

GÜTEZEICHEN



KUNSTSTOFFROHRE

Verlegeanleitung

PVC-Druckrohre

**Trink- und Brauchwasser-
Versorgung
außerhalb von Gebäuden**

KUNSTSTOFFROHRVERBAND E. V.

DYROFFSTRASSE 2, 53113 BONN

INHALTSVERZEICHNIS

| | Seite |
|--|-------|
| Allgemeines | 4 |
| Geltungsbereich | 5 |
| Befördern und Lagern der Rohrleitungsteile | 6 |
| Rohrgraben | 7 |
| Richtungsänderung in der Rohrtrasse | 8 |
| Einbau der Leitungsteile und Herstellung der Rohrverbindungen | 9 |
| Steckverbindung | 10 |
| Abstützen von Formstücken | 11 |
| Klebeverbindung | 12 |
| Übergangsverbindungen | 13 |
| Hausanschlußleitungen | 14 |
| Druckprüfung | 14 |
| Korrosionsschutz metallischer Zubehörteile | 15 |
| Verfüllen des Rohrgrabens | 15 |
| Besondere Maßnahmen | 15 |
| Einmessen und Bestandszeichnungen | 15 |
| Formstücke für erdverlegte Druckrohrleitungen | 16 |

Verlegeanleitung

für Rohrleitungen aus PVC hart in der Trink- und
Brauchwasserversorgung außerhalb von Gebäuden

Allgemeines

Mit den Verlegearbeiten dürfen nur Rohrleitungsbaufirmen beauftragt werden, die über eine DVGW-Bescheinigung gemäß DVGW-Arbeitsblatt für GW 301 „Verfahren für die Erteilung der DVGW-Bescheinigung für Rohrleitungsbauunternehmen“ verfügen. Für die Baumaßnahme ist Verlegepersonal einzusetzen, daß nach DVGW-Merkblatt GW 326 „Ausbildungsplan für Rohrleger im Kunststoff-Rohrleitungsbau“ ausgebildet ist.

Für die Verlegearbeiten gilt die DIN 19630 „Richtlinien für den Bau von Wasserrohrleitungen“. Weiterhin sind die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften, die Straßenverkehrsordnung und die „Allgemeine Technische Vorschriften für Bauleistungen VOB Teil C“ zu beachten.

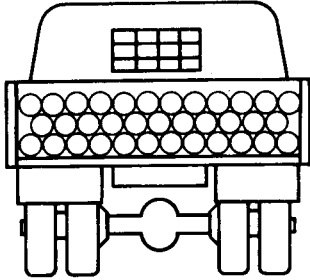
Geltungsbereich

Diese Verlegeanleitung gilt für erdverlegte Trinkwasserleitungen aus PVC hart (Polyvinylchlorid hart) nach DIN 19 532 und für Brauchwasserleitungen aus Rohren nach DIN 8061 und 8062. Rohrleitungsteile aus PVC hart müssen DIN 8063 und solche aus Gußeisen DIN 16 451 entsprechen. Andere Rohrleitungsteile sind auf den jeweiligen Betriebsüberdruck ausulegen.

Für Rohrleitungsteile die in der Trinkwasserversorgung Verwendung finden ist mindestens die Druckstufe PN 10 zu wählen. Für andere Drücke oder Temperaturen z.B. in der Brauchwasserversorgung gelten die Angaben der Tabelle.

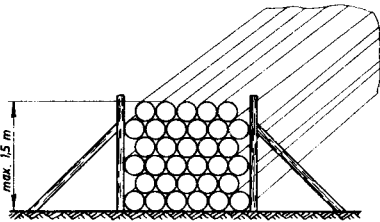
| Betriebs- temperatur | Mindest- Nutzungs- dauer | Rohrreihe nach DIN 8062 | |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------|
| | | 4 | 5 |
| | | Nenndruck | |
| | | PN 10 | PN 16 |
| °C | Jahre | zul. Betriebsüberdruck bar | |
| 20 | 50 | 10 | 16 |
| 30 | 50 | 8 | 12,8 |
| 40 | 50 | 6,3 | 10,1 |
| 50 | 30 | 4,2 | 6,7 |
| 60 | 30 | 2,5 | 4 |

Befördern und Lagern der Rohrleitungsteile

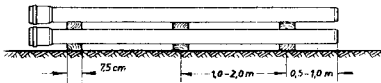


Die Leitungsteile sind sachkundig auf- und abzuladen. Die Rohre sollen während des Transportes möglichst auf ihrer gesamten Länge aufliegen. Durchbiegungen sind zu vermeiden. Schlagartige Beanspruchungen der Rohrleitungsteile sind zu vermeiden. Dies gilt insbesondere bei Temperaturen in Frostnähe.

Sämtliche Leitungsteile sind so zu lagern, daß sie innen nicht verunreinigt werden können. Die von den Herstellern mitgelieferten Verschlusskappen sind deshalb erst beim Einbau der Rohrleitungsteile zu entfernen. Durch die Lagerung der Rohre dürfen keine bleibenden Verformungen oder Beschädigungen eintreten. Nicht palettierte Rohre sollen nicht höher als 1,5 m gestapelt werden.



Rohrstapel seitlich sichern
max. Höhe: 1,5 m

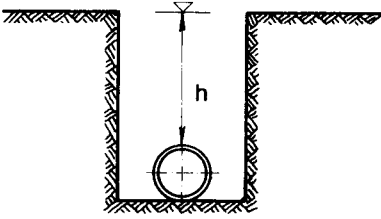


Lagerung mit Zwischenhölzern
oder mit versetzten Muffen

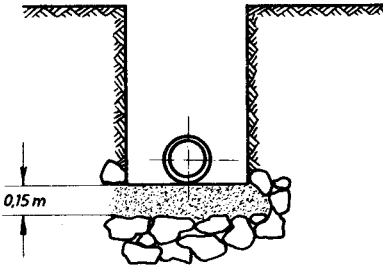
Durch versetzte Anordnung der Muffen wird eine annähernd volle Auflage der einzelnen Rohrlagen erreicht. Bei einer Stapelung mit Zwischenräumen müssen die Unterlagen bzw. Zwischenhölzer mindestens 7,5 cm breit sein. Der Abstand zwischen den Unterlagen bzw. Zwischenhölzern beträgt 1 bis 2 m. Die außen liegenden Unterlagen bzw. Zwischenhölzer werden 0,5 bis 1 m vom Stapelende angeordnet.

Die Rohre sind vor Berührung mit PVC-schädigenden Stoffen, wie Motorenkraftstoffe, Lösungsmittel, Holzschutzmittel o.ä., zu schützen.

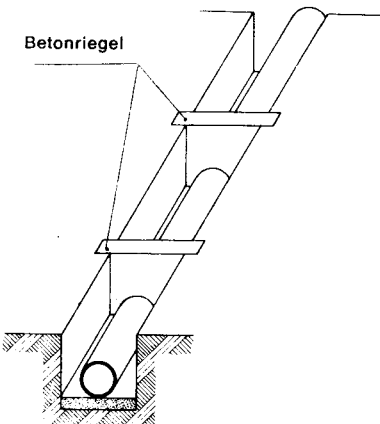
Das Schleifen der Rohre über den Boden ist unzulässig.



Mindestüberdeckung:
 $h = 1,0\text{--}1,8\text{ m}$ je nach
 klimatischen Verhältnissen



Bei felsigem oder steinigem
 Untergrund: 0,15 m dicke
 steinfreie Schicht erforderlich



Rohrgraben

Der Rohrgraben ist so anzulegen, daß alle Leitungsteile in frostsicherer Tiefe (Überdeckungshöhe je nach Klima und Bodenverhältnisse in der Regel 1,0 bis 1,8 m) verlegt werden können.

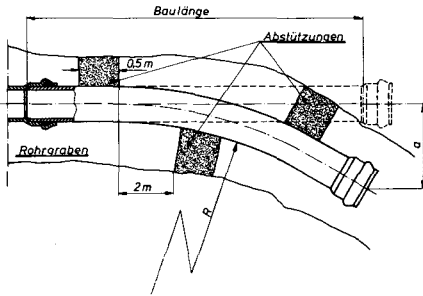
Hinsichtlich der Rohrgrabenausführung gelten die Bestimmungen der DIN 4124 „Baugruben und Gräben“ und DIN 19 630 „Richtlinien für den Bau von Wasserrohrleitungen; Technische Regel des DVGW“.

In felsigem oder steinigem Untergrund ist die Grabensohle mindestens 0,15 m tiefer auszuheben und der Aushub durch eine steinfreie Schicht (Sand, Feinkies) zu ersetzen.

In Steilstrecken muß durch geeignete Sicherungen vermieden werden, daß der verfüllte Rohrgraben als Drän wirkt und dadurch die Rohrbettung abschwemmt, und die Rohrleitung unterspült wird. In Hang- und Steilstrecken ist die Rohrleitung auch gegen Abrutschen zu sichern, z.B. durch Betonriegel.

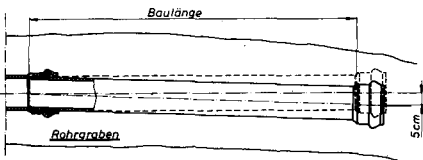
Bei wechselnden Schichten und damit verbundenen Tragfähigkeitsänderungen der Grabensohle sind an den Übergangsstellen entsprechende Schutzmaßnahmen notwendig, um überlagerte Beanspruchungen zu vermeiden. Möglich ist dies zum Beispiel durch eine Verstärkung des Sandbettes.

Zur **Richtungsänderung in der Rohrtrasse** werden Rohrbogen eingesetzt. In begrenztem Maße kann die Elastizität des Rohrwerkstoffes ausgenutzt und das Rohr auch ohne Erwärmung gebogen werden. Beim Biegen der Rohre ist eine Abwinkelung des Einsteckendes in der Muffe durch entsprechende Abstützung des Rohres in der dargestellten Form mit steinfreiem, verdichtetem Boden zu vermeiden. Im Bereich der Richtungsänderung dürfen jedoch keine Anbohrungen vorgenommen werden. Beim Biegen der Rohre dürfen die nachfolgenden Tabellenwerte nicht überschritten werden.



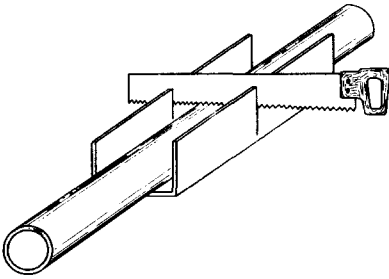
| DN | d ¹⁾ (mm) | R (m) | a (m) | |
|-----|-------------------------|----------|-------|------|
| | | | 6 m | 12 m |
| 50 | 63 | 18,9 | 0,94 | 3,69 |
| 65 | 75 | 22,5 | 0,80 | 3,13 |
| 80 | 90 | 27,0 | 0,66 | 2,63 |
| 100 | 110 | 33,0 | 0,54 | 2,16 |
| 125 | 140 | 42,0 | 0,43 | 1,70 |
| 150 | 160 | 48,0 | 0,38 | 1,49 |
| 200 | 225 | 67,5 | 0,27 | 1,07 |

1) Rohraußendurchmesser



Rohre größerer Nennweiten (ab DN 200) lassen sich aufgrund der höheren Eigensteifigkeiten kaum noch biegen. Geringe Richtungsänderungen können jedoch auch bei diesen Rohren erzielt werden. Aufgrund der größeren Muffenspalte und Dichtringvolumen ist ab DN 200 eine Abwinkelung in der Muffe möglich. Sie darf ca. 0,5° (entspricht ca. 5 cm Auslenkung bei 6 m Baulänge) betragen.

Einbau der Leitungsteile und Herstellung der Rohrverbindungen

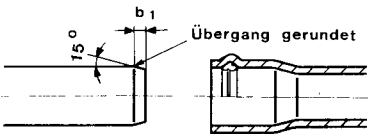


Rechtwinkliger Schnitt mit Hilfe einer geführten feinzahnigen Säge

Es wird empfohlen, Rohre bei Außentemperaturen unter 0° C nicht zu verlegen. Die Rohrleitungsteile sind vor dem Einbau auf Transportschäden und ähnliche Beeinträchtigungen zu überprüfen und im Verbindungsbereich zu säubern. Beschädigte Teile sind auszusondern.

Schnitte sind mit einer feinzahnigen Säge, oder einem Kunststoffrohrschrägschneider auszuführen. Mit Hilfe einer geführten Säge, z.B. einer Schneidlade, werden zur Rohrachse senkrechte Schnitte erreicht.

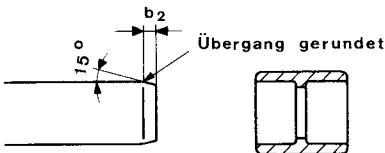
Der Schnittgrat auf der Rohrrinnenseite ist mit einem Schaber zu entfernen. Auf der Außenseite ist das Rohrende nach Angaben des Rohrlieferanten zu bearbeiten. Sofern keine anderen Angaben vorliegen, sind für die Anchrägung die Maße der folgenden Tabellen einzuhalten.



Rohranschrägung bei Steckmuffen und am Rohr angeformten Klebmuffen

Maße in mm

| DN | b ₁ |
|-----|----------------|
| 50 | 6 |
| 65 | 7 |
| 80 | 8 |
| 100 | 10 |
| 125 | 12 |
| 150 | 14 |
| 200 | 20 |
| 250 | 24 |
| 300 | 26 |
| 400 | 32 |



Rohranschrägung bei Klebverbindungen mit Fittings

Maße in mm

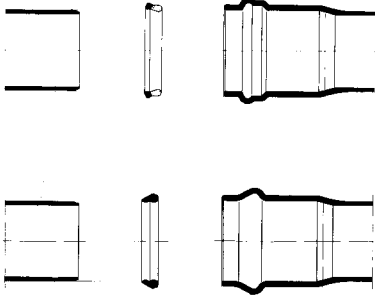
| DN | 15-40 | 50-200 |
|----------------|-------|--------|
| b ₂ | 3 | 5 |

Rohrverbindungen

In Trink- und Brauchwasserleitungen aus PVC hart können folgende Verbindungsarten nichtlängskraftschlüssig oder längskraftschlüssig hergestellt werden (siehe auch DIN 19 532):

Steckverbindung

Die Steckverbindung ist eine nichtlängskraftschlüssige Verbindung. Rohrleitungsteile mit Steckverbindung können in alle Böden – mit Ausnahme von nichttragfähigen Böden der Bodenklasse 2.22 nach DIN 18 300 – verlegt werden.



Herstellung von Steckverbindungen

Dichtring werkseitig eingelegt

- Kappe entfernen
- Lage u. Unversehrtheit des Dichtringes überprüfen
- Vom Rohrhersteller empfohlenes Gleitmittel dünn auf die Rohranschrägung und/oder – nach Angaben des Herstellers – auf den Dichtring auftragen.
- Das Rohr bis zum Anschlag in die Muffe einschieben. Eine eventuell auf dem Rohr vorhandene Markierung kann hierbei als Einschubkontrolle dienen.

Dichtring nicht werkseitig eingelegt

- Dichtring und Muffe säubern
- Den Dichtring herzförmig formen und in die Dichtkammer einfedern lassen. Erforderlichenfalls ausrichten.
- Das angeschrägte Einsteckende säubern.
- Vom Rohrhersteller empfohlenes Gleitmittel dünn auf die Rohranschrägung und/oder – nach Angaben des Herstellers – auf den Dichtring auftragen.
- Das Rohr bis zum Anschlag in die Muffe einschieben. Eine eventuell auf dem Rohr vorhandene Markierung kann hierbei als Einschubkontrolle dienen.



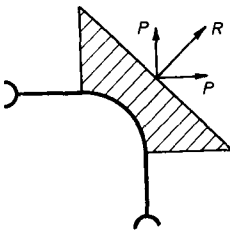
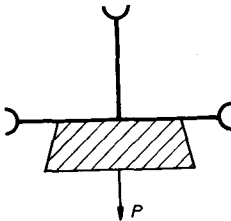
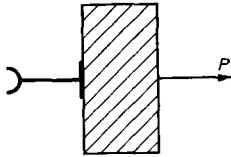
Bei im Schacht verlegten Leitungen sind die Axialkräfte gemäß nachstehender Tabelle, die Längenänderung und die Vorschrift hinsichtlich der Halterung zu beachten. Im übrigen gelten hierbei die Angaben der KRV-Verlegeanleitung „PVC-Druckrohre-Installation innerhalb von Gebäuden“.

Abstützen von Formstücken

Bogen, Endstücke, Schieber, Hydranten, Abzweige mit nicht längskraftschlüssigen Verbindungen sind unter Berücksichtigung der auftretenden Kräfte abzustützen und zu verankern.

Die Abstützungen sind zweckmäßigerweise in der dargestellten Form anzuordnen. Größe und Ausführung der Widerlager richtet sich nach dem Prüfdruck und der Bodenbeschaffenheit. Einzelheiten siehe DVGW-Merkblatt GW 310 „Hinweise und Tabellen für die Bemessung von Betonwiderlagern an Bogen und Abzweigen mit nicht längskraftschlüssigen Verbindungen, Teil 1“.

Die nachstehenden Tabellen nennen die Reaktionskräfte für PVC Rohre der Druckklassen PN 10 und PN 16



Axiale Kräfte P und resultierende Kräfte R bei einem Prüfdruck von 15 bar für den Nenndruck PN 10

| DN | d ¹⁾ (mm) | P (kN) | R (kN) ²⁾ | | | | |
|-----|-------------------------|-----------|----------------------|-------|--------|--------|--------|
| | | | 11° | 22° | 30° | 45° | 90° |
| 50 | 63 | 4,68 | 0,90 | 1,78 | 2,42 | 3,58 | 6,61 |
| 65 | 75 | 6,63 | 1,27 | 2,53 | 3,43 | 5,07 | 9,37 |
| 80 | 90 | 9,54 | 1,83 | 3,64 | 4,94 | 7,30 | 13,50 |
| 100 | 110 | 14,25 | 2,73 | 5,44 | 7,38 | 10,91 | 20,16 |
| 125 | 140 | 23,09 | 4,43 | 8,81 | 11,95 | 17,67 | 32,66 |
| 150 | 160 | 30,16 | 5,78 | 11,51 | 15,61 | 23,08 | 42,65 |
| 200 | 225 | 59,64 | 11,43 | 22,76 | 30,87 | 45,65 | 84,35 |
| 250 | 280 | 92,36 | 17,70 | 35,25 | 47,81 | 70,69 | 130,62 |
| 300 | 315 | 116,90 | 22,41 | 44,61 | 60,51 | 89,47 | 165,32 |
| 400 | 450 | 238,56 | 45,73 | 91,04 | 123,59 | 182,59 | 337,38 |

Axiale Kräfte P und resultierende Kräfte R bei einem Prüfdruck von 21 bar für den Nenndruck PN 16

| DN | d ¹⁾ (mm) | P (kN) | R (kN) ²⁾ | | | | |
|-----|-------------------------|-----------|----------------------|--------|--------|--------|--------|
| | | | 11° | 22° | 30° | 45° | 90° |
| 50 | 63 | 6,54 | 1,25 | 2,50 | 3,39 | 5,01 | 9,26 |
| 65 | 75 | 9,28 | 1,78 | 3,54 | 4,80 | 7,10 | 13,12 |
| 80 | 90 | 13,36 | 2,56 | 5,10 | 6,92 | 10,29 | 18,89 |
| 100 | 110 | 19,96 | 3,83 | 7,62 | 10,33 | 15,27 | 28,22 |
| 125 | 140 | 32,23 | 6,20 | 12,34 | 16,73 | 24,74 | 45,72 |
| 150 | 160 | 42,22 | 8,09 | 16,11 | 21,86 | 32,32 | 59,71 |
| 200 | 225 | 83,50 | 16,01 | 31,86 | 43,22 | 63,91 | 118,08 |
| 250 | 280 | 129,31 | 24,79 | 49,35 | 66,93 | 98,97 | 182,87 |
| 300 | 315 | 163,66 | 31,37 | 62,45 | 84,71 | 125,26 | 231,44 |
| 400 | 450 | 33,99 | 64,02 | 127,46 | 172,89 | 255,63 | 472,33 |

¹⁾ Rohraußendurchmesser

²⁾ 1N ≈ 0,1 kp

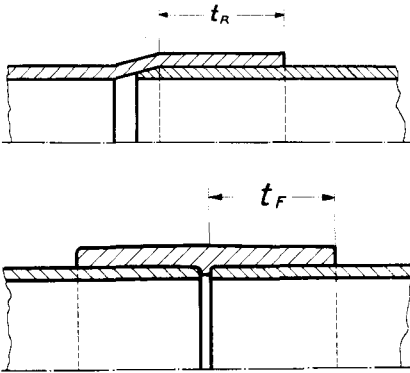
Klebverbindung

Die Klebverbindung ist eine längskraftschlüssige Verbindung. Ihre Anwendung empfiehlt sich:

- Bei der Verlegung in nichttragfähigen Böden (Klasse 2 nach DIN 18 300).
- Bei der Verlegung von Kanälen und Schächten.
- Bei der Verlegung von Düchern und Brückenleitungen.

Bei der Herstellung von Klebverbindungen sind die KRV-Klebanleitung sowie die besonderen Hinweise des Klebstoffherstellers zu beachten.

Für die Klebverbindungen wird ein starklösender Klebstoff auf Basis Tetrahydrofuran (THF) verwendet (DIN 16 970). Dabei müssen die in der Tabelle angegebenen erforderlichen Mindestkleblängen eingehalten werden.



| DN | Muffentiefe nach DIN 19 532 in mm | |
|-----|--------------------------------------|---------|
| | t_R^* | t_F^* |
| 50 | 63 | 37,5 |
| 65 | 70 | 43,5 |
| 80 | 79 | 51,5 |
| 100 | 91 | 61,0 |
| 125 | 109 | 76,0 |
| 150 | 121 | 86,0 |
| 200 | 160 | 119,0 |
| 250 | 193 | - |
| 300 | 214 | - |

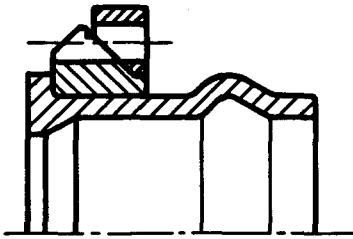
*) t_R = Muffentiefe beim Rohr
 t_F = Muffentiefe beim Fitting

Auf dem Grabenrand verklebte Rohre dürfen erst 10 bis 12 Stunden nach Herstellung der letzten Verbindung abgesenkt werden.

Bei Temperaturen unter 5°C sollen Verklebungen nicht mehr durchgeführt werden. Ist eine Verklebung unter 5°C aus besonderen Gründen notwendig, sind die zu verklebenden Teile vor Herstellung der Klebung handwarm zu temperieren. Die Klebflächen werden so von evtl. anhaftendem Wasser oder Eis befreit.

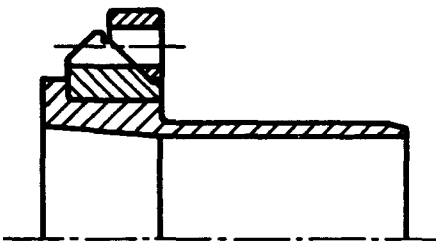
Übergangsverbindungen

Für den Übergang auf Metallrohre oder -Armaturen können folgende Verbindungsarten verwendet werden

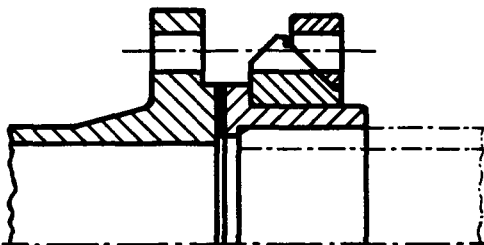


– Steckmuffenrohre werden unter Verwendung von E- oder F-Stücken an Flanschen angeschlossen.

– Zum Anschluß an Unionschraubmuffen bis DN 250 dient ein spezieller Union-Dichtring mit grüner Kante. Er gleicht den Durchmesserunterschied von PVC- und Gußrohren aus.

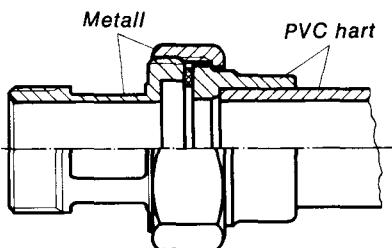


– Klebmuffenrohre werden mittels Flanschverbindungen (speziellen E- bzw. F-Stücken) abmessungsbezogen angeschlossen (siehe Abb.). Die Schrauben dürfen erst 30 Minuten, in Frostnähe 45 Minuten, nach dem Herstellen der letzten Klebverbindung angezogen werden.



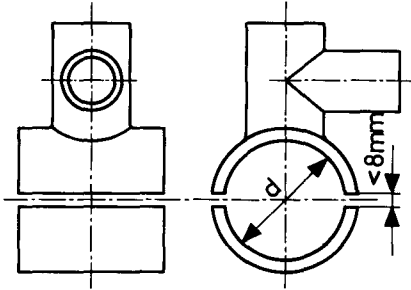
Bei nicht genau fluchtenden Leitungsteilen ist das Rohr vor dem Anziehen der Schrauben in einer Entfernung von etwa 1 m von der Flanschverbindung mit Hilfe eines Warmluftgerätes oder einer weich eingestellten Propangas-Flamme bis auf ca. 120°C gleichmäßig zu erwärmen. Der Erwärmungsbereich soll ca. 50 cm betragen. Die Schrauben sind dann gleichmäßig über Kreuz anzuziehen.

Gußeiserne Formstücke und schwere Armaturen sind so zu unterbauen, daß sie die Rohrleitung nicht durch ihr Gewicht belasten.



Für den Übergang auf Außen- oder Innengewinde dienen Verschraubungen nach DIN 8063 Teil 3.

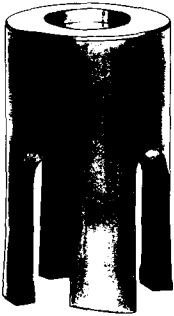
Hausanschlußleitungen



Von der Hauptleitung abzweigende Hausanschlußleitungen können entweder mittels geeigneter Abzweigstücke oder Anbohrarmaturen hergestellt werden.

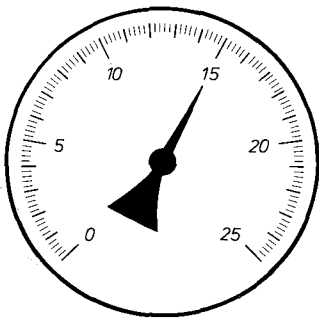
Anbohrarmaturen aus metallischen Werkstoffen müssen der DIN 3543, Teil 2, und solche aus PVC hart der DIN 3543, Teil 3, entsprechen. Der Innendurchmesser der Anbohrarmaturen muß gleich dem Außendurchmesser des Rohres sein.

Durch einen konstruktionsbedingten kleinstmöglichen Abstand zwischen Anschluß und Haltestück wird eine Deformation des Rohres vermieden.



Zum Anbohren dürfen nur geeignete Bohrwerkzeuge, z.B. Kronenbohrer mit ausreichend bemessenen Spannuten, benutzt werden (siehe Abb.).

Die Ausführung des Bohrers muß ein Hineinfallen der ausgefräzten Scheibe verhindern.



Prüfdruck
bei PN 10: 15 bar
bei PN 16: 21 bar

Druckprüfung

Bei Leitungen mit nichtlängskraftschlüssigen Verbindungen ist vor der Druckprüfung jedes Rohr, möglichst unter Freilassen der Rohrverbindungen, so einzudecken, daß der Prüfdruck keine Lageveränderungen der Rohrleitungsteile bewirken kann.

Für die Durchführung der Druckprüfung gilt DIN 4279, Teil 1 und 7 „Innendruckprüfung von Druckrohrleitungen aus Wasser“. Über die Prüfung ist ein Prüfbericht entsprechend dem jeweils zutreffenden Muster nach DIN 4279, Teil 9, anzufertigen.

Korrosionsschutz metallischer Zubehörteile

Müssen in die PVC-Leitung eingebaute metallische Verbindungsteile oder Metallarmaturen gegen Korrosion geschützt werden, so dürfen heiße oder lösungsmittelhaltige Korrosionsschutzmittel (Beiblatt 1 zu DIN 8061) mit dem PVC-Rohr nicht in Berührung kommen.

Verfüllen des Rohrgrabens

Sofern die Temperatur der Leitung infolge direkter Sonneneinstrahlung wesentlich über der Rohrgrabentemperatur liegt, ist die Leitung zur Erreichung einer spannungsarmen Verlegung vor dem endgültigen Verfüllen des Rohrgrabens mit steinfreiem, verdichtungsfähigem Boden (Größtkorn 20 mm) leicht einzudecken.

Anschließend ist die Rohrleitung lagenweise bis auf etwa 0,30 m über Rohrscheitel in steinfreiem Boden unter ausreichendem Verdichten von Hand einzubetten. Geeigneter Boden muß ggf. angefahren werden.

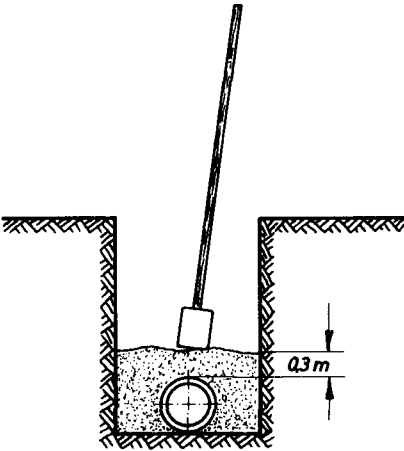
Das restliche Verfüllen des Rohrgrabens im Bereich des Straßenkörpers ist entsprechend dem Merkblatt für das Verfüllen von Leitungsgräben (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe: Untergrund-Unterbau, Alfred-Schütte-Allee 10, 5000 Köln 21) vorzunehmen. Maschinelle Geräte können unter Beachtung der zulässigen Schütthöhe verwendet werden.

Besondere Maßnahmen

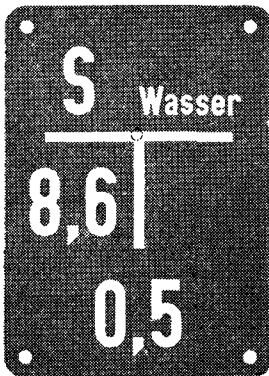
Bei Kreuzungen mit Fernwärmeleitungen müssen die Rohre gegen Wärmeeinwirkung geschützt werden. Im übrigen gilt DIN 19 630.

Einmessen und Bestandszeichnungen

Die eingebauten Leitungsteile sind vom Netzbetreiber einzumessen und in einer Bestandszeichnung nach DIN 2425, Teil 1, „Planwerke für die Versorgungswirtschaft, die Wasserwirtschaft und für Fernleitungen“ festzuhalten. Die Lage der Leitungen ist durch Hinweisschilder nach DIN 4067 zu kennzeichnen.



Leitung bis 0,3 m über Rohrscheitel mit steinfreiem Boden von Hand verfüllen und verdichten



Schild für Absperrschieber der Hausanschlusbleitung (S)

Formstücke (Fittings) für erdverlegte Druckrohrleitungen aus PVC hart

Benennung, Kurzzeichen, Sinnbilder

| Für Rohrleitungen mit Steckmuffe | | B e n e n n u n g | Für Rohrleitungen mit Klebemuffe | |
|-------------------------------------|-------------|--|-------------------------------------|-------------|
| Sinnbild | Kurzzeichen | | Sinnbild | Kurzzeichen |
| | U – KS | Oberschiebmuffe | — | — |
| | MM – KS | Doppelmuffe | | MM – KK |
| | MMA – KS | Doppelmuffe mit Flanschstutzen | — | — |
| | MMB – KS | Doppelmuffe mit Muffenstutzen | | MMB – KK |
| | MMI – KS | Doppelmuffe mit Innengewindestutzen | | MMI – KK |
| | MMR – KS | Doppelmuffen, Reduktionsstück | | MMR – KK |
| | E – KS | Flanschmuffenstück | | E – KK |
| | F – KS | Einflanschstück | | F – KK |
| | AF – KS | Anpreßflansch | — | — |
| | EN – KS | Hydrantenfußkrümmer | — | — |
| | MK – KS | Muffenbogen 11 1/4° – 45° | | MK – KK |
| | MQ – KS | Muffenbogen 90° | | MQ – KK |
| | MMK – KS | Doppelmuffenbogen 11 1/4° – 45° | | MMK – KK |
| | MMQ – KS | Doppelmuffenbogen 90° | | MMQ – KK |