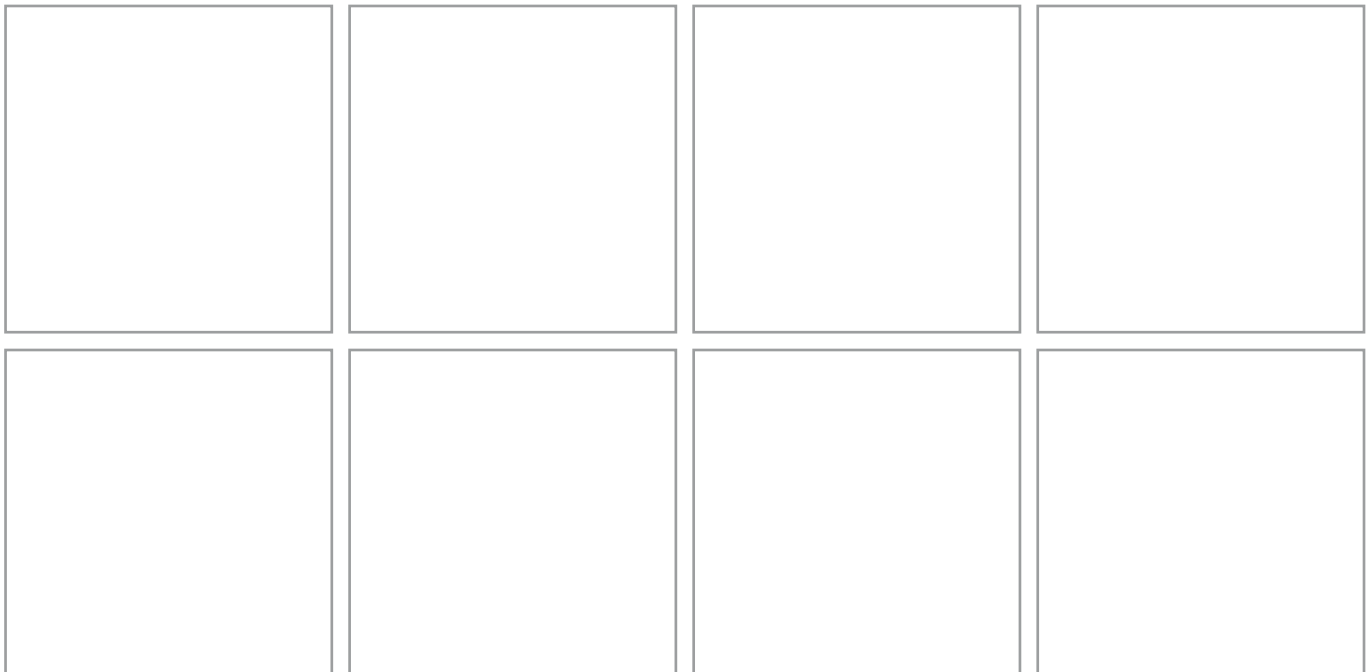
**Zweiter Beschichtungsvorgang**

Wenn die erste Schicht leicht angetrocknet ist, wird eine zweite Schicht gegenläufig zur ersten Schicht aufgetragen. Lackanhäufungen sind zu vermeiden.

Eine abschließende, leichte Erwärmung der Oberfläche mit einer weich eingestellten Propangasflamme nach dem Auftragen beschleunigt den Trocknungsprozess

Die Beschichtungsstärke nach 2 Anwendungen sollte 250 µm betragen.

**Anmerkung:** Bei Verwendung von Anbohrsatelstücken (ABS) sind die Schnittflächen und Bohrungen gleichermaßen zu beschichten.



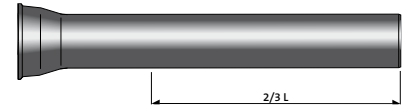
### Kürzen von Rohren

### Kürzen von Rohren

Die Rohre sind über mindestens 2/3 der Baulänge montagefähig, gemessen vom Einsteckende. Auf der Baustelle abgeschnittene Rohre mit einer Handschleifmaschine an den Schnittflächen anfasen. Strichmarkierung und Abschrägung gemäß nachstehender Tabelle. Die Schnittfläche ist nachzustreichen.

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

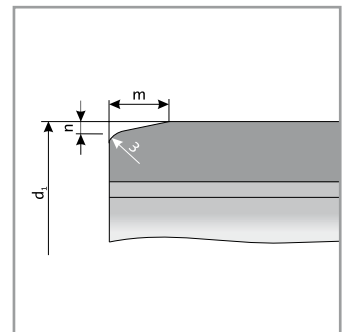
Es kann der Fall eintreten, dass Rohre für die Montage gerundet werden müssen. Siehe hierzu "Runden von Rohren" (Seite 11.12).



### Rohraußendurchmesser min/max und Maße für Anfasung

#### STANDARD UNIVERSAL

DN	Maße [mm]				DN	Maße [mm]			
	De <sub>min</sub>	De <sub>max</sub>	n	m		De <sub>min</sub>	De <sub>max</sub>	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

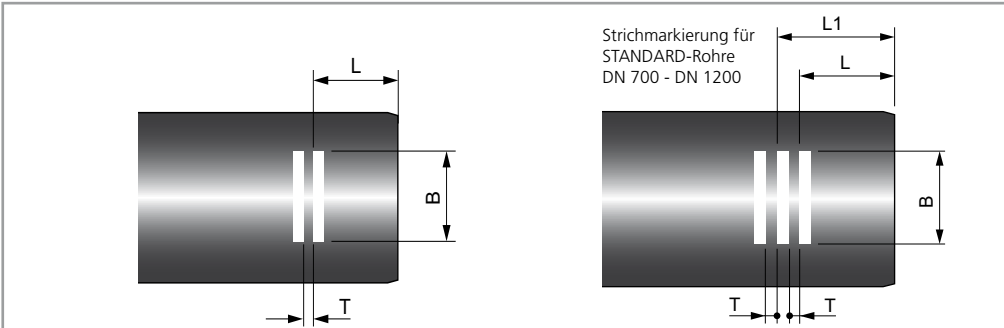


### Markieren der Einstecktiefe

Nach dem Trennen, Anfasen und Nachstreichen der Schnittkante muss die Spitzendmarkierung für die korrekte Montage auf das Einsteckende z. B. mittels Ölkreide, aufgebracht werden. Die weitere Montage erfolgt unter Berücksichtigung der jeweiligen Montageanleitung.

Markieren der Einstecktiefe

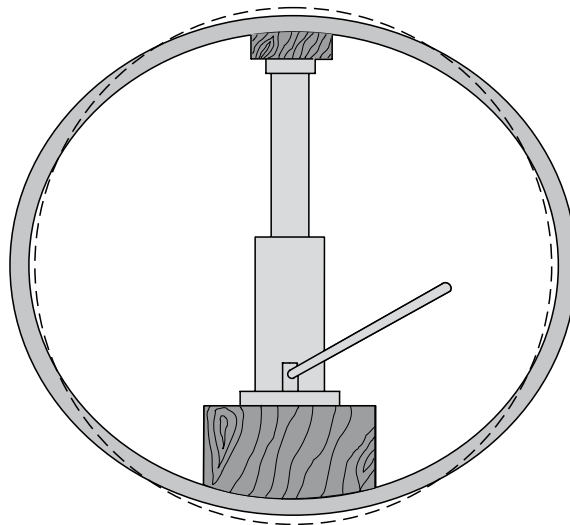
STANDARD  
UNIVERSAL



DN	STANDARD			UNIVERSAL		TYTON / STANDARD / UNIVERSAL	
	$L \begin{smallmatrix} +2 \\ -1 \end{smallmatrix}$	$L1 \begin{smallmatrix} +2 \\ -1 \end{smallmatrix}$	$T \pm 1$	$L \begin{smallmatrix} +2 \\ -1 \end{smallmatrix}$	$T \pm 1$	B	Anzahl der Kennzeichnung am Umfang
80	70	-	10	106	10	100	1
100	72	-	10	135	10		
125	75	-	10	135	10		
150	78	-	10	142	10		
200	84	-	10	150	10		
250	84	-	10	160	10		
300	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	-	-		

2 x 180°  
  
3 x 120°

### 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 PAM Deutschland ein Reparaturset an, bestehend aus:**

- Trockengemisch aus Sand und Tonerdezement
- einem Haftverbesserer
- einem Spachtel
- einer Gebrauchsanleitung

**HINWEIS!**

Die Trockenmischung und die Anmachflüssigkeit sind so ausgewählt, dass sich der daraus hergestellte Frischmörtel gut verarbeiten lässt.



**Erforderliche Rohstoffe und Werkzeuge**



**1. Vorbereiten der Reparaturstellen**

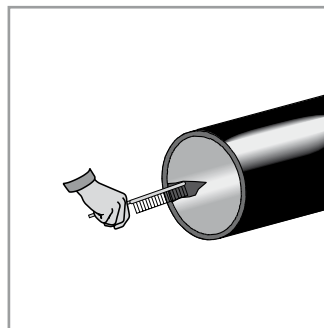
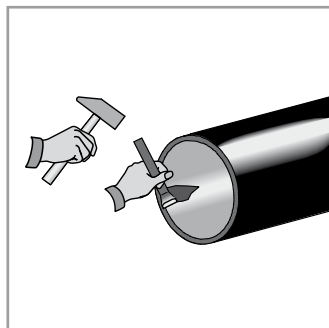
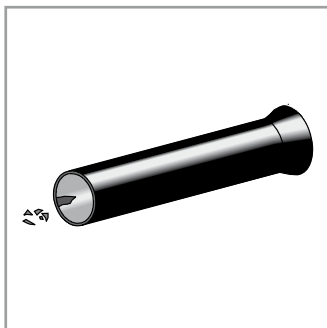
Die beschädigten losen Stellen der ZementmörtelAuskleidung werden mit Hammer und Meißel vorsichtig abgetragen. Bei Hohlstellen ist der Zementmörtel bis zum Metallgrund des Gussrohres zu entfernen. Diese Arbeit ist so auszuführen, dass die intakte Zementmörtel-Auskleidung in der Umgebung der Reparaturstelle 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!**

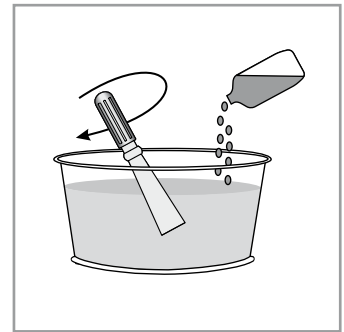
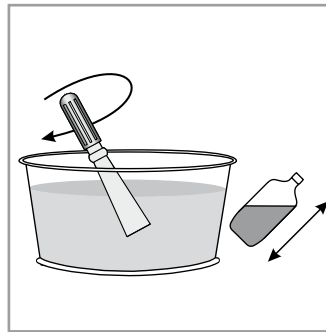
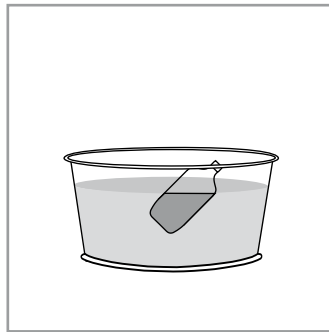
**Arbeitsanleitung für Reparaturset zum Ausbessern von Fehlstellen in ZM-Auskleidungen**



### Arbeitsanleitung für Reparaturset zum Ausbessern von Fehlstellen in ZM-Auskleidungen

#### 2. Anmachen des Frischmörtels

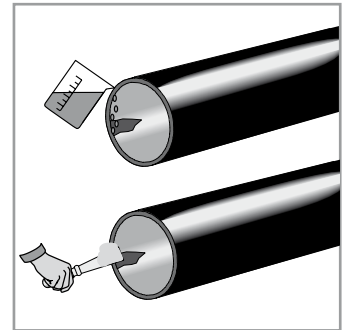
Vor dem Anmachen ist die Anmachflüssigkeit durch Schütteln und die Trockenmischung mittels Spachtel zu homogenisieren. Zum Herstellen des Frischmörtels wird die Anmachflüssigkeit unter Rühren in die Trockenmischung gegeben. Der Frischmörtel wird ausgiebig etwa 1 Minute durchgemischt. Nach einer Ruhezeit von etwa 5 Minuten wird vor dem Verarbeiten nochmals intensiv durchgemischt.



#### 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.

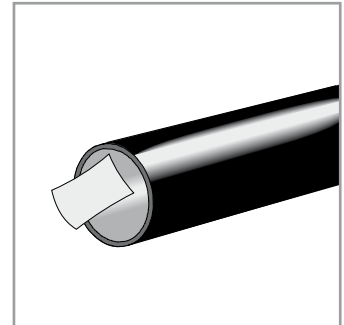
Verarbeitungstemperatur mindestens + 5° C Untergrundtemperatur

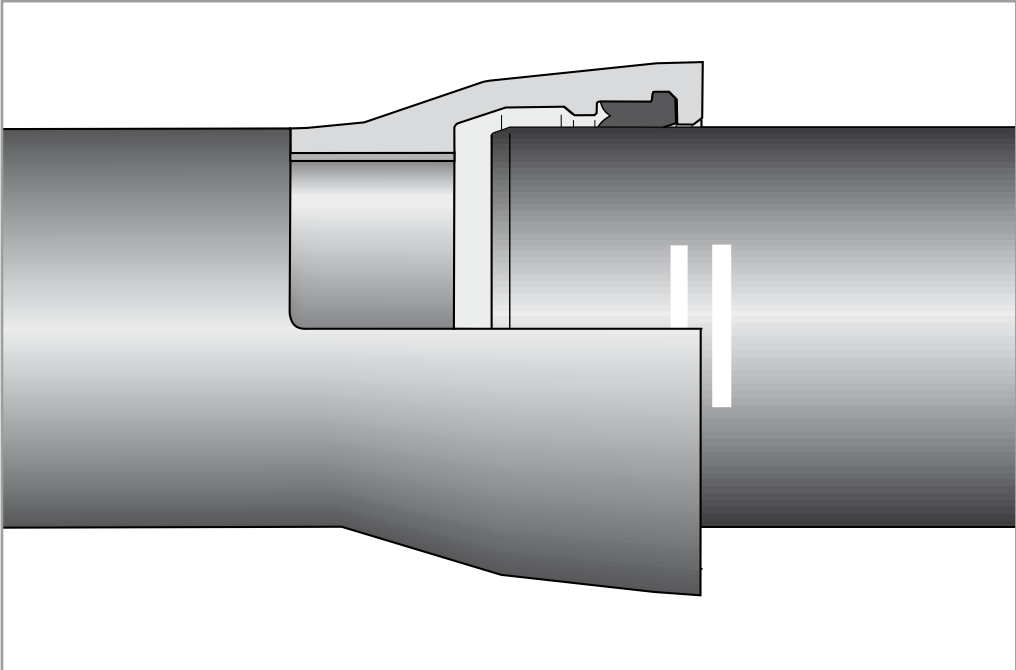


#### 4. Nachbehandeln der Reparaturstellen

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 ausgebesserte Stelle ist nach ca. 2,5 h mechanisch belastbar.





Steckmuffenverbindung  
STANDARD DIN 28603  
DN 80 - DN 2000


### Benötigte Werkzeuge: Montageset Abwasser



Montageset bestehend aus:

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

### Reinigen der Verbindungsteile

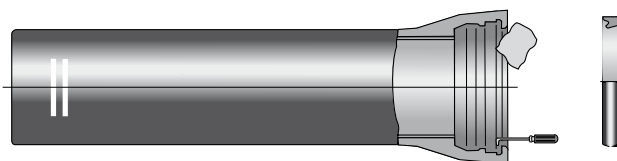
Dichtungen für Abwasser aus NBR (Perbunan), Kennzeichnung durch gelbe Markierung.

Zu reinigen sind:

Einsteckende bis  
Strichmarkierung

Muffe innen, insbesondere  
Dichtungssitz und Haltenut

Dichtung

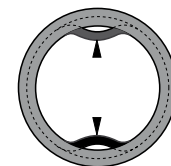
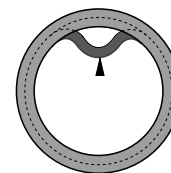


### Einlegen der Dichtung

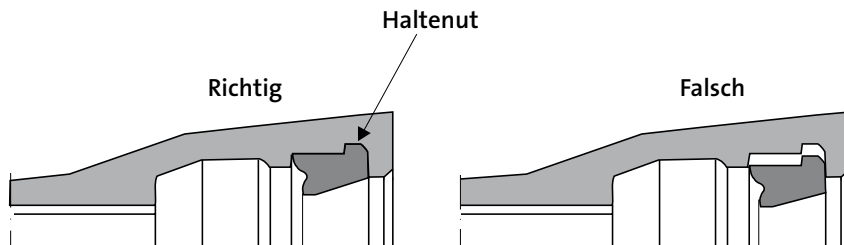
Gereinigte Dichtung herzförmig zusammendrücken.

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

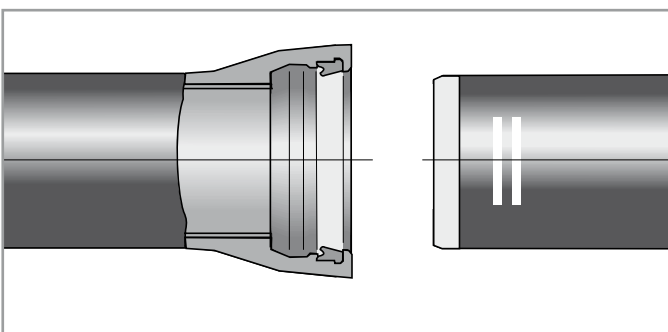
Macht das Glattdrücken der Schlaufe Schwierigkeiten, dann an der gegenüberliegenden Seite eine zweite Schlaufe ziehen. Diese beiden kleinen Schlaufen lassen sich dann ohne Mühe glatt drücken.



Einlegen der Dichtung



Einlegen der Dichtung



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

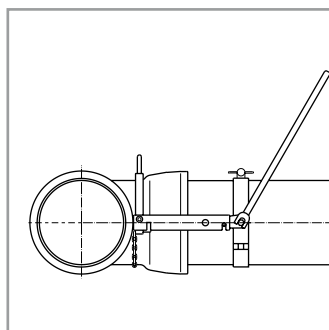
Gleitmittel aufbringen

NEUTREX T

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

**In die Dichtkammer der STANDARD-Muffe darf kein Gleitmittel aufgebracht werden.**

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



V 301

komplettes Gerät besteht aus:  
1 Schelle  
1 Gabelstück  
2 Hebel

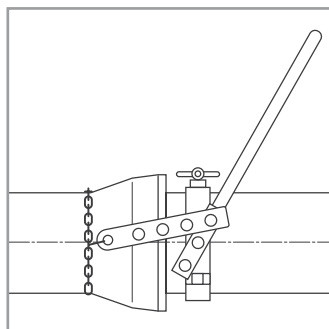
Bei MK- und EU-Formstücken ist zur Montage eine Rundschlinge zu verwenden.

Montagegerät V 301

für Rohre und Formstücke DN 80-400 mit Deckbeschichtung.



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



V 300 K

komplettes Gerät besteht aus:  
1 Schelle  
1 Kette  
2 Hebel

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

Montagegerät V 300 K

für Rohre und Formstücke DN 80-400 mit Deckbeschichtung.



### Rohre und Formstücke DN 500 - 1200

### Montagekraft

UNIVERSAL  
STANDARD

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

### Zughub

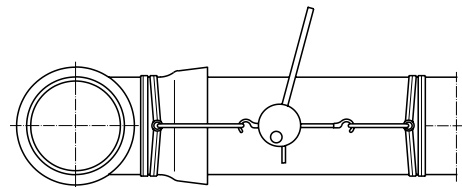
für Montage von Rohren und  
Formstücken DN 500 - 1200

Ein kompletter Zughub besteht aus:

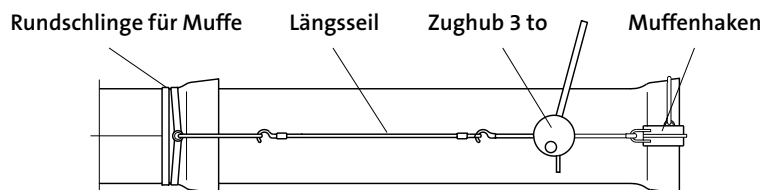
DN	Rohre			Formstücke			Rohre und Formstücke		
	500/600	700/800	900-1200	500/600	700/800	900-1200	500/600	700/800	900-1200
Zughub	2 x 3 t	3 x 3 t	2 x 6 t	2 x 3 t	3 x 3 t	3 x 6 t	2 x 3 t	3 x 3 t	3 x 6 t
Muffenhaken	2	3	2	-	-	-	2	3	2
Längsseil	2	3	2	-	-	-	2	3	2
Rundschlinge für Muffe	2	3	2	4	6	6	4	6	6

### Formstücke ab DN 500

Bei Formstücken sind grundsätzlich min zwei Zughübe einzusetzen, um einen axialen Einzug und damit eine sichere Montage sicherzustellen.



	Maße [mm]			Masse [kg]
	Rundschlinge für Muffe	Längsseil 1 Kausche/ 1 Haken	Muffenhaken lichte Breite	komplett
	d x L	d x L		
500	66 x 2000	16 x 4500	60	42
600	66 x 2500			
700	66 x 2800		70	56
800	66 x 3200			
900	66 x 3500			
1000	66 x 3800		80	59
1200	66 x 4500			



Rohre ab DN 500  
min zwei Zughübe

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.

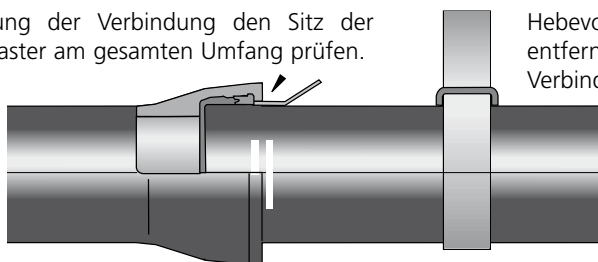
Mit dem Einbauwerkzeug das Einsteckende so weit in die Muffe schieben, bis nur noch der zweite Markierungsstrich zu sehen ist.

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

**Montage der Verbindung**

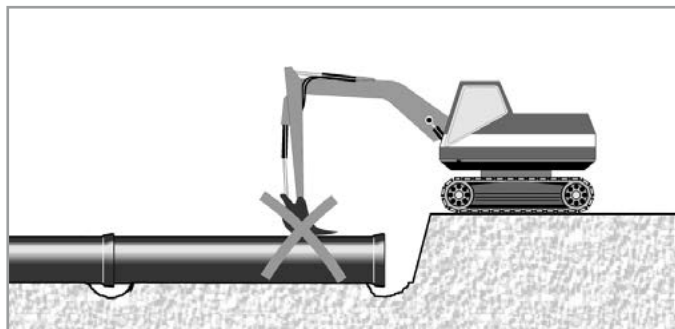
**Hinweis:**  
Die Steckmuffenverbindung STANDARD kann **in** oder **gegen** die Fließrichtung eingebaut wird.

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



Hebevorrichtung erst entfernen, wenn die Verbindung hergestellt ist.

**Montage der Verbindung STD für  $\leq$  DN 600 und  $\geq$  DN 1400**



Das Rohrniveau darf nicht durch Aufschlagen der Baggerschaufel korrigiert werden!

**Unzulässige Höhenkorrektur**

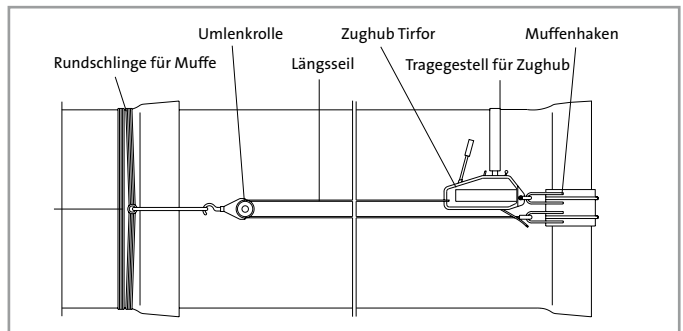
**Montage der Verbindung STD-Langmuffe für DN 700 - DN 1200**

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 Abwinkelung Beschädigungen am Einsteckende oder Muffengrund zu vermeiden.

**Rohre DN 1400 - DN 2000**

Bei Großrohren wird die Montagekraft am zweckmäßigsten mit Seilzügen aufgebracht, so dass nach Bedarf Umlenkrollen (zur Kraftverdopplung) eingebunden werden können.



**Zughub**  
für Montage von Rohren und Formstücken DN 1400 - 2000

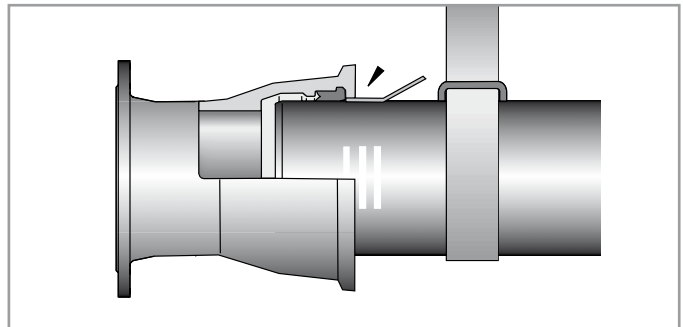
\* mit 20 m Seillänge

Ein komplettes Gerät besteht aus:

DN	Anzahl der Teile				
	Zughub* Tirfor 6 to	Umlenkrolle mit Haken	Muffenschlinge 6 to	Muffenhaken	Tragegestell für Zughub
1400	2	2	2	2	1
1600	3	3	3	3	1
1800	3	3	3	3	1
2000	3	3	3	31	1

**Montage der Verbindung STD für DN 700 - DN 1200**  
Montage Rohr mit Formstück

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.

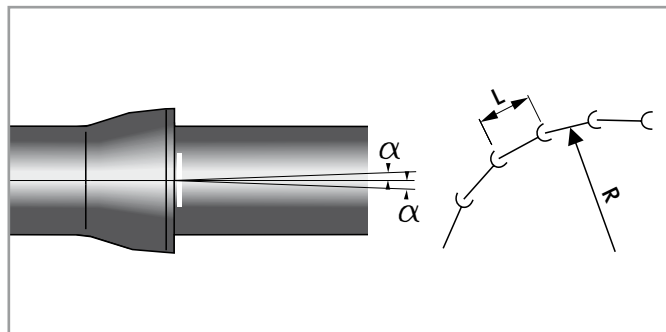


DN	max. Abwinkelbarkeit	
	Rohr [°]	Formstück [°]
80	5	5
100	5	5
125	5	5
150	5	5
200	5	5
250	5	5
300	5	5
350	4	4
400	4	4
500	4	4
600	4	4
700	4	2,5
800	4	2,5
900	4	2,5
1000	4	2,5
1200	4	2,5
1400	3	2,5
1600	3	2,5
1800	2,5	2
2000	2	1,5

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

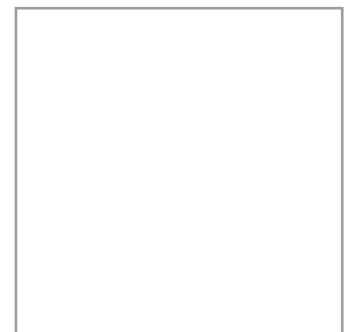
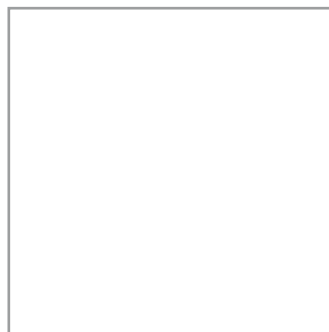
$$R = \frac{180 \cdot L \text{ (Rohrlänge)}}{\pi \cdot \alpha} \text{ [m]}$$

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

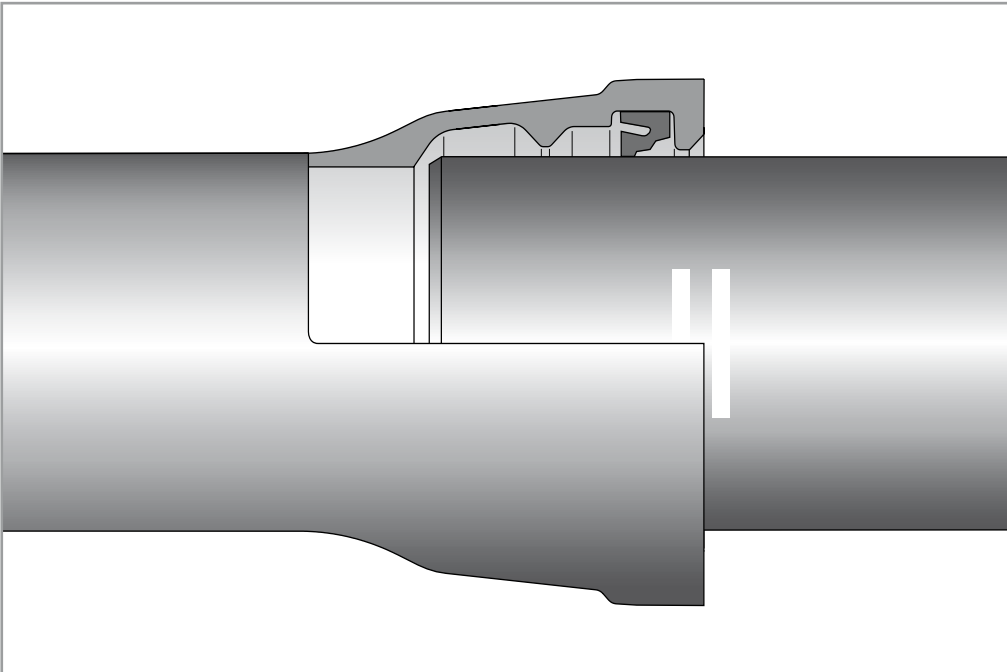


**Abwinkeln der Steckmuffen-Verbindungen**

**Berechnung des Krümmungsradius R**







Steckmuffenverbindung  
TAG, DN 150 - DN 200  
(nur bei Formstücken)


**Benötigte Werkzeuge:  
Montageset Abwasser**

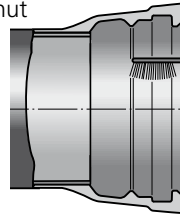


Montageset bestehend aus:

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

**Reinigen der  
Verbindungsteile**

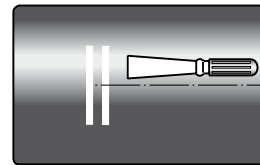
Zu reinigen sind:  
Muffe innen, insbe-  
sondere Dichtungssitz  
und Haltenut



Dichtung



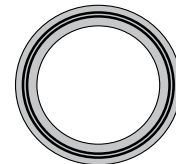
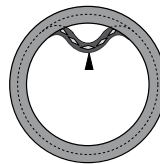
Einsteckende bis  
Strichmarkierung



**Einlegen der Dichtung**

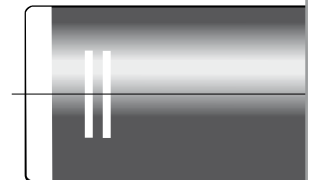
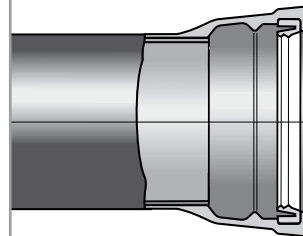
Die gereinigte Dichtung ist herzförmig zusammenzudrücken.

Dichtung so in die Muffe einsetzen, dass die umlaufende Nut zum Muffengrund zeigen.  
Anschließend die Schlaufe glatt drücken.



**Gleitmittel aufbringen**

Die eingelegte Dichtung und  
das Einsteckende des Rohres  
bzw. Formstückes - beson-  
ders an der Anfasung - dünn  
mit Gleitmittel einstreichen.

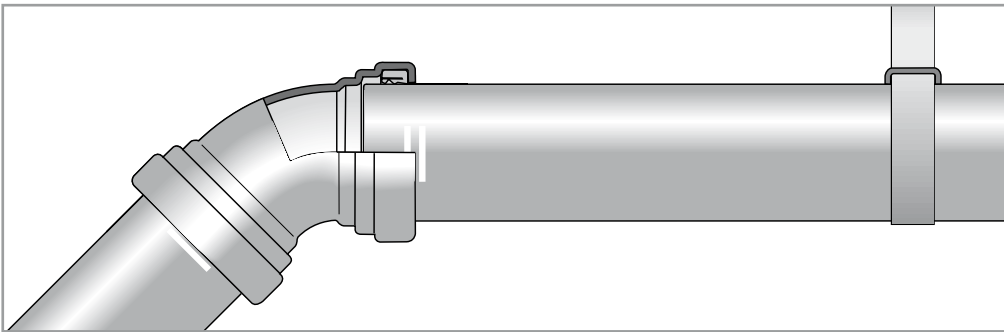


Einsteckende so weit in die Muffe einführen, bis es an der Dichtung zentrisch anliegt. Die Achsen des liegenden und des einzuziehenden Rohres oder Formstückes müssen eine gerade Linie bilden.

Mit Montagewerkzeug das Einsteckende so weit in die Muffe einschieben, bis nur noch der zweite Markierungsstrich zu sehen ist.

Die Hebevorrichtung erst entfernen, wenn die Verbindung hergestellt ist.

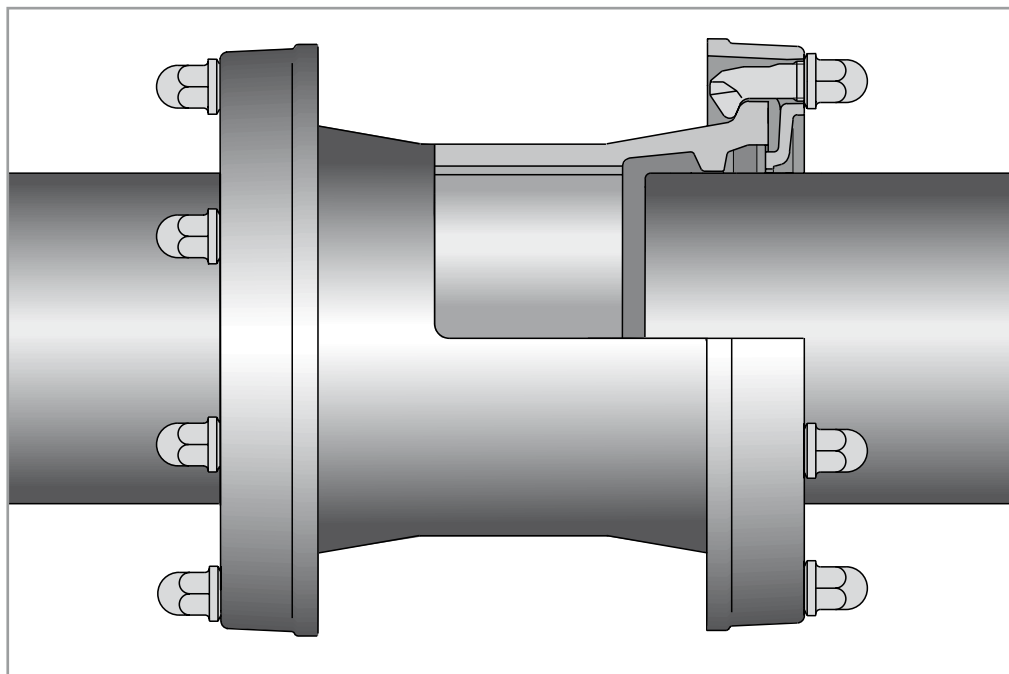
### Montage der TAG - Verbindung





EXP

Stopfbuchsenmuffenverbindung EXPRESS



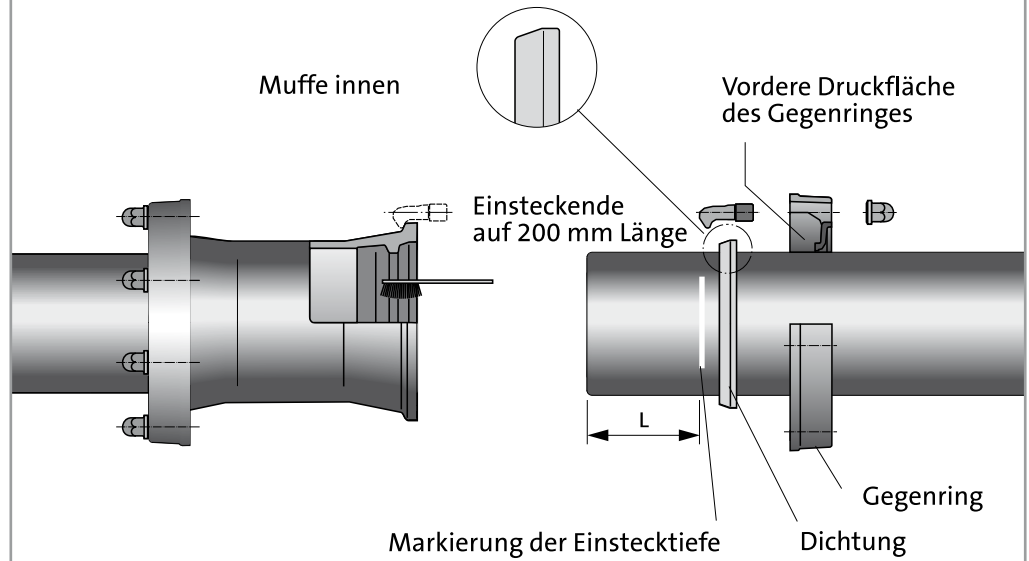
Stopfbuchsenmuffen-  
verbindung EXPRESS  
DN 200 - DN 1200  
(nur bei Formstücken)


**Benötigte Werkzeuge:  
Verlegeset**

Zum Reinigen der Muffe und Kontrollieren des Dichtungssitzes wird ein Verlegeset - bestehend aus Schaber und Taster - benötigt.



**Reinigen der  
Verbindungssteile**



**Markieren der  
Einstecktiefe**

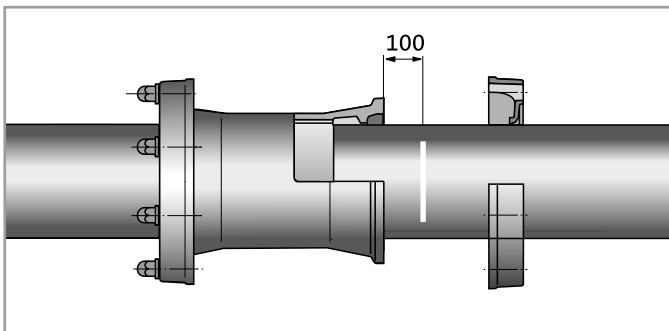
Zur späteren Kontrolle der Einstecktiefe ist am Einsteckende eine Abstandsmarke - z.B. mit Ölkreide - zu kennzeichnen.

DN	200 - 300	400 - 500	600	700 - 1200
L [mm]	185	190	200	220

Gegenring und Dichtung auf das Einsteckende schieben, wobei die Spitze der Dichtung der Muffe zugekehrt ist.

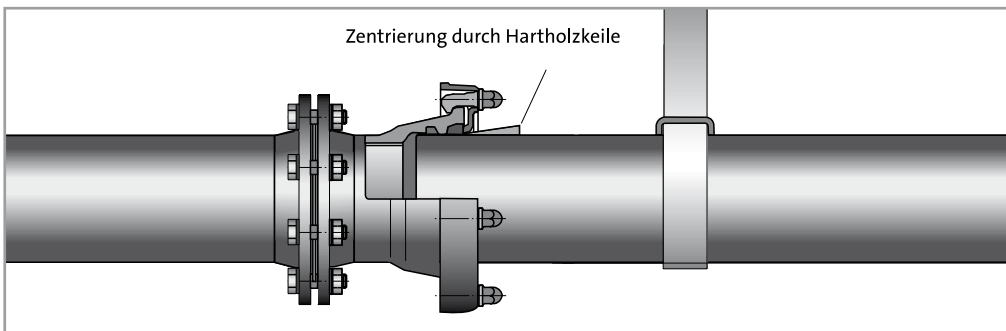
**Achtung!**  
Kein Gleitmittel verwenden!

**Montage der EXPRESS - Verbindung**



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.

**Kontrolle der Einstecktiefe**



**Einsetzen der EXPRESS-Schrauben**

Schrauben einsetzen und Muttern von Hand aufschrauben, bis sie am Gegenring anliegen, Zentrierung des Gegenringes kontrollieren, dann Muttern in mehrmalig wiederholter Reihenfolge, wie auf folgenden Schemata angegeben, anziehen. Nach 24 Stunden bzw. nach der Druckprüfung ist der Sitz der Muttern nochmals zu überprüfen. Bei Bedarf sind diese nachzuziehen.

**Drehmomentschlüssel EXP**

bei Verbindung mit Formstücken

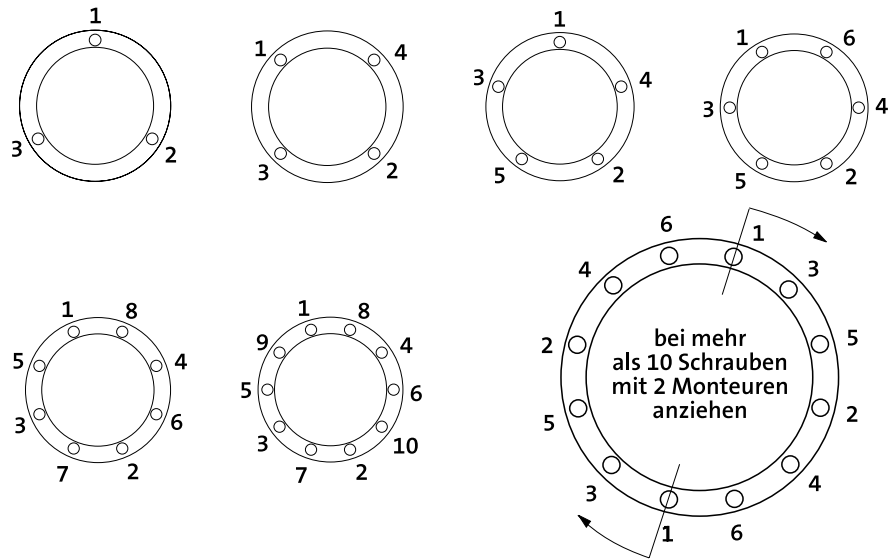
Für das Anziehen der Schrauben empfiehlt sich die Verwendung eines Drehmomentschlüssels.

**Anzugsdrehmoment**

Schrauben bis DN 400, Größe D2, SW 30 120 Nm

Schrauben über DN 400, Größe D7, SW 36 300 Nm

**Reihenfolge des Anziehens**



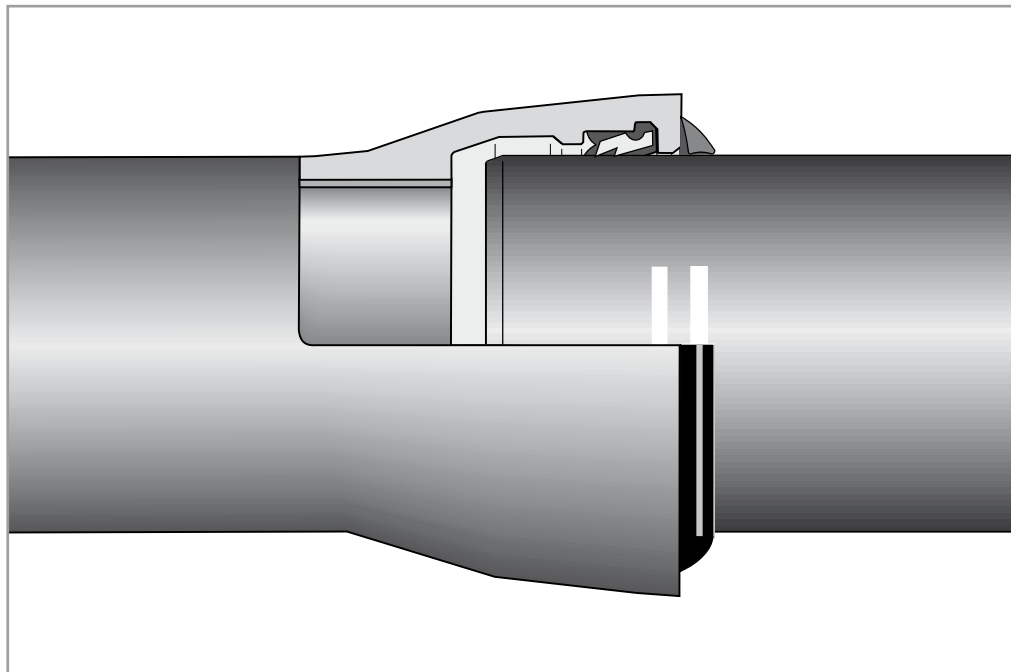
**Abwinkeln**

Nach Fertigstellen der Verbindung können die Formstücke abgewinkelt werden:

DN	200 - 300	400 - 600	700 - 800	900 - 1200
a	4°	3°	2°	1,5°

STANDARD Vi

längskraftschlüssige Muffenverbindungen



Längskraftschlüssige  
Muffenverbindung  
STANDARD Vi  
DN 80 - DN 700


### Allgemeine Hinweise

Beim Einbau von Druckrohren und Formstücken mit längskraftschlüssiger Verbindung ist grundsätzlich die Einbauanleitung für STANDARD-Verbindungen zu beachten. Vorliegende Anleitung gibt besondere Hinweise für den Einbau von Rohren und Formstücken mit der längskraftschlüssigen Verbindung STANDARD Vi.

Die Anzahl der notwendigen längskraftschlüssigen Verbindungen ist dem DVGW-Arbeitsblatt GW 368 zu entnehmen.

**Beim Einsatz von längskraftschlüssigen Verbindungen sind keine Betonwiderlager erforderlich!**  
**Längskraftschlüssige Muffenverbindungen sind nach der Montage zu recken!**

**Die Einbauanleitung für die längskraftschlüssige Muffenverbindung UNIVERSAL NOVO-SIT mit STANDARD Dichtung entnehmen Sie bitte der Einbauanleitung Wasser.**

**Die Einbauanleitung für die längskraftschlüssige Muffenverbindung UNIVERSAL TIS-K mit STANDARD Dichtung entnehmen Sie bitte der Einbauanleitung Wasser.**

### Anwendungsbereich

- STANDARD Vi im Nennweitenbereich DN 80 - DN 700

Die zulässigen Betriebsdrücke sind im Kapitel Verbindungen dargestellt.

**ACHTUNG!** 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. Spülbohrverfahren).

### Einlegen der Dichtung

Dichtung reinigen, herzförmig zusammendrücken und in den Dichtungssitz einsetzen.

#### Achtung

Die innere Schlaufe muß zwischen zwei Segmenten liegen.

Auf die in die Muffe eingesetzte Dichtung eine dünne Schicht Gleitmittel auftragen.



**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 oder V 300 K bzw. V 302 auf Muffe und Einsteckende anbringen und damit das Rohr in die Muffe des bereits eingebauten Rohres oder Formstückes ziehen. Hierbei Abwinklung vermeiden.

**Montage der STANDARD Vi-Verbindung**

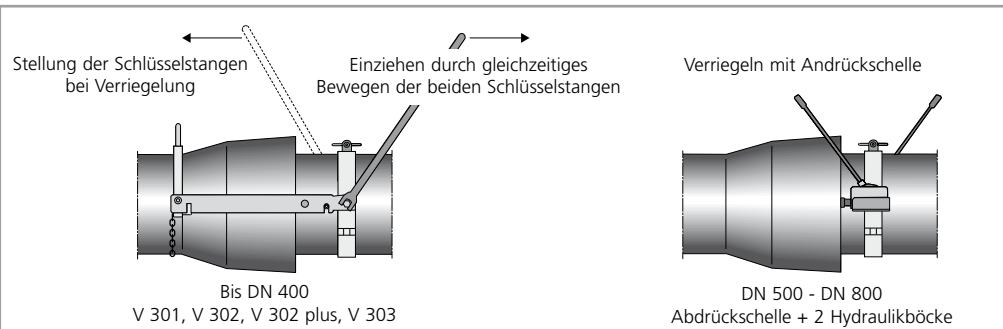
DN	Abwinkelbarkeit [°] STANDARD Vi	
	Rohr	Formstück
80 - 150	5	5
200	4	4
250	4	4
300	3	2
350	3	2
400	2	1,8
500	2	1,8
600	2	1,8
700	2	2

**ACHTUNG!**

Nach der Verriegelung ist keine Abwinklung möglich!

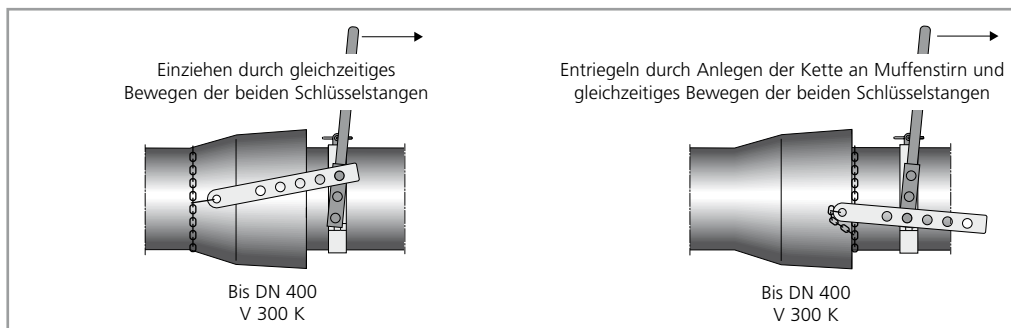
**Abwinkeln der STANDARD Vi-Verbindung**

Abwinkelung vor der Verriegelung durchführen!



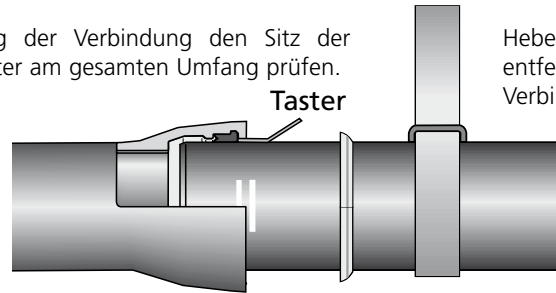
**Achtung**

Nach erfolgter Montage der Verbindung bzw. Abwinkelung erfolgt die Verriegelung.



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

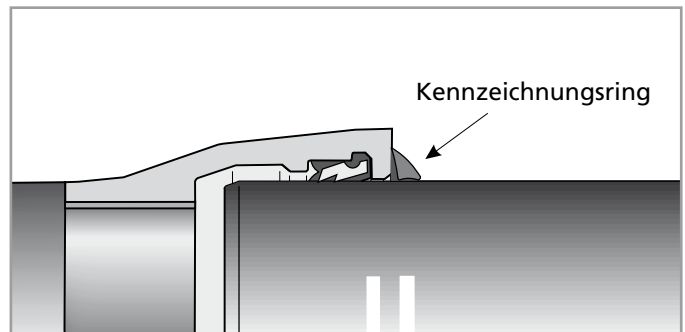
Hebevorrichtung erst entfernen, wenn die Verbindung hergestellt ist.



**Kennzeichnung der STANDARD Vi-Verbindung**

Für eine dauerhafte Kennzeichnung der längskraftschlüssigen Verbindung liefern wir einen Gummiring mit weißem Farbstreifen auf der Mantelfläche.

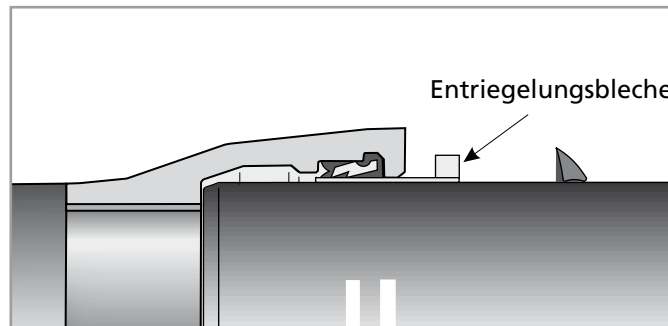
Die Anordnung des Ringes erfolgt wie in nachfolgender Abbildung gezeigt.

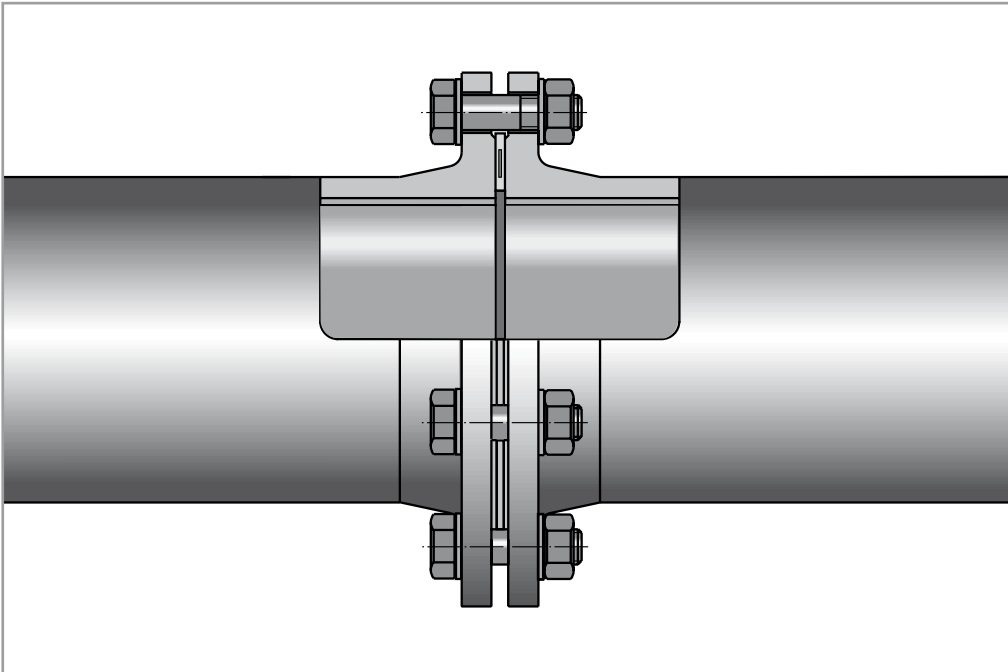


**Demontage der STANDARD Vi-Verbindung**

**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.





Flanschenverbindung  
DN 40 - DN 2000


### Flachdichtung

### Stellung der Schraubenlöcher

Zur Vereinfachung der Montage und der Betriebssicherheit dürfen nur Flachdichtungen aus NBR mit Stahleinlage (siehe Kapitel Verbindungen) eingebaut werden.

Grundsätzlich gilt bei Flanschverbindungen die Regel, dass in die zur Rohrleitungsebene senkrecht stehende Flanschachse keine Schraubenlöcher fallen dürfen.

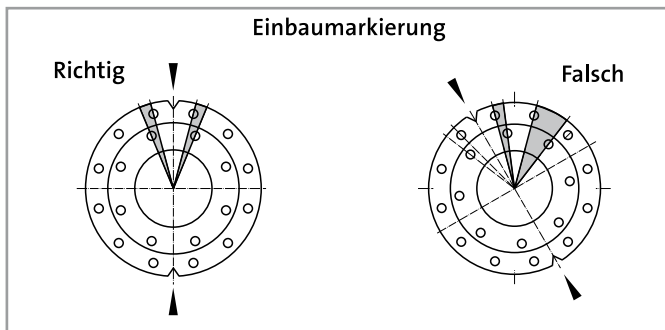
**Werkstoff, Maße und Korrosionsschutz der Schrauben siehe Kapitel Verbindungen in unserem "Technischen Katalog Wasser"!**

**Trennen von Flanschrohren siehe Seite 11.6!**

### 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 Montage zu gewährleisten, 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.

### Anzugsdrehmomente für das Anziehen der Schrauben

- da N = deka N
- 1 da N = 10 N
- 1 da N = 1 kp

Es kann nach folgenden Formeln ermittelt werden:

$$M_{D,PN 10} = DN / 30 \text{ da Nm} \qquad M_{D,PN 25} = DN / 10 \text{ da Nm (10 kpm)}$$

$$M_{D,PN 16} = DN / 15 \text{ da Nm} \qquad M_{D,PN 40} = DN / 5 \text{ da Nm (5 kpm)}$$

Beispiel: Anzugsdrehmoment für Flansch DN 300 PN 10

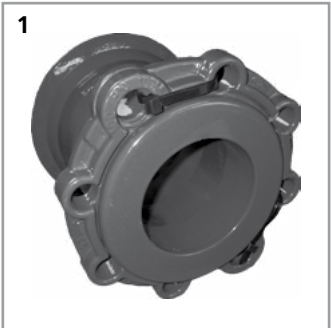
$$M_{D,PN 10} = DN/30 \text{ da Nm} = 300/30 \text{ da Nm} = 10 \text{ da Nm} = 100 \text{ Nm}$$

Losflansche



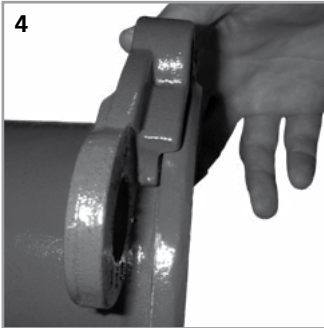
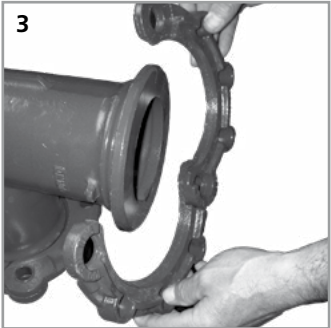
Zwei Möglichkeiten der Transportsicherung:

- mit Kabelbinder (Bild 1)
- mit Gewindehülse (Bild 2)



Transportsicherung

Losflansch so anordnen (Bild 3), dass das Losflansch-Segment in die Haltenut des Formstückes eingreift (Bild 4).



Einlegen der Losflansch-Segmente

Danach die übrigen Segmente um die Haltenut so anordnen, dass die Flanschlöcher deckungsgleich sind (Bild 5) und mit einer Schraube fixiert werden können.



Fixieren der Flanschlöcher

### Erforderliche Werkzeuge

Diese Teile können vom Hersteller oder über den Fachhandel bezogen werden.

### Montage von Anbohrersattelstücke auf PE-U / ZMU Rohre

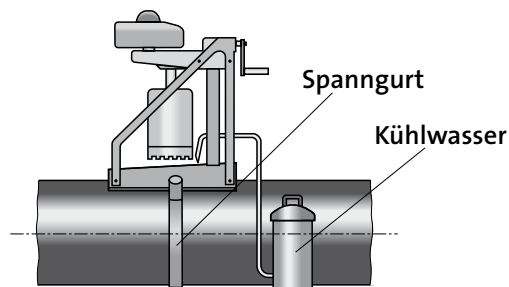
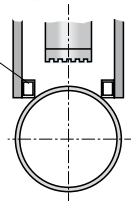
Setzen Sie sich bitte mit unserem Kundendienst in Verbindung

### Folgende Teile werden benötigt:

- Bohrgerät (Schnittgeschwindigkeit ca. 60 m/min)
- Bohrkronen Ø 172 mm für Abgang DN 150
- Bohrkronen Ø 232 mm für Abgang DN 200

- Für ABS aus Kunststoff:** Feile, Pinsel, Schutzlack, Gleitmittel  
**Für ABS:** Bohrschablone, Hammer, Vollhartmetallbohrer Ø 13 mm, Feile, Pinsel, Schutzlack, Gleitmittel  
**Für KSB:** Körner, Hammer, Vollhartmetallbohrer Ø 6 und Ø 13 mm, Feile, Gleitmittel

Rahmenverlängerung für DN 200/250



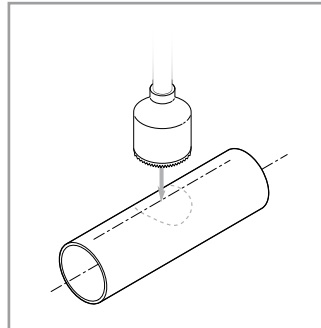
### Anbohrung

- Das Bohrgerät (Gewicht ca. 40 kg) ist mit Spannband oder Vakuum-Saugkissen sorgfältig am Rohr zu befestigen.
- Die Fixierung mit Erdnägeln ist nicht ausreichend und daher nicht zulässig.
- Für Rohre DN 200 und DN 250 wird für das Bohrgerät eine Rahmenverlängerung (Zubehör z.B. von Fa. Gölz, s. Skizze) benötigt, eine Fixierung ist sonst nicht möglich.
- Der Vortrieb muß gefühlvoll, besonders in der Endphase des Bohrvorganges, vorgenommen werden, um die Zementmörtelauskleidung nicht zu beschädigen.
- Die Bohrkronen erst nach Stillstand des Antriebes ziehen.
- Es ist auf den Rundlauf der Bohrkronen zu achten. Eine unsachgemäße Behandlung des Anbohrgerätes kann zu einem Verbiegen der Antriebsspindel führen und somit zu einer unzulässig großen, bzw. ovalen Bohrung.
- Das Kühlen während des Bohrvorganges verlängert die Standzeit der Bohrkronen.

## ABS aus Kunststoff

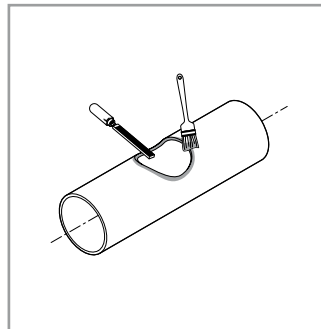
Der Minstdurchmesser der Bohrung beträgt:  
DN 150  $d_{\min} = 171,5 \text{ mm}$

Der Maximaldurchmesser der Bohrung beträgt:  
DN 150  $d_{\max} = 173,5 \text{ mm}$



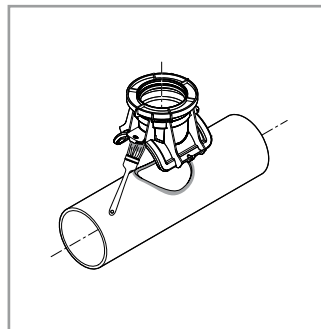
Durchmessertoleranzen  
der Bohrungen

Die Kanten sind mit einer Feile zu brechen (1 mm x 45°).  
Die Schnittfläche der Bohrung muss mit Schutzlack nachge-  
strichen werden.

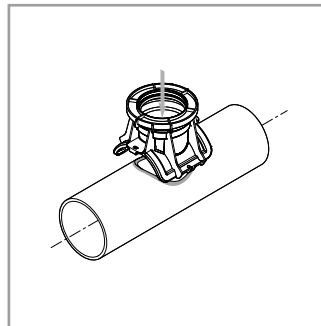


Montage ABS-Kunststoff

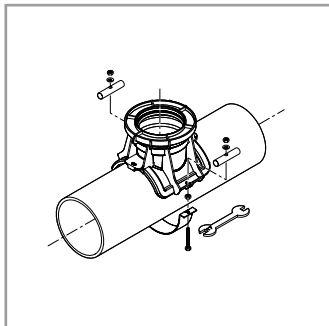
Auf die Dichtungsfläche des Sattelstückes etwas  
Gleitmittel aufbringen.



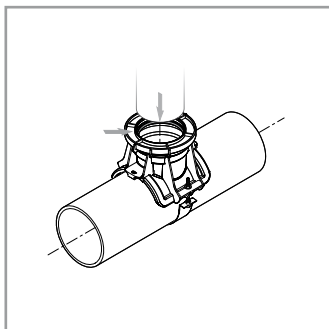
Richten Sie das Sattelstück in Rohrachse aus.



**Montage ABS-Kunststoff**



Den Bügel sorgfältig montieren und die Muttern (SW 17) über den Querbolzen abwechselnd anziehen bis der Kontakt Sattelstück / Rohr hergestellt ist.



Gleitmittel auf eingelegte Dichtung auftragen und die Verbindung herstellen.

Roter Zentrierring:  
Anschluss duktiler Gussrohre

Schwarzer Zentrierring:  
Anschluss PVC / PP / PE / SML

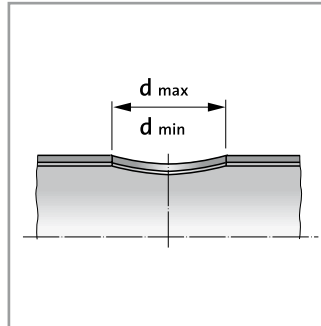
**Optionale Verschraubung**

Sollte eine Montage mit Bügel aufgrund der Baustellensituation nicht realisierbar sein, kann das Sattelstück mittels Schraubenkit montiert werden.  
Setzen Sie sich bitte mit unserem Kundendienst in Verbindung.

ABS

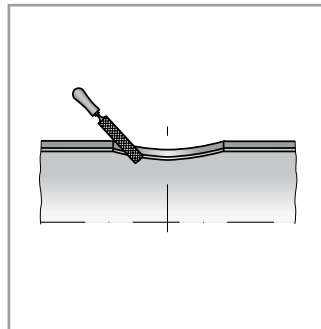
DN 150:  $d_{\min} = 171,5 \text{ mm}$   
 $d_{\max} = 173,5 \text{ mm}$

DN 200:  $d_{\min} = 231,5 \text{ mm}$   
 $d_{\max} = 233,5 \text{ mm}$



Durchmessertoleranzen  
 der Bohrungen

Die Kanten sind mit einer Feile zu brechen (1 mm x 45°)

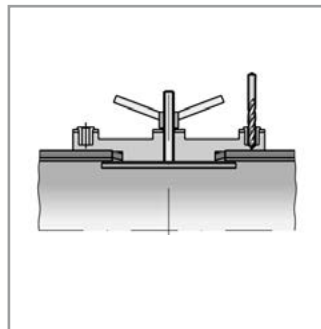


Montage ABS

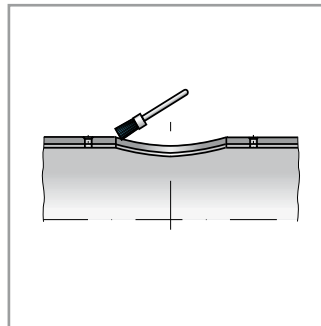
Zum Bohren der Schraubenlöcher muß die Bohrschablone verwendet werden.

Das Anbohrersattelstück darf nicht als Bohrschablone verwendet werden.

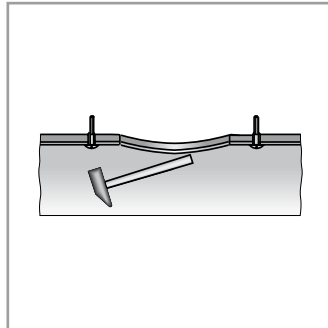
Die Schablone wird mit Hilfe der Spannvorrichtung fixiert und die Löcher von  $\varnothing 13 \text{ mm}$  mit einem Vollhartmetallbohrer durch die Hülsen gebohrt.



Die durch die vorbereitenden Arbeiten angefallenen Metallspäne an der Rohrinneenseite sind zu entfernen und die Schnittflächen und Bohrungen mit Schutzlack zu streichen.

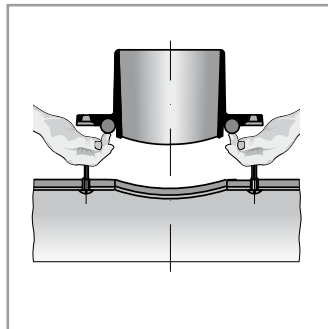


Montage ABS

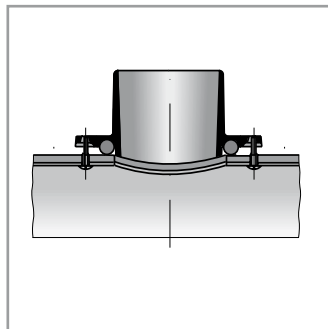


Durch die große Bohrung werden die Schrauben mit Dichthülsen eingeführt.

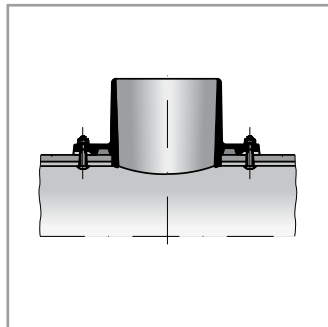
Die Schrauben mit Dichthülsen von der Rohrinneiseite in die Schraubenlöcher stecken und mit dem Hammer vorsichtig einschlagen.



Die Dichtung wird in die Nut des Anbohrersattelstückes eingelegt und gleichzeitig das Sattelstück und die Dichtung festgehalten.



Das Anbohrersattelstück wird gleichzeitig über beide Schrauben gesetzt. Es ist darauf zu achten, dass die Dichtung dabei richtig in der Aufnahmenut des Anbohrersattelstückes sitzt.

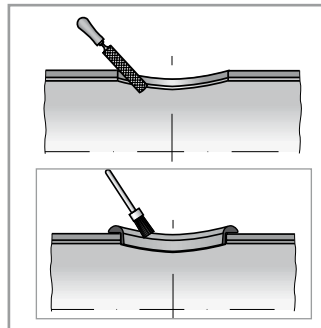


Die Muttern (SW 17) werden abwechselnd aufgeschraubt, bis das Anbohrersattelstück gleichmäßig auf dem Rohr aufsitzt. Danach die Muttern fest anziehen. Bei Bedarf können die Schrauben mit einem Maulschlüssel (SW 7) festgehalten werden. Das Anzugsmoment beträgt 30 Nm.

Montage KSB

Die Kanten sind mit einer Feile zu brechen (1 mm x 45°)

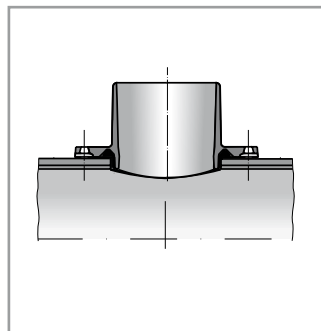
Satteldichtung als Zentrierhilfe in das Bohrloch einsetzen und Gleitmittel auftragen.



Sattelstück auf die Satteldichtung aufsetzen und Löcher auf dem Rohr markieren und ankörnen. Falls erforderlich, Sattelstück mittels Spannband fixieren.

Nach dem Entfernen des Sattelstückes Schraubenlöcher senkrecht zur Rohrachse bohren (Ø 6 mm vorbohren, Ø 13 mm fertigbohren).

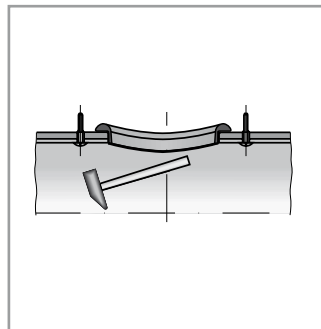
Das Anbohrersattelstück darf nicht als Bohrschablone verwendet werden.



Die durch die vorbereitenden Arbeiten angefallenen Metallspäne an der Rohrinneiseite sind zu entfernen.

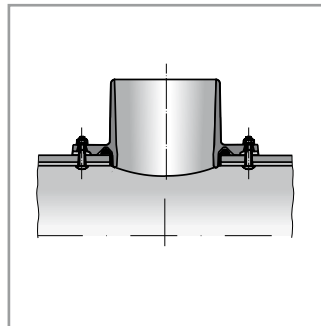
Durch die große Bohrung werden die Schrauben mit Dichthülsen eingeführt.

Die Schrauben mit Dichthülsen von der Rohrinneiseite in die Schraubenlöcher stecken und mit dem Hammer vorsichtig einschlagen.



Sattelstück einseitig in die Satteldichtung drücken, so dass eine Scheibe mit Mutter auf die Schraube aufgesetzt werden kann. Mutter zunächst nur zwei Umdrehungen aufdrehen.

Mit einem geeigneten Werkzeug (z. B. Kantholz) das Sattelstück soweit in die Dichtung pressen (hebeln), bis auch die zweite Mutter montierbar ist. Muttern gleichmäßig anziehen (SW 17).

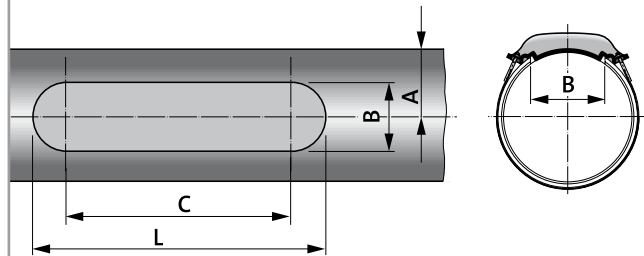


**DN 150 - DN 800**

Rohrreinigungsdeckel aus duktilem Gusseisen für den druckdichten Verschluss von Inspektions- oder Reinigungsöffnungen in Kanalrohren aus duktilem Gusseisen.

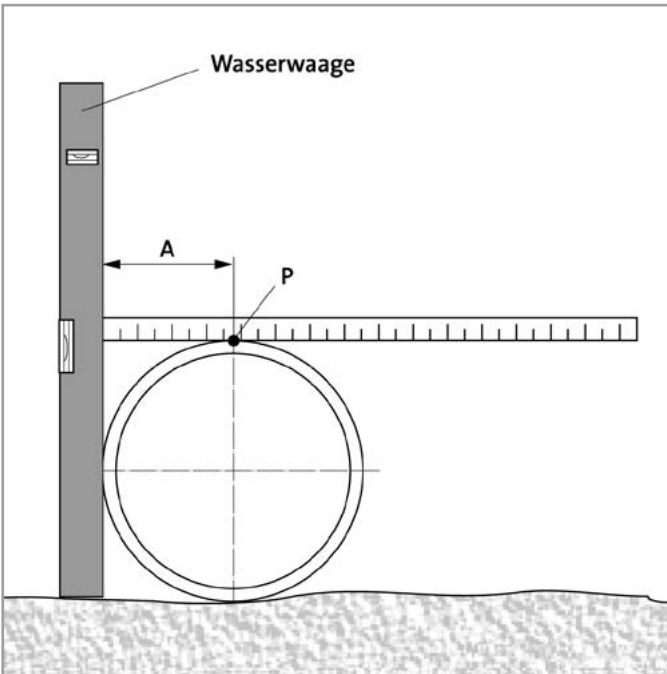
**Anzeichnen der Reinigungsöffnung**

Beim Anzeichnen und Herstellen der Reinigungsöffnung ist darauf zu achten, dass die Längsachse von Rohr und Langloch parallel zueinander liegen.



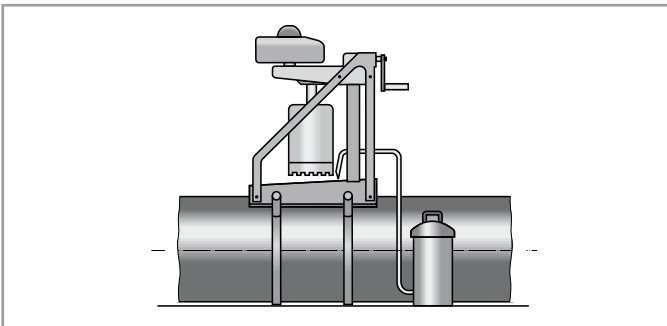
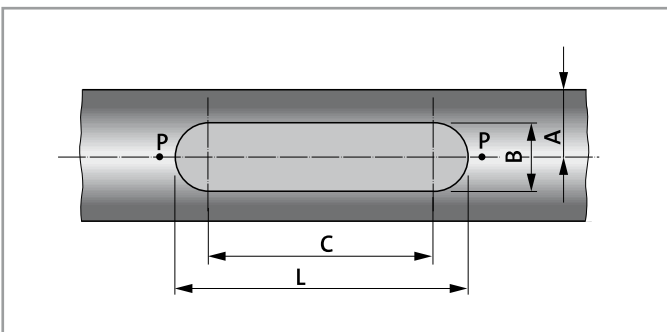
**Abmessungen der Reinigungsöffnung**

DN	Maße [mm]			
	A	B	C	L ± 1
150	85	107 ± 1	252	359
200	111	142 + 1	252	394
250	137	172 + 1	252	622
300	163	212 + 2	450	662
350	189	212 + 2	450	662
400	214	212 + 2	450	662
500	266	212 + 2	450	662
600	317	290 + 2	350	640
700	369	290 + 2	350	640
800	421	290 + 2	350	640



Eine Wasserwaage senkrecht neben das Rohr stellen. Mit einem Messwerkzeug (z.B. Zollstock) das Maß A von Wasserwaage bis Rohrscheitel im Punkt P markieren. Den gleichen Vorgang am zweiten Punkt P wiederholen; die beiden Punkte miteinander verbinden. Auf der gezeichneten Achse die Endpunkte des Langloches im Abstand L markieren.

Anzeichnungsbeispiel



Anbohrgerät mit Wasserwaage vertikal ausrichten.

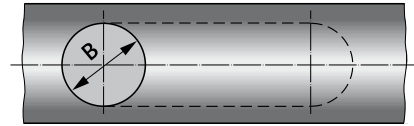
Herstellen der Reinigungsöffnung

### Herstellen der Reinigungsöffnung

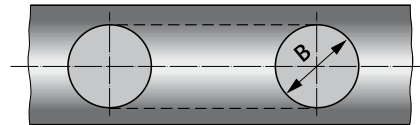
Duktiles Kanalrohr mit Motorbohrgerät und Bohrkronen  $B = 107, 142, 172, 212$  bzw.  $290$  mm Durchmesser an 2 Stellen (1 und 2) anbohren.

Reststück (3) mit Winkelschleifmaschine und Trennscheibe für Stein, z.B. Typ C24R-BF heraus schneiden. Schnittführung für das Austrennen des Wandreststückes (3).

(1)



(2)



(3)



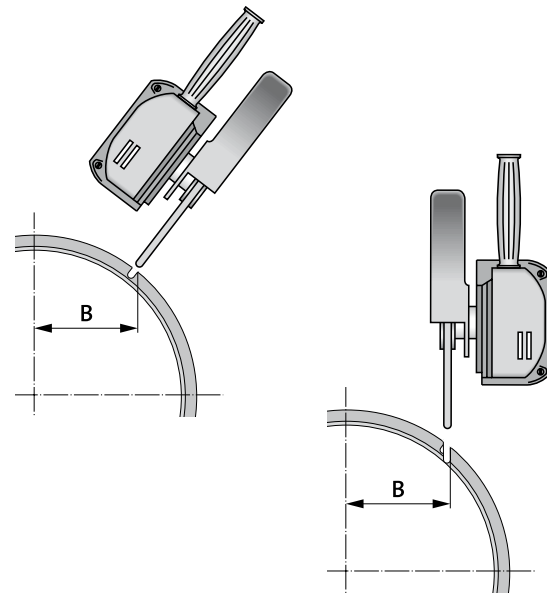
### Schnittführung für das Austrennen des Wandreststückes

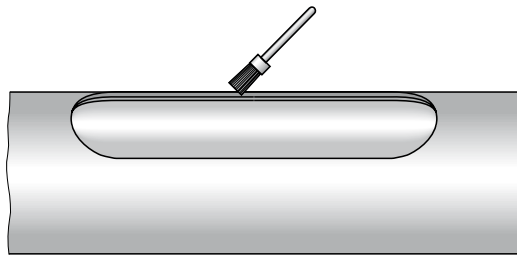
#### Vorschnitt:

Zunächst rechtwinklig zur Rohroberfläche ansetzen, damit die Trennscheibe nicht abrutscht.

#### Fertschnitt:

In der vorgeschrittenen Rille mit senkrecht gehaltener Trennscheibe ganz durchtrennen, gegebenenfalls Unebenheiten glätten.



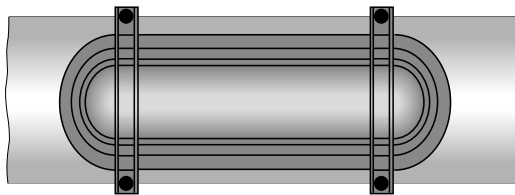


### Montage des Rohrreinigungsdeckels

Schnittkanten der Reinigungsöffnung entgraten, Schnittflächen mit Schutzlack streichen.

Der Rohrreinigungsdeckel wird mit einer werkseitig an der Unterseite befestigten Rundschnurdichtung aus NBR angeliefert. Deckel mit Vertiefung in die Reinigungsöffnung setzen.

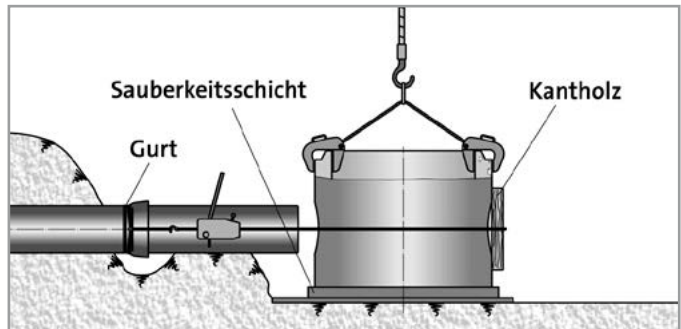
Mit den mitgelieferten Spannbügeln Rohrreinigungsdeckel auf dem Kanalrohr festspannen. Gewindeenden mit Abdeckkappen schützen.



### Einbau von Schachtunterteilen

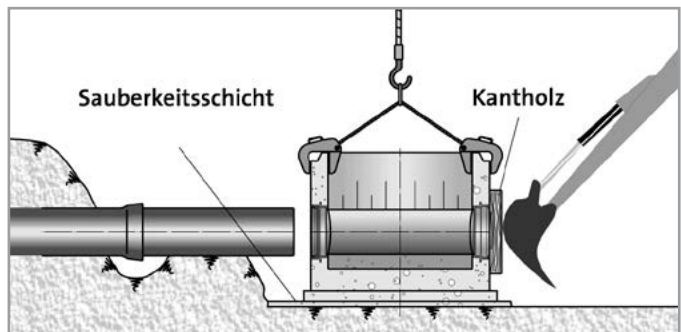
#### Einbau mit Hubzug

Für das Aufziehen des Schachtunterteils auf das liegende Rohrende sollte der Schacht an einem Kran angehängt sein. Die Einstecktiefe der zuletzt montierten Rohre ist anschließend zu überprüfen.



#### Einbau mit Bagger

Das Aufschieben eines Schachtunterteils auf das liegende Rohr muß langsam erfolgen, damit die Dichtung sich verformen kann.

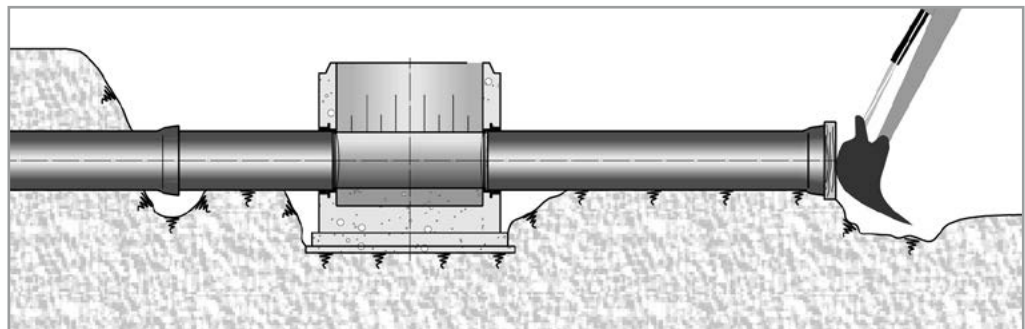


Die hohen Festigkeitseigenschaften des duktilen Gussrohres mit seiner besonders hohen Scherbruchsicherheit erlauben den Anschluss auch von 6 - 8 m langen Rohren.

Falls erforderlich, kann an einem Schacht ein auf Passlänge geschnittenes Rohr eingebaut werden.

#### Achtung:

Beim Einbau mit Bagger kann es durch unkontrolliertes Einschieben zu Beschädigungen am Schacht kommen.



**Einbau von duktilen Gussrohren bei verbautem Rohrgraben**

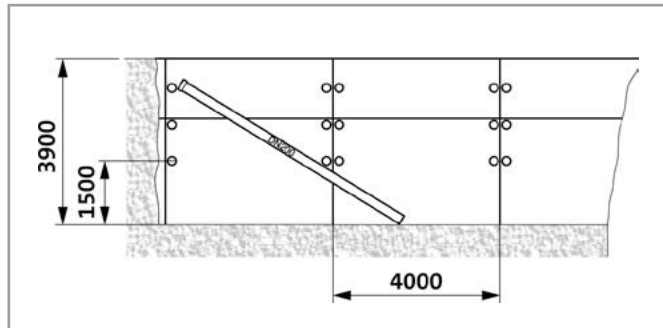
Der Einbau von Abwasserrohren erfolgt mitunter in Tiefenlagen, in denen eine Abstützung der Grabenwand erforderlich ist. Drei verschiedene Methoden des Einbaus sind praktikabel:

- Horizontales Absenken der Rohre zwischen den Aussteifungen (Abstand der Aussteifungen größer als 6 m).
- Schräges Einfädeln der Rohre innerhalb eines oder zweier Verbaufelder.
- Einpendeln der Rohre bei Verbau mit mehreren Steifenlagen

Nachfolgend werden sechs verschiedene Einbauverfahren vorgestellt. Die genauen Einbauverhältnisse sind vor dem konkreten Einsatz zu überprüfen. Hierdurch lassen sich die entsprechenden Anschlagmittel, Hebezeuge etc. bestimmen und Fehlplanungen und in der Folge Bauablaufverzögerungen vermeiden.

**Rohreinbau**

### Einfädeln innerhalb eines Verbaufeldes



Das Bild zeigt schematisch den Einfädelvorgang eines duktilen Gussrohres innerhalb eines Verbaufeldes. Das Rohr kann hierbei mit zwei Schlingen (eine etwa in Rohrmitte, eine im Muffenbereich) gehalten und unterhalb der untersten Steifenlage in den Graben eingefädelt werden.

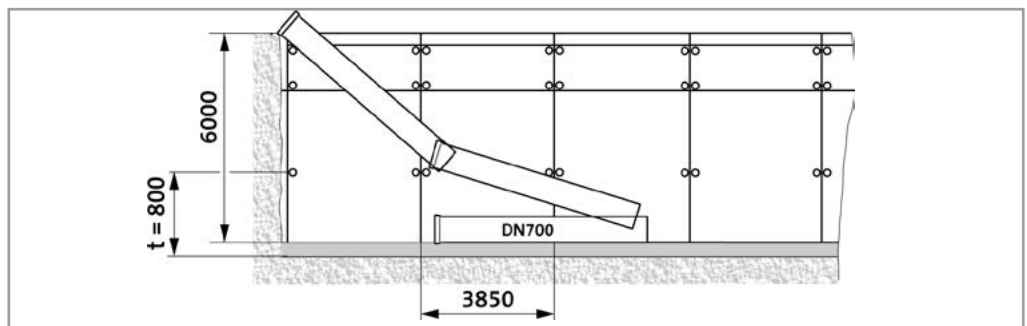
### Einfädeln innerhalb zweier Verbaufelder

Bei tiefliegender unterer Steifenlage muss das Gussrohr über zwei Verbaufelder eingefädelt werden. Hierbei ist es erforderlich, die Anschlagmittel während des Einfädelvorganges an- und abzuschlagen. Ein sicheres Halten des Rohres ist hierbei immer zu gewährleisten.

Um das Einfädeln innerhalb zweier Felder zu vermeiden, sollte möglichst auf eine tiefliegende Steifenlage verzichtet werden und beispielsweise eine größere Einbindetiefe ( $t$ ) des Verbaus ausgeführt werden.

Eine andere Möglichkeit, das Einfädeln innerhalb zweier Felder zu vermeiden, ist die Vertiefung der Grabensohle. Hierbei ist die Einhaltung des Verbaus zu beachten.

Diese Alternativen müssen nicht in jedem Verbaufeld, sondern können in hierfür günstigen Bereichen ausgeführt werden. Die Rohre können dann an dieser Stelle eingefädelt werden und innerhalb des verbauten Grabens horizontal transportiert werden.

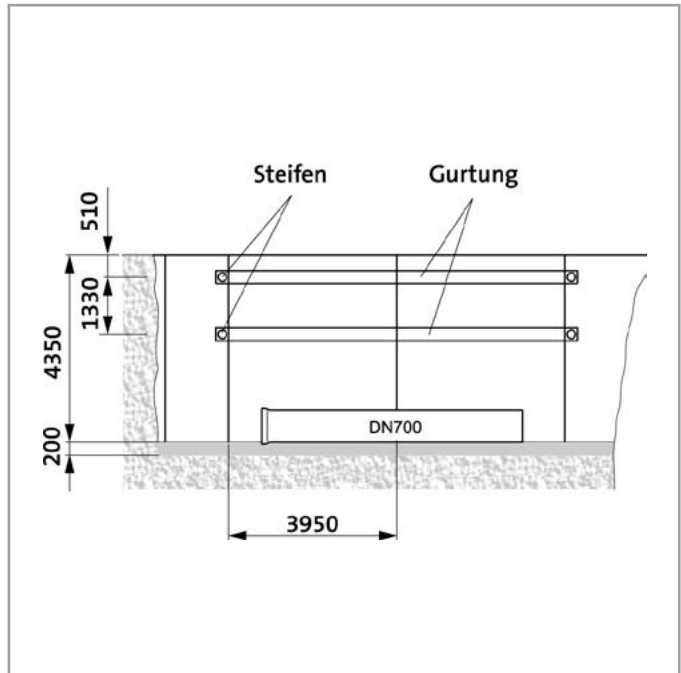




### Einbaufenster

Wird der Graben auf großer Länge (z.B. haltungsweise) verbaut, bietet sich die gezeigte Variante des „Einbaufensters“ an. An einer günstigen Stelle wird eine entsprechend ausgelegte Gurtung über zwei Verbaufelder eingebaut.

Hierdurch ergibt sich ein strebenfreies Einbaufenster von annähernd zweifacher Verbaufeldlänge. An dieser Stelle können die duktilen Gussrohre horizontal abgesenkt und auf der Grabensohle abgelegt werden. Der Transport vom Einbaufenster zur Verlegestelle erfolgt auf der Rohrgrabensohle.



### Einbringen der Rohre vor dem Einstellen des Verbaus

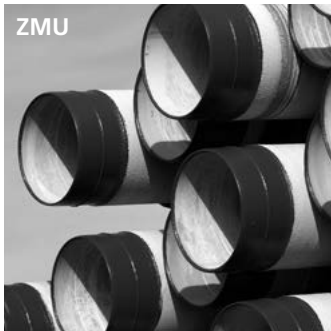
Bei standfesten Böden, die den Aushub des Grabens auf Endtiefe zulassen, können die Rohre vordem Einstellen des Verbaus auf der Rohrsohle abgelegt werden. Der unverbaute Graben darf auf keinen Fall betreten werden, so daß das Abschlagen des Anschlagmittels beispielsweise von oberhalb des Grabens oder nachher im Schutze des eingestellten Verbaus zu erfolgen hat. Zur exakten Herrichtung des Rohraufagers muss möglicherweise das Rohr horizontal auf der Grabensohle in einen anderen Verbaubereich transportiert und zwischengelagert werden.

Es ist sicherzustellen, dass durch jeden freistehenden unverbauten Graben keine Personen und umliegende Bebauung gefährdet werden.

### Zusammenfassung

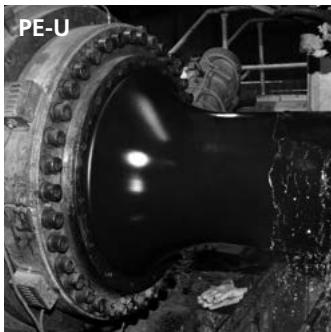
Zusammenfassend ist festzustellen, dass es verschiedene Alternativen zum rationellen Einbau gibt. Die Auswahl des jeweils optimalen Einbauverfahrens ist jedoch nur im Zusammenhang mit der konkreten Baustelle und den entsprechenden Randbedingungen möglich. Weitergehende Auskünfte erteilt unsere technische Kundenberatung.

Einbau von Rohren mit Sonderumhüllungen



Die Einbauhinweise für den Einbau von Rohren mit Zementmörtel-Umhüllung sind der Einbauanleitung Wasser zu entnehmen.

**ZMU-Umhüllung nach DIN EN 15542**



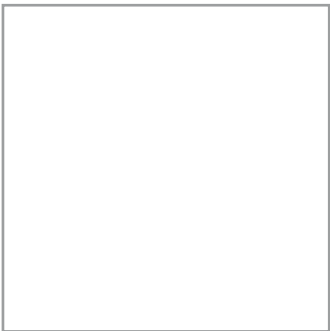
Die Einbauhinweise für den Einbau von Rohren mit Polyethylen-Umhüllung sind der Einbauanleitung Wasser zu entnehmen.

**PE-Umhüllung nach DIN EN 14628-1**

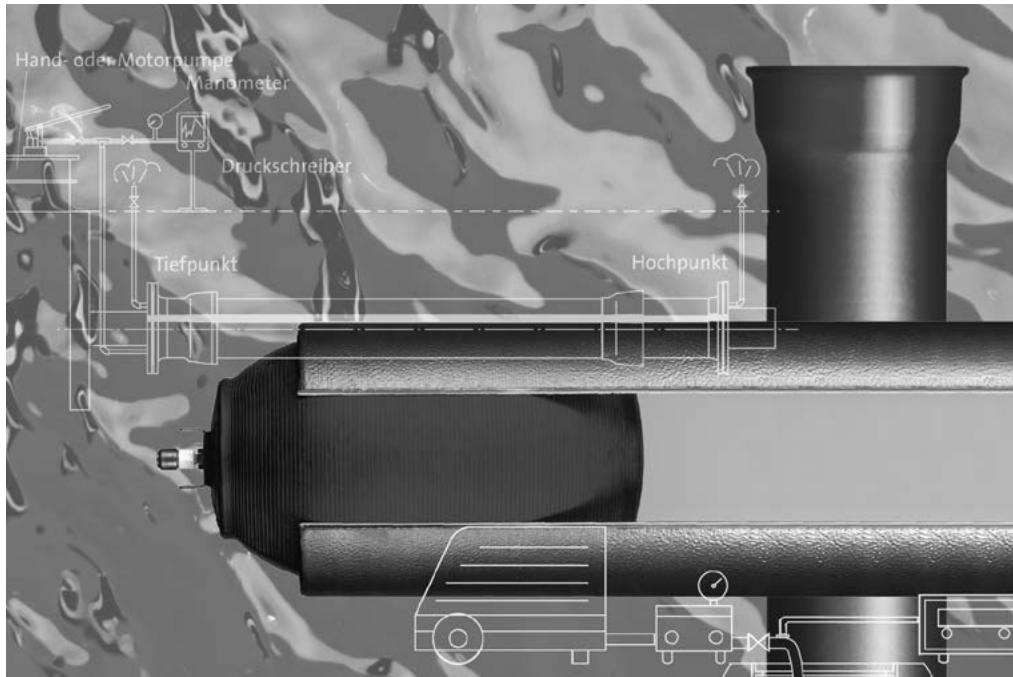


Die Einbauhinweise für den Einbau von Rohren mit Polyurethan-Umhüllung sind der Einbauanleitung Wasser zu entnehmen, jedoch mit einer Ausnahme:  
  
Werden PUX-Abwasserrohre geschnitten, ist ein Abschälen der Polyurethan-Beschichtung am neuen Einsteckende **nicht** erforderlich, wenn das Einsteckende einschließlich Beschichtung im Rahmen der Außendurchmessertoleranz liegt (siehe Tabelle Seite 11.10).

**PUX-Umhüllung nach DIN EN 15189**







## Inhalt

### Dichtheitsprüfung

	Seite
Allgemeines	12.2
Dichtheitsprüfung von Freispiegelleitungen und -kanälen	12.2
Prüfung mit Luftüberdruck	12.3
Prüfung mit Luftunterdruck	12.4
Prüfung mit Wasser	12.5
Druckprüfung von Abwasserdruckleitungen	12.7

# Dichtheitsprüfung

## Freispiegelleitungen und -kanäle

### Allgemeines

Abwasserkanäle und -leitungen sowie Schächte sind entweder mit Luft oder Wasser auf Dichtheit zu prüfen. Die getrennte Prüfung von Rohren und Schächten, z.B. Rohre mit Luft und Schächte mit Wasser, ist erlaubt. Im Falle des Nichtbestehens einer Prüfung mit Luft ist der Übergang zur Prüfung mit Wasser zulässig, und das Ergebnis der Prüfung mit Wasser ist dann allein entscheidend. Die Prüfung erfolgt nach DIN EN 1610, für Druckrohrleitungen nach DIN EN 805 bzw. DVGW Arbeitsblatt W400-2. Ergänzt werden diese Anforderungen im Bereich der Schächte, Anschlusskanäle und Grundstücksentwässerung durch das DWA-Arbeitsblatt A 139 sowie im Bereich der Wassergewinnungsgebieten durch das DWA-Arbeitsblatt A 142. Zusätzlich sind die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen der Berufsgenossenschaften und der Bundesarbeitsgemeinschaft der Gemeindlichen Unfallversicherer zu beachten.

Das DWA-Arbeitsblatt A 139 enthält gegenüber der DIN EN 1610 neue abgesicherte Erkenntnisse zur Herstellung einer Gleichwertigkeit zwischen den Dichtheitsaus-sagen von Wasser- und Luftprüfung.

Die in DIN EN 1610 enthaltenen Prüfverfahren LA und LB mit 1 und 5 kPa Prüfdruck wurden ersatzlos gestrichen. Die Prüfdrücke aus den Verfahren LC und LD mit 10 und 20 kPa wurden in den Verfahren LE und LF beibehalten, jedoch wurden die Prüfzeiten korrigiert. Die in DWA-A 139 genannten Prüfvorgaben werden daher (abweichend von den in DIN EN 1610 angegebenen Prüfkriterien) zur Anwendung empfohlen.

Die Einsatzgrenzen der Prüfverfahren wurden in Abhängigkeit des Grundwasserstands entsprechend Tabelle 1 festgelegt.

**Tabelle 1 :**  
Einsatzgrenzen der  
Dichtheitsprüfverfahren in  
Abhängigkeit des  
Grundwasserstandes

Grundwasserstand	Wasser	LE	LE <sub>U</sub>	LF	LF <sub>U</sub>	Infiltration	Bemerkung
unterhalb der Rohrsohle	X	X	X	X	X	-	-
bis 1 m über der Rohrsohle	X	X	-	-	-	-	Druckluft 1 kPa je 10 cm erhöhen
oberhalb 1 m über der Rohrsohle	X	-	-	-	-	-	am tiefsten Punkt des Prüfobjektes max. 50 kPa; am höchsten Punkt des Prüfobjektes mind. 10 kPa.
ab 1 m über dem Rohrscheitel	X	-	-	-	-	X	Es müssen fallbezogene Prüfvorgaben definiert werden.

X = Einsatz möglich      - = Einsatz nicht möglich

### Dichtheitsprüfung von Freispiegelleitungen und -kanälen

#### Prüfung mit Luft

Die Prüfung von Schächten mit Luft ist in der Praxis schwierig durchzuführen. Daher empfiehlt die DIN EN 1610: "Bis ausreichende Erfahrungen zur Prüfung von Schächten und Inspektionsöffnungen mit Luft vorliegen, wird vorgeschlagen, Prüfzeiten zu verwenden, die halb so lange sind, wie die für die Rohrleitung gleicher Durchmesser". Die in den nachfolgenden Tabellen angegebenen Prüfkriterien gelten für Abwasserleitungen und -kanäle **ohne** Schächte bzw. Revisionsöffnungen.

Sämtliche Öffnungen des zu prüfenden Leitungsabschnittes sind mit geeigneten luftdichten Verschlüssen zu versehen. Diese sind gegenüber dem Prüfdruck zu sichern. Besondere Vorsicht ist aus Sicherheitsgründen während der Prüfung großer Nennweiten (bzw. Prüfvolumen) erforderlich. In dem zu prüfenden Leitungsabschnitt ist in Abhängigkeit des gewählten Prüfverfahrens (Tabelle 2 bis 5) ein Anfangsdruck von  $p_0+10\%$  zu erzeugen. Während der 5 minütigen

Beruhigungszeit ist der Anfangsdruck gegebenenfalls durch Nachpumpen (bzw. Saugen bei der Unterdruckprüfung) konstant zu halten. Danach wird der Prüfdruck  $p_0$  eingestellt und mit der Prüfung begonnen. Am Ende der Prüfzeit wird die Druckdifferenz in der Prüfstrecke gemessen, die zwischen Beginn und Ende der Prüfzeit liegt. Gleichzeitig misst man mit einem Feinmeßbarometer Druckveränderungen der Atmosphäre, die ggf. am Ende der Prüfzeit ins Prüfergebnis einzurechnen sind.

Bei anstehendem Grundwasser ist der höchste Grundwasserstand in der Prüfstrecke zu berücksichtigen. Der Prüfdruck ist pro 10 cm Grundwasser über der Rohrsohle um 1 kPa zu erhöhen. Aus sicherheitstechnischen Gründen bleibt der Prüfdruck in jedem Fall auf 20 kPa beschränkt.

Die Auswahl des Prüfverfahrens LE oder LF sollte durch den Auftraggeber erfolgen.

**Luftüberdruckprüfung/  
Luftunterdruckprüfung  
DWA-A 139**

Prüfverfahren DWA-A 139		p0	max Δp	Prüfzeit in Minuten											
				Rohrdurchmesser DN											
		in kPa	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	
Luftüberdruck	LE	10	1,5	1,5	2,5	3,0	4,0	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0	13,5	15,0
	LF	20	1,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0

**Tabelle 2 :  
Luftüberdruckprüfung  
außerhalb  
Wasserschutzzonen  
nach DWA-Arbeitsblatt  
A 139**

Das Prüfergebnis ist entsprechend dem gewählten Prüfverfahren mit dem zulässigen Druckabfall zu vergleichen. Die Dichtheitsanforderungen an den zu prüfenden Leitungsabschnitt gelten als erfüllt, wenn der gemessene ggf. korrigierte Druckabfall kleiner oder gleich dem zulässigen Druckabfall  $\Delta p$  ist.

Das Prüfergebnis ist zu dokumentieren.

Werkstoff	Prüfverfahren	p0	Δp	Prüfzeit t [min]						
		mbar (kPa)		DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1000
duktile Gussrohre	LC	100 / (10)	15 / (1,5)	3,5	7	10	14	21	28	35
	LD	200 / (20)	15 / (1,5)	2,5	5	7	10	14	19	24

**Tabelle 3 :  
Luftüberdruckprüfung  
in Wasserschutzzonen  
nach DWA-Arbeitsblatt  
A 142**

# Dichtheitsprüfung

## Freispigelleitungen und -kanäle

### Luftunterdruckprüfung

**Tabelle 4 :**  
Luftunterdruckprüfung  
*außerhalb*  
Wasserschutzzonen nach  
DWA-Arbeitsblatt  
A 139

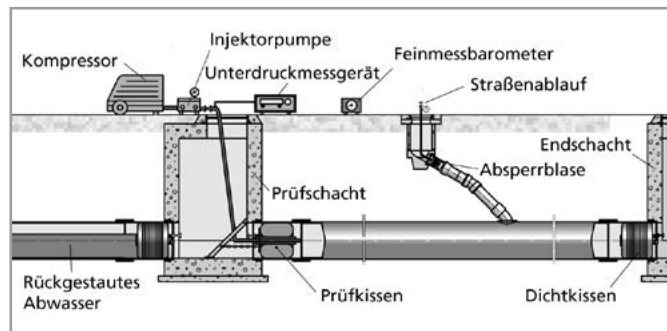
Prüfverfahren DWA-A 139		p0	max Δp	Prüfzeit in Minuten											
				Rohrdurchmesser DN											
				100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Luftunterdruck	LE <sub>U</sub>	-10	1,1	1,5	2,5	3,0	4,0	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0	13,5	15,0
	LF <sub>U</sub>	-20	1,1	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0

1 kPa = 10 mbar und entspricht 0,1 m WS      p0 ist bezogen auf Atmosphärendruck

**Tabelle 5 :**  
Luftunterdruckprüfung  
*in* Wasserschutzzonen  
nach DWA-Arbeitsblatt  
A 142

Werkstoff	Prüfverfahren	p0	Δp	Prüfzeit t [min]							
		mbar (kPa)		DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1000	
duktiler Gussrohre	LC	-100 / (-10)		11 / (1,1)	3,5	7	10	14	21	28	35
	LD	-200 / (-20)		11 / (1,1)	2,5	5	7	10	14	19	24

### Anordnung einer Dichtheitsprüfung nach dem Unterdruck- Prüfverfahren



Sämtliche Öffnungen des zu prüfenden Leitungsabschnittes sind wasserdicht und drucksicher abzuschließen. Eine Sicherung der Absperrlemente ist vorzusehen. Die Leitung ist vom Tiefpunkt aus langsam zu füllen, so dass die eingeschlossene Luft an dem am Hochpunkt der Leitung installierten Absperrlement entweichen kann.

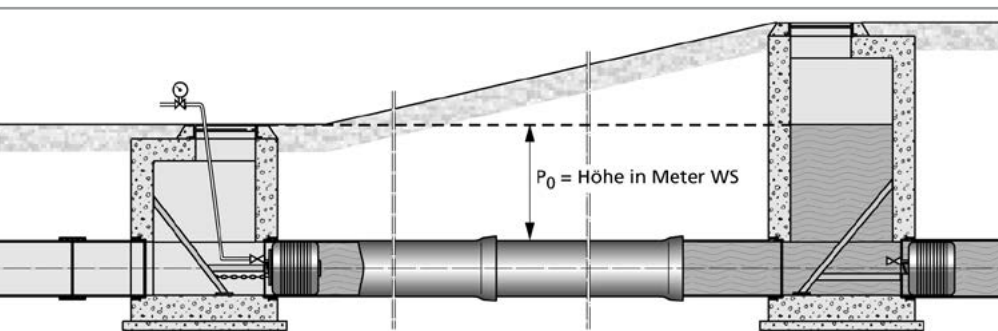
Mit dem Beginn des Füllvorganges sind für die Dauer der gesamten Prüfung Arbeiten an der Leitung oder in den Prüfschächten unzulässig.

### Prüfung mit Wasser

Der Prüfdruck  $p_0$  entspricht dem hydrostatischen Druck, der sich aus dem Füllen der Leitung einschließlich des stromaufwärts oder stromabwärts gelegenen Schachtes bis Geländeoberkante ergeben würde.

Der Prüfdruck darf gemessen vom Rohrscheitel 50kPa (5mWS) nicht über-, bzw. 10kPa (1mWS) nicht unterschreiten.

### Prüfdruck



### Anordnung einer Dichtheitsprüfung mit Wasserüberdruck

- 0,15 l/m<sup>2</sup> in 30 min für Rohrleitungen
  - 0,20 l/m<sup>2</sup> in 30 min für Rohrleitungen einschließlich Schächte
  - 0,40 l/m<sup>2</sup> in 30 min für Schächte und Inspektionsöffnungen.
- Zulässige Wasserzugabemenge in l / 30 min für 100 Meter Rohrleitung ( 0,15 l/m<sup>2</sup>)

### Zulässige Wasserzugabemengen

#### Prüfzeit

Die Prüfzeit beträgt 30 min für Kanäle außerhalb von Wasserschutzzonen und 45 min für Kanäle in Wasserschutzzonen II.

DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1000
4,7 l	9,6 l	14,4 l	19,1 l	28,6 l	38,1 l	47,7 l

# Dichtheitsprüfung

## Freispiegelleitungen und -kanäle

### Prüfung einzelner Verbindungen

Falls nicht anders vorgegeben, kann die Prüfung einzelner Verbindungen anstelle der gesamten Rohrleitung, üblicherweise für  $> DN 1000$ , statthaft sein. In Wasserschutzzonen ist die Prüfung einzelner Verbindungen nicht zulässig.

Die Prüfanforderungen entsprechend DIN EN 1610 bzw. DWA-Arbeitsblatt A 139 für die Prüfung der Verbindung mit dem Prüfmedium Wasser sind:

- als Oberfläche für die Rohrverbindung ist die eines 1m langen Rohrabschnittes zu wählen
- Prüfdruck = 50 kPa
- Prüfzeit = 30 Minuten
- max. zulässige Wasserzugabe während der Prüfzeit =  $0,15/m^2$  benetzte Oberfläche, bei Rohren mit Zementmörtelauskleidung

Nach Absprache zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer kann die Prüfzeit auf 10 Minuten reduziert werden. Die zulässige Wasserzugabe beträgt in diesem Fall  $0,05 l/m^2$ . Dabei die Angaben von Bild Nummern prüfen.

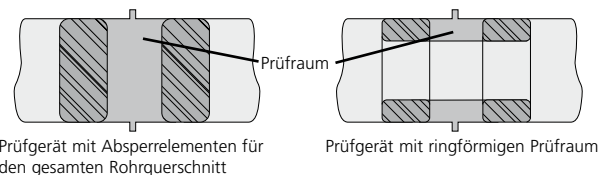
### Prüfung einzelner Verbindungen mit Luft

Die Prüfzeit für die Prüfungen von Rohrverbindungen ist von der Art des Verbindungsprüfgerätes abhängig. Während für Prüfgeräte mit Absperrelementen für den gesamten Rohrquerschnitt die Prüfzeiten nach Tabelle 5 bestimmt werden, sind Prüfzeiten für Prüfgeräte mit ringförmigen Prüfraum mit folgender Gleichung zu berechnen.

$$\begin{array}{ll} \text{Modifiziertes Verfahren LF und LF}_{\cup} & t = 38 \times V/A \text{ [min]} \\ \text{Modifiziertes Verfahren LE und LE}_{\cup} & t = 56 \times V/A \text{ [min]} \end{array}$$

V [m<sup>3</sup>]: ringförmiges Prüfraumvolumen  
A [m<sup>2</sup>]: Wandfläche des Prüfraumes

Die Prüfgeräteprogrammierungen müssen vorgenannte Werte nachvollziehbar abbilden. Zur Ermittlung der erforderlichen Prüfzeiten müssen das Prüfvolumen des eingesetzten Verbindungsprüfgerätes und das Volumen der zuführenden, falls diese während der Prüfung eine Verbindung zum Prüfraum aufweisen, sowie das Volumen der Rohrverbindung ermittelt werden. Weiterhin muss die Fläche der Rohrwandung zwischen den Absperrelementen bekannt sein.



Die Prüfung von Abwasserdruckleitungen erfolgt nach DIN EN 805 bzw. dem DVGW Arbeitsblatt W 400-2. Soweit keine Nenndruckstufe für die Prüfung in der Projektplanung genannt ist, gilt als Prüfdruck der 1,5 fache Betriebsdruck der Leitung.

Neben der Dichtheit soll durch die Druckprüfung die ordnungsgemäße Ausführung der Rohre, Formstücke, Verbindungen und weitere Rohrleitungsteile sowie Widerlager oder Längskraftschlüssigkeit der Verbindungen sichergestellt werden.

**Druckprüfung von  
Abwasserdruckleitungen**






## Inhalt

### Transport und Lagerung

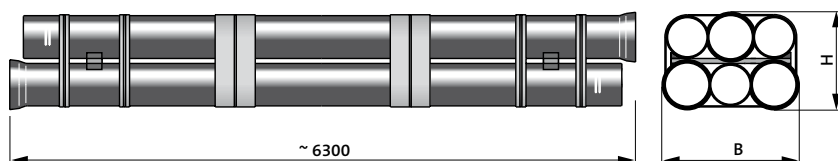
	Seite
Bündelung der Rohre	13.2
Transport gebündelter und loser Rohre	13.3
Lagerung der Rohrstapel auf der Baustelle	13.4
Lagerung der Formstücke und Dichtungen	13.6
Lagerung der Rohre auf der Baustelle	13.7

### Bündelung der Rohre

### Bündelung der Rohre

Für den Transport werden die Rohre bis DN 350 werkseitig zu Bündeln zusammengefasst. Diese Bündelung erleichtert und beschleunigt das Handling beim Verladen und auf der Baustelle.

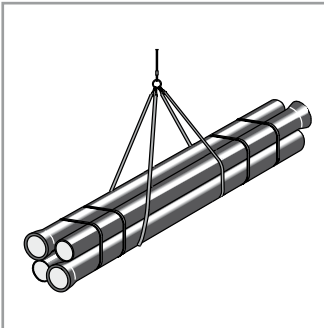
Ab DN 400 werden die Rohre lose ausgeliefert.



Bündelung INTEGRAL								
DN	80	100	125	150	200	250	300	350
Stück / Bündel	15	15	12	9	6	4	4	4
Lage x Stück	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]	430	510	565	650	550	660	770	880
Breite [mm]	570	670	645	570	740	630	740	850
Bündelgewicht INTEGRAL [kg]	-	-	-	1259	1098	960	1210	1568
Bündelgewicht INTEGRAL UNIVERSAL [kg]	-	-	-	1564	1437	1249	1610	1997
Bündelgewicht INTEGRAL DUCTAN [kg]	981	1188	1174	-	-	-	-	-

Bündelung INTEGRAL ZMU					
DN	150	200	250	300	350
Stück / Bündel	8	6	4	4	4
Lage x Stück	2 x 4	2 x 3	2 x 2	2 x 2	2 x 2
Gesamtlänge [m]	48	36	24	24	24
Höhe [mm]	470	570	690	790	900
Breite [mm]	800	775	640	750	870
Bündelgewicht INTEGRAL ZMU [kg]	1536	1603	1369	1741	2146
Bündelgewicht INTEGRAL UNIVERSAL ZMU [kg]	1611	1657	1431	1826	2246

Bündelung INTEGRAL PE-U					
DN	150	200	250	300	350
Stück / Bündel	9	6	4	4	4
Lage x Stück	3 x 3	3 x 2	2 x 2	2 x 2	2 x 2
Gesamtlänge [m]	54	36	24	24	24
Höhe [mm]	650	550	660	770	880
Breite [mm]	570	740	630	740	850
Bündelgewicht INTEGRAL PE-U [kg]	1269	1163	1013	1272	1656
Bündelgewicht INTEGRAL UNIVERSAL PE-U [kg]	1582	1454	1291	1632	2042



**Transport**

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.

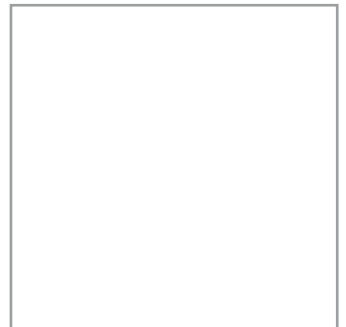
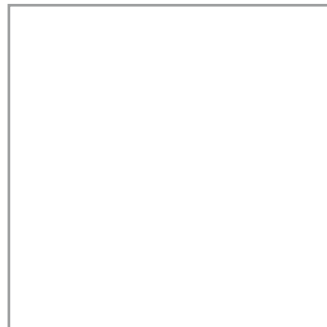
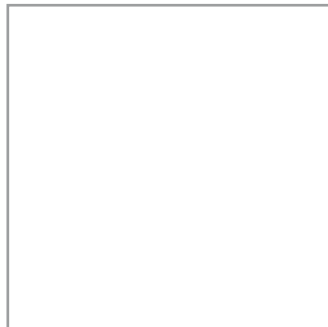
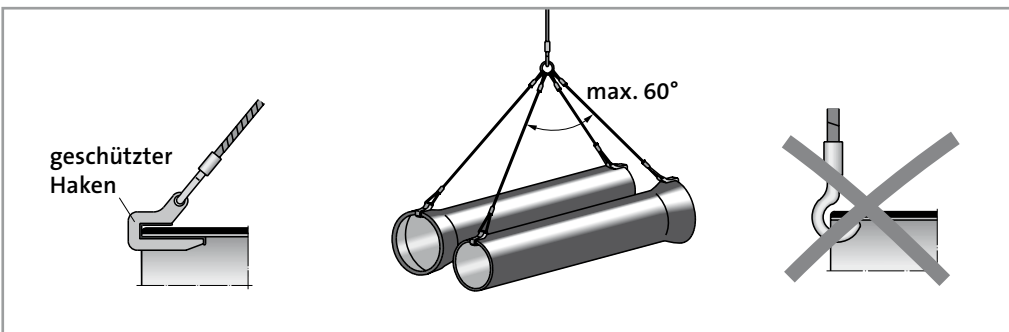
Auf keinen Fall dürfen beim Umsetzen bzw. Verladen von Rohrbündeln die Haken in die Stahl-Spannbänder bzw. Muffen oder Spitzenden eingehängt werden!

**Transport gebündelter Rohre**

Sofern in lose Rohre an Muffen- und Spitzendseite Haken eingehängt werden, sollten diese zur Vermeidung von Beschädigungen an der Zementmörtelaukleidung breit und möglichst abgepolstert sein. Besonders bei größeren Rohren sollte ein der Rohrrinnenform angepasster Schuh unter den Kranhaken gesetzt werden.

Beschädigungen an der Auskleidung oder am Rohr-Außenschutz müssen ausgebessert werden!

**Transport loser Rohre**



## Transport und Lagerung

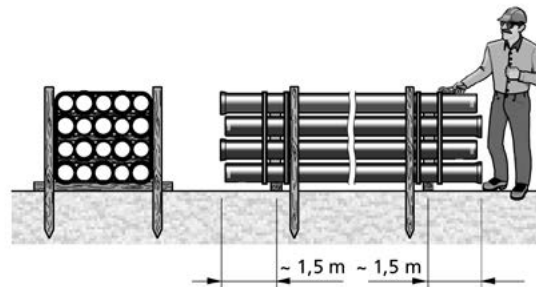
### Lagerung der Rohrstapel auf der Baustelle

#### Lagerung der Rohrstapel auf der Baustelle

Folgende Sicherheitsmaßnahmen sind zu beachten:

- Die Bodenfläche für das Rohrlager muss eben sein.
- Die Rohre sind auf Unterleghölzer abzulegen.
- Bei mehrschichtiger Lagerung sind Holzzwischenlagen erforderlich.
- Vor dem Lösen der Spannbänder sind die Rohrbündel wegen der möglichen Unfallgefahr gegen Auseinanderrollen zu sichern.

#### Spannbänder nur mit Bleischere öffnen

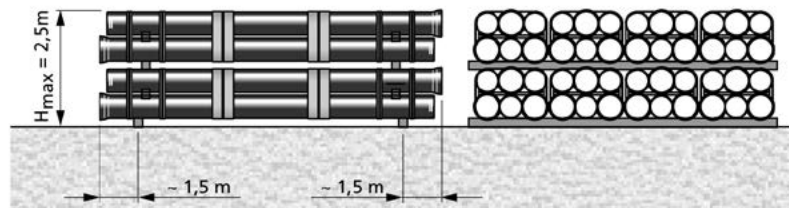


#### Achtung:

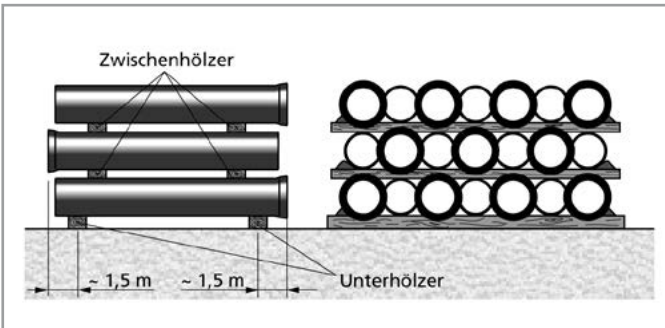
Das Auftrennen der Stahl-Spannbänder darf nur mit einer Bleischere erfolgen. Auf keinen Fall dürfen die Stahl-Spannbänder, wegen einer Beschädigung des Rohraußenschutzes, mit Meißel oder Spitzhacke aufgeschlagen werden.

Werden die gebündelten Rohre auf der Baustelle zwischengelagert, so sollten sie nicht höher als ~2,5 m gestapelt werden. Größere Stapelhöhen auf Anfrage.

#### Lagerung der Rohrbündel auf der Baustelle



Die Unterhölzer sowie Zwischenhölzer sollten bei den Rohren eine Breite von je 10 cm, bei Rohren mit PE-Umhüllung eine Auflagerbreite von 12 cm haben.



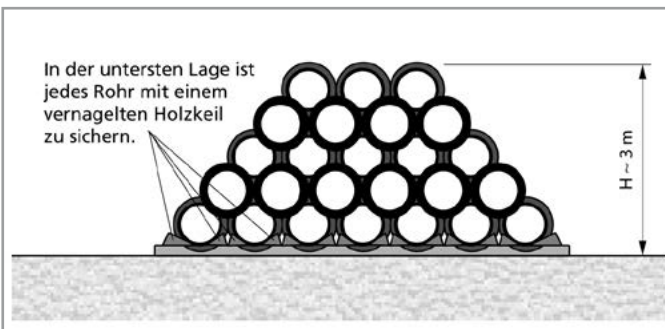
Für die Lagerung der losen Rohre bieten sich 2 Lagerarten an:

a) Lagerung auf Zwischenhölzern

Lagerung loser Rohre auf der Baustelle

**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 Rohren mit PE-Umhüllung 12 x 12 cm.

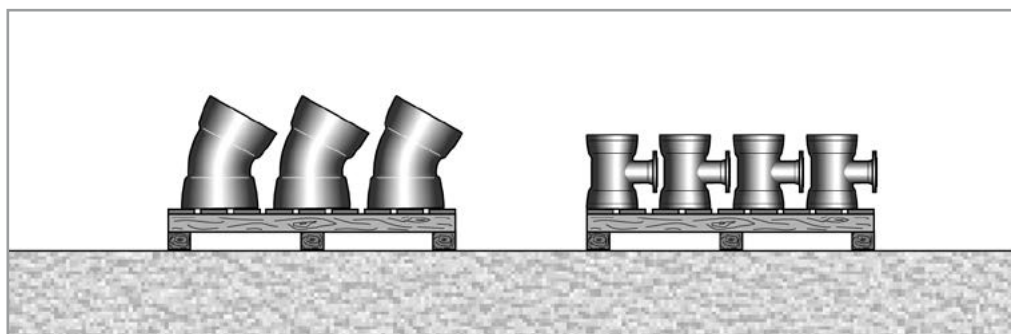
Bei der Zwischenlagerung von losen Rohren sind aus Gründen des Unfallschutzes Stapelhöhen über 3 m zu vermeiden.

## Transport und Lagerung

### Lagerung der Formstücke und Dichtungen

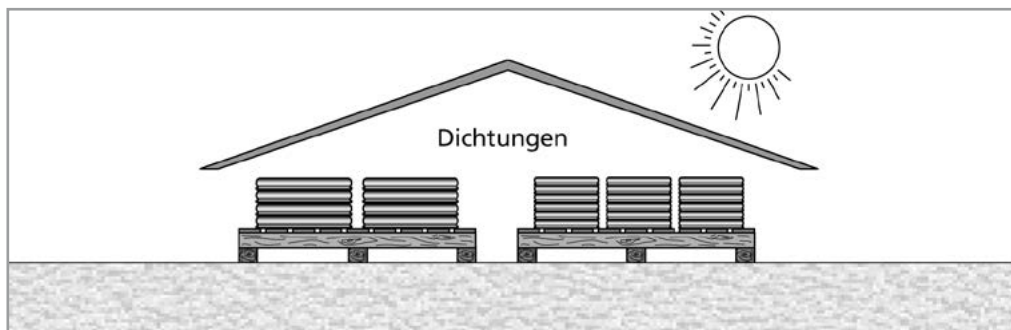
#### Lagerung der Formstücke

Formstücke und Rohrleitungszubehör werden lose oder bei größeren Stückzahlen auf Paletten angeliefert. Diese Teile sind so zu lagern, dass eine Verschmutzung vermieden wird. Sofern es die Größenverhältnisse zulassen, sollten diese Bauelemente in Kisten oder Bauhütten gelagert werden. Im Freien gelagerte Formstücke sind auf Kanthölzer oder Paletten abzulegen.



#### Lagerung der Dichtungen

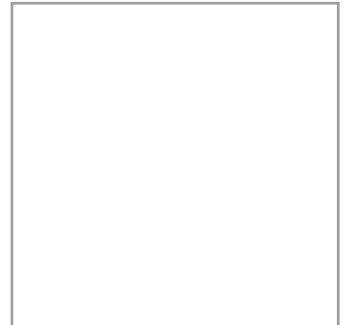
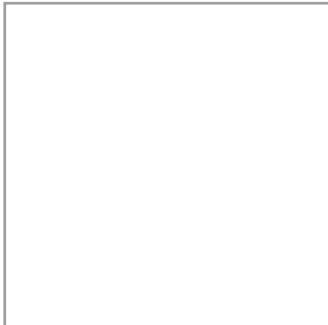
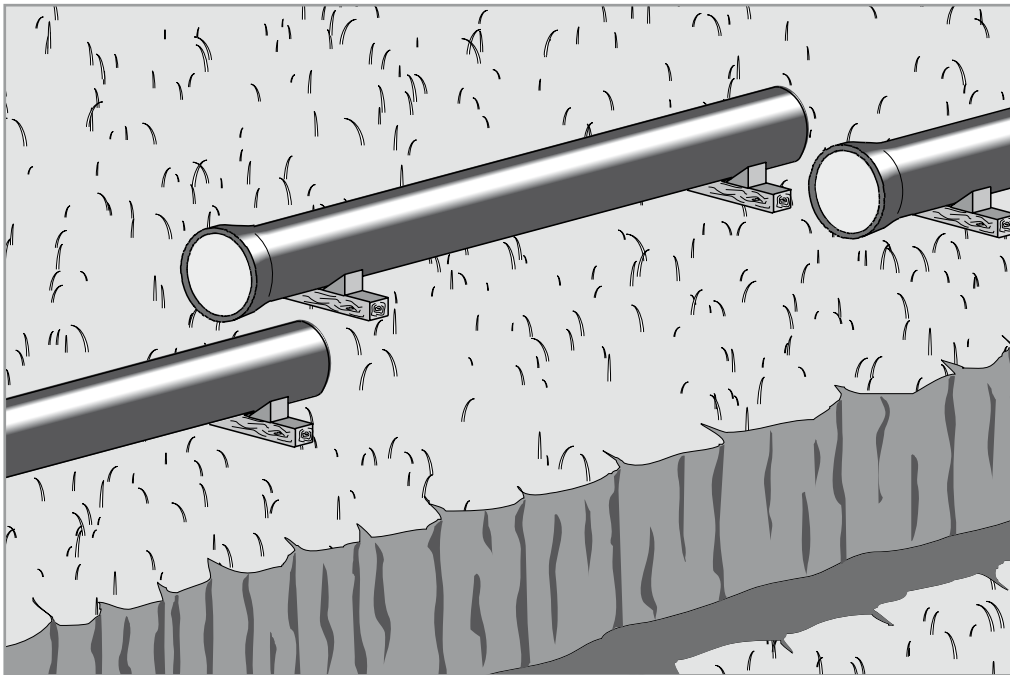
Dichtungen sind in nichtverformten Zustand kühl und trocken zu lagern. Sie sind vor UV-Strahlung durch die Sonne und vor unbeabsichtigten Beschädigungen und Verschmutzungen zu schützen. Dichtungen sind in Kisten bzw. in Bauhütten zu lagern. Die Dichtungen erfahren bei Temperaturen unter 0° C eine gewisse Härtezunahme und erschweren die Montage. Unter 0° C sind die Ringe zur Erleichterung der Montage bei einer Temperatur von möglichst über 10° C zu lagern.



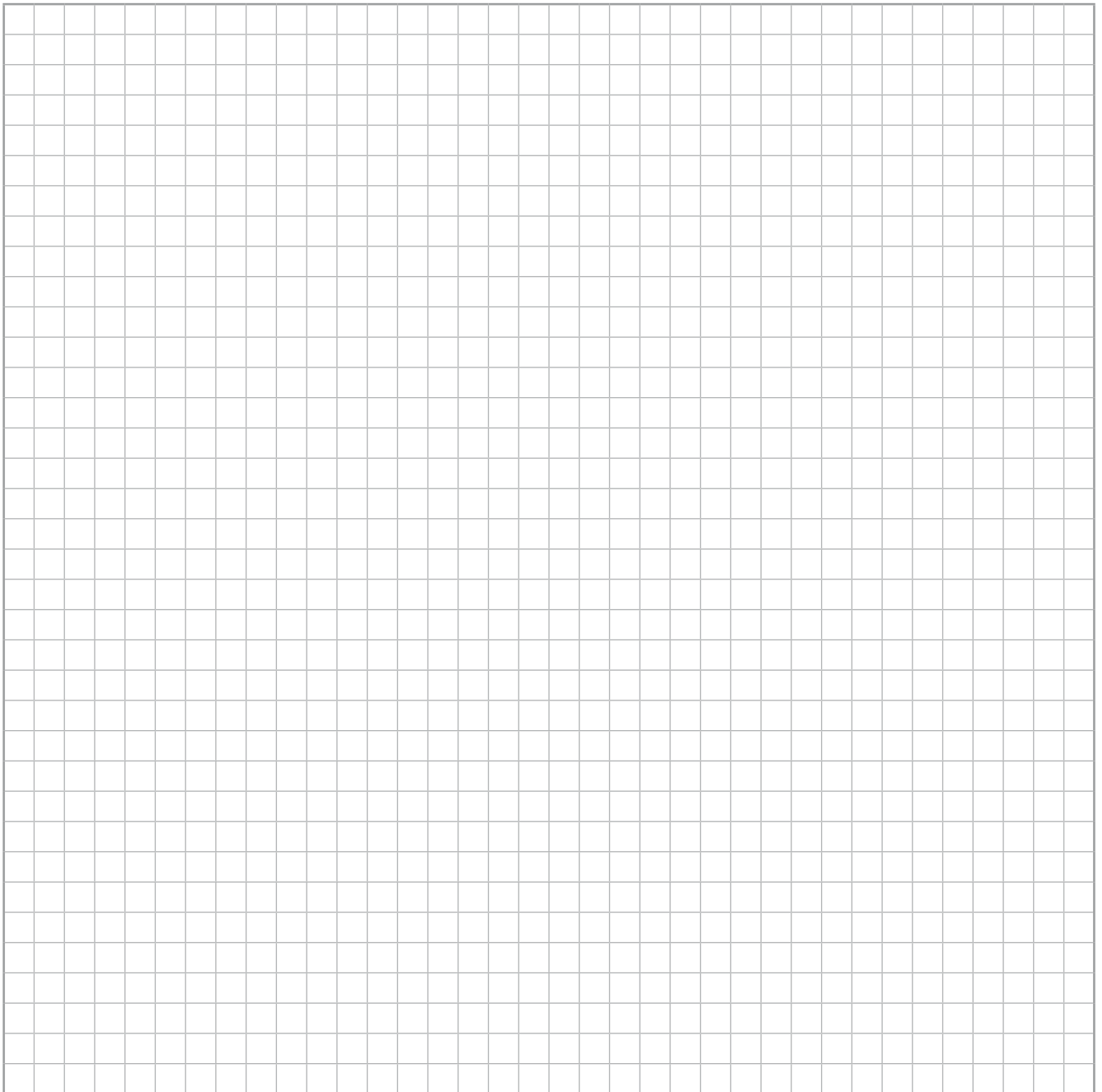
Rohre und Formstücke sind auf der Baustelle so zu lagern, dass sie nicht durch Erde, Schmutzwasser oder dergleichen verunreinigt werden.

Für das Befördern der Rohre auf der Baustelle - falls notwendig - sind geeignete Transportmittel einzusetzen. Schleifen oder Rollen ist nicht zulässig. Werden die Rohre entlang dem Rohrgraben ausgelegt, sind Muffen bzw. Spitzenden in eine Richtung weisend, auf Kanthölzer abzusetzen und durch Holzkeile zu sichern.

**Lagern der Rohre auf der Baustelle**



## Notizen





**Saint-Gobain PAM Deutschland GmbH**

Saarbrücker Straße 51  
66130 Saarbrücken  
info@pam-d.saint-gobain.com  
[www.pamline.de](http://www.pamline.de)

