

JRG Sanipex MT

Technische Dokumentation

Systembeschrieb
Verlegearten/Richtlinien
Berechnungsgrundlagen
Montagevorgänge
Systemteile d16-d63



**Georg Fischer JRG AG**

Hauptstrasse 130
CH-4450 Sissach
Phone +41 (0)61 975 23 23
info.jrg.ps@georgfischer.com
www.gfps.com

Georg Fischer Rohrleitungssysteme (Schweiz) AG

Ebnatstrasse 101
CH-8201 Schaffhausen
Phone +41 (0)52 631 30 26
ch.ps@georgfischer.com
www.gfps.com

Georg Fischer Systèmes de Tuyauteries (Suisse) SA

Chemin d'Etraz 2
CH-1027 Lonay
Phone +41 (0)21 803 35 35
ch.ps@georgfischer.com
www.gfps.com

Georg Fischer Sistemi per Tubazioni (Svizzera) SA

Via Bosciuro 20
CH-6962 Viganello/Lugano
Phone +41 (0)91 972 26 26
ti.jrg.ps@georgfischer.com
www.gfps.com

Georg Fischer GmbH

Nördliche Grünauerstr. 65
D-86633 Neuburg/Donau
Phone +49 (0)8431 5817-0
info.jrg.ps@georgfischer.com
www.gfps.com

Georg Fischer GmbH

Daimlerstrasse 6
D-73095 Albershausen
Phone +49 (0)7161 302-0
info.de.ps@georgfischer.com
www.gfps.com

Georg Fischer Rohrleitungssysteme GmbH

Sandgasse 16
A-3130 Herzogenburg
Phone +43 (0)2782 85643-0
jrg.at.ps@georgfischer.com
www.gfps.com

JRG Sanipex MT Technik Systembeschrieb

Seite 5-14

Verlegearten/Richtlinien

Seite 15-26

Berechnungsgrundlagen

Seite 27-47

Montagevorgang

Seite 48-77

Kopiervorlagen

Seite 78-82

JRG Sanipex MT Calor Systembeschrieb

Seite 84-85

Planungshinweise

Seite 86-92

Verlegearten/Richtlinien

Seite 93-104

Berechnungsgrundlagen

Seite 105-116

Planungsbeispiel

Seite 117-119

Kopiervorlagen

Seite 120-121

Anhang Brandschutz

Seite 123-139

| | Seiten |
|---|--------------|
| Systembeschreibung | 5-14 |
| JRG Sanipex MT Technik | 5-14 |
| Kurzzeichen und Symbole | 5 |
| Rohre und Fittings d16 - d40 | 6 |
| Rohre und Fittings d50 + d63 | 6 |
| Verbindungstechnik | 6 |
| Einfache Werkzeuge | 6 |
| Schnelle und einfache Montage | 6 |
| Ökologie | 6 |
| Dienstleistung | 7 |
| Einsatzbereich | 7 |
| Erstellen von JRG Sanipex MT Installationen | 7 |
| Verlegearten | 7 |
| JRG Sanipex MT Rohrbeschriftung | 7 |
| JRG Sanipex MT Rohraufbau | 8 |
| Technische Daten JRG Sanipex MT Rohre | 8 |
| Betriebsbedingungen | 8 |
| JRG Sanipex Rohrbeschriftung | 9 |
| Technische Daten JRG Sanipex Rohre | 10 |
| Schnittbilder Verbindungstechnik | 11 |
| Gütesicherung und Zulassungen | 12 |
| Hygienische Unbedenklichkeit | 12 |
| Chemische Beständigkeit | 12 |
| Verarbeitungstemperatur | 14 |
| Längenänderung | 14 |
| Dämmung | 14 |
| Wärmeverluste | 14 |
| Wassererwärmer | 14 |
| Verlegearten/Richtlinien | 15-26 |
| Schallschutz | 15 |
| UV-Strahlung | 15 |
| Erdung von Elektroinstallationen | 15 |
| Druckprüfung | 15 |
| Prüfprotokoll | 15 |
| Inbetriebnahme | 15 |
| Rohrbefestigungen | 15 |
| Befestigungsabstände | 16 |
| Längenänderung | 17 |
| Kompensation durch Dehnungsschenkel | 17 |
| Kompensation durch U-Dehnungsschenkel | 17 |
| Festpunkte für Steigleitung | 18 |
| Fixpunkte-Details | 18 |
| Verlegung im Leitungsschacht | 19 |
| Rohr-Verlegearten | 20-21 |
| Befestigungsabstände | 22 |
| Rohrbefestigungen | 22 |
| Montagen | 23-26 |
| Berechnungsgrundlagen | 27-47 |
| Rohrweitenbestimmung | 27-28 |
| Spitzenvolumenstrom | 29 |
| Nomogramme Druckverlust | 30-31 |
| Richtwerte für Mindestfließdrücke | 32 |
| Spitzendurchfluss | 33 |
| Druckverluste | 34-37/39 |
| Ausstosszeiten | 38/40 |
| Wasserinhalte | 38/40 |
| Wärmeverluste | 41 |
| Wärmeabgabe | 42 |
| Kaltwasserleitungen | 43 |
| Warmwasserleitungen | 43 |
| Thermisch bedingte Längenänderung | 44 |

| | Seiten |
|--|---------------|
| Berechnungsgrundlagen | 27-47 |
| Dehnungsschenkellänge (Längenausgleich) | 44 |
| Dehnungsschenkellängen Nomogramm | 45 |
| Thermisch bedingte Längenänderung von JRG Sanipex Rohren | 46 |
| Längenausdehnung von JRG Sanipex Rohren | 47 |
| Montagevorgang | 48-77 |
| Montagevorgang d16 - d40 (mit hydraulischem Aufweitwerkzeug) | 48-49 |
| Einrichten des Aufweitwerkzeuges d50 + d63 | 50 |
| Montagevorgang d50 + d63 (mit hydraulischem Aufweitwerkzeug) | 51 |
| Montagevorgang (mit Aufweitzange) | 52-53 |
| Montagevorgang Bördelklemmverbinder Rotguss/Messing | 54 |
| Anschluss mit JRG Sanipex MT und JRG Sanipex Fittinge | 55 |
| Biegevorgang mit Biegewerkzeug | 57 |
| Biegetechnik | 58 |
| Biegen mit Handbiegeschablone (Biegebeginn Anfang Rohrbogen) | 59 |
| Biegen mit hydraulischem Biegewerkzeug (Biegebeginn Mitte Rohrbogen) | 60 |
| Mindestbiegemasse | 61-62 |
| Lagensprung | 63-77 |
| Kopiervorlagen | 78-81 |
| Isometrieblatt | 78 |
| Tabelle für Druckverlustberechnung | 79 |
| Druckprüfprotokolle JRG Sanipex MT | 80 |
| Druckprüfprotokolle JRG Sanipex | 81 |
| Systembeschrieb | 84-85 |
| JRG Sanipex MT Calor | 84-85 |
| Eingesetzte Symbole und Kurzzeichen | 84 |
| Einsatzbereich | 85 |
| Planungshinweise | 86-92 |
| Allgemeine-Vorschriften | 86 |
| Wärme- Messung und Dämmung Schweiz | 86 |
| Wärme- Messung und Dämmung Deutschland | 86 |
| EnEV 2009 – Energieeinsparverordnung | 87-92 |
| Verlegearten/Richtlinien | 93-104 |
| Wärmeverteilsysteme | 93 |
| Heizkörperanschluss | 93 |
| Heizkörperanschluss (HKA) in der Stockwerksübersicht | 94 |
| Rohrverlegearten | 95-96 |
| Gussasphalt , Rohrbefestigung | 96 |
| Heizkörperanschlussbeispiele | 97 |
| Schallschutz | 97 |
| Übergang mit Aussengewinde | 97 |
| Heizkörperanschlussbogen | 98 |
| Überführung mit Konus | 98 |
| Rohrführungsbogen-Set | 99 |
| Übergang mit Konus | 99 |
| Armaturenanschluss, doppelt | 100 |
| Heizkörper UP-Anschlusselement | 100 |
| MT-Sockelleisten-Set | 101 |
| Kreuzstück | 101 |
| Hoch- und Tiefpunkte der Leitungsführung | 102 |
| Wärmemessung | 102 |
| Verteiler | 102 |
| Unterputzverteiler | 103 |
| Rohrführung im Verteilerbereich | 103 |
| Unterlagsboden | 103 |
| Inbetriebnahme | 104 |
| Druckprüfung Warmwasserheizungsanlagen | 104 |
| Heizungsfüllwasser | 104 |

| | Seiten |
|--|---------|
| Berechnungsgrundlagen | 105-116 |
| Dimensionierung von Zentralheizungsleitungen | 105 |
| Wassergeschwindigkeiten, Druckgefälle | 105 |
| Überschlägige Dimensionierung | 105 |
| Beispiel, Anmerkung, Umrechnungen | 105 |
| Nomogramm Rohrreibungsdruckgefälle | 106 |
| Auslegungstabellen | 107-115 |
| - 45/35°C | 107-109 |
| - 55/45°C | 110-112 |
| - 70/55°C | 113-115 |
| Zeta-Werte (Einzelwiderstände) | 116 |
| Planungsbeispiel | 117-119 |
| Planungsbeispiel Zweirohrsystem | 117 |
| Berechnungsgang | 118 |
| Formeln | 119 |
| Zeta-Werte | 119 |
| Berechnung Schritt für Schritt | 119 |
| Kopiervorlagen | 120-121 |
| Druckverlustberechnung | 120 |
| Protokoll Druckprüfung | 121 |
| Anhang Brandschutz | 123-139 |

JRG Sanipex MT Technik

Bitte lesen Sie die vorliegende JRG Sanipex MT Technik vor der Planung und dem Einsatz des Systems aufmerksam durch. Die eingesetzten Symbole bedeuten:



Gefahr

Dieses Symbol weist auf ein hohes Verletzungsrisiko für Personen hin. Die Sicherheitshinweise müssen beachtet werden.



Warnung

Dieses Symbol weist auf eine Information hin, deren Nichtbeachtung zu umfangreichen Sachschäden führen kann. Die Sicherheitshinweise sind zu beachten.






Hinweis

Dieses Symbol weist auf eine Information hin, die wichtige Angaben hinsichtlich der Verwendung enthält. Das Nichtbefolgen kann zu Störungen führen.

Kurzzeichen und Symbole

- M: Metrisches Gewinde nach DIN ISO 261
- Rp: Zylindrisches Innengewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen gemäss ISO 7 / 1 und DIN 2999 / 1
- R: Kegeliges Aussengewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen gemäss ISO 7 / 1 und DIN 2999 / 1
- G: Zylindrisches Innen- und Aussengewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen gemäss DIN ISO 228 / 1
- GN: Grandeur Nominal - Nenngrösse (Gewindegrösse)
- DN: Diamètre Nominal - Nennweite (Innendurchmesser)
- PN: Pression Nominal - Nenndruck

-  Schlüsselweite 6 kt.
-  Schlüsselweite 4 kt.
-  Verpackungseinheit

Oberflächen - Bezeichnungen:

- R: Roh
- C: Verchromt

JRG Sanipex MT

Mit der Markenbezeichnung JRG Sanipex MT wurde ein innovatives Installationssystem entwickelt, welches zusammen mit dem kompletten JRG Sanipex Programm und den JRG Armaturen, ein System für das ganze Haus bietet.

Die Bezeichnung MT steht für Multitechnologie und bedeutet Spitzenqualität durch innovative Kombinationen mit hochwertigen Materialien.

| | |
|--------------------------------------|---|
| Rohre und Fittings | <p>Das JRG Sanipex MT Installationssystem setzt sich aus hochwertigen Verbundrohren (PE-X / Al / PE-X) und einer neuartigen Fittingtechnologie zusammen.</p> <p>Das Metallverbundrohr besteht aus einem Trägerrohr aus Aluminium; dem Inliner aus weissem sowie der Aussenschicht aus schwarzem vernetzten Polyethylen.</p> |
| d16 – d40 | <p>Der Fitting ist in einer 2-Schichttechnologie hergestellt. In einem speziellen Kunststoff-Spritzverfahren wird die Innenschicht aus heisswasserbeständigem PPSU- und die Aussenschicht aus mechanisch hochbelastbarem, glasfaserverstärktem PA-Kunststoff kombiniert. Der daraus resultierende Fitting-in-Fitting wird durch eine mechanisch hochbelastbare Überwurfmutter aus glasfaserverstärktem PA-Kunststoff an das Verbundrohr angeschlossen. In den Abmessungen d16 und d20 können auch JRG Sanpex Rohre aus vernetztem Polyethylen angeschlossen werden.</p> |
| d50 + d63 | <p>Der Fitting besteht aus Rotguss nach DIN EN 1982 und weist eine hohe Korrosionsbeständigkeit aus. Der Rohranschluss an den Fitting erfolgt über den werkseitig vormontierten, heisswasserbeständigen Bördeladapter aus PPSU-Kunststoff mittels einer mechanisch hochbelastbaren Überwurfmutter aus glasfaserverstärktem PA-Kunststoff.</p> <p>Das revolutionäre Installationssystem JRG Sanipex MT in den Dimensionen d16 bis d63 eignet sich für Sanitär-, Heizungs- und Druckluft-Installationen. Es kann für Kaltwasser PN 10, Warmwasser PN 10 und 95° C sowie Druckluft PN 15 und 40° C (trocken und ölfrei) eingesetzt werden.</p> |
| Verbindungstechnik | <p>Bei der Entwicklung und Konstruktion der JRG Sanipex MT Verbindungstechnik hat die Georg Fischer JRG AG die positiven Erkenntnisse der millionenfach bewährten Bördel-Klemmverbindungs-Technik eingebunden. Deshalb ist es nur logisch, dass der volle Rohrquerschnitt bis zur Dimension d63 beibehalten wird.</p> <p>Mit derselben Verbindungstechnik können hochwertige JRG Rotgussarmaturen (gefertigt nach DIN EN 1982) in das Leitungssystem eingebaut werden.</p> <p>Die JRG Sanipex MT Verbindungstechnik ist tottraumfrei und bietet eine Verbindung mit mehrfacher Sicherheit.</p> |
| Einfache Werkzeuge | <p>Die speziell für das JRG Sanipex MT Installationssystem entwickelten Montagewerkzeuge bieten dem Installateur bei der Montage ein hohes Mass an Sicherheit.</p> |
| Schnelle und einfache Montage | <p>Die einfache Handhabung der Werkzeuge ermöglicht eine schnelle und sichere Montage. Die Verbindung ist lösbar und kann anschliessend wieder montiert werden. Beachten Sie die Bedienungs- Wartungs- und Montageanleitungen der Werkzeuge.</p> <p>Die vielfältigen Systemkomponenten erleichtern das rationelle Vorfabrizieren und Montieren der Bauteile.</p> |
| Ökologie | <p>Selbstverständlich wird die gesamte JRG Sanipex MT Produktpalette aus umweltfreundlichen und recycelbaren Materialien hergestellt. Damit unterstreicht die Georg Fischer JRG AG den Bezug zur Umwelt und den schonenden Umgang mit Ressourcen bei der Entwicklung von neuen Produkten.</p> |

| | |
|--|--|
| Dienstleistung | Für Fragen betreffend Planung und Ausführung wenden Sie sich vertrauensvoll an unsere kompetenten Technischen Verkaufsberater oder an den technischen Kundendienst. |
| Einsatzbereich | Das Trinkwasser-Installationssystem JRG Sanipex MT darf nur für Trinkwasser, welches der gesetzlichen Norm und Verordnung entspricht sowie für Heizungs-, Regenwasser- und Druckluft-Installationen eingesetzt werden. Die Medienverträglichkeit Medium ↔ Werkstoff ist grundsätzlich zu prüfen. Andere Medien und deren Inhaltstoffe auf Anfrage. |
| Erstellen von JRG Sanipex MT Installationen | <p>Die Installation hat nach den gültigen Normen sowie nach den Angaben in der vorliegenden Technischen Dokumentation zu erfolgen. Im weiteren sind die Vorschriften der örtlichen Wasserversorgung zu beachten.</p> <p>Für die Montage des JRG Sanipex MT Installationssystems dürfen nur JRG Sanipex MT Montagewerkzeuge verwendet werden. Werden in Verbindung mit JRG Sanipex MT Rohren JRG Sanipex Bördelklemmverbinder verwendet, dürfen nur JRG Sanipex Werkzeuge werden.</p> |

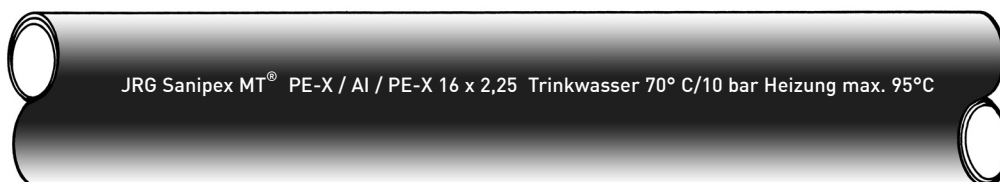


Werkzeuge

Beachten Sie die Bedienungs- Wartungs- und Montageanleitungen der Werkzeuge.

| | |
|---------------------|---|
| Verlegearten | <p>Auf- oder Unterputzinstallationen In Schächten und Kanälen In Vorwand-, Element-, Holz- und Leichtbaukonstruktionen Gestreckte Verteilung oder im Einzelzapfstellensystem</p> |
|---------------------|---|

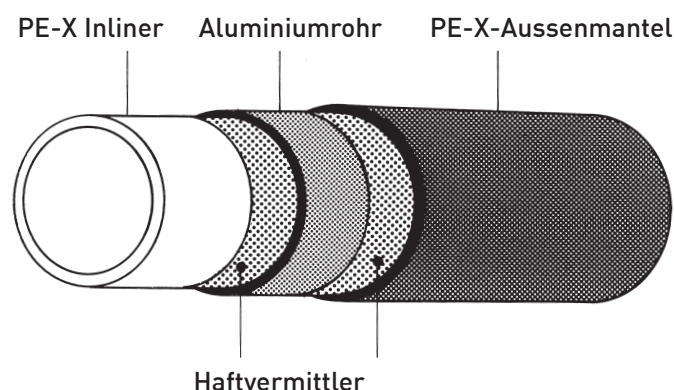
JRG Sanipex MT Rohre



JRG Sanipex MT Rohrbeschriftung

| | |
|---|--|
| <p>JRG Sanipex MT PE-X / Al / PE-X 16 x 2.25 Trinkwasser 70° C / 10 bar Heizung max. 95° C DVGW DW-8501 BM0013 ÖVGW W1.390 ÖNORM B5157 geprüft Typ 1-A-B-C TW HO 34531 WA B01634 73 3N</p> | <p>Produktname Metallverbundrohr Aussendurchmesser x Wandstärke Dauerbelastung Trinkwasser Max. Temperatur für Heizung DVGW-Zulassungsnummer ÖVGW-Zulassungsnummer</p> <p>RAL-Gütezeichen für GKR Produktionsort und -datum Auftrags-Nr. Interner Werkscode</p> |
|---|--|

JRG Sanipex MT Rohraufbau



JRG Sanipex MT Rohre Technische Daten

| Bezeichnung | Einheit | JRG Sanipex MT PE-X / AI / PE-X | | | | | | |
|----------------------------------|-----------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Rohrdimension | DN | 12 | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 |
| Aussendurchmesser | mm | 16 | 20 | 26 | 32 | 40 | 50 | 63 |
| Wandstärke | mm | 2.25 | 2.5 | 3 | 3 | 3.5 | 4 | 4.5 |
| Innendurchmesser | mm | 11.5 | 15 | 20 | 26 | 33 | 42 | 54 |
| Innenvolumen | l / m | 0.104 | 0.177 | 0.314 | 0.531 | 0.855 | 1.350 | 2.230 |
| Rohrgewicht | g / m | 134 | 185 | 285 | 393 | 605 | 886 | 1265 |
| Rohrgewicht mit Wasser 10° C | g / m | 238 | 362 | 603 | 928 | 1460 | 2236 | 3495 |
| Betriebstemperatur, Dauerbetrieb | ° C | 70 (50 Jahre) | | | | | | |
| Max. Betriebstemperatur | ° C | 95 (kurzfristig) | | | | | | |
| Max. Betriebsdruck | bar | 10 | | | | | | |
| Druckluft (trocken und ölfrei) | bar / ° C | 15 bar bis 40° C / 10 bar 41° bis 70° C | | | | | | |
| Oberfl. Rauigkeit Innenrohr | µm | 7.0 | | | | | | |
| Linearer Ausdehnungskoeffizient | α | 0.024 | | | | | | |
| Wärmeleitfähigkeit | W / mK | 0.43 | | | | | | |
| Sauerstoffdichtheit | | gemäss DIN 4726 | | | | | | |
| Brandkennziffer | | CH: IV.2 / D: B2 (normal entflammbar) | | | | | | |
| Brandlast | MJ / m | 3.36 | 4.54 | 7.42 | 8.23 | 12.14 | 16.83 | 21.18 |
| Biegeradius | mm | ≥ 3.5 x d (mit Schablone) / 5 x d (ohne Schablone) | | | | | | |
| Eigenschaften | | hohe Korrosionsbeständigkeit, geringe Kalkablagerung hohe Zeitstandfestigkeit, geschmacks- und geruchsneutral | | | | | | |

Betriebsbedingungen Gemäss SVGW und DVGW (DIN 1988/Teil 2)

| | Betriebs- überdruck bar | Temperatur ° C | jährl. Dauer h/a |
|--------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| Kaltwasser ¹⁾ | 0 bis 10 (schwankend) | bis 25 | 8760 |
| Warmwasser ²⁾ | 0 bis 10 (schwankend) | bis 60 bis 85 | 8710 50 |

¹⁾ Bezugstemperatur für die Zeitstandfestigkeit: 20° C

²⁾ Bezugstemperatur für die Zeitstandfestigkeit: 70° C


Für die Bemessung von Kunststoffrohren in der Trinkwasser-Hausinstallation (kalt- und warmgehende Rohre) ist der 50-Jahreswert der Vergleichsspannung der jeweiligen Zeitstandskurve abgemindert mit dem in der Grundform enthaltenen Sicherheitsfaktor ≥ 1.5 anzuwenden.


Rohrbeschriftung Rohr PE-Xa, weiss

JRG Sanipex® 16 x 2,2 Trinkwasser 70° C/10bar SVGW/DVGW AS 2141/ÖVGW W1.183 PE-Xa WIRSBO SB 04021003

| | |
|-------------------------|--|
| JRG Sanipex | Produktename |
| 16 x 2,2 | Aussendurchmesser x Wandstärke |
| Trinkwasser 70° C/10bar | Medium/Betriebstemperatur/max. Betriebsdruck |
| SVGW | Schweizer Zulassung |
| DVGW AS 2141 | Deutsche Zulassung und Nummer |
| ÖVGW W 1.183 | Österreichische Zulassung und Nummer |
| PE-Xa | Vernetztes Polyethylen nach Verfahren Engel |
| DIN 16892 / 93 | Normen der Güteanforderungen und Masse von PE-X-Rohren |
| WIRSBO | Rohrhersteller |
| SB 04021003 | Produktionsdaten |

Rohrbeschriftung Rohr PE-Xc, blau

JRG Sanipex® 16 x 2,2 Trinkwasser 70° C/10bar SVGW/DVGW DW-8311AG2103 PE-Xc DIN 16892/93 DINplus  39006 WA G15956

| | |
|---|--|
| JRG Sanipex | Produktename |
| 16 x 2,2 | Aussendurchmesser x Wandstärke |
| Trinkwasser 70° C/10bar | Medium/Betriebstemperatur/max. Betriebsdruck |
| SVGW | Schweizer Zulassung |
| DVGW DW-8311AG2103 | Deutsche Zulassung und Nummer |
| PE-Xc | Vernetztes Polyethylen Elektronenstrahlenvernetzt |
| DIN 16892 / 93 | Normen der Güteanforderungen und Masse von PE-X-Rohren |
| DINplus | RAL-Gütezeichen |
|  | Rohrhersteller, Produktionsort, Produktionsdatum |
| HO 39006 | Auftragsnummer |
| WA G15956 | |

JRG Sanipex Rohre Technische Daten

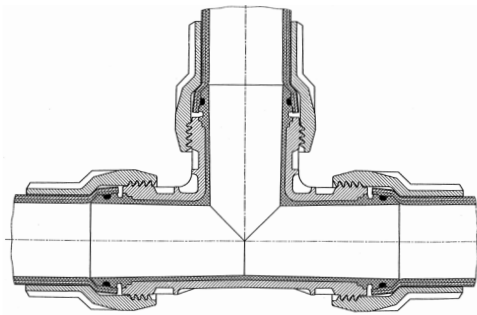
| Bezeichnung | Einheit | JRG Sanipex PE-Xa und PE-Xc | |
|----------------------------------|-----------|--|------|
| Rohrdimension | DN | 12 | 15 |
| Aussendurchmesser | d mm | 16 | 20 |
| Wandstärke | s mm | 2.2 | 2.8 |
| Innendurchmesser | mm | 11.6 | 14.4 |
| Innenvolumen | l / m | 0.10 | 0.16 |
| Rohrgewicht | g / m | 86 | 120 |
| Rohrgewicht mit Wasser 10° C | g / m | 186 | 280 |
| Betriebstemperatur, Dauerbetrieb | ° C | 70 (50 Jahre) | |
| Max. Betriebstemperatur | ° C | 95 (kurzfristig) | |
| Max. Betriebsdruck | bar | 10 | |
| Druckluft (trocken und ölfrei) | bar / ° C | 10 bar bis 40° C / 7 bar 41° bis 70° C | |
| Oberfl. Rauigkeit Innenrohr | µm | 7.0 | |
| Ausdehnungskoeffizient | mm/mK | bei 20° C: $1,4 \times 10^{-4}$ (1/K) / bei 100° C: $2,0 \times 10^{-4}$ (1/K) | |
| Wärmeleitfähigkeit | W / mK | 0.38 | |
| Brandkennziffer | | CH: IV.2 / D: B2 (normal entflammbar) | |
| Biegeradius | mm | ≥ 8,5 x d | |
| Eigenschaften | | Hohe Korrosionsbeständigkeit, geringe Kalkablagerung, hohe Zeitstandfestigkeit, geschmacks- und geruchsneutral | |

Schutzrohre 5730.xxx

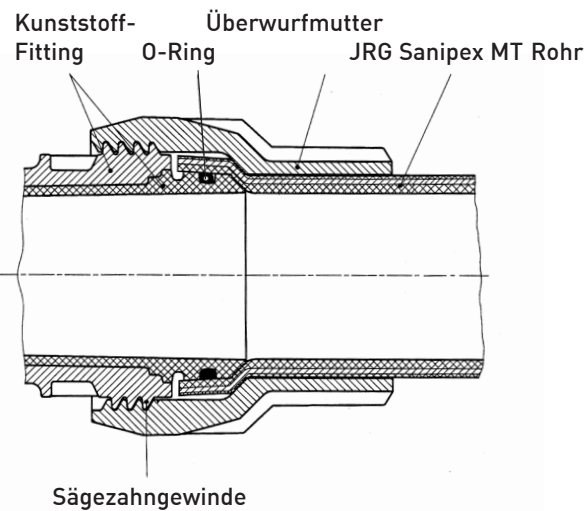
| | |
|-------------------------|-------------------------|
| Werkstoff | Niederdruckpolyethylen |
| Dichte | 0.950 g/cm ³ |
| Schmelzindex | MFI 190/5:0,4 g/10 min |
| Reissfestigkeit | 25 N/mm ² |
| Reissdehnung | 600% |
| Temperaturbeständigkeit | 100° C |

JRG Sanipex MT Fittinge
aus Kunststoff d16 - d40

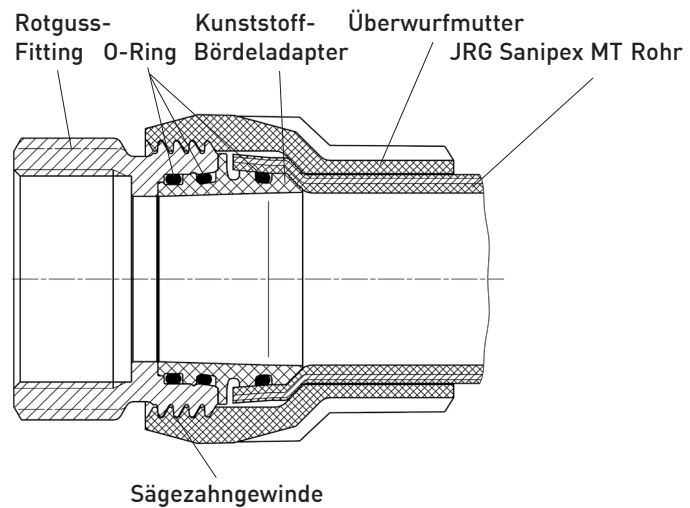
Aussenfitting PA GF 30% / Innenfitting PPSU



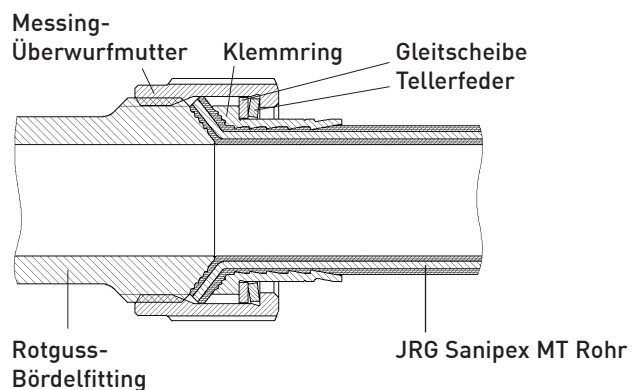
JRG Sanipex MT, Patentierter
Bördelklemmverbinder aus
Kunststoff für Metallverbundrohre



JRG Sanipex MT, Patentierter
Bördelklemmverbinder mit
vormontiertem Kunststoff-
Bördeladapter



JRG Sanipex MT, Patentierter
Bördelklemmverbinder aus
Rotguss/Messing für
JRG Sanipex MT Rohre



Werkzeuge

Die Montagewerkzeuge dienen der Montage des JRG Sanipex MT Installationssystems. Die Werkzeuge dürfen nicht zweckentfremdet werden.



Betrieb und Unterhalt

Für den Betrieb und Unterhalt der JRG Sanipex MT Montagewerkzeuge ist die Bedienungs- und Wartungsanleitung zu beachten.

Gütesicherung und Zulassungen

JRG Sanipex- und JRG Sanipex MT Rohre werden während der Produktion kontinuierlich elektronisch überprüft. Alle Kurz- und Langzeitprüfungen werden vom Hersteller in eigenen Labors, gemäss den Richtlinien der DVGW-Arbeitsblätter durchgeführt. Die Prüfungen werden durch die staatliche Materialprüfungsanstalt (MPA) Darmstadt überwacht. Die Rohrverbinder werden ebenfalls durch die MPA Darmstadt geprüft und einer jährlichen Güteüberwachung unterzogen.

Hygienische Unbedenklichkeit

Der Nachweis der hygienischen Unbedenklichkeit ist für das JRG Sanipex MT System erbracht. Durch Prüfzeugnis des DVGW-Technologiezentrums Wasser (TZW) ist nachgewiesen, dass die Kunststoffkomponenten den KTW-Empfehlungen des Bundesgesundheitsamtes in Deutschland sowie den Grundanforderungen der Bundesanstalt für Lebensmitteluntersuchung und -forschung gemäss ÖNORM B 5014, Teil 1 entsprechen.

JRG Sanipex MT Kunststoffkomponenten werden laufend gemäss den KTW-Empfehlungen überprüft.

JRG Sanipex und JRG Sanipex MT erfüllen die Anforderungen nach DVGW Arbeitsblatt W 270.

Chemische Beständigkeit

JRG Sanipex- und JRG Sanipex MT Rohre und Systemkomponenten sowie JRG Armaturen erfüllen die Anforderungen der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) und besitzen eine hohe Beständigkeit gegenüber:

- allen natürlichen Trinkwasserinhaltsstoffen gemäss DIN 2000
- Desinfektions-, Reinigungs- und Korrosionsschutzmittel gemäss § 11 der Trinkwasserverordnung.



Desinfektionsverfahren

Die Massgaben und Desinfektionsverfahren gemäss § 11 der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) müssen eingehalten werden.



Desinfektion

Bei Desinfektionen von Trinkwasserinstallationen mit JRG Sanipex - und JRG Sanipex MT Rohren, JRG Sanipex - und JRG Sanipex MT Systemkomponenten und mit JRG Armaturen dürfen maximal folgende Chlorkonzentrationen eingesetzt werden.

Kontinuierliche Desinfektion:

JRG Sanipex - und JRG Sanipex MT Rohre, JRG Sanipex - und JRG Sanipex MT Systemkomponenten und JRG Armaturen dürfen kontinuierlich mit chloriertem Trinkwasser mit einem Chlorgehalt bis 0,3 mg/l (Grenzwert gem. TrinkwV 2001) eingesetzt werden.

Diskontinuierliche Desinfektion:

Bei diskontinuierlichen Desinfektionen dürfen JRG Sanipex - und JRG Sanipex MT Rohre, JRG Sanipex - und JRG Sanipex MT Systemkomponenten und JRG Armaturen zwei Mal jährlich mit einem Chlorgehalt von 50 mg/l über 24 Std. oder einem Chlorgehalt von 100 mg/l über 16 Std. belastet werden.

Chlordioxid:

Der Einsatz von Chlordioxid für eine chemische Desinfektion kann die Lebensdauer der gesamten Trinkwasserinstallation massiv einschränken. Vor einer Durchführung sind die Bedingungen vor Ort zu erfassen.



Die Wasserqualität (pH-Wert), die Wasserinhaltsstoffe wie auch die Betriebsbedingungen können, insbesondere bei chlorierten Wässern, einen direkten Einfluss auf die Lebensdauer der Installation haben.



Wasserqualität

In Gebieten mit aggressiven Wässern empfehlen wir:

- die JRG Sanipex MT Installationen gut zugänglich anzuordnen
- die Verteilleitungen mit JRG Sanipex classic im Einzelzapfstellensystem auszuführen und so zu verlegen, dass ein Auswechseln der Systemkomponenten ohne eine Beschädigung des Bauwerkes jederzeit möglich ist.



Baustoffe

JRG Sanipex und JRG Sanipex MT Systemkomponenten sind vor direktem Kontakt mit Ölen, Fetten, Lösungsmitteln, lösungsmittelhaltigen Klebstoffen (Klebebänder), Schäumen, Bitumen und Baustoffen zu schützen.



Umwelteinflüsse

Bei Installationen in aggressiver Umgebung und / oder in Räumen mit unkontrollierbaren Umwelteinflüssen sind die JRG Sanipex - und JRG Sanipex MT Systemkomponenten entsprechend zu schützen.

Im Zweifelsfall beraten wir Sie gerne.

Verarbeitungstemperatur Das JRG Sanipex MT System darf von -15° C bis 50° C verarbeitet werden.

Längenänderung



Thermisch bedingte Längenänderung

Die thermisch bedingten Längenänderungen müssen je nach Einbausituation kompensiert werden.

Bei der Verlegung von JRG Sanipex und JRG Sanipex MT Rohren ist die thermisch bedingte Längenänderung entsprechend zu berücksichtigen. Beispiele s. Seite 17 bis 20 / Berechnungsgrundlagen s. Seite 44 bis 47

Dämmung

JRG Sanipex - und JRG Sanipex MT Installationen sind gegen Schallübertragungen entsprechend EnEV zu dämmen.

JRG Sanipex - und JRG Sanipex MT Installationen sind gegen die Bildung von Schwitzwasser, Erwärmung und Wärmeabgabe / Wärmeverluste zu dämmen. Beachten Sie die Berechnungsgrundlagen und Hinweise s. Seite 41 bis 43.

Wärmeverluste

Mit dem Einbau eines JRGUMAT Thermomischers in die Warmwasserversorgung können Wärmeverluste reduziert werden. Der Betrieb der Anlage erfolgt wirtschaftlicher und mit höherem Komfort.

Verlangen Sie unsere ausführliche Dokumentation.



Elektrische Begleitheizung

JRG Sanipex MT Installationen dürfen mit elektrischen Begleitheizungen betrieben werden. Die Oberflächentemperatur darf zu keiner Zeit 95° C übersteigen. Werden für die Befestigung Klebebänder verwendet, so ist darauf zu achten, dass diese keine Lösungsmittel enthalten. Die Heizband Herstellerangaben sind zu beachten.

Wassererwärmer

Die für das System zuträglichen Maximaltemperaturen für den Dauerbetrieb sind mit den Betriebsbedingungen genannt. Der Einsatz von Durchflusswassererwärmern im Zusammenhang mit JRG Sanipex MT Rohren ist geprüft und zulässig.

Zum Schutz der Leitungswerkstoffe und Verbindungen sind bei Durchflusswassererwärmern Temperaturregler oder Sicherheitstemperaturbegrenzer einzusetzen, bei denen nachgewiesen ist, dass an keiner Stelle und zu keiner Zeit, auch nicht durch Nachheizen, eine Wassertemperatur von 95° C überschritten wird.

Bei hydraulisch gesteuerten Geräten muss die Abschaltautomatik sicherstellen, dass durch Nachheizeffekte keine Drücke über 10 bar durch Nachheizeffekte entstehen können.



Feuerlöschanlagen

Bei der Erstellung von Feuerlösch-Leitungen und Sprinkler-Anlagen aus JRG Sanipex MT Systemkomponenten, sind die örtlichen Vorschriften und Brandschutzauflagen zu beachten.

Schallschutz JRG Sanipex - und JRG Sanipex MT Installationssysteme und JRG Armaturen erfüllen die Anforderungen nach DIN 4109 und SIA 181 (6.2006), sofern der Einbau nach den anerkannten Regeln der Technik und den JRG Einbauanweisungen und Vorschriften erfolgt. Je nach Anforderung und/oder Verlegeart sind JRG Sanipex - und JRG Sanipex MT Systemkomponenten gegen Schallübertragung zusätzlich zu dämmen.

UV-Strahlung Der PE-X-Aussenmantel der JRG Sanipex MT Rohre ist für die freie Verlegung in Gebäuden ausreichend UV-stabilisiert. JRG Sanipex und JRG Sanipex MT Systemkomponenten sollten jedoch nicht langfristig der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden.



Frostschutz

Frostgefährdete JRG Sanipex MT Installationen vor Frosteintritt vollständig zu entleeren oder gegen Einfrieren zu schützen.

Erdungen von Elektro-Installationen

JRG Sanipex MT Installationen können nicht als Erdungsleiter verwendet werden.

Druckprüfung

JRG Sanipex MT Installationen sind einer Druckprüfung zu unterziehen. Die Druckprüfung hat nach den örtlich geltenden Vorschriften zu erfolgen. Jede einzelne Bördelklemmverbindung ist durch Sichtprüfung zu kontrollieren.

Bei JRG Sanipex MT Installationen kombiniert mit JRG Sanipex Rohr-in-Rohr Verteilungen ist die Druckprüfung wenn möglich getrennt durchzuführen. Ist diese Möglichkeit nicht gegeben, so hat die Druckprüfung nach dem Prüfvorgang von PE-X zu erfolgen. (Systembeschreibung JRG Sanipex)

Aus hygienischen Gründen ist die Installation, nach abgeschlossener Druckprüfung mit Wasser, vollständig zu entleeren.

Bei Druck- bzw. Dichtheitsprüfungen mit Druckluft oder Inertgas sind die Vorgaben im Merkblatt «Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser» des Zentralverbandes Sanitär Heizung Klima, strikt einzuhalten.

Prüfprotokoll

Über die Druckprüfung ist ein Prüfungsprotokoll zu erstellen, welches vom Auftraggeber und von der Person, welche die Prüfung durchgeführt hat, zu unterzeichnen ist. Kopiervorlagen für das Druckprüfungsprotokoll siehe Seite 80 und 81.

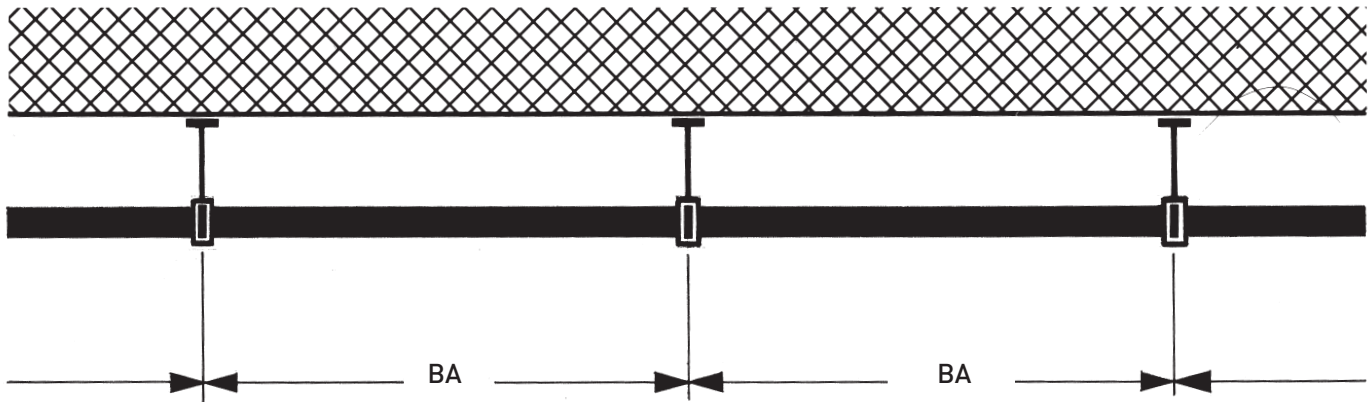
Inbetriebnahme

Trinkwasserleitungen müssen vor der Inbetriebnahme gemäss den Vorschriften gründlich gespült werden.

Rohrbefestigungen

JRG Sanipex MT Installationen können mit JRG Sanipex / JRG Sanipex MT Befestigungskomponenten oder mit handelsüblichen Befestigungen montiert werden. Frei verlegte JRG Sanipex MT Rohre benötigen grundsätzlich keine Tragschalen, Stützrohre oder ähnliches. Sie müssen mit den nachfolgend angegebenen Befestigungsabständen (BA) fixiert werden.

In Installationszonen, in welchen mit einer erhöhten mechanischen Belastung gerechnet werden muss oder die festgelegten Befestigungsabstände nicht eingehalten werden können, empfehlen wir, die JRG Sanipex MT Leitungen zusätzlich zu stabilisieren. Dazu können handelsübliche Tragschalen, Stützrohre usw. verwendet werden.



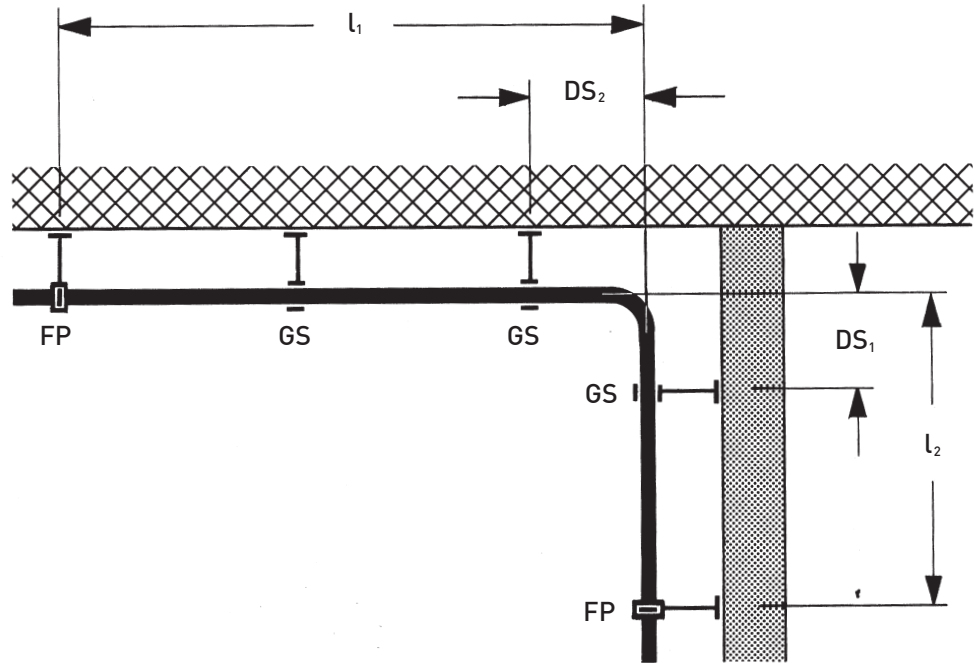
Befestigungsabstände BA

| d | DN | BA in cm ohne zus. Stabilisierung | BA in cm mit zus. Stabilisierung | BA in cm bei erhöhter mech. Belastung und mit zus. Stabilisierung |
|----|----|---|--|---|
| 16 | 12 | 100 | 200 | 100 |
| 20 | 15 | 100 | 200 | 100 |
| 26 | 20 | 150 | 200 | 150 |
| 32 | 25 | 200 | 300 | 200 |
| 40 | 32 | 200 | 300 | 200 |
| 50 | 40 | 250 | 350 | 250 |
| 63 | 50 | 250 | 350 | 250 |

Längenänderung

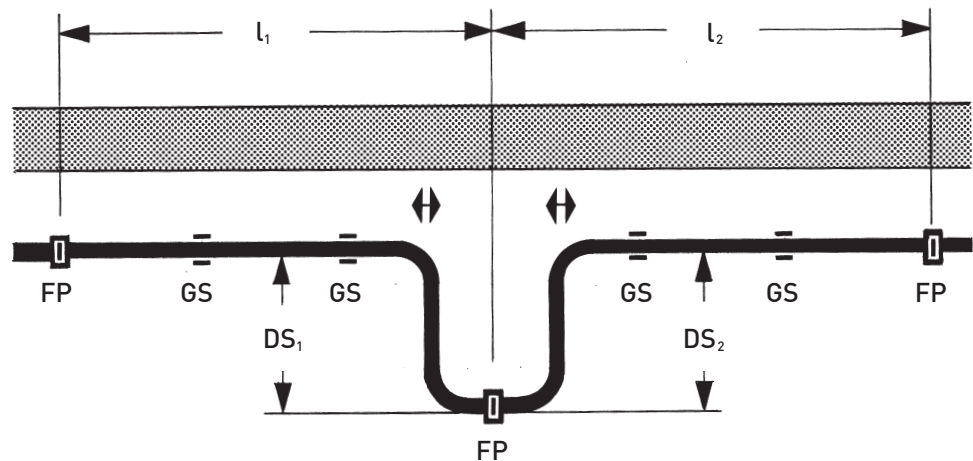
Durch die Richtungsänderung der Rohrleitung wird die thermisch bedingte Längenänderung aufgenommen.

Kompensation durch Dehnungsschenkel



Kompensation durch U-Dehnungsschenkel

Durch den U-Dehnungsschenkel der Rohrleitung wird die thermisch bedingte Längenänderung aufgenommen.

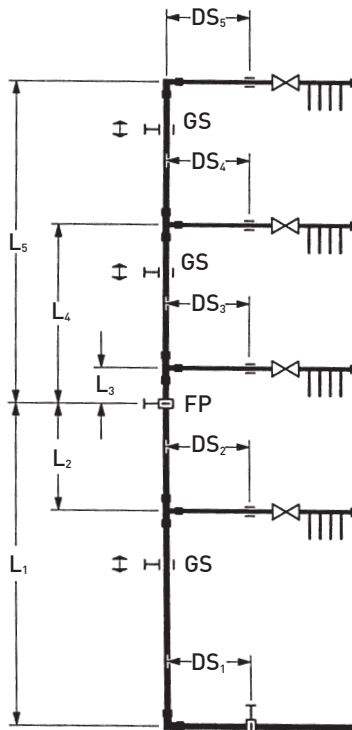


Berechnungsgrundlage für die Dehnungsschenkel siehe Seite 44 und 45.

- l_1 / l_2 = Rohrlänge zwischen Fixpunkt und Umlenkung
- FP = Fixpunkt
- DS_1 / DS_2 = Dehnungsschenkellänge
- GS = Handelsübliche Rohrschelle mit Gleiteinlage (JRG Nr. 4751.xxx) oder Gleitschelle

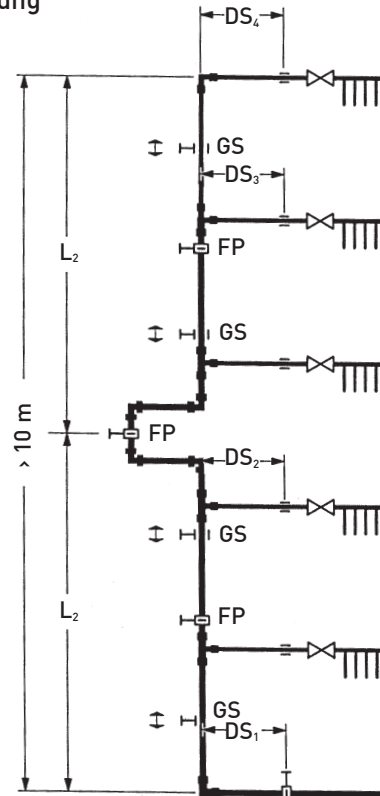
Festpunkte für Steigleitung Anordnung der Festpunkte und Gleitschellen bei Steigleitungen

- L_1, \dots, L_5 = Rohrlänge zwischen Fixpunkt und Umlenkung
- FP = Fixpunkt
- DS_1, \dots, DS_5 = Längenänderung
- GS = Gleitschelle



Bis zu 5 m Steigstranghöhe muss weder ein U-Dehnungsbogen noch ein Fixpunkt in der Steigleitung vorgesehen werden.

Bis zu 10 m Steigstranghöhe kann auf ein U-Dehnungsbogen verzichtet werden. In der Mitte der Steigleitung ist jedoch ein Fixpunkt (FP) einzubauen.



Ab 10 m Steigstranghöhe ist im Abstand von jeweils 10 m ein U-Dehnungsbogen, mit entsprechenden Fixpunkten (FP) anzuordnen.



Dehnungsschenkel

Dehnungsschenkel sind in jedem Fall zu beachten.

JRG Sanipex MT Festpunkte

Dehnungsschenkel und U-Dehnungsbogen kompensieren die thermisch bedingte Längenänderung. Um die Funktion der Dehnungsschenkel zu gewährleisten, sind Fixpunkte und Gleitrohrschellen einzubauen.

Fixpunkte-Details d16 - d40

Fixpunkte können an einer geeigneten Stelle der Rohrleitung mittels der Fixpunktbride (JRG Art.Nr. 4752.xxx) in Kombination mit einer Fixpunkt-Rohrschelle gesetzt werden. Die Fixpunktbride krallt sich in den Aussenmantel des JRG Sanipex MT Rohres.

d50 + d63

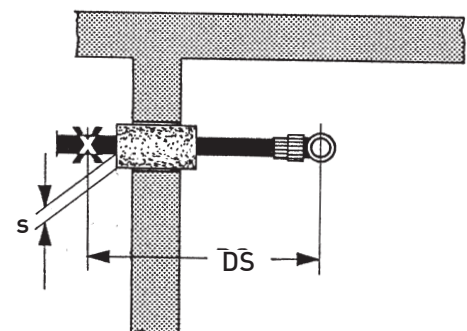
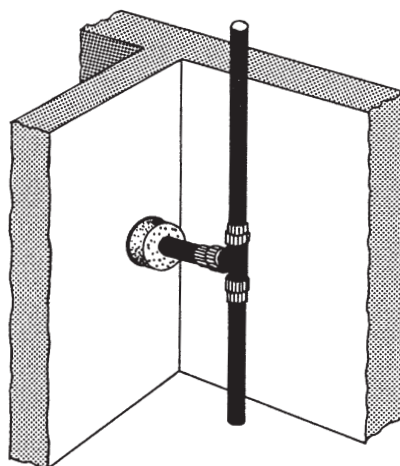
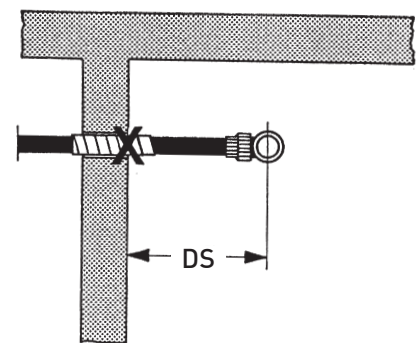
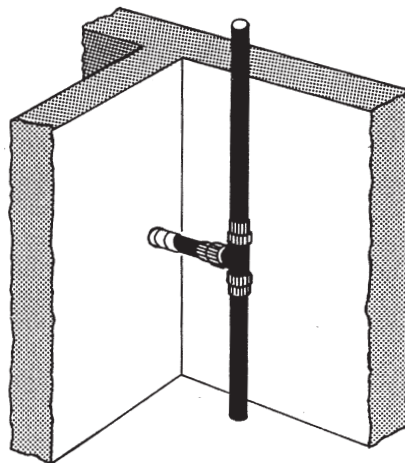
Fixpunkte können an einer geeigneten Stelle der Rohrleitung mittels einer handelsüblichen, passgenauen Fixpunktrohrschelle erstellt werden. Die Rohrschelle muss rohrrund sein und darf im angezogenen Zustand das Ist-Mass des Rohrdurchmessers nicht mehr als 0,5 mm einschnüren.

Verlegung im Leitungsschacht

JRG Sanipex MT Steigleitungsabgänge sind mit einem weichen Werkstoff so zu dämmen, dass die thermisch bedingte Längenänderung der Steigleitung aufgenommen werden kann.

Anordnungsbeispiele von Dehnungsschenkeln DS in Leitungsschächten.

- s = $1.5 \cdot \Delta l$ = mindest Dämmstärke
- Δl = Längenänderung (Berechnung siehe Seite 44 und 45)
- X = Fixpunkt



Unterputz verlegte Leitungen

Unterputz verlegte und eingemauerte JRG Sanipex MT Installationen müssen

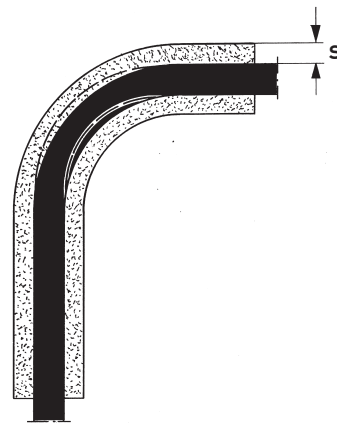
- für die Aufnahme der thermisch bedingten Längenänderungen
- gegen Schallübertragung
- gegen die Bildung von Schwitzwasser
- gegen Wärmeabgabe / Wärmeverluste oder Erwärmung des Mediums
- gegen Baustoffeinträge

mit einem geeigneten Werkstoff gedämmt und/oder vom Baukörper getrennt werden.

Die mindest Dämmstärke (s) für die thermisch bedingte Längenänderung (Δl) ist ausreichend wenn:

$$s = 1.5 \times \Delta l, \text{ beträgt.}$$

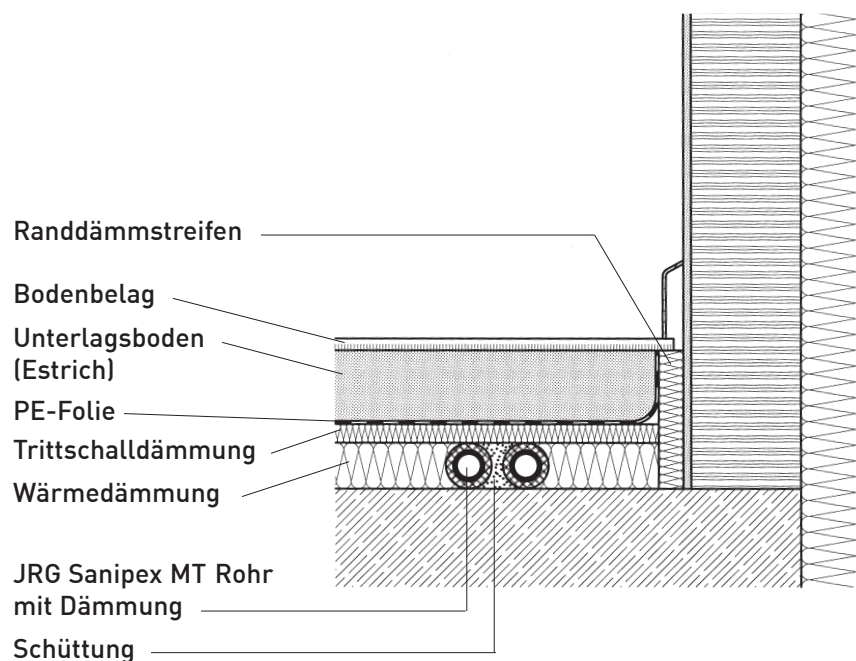
Ermittlung der thermisch bedingten Längenänderung (s. Seite XX und XX)



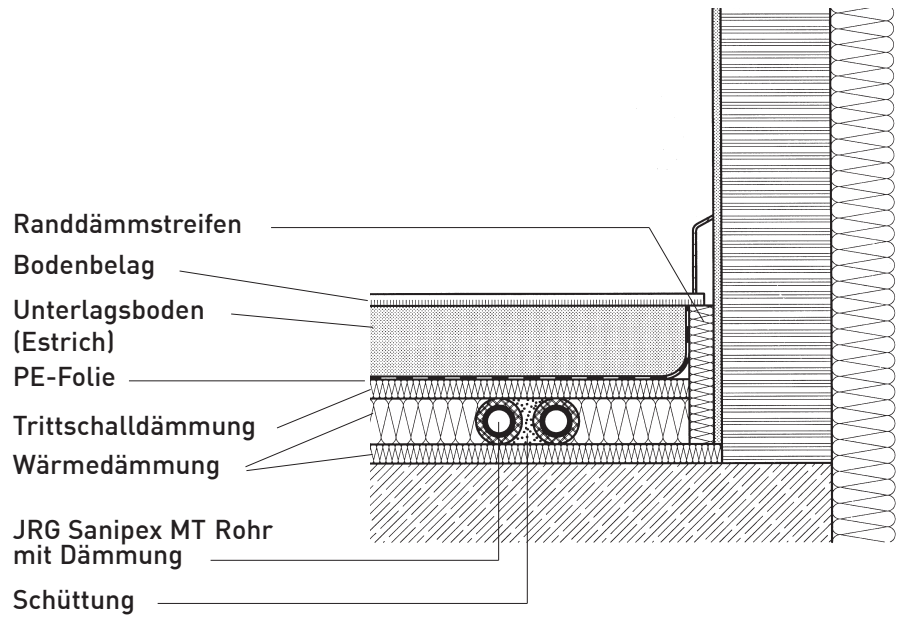
Einbetonieren

Das Einbetonieren von JRG Sanipex MT Metallverbundrohren in massive Wand- und Deckenkonstruktionen ist nicht zulässig.

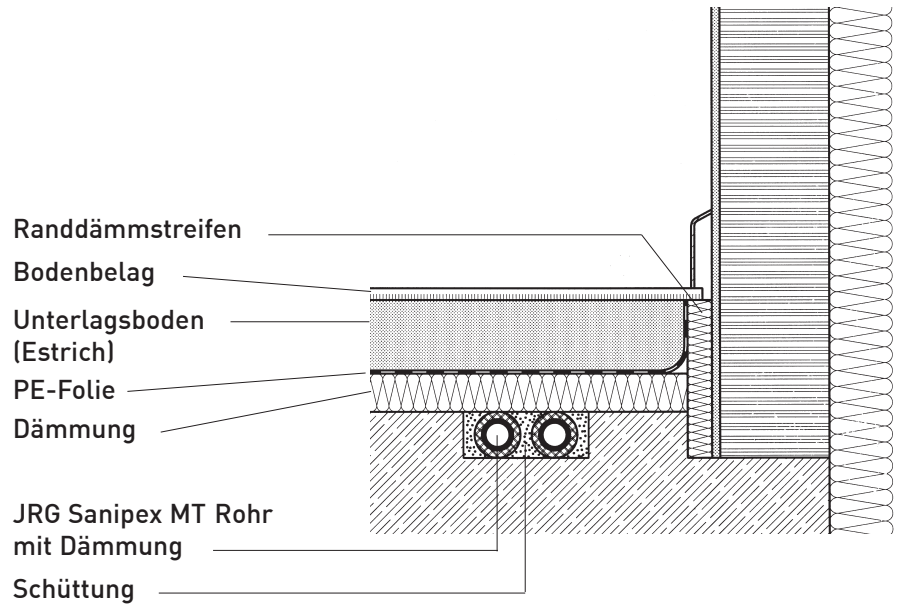
Leitungsverlegung auf der Betondecke in der Wärmedämmung



Leitungsverlegung auf der Wärmedämmschicht über einem Kaltraum in der Wärmedämmung



Leitungsverlegung im Deckenschlitz unter der Dämmung

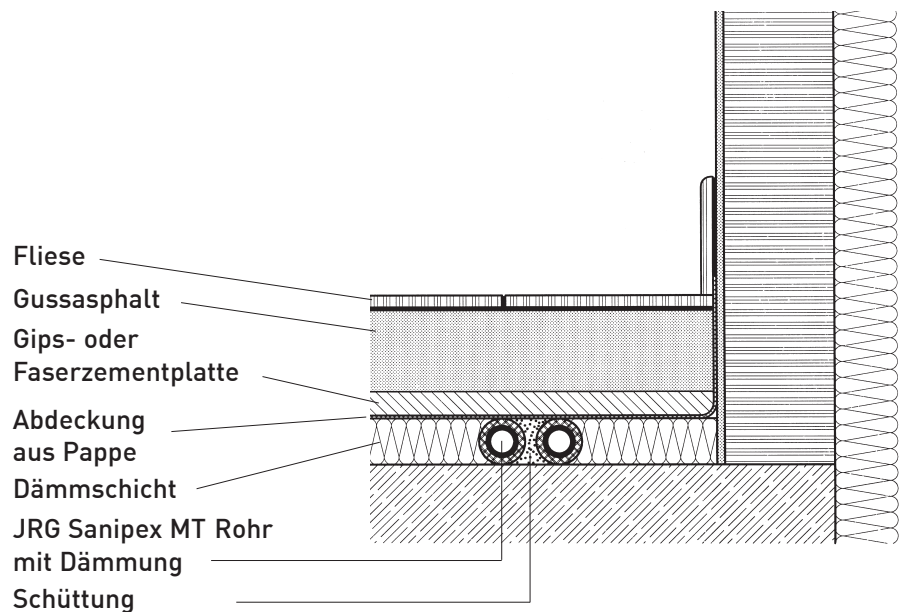


Leitungsverlegung in der Dämmung beim Einsatz von Gussasphalt



Gussasphalt

Um einen Wärmestau zu verhindern, müssen die Leitungen bis zum vollständigen Auskühlen des Gussasphalts mit fließendem kaltem Wasser permanent gekühlt werden.



Befestigungsabstände

Bei der Verlegung von JRG Sanipex Röhren d16 – d20 und JRG Sanipex MT Röhren d16 – d26, in Vorwand-Installationselementen, Unterputz oder auf der rohen Betondecke, ist der Befestigungsabstand von 80 cm einzuhalten. Der Längenänderung ist entsprechend Beachtung zu schenken.

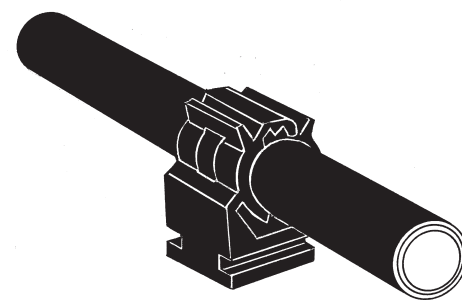
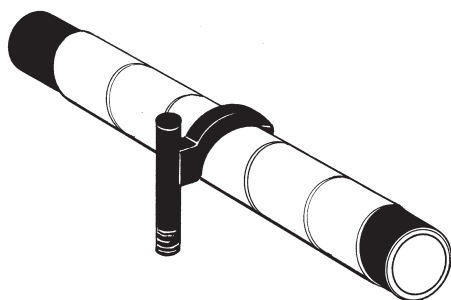
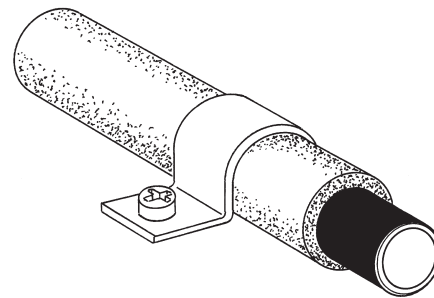
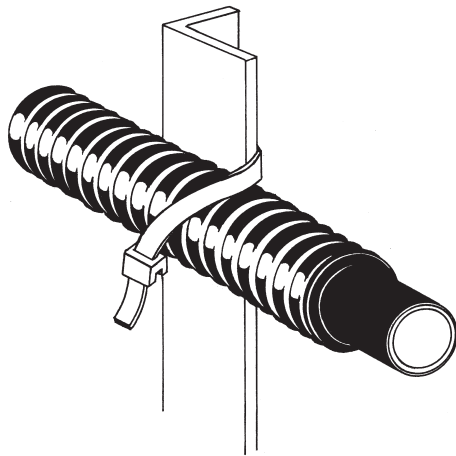
Rohrbefestigungen

Die JRG Sanipex Röhre d16 – d20 und JRG Sanipex MT Röhre d16 – d26, können wahlweise mit Rohrbindern (JRG Nr. 5743.xxx), Rohrbriden (JRG Nr. 5744.xxx / 5745.016), Dübelhaken (JRG Nr. 5744.xxx) oder Rohrschellen (JRG Nr. 4755.xxx) befestigt werden.



Druckschläge

Um Geräuschemissionen, welche durch Druckschläge von Schnellschlussarmaturen verursacht werden, zu mindern, sind bei der Verlegung von Rohr in Rohr JRG Sanipex- und JRG Sanipex MT Leitungen entsprechende Vorkehrungen zu treffen.



Sichtmontage

4610.xxx Armaturenanschluss, einfach (2)



4613.xxx Armaturenanschluss, doppelt (2)

4695.xxx Kappe



Dose 90° auf Holz

4630.xxx Dose 90°

Für die Anwendung im Holzbau empfehlen wir die Dosen-Verlängerung JRG Nr. 5409.060 sowie die Abdichtungsmanschette 5409.020 zu montieren.



Dose 90° hinter Holz

4630.xxx Dose 90°

5409-01 Hilfsring Holzbau

Für die Anwendung im Holzbau empfehlen wir die Dosen-Verlängerung JRG Nr. 5409.060 sowie die Abdichtungsmanschette 5409.020 zu montieren.



Dose 90° hinter Gipskarton (Leichtbau)

4630.xxx Dose 90°

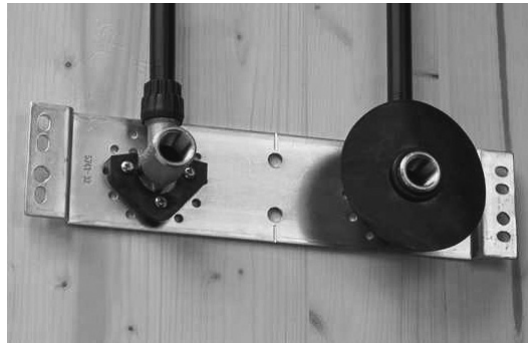
5409-02 Befestigungs-Set Gipsbau

Für die Anwendung im Leichtbau empfehlen wir die Dosen-Verlängerung JRG Nr. 5409.060 sowie die Abdichtungsmanschette 5409.020 zu montieren.



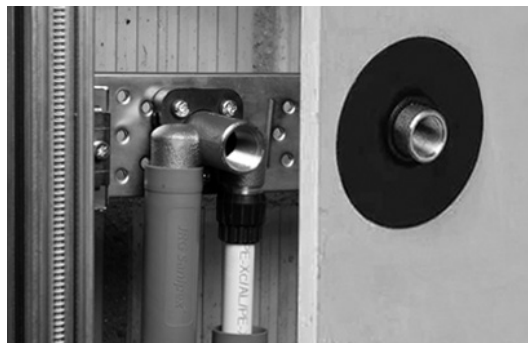
Armaturenanschluss im Holzbau auf Montageschiene, doppelt

- 4610.xxx Armaturenanschluss, einfach (2)
- 5741.032 Montageschiene, doppelt
- 5409.010 Schallschutzelement (2)
- 5409.012 Abdichtungs-Manschette (2)



Armaturenanschluss im Vorwandssystem auf Armaturenplatte, doppelt

- 4611.xxx Armaturenanschluss, doppelt (2)
- 5458.000 Armaturenplatte, doppelt
- 5409.011 Schallschutzelement (2)
- 5409.012 Abdichtungs-Manschette (2)



Armaturenanschluss im Holzbau hinter Holzplatte

- 4620.xxx Wanddurchführung, einfach
- 4621.xxx Wanddurchführung, doppelt
- 5539.003 Befestigungszubehör (2)



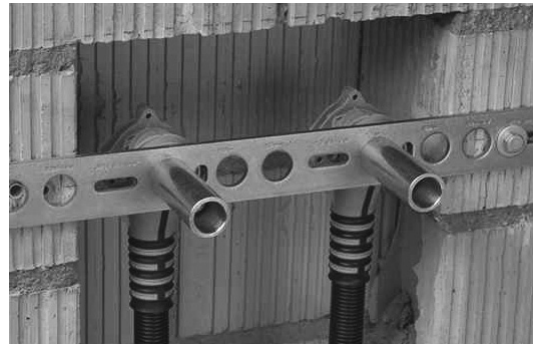
Spülkastenanschluss

- 4615.116 Winkel mit Stecknippel



Dosenmontage in der Aussparung

- 4630.xxx Dose 90° (2)
- 5741.090 Stablehre
- 5741.092 Abpresszapfen (2)
- 5741.093 Schutz- und Befestigungshülse (2)



- 4634.xxx Dose 2-fach 90°
- 4635.xxx Dose 3-fach 90°
- 5409.xxx Schutz- und Abpress-Stopfen (2)
- 5741.xxx Dosenhalter, doppelt



- 4630.xxx Dose 90° (2)
- 5409.xxx Schutz- und Abpress-Stopfen (2)
- 5741.xxx Dosenhalter, doppelt
- 5742.000 Ablaufhalter



Dosenmontage Vorwand

- 4630.xxx Dose 90° (2)
- 5409.005 Befestigungs-Set (2)
- 5749.001 Gewindestange (2)
- 5755.001 Grundplatte (2)
- 5755.005 Distanzhalter



Kompakteinheit für GIS-Profil

- 5458.070 Kompakteinheit für GIS-Profil
- 5456.005 Messkapsel KOAX



JRG Sanipex MT Verteiler

angeschlossen mit JRG Sanipex Rohr in Rohr

4771.010 Verteiler Absperrventil

JRG LegioStop (2)

4640.516 Verteiler 5-fach (2)

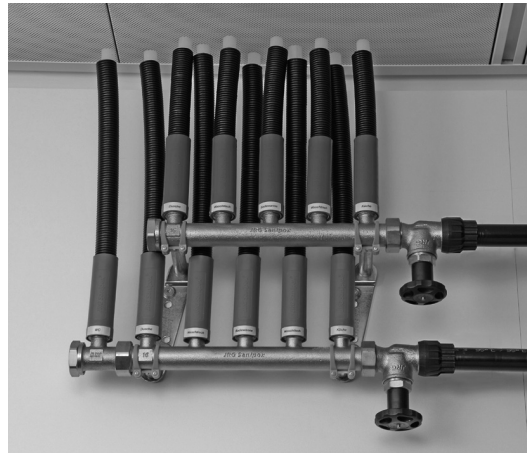
4640.116 Verteiler 1-fach

5430.000 Kappe für Verteiler (2)

5734.030 Markierhülse blau (6)

5734.031 Markierhülse rot (5)

5740.000 Halter für Verteiler (2)



JRG Sanipex MT Unterputz-Verteiler

5800.320 Unterputz-Geradsitzventil

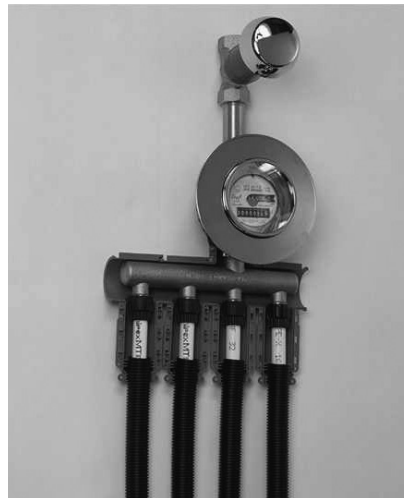
5456.010 Gewindenippel

5456.325 Einrohranschlussteil KOAX mit

5456.005 Messkapsel KOAX

4645.100 UP-Verteiler 4-fach

5758.004 Schutzschalenset 4-fach



Rohrweitenbestimmung

Anschlusswerte von Armaturen und Apparaten

Quelle: SVGW-Leitsätze W3 Ausgabe 2000

| Verwendungszweck Anschlüsse 1/2" | Volumenstrom pro Anschluss | | Anzahl Belastungswerte pro Anschluss BW (LU) |
|---|----------------------------|-------|---|
| | l/s | l/min | |
| Handwaschbecken, Waschrinne, Waschtisch, Bidet, Spülkasten, Getränkeautomat | 0,1 | 6 | 1 |
| Spülbecken, Ausgussbecken, Entnahmearmatur für Balkon und Terrasse, Coiffeurbrause, Haushaltgeschirrspülmaschine, Waschtrog | 0,2 | 12 | 2 |
| Dusche | 0,3 | 18 | 3 |
| Spülbecken für Gewerbe, Stand- und Wandausguss, Badewanne, Waschautomat bis 6 kg, Urinoir-Spülung automatisch, Geschirrbrause | 0,4 | 24 | 4 |
| Entnahmearmatur für Garten und Garage | 0,5 | 30 | 5 |
| Verwendungszweck Anschlüsse 3/4" | | | |
| Spülbecken für Gewerbe, Badewanne, Dusche, Entnahmearmatur für Garten und Garage | 0,8 | 48 | 8 |

BW: Belastungswert (LU) Loading Unit

1 BW = 0,1 l/s

Heizungsfüllventile sind bei der Rohrweitenbestimmung nicht zu berücksichtigen.

Rohrweitenbestimmung für JRG Sanipex MT Rohre

Nach Leitsätzen SVGW W3, Ausgabe 2000

Belastungswerte (BW) und Rohrweiten für JRG Sanipex MT Rohre

Quelle: Auszug aus Tabelle 2h: PE-X/AL/PE-X

| | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------|---|----------|--------|--------|----------|--------|----------|------|
| Total Belastungswerte BW | 3 | 4 | 5 | 10 | 20 | 55 | 180 | 540 | 1300 |
| Grösster Einzelwert BW | - | - | 4 | 5 | 8 | - | - | - | - |
| d _a x s (mm) | 16 x 2,25 | | 20 x 2,5 | 26 x 3 | 32 x 3 | 40 x 3,5 | 50 x 4 | 63 x 4,5 | |
| di mm | 11.5 | | 15 | 20 | 26 | 33 | 42 | 56 | |
| empfohlene Rohrlänge m | 9 | 5 | 4 | - | - | - | - | - | - |
| Armaturen | 1/2 | | 1/2 | 3/4 | 1 | 1 1/4 | 1 1/2 | 2 | |

Rohrweitenbestimmung JRG Sanipex Rohre

Belastungswerte (BW) und Rohrweiten für JRG Sanipex Rohre Quelle: Auszug aus Tabelle 2d: PE-X Rohre DIN 16893 PN 20

| | | | | |
|---------------------------------|----------|---|---|----------|
| Total Belastungswerte BW | 3 | 4 | 5 | 8 |
| Grösster Einzelwert BW | - | - | 4 | 5 |
| d_a x s (mm) | 16 x 2,2 | | | 20 x 2,8 |
| d_i mm | 11.6 | | | 14,4 |
| empfohlene Rohrlänge m | 9 | 5 | 4 | - |
| Armaturen | 1/2 | | | 1/2 |



Druckverluste / Ausstosszeiten

Bei T-Stück Installationen sind die Ausstosszeiten sowie die Druckverluste zu berechnen.

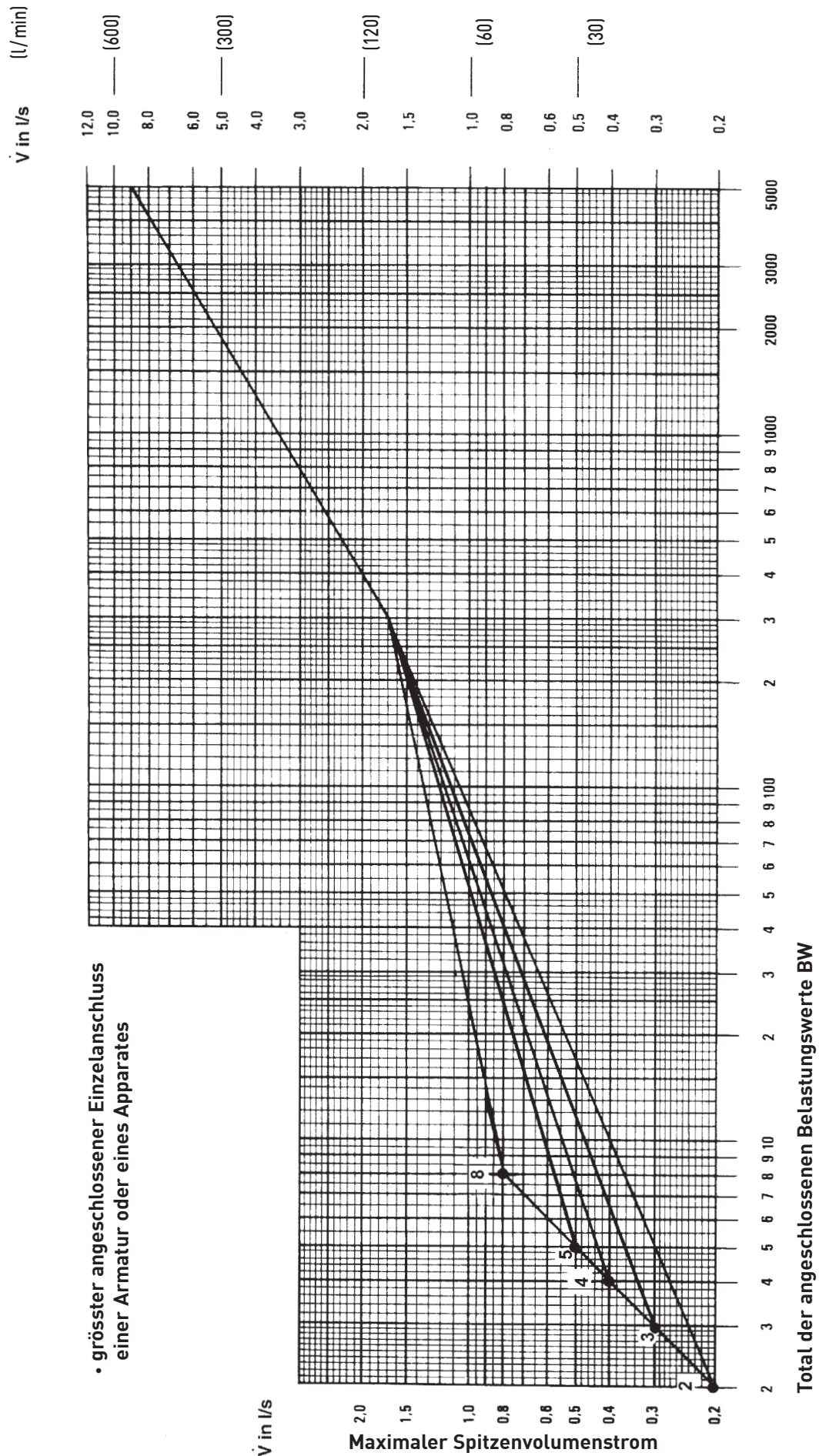
Bei Einzelzapfstellensystemen sollte eine maximale Leitungslänge von 12 m in keinem Fall überschritten werden.

Berechnungsgrundlagen nach Leitsätzen SVGW W3

Quelle: SVGW Leitsätze W3 Ausgabe 2000

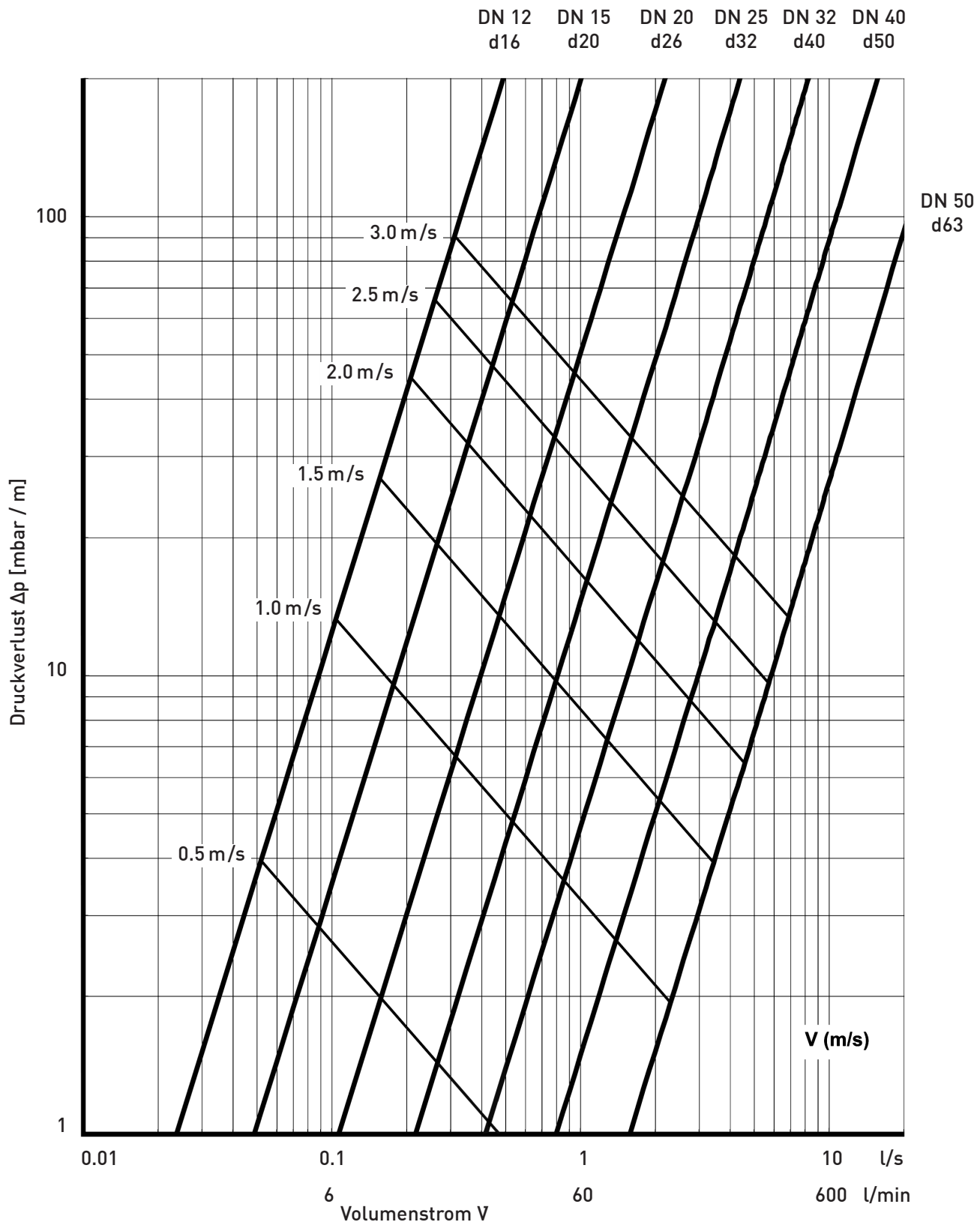
+GF+

Spitzenvolumenstrom V in l/s in Funktion zum Total der angeschlossenen Belastungswerte BW für Normalinstallationen



Nomogramm

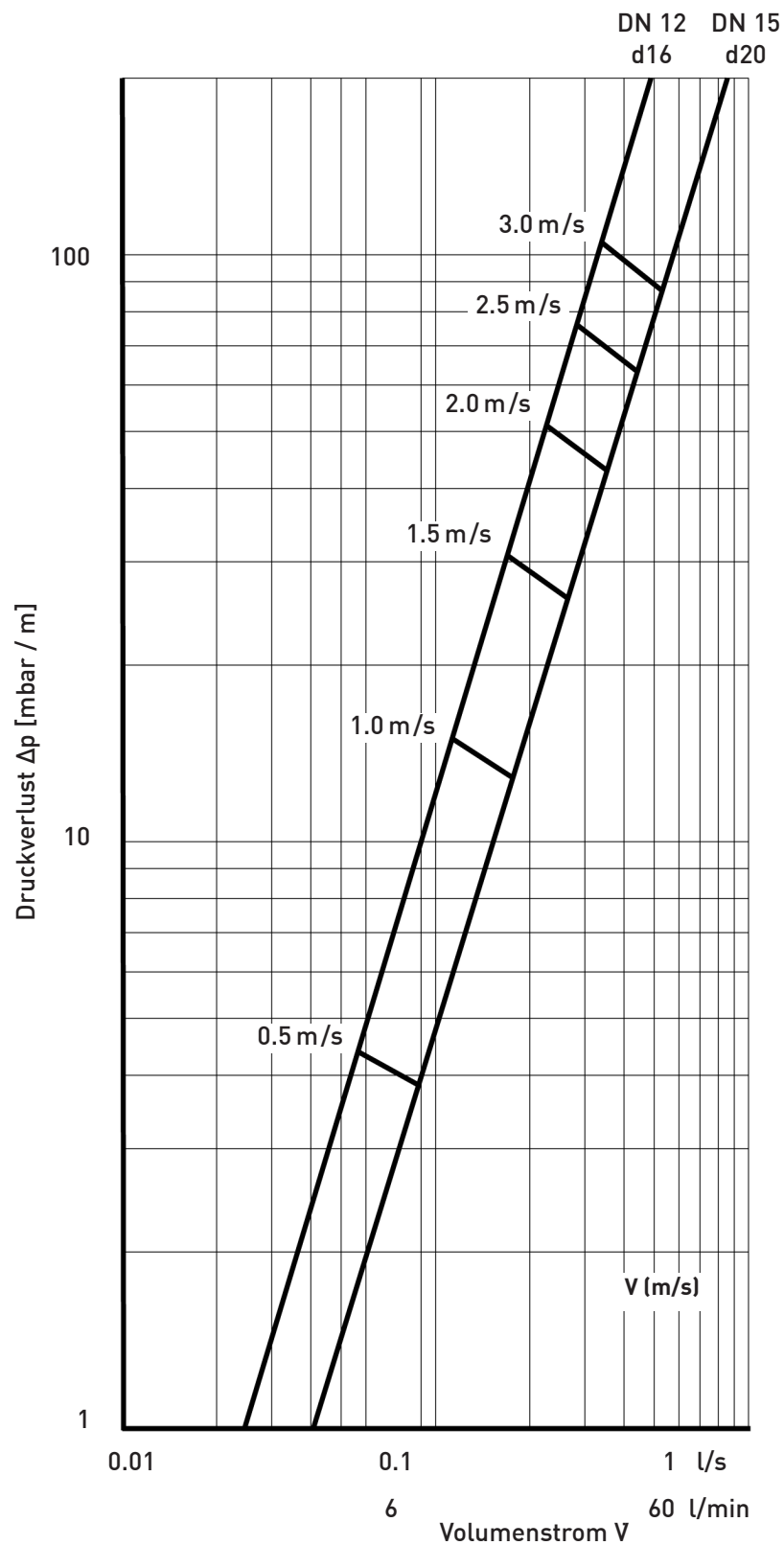
Druckverlust für JRG Sanipex MT Rohre d16 bis d63 / DN 12 bis DN 50



Dichte Wasser: 0,998 kg/l
 Wassertemperatur: 20° C
 Oberfl. Rauigkeit Innenrohr: 7,0 μm

Nomogramm

Druckverlust für JRG Sanipex Rohre d16 und d20 / DN 12 und DN 15



Dichte Wasser: 0,998 kg/l
 Wassertemperatur: 20° C
 Oberfl. Rauigkeit Innenrohr: 7,0 μ m

Berechnungsgrundlagen nach DIN 1988
 Richtwerte für Mindestfliessdrücke und Berechnungsdurchflüsse gebräuchlicher
 Trinkwasserentnahmestellen

Quelle: DIN 1988 Teil 3

| Mindest- fliessdruck $P_{\min FI}$ bar | Art der Trinkwasserentnahmestelle | Berechnungsdurchfluss bei der Entnahme von | | |
|---|--|--|----------------------|---|
| | | Mischwasser*) | | nur kaltem oder erwärmtem Trinkwasser |
| | | V_R kalt l/s | V_R warm l/s | V_R l/s |
| 0,5 | Auslaufventile ohne Luftsprudler**) DN 15 | - | - | 0,30 |
| 0,5 | DN 20 | - | - | 0,50 |
| 0,5 | DN 25 | - | - | 1,00 |
| 1,0 | mit Luftsprudler DN 10 | - | - | 0,15 |
| 1,0 | DN 15 | - | - | 0,15 |
| 1,0 | Brauseköpfe für Reinigungsbrausen DN 15 | 0,10 | 0,10 | 0,20 |
| 1,2 | Druckspüler nach DIN 3265 Teil 1 DN 15 | - | - | 0,70 |
| 1,2 | Druckspüler nach DIN 3265 Teil 1 DN 20 | - | - | 1,00 |
| 0,4 | Druckspüler nach DIN 3265 Teil 1 DN 25 | - | - | 1,00 |
| 1,0 | Druckspüler für Urinalbecken DN 15 | - | - | 0,30 |
| 1,0 | Haushaltgeschirrspülmaschine DN 15 | - | - | 0,15 |
| 1,0 | Haushaltwaschmaschine DN 15 | - | - | 0,25 |
| 1,0 | Mischbatterie für Brausewannen DN 15 | 0,15 | 0,15 | - |
| 1,0 | Badewannen DN 15 | 0,15 | 0,15 | - |
| 1,0 | Küchenspülen DN 15 | 0,07 | 0,07 | - |
| 1,0 | Waschtische DN 15 | 0,07 | 0,07 | - |
| 1,0 | Sitzwaschbecken DN 15 | 0,07 | 0,07 | - |
| 1,0 | Mischbatterie DN 20 | 0,30 | 0,30 | |
| 0,5 | Spülkasten nach DIN 19 542 DN 15 | - | - | 0,13 |
| 1,0 | Elektro-Kochendwassergerät DN 15 | - | - | 0,10 ***) |

*) Den Berechnungsdurchflüssen für Mischwasserentnahme liegen für kaltes Trinkwasser 15° C und für erwärmtes Trinkwasser 60° C zugrunde.

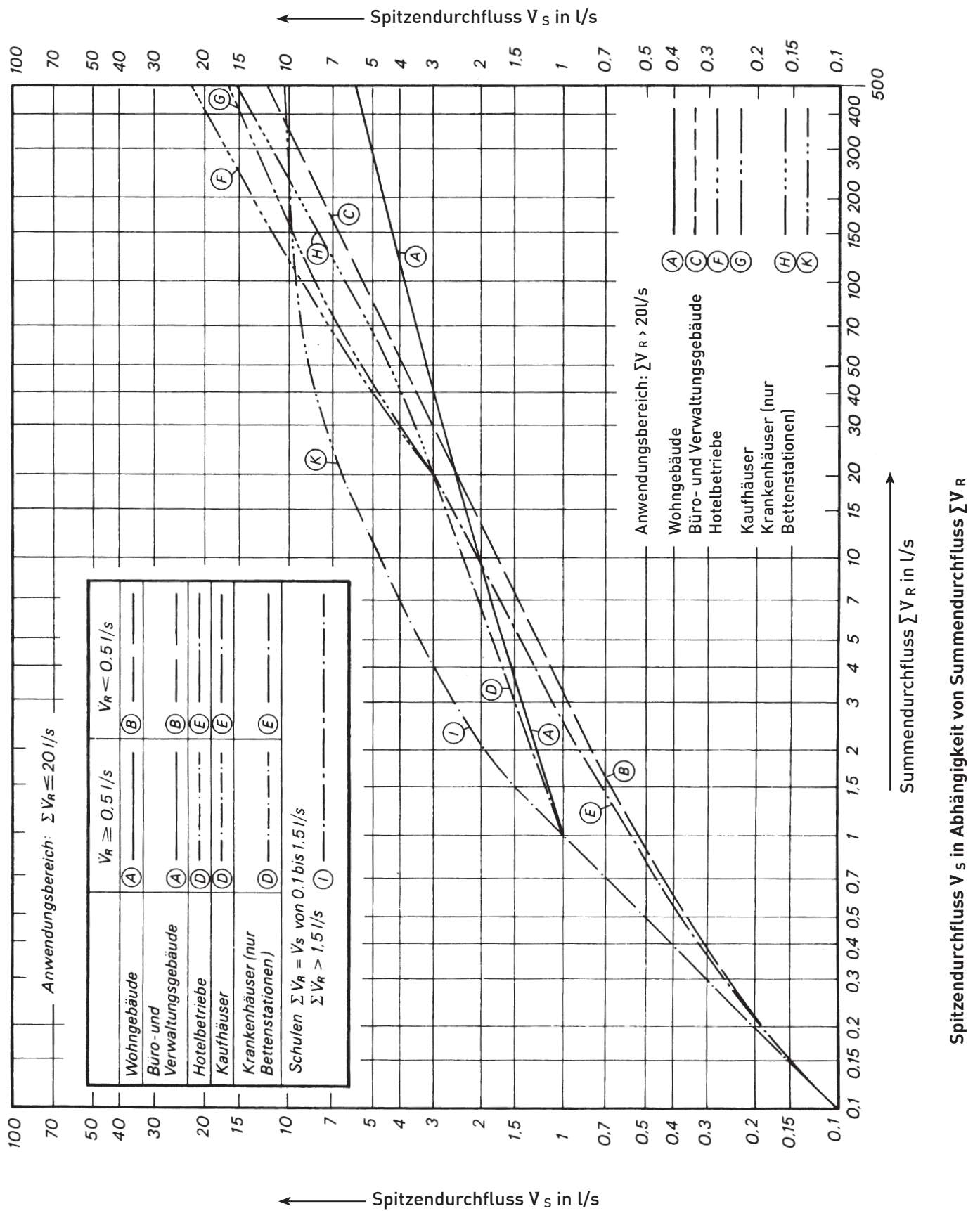
**) Bei Auslaufventilen ohne Luftsprudler und mit Schlauchverschraubung wird der Druckverlust in der Schlauchleitung (bis 10 m Länge) und im angeschlossenen Apparat (z.B. Rasensprenger) pauschal über den Mindestfliessdruck berücksichtigt. In diesem Fall erhöht sich der Mindestfliessdruck um 1,0 bar auf 1,5 bar.

***) Bei voll geöffneter Drosselschraube.

Anmerkung: In der Tabelle nicht erfasste Entnahmestellen und Apparate gleicher Art, mit grösseren Armaturendurchflüssen oder Mindestfliessdrücken als angegeben, sind nach Angaben der Hersteller bei der Ermittlung der Rohrdurchmesser zu berücksichtigen.

Berechnungsgrundlagen nach DIN 1988

Quelle: DIN 1988 Teil 3



Druckverluste in JRG Sanipex MT Rohren

Quelle: DIN 1988 Teil 3

Rohrreibungsdruckgefälle R und rechnerische Fließgeschwindigkeit v in Abhängigkeit vom Spitzendurchfluss V_s

| Rohrdimension d | 16 | | 20 | | 26 | | 32 | | 40 | | 50 | | 63 | |
|-----------------|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|------|
| Nennweite DN | 12 | | 15 | | 20 | | 25 | | 32 | | 40 | | 50 | |
| \dot{V}_s | R | v | R | v | R | v | R | v | R | v | R | v | R | v |
| l/s | mbar/m | m/s | mbar/m | m/s | mbar/m | m/s | mbar/m | m/s | mbar/m | m/s | mbar/m | m/s | mbar/m | m/s |
| 0.01 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | | | | | | | | | | |
| 0.02 | 0.8 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | | | | | | | | |
| 0.03 | 1.7 | 0.3 | 0.5 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | | | | | | | | |
| 0.04 | 2.7 | 0.4 | 0.8 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | | | | | | | | |
| 0.05 | 4.0 | 0.5 | 1.1 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | | | | | | | | |
| 0.06 | 5.5 | 0.6 | 1.6 | 0.3 | 0.4 | 0.2 | | | | | | | | |
| 0.07 | 7.2 | 0.7 | 2.0 | 0.4 | 0.5 | 0.2 | | | | | | | | |
| 0.08 | 9.1 | 0.8 | 2.6 | 0.5 | 0.7 | 0.3 | | | | | | | | |
| 0.09 | 11.1 | 0.9 | 3.1 | 0.5 | 0.8 | 0.3 | | | | | | | | |
| 0.10 | 13.4 | 1.0 | 3.8 | 0.6 | 1.0 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | | | | |
| 0.15 | 27.3 | 1.4 | 7.6 | 0.8 | 1.9 | 0.5 | 0.6 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | | | | |
| 0.20 | 45.4 | 1.9 | 12.7 | 1.1 | 3.2 | 0.6 | 0.9 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | | | | |
| 0.25 | 67.6 | 2.4 | 18.8 | 1.4 | 4.7 | 0.8 | 1.4 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | | | | |
| 0.30 | 93.9 | 2.9 | 26.0 | 1.7 | 6.5 | 1.0 | 1.9 | 0.6 | 0.6 | 0.4 | | | | |
| 0.35 | | | 34.2 | 2.0 | 8.6 | 1.1 | 2.4 | 0.7 | 0.8 | 0.4 | | | | |
| 0.40 | | | 43.4 | 2.3 | 10.9 | 1.3 | 3.1 | 0.8 | 1.0 | 0.5 | | | | |
| 0.45 | | | 53.7 | 2.5 | 13.4 | 1.4 | 3.8 | 0.8 | 1.2 | 0.5 | | | | |
| 0.50 | | | 64.9 | 2.8 | 16.2 | 1.6 | 4.6 | 0.9 | 1.5 | 0.6 | 0.5 | 0.4 | | |
| 0.55 | | | | | 19.2 | 1.8 | 5.4 | 1.0 | 1.7 | 0.6 | 0.5 | 0.4 | | |
| 0.60 | | | | | 22.4 | 1.9 | 6.3 | 1.1 | 2.0 | 0.7 | 0.6 | 0.4 | | |
| 0.65 | | | | | 25.8 | 2.1 | 7.3 | 1.2 | 2.3 | 0.8 | 0.7 | 0.5 | | |
| 0.70 | | | | | 29.5 | 2.2 | 8.3 | 1.3 | 2.7 | 0.8 | 0.8 | 0.5 | | |
| 0.75 | | | | | 33.4 | 2.4 | 9.4 | 1.4 | 3.0 | 0.9 | 0.9 | 0.5 | | |
| 0.80 | | | | | 37.6 | 2.5 | 10.6 | 1.5 | 3.4 | 0.9 | 1.1 | 0.6 | | |
| 0.85 | | | | | 41.9 | 2.7 | 11.8 | 1.6 | 3.7 | 1.0 | 1.2 | 0.6 | | |
| 0.90 | | | | | 46.5 | 2.9 | 13.1 | 1.7 | 4.1 | 1.1 | 1.3 | 0.6 | | |
| 0.95 | | | | | 51.2 | 3.0 | 14.4 | 1.8 | 4.6 | 1.1 | 1.4 | 0.7 | | |
| 1.00 | | | | | | | 15.8 | 1.9 | 5.0 | 1.2 | 1.6 | 0.7 | 0.5 | 0.44 |
| 1.05 | | | | | | | 17.2 | 2.0 | 5.0 | 1.2 | 1.7 | 0.8 | 0.5 | 0.46 |
| 1.10 | | | | | | | 18.7 | 2.1 | 5.9 | 1.3 | 1.9 | 0.8 | 0.6 | 0.48 |
| 1.15 | | | | | | | 20.3 | 2.2 | 6.4 | 1.3 | 2.0 | 0.8 | 0.6 | 0.30 |
| 1.20 | | | | | | | 21.9 | 2.3 | 6.9 | 1.4 | 2.2 | 0.9 | 0.7 | 0.52 |
| 1.25 | | | | | | | 23.6 | 2.4 | 7.5 | 1.5 | 2.3 | 0.9 | 0.7 | 0.55 |
| 1.30 | | | | | | | 25.3 | 2.4 | 8.0 | 1.5 | 2.5 | 0.9 | 0.8 | 0.57 |
| 1.40 | | | | | | | 28.9 | 2.6 | 9.1 | 1.6 | 2.9 | 1.0 | 0.9 | 0.61 |
| 1.50 | | | | | | | 32.8 | 2.8 | 10.3 | 1.8 | 3.2 | 1.1 | 1.0 | 0.65 |
| 1.60 | | | | | | | 36.9 | 3.0 | 11.6 | 1.9 | 3.6 | 1.2 | 1.1 | 0.70 |
| 1.70 | | | | | | | | | 12.9 | 2.0 | 4.0 | 1.2 | 1.2 | 0.74 |
| 1.80 | | | | | | | | | 14.4 | 2.1 | 4.5 | 1.3 | 1.4 | 0.79 |
| 1.90 | | | | | | | | | 15.8 | 2.2 | 4.9 | 1.4 | 1.5 | 0.83 |
| 2.00 | | | | | | | | | 17.4 | 2.3 | 5.4 | 1.4 | 1.6 | 0.87 |
| 2.10 | | | | | | | | | 19.0 | 2.5 | 5.9 | 1.5 | 1.8 | 0.92 |
| 2.20 | | | | | | | | | 20.6 | 2.6 | 6.4 | 1.6 | 1.9 | 0.96 |
| 2.30 | | | | | | | | | 22.4 | 2.7 | 7.0 | 1.7 | 2.1 | 1.00 |
| 2.40 | | | | | | | | | 24.2 | 2.8 | 7.5 | 1.7 | 2.3 | 1.05 |
| 2.50 | | | | | | | | | 26.0 | 2.9 | 8.1 | 1.8 | 2.4 | 1.09 |
| 2.60 | | | | | | | | | 28.0 | 3.0 | 8.7 | 1.9 | 2.6 | 1.14 |
| 2.70 | | | | | | | | | | | 9.3 | 1.9 | 2.8 | 1.18 |
| 2.80 | | | | | | | | | | | 9.9 | 2.0 | 3.0 | 1.22 |
| 2.90 | | | | | | | | | | | 10.6 | 2.1 | 3.1 | 1.27 |
| 3.00 | | | | | | | | | | | 11.2 | 2.2 | 3.3 | 1.31 |
| 3.10 | | | | | | | | | | | 11.9 | 2.2 | 3.5 | 1.35 |
| 3.20 | | | | | | | | | | | 12.6 | 2.3 | 3.7 | 1.40 |
| 3.30 | | | | | | | | | | | 13.4 | 2.4 | 3.9 | 1.44 |
| 3.40 | | | | | | | | | | | 14.1 | 2.5 | 4.2 | 1.48 |
| 3.50 | | | | | | | | | | | 14.9 | 2.5 | 4.4 | 1.53 |
| 3.60 | | | | | | | | | | | 15.6 | 2.6 | 4.6 | 1.57 |
| 3.70 | | | | | | | | | | | 16.4 | 2.7 | 4.8 | 1.62 |
| 3.80 | | | | | | | | | | | 17.3 | 2.7 | 5.1 | 1.66 |
| 3.90 | | | | | | | | | | | 18.1 | 2.8 | 5.3 | 1.70 |
| 4.00 | | | | | | | | | | | 19.0 | 2.9 | 5.5 | 1.75 |
| 4.10 | | | | | | | | | | | 19.8 | 3.0 | 5.8 | 1.79 |
| 4.20 | | | | | | | | | | | 20.7 | 3.0 | 6.0 | 1.83 |

Druckverlust in
JRG Sanipex MT Rohren
aus ζ -Werten

Quelle: DIN 1988 Teil 3

Verlustbeiwert $\zeta = 1$; für Wasser ($\vartheta = 10^\circ \text{C}$ und $\rho = 999.7 \text{ kg/m}^3$) in Abhängigkeit
der rechnerischen Fließgeschwindigkeit v

$$\Delta PEW = 5v^2 \cdot \sum \zeta$$

| Fließ- geschwindigkeit v m/s | Druckverlust für $\zeta = 1$ $5v^2$ mbar | Fließ- geschwindigkeit v m/s | Druckverlust für $\zeta = 1$ $5v^2$ mbar |
|---|---|---|---|
| 0.1 | 0.1 | 2.6 | 33.8 |
| 0.2 | 0.2 | 2.7 | 36.5 |
| 0.3 | 0.5 | 2.8 | 39.2 |
| 0.4 | 0.8 | 2.9 | 42.1 |
| 0.5 | 1.3 | 3.0 | 45.0 |
| 0.6 | 1.8 | 3.1 | 48.0 |
| 0.7 | 2.5 | 3.2 | 51.0 |
| 0.8 | 3.2 | 3.3 | 55.0 |
| 0.9 | 4.1 | 3.4 | 58.0 |
| 1.0 | 5.0 | 3.5 | 61.0 |
| 1.1 | 6.1 | 3.6 | 65.0 |
| 1.2 | 7.2 | 3.7 | 68.0 |
| 1.3 | 8.5 | 3.8 | 72.0 |
| 1.4 | 9.8 | 3.9 | 76.0 |
| 1.5 | 11.3 | 4.0 | 80.0 |
| 1.6 | 12.8 | 4.1 | 84.0 |
| 1.7 | 14.5 | 4.2 | 88.0 |
| 1.8 | 16.2 | 4.3 | 92.0 |
| 1.9 | 18.1 | 4.4 | 97.0 |
| 2.0 | 20.0 | 4.5 | 101.0 |
| 2.1 | 22.1 | 4.6 | 106.0 |
| 2.2 | 24.2 | 4.7 | 110.0 |
| 2.3 | 26.5 | 4.8 | 115.0 |
| 2.4 | 28.8 | 4.9 | 120.0 |
| 2.5 | 31.3 | 5.0 | 125.0 |

Druckverluste in JRG Sanipex MT Systemteilen

| Druckverluste in JRG Sanipex MT® Systemteilen (Wasser 10°C) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|--------|-------------------|-----------------------|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|
| Art. Nr. | Bezeichnung | Symbol | DN/d | ζ-Wert (bei w = 2m/s) | Gleichwertige (äquivalente) Rohrlängen in Meter | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 1 BW | 2 BW | 3 BW | 4 BW | 8 BW | 30 BW | 60 BW | 1.5 l/s | 2.0 l/s | 2.5 l/s | 3.0 l/s | 3.5 l/s | 4.0 l/s | |
| 4630 | Sanipex MT-Dose | | 1/2"-d16 | 1.3 | 0.45 | 0.50 | 0.55 | 0.60 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4632 | einfach 90° | | 1/2"-d20 | 1.3 | 0.55 | 0.65 | 0.75 | 0.80 | 0.85 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | | | 3/4"-d20 | 1.6 | 0.65 | 0.80 | 0.85 | 0.95 | 1.00 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4634 | Ausfluss | | 1/2"-d16-d16 | 4.0 | 1.40 | 1.65 | 1.85 | 2.00 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | Dose | | 1/2"-d20-d16 | 3.2 | 1.10 | 1.35 | 1.50 | 1.60 | 1.70 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | 2-fach 90° | | 1/2"-d16-d16 | 1.5 | 0.55 | 0.65 | 0.70 | 0.75 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | | | 1/2"-d20-d16 | 0.7 | 0.25 | 0.30 | 0.30 | 0.35 | 0.35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4610 | Armaturenanschluss einfach | | 1/2"-d16-35mm | 3.0 | 1.05 | 1.25 | 1.35 | 1.45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | | | 1/2"-d20-35mm | 3.3 | 1.40 | 1.65 | 1.80 | 1.95 | 2.10 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | | | 1/2"-d20-50mm | 2.1 | 0.90 | 1.05 | 1.15 | 1.25 | 1.30 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | | | 3/4"-d26-50mm | 1.7 | 0.90 | 1.05 | 1.15 | 1.25 | 1.35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4611 | Ausfluss | | 1/2"-d16-d16-50mm | 2.7 | 1.00 | 1.10 | 1.25 | 1.35 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | Armaturenanschluss doppelt | | 1/2"-d16-d16-50mm | 2.1 | 0.75 | 0.85 | 0.95 | 1.05 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4640 | Ausfluss | | 3/4"-d16 | 1.0 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 0.50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4645 | Übergang | | 3/4"-d20 | 0.8 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 0.50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | | | 3/4" | 0.5 | -- | -- | 0.35 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 5458 | Absperreinheit | | 3/4"-DN20 | 24.80 | -- | -- | 17.50 | 19.00 | 19.50 | 21.50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | mit Zähler 5456 KOAX | | 3/4"-DN20 | 25.50 | -- | -- | 17.50 | 19.50 | 20.00 | 22.50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | mit Blindflansch | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4670 | Winkel 90° | | d16 | 2.1 | 0.75 | 0.85 | 0.95 | 1.05 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4671 | | | d20 | 1.9 | 0.85 | 1.00 | 1.10 | 1.15 | 1.25 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 4672 | | | d26 | 1.8 | -- | -- | -- | 1.35 | 1.45 | 1.60 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | | | d32 | 1.7 | -- | -- | -- | -- | -- | 1.85 | 1.95 | 2.15 | 2.30 | -- | -- | -- | -- | -- |
| | | | d40 | 1.6 | -- | -- | -- | -- | -- | 2.10 | 2.20 | 2.45 | 2.65 | 2.80 | -- | -- | -- | -- |
| | | | d50 | 0.8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 1.55 | 1.70 | 1.80 | 1.90 | -- | -- | -- |
| | | | d63 | 0.9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 2.25 | 2.40 | 2.50 | 2.60 | 2.70 | -- |
| 4676 | Winkel 45° | | d20 | 0.7 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 0.45 | 0.55 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | | | d32 | 0.6 | -- | -- | -- | -- | 0.45 | 0.50 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | | | d40 | 0.6 | -- | -- | -- | -- | -- | 0.60 | 0.65 | 0.75 | 0.80 | 0.85 | 0.95 | 1.00 | -- | -- |
| | | | d50 | 0.4 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 0.80 | 0.85 | 0.90 | 0.95 | 1.00 | -- | -- |
| | | | d63 | 0.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 1.15 | 1.20 | 1.25 | 1.30 | 1.35 | -- |
| | | | d16 | 0.2 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | | | d20 | 0.3 | 0.15 | 0.15 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | | | d26 | 0.3 | -- | -- | -- | 0.25 | 0.25 | 0.30 | 0.30 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | | | d32 | 0.4 | -- | -- | -- | -- | -- | 0.40 | 0.40 | 0.45 | 0.50 | -- | -- | -- | -- | -- |
| | | | d40 | 0.4 | -- | -- | -- | -- | -- | 0.50 | 0.50 | 0.60 | 0.65 | -- | -- | -- | -- | -- |
| | | | d50 | 0.6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 1.10 | 1.15 | 1.25 | 1.30 | -- | -- | -- |
| 4607 | Rohrbogen 90° | | d63 | 0.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 1.05 | 1.10 | 1.15 | 1.20 | 1.25 | 1.25 |

Druckverluste in JRG Sanipex MT Systemteilen

| Druckverluste in JRG Sanipex MT® Systemteilen (Wasser 10°C) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|--------|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Art. Nr. | Bezeichnung | Symbol | DN/d | ζ-Wert (bei w = 2m/s) | Gleichwertige (äquivalente) Rohrlängen in Meter | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 1 BW 0.1 l/s | 2 BW 0.2 l/s | 3 BW 0.3 l/s | 4 BW 0.4 l/s | 8 BW 0.5 l/s | 30 BW 0.8 l/s | 60 BW 1.0 l/s | 1.5 l/s | 2.0 l/s | 2.5 l/s | 3.0 l/s | 3.5 l/s | 4.0 l/s | | | |
| | Rohrbogen 45° mit (Hand) Biegegerät | | d16 d20 d26 d32 d40 d50 d63 | 0.1 0.2 0.2 0.3 0.3 0.5 0.4 | 0.05 0.10 0.10 0.15 0.15 0.15 0.15 | 0.05 0.05 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 | 0.05 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 | 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 | 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 | 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 | 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 | 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 | 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 | 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 | 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 | 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 | 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 | 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 | 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 | 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 0.15 |
| 4608 | Rohrbogen 45° | | d16 d20 d26 d32 d40 d50 d63 | 0.5 0.4 | 0.20 0.20 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 | 0.20 0.20 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 | 0.20 0.20 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 | 0.20 0.20 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 | 0.20 0.20 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 | 0.20 0.20 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 | 0.20 0.20 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 | 0.20 0.20 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 | 0.20 0.20 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 | 0.20 0.20 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 | 0.20 0.20 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 | 0.20 0.20 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 | 0.20 0.20 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 | 0.20 0.20 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 | 0.20 0.20 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 | 0.20 0.20 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 |
| 4650 4652 4654 4655 | T-Stücke (egal und reduziert) | | Durchfluss | 0.5 0.5 0.3 0.2 0.3 0.2 0.3 | 1.00 1.05 1.20 1.20 1.20 1.20 1.20 | 1.00 1.05 1.20 1.20 1.20 1.20 1.20 | 1.00 1.05 1.20 1.20 1.20 1.20 1.20 | 1.00 1.05 1.20 1.20 1.20 1.20 1.20 | 1.00 1.05 1.20 1.20 1.20 1.20 1.20 | 1.00 1.05 1.20 1.20 1.20 1.20 1.20 | 1.00 1.05 1.20 1.20 1.20 1.20 1.20 | 1.00 1.05 1.20 1.20 1.20 1.20 1.20 | 1.00 1.05 1.20 1.20 1.20 1.20 1.20 | 1.00 1.05 1.20 1.20 1.20 1.20 1.20 | 1.00 1.05 1.20 1.20 1.20 1.20 1.20 | 1.00 1.05 1.20 1.20 1.20 1.20 1.20 | 1.00 1.05 1.20 1.20 1.20 1.20 1.20 | 1.00 1.05 1.20 1.20 1.20 1.20 1.20 | 1.00 1.05 1.20 1.20 1.20 1.20 1.20 | |
| 4650 4652 4654 4655 | T-Stücke (egal und reduziert) | | Abzweig | 2.4 2.1 1.9 1.8 1.7 1.2 1.2 | 0.80 0.90 1.05 1.20 1.40 1.40 1.40 | 0.80 0.90 1.05 1.20 1.40 1.40 1.40 | 0.80 0.90 1.05 1.20 1.40 1.40 1.40 | 0.80 0.90 1.05 1.20 1.40 1.40 1.40 | 0.80 0.90 1.05 1.20 1.40 1.40 1.40 | 0.80 0.90 1.05 1.20 1.40 1.40 1.40 | 0.80 0.90 1.05 1.20 1.40 1.40 1.40 | 0.80 0.90 1.05 1.20 1.40 1.40 1.40 | 0.80 0.90 1.05 1.20 1.40 1.40 1.40 | 0.80 0.90 1.05 1.20 1.40 1.40 1.40 | 0.80 0.90 1.05 1.20 1.40 1.40 1.40 | 0.80 0.90 1.05 1.20 1.40 1.40 1.40 | 0.80 0.90 1.05 1.20 1.40 1.40 1.40 | 0.80 0.90 1.05 1.20 1.40 1.40 1.40 | 0.80 0.90 1.05 1.20 1.40 1.40 1.40 | |
| 4690 | Kupplung | | | 0.3 0.3 0.4 0.5 0.5 1.2 1.2 | 0.10 0.15 0.15 0.20 0.20 0.20 0.20 | 0.10 0.15 0.15 0.20 0.20 0.20 0.20 | 0.10 0.15 0.15 0.20 0.20 0.20 0.20 | 0.10 0.15 0.15 0.20 0.20 0.20 0.20 | 0.10 0.15 0.15 0.20 0.20 0.20 0.20 | 0.10 0.15 0.15 0.20 0.20 0.20 0.20 | 0.10 0.15 0.15 0.20 0.20 0.20 0.20 | 0.10 0.15 0.15 0.20 0.20 0.20 0.20 | 0.10 0.15 0.15 0.20 0.20 0.20 0.20 | 0.10 0.15 0.15 0.20 0.20 0.20 0.20 | 0.10 0.15 0.15 0.20 0.20 0.20 0.20 | 0.10 0.15 0.15 0.20 0.20 0.20 0.20 | 0.10 0.15 0.15 0.20 0.20 0.20 0.20 | 0.10 0.15 0.15 0.20 0.20 0.20 0.20 | 0.10 0.15 0.15 0.20 0.20 0.20 0.20 | |
| 4730 | Reduktion | | | 0.2 0.2 0.1 0.2 0.4 0.5 | 0.05 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 | 0.05 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 | 0.05 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 | 0.05 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 | 0.05 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 | 0.05 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 | 0.05 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 | 0.05 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 | 0.05 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 | 0.05 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 | 0.05 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 | 0.05 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 | 0.05 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 | 0.05 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 | 0.05 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 | |
| Druckverluste in JRG Sanipex MT® Rohren (Wasser 10°C) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Art. Nr. | Bezeichnung | Symbol | DN/d | Druckverlust in mbar pro Meter Rohr | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 1 BW 0.1 l/s | 2 BW 0.2 l/s | 3 BW 0.3 l/s | 4 BW 0.4 l/s | 8 BW 0.5 l/s | 30 BW 0.8 l/s | 60 BW 1.0 l/s | 1.5 l/s | 2.0 l/s | 2.5 l/s | 3.0 l/s | 3.5 l/s | 4.0 l/s | | | | |
| 4600 4602 4604 4606 | JRG Sanipex MT® Rohr | | d16 d20 d26 d32 d40 d50 d63 | 13.5 4.0 -- -- -- -- -- | 44.5 12.5 -- -- -- -- -- | 91.0 26.0 -- -- -- -- -- | 150.5 42.5 -- -- -- -- -- | 150.5 63.0 -- -- -- -- -- | 150.5 63.0 -- -- -- -- -- | 150.5 63.0 -- -- -- -- -- | 150.5 63.0 -- -- -- -- -- | 150.5 63.0 -- -- -- -- -- | 150.5 63.0 -- -- -- -- -- | 150.5 63.0 -- -- -- -- -- | 150.5 63.0 -- -- -- -- -- | 150.5 63.0 -- -- -- -- -- | 150.5 63.0 -- -- -- -- -- | 150.5 63.0 -- -- -- -- -- | 150.5 63.0 -- -- -- -- -- | |

Ausstosszeiten

Für JRG Sanipex MT Rohre lässt sich die Ausstosszeit wie folgt berechnen:

$$\Delta t = \frac{V \cdot l}{\dot{V}}$$

- Δt = Ausstosszeit in Sekunden [s]
- V = Volumen pro Meter Rohr (Tabelle) [l/m]
- l = Rohrlänge in Meter [m]
- \dot{V} = Volumenstrom in Liter pro Sekunde [l/s]

| BW | | 0.07 | | 1 | | 2 (1) | | 2 | | 3 | | 4 | | 6 | 8 |
|------------------|----|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Volumenstrom l/s | | 0.07 | | 0.1 | | 0.15 | | 0.2 | | 0.3 | | 0.4 | | 0.6 | 0.8 |
| Rohrdimension d | | 16 | 20 | 16 | 20 | 16 | 20 | 16 | 20 | 16 | 20 | 16 | 20 | 20 | 20 |
| Nennweite DN | | 12 | 15 | 12 | 15 | 12 | 15 | 12 | 15 | 12 | 15 | 12 | 15 | 15 | 15 |
| Rohr - Innenmass | | 11.5 | 15.0 | 11.5 | 15.0 | 11.5 | 15.0 | 11.5 | 15.0 | 11.5 | 15.0 | 11.5 | 15.0 | 15.0 | 15.0 |
| Rohrlänge in m | 1 | 1.5 | 2.5 | 1.0 | 1.8 | 0.7 | 1.2 | 0.5 | 0.9 | 0.3 | 0.6 | 0.3 | 0.4 | 0.3 | 0.2 |
| | 2 | 3.0 | 5 | 2.1 | 3.5 | 1.4 | 2.4 | 1.0 | 1.8 | 0.7 | 1.2 | 0.5 | 0.9 | 0.6 | 0.4 |
| | 3 | 4.5 | 7.6 | 3.1 | 5.3 | 2.1 | 3.5 | 1.6 | 2.6 | 1.0 | 1.8 | 0.8 | 1.3 | 0.9 | 0.7 |
| | 4 | 5.9 | 10.1 | 4.2 | 7.0 | 2.8 | 4.7 | 2.1 | 3.5 | 1.4 | 2.4 | 1.0 | 1.8 | 1.2 | 0.9 |
| | 5 | 7.4 | 12.6 | 5.2 | 8.8 | 3.5 | 5.9 | 2.6 | 4.4 | 1.7 | 2.9 | 1.3 | 2.2 | 1.5 | 1.1 |
| | 6 | 8.9 | 15.2 | 6.2 | 10.6 | 4.2 | 7.1 | 3.1 | 5.3 | 2.1 | 3.5 | 1.6 | 2.7 | 1.8 | 1.3 |
| | 7 | 10.4 | 17.7 | 7.3 | 12.4 | 4.8 | 8.3 | 3.6 | 6.2 | 2.4 | 4.1 | 1.8 | 3.1 | 2.1 | 1.5 |
| | 8 | 11.9 | 20.2 | 8.3 | 14.2 | 5.5 | 9.4 | 4.2 | 7.1 | 2.8 | 4.7 | 2.1 | 3.5 | 2.4 | 1.8 |
| | 9 | 13.4 | 22.7 | 9.4 | 15.9 | 6.2 | 10.6 | 4.7 | 8.0 | 3.1 | 5.3 | 2.3 | 4.0 | 2.7 | 2.0 |
| | 10 | 14.8 | 25.3 | 10.4 | 17.7 | 6.9 | 11.8 | 5.2 | 8.8 | 3.5 | 5.9 | 2.6 | 4.4 | 3.0 | 2.2 |
| | 11 | 16.3 | 27.8 | 11.4 | 19.5 | 7.6 | 13.0 | 5.7 | 9.7 | 3.8 | 6.5 | 2.9 | 4.9 | 3.2 | 2.4 |
| | 12 | 17.8 | 30.3 | 12.5 | 21.2 | 8.3 | 14.2 | 6.2 | 10.6 | 4.2 | 7.1 | 3.1 | 5.3 | 3.5 | 2.7 |

Wasserinhalte der JRG Sanipex MT Rohre

| Rohrdimension d | DN | Rohrabmessung in mm | Inhalt in Litern pro m |
|-----------------|----|---------------------|------------------------|
| 16 | 12 | 16 x 2.25 | 0.104 |
| 20 | 15 | 20 x 2.5 | 0.177 |
| 26 | 20 | 26 x 3.0 | 0.314 |
| 32 | 25 | 32 x 3.0 | 0.531 |
| 40 | 32 | 40 x 3.5 | 0.855 |
| 50 | 40 | 50 x 4.0 | 1.350 |
| 63 | 50 | 63 x 4.5 | 2.230 |

Druckverluste in JRG Sanipex Systemteilen

| Druckverluste in JRG Sanipex® Systemteilen (Wasser 10°C) | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|--------|-------------------|--------------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Art. Nr. | Bezeichnung | Symbol | DN/d | ζ-Wert (bei w = 2m/s) | Gleichwertige (äquivalente) Rohrlängen in Meter | | | | | |
| | | | | | 1 BW 0.1 l/s | 2 BW 0.2 l/s | 3 BW 0.3 l/s | 4 BW 0.4 l/s | 8 BW 0.5 l/s | 30 BW 0.8 l/s |
| 5400 | Sanipex Dose einfach 90° | | 1/2"-d12 | 1.2 | 0.35 | 0.40 | --- | --- | --- | --- |
| 5401 | | | 1/2"-d16 | 1.2 | 0.40 | 0.50 | 0.55 | 0.60 | --- | |
| 5402 | | | 1/2"-d20 | 1.2 | 0.50 | 0.55 | 0.65 | 0.70 | --- | |
| | Sanipex Dose 2-fach 90° | | 3/4"-d20 | 1.5 | 0.60 | 0.70 | 0.80 | 0.90 | 0.95 | 1.05 |
| | | | 1/2"-d16-d12 | 2.3 | 0.65 | 0.75 | 0.83 | --- | --- | |
| 5404 | | | 1/2"-d16-d16 | 2.4 | 0.85 | 1.00 | 1.10 | 1.20 | --- | |
| | Sanipex Dose 2-fach 90° | | 1/2"-d20-d16 | 2.9 | 1.20 | 1.40 | 1.55 | 1.70 | 1.80 | --- |
| | | | 1/2"-d16-d12 | 1.3 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | --- | --- | |
| | | | 1/2"-d16-d16 | 1.4 | 0.45 | 0.55 | 0.60 | 0.65 | --- | |
| | Armaturenanschluss einfläch | | 1/2"-d20-d16 | 1.0 | 0.40 | 0.50 | 0.55 | 0.60 | 0.65 | --- |
| | | | 1/2"-d12-35mm | 2.1 | 0.60 | 0.70 | --- | --- | --- | |
| 5415 | | | 1/2"-d16-35mm | 2.2 | 0.80 | 0.95 | 1.05 | 1.10 | --- | |
| | Armaturenanschluss doppelt | | 1/2"-d20-35mm | 3.0 | 1.25 | 1.50 | 1.65 | 1.75 | 1.85 | --- |
| | | | 1/2"-d20-50mm | 2.1 | 0.85 | 1.05 | 1.15 | 1.25 | 1.30 | --- |
| 5416 | | | 1/2"-d16-d16-50mm | 2.6 | 0.90 | 1.10 | 1.20 | 1.30 | --- | |
| | Verteiler inkl. Übergang | | 1/2"-d16-d16-50mm | 2.0 | 0.70 | 0.85 | 0.90 | 1.00 | --- | --- |
| 5421-5427 | | | 3/4"-d12 | 1.2 | 0.35 | 0.40 | --- | --- | --- | --- |
| | | | 3/4"-d16 | 1.0 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 0.50 | --- | --- |
| | Absperreinheit | | 3/4"-d20 | 0.8 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 0.50 | --- | --- |
| | | | 3/4" | 0.5 | --- | --- | 0.35 | 0.35 | 0.40 | 0.45 |
| 5458 | | | 3/4"-DN20 | 24.8 | --- | --- | 17.50 | 19.00 | 19.50 | 21.50 |
| | Bogen 90° | | 3/4"-DN20 | 25.5 | --- | --- | 17.50 | 19.50 | 20.00 | 22.50 |
| 5520-5525 | | | d12 | 2.7 | 0.75 | 0.90 | --- | --- | --- | --- |
| | | | d16 | 0.8 | 0.25 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | --- | --- |
| | T-Stücke (egal und reduziert) | | d20 | 0.9 | 0.35 | 0.45 | 0.50 | 0.55 | --- | --- |
| 5463-5471 | | | d12 | 2.4 | 0.65 | 0.75 | --- | --- | --- | --- |
| | | | d16 | 0.4 | 0.15 | 0.15 | 0.20 | 0.20 | --- | --- |
| | T-Stücke (egal und reduziert) | | d20 | 0.7 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.40 | 0.45 | --- |
| 5463-5471 | | | d12 | 3.4 | 0.95 | 1.10 | --- | --- | --- | --- |
| | | | d16 | 1.2 | 0.40 | 0.50 | 0.55 | 0.60 | --- | --- |
| | Kuppelung | | d20 | 1.6 | 0.65 | 0.80 | 0.90 | 0.95 | 1.00 | --- |
| | | | d12 | 1.8 | 0.50 | 0.60 | --- | --- | --- | --- |
| 5510 | | | d16 | 0.3 | 0.10 | 0.10 | 0.15 | 0.15 | --- | --- |
| | | | d20 | 0.3 | 0.15 | 0.15 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | --- |

Volumenstrom gemäss W3 Diag. 1
(gr. BW = 4)

| Druckverluste in JRG Sanipex® Rohren (Wasser 10°C) | | | | | | |
|--|-------------------|--------|------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Art. Nr. | Bezeichnung | Symbol | DN/d | Druckverlust in mbar pro Meter Rohr | | |
| | | | | 1 BW 0.1 l/s | 2 BW 0.2 l/s | 3 BW 0.3 l/s |
| 5706-5708 | JRG Sanipex® Rohr | | d16 | 13.0 | 43.0 | 87.0 |
| 5716+ | | | d20 | 4.5 | 15.5 | 31.0 |
| 5717 | | | | | | |

Ausstosszeiten

Für JRG Sanipex Rohre lässt sich die Ausstosszeit wie folgt berechnen:

$$\Delta t = \frac{V \cdot l}{\dot{V}}$$

- Δt = Ausstosszeit in Sekunden [s]
 V = Volumen pro Meter Rohr (Tabelle) [l/m]
 l = Rohrlänge in Meter [m]
 \dot{V} = Volumenstrom in Liter pro Sekunde [l/s]

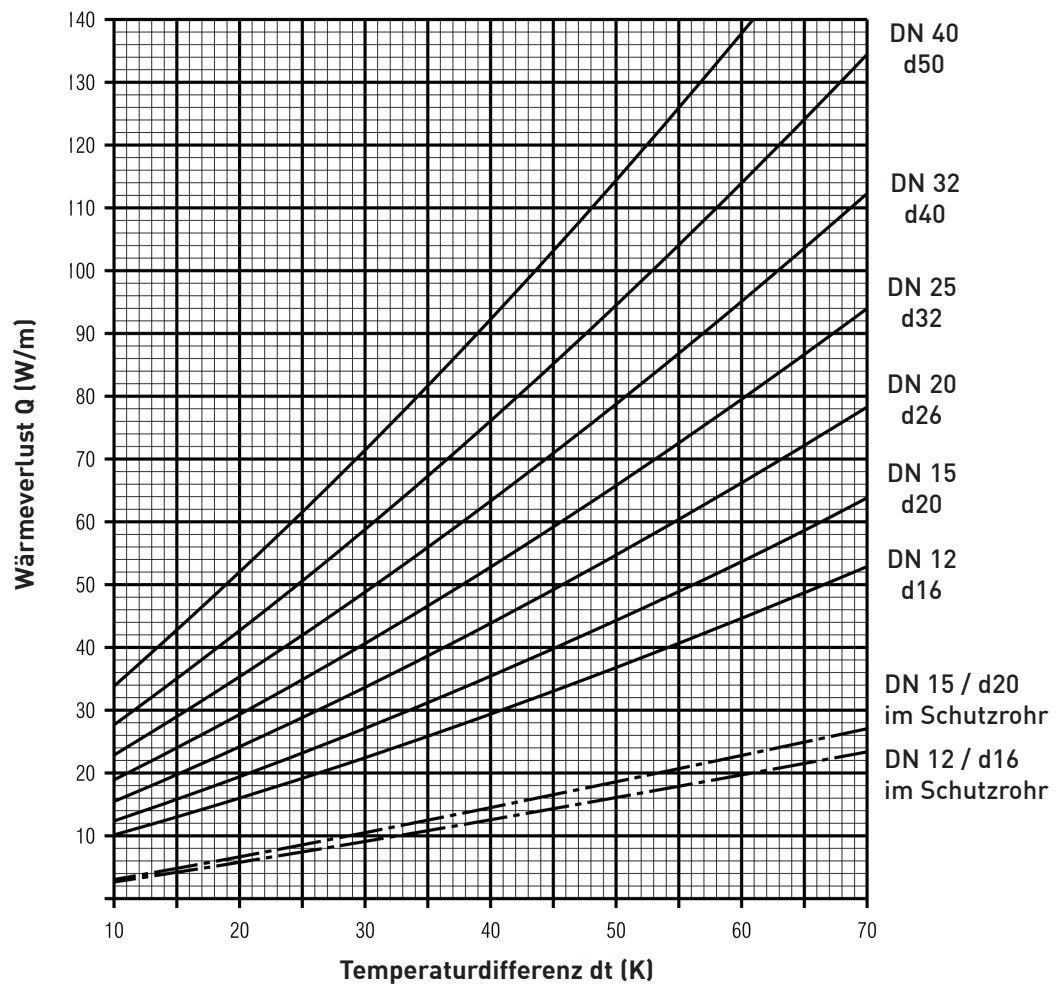
| BW | | 0.07 | | 1 | | 2 (1) | | 2 | | 3 | | 4 | | 6 | 8 |
|------------------|----|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Volumenstrom l/s | | 0.07 | | 0.1 | | 0.15 | | 0.2 | | 0.3 | | 0.4 | | 0.6 | 0.8 |
| Rohrdimension d | | 16 | 20 | 16 | 20 | 16 | 20 | 16 | 20 | 16 | 20 | 16 | 20 | 20 | 20 |
| Nennweite DN | | 12 | 15 | 12 | 15 | 12 | 15 | 12 | 15 | 12 | 15 | 12 | 15 | 15 | 15 |
| Rohr - Innenmass | | 11.6 | 14.4 | 11.6 | 14.4 | 11.6 | 14.4 | 11.6 | 14.4 | 11.6 | 14.4 | 11.6 | 14.4 | 14.4 | 14.4 |
| Rohrlänge in m | 1 | 1.5 | 2.3 | 1.1 | 1.6 | 0.7 | 1.1 | 0.5 | 0.8 | 0.4 | 0.5 | 0.3 | 0.4 | 0.3 | 0.2 |
| | 2 | 3.0 | 4.7 | 2.1 | 3.3 | 1.4 | 2.2 | 1.1 | 1.6 | 0.7 | 1.1 | 0.5 | 0.8 | 0.5 | 0.4 |
| | 3 | 4.5 | 7.0 | 3.2 | 4.9 | 2.1 | 3.3 | 1.6 | 2.4 | 1.1 | 1.6 | 0.8 | 1.2 | 0.8 | 0.6 |
| | 4 | 6.0 | 9.3 | 4.2 | 6.5 | 2.8 | 4.3 | 2.1 | 3.3 | 1.4 | 2.2 | 1.1 | 1.6 | 1.1 | 0.8 |
| | 5 | 7.5 | 11.6 | 5.3 | 8.1 | 3.5 | 5.4 | 2.6 | 4.1 | 1.8 | 2.7 | 1.3 | 2.0 | 1.4 | 1.0 |
| | 6 | 9.1 | 14.0 | 6.3 | 9.8 | 4.2 | 6.5 | 3.2 | 4.9 | 2.1 | 3.3 | 1.6 | 2.4 | 1.6 | 1.2 |
| | 7 | 10.6 | 16.3 | 7.4 | 11.4 | 4.9 | 7.6 | 3.7 | 5.7 | 2.5 | 3.8 | 1.8 | 2.9 | 1.9 | 1.4 |
| | 8 | 12.1 | 18.6 | 8.5 | 13.0 | 5.6 | 8.7 | 4.2 | 6.5 | 2.8 | 4.3 | 2.1 | 3.3 | 2.2 | 1.6 |
| | 9 | 13.6 | 20.9 | 9.5 | 14.7 | 6.3 | 9.8 | 4.8 | 7.3 | 3.2 | 4.9 | 2.4 | 3.7 | 2.4 | 1.8 |
| | 10 | 15.1 | 23.3 | 10.6 | 16.3 | 7.0 | 10.9 | 5.3 | 8.1 | 3.5 | 5.4 | 2.6 | 4.1 | 2.7 | 2.0 |
| | 11 | 16.6 | 25.6 | 11.6 | 17.9 | 7.8 | 11.9 | 5.8 | 9.0 | 3.9 | 6.0 | 2.9 | 4.5 | 3.0 | 2.2 |
| | 12 | 18.1 | 27.9 | 12.7 | 19.5 | 8.5 | 13.0 | 6.3 | 9.8 | 4.2 | 6.5 | 3.2 | 4.9 | 3.3 | 2.4 |

Wasserinhalte der JRG Sanipex Rohre

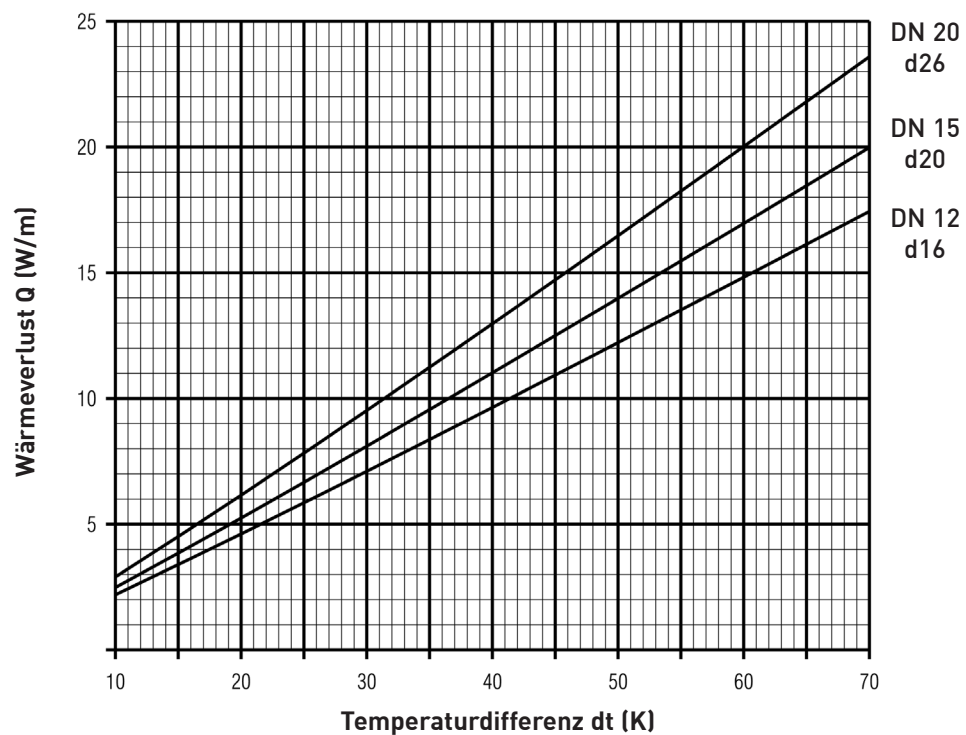
| Rohrdimension d | DN | Rohrabmessung in mm | Inhalt in Litern pro m |
|-----------------|----|---------------------|------------------------|
| 16 | 12 | 16 x 2.25 | 0.104 |
| 20 | 15 | 20 x 2.5 | 0.177 |

Wärmeverluste JRG Sanipex MT Rohr mit und ohne PE-Schutzrohr

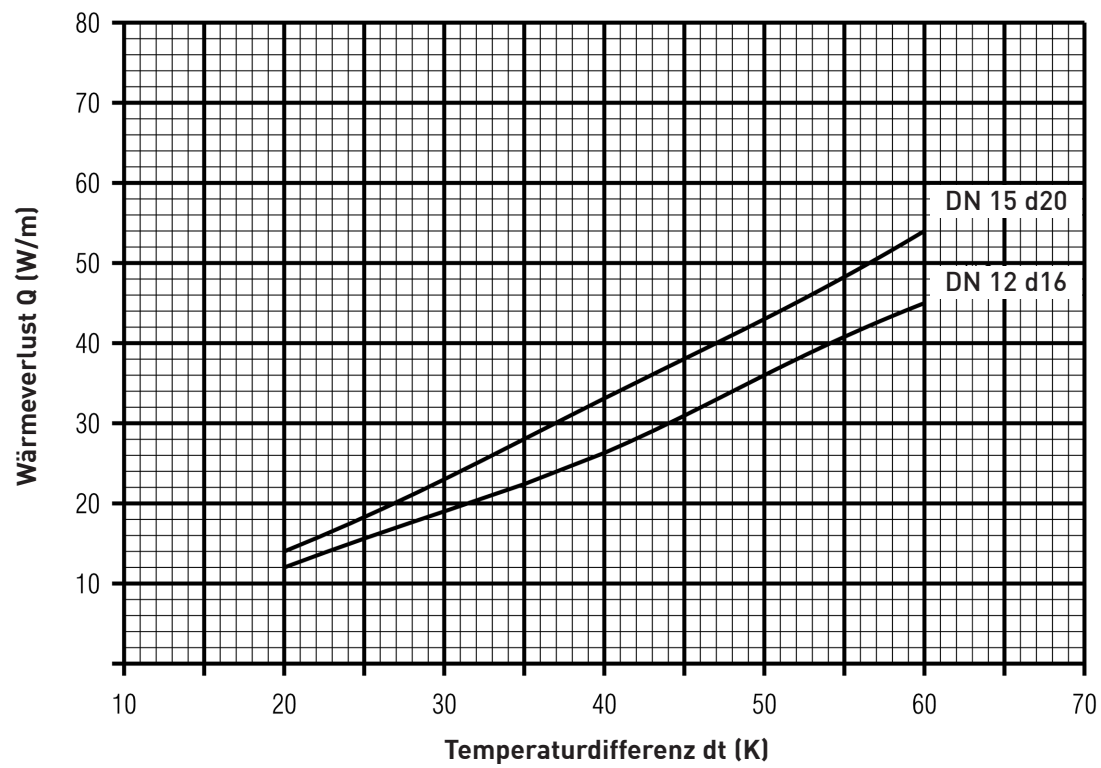
DN 50
d63



Wärmeverluste JRG Sanipex MT Rohr, vorgedämmt



Wärmeabgabe der JRG Sanipex Rohren



Kaltwasserleitungen

Schutz vor Tauwasserbildung und unzulässiger Erwärmung

Taupunkttemperatur für Raumtemperaturen von 10° bis 30° C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 30% bis 90%.

| Lufttemperatur ° C | Taupunkttemperatur der Luft (° C) bei einer relativen Luftfeuchte | | | | | | |
|-----------------------|---|------|------|------|------|------|------|
| | 30 % | 40 % | 50 % | 60 % | 70 % | 80 % | 90 % |
| 10 | -6,8 | -3,0 | 0,1 | 2,6 | 4,8 | 6,7 | 8,4 |
| 14 | -3,3 | 0,6 | 3,7 | 6,3 | 8,6 | 10,6 | 12,4 |
| 20 | 1,9 | 6,0 | 9,2 | 12,0 | 14,3 | 16,5 | 18,3 |
| 24 | 5,3 | 9,5 | 12,9 | 15,8 | 18,1 | 20,3 | 22,3 |
| 30 | 10,5 | 14,9 | 18,4 | 21,3 | 23,9 | 26,1 | 28,2 |

Die Mindestdämmstärken zur Dämmung von kalten Trinkwasserleitungen gegen Erwärmung und Tauwasserbildung betragen bei einer Wärmeleitfähigkeit des Dämmmaterials von $\lambda = 0.040 \text{ W/mK}$:

| Verlegeort und Verlegeart | Dämmstärke |
|---|------------|
| - Rohrleitung frei verlegt, in nicht beheiztem Raum - Rohrleitung auf Betondecke - Rohrleitung im Kanal, ohne warmgehende Leitung - Rohrleitung im Mauerschlitze, Steigleitungen | 4 mm |
| - Rohrleitung frei verlegt, in beheiztem Raum | 9 mm |
| - Rohrleitung im Kanal, neben warmgehender Leitung - Rohrleitung in Wandaussparung, neben warmer Leitung | 13 mm |

Quelle: Angaben aus der DIN 1988, Teil 2 Abs. 10.2.2

Bei Wärmeleitfähigkeiten $\lambda = 0.040 \text{ W/mK}$ kann die Dämmstärke entsprechend verringert werden. Eine Dämmung gegen Tauwasserbildung ist bei Rohr-in-Rohr Installationen nicht notwendig.

Warmwasserleitungen

Warmgehende Leitungen sind gegen Wärmeabgabe/Wärmeverluste zu dämmen.

Es gelten die örtlichen Vorschriften:

- CH: Kantonale Energiegesetze
- D: Energieeinsparverordnung EnEV 2002, Anhang 5

Thermisch bedingte Längenänderung von JRG Sanipex MT Rohren

Thermisch bedingte Längenänderung von JRG Sanipex MT Rohren in Abhängigkeit der Mediumtemperatur und der Rohrlänge bei widerstandsfreier Verlegung.

Linearer Ausdehnungskoeffizient $\alpha = 0,024 \text{ mm/mK}$

Die thermisch bedingte Längenänderung von JRG Sanipex MT Rohren kann wie folgt ermittelt werden:

$$\Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta \theta$$

α = Linearer Ausdehnungskoeffizient (mm/K)

l = Installierte Rohrlänge (m)

$\Delta \theta$ = Temperaturdifferenz (K)

Δl = Längenänderung (mm)

Dehnungsschenkellänge (Längenausgleich)

Berechnungsformel für Dehnungsschenkellänge:

$$DS = C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}$$

DS = Länge des Dehnungsschenkels

d = Aussendurchmesser des JRG Sanipex MT Rohres in mm

Δl = Längenänderung in mm

C = Werkstoffabhängige Konstante

($C = 33$ für JRG Sanipex MT Rohre)

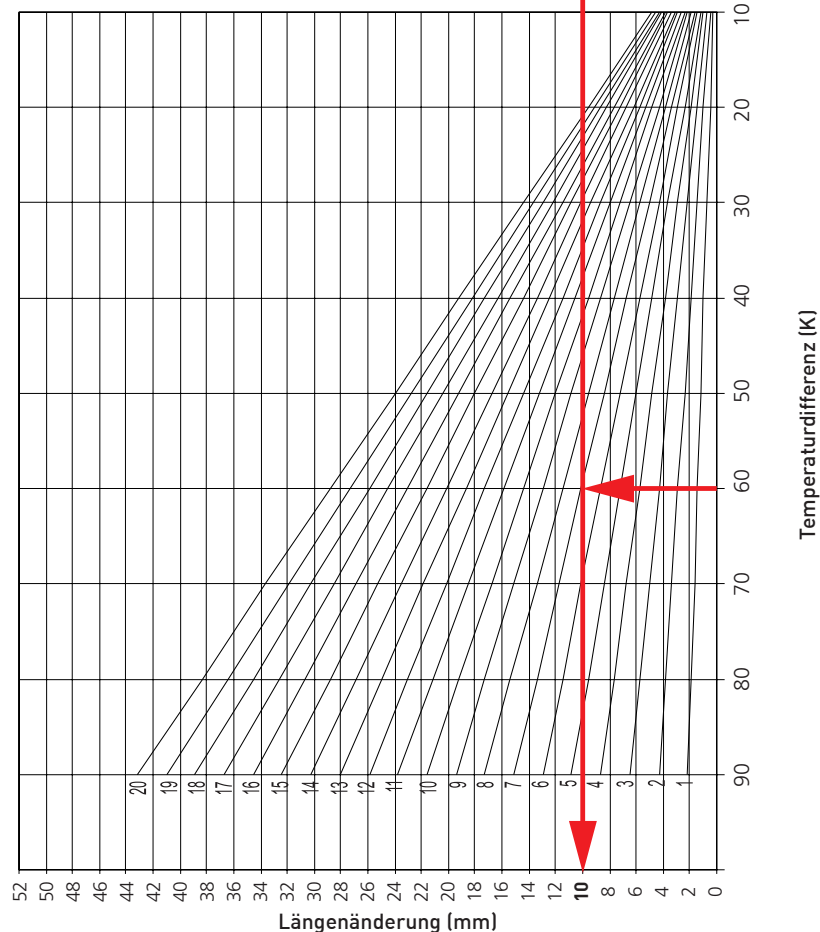
Nomogramm für die Ermittlung der Dehnungsschenkelängen/Längenänderung

- Bestimmung der Dehnungsschenkelänge mittels Diagrammen
- Thermische Längenänderung von JRG Sanipex MT Rohren
- Bestimmung der Dehnungsschenkelängen

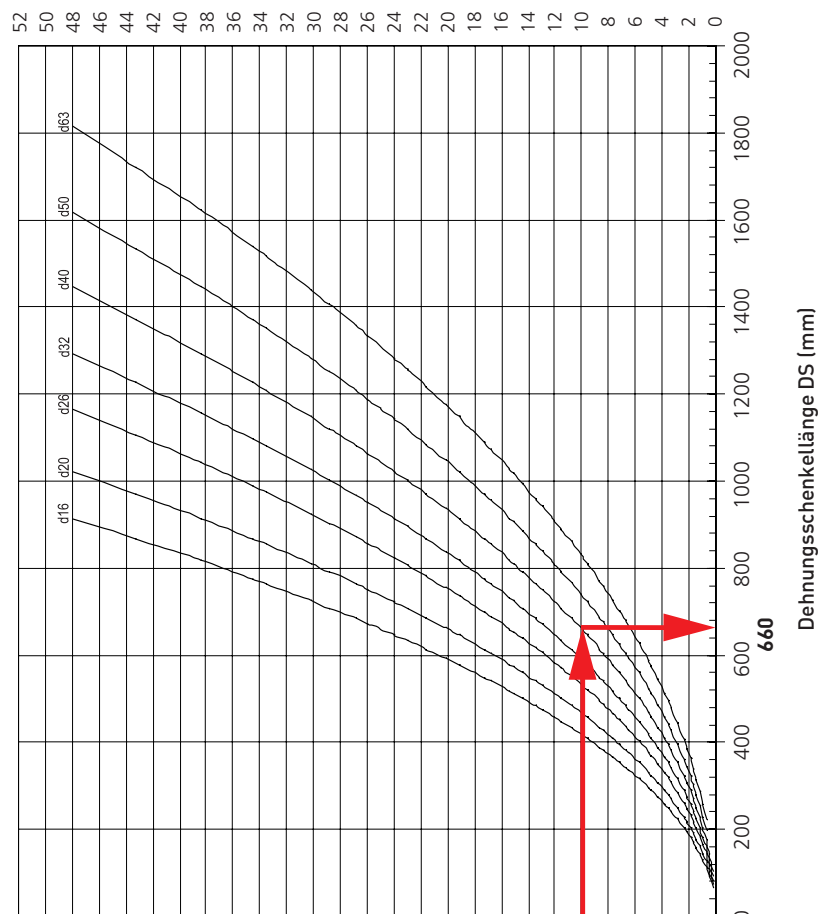
Beispiel

- Leitungslänge: 7,0 m
- Temperaturdifferenz: 60 K (10° C bis 70° C)
- ⇒ Längenänderung: ≈ 10 mm
- Leitungsdimension: d40
- ⇒ Dehnungsschenkel: ~660 mm

Thermische Längenänderung von JRG Sanipex MT Rohren



Bestimmung der Dehnungsschenkelängen



Thermisch bedingte Längenänderung von JRG Sanipex Rohren

Thermisch bedingte Längenänderung von JRG Sanipex Rohren in Abhängigkeit der Mediumtemperatur und der Rohrlänge bei widerstandsfreier Verlegung.

| | | |
|---------------------------------|-------------|------------------------------|
| Linearer Ausdehnungskoeffizient | bei 20° C: | 1,4 x 10 ⁻⁴ (1/K) |
| | bei 100° C: | 2,0 x 10 ⁻⁴ (1/K) |

Die thermisch bedingte Längenänderung von JRG Sanipex MT Rohren kann wie folgt ermittelt werden:

$$\Delta l = \alpha \times l \times \Delta \theta$$

α = Linearer Ausdehnungskoeffizient (1/K)

l = Installierte Rohrlänge

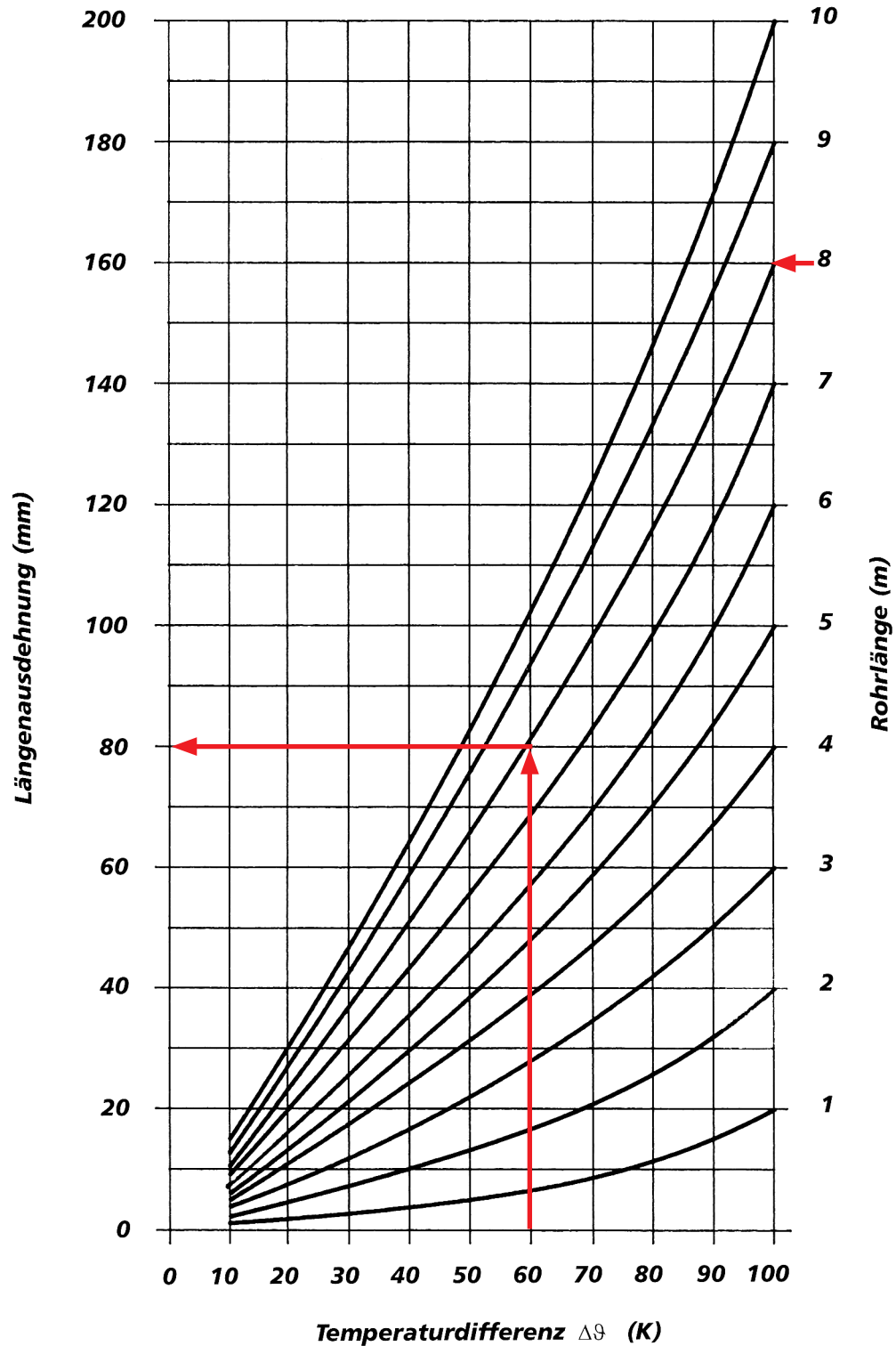
$\Delta \theta$ = Temperaturdifferenz (K)

Δl = Längenänderung

Nomogramm für die Ermittlung der Längenausdehnung von JRG Sanipex Rohren

Längenausdehnung von JRG Sanipex Rohren in Abhängigkeit von Rohrtemperatur und -länge bei widerstandsfreier Verlegung.

Linearer Ausdehnungskoeffizient bei 20° C: $1,4 \times 10^{-4}$ (1/K)
 bei 100° C: $2,0 \times 10^{-4}$ (1/K)



Beispiel

Leitungslänge: 8,0 m
 Temperaturdifferenz: 60 K (10° C bis 70° C)
 ⇒ Längenausdehnung: 80 mm



Überprüfung der Werkzeuge

Ein gut funktionierendes Werkzeug ist eine Grundvoraussetzung für eine dauerhaft dichte Verbindung. Wir empfehlen deshalb, die Werkzeuge zu pflegen und diese regelmässig, einmal jährlich, auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüfen zu lassen. Kontaktieren Sie dazu unseren technischen Verkaufsberater.

JRG Sanipex MT

Montagevorgang d16 - d40 (mit hydraulischem Aufweitwerkzeug)



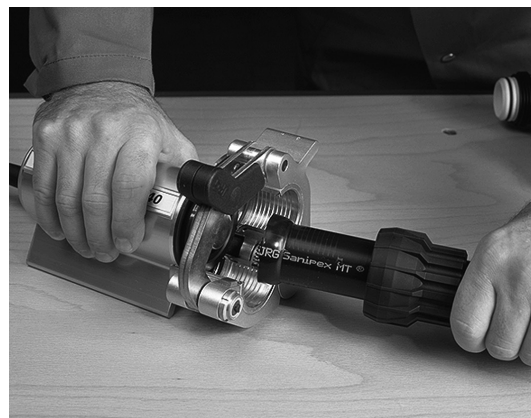
JRG Sanipex MT Rohr mit Rohrabschneider (JRG Nr. 4836.xxx) auf die gewünschte Länge ablängen.



Überwurfmutter auf das JRG Sanipex MT Rohr schieben.



JRG Sanipex MT Rohrende bis zum Anschlag in das Aufweitwerkzeug einführen, Spannhebel schliessen. Aufweitvorgang durch Drücken der Starttaste am Hydraulikaggregat auslösen.



Spannhebel öffnen und das aufgebördelte JRG Sanipex MT Rohr aus dem Aufweitwerkzeug entnehmen.



Abbruch Aufweitvorgang

Ein wiederholtes Drücken der Starttaste bricht den Aufweitvorgang ab. Nach einem Abbruch muss das Hydraulikaggregat am Netzschalter aus- und anschliessend wieder eingeschaltet werden.



Werkzeugwechsel

Während dem Aufweitvorgang dürfen die Aufweitwerkzeuge nicht abgekoppelt werden. Der Aufweitvorgang ist abgeschlossen, wenn der Aufweitdorn vollständig zurückgefahren ist.



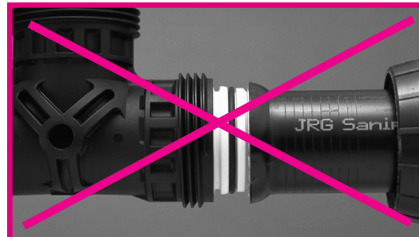
Ratschendrehmomentschlüssel

Die JRG Sanipex MT Ratschendrehmomentschlüssel dienen ausschliesslich zum Anziehen von JRG Sanipex MT Bördeklammverbindern. Die entsprechenden Drehmomente sind vom Werk fest eingestellt und bedürfen, bei bestimmungsgemäsem Gebrauch, keiner weiteren Wartung.

Klemmverbinder richtig



Klemmverbinder falsch



Kontrolle Aufweitvorgang

Der O-Ring am Fitting muss durch den Rohrbördel vollständig verdeckt sein.



Nicht korrekt ausgebildeter Rohrbördel

Nicht korrekt ausgebildete Rohrbördel dürfen nicht nachgebördelt werden!



Aufgebördeltes JRG Sanipex MT Rohr auf den JRG Sanipex MT Fitting stecken. Überwurfmutter handsatt anziehen.



Überwurfmutter mit dem Ratschendrehmomentschlüssel (JRG Nr. 4832.xxx) bis zum hörbaren "klick" anziehen. Zum Gegenhalten Konterschlüssel (JRG Nr. 4834.xxx) am JRG Sanipex MT Fitting ansetzen.



Fertig erstellte Verbindungen

Fertig erstellte Verbindungen mit dem Markierstift JRG Nr. 4838.000 zu markieren.



Wechsel auf Biegewerkzeug

Beim Wechsel vom Biege- auf das Aufweitwerkzeug muss das Hydraulikaggregat ausgeschaltet werden.



Funktionsstörung an Ratschendrehmomentschlüssel

Bei allfälligen Funktionsstörungen oder bei Beschädigung empfehlen wir Ihnen, JRG Sanipex MT Ratschendrehmomentschlüssel im Austausch zu ersetzen.



Reparatur an Ratschendrehmomentschlüssel

An JRG Sanipex MT Ratschendrehmomentschlüssel dürfen keine Reparaturen vorgenommen werden.

JRG Sanipex MT

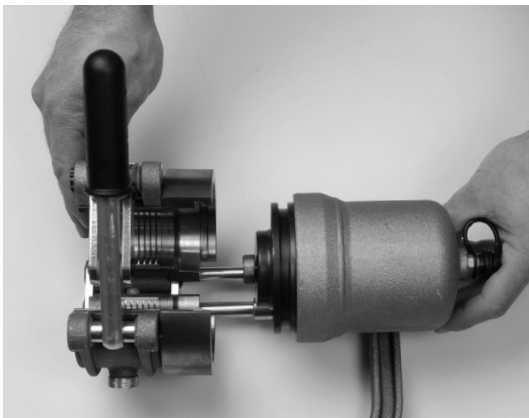
Einrichten des Aufweitwerkzeuges d50 + d63



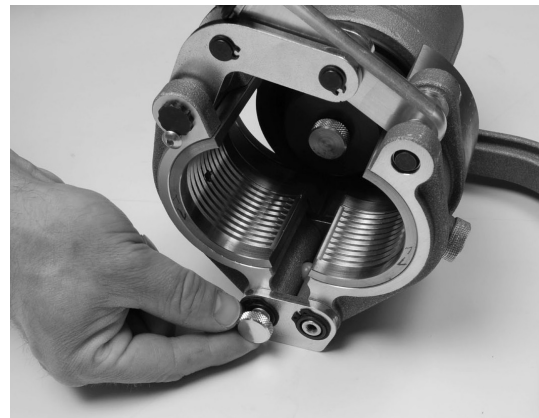
Aufweitdorn über die Kolbenstange führen.



Rändelschraube handfest anziehen.



Die Spanneinheit wird über die Gelenkstangen geschoben (Nut der Spannbacken gegen die Ringkralle des Arbeitszylinders).



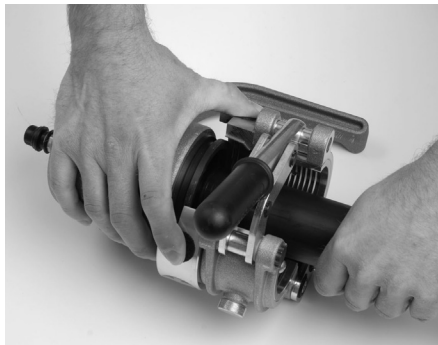
Vordere Rändelschraube handfest anziehen. Das Aufweitwerkzeug ist für den Aufweitvorgang bereit.



Dimension Aufweitdorn

Beachten Sie, dass der Aufweitdorn die gleiche Dimension wie die Spannbacken aufweist. (siehe Farbkennzeichnung)

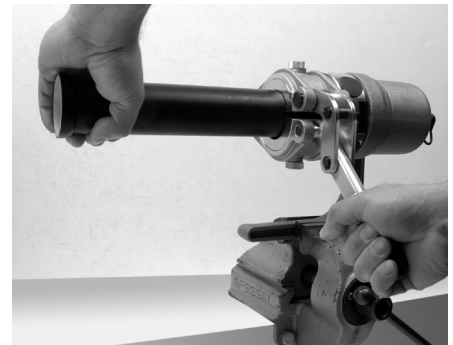
JRG Sanipex MT Montagevorgang d50 + d63 (mit hydraulischem Aufweitwerkzeug)



Rohrende bis zum Anschlag in das Aufweitwerkzeug einführen.



Das Rohr gegen den Anschlag des Aufweitdorns drücken und Spanneinheit schliessen. Aufweitvorgang auslösen.



Das Aufweitwerkzeug kann auch, wie abgebildet, im Schraubstock eingespannt werden.



Korrektur Bördel

Das Rohr darf nicht angefast oder entgratet werden, da sonst ein zu langer Bördel entsteht.

Ausnahme:

Wenn das Rohr nicht mit einem Kunststoff-Rohrabschneider abgelängt werden kann, muss das Rohr nach dem Aufweitvorgang durch leichtes entgrateten von Spänen befreit werden.



Einspannen der Rohre in das Aufweitwerkzeug

Beachten Sie, dass das Rohr vor dem Schliessen des Spannehebels parallel in das Aufweitwerkzeug fluchtet.



Beenden des Aufweitvorganges

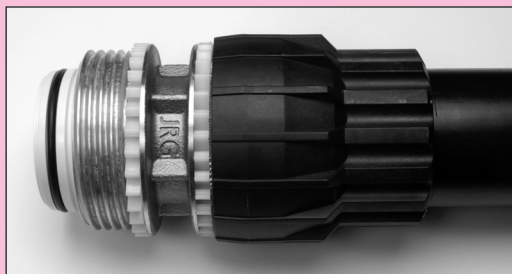
Die Spanneinheit darf erst geöffnet werden, nachdem die Bereitschaftslampe vom Hydraulikaggregat wieder leuchtet.



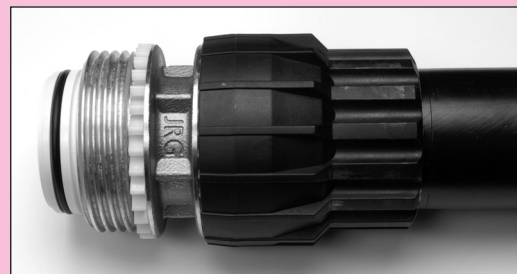
Anziehen der Verbindung und Kontrolle Aufweitvorgang siehe Seite 49.



Optische Anzugskontrolle der Verbindung:



Sicherungsring sichtbar
= Verbindung nicht angezogen



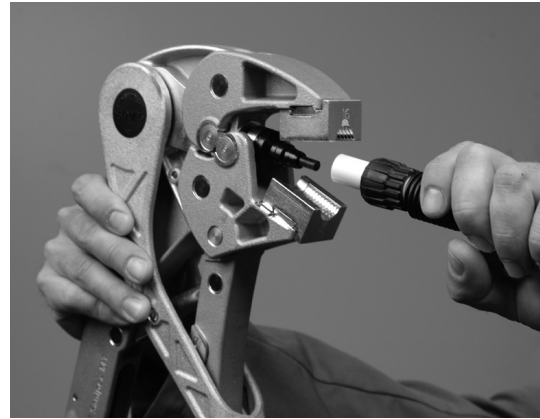
Sicherungsring nicht mehr sichtbar
= Verbindung richtig angezogen

JRG Sanipex MT Montagevorgang (mit Aufweitzange)

Der Montagevorgang gilt sinngemäss auch für JRG Sanipex PE-X Rohre.



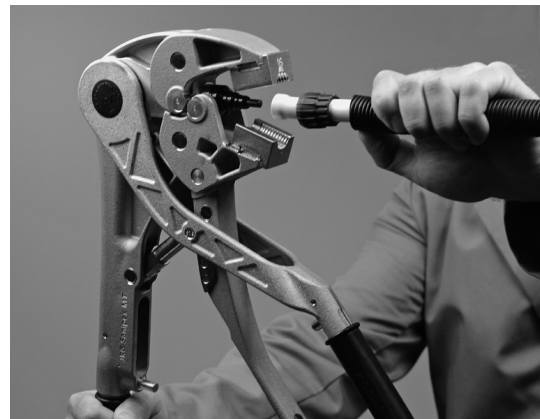
JRG Sanipex MT Rohr d16 oder 20 mit der Kombischere (JRG Nr. 4837.xxx) auf die gewünschte Länge ablängen.



Nach dem Aufschieben der Überwurfmutter das JRG Sanipex MT Rohr bis zum Anschlag über den Aufweitdorn in die Aufweitzange einführen und den Spannhebel schliessen. Beachten Sie, dass der dem Rohr entsprechende Aufweitdorn sowie die der Dimension entsprechenden Klemmbacken eingesetzt sind.



Aufweitvorgang durch Schliessen des Arbeitshebels durchführen.



Arbeitshebel öffnen und das aufgebördelte Rohrende wird freigegeben.



Aufweiten von JRG Sanipex Rohren (PE-X)

Nach dem Aufweiten von flexiblen JRG Sanipex Rohren (PE-X) muss die Verbindung umgehend fertig erstellt werden.

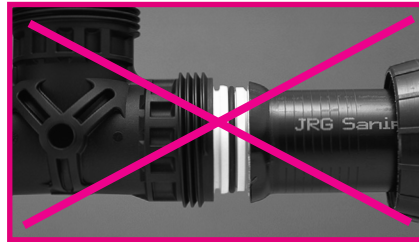


Der Aufweitdorn für JRG Sanipex MT hat eine Rille
Der Aufweitdorn für JRG Sanipex hat zwei Rillen

Klemmverbinder richtig



Klemmverbinder falsch



Kontrolle Aufweitvorgang

Der O-Ring am Fitting muss durch den Rohrbördel vollständig verdeckt sein.



Nicht korrekt ausgebildeter Rohrbördel

Nicht korrekt ausgebildete Rohrbördel dürfen nicht nachgebördelt werden!



Aufgebördeltes JRG Sanipex MT Rohr auf den JRG Sanipex MT Fitting stecken. Überwurfmutter handsatt anziehen.



Überwurfmutter mit dem Ratschendrehschlüssel (JRG Nr. 4832.xxx) bis zum hörbaren "klick" anziehen. Zum Gegenhalten Richthülse (JRG Nr. 5777.xxx) oder Konterschlüssel (JRG Nr. 4834.xxx) verwenden.



Fertig erstellte Verbindungen

Fertig erstellte Verbindungen mit dem Markierstift JRG Nr. 4838.000 zu markieren.



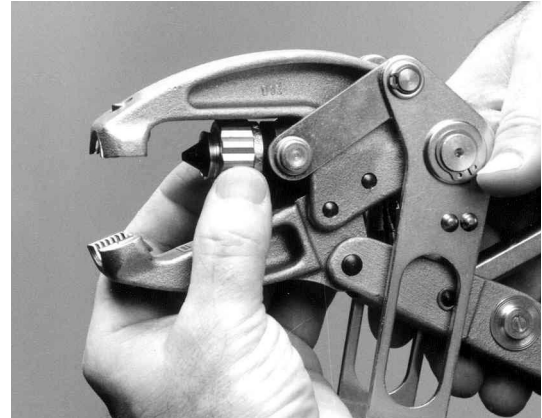
JRG Sanipex MT Rohre d16 und d20 können auch mit JRG Sanipex Systemkomponenten mit Bördelklemmverbindern verbunden werden.

- Montagevorgänge siehe ab Seite 54
- Systemkomponenten und Werkzeuge siehe ab Seite 124

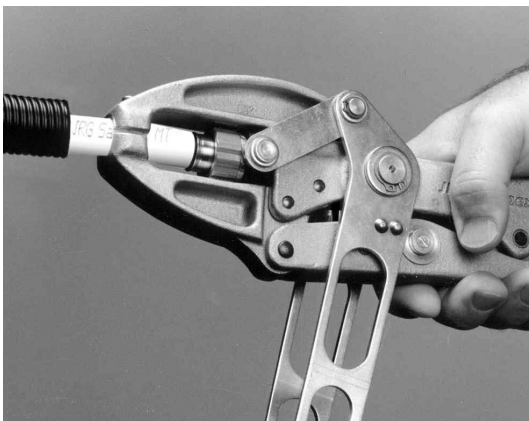
JRG Sanipex MT Montagevorgang Bördelklemmverbinder Rotguss/Messing mit Montagezange d16 + d20



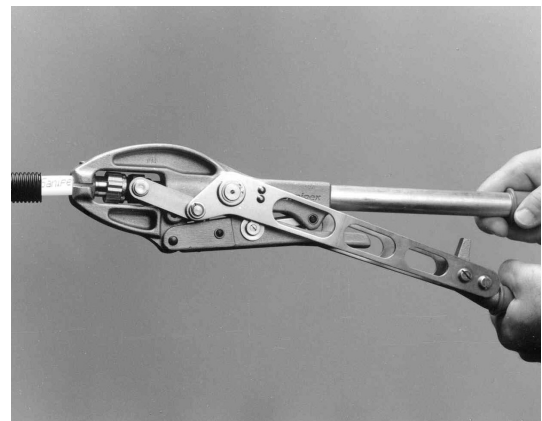
Schutzrohr und Innenrohr mit Kombischere 4837.xxx ablängen.



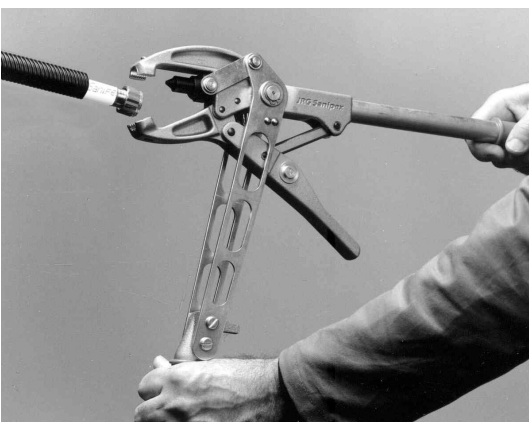
Bördel-Verschraubung über den Dorn der Montagezange 5790.002 / 5792.002 schieben.



Einführen der JRG Sanipex Rohres bis an den Dorn der Montagezange und Spannhebel schliessen.



Arbeitshebel schliessen.



Arbeitshebel öffnen, die Bördel-Verschraubung wird freigegeben.



Bördel-Verschraubung mit dem Ratschen-Drehmomentschlüssel 5790.003 / 5792.003 bis zum hörbaren „Klick“ anziehen.

Folgende JRG Sanipex - und JRG Sanipex MT Rohre können mit der Aufweitzange aufgeweitet und an JRG Sanipex MT Fittinge angeschlossen werden.

| | | | |
|------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------------------|
| 4600.016 / .020 / .026 | JRG Sanipex MT Rohr | d16 / d20 / d26 | schwarz in Stangen (5 m) |
| 4600.316 / .320 / .326 | JRG Sanipex MT Rohr | d16 / d20 / d26 | schwarz in Stangen (3 m) |
| 4602.016 / .020 | JRG Sanipex MT Rohr | d16 / d20 | weiss, in Ringen, mit Schutzrohr |
| 4604.016 / .020 / .026 | JRG Sanipex MT Rohr | d16 / d20 / d26 | weiss, in Ringen |
| 4606.016 / .020 / .026 | JRG Sanipex MT Rohr | d16 / d20 / d26 | weiss, in Ringen mit Wärmedämmung |
| 5706.016 / .020 | JRG Sanipex Rohr | d16 / d20 | weiss, in Ringen, mit Schutzrohr |
| 5707.016 / .020 | JRG Sanipex Rohr | d16 / d20 | weiss, in Ringen |
| 5716.016 / .020 | JRG Sanipex Rohr | d16 / d20 | blau, in Ringen, mit Schutzrohr |
| 5717.016 / .020 | JRG Sanipex Rohr | d16 / d20 | blau, in Ringen |

Folgende JRG Sanipex MT Rohre können mit der JRG Sanipex Montagezange aufgebördelt und an JRG Sanipex Systemkomponenten (d16 und d20) angeschlossen werden.

| | | | |
|-----------------|---------------------|-----------|--------------------------------------|
| 4600.016 / .020 | JRG Sanipex MT Rohr | d16 / d20 | schwarz in Stangen (5 m) |
| 4600.316 / .320 | JRG Sanipex MT Rohr | d16 / d20 | schwarz in Stangen (3 m) |
| 4602.016 / .020 | JRG Sanipex MT Rohr | d16 / d20 | weiss, in Ringen, mit Schutzrohr |
| 4604.016 / .020 | JRG Sanipex MT Rohr | d16 / d20 | weiss, in Ringen |
| 4606.016 / .020 | JRG Sanipex MT Rohr | d16 / d20 | weiss, in Ringen mit Wärmedämmung |



JRG Sanipex Trinkwasser-Installationssystem

Verlangen Sie unsere ausführliche Technische Dokumentation JRG Sanipex.



Ratschendrehmomentschlüssel JRG Sanipex MT

Die JRG Sanipex MT Ratschendrehmomentschlüssel dienen ausschliesslich zum Anziehen von JRG Sanipex MT Bördelklemmverbindern. Die entsprechenden Drehmomente sind vom Werk fest eingestellt und bedürfen, bei bestimmungsgemäsem Gebrauch, keiner weiteren Wartung.



Ratschendrehmomentschlüssel JRG Sanipex

Die JRG Sanipex Ratschendrehmomentschlüssel dienen ausschliesslich zum Anziehen von JRG Sanipex Bördelklemmverbindern. Die entsprechenden Drehmomente sind vom Werk fest eingestellt und bedürfen, bei bestimmungsgemäsem Gebrauch, keiner weiteren Wartung.



Funktionsstörung an Ratschendrehmomentschlüsseln

Bei allfälligen Funktionsstörungen oder bei Beschädigung empfehlen wir Ihnen, JRG Sanipex / JRG Sanipex MT Ratschendrehmomentschlüssel im Austausch zu ersetzen.



Reparatur an Ratschendrehmomentschlüssel

An JRG Sanipex und JRG Sanipex MT Ratschendrehmomentschlüssel dürfen keine Reparaturen vorgenommen werden.



Überprüfung der Werkzeuge

Ein gut funktionierendes Werkzeug ist eine Grundvoraussetzung für eine dauerhaft dichte Verbindung.

Wir empfehlen deshalb, die Werkzeuge zu pflegen und diese regelmässig, einmal jährlich auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüfen zu lassen.

Kontaktieren Sie dazu unseren technischen Verkaufsberater.

JRG Sanipex MT Biegevorgang



Anzeichnen des, der Dimension entsprechenden, Bogenmasses.



Biegewinkel festlegen und den Schieber auf der entsprechenden Dimension einstellen und mit Stellschraube fixieren.



Rohr in die Biegelehre einlegen (Biegemitte beachten).

Achtung: Drehbolzenprisma vor dem Biegen in Richtung Biegelehre richten.



Starttaste am Biegewerkzeug drücken und halten. Das Biegegerät beendet den Biegevorgang automatisch beim Erreichen des eingestellten Biegewinkels. Beim Loslassen der Starttaste wird der Biegevorgang sofort abgebrochen. Dieser kann durch erneutes drücken und halten der Starttaste fortgesetzt und beendet werden.



Wechsel auf Biegewerkzeug

Beim Wechsel vom Biege- auf das Aufweitwerkzeug muss das Hydraulikaggregat ausgeschaltet werden.



Ausfahrender Kolben

Gliedmassen können verletzt werden!

Das Biegegerät darf nur mit angeschlossenem Steuerkabel und über die Starttaste betrieben werden.



Schwenkbereich

Berücksichtigen Sie beim Biegen den Schwenkbereich der Rohrschenkel!

JRG Sanipex MT Biegetechnik

Freies Biegen von Hand

Das JRG Sanipex MT Rohr kann in den Dimensionen d16 + d20 + d26 von Hand gebogen werden. Es ist darauf zu achten, dass der **Biegeradius von 5 x d** nicht unterschritten wird. Es muss vermieden werden, dass das Rohr eine ovale Form annimmt.

Handelsübliche Biegewerkzeuge oder Biegefedern

Es können handelsübliche Biegewerkzeuge verwendet werden. Es ist darauf zu achten, dass der **Biegeradius von 3.5 x d** nicht unterschritten wird. Die Form der Biegelehre muss mit dem Aussendurchmesser des JRG Sanipex MT Rohres übereinstimmen.

JRG Sanipex MT Biegewerkzeuge

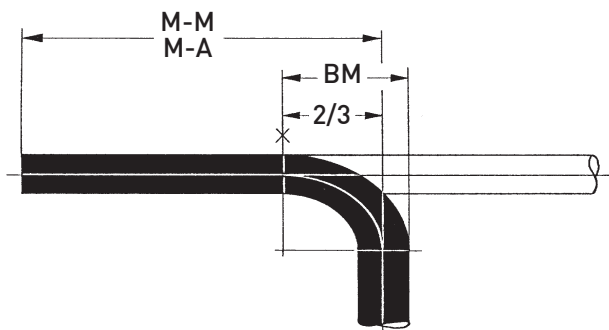
Sämtliche JRG Sanipex MT Biegewerkzeuge haben den **Biegeradius 3.5 x d**. Mit dem hydraulischen Biegewerkzeug können die Dimensionen d16 - d40 gebogen werden. Mit der JRG Handbiegeschablone können die Dimensionen d16 + d20 + d26 gebogen werden.

Tabelle für Rohrbiegungen
30°, 45°, 60°, 90°
Biegeradius 3.5 x d

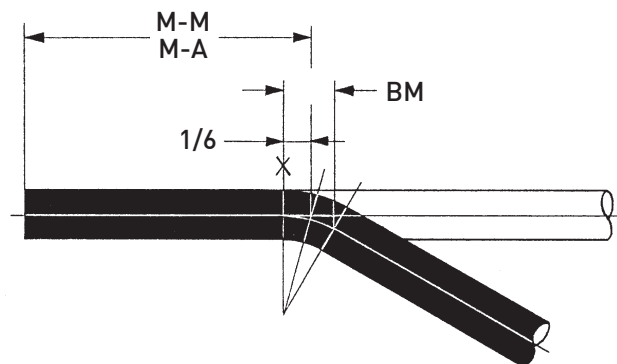
| Dimension | DN | Biegeradius | Bogenmass 90° | Hydr.- Biege- werkzeug | Handbiegeschablone | | | |
|-----------|----|-------------|---------------|------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | | | 1/6 Bogenmass (90°) | 2/3 Bogenmass (90°) | 1/3 Bogenmass (60°) | 1/4 Bogenmass (45°) | 1/6 Bogenmass (30°) |
| mm | | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 16 | 12 | 56 | 88 | 15 | 56 | 32 | 23 | 15 |
| 20 | 15 | 70 | 110 | 18 | 70 | 40 | 29 | 19 |
| 26 | 20 | 91 | 143 | 24 | 91 | 53 | 38 | 24 |
| 32 | 25 | 112 | 176 | 25 | | | | |
| 40 | 32 | 140 | 220 | 33 | | | | |

Konstruktionstechnisch bedingte Massabweichungen sind berücksichtigt.

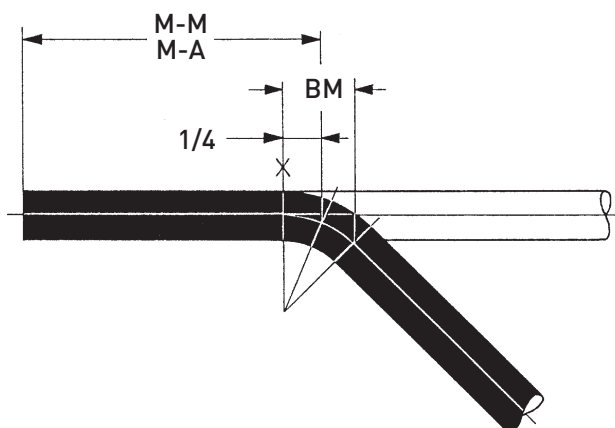
Biegen mit Handbiegeschablone (Biegebeginn Anfang Rohrbogen)



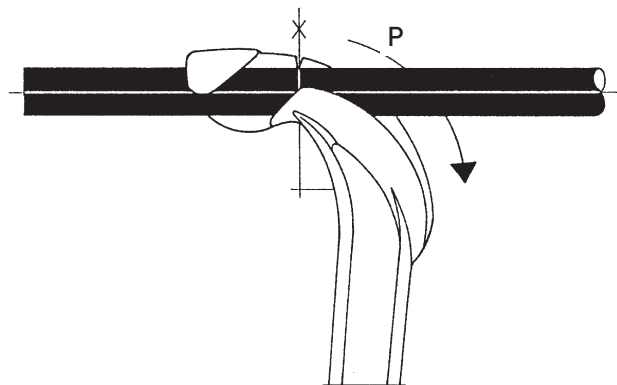
90° Bogen
Mitte-Mitte (bzw. Mitte-Aussen) Mass am geraden Rohrstück anzeichnen. 2/3 Bogenmass* in Richtung Biegeanfang retournessen und anzeichnen. Sie erhalten so den Biegeanfang.



30° Bogen
Gleiches Vorgehen wie oben, aber 1/6 Bogenmass* in Richtung Biegeanfang retournessen und anzeichnen.



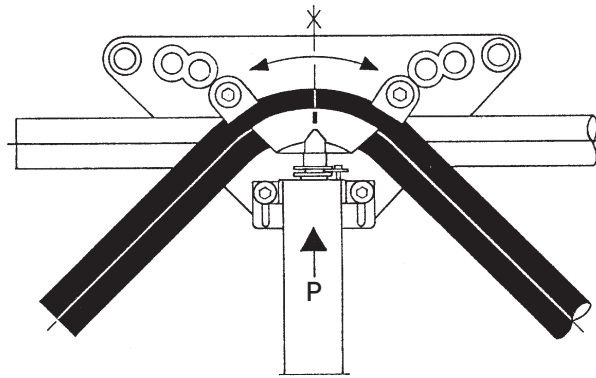
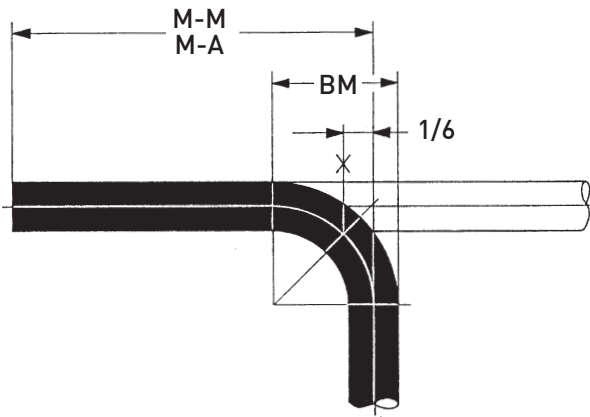
45° Bogen
Gleiches Vorgehen wie oben, aber 1/4 Bogenmass* in Richtung Biegeanfang retournessen und anzeichnen.



Rohr in die Handbiegeschablone einführen. Biegeanfang beachten. Biegen des Rohrbogens. Um einen gleichmässigen Bogen zu erzielen, muss die Hand das Rohr möglichst nahe zur Handbiegeschablone umfassen.

* Siehe Tabelle für Rohrbiegungen Seite 58

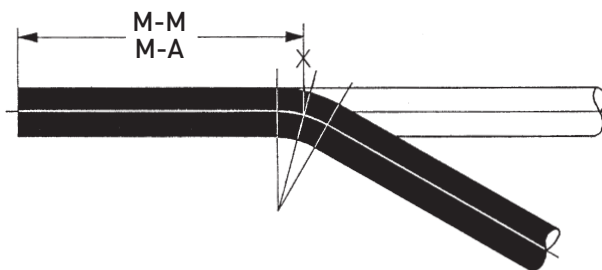
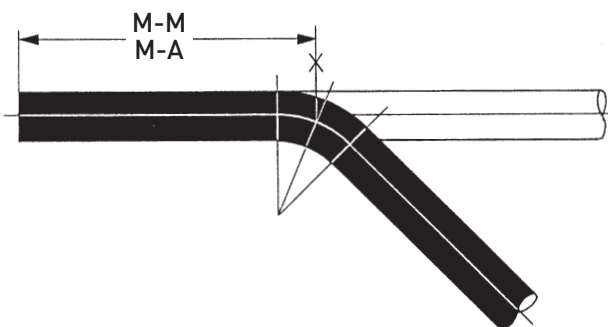
Biegen mit hydraulischem Biegewerkzeug (Biegebeginn Mitte Rohrbogen)



90° Bogen

Mitte-Mitte (bzw. Mitte-Aussen) Mass abzüglich 1/6 Bogenmass* am Rohrstück anzeichnen. Sie erhalten so die Biegemitte.

Rohr in die Biegelehre einlegen. Biege-Mitte auf die Markierung ausrichten. Biegen des Rohrbogens.



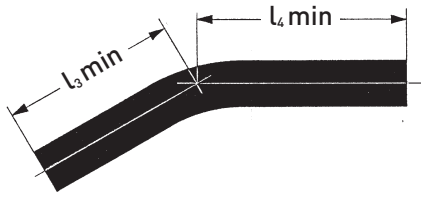
45° Bogen, 30° Bogen

Durch das Biegen in der Bogenmitte können die geometrisch bedingten Längenveränderungen vernachlässigt werden.

* Siehe Tabelle für Rohrbiegungen Seite 58

Kombination Mindestbiegemasse (ohne Formstücke)

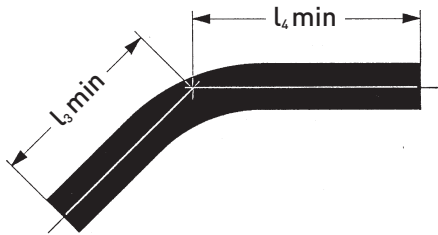
Bogen 30° aus Verbundrohr, Biegeradius = 3.5 x d (mit hydraulischem Biegewerkzeug)



| Winkel α | Dim | 16 | 16* | 20 | 20* | 26 | 26* | 32 | 40 |
|--------------------|------------|----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|
| | DN | 12 | 12 | 15 | 15 | 20 | 20 | 25 | 32 |
| | | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 30° | l_{3min} | 60 | 71 | 65 | 74 | 80 | 105 | 102 | 115 |
| | l_{4min} | 60 | 71 | 65 | 74 | 80 | 105 | 102 | 115 |

* mit Aufweitzange 4804

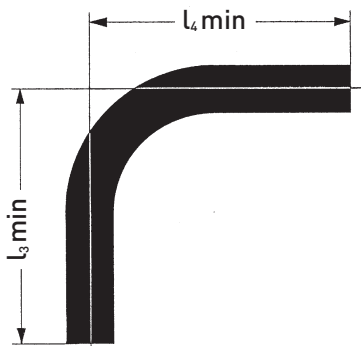
Bogen 45° aus Verbundrohr, 4608 Biegeradius = 3.5 x d (mit hydraulischem Biegewerkzeug)



| Winkel α | Dim | 16 | 16* | 20 | 20* | 26 | 26* | 32 | 40 |
|--------------------|------------|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|
| | DN | 12 | 12 | 15 | 15 | 20 | 20 | 25 | 32 |
| | | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 45° | l_{3min} | 63 | 72 | 63 | 74 | 90 | 95 | 98 | 139 |
| | l_{4min} | 63 | 72 | 63 | 74 | 90 | 95 | 98 | 139 |

* mit Aufweitzange 4804

Bogen 90° aus Verbundrohr, Biegeradius = 3.5 x d (mit hydraulischem Biegewerkzeug)



| Winkel α | Dim | 16 | 16* | 20 | 20* | 26 | 26* | 32 | 40 |
|--------------------|------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | DN | 12 | 12 | 15 | 15 | 20 | 20 | 25 | 32 |
| | | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 90° | l_{3min} | 91 | 102 | 108 | 117 | 136 | 160 | 165 | 215 |
| | l_{4min} | 91 | 102 | 108 | 117 | 136 | 160 | 165 | 215 |

* mit Aufweitzange 4804

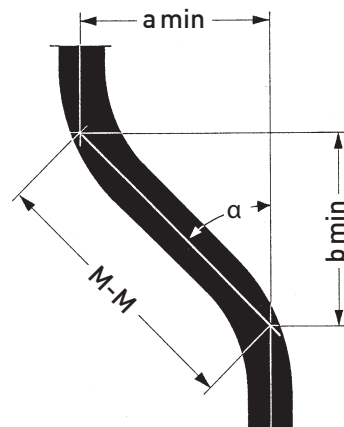
Minimalmass gerades Rohrstück mit MT-Muttern



| Dim DN | 16 | 16* | 20 | 20* | 26 | 26* | 32 | 40 | 50 | 63 |
|-----------|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 12 | 12 | 15 | 15 | 20 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 |
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| l_{min} | 71 | 87 | 88 | 104 | 114 | 120 | 137 | 164 | 201 | 243 |

* mit Aufweitzange 4804

Bogenkombination aus Verbundrohr Biegeradius = 3.5 x d (mit hydraulischem Biegewerkzeug)



| Winkel α | Dim | 16 | 16* | 20 | 20* | 26 | 26* | 32 | 40 |
|--------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | DN | 12 | 12 | 15 | 15 | 20 | 20 | 25 | 32 |
| | | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 30° | a_{min} | 65 | 40 | 65 | 45 | 87 | 63 | 112 | 130 |
| | b_{min} | 113 | 69 | 113 | 78 | 151 | 108 | 194 | 225 |
| | M-M | 130 | 80 | 130 | 90 | 174 | 125 | 224 | 260 |
| 45° | a_{min} | 103 | 63 | 111 | 80 | 141 | 100 | 163 | 215 |
| | b_{min} | 103 | 63 | 111 | 80 | 141 | 100 | 163 | 215 |
| | M-M | 146 | 89 | 159 | 113 | 199 | 142 | 230 | 304 |
| 60° | a_{min} | 130 | 80 | 138 | 106 | 176 | 149 | 220 | 287 |
| | b_{min} | 75 | 46 | 80 | 61 | 102 | 86 | 127 | 166 |
| | M-M | 150 | 92 | 160 | 122 | 203 | 172 | 254 | 331 |
| 90° | a_{min} | 195 | 145 | 200 | 185 | 245 | 225 | 320 | 410 |
| | M-M | 195 | 145 | 200 | 185 | 245 | 225 | 320 | 410 |

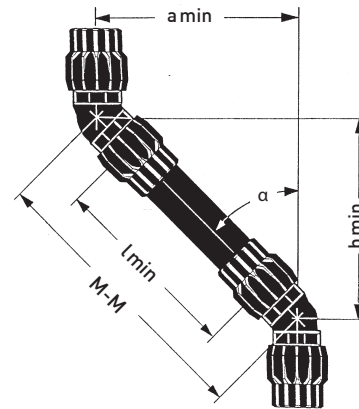
* mit Handbiegeschablone 4806

Kombination Mindestbiegemasse (mit Formstücken)

Formstückkombination Winkel 45° und Winkel 45° (4676/4676)

| Winkel α | Dim | 20 | 20* | 26 | 26* | 32 | 40 | 50 | 63 |
|--------------------|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | DN | 15 | 15 | 20 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 |
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| z-Mass | mm | 44 | 44 | 54 | 54 | 64 | 74 | 94 | 112 |
| 45° 4676 | a_{min} | 93 | 102 | 119 | 123 | 142 | 168 | 209 | 251 |
| | b_{min} | 93 | 102 | 119 | 123 | 142 | 168 | 209 | 251 |
| | l_{min} | 88 | 100 | 114 | 120 | 137 | 164 | 201 | 243 |
| | M-M | 132 | 144 | 168 | 174 | 201 | 238 | 295 | 355 |

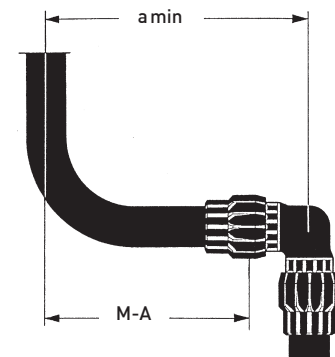
* mit Aufweitzange 4804



Kombination Rohrbogen 90° mit Winkel 90° (4607) mit T-Stück (4650)

| Winkel α | Dim | 16 | 16* | 20 | 20* | 26 | 26* | 32 | 40 | 50 | 63 |
|--------------------|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | DN | 12 | 12 | 15 | 15 | 20 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 |
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| z-Mass | mm | 28 | 28 | 32 | 32 | 39 | 39 | 45 | 55 | 63 | 79 |
| 90° 4607/4670 | a_{min} | 119 | 131 | 140 | 150 | 175 | 199 | 210 | 270 | 292 | 308 |
| | M-A | 91 | 103 | 108 | 118 | 136 | 160 | 165 | 215 | 229 | 273 |

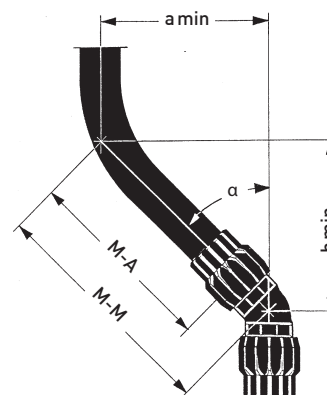
* mit Aufweitzange 4804



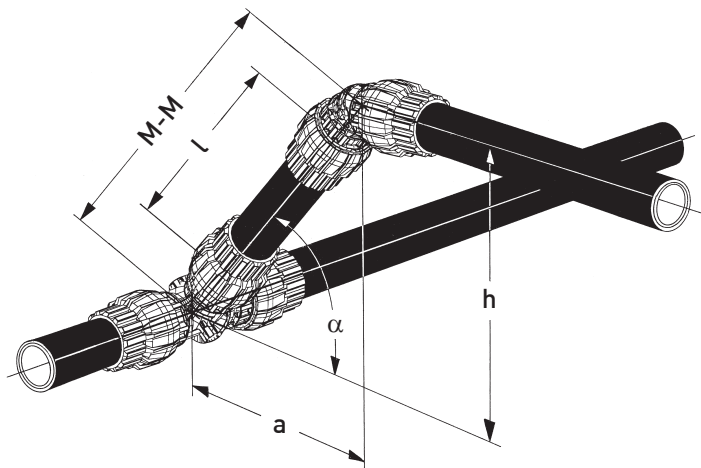
Kombination Rohrbogen 45° mit Winkel 45° (4676)

| Winkel α | Dim | 20 | 20* | 26 | 26* | 32 | 40 | 50 | 63 |
|--------------------|------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | DN | 15 | 15 | 20 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 |
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| z-Mass | mm | 22 | 22 | 27 | 27 | 32 | 37 | 47 | 56 |
| 45° 4608/4676 | a_{min} | 60 | 67 | 83 | 88 | 92 | 124 | 145 | 165 |
| | b_{min} | 60 | 67 | 83 | 88 | 92 | 124 | 156 | 182 |
| | M-M | 85 | 95 | 117 | 124 | 130 | 176 | 205 | 234 |
| | M-A | 63 | 73 | 90 | 97 | 98 | 139 | 158 | 178 |

* mit Aufweitzange 4804



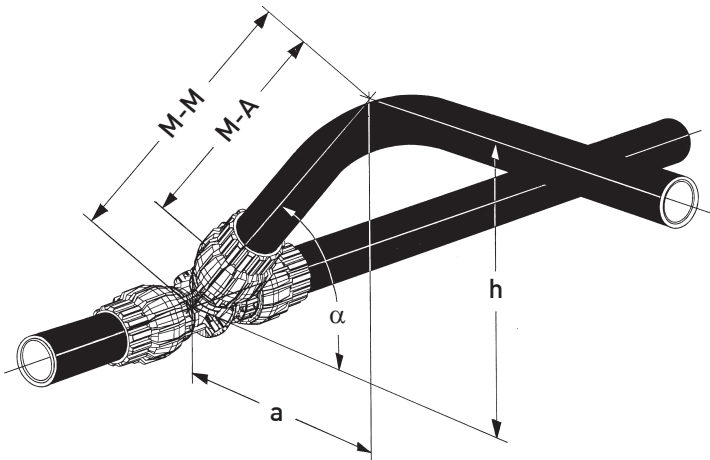
- Lagensprung: - T-Stück egal und Winkel 45° (4650/4676)
 - Winkel 90° und Winkel 45° (4670/4676)



| Lagensprung | Dim DN | 20 | 26 | 32 | 40 | 50 | 63 |
|------------------|-----------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 |
| z-Mass | mm | 52 | 66 | 77 | 92 | 110 | 135 |
| h _{min} | mm | 99 | 127 | 151 | 181 | 217 | 264 |
| h | M-M | Rohrmasse l | | | | | |
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 100 | 141 | 89 | | | | | |
| 110 | 156 | 104 | | | | | |
| 120 | 170 | 118 | | | | | |
| 130 | 184 | 132 | 118 | | | | |
| 140 | 198 | 146 | 132 | | | | |
| 150 | 212 | 160 | 146 | | | | |
| 160 | 226 | 174 | 160 | 149 | | | |
| 170 | 240 | 188 | 174 | 163 | | | |
| 180 | 255 | 203 | 189 | 178 | | | |
| 190 | 269 | 217 | 203 | 192 | 177 | | |
| 200 | 283 | 231 | 217 | 206 | 191 | | |
| 210 | 297 | 245 | 231 | 220 | 205 | | |
| 220 | 311 | 259 | 245 | 234 | 219 | 201 | |
| 230 | 325 | 273 | 259 | 248 | 233 | 215 | |
| 240 | 339 | 287 | 273 | 262 | 247 | 229 | |
| 250 | 354 | 302 | 288 | 277 | 262 | 244 | |
| 260 | 368 | 316 | 302 | 291 | 276 | 258 | |
| 270 | 382 | 330 | 316 | 305 | 290 | 272 | 247 |
| 280 | 396 | 344 | 330 | 319 | 304 | 286 | 261 |
| 290 | 410 | 358 | 344 | 333 | 318 | 300 | 275 |
| 300 | 424 | 372 | 358 | 347 | 332 | 314 | 289 |
| 310 | 438 | 386 | 372 | 361 | 346 | 328 | 303 |
| 320 | 453 | 401 | 387 | 376 | 361 | 343 | 318 |
| 330 | 467 | 415 | 401 | 390 | 375 | 357 | 332 |
| 340 | 481 | 429 | 415 | 404 | 389 | 371 | 346 |
| 350 | 495 | 443 | 429 | 418 | 403 | 385 | 360 |
| 360 | 509 | 457 | 443 | 432 | 417 | 399 | 374 |
| 370 | 523 | 471 | 457 | 446 | 431 | 413 | 388 |
| 380 | 537 | 485 | 471 | 460 | 445 | 427 | 402 |

Minimales Rohrstück unterschritten

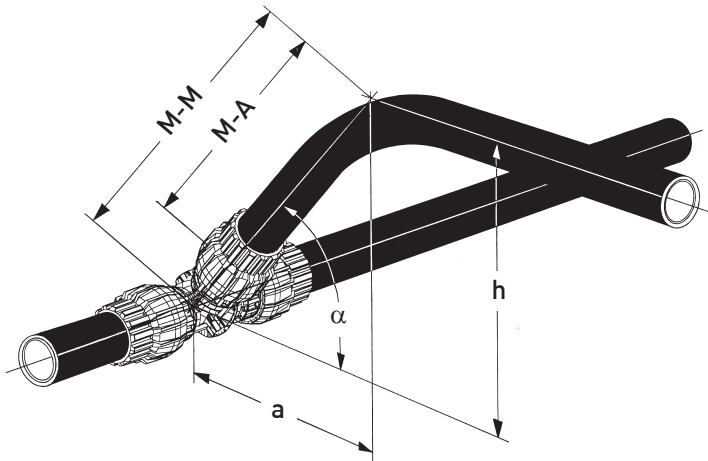
- Lagensprung: - T-Stück egal und Rohrbogen 45° (4650/Rohrbogen 45°)
 - Winkel 90° und Rohrbogen 45° (4670/Rohrbogen 45°)



| Lagensprung | Dim | 16 | 20 | 26 | 32 | 40 | 50 | 63 |
|-------------|------------|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| DN | | 12 | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 |
| z-Mass | mm | 27 | 31 | 39 | 45 | 55 | 63 | 79 |
| h_{min} | mm | 64 | 66 | 91 | 101 | 137 | 158 | 182 |
| h | M-M | Schenkellänge l (M-A) | | | | | | |
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 80 | 113 | 86 | 82 | | | | | |
| 90 | 127 | 100 | 96 | | | | | |
| 100 | 141 | 114 | 110 | 102 | | | | |
| 110 | 156 | 129 | 125 | 117 | 111 | | | |
| 120 | 170 | 143 | 139 | 131 | 125 | | | |
| 130 | 184 | 157 | 153 | 145 | 139 | | | |
| 140 | 198 | 171 | 167 | 159 | 153 | 143 | | |
| 150 | 212 | 185 | 181 | 173 | 167 | 157 | | |
| 160 | 226 | 199 | 195 | 187 | 181 | 171 | 163 | |
| 170 | 240 | 213 | 209 | 201 | 195 | 185 | 177 | |
| 180 | 255 | 228 | 224 | 216 | 210 | 200 | 192 | |
| 190 | 269 | 242 | 238 | 230 | 224 | 214 | 206 | 190 |
| 200 | 283 | 256 | 252 | 244 | 238 | 228 | 220 | 204 |
| 210 | 297 | 270 | 266 | 258 | 252 | 242 | 234 | 218 |
| 220 | 311 | 284 | 280 | 272 | 266 | 256 | 248 | 232 |
| 230 | 325 | 298 | 294 | 286 | 280 | 270 | 262 | 246 |
| 240 | 339 | 312 | 308 | 300 | 294 | 284 | 276 | 260 |
| 250 | 354 | 327 | 323 | 315 | 309 | 299 | 291 | 275 |
| 260 | 368 | 341 | 337 | 329 | 323 | 313 | 305 | 289 |
| 270 | 382 | 355 | 351 | 343 | 337 | 327 | 319 | 303 |
| 280 | 396 | 369 | 365 | 357 | 351 | 341 | 333 | 317 |
| 290 | 410 | 383 | 379 | 371 | 365 | 355 | 347 | 331 |
| 300 | 424 | 397 | 393 | 385 | 379 | 369 | 361 | 345 |
| 310 | 438 | 411 | 407 | 399 | 393 | 383 | 375 | 359 |
| 320 | 453 | 426 | 422 | 414 | 408 | 398 | 390 | 374 |
| 330 | 467 | 440 | 436 | 428 | 422 | 412 | 404 | 388 |
| 340 | 481 | 454 | 450 | 442 | 436 | 426 | 418 | 402 |
| 350 | 495 | 468 | 464 | 456 | 450 | 440 | 432 | 416 |
| 360 | 509 | 482 | 478 | 470 | 464 | 454 | 446 | 430 |
| 370 | 523 | 496 | 492 | 484 | 478 | 468 | 460 | 444 |
| 380 | 537 | 510 | 506 | 498 | 492 | 482 | 474 | 458 |

- Minimales Rohrstück unterschritten
- Minimalmass Schenkellänge mit Biegewerkzeug 4852 ohne nachträgliche Kürzung

Lagensprung: - T-Stück egal und Rohrbogen 30° (4650/Rohrbogen 30°)
 - Winkel 90° und Rohrbogen 30° (4670/Rohrbogen 30°)



| Lagensprung | Dim | 16 | 20 | 26 | 32 | 40 | 50 | 63 |
|------------------|-----|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | DN | 12 | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 |
| z-Mass | mm | 27 | 31 | 39 | 45 | 55 | 63 | 79 |
| h _{min} | mm | 44 | 48 | 60 | 74 | 85 | 109 | 119 |
| h | M-M | Schenkellänge I (M-A) | | | | | | |
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 80 | 160 | 133 | 129 | 121 | 115 | | | |
| 90 | 180 | 153 | 149 | 141 | 135 | 125 | | |
| 100 | 200 | 173 | 169 | 161 | 155 | 145 | | |
| 110 | 220 | 193 | 189 | 181 | 175 | 165 | 157 | |
| 120 | 240 | 213 | 209 | 201 | 195 | 185 | 177 | 161 |
| 130 | 260 | 233 | 229 | 221 | 215 | 205 | 197 | 181 |
| 140 | 280 | 253 | 249 | 241 | 235 | 225 | 217 | 201 |
| 150 | 300 | 273 | 269 | 261 | 255 | 245 | 237 | 221 |
| 160 | 320 | 293 | 289 | 281 | 275 | 265 | 257 | 241 |
| 170 | 340 | 313 | 309 | 301 | 295 | 285 | 277 | 261 |
| 180 | 360 | 333 | 329 | 321 | 315 | 305 | 297 | 281 |
| 190 | 380 | 353 | 349 | 341 | 335 | 325 | 317 | 301 |
| 200 | 400 | 373 | 369 | 361 | 355 | 345 | 337 | 321 |
| 210 | 420 | 393 | 389 | 381 | 375 | 365 | 357 | 341 |
| 220 | 440 | 413 | 409 | 401 | 395 | 385 | 377 | 361 |
| 230 | 460 | 433 | 429 | 421 | 415 | 405 | 397 | 381 |
| 240 | 480 | 453 | 449 | 441 | 435 | 425 | 417 | 401 |
| 250 | 500 | 473 | 469 | 461 | 455 | 445 | 437 | 421 |
| 260 | 520 | 493 | 489 | 481 | 475 | 465 | 457 | 441 |
| 270 | 540 | 513 | 509 | 501 | 495 | 485 | 477 | 461 |
| 280 | 560 | 533 | 529 | 521 | 515 | 505 | 497 | 481 |
| 290 | 580 | 553 | 549 | 541 | 535 | 525 | 517 | 501 |
| 300 | 600 | 573 | 569 | 561 | 555 | 545 | 537 | 521 |
| 310 | 620 | 593 | 589 | 581 | 575 | 565 | 557 | 541 |
| 320 | 640 | 613 | 609 | 601 | 595 | 585 | 577 | 561 |
| 330 | 660 | 633 | 629 | 621 | 615 | 605 | 597 | 581 |
| 340 | 680 | 653 | 649 | 641 | 635 | 625 | 617 | 601 |
| 350 | 700 | 673 | 669 | 661 | 655 | 645 | 637 | 621 |
| 360 | 720 | 693 | 689 | 681 | 675 | 665 | 657 | 641 |
| 370 | 740 | 713 | 709 | 701 | 695 | 685 | 677 | 661 |
| 380 | 760 | 733 | 729 | 721 | 715 | 705 | 697 | 681 |



Minimales Rohrstück unterschritten

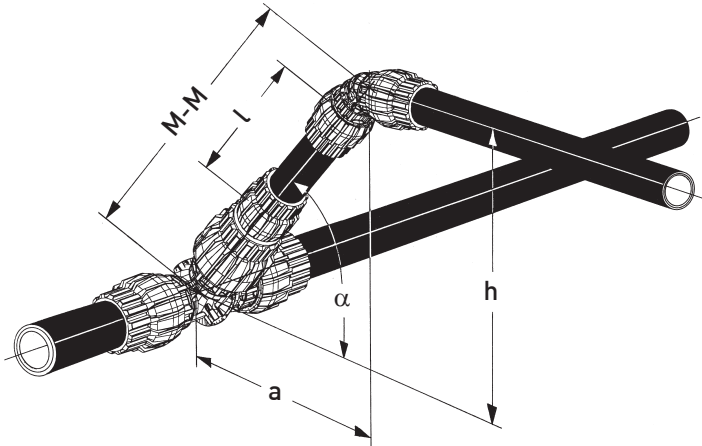


Minimalmass Schenkellänge mit Biegewerkzeug
 4852 ohne nachträgliche Kürzung

Rohrbogen 30° muss mit dem Biegegerät erstellt werden.

$$a = h \times 1.732$$

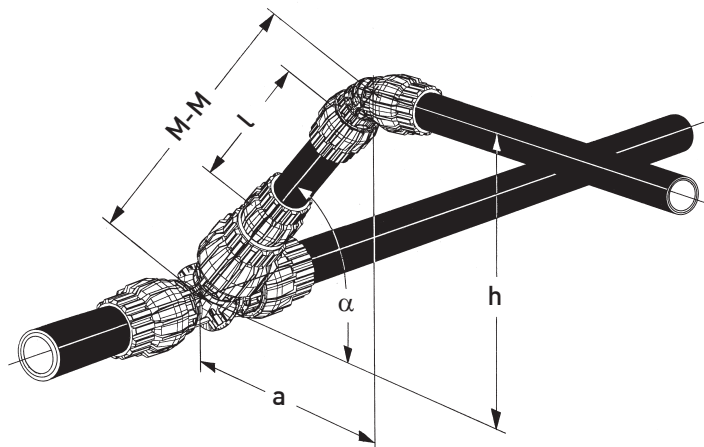
- Lagensprung: - T-Stück egal, Reduktion und Winkel 45° (4650/4730/4676)
 - Winkel 90°, Reduktion und Winkel 45° (4670/4730/4676)



| Lagensprung | Dim | 26-20 | 32-20 | 32-26 | 40-20 | 40-26 | 40-32 |
|------------------------|------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | DN | 20-15 | 25-20 | 25-20 | 32-15 | 32-20 | 32-25 |
| z-Mass | mm | 99 | 118 | 122 | 137 | 143 | 145 |
| h_{min} | mm | 133 | 146 | 167 | 159 | 182 | 199 |
| h | M-M | Rohrmasse l | | | | | |
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 100 | 141 | | | | | | |
| 110 | 156 | | | | | | |
| 120 | 170 | | | | | | |
| 130 | 184 | | | | | | |
| 140 | 198 | 99 | | | | | |
| 150 | 212 | 113 | 94 | | | | |
| 160 | 226 | 127 | 108 | | 89 | | |
| 170 | 240 | 141 | 122 | 118 | 103 | | |
| 180 | 255 | 156 | 137 | 133 | 118 | | |
| 190 | 269 | 170 | 151 | 147 | 132 | 126 | |
| 200 | 283 | 184 | 165 | 161 | 146 | 140 | 138 |
| 210 | 297 | 198 | 179 | 175 | 160 | 154 | 152 |
| 220 | 311 | 212 | 193 | 189 | 174 | 168 | 166 |
| 230 | 325 | 226 | 207 | 203 | 188 | 182 | 180 |
| 240 | 339 | 240 | 221 | 217 | 202 | 196 | 194 |
| 250 | 354 | 255 | 236 | 232 | 217 | 211 | 209 |
| 260 | 368 | 269 | 250 | 246 | 231 | 225 | 223 |
| 270 | 382 | 283 | 264 | 260 | 245 | 239 | 237 |
| 280 | 396 | 297 | 278 | 274 | 259 | 253 | 251 |
| 290 | 410 | 311 | 292 | 288 | 273 | 267 | 265 |
| 300 | 424 | 325 | 306 | 302 | 287 | 281 | 279 |
| 310 | 438 | 339 | 320 | 316 | 301 | 295 | 293 |
| 320 | 453 | 354 | 335 | 331 | 316 | 310 | 308 |
| 330 | 467 | 368 | 349 | 345 | 330 | 324 | 322 |
| 340 | 481 | 382 | 363 | 359 | 344 | 338 | 336 |
| 350 | 495 | 396 | 377 | 373 | 358 | 352 | 350 |
| 360 | 509 | 410 | 391 | 387 | 372 | 366 | 364 |
| 370 | 523 | 424 | 405 | 401 | 386 | 380 | 378 |
| 380 | 537 | 438 | 419 | 415 | 400 | 394 | 392 |

Minimales Rohrstück unterschritten

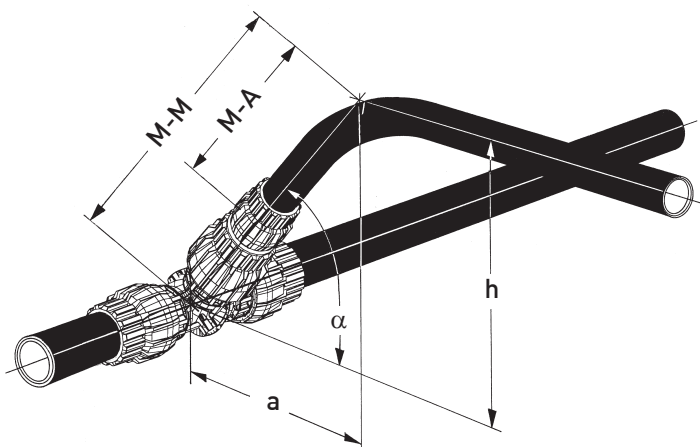
- Lagensprung: - T-Stück egal, Reduktion und Winkel 45° (4650/4730/4676)
 - Winkel 90°, Reduktion und Winkel 45° (4670/4730/4676)



| Lagensprung | Dim | 50-26 | 50-32 | 50-40 | 63-26 | 63-32 | 63-40 | 63-50 |
|------------------------|------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | DN | 40-20 | 40-25 | 40-32 | 50-20 | 50-25 | 50-32 | 50-40 |
| z-Mass | mm | 160 | 165 | 175 | 189 | 196 | 205 | 227 |
| h_{min} | mm | 193 | 214 | 240 | 214 | 235 | 261 | 302 |
| h | M-M | Rohrmasse l | | | | | | |
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 100 | 141 | | | | | | | |
| 110 | 156 | | | | | | | |
| 120 | 170 | | | | | | | |
| 130 | 184 | | | | | | | |
| 140 | 198 | | | | | | | |
| 150 | 212 | | | | | | | |
| 160 | 226 | | | | | | | |
| 170 | 240 | | | | | | | |
| 180 | 255 | | | | | | | |
| 190 | 269 | | | | | | | |
| 200 | 283 | 123 | | | | | | |
| 210 | 297 | 137 | | | | | | |
| 220 | 311 | 152 | 146 | | 123 | | | |
| 230 | 325 | 166 | 160 | | 137 | | | |
| 240 | 339 | 180 | 174 | 165 | 151 | 144 | | |
| 250 | 354 | 194 | 189 | 179 | 165 | 158 | | |
| 260 | 368 | 208 | 203 | 193 | 179 | 172 | 163 | |
| 270 | 382 | 222 | 217 | 207 | 193 | 186 | 177 | |
| 280 | 396 | 236 | 231 | 221 | 207 | 200 | 191 | |
| 290 | 410 | 251 | 245 | 235 | 222 | 214 | 205 | |
| 300 | 424 | 265 | 259 | 249 | 236 | 228 | 220 | |
| 310 | 438 | 279 | 273 | 264 | 250 | 243 | 234 | 212 |
| 320 | 453 | 293 | 288 | 278 | 264 | 257 | 248 | 226 |
| 330 | 467 | 307 | 302 | 292 | 278 | 271 | 262 | 240 |
| 340 | 481 | 321 | 316 | 306 | 292 | 285 | 276 | 254 |
| 350 | 495 | 335 | 330 | 320 | 306 | 299 | 290 | 268 |
| 360 | 509 | 350 | 344 | 334 | 321 | 313 | 304 | 283 |
| 370 | 523 | 364 | 358 | 348 | 335 | 327 | 319 | 297 |
| 380 | 537 | 378 | 372 | 363 | 349 | 342 | 333 | 311 |

Minimales Rohrstück unterschritten

- Lagensprung: - T-Stück egal, Reduktion und Rohrbogen 45° (4650/4730/Rohrbogen 45°)
 - Winkel 90°, Reduktion und Rohrbogen 45° (4670/4730/Rohrbogen 45°)



| Lagensprung | Dim | 20-16 | 26-16 | 26-20 | 32-16 | 32-20 | 32-26 | 40-16 | 40-20 | 40-26 | 40-32 |
|------------------|-----|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | DN | 15-12 | 20-12 | 20-15 | 25-12 | 25-20 | 25-20 | 32-12 | 32-15 | 32-20 | 32-25 |
| z-Mass | mm | 62 | 81 | 78 | 97 | 95 | 95 | 116 | 116 | 116 | 113 |
| h _{min} | mm | 88 | 101 | 100 | 113 | 112 | 131 | 127 | 127 | 146 | 149 |
| h | M-M | Schenkellänge I (M-A) | | | | | | | | | |
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 100 | 141 | 79 | | 63 | | | | | | | |
| 110 | 156 | 94 | 75 | 78 | | | | | | | |
| 120 | 170 | 108 | 89 | 92 | 73 | 75 | | | | | |
| 130 | 184 | 122 | 103 | 106 | 87 | 89 | | 68 | 68 | | |
| 140 | 198 | 136 | 117 | 120 | 101 | 103 | 103 | 82 | 82 | | |
| 150 | 212 | 150 | 131 | 134 | 115 | 117 | 117 | 96 | 96 | 96 | 99 |
| 160 | 226 | 164 | 145 | 148 | 129 | 131 | 131 | 110 | 110 | 110 | 113 |
| 170 | 240 | 178 | 159 | 162 | 143 | 145 | 145 | 124 | 124 | 124 | 127 |
| 180 | 255 | 193 | 174 | 177 | 158 | 160 | 160 | 139 | 139 | 139 | 142 |
| 190 | 269 | 207 | 188 | 191 | 172 | 174 | 174 | 153 | 153 | 153 | 156 |
| 200 | 283 | 221 | 202 | 205 | 186 | 188 | 188 | 167 | 167 | 167 | 170 |
| 210 | 297 | 235 | 216 | 219 | 200 | 202 | 202 | 181 | 181 | 181 | 184 |
| 220 | 311 | 249 | 230 | 233 | 214 | 216 | 216 | 195 | 195 | 195 | 198 |
| 230 | 325 | 263 | 244 | 247 | 228 | 230 | 230 | 209 | 209 | 209 | 212 |
| 240 | 339 | 277 | 258 | 261 | 242 | 244 | 244 | 223 | 223 | 223 | 226 |
| 250 | 354 | 292 | 273 | 276 | 257 | 259 | 259 | 238 | 238 | 238 | 241 |
| 260 | 368 | 306 | 287 | 290 | 271 | 273 | 273 | 252 | 252 | 252 | 255 |
| 270 | 382 | 320 | 301 | 304 | 285 | 287 | 287 | 266 | 266 | 266 | 269 |
| 280 | 396 | 334 | 315 | 318 | 299 | 301 | 301 | 280 | 280 | 280 | 283 |
| 290 | 410 | 348 | 329 | 332 | 313 | 315 | 315 | 294 | 294 | 294 | 297 |
| 300 | 424 | 362 | 343 | 346 | 327 | 329 | 329 | 308 | 308 | 308 | 311 |
| 310 | 438 | 376 | 357 | 360 | 341 | 343 | 343 | 322 | 322 | 322 | 325 |
| 320 | 453 | 391 | 372 | 375 | 356 | 358 | 358 | 337 | 337 | 337 | 340 |
| 330 | 467 | 405 | 386 | 389 | 370 | 372 | 372 | 351 | 351 | 351 | 354 |
| 340 | 481 | 419 | 400 | 403 | 384 | 386 | 386 | 365 | 365 | 365 | 368 |
| 350 | 495 | 433 | 414 | 417 | 398 | 400 | 400 | 379 | 379 | 379 | 382 |
| 360 | 509 | 447 | 428 | 431 | 412 | 414 | 414 | 393 | 393 | 393 | 396 |
| 370 | 523 | 461 | 442 | 445 | 426 | 428 | 428 | 407 | 407 | 407 | 410 |
| 380 | 537 | 475 | 456 | 459 | 440 | 442 | 442 | 421 | 421 | 421 | 424 |

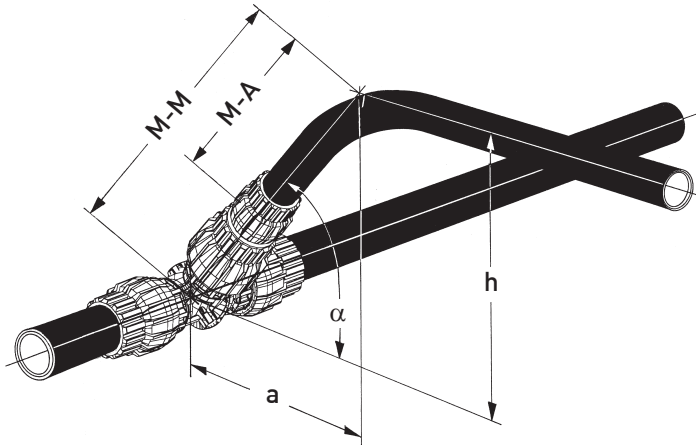


Minimales Rohrstück unterschritten



Minimalmass Schenkellänge mit Biegewerkzeug
4852 ohne nachträgliche Kürzung

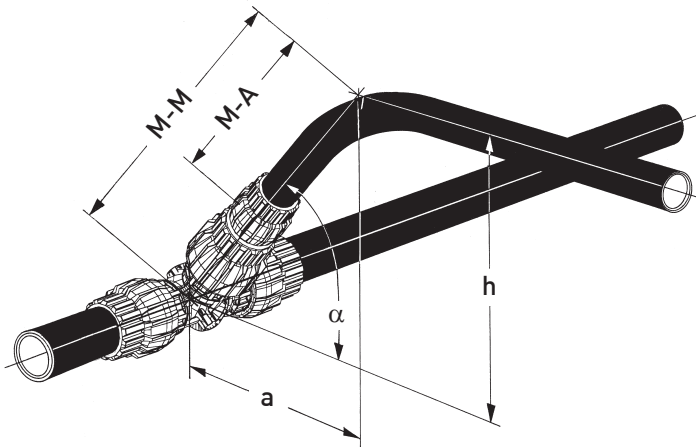
Lagensprung: - T-Stück egal, Reduktion und Rohrbogen 45° (4650/4730/Rohrbogen 45°)
 - Winkel 90°, Reduktion und Rohrbogen 45° (4670/4730/Rohrbogen 45°)



| Lagensprung | Dim | 50-26 | 50-32 | 50-40 | 63-26 | 63-32 | 63-40 | 63-50 |
|------------------------|------------|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | DN | 40-20 | 40-25 | 40-32 | 50-20 | 50-25 | 50-32 | 50-40 |
| z-Mass | mm | 133 | 133 | 138 | 162 | 164 | 168 | 180 |
| h_{min} | mm | 157 | 163 | 196 | 178 | 185 | 217 | 239 |
| h | M-M | Schenkellänge I (M-A) | | | | | | |
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 100 | 141 | | | | | | | |
| 110 | 156 | | | | | | | |
| 120 | 170 | | | | | | | |
| 130 | 184 | | | | | | | |
| 140 | 198 | | | | | | | |
| 150 | 212 | | | | | | | |
| 160 | 226 | 93 | | | | | | |
| 170 | 240 | 107 | 107 | | | | | |
| 180 | 255 | 122 | 122 | | 93 | | | |
| 190 | 269 | 136 | 136 | | 107 | 105 | | |
| 200 | 283 | 150 | 150 | 145 | 121 | 119 | | |
| 210 | 297 | 164 | 164 | 159 | 135 | 133 | | |
| 220 | 311 | 178 | 178 | 173 | 150 | 147 | 143 | |
| 230 | 325 | 192 | 192 | 187 | 164 | 161 | 158 | |
| 240 | 339 | 206 | 206 | 202 | 178 | 176 | 172 | 160 |
| 250 | 354 | 221 | 221 | 216 | 192 | 190 | 186 | 174 |
| 260 | 368 | 235 | 235 | 230 | 206 | 204 | 200 | 188 |
| 270 | 382 | 249 | 249 | 244 | 220 | 218 | 214 | 202 |
| 280 | 396 | 263 | 263 | 258 | 234 | 232 | 228 | 216 |
| 290 | 410 | 277 | 277 | 272 | 249 | 246 | 242 | 231 |
| 300 | 424 | 291 | 291 | 286 | 263 | 260 | 257 | 245 |
| 310 | 438 | 305 | 305 | 301 | 277 | 275 | 271 | 259 |
| 320 | 453 | 320 | 320 | 315 | 291 | 289 | 285 | 273 |
| 330 | 467 | 334 | 334 | 329 | 305 | 303 | 299 | 287 |
| 340 | 481 | 348 | 348 | 343 | 319 | 317 | 313 | 301 |
| 350 | 495 | 362 | 362 | 357 | 333 | 331 | 327 | 315 |
| 360 | 509 | 376 | 376 | 371 | 348 | 345 | 341 | 330 |
| 370 | 523 | 390 | 390 | 385 | 362 | 359 | 356 | 344 |
| 380 | 537 | 404 | 404 | 400 | 376 | 374 | 370 | 358 |

Minimales Rohrstück unterschritten

Lagensprung: - T-Stück egal, Reduktion und Rohrbogen 30° (4650/4730/Rohrbogen 30°)
 - Winkel 90°, Reduktion und Rohrbogen 30° (4670/4730/ Rohrbogen 30°)



| Lagensprung | Dim | 20-16 | 26-16 | 26-20 | 32-16 | 32-20 | 32-26 | 40-16 | 40-20 | 40-26 | 40-32 |
|------------------------|------------|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | DN | 15-12 | 20-12 | 20-15 | 25-12 | 25-20 | 25-20 | 32-12 | 32-15 | 32-20 | 32-25 |
| z-Mass | mm | 62 | 80 | 78 | 97 | 95 | 95 | 116 | 116 | 116 | 113 |
| h_{min} | mm | 61 | 70 | 72 | 79 | 80 | 88 | 88 | 91 | 98 | 108 |
| h | M-M | Schenkellänge l (M-A) | | | | | | | | | |
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 80 | 160 | 98 | 80 | 82 | 63 | 65 | | | | | |
| 90 | 180 | 118 | 100 | 102 | 83 | 85 | 85 | 64 | | | |
| 100 | 200 | 138 | 120 | 122 | 103 | 105 | 105 | 84 | 84 | 84 | |
| 110 | 220 | 158 | 140 | 142 | 123 | 125 | 125 | 104 | 104 | 104 | 107 |
| 120 | 240 | 178 | 160 | 162 | 143 | 145 | 145 | 124 | 124 | 124 | 127 |
| 130 | 260 | 198 | 180 | 182 | 163 | 165 | 165 | 144 | 144 | 144 | 147 |
| 140 | 280 | 218 | 200 | 202 | 183 | 185 | 185 | 164 | 164 | 164 | 167 |
| 150 | 300 | 238 | 220 | 222 | 203 | 205 | 205 | 184 | 184 | 184 | 187 |
| 160 | 320 | 258 | 240 | 242 | 223 | 225 | 225 | 204 | 204 | 204 | 207 |
| 170 | 340 | 278 | 260 | 262 | 243 | 245 | 245 | 224 | 224 | 224 | 227 |
| 180 | 360 | 298 | 280 | 282 | 263 | 265 | 265 | 244 | 244 | 244 | 247 |
| 190 | 380 | 318 | 300 | 302 | 283 | 285 | 285 | 264 | 264 | 264 | 267 |
| 200 | 400 | 338 | 320 | 322 | 303 | 305 | 305 | 284 | 284 | 284 | 287 |
| 210 | 420 | 358 | 340 | 342 | 323 | 325 | 325 | 304 | 304 | 304 | 307 |
| 220 | 440 | 378 | 360 | 362 | 343 | 345 | 345 | 324 | 324 | 324 | 327 |
| 230 | 460 | 398 | 380 | 382 | 363 | 365 | 365 | 344 | 344 | 344 | 347 |
| 240 | 480 | 418 | 400 | 402 | 383 | 385 | 385 | 364 | 364 | 364 | 367 |
| 250 | 500 | 438 | 420 | 422 | 403 | 405 | 405 | 384 | 384 | 384 | 387 |
| 260 | 520 | 458 | 440 | 442 | 423 | 425 | 425 | 404 | 404 | 404 | 407 |
| 270 | 540 | 478 | 460 | 462 | 443 | 445 | 445 | 424 | 424 | 424 | 427 |
| 280 | 560 | 498 | 480 | 482 | 463 | 465 | 465 | 444 | 444 | 444 | 447 |
| 290 | 580 | 518 | 500 | 502 | 483 | 485 | 485 | 464 | 464 | 464 | 467 |
| 300 | 600 | 538 | 520 | 522 | 503 | 505 | 505 | 484 | 484 | 484 | 487 |
| 310 | 620 | 558 | 540 | 542 | 523 | 525 | 525 | 504 | 504 | 504 | 507 |
| 320 | 640 | 578 | 560 | 562 | 543 | 545 | 545 | 524 | 524 | 524 | 527 |
| 330 | 660 | 598 | 580 | 582 | 563 | 565 | 565 | 544 | 544 | 544 | 547 |
| 340 | 680 | 618 | 600 | 602 | 583 | 585 | 585 | 564 | 564 | 564 | 567 |
| 350 | 700 | 638 | 620 | 622 | 603 | 605 | 605 | 584 | 584 | 584 | 587 |
| 360 | 720 | 658 | 640 | 642 | 623 | 625 | 625 | 604 | 604 | 604 | 607 |
| 370 | 740 | 678 | 660 | 662 | 643 | 645 | 645 | 624 | 624 | 624 | 627 |
| 380 | 760 | 698 | 680 | 682 | 663 | 665 | 665 | 644 | 644 | 644 | 647 |



Minimales Rohrstück unterschritten

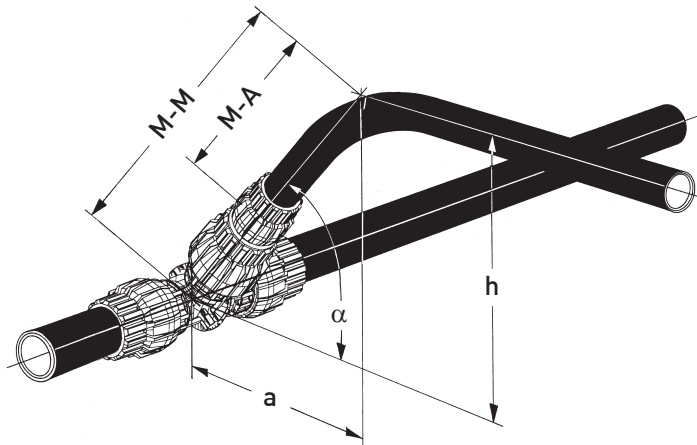


Minimalmass Schenkellänge mit Biegewerkzeug
4852 ohne nachträgliche Kürzung

Rohrbogen 30° muss mit
dem Biegegerät erstellt
werden.

$$a = h \times 1.732$$

- Lagensprung: - T-Stück egal, Reduktion und Rohrbogen 30° (4650/4730/Rohrbogen 30°)
 - Winkel 90°, Reduktion und Rohrbogen 30° (4670/4730/Rohrbogen 30°)



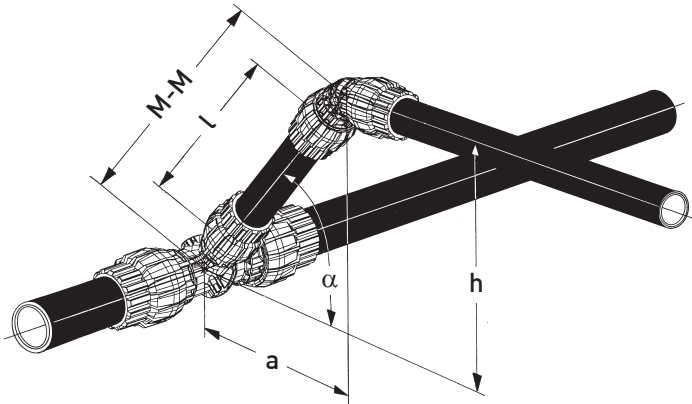
| Lagensprung | Dim | 50-26 | 50-32 | 50-40 | 63-26 | 63-32 | 63-40 | 63-50 |
|------------------|-----|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | DN | 40-20 | 40-25 | 40-32 | 50-20 | 50-25 | 50-32 | 50-40 |
| z-Mass | mm | 133 | 133 | 138 | 162 | 164 | 168 | 180 |
| h _{min} | mm | 106 | 118 | 126 | 121 | 133 | 141 | 166 |
| h | M-M | Schenkellänge l (M-A) | | | | | | |
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 80 | 160 | | | | | | | |
| 90 | 180 | | | | | | | |
| 100 | 200 | | | | | | | |
| 110 | 220 | 87 | | | | | | |
| 120 | 240 | 107 | 107 | | | | | |
| 130 | 260 | 127 | 127 | 122 | 99 | | | |
| 140 | 280 | 147 | 147 | 142 | 119 | 116 | | |
| 150 | 300 | 167 | 167 | 162 | 139 | 136 | 132 | |
| 160 | 320 | 187 | 187 | 182 | 159 | 156 | 152 | |
| 170 | 340 | 207 | 207 | 202 | 179 | 176 | 172 | |
| 180 | 360 | 227 | 227 | 222 | 199 | 196 | 192 | 181 |
| 190 | 380 | 247 | 247 | 242 | 219 | 216 | 212 | 201 |
| 200 | 400 | 267 | 267 | 262 | 239 | 236 | 232 | 221 |
| 210 | 420 | 287 | 287 | 282 | 259 | 256 | 252 | 241 |
| 220 | 440 | 307 | 307 | 302 | 279 | 276 | 272 | 261 |
| 230 | 460 | 327 | 327 | 322 | 299 | 296 | 292 | 281 |
| 240 | 480 | 347 | 347 | 342 | 319 | 316 | 312 | 301 |
| 250 | 500 | 367 | 367 | 362 | 339 | 336 | 332 | 321 |
| 260 | 520 | 387 | 387 | 382 | 359 | 356 | 352 | 341 |
| 270 | 540 | 407 | 407 | 402 | 379 | 376 | 372 | 361 |
| 280 | 560 | 427 | 427 | 422 | 399 | 396 | 392 | 381 |
| 290 | 580 | 447 | 447 | 442 | 419 | 416 | 412 | 401 |
| 300 | 600 | 467 | 467 | 462 | 439 | 436 | 432 | 421 |
| 310 | 620 | 487 | 487 | 482 | 459 | 456 | 452 | 441 |
| 320 | 640 | 507 | 507 | 502 | 479 | 476 | 472 | 461 |
| 330 | 660 | 527 | 527 | 522 | 499 | 496 | 492 | 481 |
| 340 | 680 | 547 | 547 | 542 | 519 | 516 | 512 | 501 |
| 350 | 700 | 567 | 567 | 562 | 539 | 536 | 532 | 521 |
| 360 | 720 | 587 | 587 | 582 | 559 | 556 | 552 | 541 |
| 370 | 740 | 607 | 607 | 602 | 579 | 576 | 572 | 561 |
| 380 | 760 | 627 | 627 | 622 | 599 | 596 | 592 | 581 |

Minimales Rohrstück unterschritten

Rohrbogen 30° muss mit dem Biegegerät erstellt werden.

$$a = h \times 1.732$$

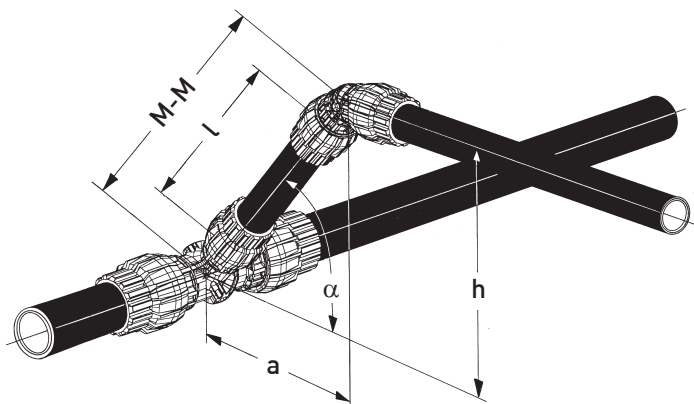
Lagensprung: - T-Stück reduziert und Winkel 45° (4652/4676)
 - Winkel 90° und Winkel 45° (4670/4676)



| Lagensprung | Dim | 20-20-16 | 26-20-20 | 26-20-26 | 26-26-20 | 32-20-32 | 32-26-26 | 32-26-32 | 40-26-40 | 40-32-32 | 40-32-40 |
|------------------|-----|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | DN | 15-15-12 | 20-15-15 | 20-15-20 | 20-20-15 | 25-15-25 | 25-20-20 | 25-20-25 | 32-20-32 | 32-25-25 | 32-25-32 |
| z-Mass | mm | 52 | 57 | 56 | 66 | 61 | 71 | 71 | 77 | 84 | 84 |
| h _{min} | mm | 99 | 103 | 102 | 127 | 106 | 131 | 131 | 135 | 156 | 156 |
| h | M-M | Rohrmasse I | | | | | | | | | |
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 100 | 141 | 89 | | | | | | | | 57 | |
| 110 | 156 | 104 | 99 | 100 | | 95 | | | | 72 | |
| 120 | 170 | 118 | 113 | 114 | | 109 | | | | 86 | |
| 130 | 184 | 132 | 127 | 128 | 118 | 123 | | | | 100 | |
| 140 | 198 | 146 | 141 | 142 | 132 | 137 | 127 | 127 | 121 | 114 | |
| 150 | 212 | 160 | 155 | 156 | 146 | 151 | 141 | 141 | 135 | 128 | |
| 160 | 226 | 174 | 169 | 170 | 160 | 165 | 155 | 155 | 149 | 142 | 142 |
| 170 | 240 | 188 | 183 | 184 | 174 | 179 | 169 | 169 | 163 | 156 | 156 |
| 180 | 255 | 203 | 198 | 199 | 189 | 194 | 184 | 184 | 178 | 171 | 171 |
| 190 | 269 | 217 | 212 | 213 | 203 | 208 | 198 | 198 | 192 | 185 | 185 |
| 200 | 283 | 231 | 226 | 227 | 217 | 222 | 212 | 212 | 206 | 199 | 199 |
| 210 | 297 | 245 | 240 | 241 | 231 | 236 | 226 | 226 | 220 | 213 | 213 |
| 220 | 311 | 259 | 254 | 255 | 245 | 250 | 240 | 240 | 234 | 227 | 227 |
| 230 | 325 | 273 | 268 | 269 | 259 | 264 | 254 | 254 | 248 | 241 | 241 |
| 240 | 339 | 287 | 282 | 283 | 273 | 278 | 268 | 268 | 262 | 255 | 255 |
| 250 | 354 | 302 | 297 | 298 | 288 | 293 | 283 | 283 | 277 | 270 | 270 |
| 260 | 368 | 316 | 311 | 312 | 302 | 307 | 297 | 297 | 291 | 284 | 284 |
| 270 | 382 | 330 | 325 | 326 | 316 | 321 | 311 | 311 | 305 | 298 | 298 |
| 280 | 396 | 344 | 339 | 340 | 330 | 335 | 325 | 325 | 319 | 312 | 312 |
| 290 | 410 | 358 | 353 | 354 | 344 | 349 | 339 | 339 | 333 | 326 | 326 |
| 300 | 424 | 372 | 367 | 368 | 358 | 363 | 353 | 353 | 347 | 340 | 340 |
| 310 | 438 | 386 | 381 | 382 | 372 | 377 | 367 | 367 | 361 | 354 | 354 |
| 320 | 453 | 401 | 396 | 397 | 387 | 392 | 382 | 382 | 376 | 369 | 369 |
| 330 | 467 | 415 | 410 | 411 | 401 | 406 | 396 | 396 | 390 | 383 | 383 |
| 340 | 481 | 429 | 424 | 425 | 415 | 420 | 410 | 410 | 404 | 397 | 397 |
| 350 | 495 | 443 | 438 | 439 | 429 | 434 | 424 | 424 | 418 | 411 | 411 |
| 360 | 509 | 457 | 452 | 453 | 443 | 448 | 438 | 438 | 432 | 425 | 425 |
| 370 | 523 | 471 | 466 | 467 | 457 | 462 | 452 | 452 | 446 | 439 | 439 |
| 380 | 537 | 485 | 480 | 481 | 471 | 476 | 466 | 466 | 460 | 453 | 453 |

Minimales Rohrstück unterschritten

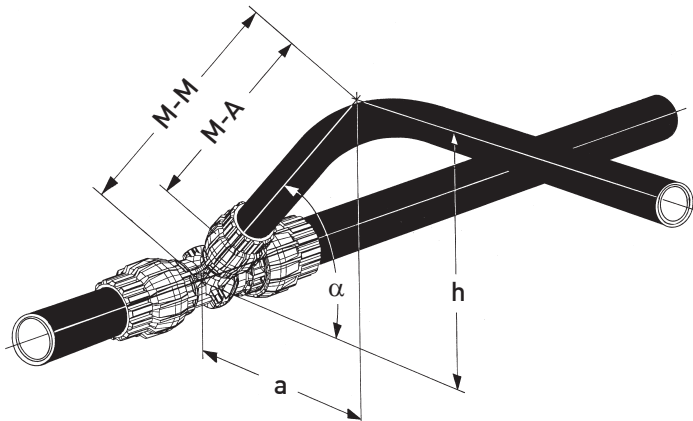
Lagensprung: - T-Stück reduziert und Winkel 45° (4652/4676)
 - Winkel 90° und Winkel 45° (4670/4676)



| Lagensprung | Dim | 50-26-50 | 50-32-50 | 50-40-50 | 63-26-63 | 63-32-63 | 63-40-63 | 63-50-63 |
|------------------|-----|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | DN | 40-20-40 | 40-25-40 | 40-32-40 | 50-20-50 | 50-25-50 | 50-32-50 | 50-40-50 |
| z-Mass | mm | 73 | 80 | 89 | 82 | 89 | 97 | 116 |
| h _{min} | mm | 135 | 157 | 183 | 141 | 164 | 188 | 226 |
| h | M-M | Rohrmasse I | | | | | | |
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 100 | 141 | | | | | | | |
| 110 | 156 | | | | | | | |
| 120 | 170 | | | | | | | |
| 130 | 184 | | | | | | | |
| 140 | 198 | 125 | | | | | | |
| 150 | 212 | 139 | | | 130 | | | |
| 160 | 226 | 153 | 146 | | 144 | | | |
| 170 | 240 | 167 | 160 | | 158 | 151 | | |
| 180 | 255 | 182 | 175 | | 173 | 166 | | |
| 190 | 269 | 196 | 189 | 180 | 187 | 180 | 172 | |
| 200 | 283 | 210 | 203 | 194 | 201 | 194 | 186 | |
| 210 | 297 | 224 | 217 | 208 | 215 | 208 | 200 | |
| 220 | 311 | 238 | 231 | 222 | 229 | 222 | 214 | |
| 230 | 325 | 252 | 245 | 236 | 243 | 236 | 228 | 209 |
| 240 | 339 | 266 | 259 | 250 | 257 | 250 | 242 | 223 |
| 250 | 354 | 281 | 274 | 265 | 272 | 265 | 257 | 238 |
| 260 | 368 | 295 | 288 | 279 | 286 | 279 | 271 | 252 |
| 270 | 382 | 309 | 302 | 293 | 300 | 293 | 285 | 266 |
| 280 | 396 | 323 | 316 | 307 | 314 | 307 | 299 | 280 |
| 290 | 410 | 337 | 330 | 321 | 328 | 321 | 313 | 294 |
| 300 | 424 | 351 | 344 | 335 | 342 | 335 | 327 | 308 |
| 310 | 438 | 365 | 358 | 349 | 356 | 349 | 341 | 322 |
| 320 | 453 | 380 | 373 | 364 | 371 | 364 | 356 | 337 |
| 330 | 467 | 394 | 387 | 378 | 385 | 378 | 370 | 351 |
| 340 | 481 | 408 | 401 | 392 | 399 | 392 | 384 | 365 |
| 350 | 495 | 422 | 415 | 406 | 413 | 406 | 398 | 379 |
| 360 | 509 | 436 | 429 | 420 | 427 | 420 | 412 | 393 |
| 370 | 523 | 450 | 443 | 434 | 441 | 434 | 426 | 407 |
| 380 | 537 | 464 | 457 | 448 | 455 | 448 | 440 | 421 |

Minimales Rohrstück unterschritten

Lagensprung: - T-Stück reduziert und Rohrbogen 45° (4652/4608)
 - Winkel 90° und Rohrbogen 45° (4670/4608)



| Lagensprung | Dim | 20-16-16 | 20-16-20 | 20-20-16 | 26-16-26 | 26-20-20 | 26-20-26 | 26-26-20 | 32-16-32 | 32-20-32 | 32-26-26 | 32-26-32 |
|------------------|-----|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | DN | 15-12-12 | 15-12-15 | 15-15-12 | 20-12-20 | 20-15-15 | 20-15-20 | 20-20-15 | 25-12-25 | 25-15-25 | 25-20-20 | 25-20-25 |
| z-Mass | mm | 29 | 29 | 31 | 34 | 35 | 35 | 39 | 38 | 40 | 44 | 44 |
| h _{min} | mm | 65 | 65 | 66 | 69 | 69 | 69 | 91 | 71 | 73 | 95 | 95 |
| h | M-M | Schenkellänge I (M-A) | | | | | | | | | | |
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 80 | 113 | 84 | 84 | 82 | 79 | 78 | 78 | | 75 | 73 | | |
| 90 | 127 | 98 | 98 | 96 | 93 | 92 | 92 | | 89 | 87 | | |
| 100 | 141 | 112 | 112 | 110 | 107 | 106 | 106 | 102 | 103 | 101 | 97 | 97 |
| 110 | 156 | 127 | 127 | 125 | 122 | 121 | 121 | 117 | 118 | 116 | 112 | 112 |
| 120 | 170 | 141 | 141 | 139 | 136 | 135 | 135 | 131 | 132 | 130 | 126 | 126 |
| 130 | 184 | 155 | 155 | 153 | 150 | 149 | 149 | 145 | 146 | 144 | 140 | 140 |
| 140 | 198 | 169 | 169 | 167 | 164 | 163 | 163 | 159 | 160 | 158 | 154 | 154 |
| 150 | 212 | 183 | 183 | 181 | 178 | 177 | 177 | 173 | 174 | 172 | 168 | 168 |
| 160 | 226 | 197 | 197 | 195 | 192 | 191 | 191 | 187 | 188 | 186 | 182 | 182 |
| 170 | 240 | 211 | 211 | 209 | 206 | 205 | 205 | 201 | 202 | 200 | 196 | 196 |
| 180 | 255 | 226 | 226 | 224 | 221 | 220 | 220 | 216 | 217 | 215 | 211 | 211 |
| 190 | 269 | 240 | 240 | 238 | 235 | 234 | 234 | 230 | 231 | 229 | 225 | 225 |
| 200 | 283 | 254 | 254 | 252 | 249 | 248 | 248 | 244 | 245 | 243 | 239 | 239 |
| 210 | 297 | 268 | 268 | 266 | 263 | 262 | 262 | 258 | 259 | 257 | 253 | 253 |
| 220 | 311 | 282 | 282 | 280 | 277 | 276 | 276 | 272 | 273 | 271 | 267 | 267 |
| 230 | 325 | 296 | 296 | 294 | 291 | 290 | 290 | 286 | 287 | 285 | 281 | 281 |
| 240 | 339 | 310 | 310 | 308 | 305 | 304 | 304 | 300 | 301 | 299 | 295 | 295 |
| 250 | 354 | 325 | 325 | 323 | 320 | 319 | 319 | 315 | 316 | 314 | 310 | 310 |
| 260 | 368 | 339 | 339 | 337 | 334 | 333 | 333 | 329 | 330 | 328 | 324 | 324 |
| 270 | 382 | 353 | 353 | 351 | 348 | 347 | 347 | 343 | 344 | 342 | 338 | 338 |
| 280 | 396 | 367 | 367 | 365 | 362 | 361 | 361 | 357 | 358 | 356 | 352 | 352 |
| 290 | 410 | 381 | 381 | 379 | 376 | 375 | 375 | 371 | 372 | 370 | 366 | 366 |
| 300 | 424 | 395 | 395 | 393 | 390 | 389 | 389 | 385 | 386 | 384 | 380 | 380 |
| 310 | 438 | 409 | 409 | 407 | 404 | 403 | 403 | 399 | 400 | 398 | 394 | 394 |
| 320 | 453 | 424 | 424 | 422 | 419 | 418 | 418 | 414 | 415 | 413 | 409 | 409 |
| 330 | 467 | 438 | 438 | 436 | 433 | 432 | 432 | 428 | 429 | 427 | 423 | 423 |
| 340 | 481 | 452 | 452 | 450 | 447 | 446 | 446 | 442 | 443 | 441 | 437 | 437 |
| 350 | 495 | 466 | 466 | 464 | 461 | 460 | 460 | 456 | 457 | 455 | 451 | 451 |
| 360 | 509 | 480 | 480 | 478 | 475 | 474 | 474 | 470 | 471 | 469 | 465 | 465 |
| 370 | 523 | 494 | 494 | 492 | 489 | 488 | 488 | 484 | 485 | 483 | 479 | 479 |
| 380 | 537 | 508 | 508 | 506 | 503 | 502 | 502 | 498 | 499 | 497 | 493 | 493 |

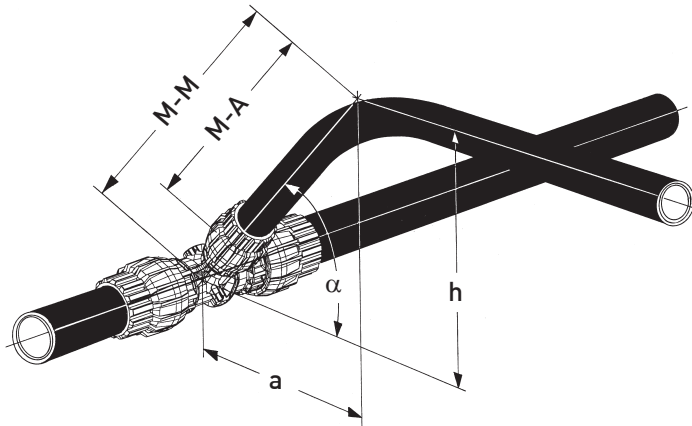


Minimales Rohrstück unterschritten



Minimalmass Schenkellänge mit Biegewerkzeug
 4852 ohne nachträgliche Kürzung

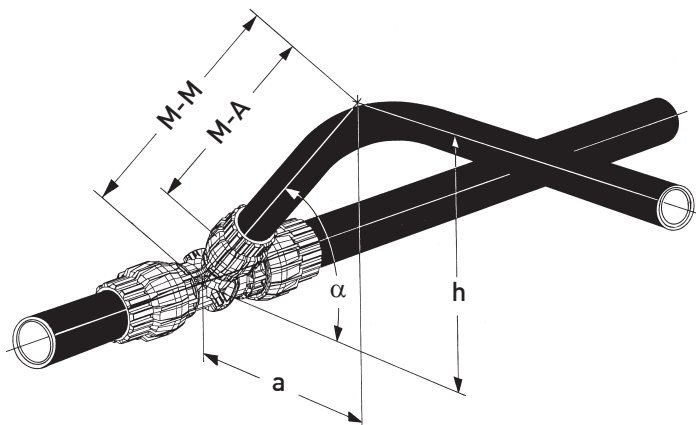
Lagensprung: - T-Stück reduziert und Rohrbogen 45° (4652/4608)
 - Winkel 90° und Rohrbogen 45° (4670/4608)



| Lagensprung | Dim | 40-26-40 | 40-32-32 | 40-32-40 | 50-26-50 | 50-32-50 | 50-40-50 | 63-26-63 | 63-32-63 | 63-40-63 | 63-50-63 |
|------------------|-----|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | DN | 32-20-32 | 32-25-25 | 32-25-32 | 40-20-40 | 40-25-40 | 40-32-40 | 50-20-50 | 50-25-50 | 50-32-50 | 50-40-50 |
| z-Mass | mm | 50 | 52 | 52 | 46 | 48 | 52 | 55 | 57 | 60 | 69 |
| h _{min} | mm | 99 | 106 | 106 | 146 | 147 | 150 | 164 | 166 | 168 | 175 |
| h | M-M | Schenkellänge l (M-A) | | | | | | | | | |
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 80 | 113 | | | | | | | | | | |
| 90 | 127 | | | | | | | | | | |
| 100 | 141 | 91 | 89 | | | | | | | | |
| 110 | 156 | 106 | 104 | 104 | | | | | | | |
| 120 | 170 | 120 | 118 | 118 | | | | | | | |
| 130 | 184 | 134 | 132 | 132 | | | | | | | |
| 140 | 198 | 148 | 146 | 146 | | | | | | | |
| 150 | 212 | 162 | 160 | 160 | 166 | 164 | 160 | | | | |
| 160 | 226 | 176 | 174 | 174 | 180 | 178 | 174 | | | | |
| 170 | 240 | 190 | 188 | 188 | 194 | 192 | 188 | 185 | 183 | 180 | |
| 180 | 255 | 205 | 203 | 203 | 209 | 207 | 203 | 200 | 198 | 195 | 186 |
| 190 | 269 | 219 | 217 | 217 | 223 | 221 | 217 | 214 | 212 | 209 | 200 |
| 200 | 283 | 233 | 231 | 231 | 237 | 235 | 231 | 228 | 226 | 223 | 214 |
| 210 | 297 | 247 | 245 | 245 | 251 | 249 | 245 | 242 | 240 | 237 | 228 |
| 220 | 311 | 261 | 259 | 259 | 265 | 263 | 259 | 256 | 254 | 251 | 242 |
| 230 | 325 | 275 | 273 | 273 | 279 | 277 | 273 | 270 | 268 | 265 | 256 |
| 240 | 339 | 289 | 287 | 287 | 293 | 291 | 287 | 284 | 282 | 279 | 270 |
| 250 | 354 | 304 | 302 | 302 | 308 | 306 | 302 | 299 | 297 | 294 | 285 |
| 260 | 368 | 318 | 316 | 316 | 322 | 320 | 316 | 313 | 311 | 308 | 299 |
| 270 | 382 | 332 | 330 | 330 | 336 | 334 | 330 | 327 | 325 | 322 | 313 |
| 280 | 396 | 346 | 344 | 344 | 350 | 348 | 344 | 341 | 339 | 336 | 327 |
| 290 | 410 | 360 | 358 | 358 | 364 | 362 | 358 | 355 | 353 | 350 | 341 |
| 300 | 424 | 374 | 372 | 372 | 378 | 376 | 372 | 369 | 367 | 364 | 355 |
| 310 | 438 | 388 | 386 | 386 | 392 | 390 | 386 | 383 | 381 | 378 | 369 |
| 320 | 453 | 403 | 401 | 401 | 407 | 405 | 401 | 398 | 396 | 393 | 384 |
| 330 | 467 | 417 | 415 | 415 | 421 | 419 | 415 | 412 | 410 | 407 | 398 |
| 340 | 481 | 431 | 429 | 429 | 435 | 433 | 429 | 426 | 424 | 421 | 412 |
| 350 | 495 | 445 | 443 | 443 | 449 | 447 | 443 | 440 | 438 | 435 | 426 |
| 360 | 509 | 459 | 457 | 457 | 463 | 461 | 457 | 454 | 452 | 449 | 440 |
| 370 | 523 | 473 | 471 | 471 | 477 | 475 | 471 | 468 | 466 | 463 | 454 |
| 380 | 537 | 487 | 485 | 485 | 491 | 489 | 485 | 482 | 480 | 477 | 468 |

- Minimales Rohrstück unterschritten
- Minimalmass Schenkellänge mit Biegewerkzeug 4852 ohne nachträgliche Kürzung

- Lagensprung: - T-Stück reduziert und Rohrbogen 30° (4652/Rohrbogen 30°)
 - Winkel 90° und Rohrbogen 30° (4670/Rohrbogen 30°)



| Lagensprung | Dim | 20-16-20 | 20-16-20 | 20-20-16 | 26-16-26 | 26-20-20 | 26-20-26 | 26-26-20 | 32-16-32 | 32-20-32 | 32-26-26 | 32-26-32 |
|------------------|-----|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | DN | 15-12-12 | 15-12-15 | 15-15-12 | 20-12-20 | 20-15-15 | 20-15-20 | 20-20-15 | 25-12-25 | 25-15-25 | 25-20-20 | 25-20-25 |
| z-Mass | mm | 29 | 29 | 31 | 33 | 35 | 35 | 39 | 38 | 40 | 44 | 44 |
| h _{min} | mm | 45 | 45 | 48 | 47 | 50 | 50 | 60 | 49 | 53 | 62 | 62 |
| h | M-M | Schenkellänge I (M-A) | | | | | | | | | | |
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 50 | 100 | 71 | 71 | 69 | 67 | 65 | 65 | | 62 | | | |
| 60 | 120 | 91 | 91 | 89 | 87 | 85 | 85 | 81 | 82 | 80 | | |
| 70 | 140 | 111 | 111 | 109 | 107 | 105 | 105 | 101 | 102 | 100 | 96 | 96 |
| 80 | 160 | 131 | 131 | 129 | 127 | 125 | 125 | 121 | 122 | 120 | 116 | 116 |
| 90 | 180 | 151 | 151 | 149 | 147 | 145 | 145 | 141 | 142 | 140 | 136 | 136 |
| 100 | 200 | 171 | 171 | 169 | 167 | 165 | 165 | 161 | 162 | 160 | 156 | 156 |
| 110 | 220 | 191 | 191 | 189 | 187 | 185 | 185 | 181 | 182 | 180 | 176 | 176 |
| 120 | 240 | 211 | 211 | 209 | 207 | 205 | 205 | 201 | 202 | 200 | 196 | 196 |
| 130 | 260 | 231 | 231 | 229 | 227 | 225 | 225 | 221 | 222 | 220 | 216 | 216 |
| 140 | 280 | 251 | 251 | 249 | 247 | 245 | 245 | 241 | 242 | 240 | 236 | 236 |
| 150 | 300 | 271 | 271 | 269 | 267 | 265 | 265 | 261 | 262 | 260 | 256 | 256 |
| 160 | 320 | 291 | 291 | 289 | 287 | 285 | 285 | 281 | 282 | 280 | 276 | 276 |
| 170 | 340 | 311 | 311 | 309 | 307 | 305 | 305 | 301 | 302 | 300 | 296 | 296 |
| 180 | 360 | 331 | 331 | 329 | 327 | 325 | 325 | 321 | 322 | 320 | 316 | 316 |
| 190 | 380 | 351 | 351 | 349 | 347 | 345 | 345 | 341 | 342 | 340 | 336 | 336 |
| 200 | 400 | 371 | 371 | 369 | 367 | 365 | 365 | 361 | 362 | 360 | 356 | 356 |
| 210 | 420 | 391 | 391 | 389 | 387 | 385 | 385 | 381 | 382 | 380 | 376 | 376 |
| 220 | 440 | 411 | 411 | 409 | 407 | 405 | 405 | 401 | 402 | 400 | 396 | 396 |
| 230 | 460 | 431 | 431 | 429 | 427 | 425 | 425 | 421 | 422 | 420 | 416 | 416 |
| 240 | 480 | 451 | 451 | 449 | 447 | 445 | 445 | 441 | 442 | 440 | 436 | 436 |
| 250 | 500 | 471 | 471 | 469 | 467 | 465 | 465 | 461 | 462 | 460 | 456 | 456 |
| 260 | 520 | 491 | 491 | 489 | 487 | 485 | 485 | 481 | 482 | 480 | 476 | 476 |
| 270 | 540 | 511 | 511 | 509 | 507 | 505 | 505 | 501 | 502 | 500 | 496 | 496 |
| 280 | 560 | 531 | 531 | 529 | 527 | 525 | 525 | 521 | 522 | 520 | 516 | 516 |
| 290 | 580 | 551 | 551 | 549 | 547 | 545 | 545 | 541 | 542 | 540 | 536 | 536 |
| 300 | 600 | 571 | 571 | 569 | 567 | 565 | 565 | 561 | 562 | 560 | 556 | 556 |
| 310 | 620 | 591 | 591 | 589 | 587 | 585 | 585 | 581 | 582 | 580 | 576 | 576 |
| 320 | 640 | 611 | 611 | 609 | 607 | 605 | 605 | 601 | 602 | 600 | 596 | 596 |
| 330 | 660 | 631 | 631 | 629 | 627 | 625 | 625 | 621 | 622 | 620 | 616 | 616 |
| 340 | 680 | 651 | 651 | 649 | 647 | 645 | 645 | 641 | 642 | 640 | 636 | 636 |
| 350 | 700 | 671 | 671 | 669 | 667 | 665 | 665 | 661 | 662 | 660 | 656 | 656 |
| 360 | 720 | 691 | 691 | 689 | 687 | 685 | 685 | 681 | 682 | 680 | 676 | 676 |
| 370 | 740 | 711 | 711 | 709 | 707 | 705 | 705 | 701 | 702 | 700 | 696 | 696 |
| 380 | 760 | 731 | 731 | 729 | 727 | 725 | 725 | 721 | 722 | 720 | 716 | 716 |



Minimales Rohrstück unterschritten

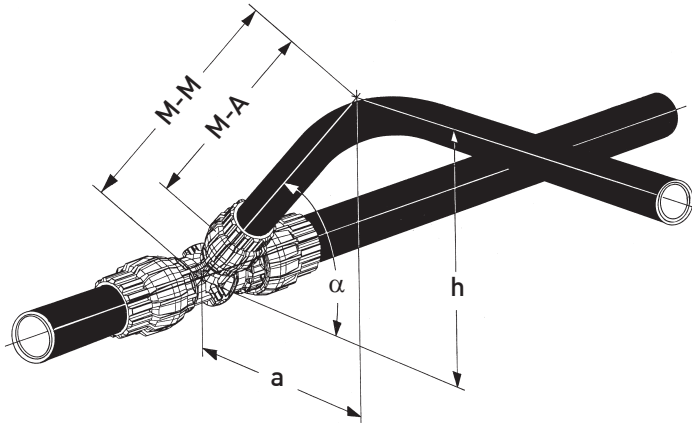


Minimalmass Schenkellänge mit Biegewerkzeug 4852 ohne nachträgliche Kürzung

Rohrbogen 30° muss mit dem Biegegerät erstellt werden.

$$a = h \times 1.732$$

Lagensprung: - T-Stück reduziert und Rohrbogen 30° (4652/Rohrbogen 30°)
 - Winkel 90° und Rohrbogen 30° (4670/Rohrbogen 30°)



| Lagensprung | Dim | 40-26-40 | 40-32-32 | 40-32-40 | 50-26-50 | 50-32-50 | 50-40-50 | 63-26-63 | 63-32-63 | 63-40-63 | 63-50-63 |
|------------------|-----|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | DN | 32-20-32 | 32-25-25 | 32-25-32 | 40-20-40 | 40-25-40 | 40-32-40 | 50-20-50 | 50-25-50 | 50-32-50 | 50-40-50 |
| z-Mass | mm | 50 | 52 | 52 | 46 | 48 | 52 | 55 | 57 | 60 | 69 |
| h _{min} | mm | 65 | 77 | 77 | 63 | 75 | 84 | 68 | 80 | 88 | 111 |
| h | M-M | Schenkellänge l (M-A) | | | | | | | | | |
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 50 | 100 | | | | | | | | | | |
| 60 | 120 | | | | | | | | | | |
| 70 | 140 | 90 | 88 | | 94 | | | 85 | | | |
| 80 | 160 | 110 | 108 | 108 | 114 | 112 | | 105 | 103 | | |
| 90 | 180 | 130 | 128 | 128 | 134 | 132 | 128 | 125 | 123 | 120 | |
| 100 | 200 | 150 | 148 | 148 | 154 | 152 | 148 | 145 | 143 | 140 | |
| 110 | 220 | 170 | 168 | 168 | 174 | 172 | 168 | 165 | 163 | 160 | 151 |
| 120 | 240 | 190 | 188 | 188 | 194 | 192 | 188 | 185 | 183 | 180 | 171 |
| 130 | 260 | 210 | 208 | 208 | 214 | 212 | 208 | 205 | 203 | 200 | 191 |
| 140 | 280 | 230 | 228 | 228 | 234 | 232 | 228 | 225 | 223 | 220 | 211 |
| 150 | 300 | 250 | 248 | 248 | 254 | 252 | 248 | 245 | 243 | 240 | 231 |
| 160 | 320 | 270 | 268 | 268 | 274 | 272 | 268 | 265 | 263 | 260 | 251 |
| 170 | 340 | 290 | 288 | 288 | 294 | 292 | 288 | 285 | 283 | 280 | 271 |
| 180 | 360 | 310 | 308 | 308 | 314 | 312 | 308 | 305 | 303 | 300 | 291 |
| 190 | 380 | 330 | 328 | 328 | 334 | 332 | 328 | 325 | 323 | 320 | 311 |
| 200 | 400 | 350 | 348 | 348 | 354 | 352 | 348 | 345 | 343 | 340 | 331 |
| 210 | 420 | 370 | 368 | 368 | 374 | 372 | 368 | 365 | 363 | 360 | 351 |
| 220 | 440 | 390 | 388 | 388 | 394 | 392 | 388 | 385 | 383 | 380 | 371 |
| 230 | 460 | 410 | 408 | 408 | 414 | 412 | 408 | 405 | 403 | 400 | 391 |
| 240 | 480 | 430 | 428 | 428 | 434 | 432 | 428 | 425 | 423 | 420 | 411 |
| 250 | 500 | 450 | 448 | 448 | 454 | 452 | 448 | 445 | 443 | 440 | 431 |
| 260 | 520 | 470 | 468 | 468 | 474 | 472 | 468 | 465 | 463 | 460 | 451 |
| 270 | 540 | 490 | 488 | 488 | 494 | 492 | 488 | 485 | 483 | 480 | 471 |
| 280 | 560 | 510 | 508 | 508 | 514 | 512 | 508 | 505 | 503 | 500 | 491 |
| 290 | 580 | 530 | 528 | 528 | 534 | 532 | 528 | 525 | 523 | 520 | 511 |
| 300 | 600 | 550 | 548 | 548 | 554 | 552 | 548 | 545 | 543 | 540 | 531 |
| 310 | 620 | 570 | 568 | 568 | 574 | 572 | 568 | 565 | 563 | 560 | 551 |
| 320 | 640 | 590 | 588 | 588 | 594 | 592 | 588 | 585 | 583 | 580 | 571 |
| 330 | 660 | 610 | 608 | 608 | 614 | 612 | 608 | 605 | 603 | 600 | 591 |
| 340 | 680 | 630 | 628 | 628 | 634 | 632 | 628 | 625 | 623 | 620 | 611 |
| 350 | 700 | 650 | 648 | 648 | 654 | 652 | 648 | 645 | 643 | 640 | |
| 360 | 720 | 670 | 668 | 668 | 674 | 672 | 668 | 665 | 663 | 660 | |
| 370 | 740 | 690 | 688 | 688 | 694 | 692 | 688 | 685 | 683 | 680 | |
| 380 | 760 | 710 | 708 | 708 | 714 | 712 | 708 | 705 | 703 | 700 | |



Minimales Rohrstück unterschritten



Minimalmass Schenkellänge mit Biegewerkzeug 4852 ohne nachträgliche Kürzung

Rohrbogen 30° muss mit dem Biegegerät erstellt werden.

$$a = h \times 1.732$$

JRG Sanipex MT

Bauobjekt: _____

Bâtiment: _____

Edificio: _____

Building site: _____

Firma:
Firme:
Ditta:
Company:

Dat.:

Blatt Nr.:
Feuille no:
Foglio no:
Sheet no.:

Anzahl der Blätter:
Nombre de feuilles:
Numero dei fogli:
Number of sheets:

Bezeichnung
Designation
Numerazione
Marking

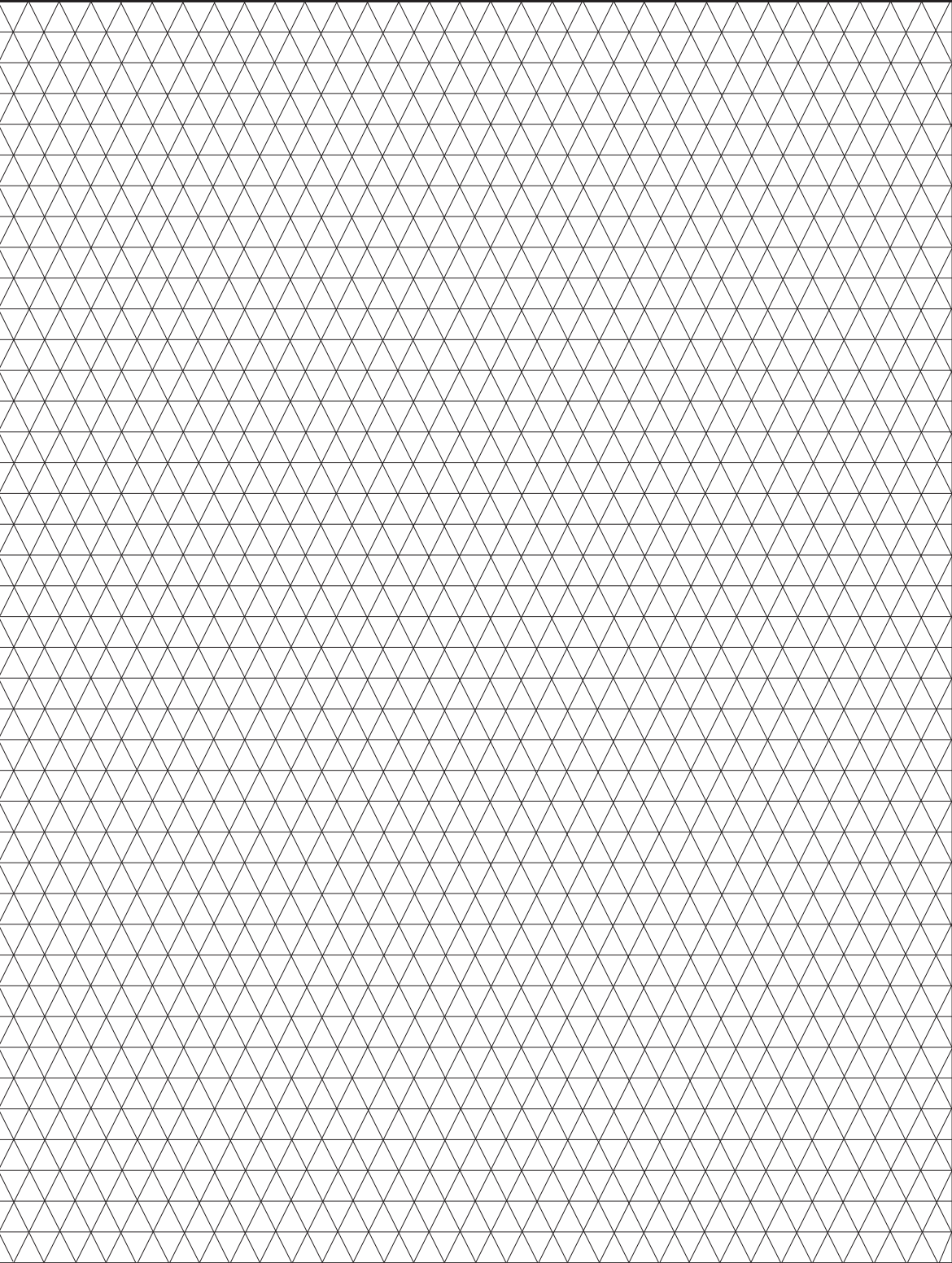
Mass M-M
Distanza d'asse M-M
Axis measure M-M

- cm Z-Mass
- cm distance Z
- cm distanza Z
- cm Z-measure

Rohrlänge cm
Longueur du tube en cm
Lunghezza del tubo in cm

Ø

Bemerkungen
Remarques
Osservazioni
Remarks



Kopiervorlagen

Kopiervorlage, Tabelle für Druckverlustberechnung

| Aus dem Rohrplan | | | | | | | | | | Vordimensionierung | | | | | | Nachdimensionierung | | | | | |
|------------------|-------|-----------------|--------|------------------|----|--------|-------|-------|-------------|--------------------|-------------|-------|-----------------|-------|-------------|---------------------|--------|-----------------|---------|--|--|
| TS | Länge | | | Volumenstrom | | | Total | Ø | v | Druckverlust | | | Ø | v | Δp/m | Druckverlust | | | | | |
| | Rohr | EW | Gesamt | BW | GZ | Spitze | | | | Konst. | ΔpRohr | ΔpEW | | | | ΔpTotal | ΔpRohr | ΔpEW | ΔpTotal | | |
| A | m | m; ζ | m | Σ V _R | f | G | M | I | J | K | L | M | N ²⁾ | O | Q | R | S | T ²⁾ | U | | |
| Plan | S. 31 | D ¹⁾ | D=B+C | S. 24/27/28 | F | S. 25 | I=G+M | S. 24 | S. 26/29/30 | S. 26/29/30 | S. 26/29/30 | M=DxL | N=ζfK | O=M+N | S. 26/29/30 | S. 26/29/30 | S=D*R | S=ζfQ | U=S+T | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|--------|-------|
| Firma | _____ |
| SB | _____ |
| Objekt | _____ |
| Medium | _____ |
| Temp. | _____ |
| Nr. | _____ |
| Datum | _____ |

Legende:

- TS Teilstrecke
- EW Einzelwiderstand
- BW Belastungswert
- v Fließgeschwindigkeit
- Δp Druckverlust in mbar
- ¹⁾ Diese Spalte wird nur bei der Berechnung mit äquivalenten Rohrlängen verwendet
- ²⁾ Diese Spalten werden nur bei der Berechnung mit Zeta-Werten verwendet

Formeln:

- = Total Druckverlust
- + geodätische Höhe
- + min. Fließdruck an Entnahmestelle
- = min. Einstelldruck DRV
- = min. Einstelldruck DRV = Pumpe "ein"
- Pumpe "aus" = "ein" + 1.5...2.0 bar

Allgemeines

JRG Sanipex MT Installationen sind, solange noch sichtbar, einer Druckprüfung mit Wasser zu unterziehen. Die Druckprüfung hat nach den örtlich geltenden Vorschriften zu erfolgen.

Jede Verbindung ist durch eine Sichtprüfung zu kontrollieren.

Installationsfirma

Prüfer / in

Objekt

Geprüftes Installationsteil

JRG Sanipex MT Leitungsmaterial

Prüfdruck _____ bar (1.5 x Betriebsdruck, mind. 15 bar)

Druckabfall nach 60 min. _____ bar (max. 0.1 bar)

Kombinierte Installation JRG Sanipex MT und JRG Sanipex (PE-X)

Vorprüfung

Prüfdruck _____ bar (1.5 x Betriebsdruck, mind. 15 bar)

Druckabfall nach 30 min. _____ bar (Prüfbeginn)

Druckabfall nach 5 min. _____ bar (unter 0.1 bar)

Druckabfall nach 60 min. _____ bar (max. 0.1 bar)

Ergebnis der Vorprüfung:

Hauptprüfung

Prüfdruck **13 bar** (Druck nach Vorprüfung nicht ablassen)

Druckabfall nach 60 min. _____ bar (max. 0.1 bar)

- Alle Verbindungen wurden einer Kontrolle unterworfen.
- Die Druckprüfung wurde erfolgreich durchgeführt.
- Die Druckprüfung konnte nicht abgeschlossen werden.
Sie muss wiederholt werden.

Ergebnis der Hauptprüfung:

Ort, Datum Zeit

Unterschrift Bauleitung

Unterschrift Prüfer / in

Allgemeines

JRG Sanipex Installationen sind, solange noch sichtbar, einer Druckprüfung mit Wasser zu unterziehen. Die Druckprüfung hat nach den örtlich geltenden Vorschriften zu erfolgen.

Jede Verbindung ist durch eine Sichtprüfung zu kontrollieren.

Installationsfirma

Prüfer / in

Objekt

Geprüftes Installationsteil

Beschreibung der Installation

Rohrlängen 20: _____ m 16: _____ m

Rohrverschraubungen 20: _____ Stk. 16: _____ Stk.

Höchste Zapfstelle liegt : _____ m über Druckmesser

Vorprüfung

Prüfdruck _____ bar (1.5 x Betriebsdruck, mind. 15 bar)

Druckabfall nach 30 min. _____ bar (Prüfbeginn)

Druckabfall nach 5 min. _____ bar (unter 0.1 bar)

Druckabfall nach 60 min. _____ bar (max. 0.1 bar)

Ergebnis der Vorprüfung:

Hauptprüfung

Prüfdruck **13 bar** (Druck nach Vorprüfung nicht ablassen)

Druckabfall nach 60 min. _____ bar (Prüfbeginn)

Druckabfall nach 120 min. _____ bar

Druckabfall nach 60 min. _____ bar (max. 0,1 bar)

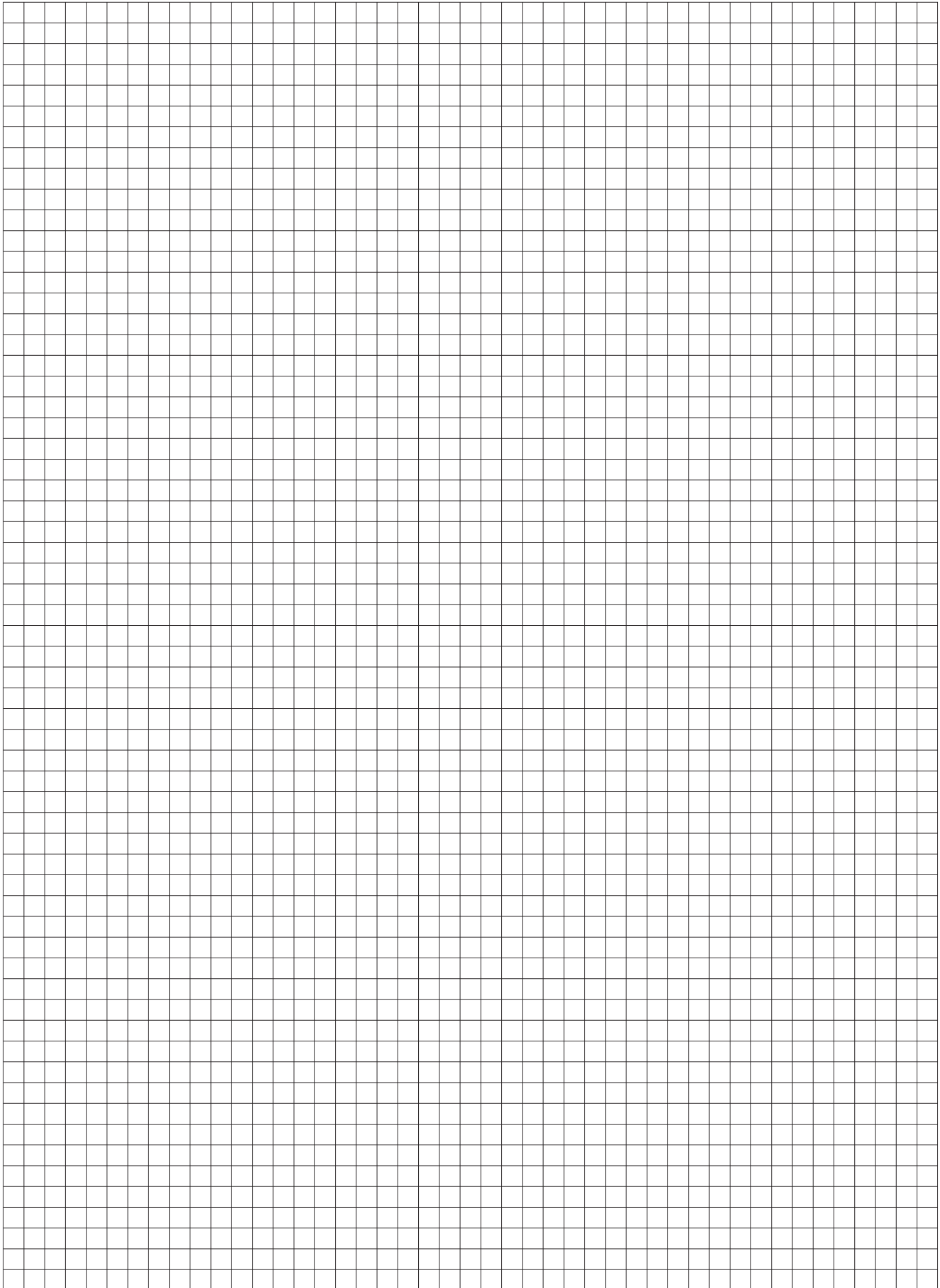
- Alle Verbindungen wurden einer Kontrolle unterworfen.
- Die Druckprüfung wurde erfolgreich durchgeführt.
- Die Druckprüfung konnte **nicht** abgeschlossen werden.
Sie muss wiederholt werden.

Ergebnis der Hauptprüfung:

Ort, Datum Zeit

Unterschrift Bauleitung

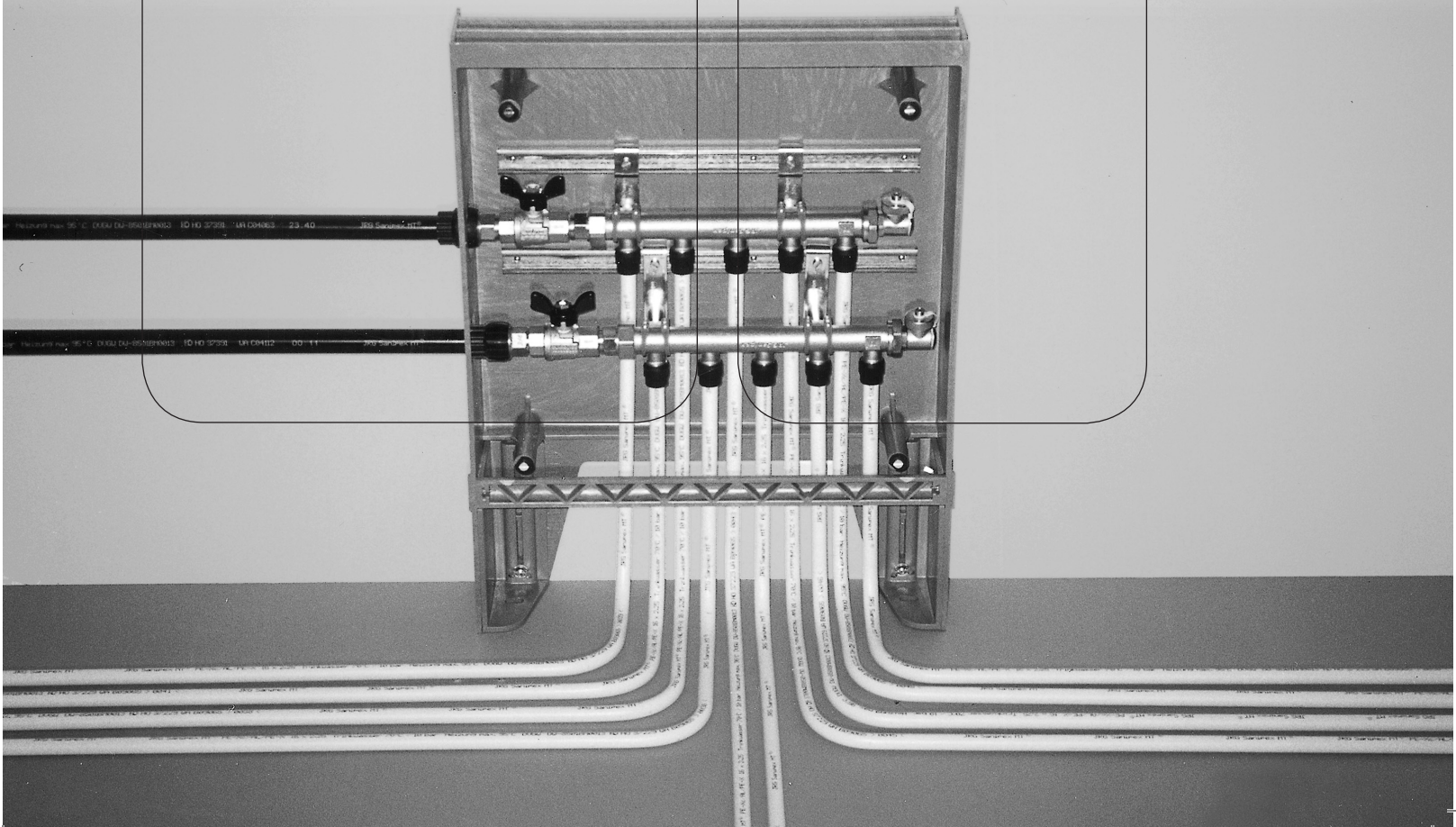
Unterschrift Prüfer / in



JRG Sanipex MT
Calor (Heizung)

+GF+

JRG



Anwendung JRG Sanipex MT Calor

Bitte lesen Sie das vorliegende Kapitel JRG Sanipex MT Calor vor dem Einsatz des Systems aufmerksam durch.

Das Kapitel JRG Sanipex MT Calor enthält die Auslegung und Anwendung des - formstabilen - Rohrsystems für die - Zentralheizungsinstallation mit Heizkörperanbindung-.

Die eingesetzten Symbole und Kurzzeichen bedeuten



Gefahr

Dieses Symbol weist auf ein hohes Verletzungsrisiko für Personen hin. Die Sicherheitshinweise müssen beachtet werden.



Warnung

Dieses Symbol weist auf eine Information hin, deren Nichtbeachtung zu umfangreichen Sachschäden führen kann. Die Sicherheitshinweise sind zu beachten.



Hinweis

Dieses Symbol weist auf eine Information hin, die wichtige Angaben hinsichtlich der Verwendung enthält. Das Nichtbefolgen kann zu Störungen führen.

- M: Metrisches Gewinde nach DIN ISO 261
- Rp: Zylindrisches Innengewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen gemäss ISO 7 / 1 und DIN 2999 / 1
- R: Kegeliges Aussengewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen gemäss ISO 7 / 1 und DIN 2999 / 1
- G: Zylindrisches Innen- und Aussengewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen gemäss DIN ISO 228 / 1
- GN: Grandeur Nominal - Nenngrösse (Gewindegrösse)
- DN: Diamètre Nominal - Nennweite (Innendurchmesser)
- PN: Pression Nominal - Nenndruck

 Schlüsselweite 6 kt.

 Schlüsselweite 4 kt.

 Verpackungseinheit

Oberflächen - Bezeichnungen:

- R: Roh
- C: Verchromt

Aufgrund der erforderlichen ganzheitlichen Betrachtungsweise von Gebäudehülle, Anlagetechnik und Energieträger, werden die Anforderungen an die etablierten Rohr-Systeme ständig neu definiert. Nachhaltiges Bauen verlangt nicht nur nach dem Einsatz von ökologischen und ökonomischen Materialien, sondern stellt im besonderen hohe Anforderungen an die Qualität der eingesetzten Materialien, nach denen wir seit Jahren unsere Produkte entwickeln und fertigen.

Ergänzende Systembeschreibung für JRG Sanipex MT Calor. Bitte beachten Sie auch die Systembeschreibung von JRG Sanipex MT auf Seite 5 bis Seite 14.

Einsatzbereich

Das Installationssystem JRG Sanipex MT mit den Dimensionen d16 bis d63 erlaubt die komplette Erstellung einer Pumpen-Warmwasserheizung ab Wärmerezeuger bis zu den Heizkörpern.

Mit dem formstabilen Vollkunststoff-Installationssystem JRG Sanipex MT schliesst sich eine Lücke im JRG Liefersortiment mit den - **gemeinsamen Vorteilen** - für Heizung und Sanitär:

- lebensmittelecht
- formstabil und dennoch von Hand zu biegen (d16, d20 und d26**)
- kleinere Biegeradien mit JRG Sanipex MT Biegewerkzeug***
- lösbare Verbindung, Rohre und Fittings wieder verwendbar
- geringere Schallübertragung als ein reines Metallrohr
- keine Ablagerungen (Naturell von JRG Sanipex MT)
- geringe Längenausdehnung
- Schnelle und einfache Montage durch leichte Werkzeuge
- keine Fremdenergie notwendig für die Dimensionen d16, d20 und d26
- löt- und schweissfreie Installation
- hohe Beständigkeit

Nachstehende systemgebundene physikalische Betriebsparameter sind bei der Planung zu berücksichtigen:

- max. 95° C
- max. 10 bar

Mögliche Temperaturen- und Druckkombinationen:

- 70° C bei einem zulässigen Betriebsdruck von 10 bar*
- 95° C bei einem zulässigen Betriebsdruck von 6 bar*

* bei einem Sicherheitsfaktor SF = 1.5; fiktive Lebensdauer 50 Jahre



Betriebstemperatur

Sind die Betriebstemperaturen > 95° C, dürfen JRG Sanipex MT Rohre nicht verwendet werden. Durch geeignete Regelkreise ist der Betrieb der Warmwasserheizung unter oben genannten Einsatzgrenzen zu garantieren. In Anlagenteilen mit höheren Betriebstemperaturen, auch kurzfristig, finden geeignete Stahlrohre ihre Anwendung.

** Mit Biegewerkzeug Art.-Nr. 4852; Biegeradius 3.5d; d16 bis d40
*** Mit Biegefeder und Biegewerkzeug; Biegeradius max. 1.5d; d16



Allgemeine-Vorschriften

Bei der Planung und Erstellung von Zentralheizungsanlagen sind grundsätzlich die örtlichen Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Normen zu berücksichtigen!



Wärmemessung Schweiz

Zentral beheizte Neubauten mit mindestens fünf Wärmebezüger sind mit den nötigen Geräten zur Erfassung des Wärmeverbrauchs auszurüsten.

(Gemäss Energienutzungsverordnung, ENV Art. 8)



Wärmedämmung Schweiz

für technische Ausrüstungen von Gebäuden

Anforderungen an neue Anlagen

Folgende neue oder im Rahmen eines Umbaus neu erstellte Installationen inklusive Armaturen und Pumpen sind durchgehend mindestens mit den nachfolgend aufgeführten Dämmstärken gegen Wärmeabgabe zu dämmen:

- a) Verteilungen für Heizung in unbeheizten Räumen,
- b) Warmwasserleitungen in unbeheizten Räumen, ausgenommen Stichleitungen ohne Begleitheizungen zu einzelnen Zapfstellen,
- c) Warmwasserleitungen von Zirkulationssystemen oder Warmwasserleitungen mit Begleitheizungen in beheizten Räumen,
- d) Warmwasserleitungen vom Speicher bis zum Verteiler (inkl. Verteiler).

In begründeten Fällen wie z.B. bei Kreuzungen, Wand- und Deckendurchbrüchen, bei maximalen Vorlauftemperaturen von 30° C und bei Armaturen, Pumpen etc. können die Dämmstärken reduziert werden. Die angegebenen Dämmstärken gelten für Betriebstemperaturen bis 90° C, bei höheren Betriebstemperaturen sind die Dämmstärken angemessen zu erhöhen.

| Rohrnenweite DN | Zoll | Dämmstärke bei $\lambda > 0.03$ bis ≤ 0.05 W/m·k | Dämmstärke bei $\lambda \leq 0.03$ W/m·K |
|--------------------|-------------------------------------|--|---|
| 10 – 15 | $\frac{3}{8}$ " – $\frac{1}{2}$ " | 40 mm | 30 mm |
| 20 – 32 | $\frac{3}{4}$ " – $1 \frac{1}{4}$ " | 50 mm | 40 mm |
| 40 – 50 | $1 \frac{1}{2}$ " – 2" | 60 mm | 50 mm |
| 65 – 80 | $2 \frac{1}{2}$ " – 3" | 80 mm | 60 mm |
| 100 – 150 | 4" – 6" | 100 mm | 80 mm |
| 175 – 200 | 7" – 8" | 120 mm | 80 mm |

Tabelle 6 Minimale Dämmstärke für Heizung- und Warmwasserleitungen

(Gemäss Wärmedämmvorschriften Baudirektion Kanton Zürich, Ausgabe 2002)



Wärmemessung Deutschland

Gebäude mit mehr als zwei Wohnungen, von denen eine der Vermieter selbst nutzt, sind mit Geräten zur Erfassung des Wärmeverbrauchs auszustatten.

(Gemäss Heizkostenverordnung – HeizkostenV)



Wärmedämmung Deutschland

Für alle Heizverteilungen sowie für alle anderen Wärmeverteilungen bis zu einer Betriebstemperatur von 90° C.

Rohrdämmung nach der Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) mit JRG Sanipex und JRG Sanipex MT

Die Energieeinsparverordnung fordert die Begrenzung der Wärmeabgabe der Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen. Sie ersetzt die bisherige Heizungsanlagen-Verordnung (HeizAnV) und die Wärmeschutzverordnung (WSchVO). Die EnEV gilt in Deutschland für Bauanträge oder erstattete Bauanzeigen seit dem 01.02.2002. Heute in ihrer aktuellsten und überarbeiteten Version als EnEV 2009. Beim Neubau und bei der Modernisierung von Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie deren Armaturen in Gebäuden sind die Dämmvorschriften nach der EnEV 2009 zu beachten. Heizungsleitungen und deren Armaturen sind nach den Zeilen 1 bis 7, Warmwasserleitungen- und Armaturen nach den Zeilen 1 bis 5 und Kälteverteil- sowie Kaltwasserleitungen nach der Zeile 8 der Tabelle 1, Anlage 5 (zu § 10 Abs. 2, § 14 Abs. 5 und § 15 Abs. 4) der EnEV 2009 zu dämmen. Dabei stellen die Zeilen 1 – 4 100% und die Zeilen 5 – 6 50% Dämm Anforderung bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0.035 W/(mK) dar.

Tabelle 1

Wärmedämmung von Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen und von Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen

| Mindest-Dämm Anforderung | Zeile | Art der Leitungen und Armaturen | Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,035 \text{ W/(m K)}$ |
|--------------------------|-------|--|---|
| 100 % | 1 | Innendurchmesser d_i bis 22 mm | 20 mm |
| 100 % | 2 | Innendurchmesser d_i über 22 mm bis 35 mm | 30 mm |
| 100 % | 3 | Innendurchmesser d_i über 35 mm bis 100 mm | = Innendurchmesser |
| 100 % | 4 | Innendurchmesser d_i über 100 mm | 100 mm |
| 50 % | 5 | Leitungen und Armaturen nach den Zeilen 1 bis 4 In Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Netzverteilern | ½ der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4 |
| 50 % | 6 | Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen 1 bis 4, die nach dem 31. Januar 2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt wurden | ½ der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4 |
| 6 mm | 7 | Leitungen nach Zeile 6 im Fussbodenaufbau | 6 mm |
| 6 mm | 8 | Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumlufttechnik- und Klimasystemen | 6 mm |

- In Fällen des § 10 Abs. 2 und des § 14 Abs. 5 sind die Anforderungen der Zeilen 1–7 und in Fällen des § 15 Abs. 4 der Zeile 8 der Tabelle 1 einzuhalten, soweit sich nicht aus anderen Bestimmungen der EnEV 2009 etwas anderes ergibt.
- Soweit in Fällen des § 14 Abs. 5 Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen an Aussenluft grenzen, sind diese mit dem Zweifachen der Mindestdicke nach Tabelle 1 Zeile 1 bis 4 zu dämmen.
- In Fällen des § 14 Abs. 5 ist Tabelle 1 nicht anzuwenden, soweit sich Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen 1–4 in beheizten Räumen oder in Bauteilen zwischen beheizten Räumen eines Nutzers befinden und ihre Wärmeabgabe durch frei liegende Absperreinrichtungen beeinflusst werden können.
In Fällen des § 10 Abs. 2 und des § 14 Abs. 5 ist Tabelle 1 nicht anzuwenden auf Warmwasserleitungen bis zu einer Länge von 4 Meter, die weder in der Zirkulationskreislauf einbezogen, noch mit elektrischer Begleitheizung ausgestattet sind (Stichleitungen). Obwohl hier keine Anforderungen vom Gesetzgeber gestellt sind, sollten aus Gründen des Korrosionsschutzes, der Vermeidung von Knack- und Fließgeräuschen, zur Körperschalldämmung und Verringerung der Wärmebelastung gedämmt werden.
- Bei Materialien mit anderen Wärmeleitfähigkeiten als 0.035 W/(m K) sind die Mindestdicken der Dämmschichten entsprechend umzurechnen. Für die Umrechnung und die Wärmeleitfähigkeit sind die in den anerkannten Regeln der Technik enthaltenen Berechnungsverfahren und Rechenwerte zu verwenden und der Nachweis ist vom Hersteller zu erbringen.
- Bei Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen dürfen die Mindestdicken der Dämmschichten nach Tabelle 1 insoweit vermindert werden, als eine gleichwertige Begrenzung der Wärmeabgabe oder Wärmeaufnahme auch bei anderen Rohrdämmstoffanordnungen und unter Berücksichtigung der Dämmwirkung der Leitungswände sichergestellt ist.

Die Mindestdicke der Dämmschichten, welche sich nach dem Innendurchmesser d_i richten, sind, wie bereits erwähnt, auf eine Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,035 \text{ W/(m K)}$ = WLK 035 bezogen (siehe nachfolgende Tabellen rote Hervorhebungen).

In den folgenden Tabellen sind die Mindestdämmschichtdicken bei unterschiedlichen Wärmeleitfähigkeiten λ dargestellt.

Tabelle 2

Mindestdicke der Dämmschicht für Rohre mit 100% Anforderung (Tabelle 1, Zeile 1–4)

| Wärme-Leitfähigkeiten λ in W/(m K) | 16 x 2.25 12 | 20 x 2.50 15 | 26 x 3.00 20 | 32 x 3.00 25 | 40 x 3.50 32 |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0.025 | 11 | 11 | 12 | 17 | 18 |
| 0.030 | 15 | 15 | 16 | 23 | 24 |
| 0.035 | 20 | 20 | 20 | 30 | 30 |
| 0.040 | 26 | 26 | 25 | 38 | 38 |
| 0.050 | 44 | 41 | 39 | 59 | 57 |

Tabelle 3

Mindestdicke der Dämmschicht für Rohre mit 50% Anforderung (Tabelle 1, Zeile 5–6)

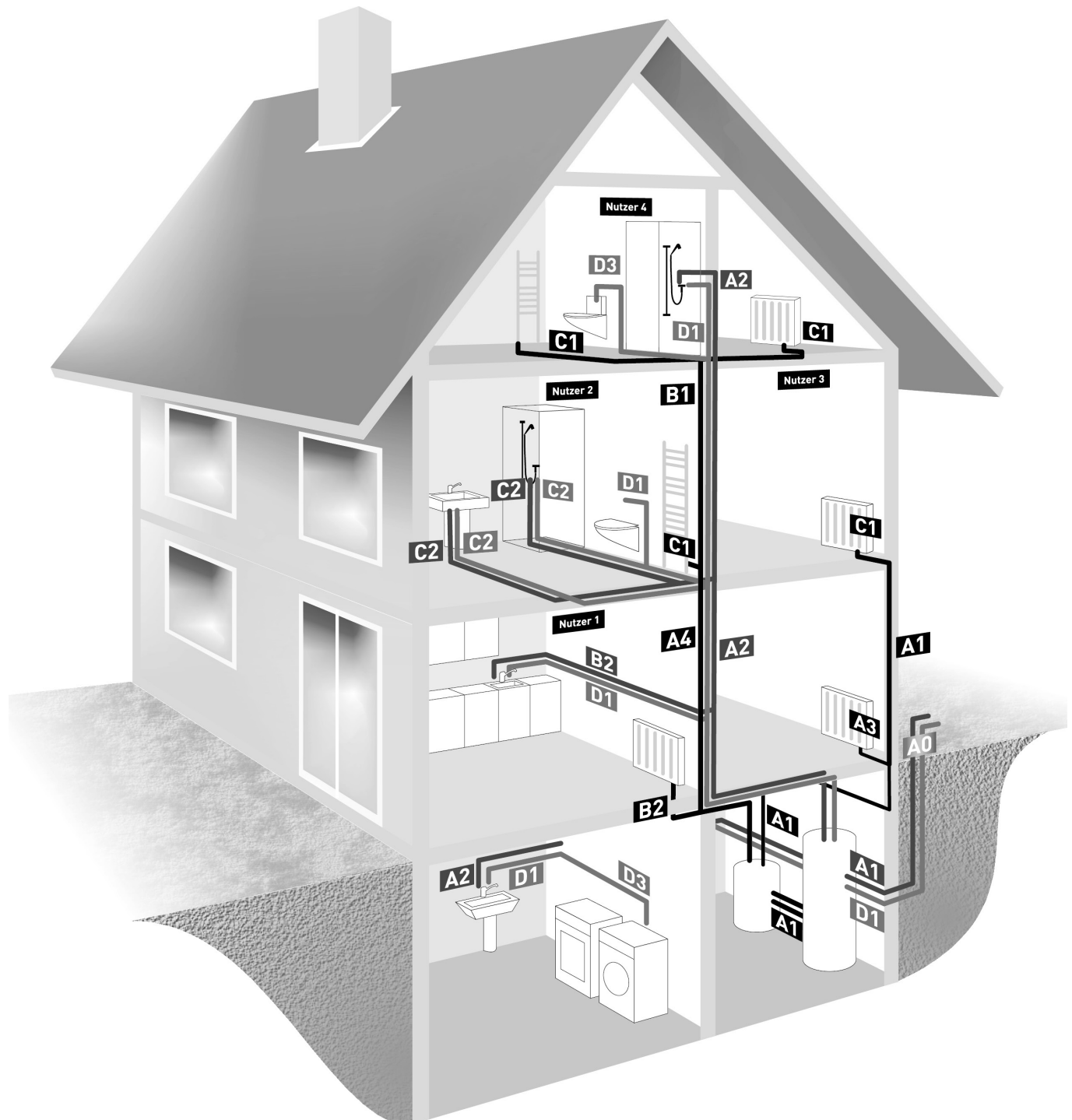
| Wärme-Leitfähigkeiten λ in W/(m K) | 16 x 2.25 12 | 20 x 2.50 15 | 26 x 3.00 20 | 32 x 3.00 25 | 40 x 3.50 32 |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0.025 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 0.030 | 8 | 8 | 8 | 12 | 12 |
| 0.035 | 10 | 10 | 10 | 15 | 15 |
| 0.040 | 13 | 13 | 12 | 18 | 18 |
| 0.050 | 20 | 19 | 18 | 27 | 27 |

Die vorgedämmten Rohre aus den JRG Sanipex und JRG Sanipex MT Systemen erfüllen nach EN 12667 eine Wärmeleitfähigkeit von $0,035 \text{ W/m K}$, womit die höchsten Anforderungen an die Wärmedämmung von Rohrleitungssystemen erfüllt werden. Dies bedeutet zudem, dass die Rohrpakete im Gesamtaufbau gegenüber den meisten Mitbewerberlösungen, die mit Dämmungen mit $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$ arbeiten, bei gleichen Wärmedämmeigenschaften deutlich schlanker ausfallen. Dies macht sich auch positiv auf die Flexibilität des Rohrleitungssystems bemerkbar.

Des Weiteren sind aber auch die gesetzlichen Auflagen, wie sie z. B. für den Brandschutz (Verhütung der Übertragung von Feuer und Rauch in andere Brandabschnitte) in den novellierten Landesbauordnungen und den Einführungserlässen technischer Baubestimmungen (ETB) enthalten sind, besonders zu beachten. Die Dämmung der JRG Sanipex und JRG Sanipex MT Systeme erfüllt die Anforderungen nach EN 13501-1 schwer entflammbar der Baustoffklasse B-s1 und das Material entwickelt keinen Rauch und kein brennendes Abtropfen.

Grafische Darstellung der Einsatzgebiete

Aufgrund dieser Dämmvorschriften sind Heizungs- und Warmwasserleitungen und deren Armaturen in Ein- und Mehrfamilienhäusern, wie an den folgenden Beispielen gezeigt, zu dämmen.



Lösungen mit JRG Sanipex und JRG Sanipex MT

| Heizungs- und Warmwasserleitungen nach EnEV 2009 | | | |
|--|---|---|---|
| Verweis | Einbausituation Rohrleitungen | Dämmanforderungen in mm für WLG 035 | Artikelnummer JRG Sanipex und JRG Sanipex MT |
| A0 | - Direkt an die Aussenluft angrenzend verlegte Wärmeverteilungen | 200% Dämmung | Lösung muss bauseits erfolgen |
| A1 | - In Aussenwänden - In unbeheizten Räumen - Kellerverteilungen | 100% Dämmung (Tabelle 1, Zeile 1-4) | 4606.216, 4606.220, 4606.226, 5710.212, 5710.216, 5710.220 |
| A2 | - Warmwasserleitungen mit/ohne Zirkulationsleitungen - Zirkulationsleitungen - Warmwasserleitungen in Kellern mit/ ohne elektrischer Begleitheizung | | |
| A3 | - Heizungsleitungen im Fussbodenaufbau in Räumen, die zum dauerhaften Aufenthalt von Personen bestimmt sind, gegen unbeheizte Räume oder Erdreich bzw. Aussenluft | | |
| A4 | - Verteilungen zur Versorgung mehrerer Parteien | | |
| B1 | - Leitungen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer | 50% Mindest-Dämmanforderung (Tabelle 1, Zeile 5-6) | 4606.116, 4606.120, 4606.126, 5710.112, 5710.116, 5710.120 |
| B2 | - Leitungen und Armaturen in Wand- und Deckendurchbrüchen - Im Kreuzungsbereich von Leitungen - An Leitungsverbindungsstellen - An Leitungsverbindungsstellen - Bei zentralen Leitungsnetzteilern | | |
| C1 | - Heizungsleitungen im Fussbodenaufbau zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer | 6 mm (Tabelle 1, Zeile 7-8) | 4606.016, 4606.020, 4606.026, 5710.012, 5710.016, 5710.020 |
| C2 | - An Leitungen von Zentralheizungen, die sich in beheizten Räumen oder in Bauteilen zwischen beheizten Räumen eines Nutzers befinden und ihre Wärmeabgabe durch freiliegende Absperreinrichtungen beeinflusst werden kann, werden keine Anforderungen an die Mindestdicke der Dämmschicht gestellt - Von diesen Anforderungen sind auch Warmwasserleitungen bis zum Innendurchmesser 22 mm freigestellt, die weder in den Zirkulationskreislauf einbezogen, noch mit elektrischer Begleitheizung ausgestattet sind | Keine Anforderung* (Text unter Tabelle 1) | 4602.016, 4602.020, 5706.012, 5706.016, 5706.020, 5706.025, 5711.012, 5711.016, 5716.012, 5716.016, 5716.020 |

*** Achtung:** Diese Verlegeart erfüllt keine Schallschutzanforderungen (Verhinderung von Körperschallübertragung). Die thermische Beweglichkeit der Rohrleitung (Längenausdehnung) muss zusätzlich sichergestellt werden. Um Körperschall, Knack- und Fliessgeräusche und die Erwärmung von anderen Bauteilen zu vermeiden, ist eine Dämmung erforderlich. Dies empfiehlt sich daher aus baufachlicher und wirtschaftlicher Sicht, auch in diesem, obwohl der Verordnungstext der EnEV 2009 dies nicht zwingend verlangt.

Lösungen mit JRG Sanipex und JRG Sanipex MT

| Kaltwasserleitungen nach DIN 1988-2 | | | |
|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--|
| Verweis | Einbausituation Rohrleitungen | Dämmanforderungen in mm für WLG 035 | Artikelnummer JRG Sanipex und JRG Sanipex MT |
| D1 | - Leitungen neben Warmwasserleitungen - Leitungen in Wandaussparungen neben Warmwasserleitungen - Leitungen im Kanal neben Warmwasserleitungen | 10 mm | 4606.116, 4606.120, 4606.126, 5710.112, 5710.116, 5710.120 |
| D2 | - Leitungen frei verlegt in beheiztem Raum | 6 mm | 4606.016, 4606.020, 4606.026, 5710.012, 5710.016, 5710.020 |
| D3 | - Leitungen frei verlegt in nicht beheiztem Raum - Leitungen im Kanal ohne Warmwasserleitungen - Leitungen im Mauerschlitze, Steigleitung - Leitungen auf Betondecken | 6 mm | 4606.016, 4606.020, 4606.026, 5710.012, 5710.016, 5710.020 |

1. Bei Materialien mit anderen Wärmeleitfähigkeiten als 0.035 W/(mK) sind die Minstdicken der Dämmschichten entsprechend umzurechnen. Für die Umrechnung und die Wärmeleitfähigkeit sind die in den anerkannten Regeln der Technik enthaltenen Berechnungsverfahren und Rechenwerte zu verwenden und der Nachweis ist vom Hersteller zu erbringen.
2. Liegen Rohrleitungen in frostgefährdeten Bereichen, so kann bei Stillstandzeiten auch eine Dämmung keinen ausreichenden und dauerhaften Schutz vor Einfrieren bieten. Sie müssen entleert oder anderweitig (z. B. durch Begleitheizung) geschützt werden. Einzelheiten regeln die VDI Richtlinien VDI 2055 bzw. VDI 2069.
3. In Verbindung mit DVGW W551 und DVGW W553 werden die Dämmdicken nach EnEV 2009 auch für Kaltwasserleitungen empfohlen, um das Legionellenrisiko zu minimieren.

Anwendungskriterien für vorgedämmte JRG Sanipex und JRG Sanipex MT Rohre**Rohre mit 6 mm Dämmung:**

Bestehend aus Rohr und Dämmung. Lieferung im Ringbund mit 50 Meter Länge (100 Meter bei Dimension 12). Konzentrische Rohrdämmung aus Polyethylen-Schaumstoff mit geschlossenzelliger Materialstruktur. Dämmschichtdicke 6 mm, WLG 035. Mit strapazierfähiger, nahtloser Folienbeschichtung, Farbe grau. Baustoffklasse B-s1, d0 schwer entflammbar. Verwendbar für Trinkwasserleitungen kalt nach DIN 1988-2 (Tabelle 9), für Leitungen von Zentralheizungen im Fußbodenaufbau zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer nach EnEV 2009 (Anhang 5, Tabelle 1, Zeile 7) sowie Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen nach EnEV 2009 (Anhang 5, Tabelle 1, Zeile 8). Zusätzlich ist eine ununterbrochene Trittschalldämmung notwendig.

Rohre mit 10 mm Dämmung (50%):

Bestehend aus Rohr und Dämmung. Lieferung im Ringbund mit 50 Meter Länge (100 Meter bei Dimension 12). Konzentrische Rohrdämmung aus Polyethylen-Schaumstoff mit geschlossenzelliger Materialstruktur. Dämmschichtdicke 10 mm, WLG 035. Mit strapazierfähiger, nahtloser Folienbeschichtung, Farbe grau. Baustoffklasse B-s1, d0 schwer entflammbar. Verwendbar für Heiz- und Warmwasserleitungen mit Dämmanforderungen 50% nach EnEV 2009 (Anhang 5, Tabelle 1, Zeile 5 und 6). Um das Legionellenrisiko zu minimieren, werden die Dämmdicken nach EnEV 2009 in Verbindung mit DVGW W551 und DVGW W553 auch für Kaltwasserleitungen empfohlen. Zusätzlich ist eine ununterbrochene Trittschalldämmung notwendig.

Rohre mit 20 mm Dämmung (100%):

Bestehend aus Rohr und Dämmung. Lieferung im Ringbund mit 50 Meter Länge (25 Meter bei Dimension 26). Konzentrische Rohrdämmung aus Polyethylen-Schaumstoff mit geschlossenzelliger Materialstruktur. Dämmschichtdicke 20 mm, WLG 035. Mit strapazierfähiger, nahtloser Folienbeschichtung, Farbe grau. Baustoffklasse B-s1, d0 schwer entflammbar. Verwendbar für Heiz- und Warmwasserleitungen mit Dämmanforderung 100% nach EnEV 2009 (Anhang 5, Tabelle 1, Zeile 1). Um das Legionellenrisiko zu minimieren, werden die Dämmdicken nach EnEV 2009 in Verbindung mit DVGW W551 und DVGW W553 auch für Kaltwasserleitungen empfohlen. Zusätzlich ist eine ununterbrochene Trittschalldämmung notwendig.

Rohrdämmung von Trinkwasserleitungen kalt nach DIN 1988-2 mit JRG Sanipex und JRG Sanipex MT

Die Dämmung von Trinkwasserleitungen (kalt) wird nicht durch die EnEV 2009 abgedeckt. Wenn kein Legionellenrisiko durch Erwärmung des Kaltwassers besteht, genügen die Dämmanforderungen nach DIN 1988-2. Um jedoch das Legionellenrisiko zu minimieren, werden die Dämmdicken gemäß Anlage 5, Tabelle 1, EnEV 2009 in Verbindung mit DVGW W 551 und DVGW W 553 empfohlen. Bei Stagnationszeiten kann auch eine Dämmung keinen ausreichenden Schutz vor Erwärmung bieten.

Darüber hinaus sind kaltgehende Trinkwasseranlagen vor unzulässiger Erwärmung und gegebenenfalls Tauwasserbildung zu schützen. Kaltgehende Trinkwasserleitungen sind im ausreichenden Abstand zu Wärmequellen anzuordnen. Ist dies nicht möglich, so sind die Leitungen so zu dämmen, dass die Trinkwasserqualität nicht durch Erwärmung beeinträchtigt wird. Bei ungenügend gedämmten Kaltwasserleitungen kann es außerdem zu Tauwasserbildung auf der Dämmschichtoberfläche kommen, ungeeignete Materialien können durchfeuchten. Deshalb sollten geschlossenzellige oder vergleichbare Materialien mit einem hohen Wasserdampfdiffusionswiderstand verwendet werden. Alle Stoß-, Schnitt-, Naht-, und Endstellen sind wasserdampfdicht zu verschließen.

Hinweis: Die rechtlichen und technischen Informationen wurden nach bestem Wissen sorgfältig zusammengestellt. Dennoch können wir gelegentliche Fehler nicht ausschließen, für die wir keine Haftung übernehmen.

Ergänzende Verlegearten und Richtlinien für JRG Sanipex MT Calor – formstabil –. Bitte beachten Sie auch die Verlegearten und Richtlinien von JRG Sanipex MT auf Seite 15 bis Seite 26.

Wärmeverteilsysteme

Die Heizkörperanbindung mit JRG Sanipex MT ist vielseitig einsetzbar. Es können Heizkörperanschlüsse im Ein- und Zweirohr-System, sowie in Kombination beider Systeme oder für einzelne Räume kombiniert mit einer Flächenheizung erstellt werden (Kinderzimmer/Bad/Dusche).

- Einrohrsystem
Beim Einrohr-System sind alle Heizkörper-Einrohrventile in Reihe eingebunden. Mehrere in Reihe geschaltete Heizkörper bilden einen Heizkreis (Ringleitung).
 - Zweirohrsystem
Beim Zweirohr-System sind alle Heizkörper (Heizkörperventile, Zweirohrventile) parallel eingebunden. Im Stockwerk sind Estrich- oder Stockwerksverteiler und T-Stück-Installation möglich.
 - Zweirohrsystem, "Tichelmann"
Das Tichelmann-System ist eine besondere Form des Zweirohrsystems. Der erste Heizkörper im Vorlauf ist der letzte Heizkörper im Rücklauf. Dadurch ergeben sich für jeden Heizkörper in etwa die gleichen Druckverluste und alle Heizkörper werden in etwa gleich schnell warm.
 - Zweirohrsystem, kombiniert
Über den Heizkörperrücklauf kann eine nachgeschaltete Flächenheizung angeschlossen werden. Die Verlegung des Rücklaufs erfolgt in Schlangen oder Schneckenform. Die Heizkörper-Rücklauftemperatur muss auf das Temperaturniveau der Flächenheizung begrenzt werden.
 - Verlegung als Bodenheizung
Einzelne Räume können alternativ zu der Radiatorenheizung mit einer Flächenheizung ausgerüstet werden ohne zusätzliche Kosten für eine weitere Heizgruppe (Kinderzimmer/Bad/Dusche).
- Bei der Wahl der Temperaturpaarung zwischen Vorlauf und Rücklauf, muss die maximal zulässige Fussboden-Oberflächentemperatur beachtet werden.

Heizkörperanschluss

Der Heizkörperanschluss rechts/links, von unten/oben, aus der Wand und aus der Sockelleiste ist möglich, für alle Standard- oder Ventilheizkörper (Kompaktheizkörper).

Die Heizkörperventile werden Wahlweise in einem Achsabstand von 35, 40, 45 und 50 mm angeschlossen. Der Eurohahnenblock hat hierbei einen Achsabstand von 50 mm.

Anschlussarten mit JRG Sanipex MT Calor

- Übergang mit Konus (G ¾" Eurokonus - d16/20)
- Bördel-Adapter (M22x1,5 - d16)
- Dose 90°, Dose 2fach 90° (R ½"-d16/20 oder R ¾"-d20)
- Übergang mit Aussengewinde, vernickelt (R ½" - d16)
- Heizkörperanschlussbogen, vernickelt (CU 15 mm - d16)
- Anschlussrohr, vernickelt (R ½"x CU 15 mm, R ½" x CU 12 mm)
- Anschluss A11 (weichdichtend G ¾" Eurokonus)
- via Heizkörper UP-Anschlusselement (d16)
- via Kreuzstück (d16-16-16, d20-20-20, d20-16-20 u. d20-16-16)
- via MT-Sockelleisten-Set (R ½" x CU 15 mm)

Heizkörperanschluss (HKA) in der Stockwerksübersicht

HKA im Zweirohrsystem von unten

- 4707 Heizkörperanschlussbogen, vernickelt
- + 4660 Anschluss A11, vernickelt

Alternativ:

- 4662/5490* Bördel-Adapter, vernickelt
- 4663/5494* Übergang mit Konus, vernickelt
- 4711 Übergang mit Aussengewinde, vernickelt
- 5400/5412* JRG Sanipex Dose 90°
- + 5496 Anschlussrohr, vernickelt
- + 4660 Anschluss A11, vernickelt

HKA im Einrohrsystem

- 4707 Heizkörperanschlussbogen, vernickelt
- + 4660 Anschluss A11, vernickelt

Alternativ:

- 4666 MT-Sockelleisten-Set
- 4662/5490* Bördel-Adapter, vernickelt
- 4663/5494* Übergang mit Konus, vernickelt
- 4711 Übergang mit Aussengewinde, vernickelt
- 5412* JRG Sanipex Dose 90°
- + 5496 Anschlussrohr, vernickelt
- + 4660 Anschluss A11, vernickelt

HKA im Zweirohrsystem aus der Wand

- 4663/5494* Übergang mit Konus, vernickelt

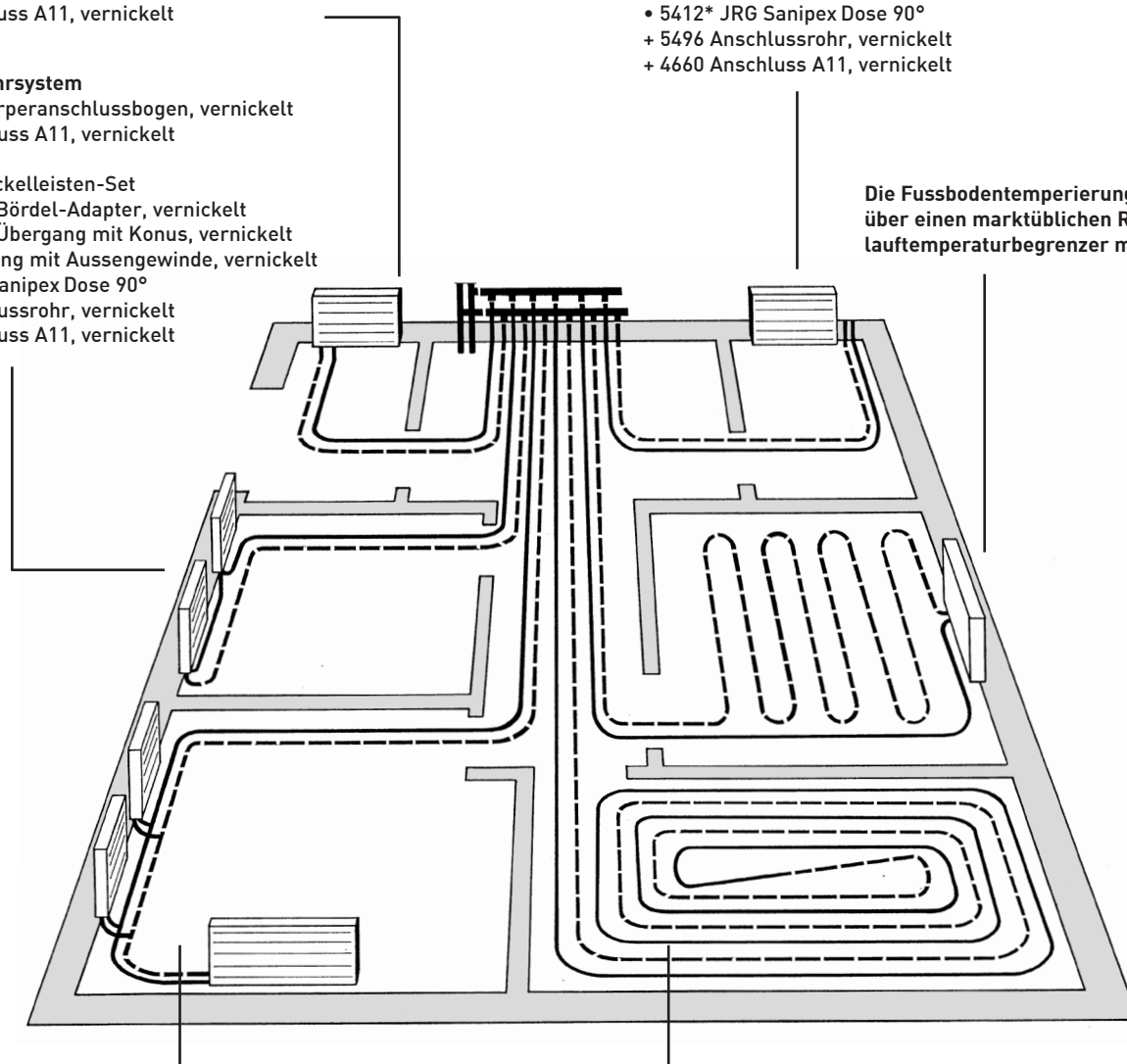
ggf. mit:

- + 4665 Heizkörper UP-Anschlusselement
- + 4690 Kupplung

Alternativ:

- 4662/5490* Bördel-Adapter, vernickelt
- 4707 Heizkörperanschlussbogen, vernickelt
- 4711/5480* Übergang mit Aussengewinde, vernickelt
- 5412* JRG Sanipex Dose 90°
- + 5496 Anschlussrohr, vernickelt
- + 4660 Anschluss A11, vernickelt

Die Fussbodentemperierung ist über einen marktüblichen Rücklauf-temperaturbegrenzer möglich



HKA im Zweirohrsystem mit Kreuzstück oder T-Stück-Installation

- 4664 Kreuzstück
- + 4707 Heizkörperanschlussbogen, vernickelt
- + 4660 Anschluss A11, vernickelt

Alternativ:

- 4650/4652 T-Stück-Installation
- 4613/5434* Armaturenanschluss, doppelt
- + 5409-10 Schallschutzelement
- + 5496 Anschlussrohr, vernickelt
- + 4660 Anschluss A11, vernickelt

Komfort-Fussbodenheizung

- 4604 JRG Sanipex MT Rohr in Ringen zu 50 m, d16x2.25

* Systemteil JRG Sanipex, Montageange 5791

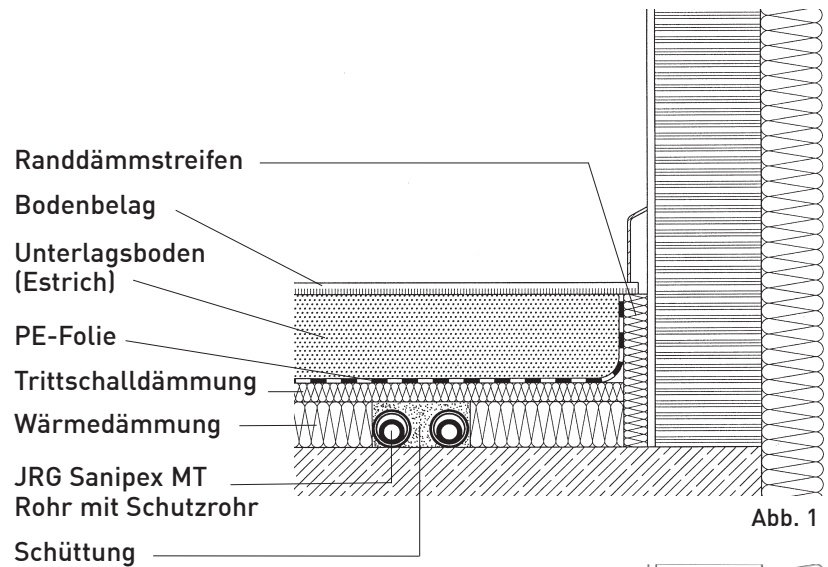
Rohrverlegearten

JRG Sanipex MT Rohre sind für folgende Verrohrungsvarianten vorgesehen:

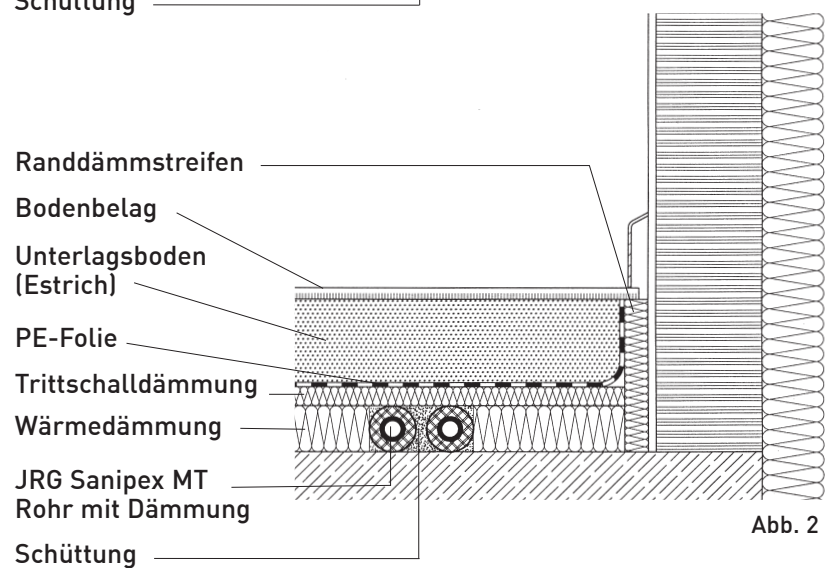
- Verrohrung auf Rohboden (z.B. EFH)
- Verrohrung in der Ausgleichsschicht (Dämmung)
- Verrohrung auf der Dämmung
- Verrohrung in Deckenschlitzen

Leitungsverlegung auf Betondecke im Schutzrohr gegenüber beheizt und gleichem Wärmenutzer

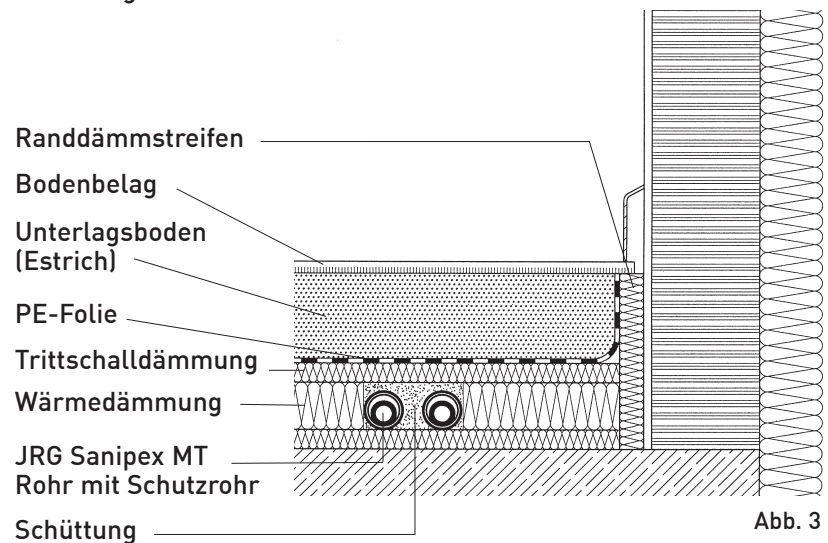
Die Wärmeabgabe der Heizkörperanbindung ist durch Absperreinrichtungen beeinflussbar.



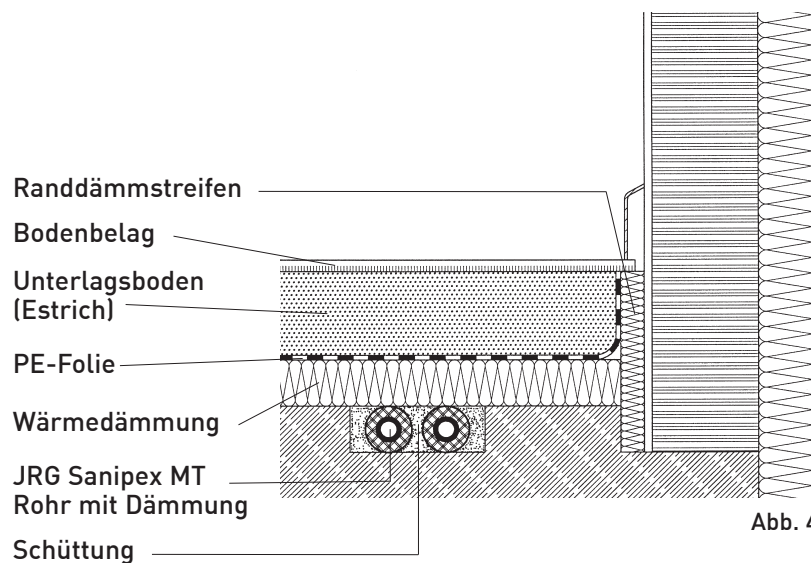
Leitungsverlegung auf Betondecke in der Ausgleichsschicht (Dämmung) gegenüber unbeheizt oder Fremdwärmenutzer



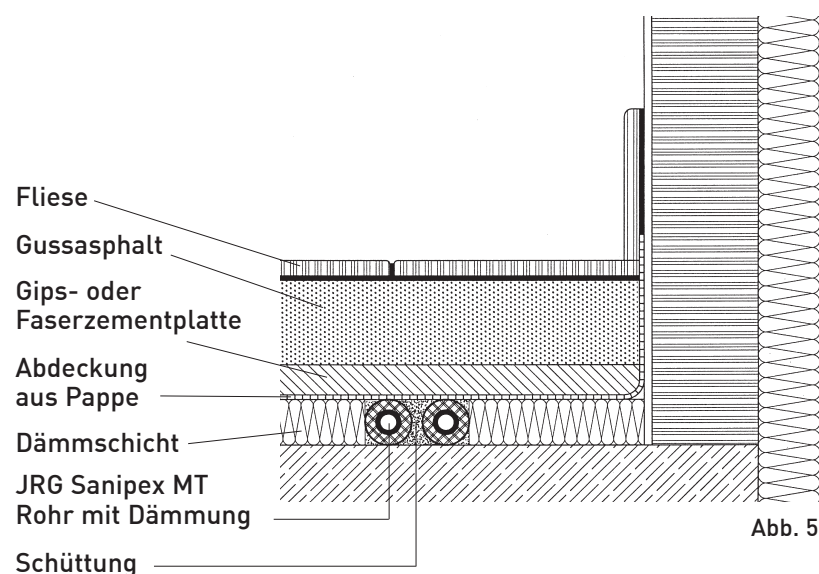
Leitungsverlegung auf Wärmedämmung in der Ausgleichsschicht (Wärmedämmung) gegenüber unbeheizt



Leitungsverlegung im Deckenschlitz unter der Dämmung gegenüber unbeheizt oder Fremdwärmenutzer



Leitungsverlegung in der Dämmung beim Einsatz von Gussasphalt gegenüber unbeheizt oder Fremdwärmenutzer



Gussasphalt

Um einen Wärmestau zu verhindern, müssen die Leitungen bis zum vollständigen Auskühlen des Gussasphalts mit fließendem kaltem Wasser permanent gekühlt werden.



Rohrbefestigung

Werden Rohrleitungen direkt auf der Rohbetondecke verlegt, so sind diese entsprechend den Normen zu befestigen. Durch einen Ausgleich, z.B. Wärmedämmung, ist wieder eine ebene Oberfläche zur Aufnahme der Wärme/Trittschalldämmung zu schaffen. Eventuelle bei der Verlegung entstehende Hohlräume sind mit einer gebundenen Schüttung aufzufüllen. Die Rohrführung soll möglichst geradlinig sowie achs- und wandparallel geplant werden.

Heizkörperanschlussbeispiele

Schallschutz

Den Fließgeräuschen am Heizkörperanschluss, kann durch die Bördelverbindung von JRG Sanipex MT, im Besonderen Rechnung getragen werden. Bei allen JRG Sanipex MT Systemteilen ist der volle Rohrquerschnitt garantiert. Fließgeräusche durch Querschnittverengungen werden somit vermindert.

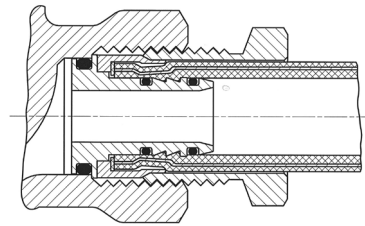


Abb.1 Standard

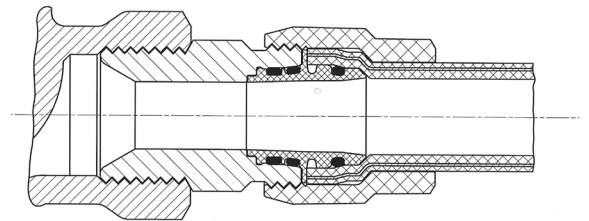


Abb. 2 JRG Sanipex MT Calor



Darstellungen

Alle Darstellungen der Heizkörperanschlüsse ohne Wärmedämmung. Die Dämmung muss nach der örtlichen Energieeinsparverordnung ausgeführt werden (siehe Kapitel Planungshinweise).

Übergang mit Aussengewinde, vernickelt 4711/5480*

Anschluss Standard-Heizkörper mit Standard-Heizkörperventil, Eck- oder Durchgangsform, Anschluss aus der Wand.

Alternativ:
Übergang mit Konus, vernickelt
G 3/4"-Eurokonus
4663/5494*

Wird alternativ beim Heizkörperanschluss eine hohe mechanische Festigkeit gewünscht, bei Heizkörpern mit grösserer Bautiefe, empfehlen wir:

Heizkörperanschlussbogen
4707
Anschluss A11, weichdichtend
4660



Abb. 3

* Systemteil JRG Sanipex, Montagezange 5791

Heizkörperanschlussbogen,
vernickelt d16, CU 15x1
4707

Anschluss von Kompaktheizkörper
(Ventilheizkörper) mit Hahnenblock
von unten mit:

Anschluss A11, weichdichtend
4660



Abb. 4

Übergang mit Konus, vernickelt
G 3/4"-Eurokonus
4663/5494.116*

Anschluss von Heizkörper von unten.

Wird eine hohe mechanische
Festigkeit gewünscht, empfehlen
wir alternativ:

Heizkörperanschlussbogen
4707

Anschluss A11, weichdichtend
4660



Abb. 5

* Systemteil JRG Sanipex, Montage-
zange 5791

Rohrführungsbogen-Set 5736.051

Anschluss von Heizkörper mit
TKM-Ventil von unten mit:

Bördel-Adapter, vernickelt,
M22x1.5
4662/5490.016*
Rohrbride
5744



Abb. 6

* Systemteil JRG Sanipex, Montage-
zange 5791

Übergang mit Konus, vernickelt G 3/4"-Eurokonus 4663/5494.116*

Anschluss von Kompakt-
Heizkörper (Ventilheizkörper)
mit Hahnenblock aus der Wand

bei TKM-Ventil:
Bördel-Adapter, vernickelt
bei M22x1.5
4662/5490.016*

Wird alternativ beim Heizkörper-
anschluss eine hohe mechanische
Festigkeit gewünscht, bei Heiz-
körpern mit grösserer Bautiefe,
empfehlen wir:

Heizkörperanschlussbogen,
vernickelt
4707
Anschluss A11, weichdichtend
4660



Abb. 7

* Systemteil JRG Sanipex, Montage-
zange 5791

Armaturenanschluss, doppelt 4613/5534*

Anschluss von Kompakt-Heizkörper (Ventilheizkörper) mit Hahnenblock von unten mit:

Schallschutzelementen
5409-10
Anschlussrohren, vernickelt
5496
Anschluss A11, weichdichtend
4660



* Systemteil JRG Sanipex, Montagezange 5791

Abb. 8

Heizkörper UP-Anschlusselement 4665

Anschluss von Kompakt-Heizkörper (Ventilheizkörper) aus der Wand.

Mit Hahnenblock:
Übergang mit Konus, vernickelt
G 3/4"-Eurokonus
4663/5494*

Anschlusshöhe:
OK FFB min. 90 mm



* Systemteil JRG Sanipex, Montagezange 5791, Anschluss ab 45 mm möglich!

Abb. 9



Heizkörperanschluss

Mit dem Aufweitwerkzeug ist der Heizkörperanschluss aus der Wand ab 50 mm möglich (Art.-Nr. 4830). Alternativ sind Klemmverschraubungen d16 x 2.25 mm zu verwenden.

MT-Sockelleisten-Set 4666

Anschluss von Kompakt-Heizkörper (Ventilheizkörper) mit HZ-Absperrgarnitur von unten, wahlweise links oder rechts unter dem Heizkörper montierbar z.B. in der HZ-Sockelleiste.

Anschlussgewinde GN 1/2" passend zu HZ-Klemmringsen und HZ-Klemmschrauben

Achsabstand 50 mm

Anschlussdimensionen:

d16 - 1/2" - 16, egal

d20 - 1/2" - 20, egal

d20 - 1/2" - 16, reduziert

d16 - 1/2" - 20, reduziert



Abb. 10

Kreuzstück 4664

Kreuzstück für die kreuzungsfreie parallele Stockwerksverteilung.

Höhe Dämmschale 50 mm

Anschlussdimensionen:

d16 - 16 - 16, egal

d20 - 20 - 20, egal

d20 - 16 - 20, reduziert

d20 - 16 - 16, reduziert



Abb. 11

Hoch- und Tiefpunkte der Leitungsführung

Einlegeteil aus Rotguss mit Gewindeanschluss AG/IG 4696/4697

Für den Betrieb- und Unterhalt der Installation sind ggf. Entlüftungen- und Entleerungen einzuplanen.

Kugel-Kesselhahn AG/IG 6010/6012



Abb. 12



Empfehlung Wärmemessung

Ab dem Heizungs-Unterverteiler - je Wohneinheit - empfehlen wir, die Heizkörper nach dem Sternrohrprinzip anzuschliessen. Dadurch wird die Voraussetzung für eine individuelle Heizkostenabrechnung geschaffen.

Die selbsttätige Regelung der Raumtemperatur ist durch den Gesetzgeber vorgeschrieben, dies gilt auch für Flächenheizungen. Bei kleinen, innenliegenden Räumen - gefangene Badezimmer, WC-Räume - kann dagegen auf die automatische Regelung verzichtet werden, wenn die höhere Temperatur den umliegenden Räumen zugute kommt (Vergleiche örtliche Vorschriften).

JRG Sanipex MT Verteiler

Mit JRG Sanipex MT Rohr-in-Rohr angeschlossen.

- 6023 Kugelhahn
- 5566 Übergang
- 4640 Verteiler 1-5fach
- 5431 Verteiler-Set
- 5734 Markierhülse
- 5740 Halter für Verteiler

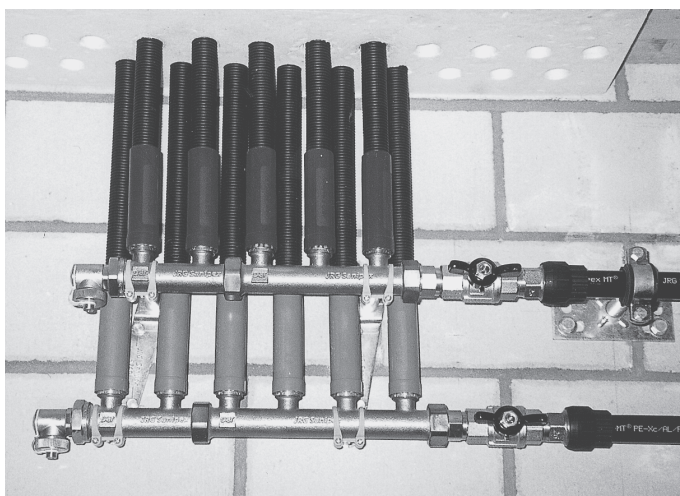


Abb. 13

JRG Sanipex MT Unterputz Verteiler

mit JRG Sanipex MT Rohr
angeschlossen.

- 6023 Kugelhahn
- 5566 Übergang
- 4641 Verteiler 1-5fach
- 5432 Verteiler-Set
- 5735 Markierhülse
- 5754 Halter für Verteiler
- 5765 Einbaukasten für Verteiler

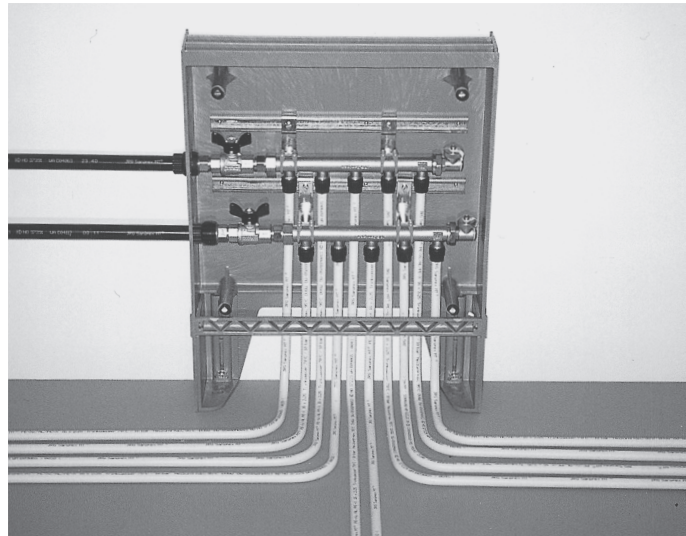


Abb. 14

Rohrführung im Verteilerbereich

Die Trassenbreite von parallel-
geführten Rohrleitungen ein-
schliesslich Rohrdämmung sollte
ca. 30 cm nicht überschreiten.
Ansonsten ist eine weitere
Rohrtrasse mit einem Abstand
von 20 cm einzuplanen.

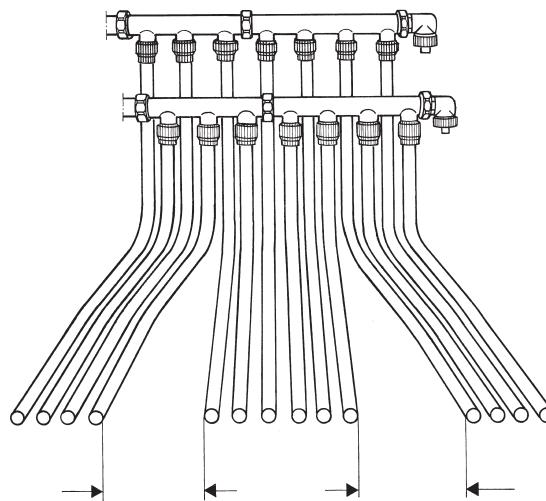


Abb. 15



Unterlagsboden

Die Mindestüberdeckung von Heizrohren bei Zementunterlagsböden von 45 mm und bei flüssigen Unterlagsböden von 25 mm dürfen keinesfalls unterschritten werden. Vergleiche örtliche Vorschriften.

Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme von Warmwasserheizungsanlagen erfolgt nach der Dichtheitsprüfung und Funktionsprüfung aller Regelkreise. Die Inbetriebnahme ist mit der Bauleitung und dem zukünftigen Anlagenbetreiber abzustimmen. Der Anlagenbetreiber muss die Inbetriebnahme bestätigen.



Druckprüfung Warmwasserheizungsanlagen

Wir empfehlen die Installation mit mindestens 4 bar und maximal 6 bar 24 Stunden lang zu prüfen, wobei darauf zu achten ist, dass druckempfindliche Anlagenteile durch Absperreinrichtungen gesichert sind.

Die Druckprüfung ist an den fertigerstellten aber noch nicht verdeckten Rohrleitungen durchzuführen.

Auszug aus der VOB / DIN 18380: „Möglichst unmittelbar nach der Kaltwasserdruckprüfung ist durch Aufheizen auf die höchste der Berechnung zugrunde gelegte Heizwassertemperatur zu prüfen, ob die Anlage auch bei Höchsttemperatur dicht bleibt“.



Heizungsfüllwasser

Eine schlechte Wasserqualität führt in Heizungsanlagen zu Schäden durch Verschlämmung, Steinbildung und Korrosion.

Um Schäden zu vermeiden, müssen chemische Zusätze zum Heizungswasser eine Unbedenklichkeitsbestätigung des Herstellers haben.

Die Anforderung an das Heizungsfüllwasser wird in der VDI-Richtlinie 2035 und SWKI 97-1 festgelegt.

Dimensionierung von Zentralheizungsleitungen

Die Auswahl des JRG Sanipex MT Calor Rohres richtet sich nach dem erforderlichen Massenstrom \dot{m} für die jeweilige Teilstrecke. In Abhängigkeit der Dimension des Rohrs $d_a \times s$ verändert sich die Strömungsgeschwindigkeit v und das Rohrreibungsdruckgefälle R .



Wassergeschwindigkeiten/Druckgefälle

Wir empfehlen folgende Fließgeschwindigkeiten v bei der Auslegung des Rohrnetzes nicht zu überschreiten:

- Heizkörper-Anbindungsleitungen v $\leq 0.3 \text{ m/s}$
- Heizungs-Verteilleitungen v $\leq 0.5 \text{ m/s}$
- Heizungs-Steig- und Kellerleitungen v $\leq 0.8 \text{ m/s}$
- Wirtschaftliches Druckgefälle R beachten (Druckgefälle von: 100-150 Pa/m)!

Überschlägige Dimensionierung

Das Rohrnetz ist so zu planen, dass die Strömungsgeschwindigkeit v vom Wärmeerzeuger bis zum entferntesten Heizkörper gleichmässig abnimmt. In den folgenden Tabellen ist unter Berücksichtigung der maximalen Strömungsgeschwindigkeit, in Abhängigkeit der Rohrdimension und der Temperaturdifferenz (in Kelvin) die maximale übertragbare Wärmeleistung \dot{Q}_N und Massenstrom \dot{m}_{max} dargestellt.

| Heizkörper-Anbindungsleitungen $v \leq 0.3 \text{ m/s}$ | | | | | | | | |
|--|------------|------------|------------|----------|----------|----------|----------|--|
| MT-Rohr $d_a \times s$ [mm] | 16 x 2,25 | 20 x 2,5 | 26 x 3,0 | 32 x 3,0 | 40 x 3,5 | 50 x 4,0 | 63 x 4,5 | |
| Massenstrom [kg/h] | 115 | 193 | 344 | - | - | - | - | |
| Wärmeleistung \dot{Q}_N [W] bei Δt: | | | | | | | | |
| 5K | 669 | 1'122 | 2'000 | - | - | - | - | |
| 10K | 1'337 | 2'245 | 4'001 | - | - | - | - | |
| 15K | 2'006 | 3'367 | 6'001 | - | - | - | - | |
| 20K | 2'675 | 4'489 | 8'001 | - | - | - | - | |

| Heizungs-Verteilleitungen $v \leq 0.5 \text{ m/s}$ | | | | | | | | |
|--|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|----------|--|
| MT-Rohr $d_a \times s$ [mm] | 16 x 2,25 | 20 x 2,5 | 26 x 3,0 | 32 x 3,0 | 40 x 3,5 | 50 x 4,0 | 63 x 4,5 | |
| Massenstrom [kg/h] | 190 | 315 | 570 | 975 | 1'550 | 2'470 | - | |
| Wärmeleistung \dot{Q}_N [W] bei Δt: | | | | | | | | |
| 5K | 1'105 | 1'832 | 3'315 | 5'670 | 9'013 | 14'363 | - | |
| 10K | 2'210 | 3'663 | 6'629 | 11'339 | 18'027 | 28'726 | - | |
| 15K | 3'315 | 5'495 | 9'944 | 17'009 | 27'040 | 43'089 | - | |
| 20K | 4'419 | 7'327 | 13'258 | 22'679 | 36'053 | 57'452 | - | |

| Heizungs-Steig- und Kellerleitungen $v \leq 0.8 \text{ m/s}$ | | | | | | | | |
|--|------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|
| MT-Rohr $d_a \times s$ [mm] | 16 x 2,25 | 20 x 2,5 | 26 x 3,0 | 32 x 3,0 | 40 x 3,5 | 50 x 4,0 | 63 x 4,5 | |
| Massenstrom [kg/h] | 300 | 515 | 900 | 1'540 | 2'490 | 3'980 | 6'660 | |
| Wärmeleistung \dot{Q}_N [W] bei Δt: | | | | | | | | |
| 5K | 1'745 | 2'995 | 5'234 | 8'955 | 14'479 | 23'144 | 38'728 | |
| 10K | 3'489 | 5'989 | 10'467 | 17'910 | 28'959 | 46'287 | 77'456 | |
| 15K | 5'234 | 8'984 | 15'701 | 26'865 | 43'438 | 69'431 | 116'184 | |
| 20K | 6'978 | 11'979 | 20'934 | 35'820 | 57'917 | 92'575 | 154'912 | |

Beispiel

Berechnung der Massenströme \dot{m} in kg/h (Durchflussmenge)

$$\text{Formel: } \dot{Q}_N = \dot{m} \cdot c \cdot \Delta t$$

$$\text{Durchflussmenge } \dot{m} = \frac{\dot{Q}_N}{c \cdot \Delta t} = \frac{500 \text{ W}}{1.163 \frac{\text{Wh}}{\text{kg K}} \cdot 20 \text{ K}} = 21.5 \text{ kg/h}$$

Anmerkung

Bei systemgebundenen Heizkreisen (Einrohrheizung) ist der gesamte Ringvolumenstrom aller Heizkörper zu beachten!

Umrechnungen

100.000 Pascal (Pa) = 1.000 mbar = 1 bar

Nomogramm Rohrreibungsdruckgefälle

Das Druckverlustdiagramm beinhaltet die Rohrleitungskennlinien für JRG Sanipex MT Calor-Rohre mit den verschiedenen Dimensionen sowie die Grenzl意思n der Strömungsgeschwindigkeiten.

Aus dem Diagramm, gültig bei einer mittleren Wassertemperatur von 50° C, kann bei gegebenem Durchfluss (Massenstrom) auf einfache grafische Weise der Rohrleitungswiderstand pro Meter in Abhängigkeit von der Rohrdimension und der Strömungsgeschwindigkeit ermittelt werden.

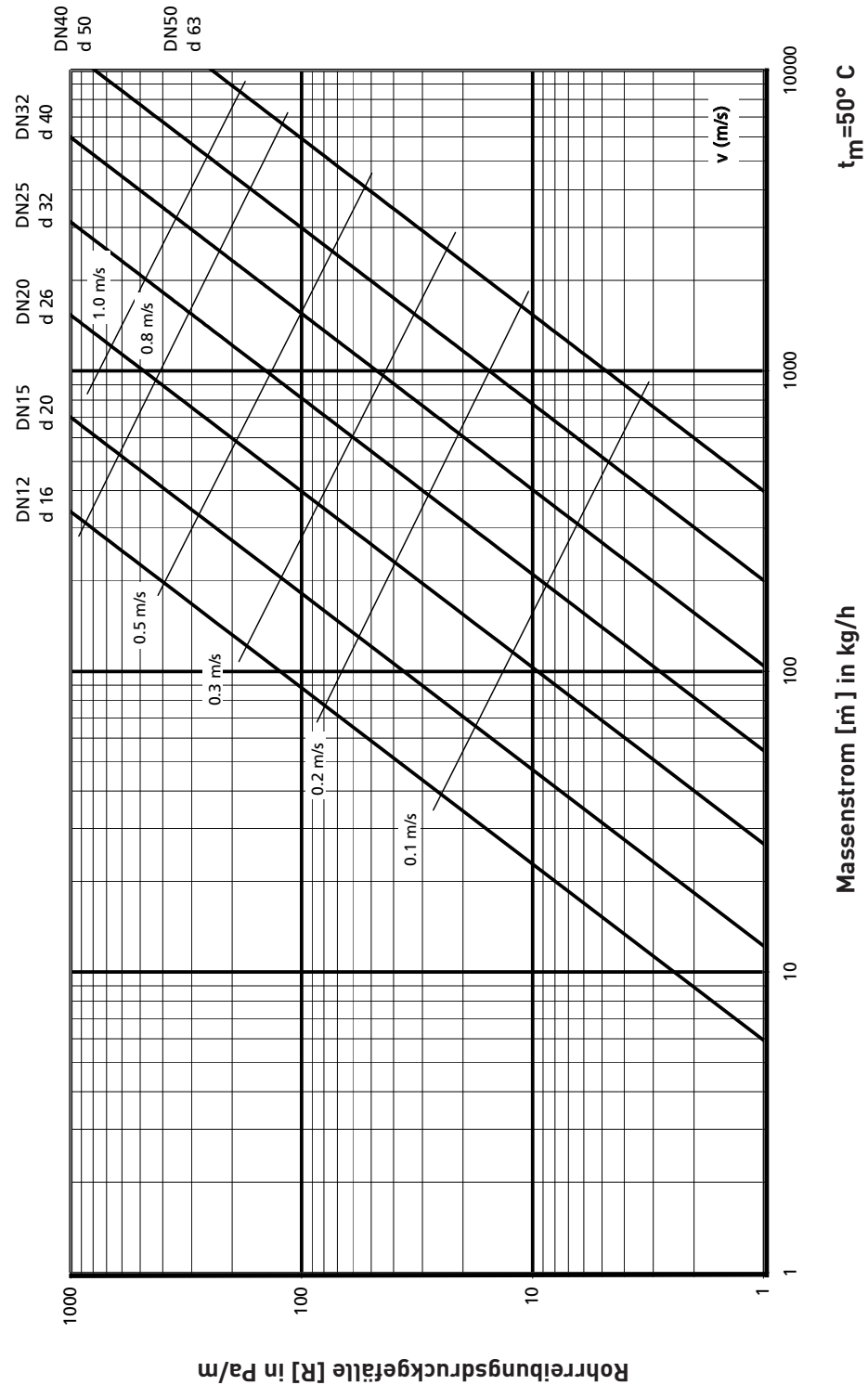
Berechnungsbeispiel:

Gegeben: Massenstrom $[m] = 90 \text{ kg/h}$

Gesucht: Druckgefälle $[R]$

Ergebnis: Strömungsgeschwindigkeit $(d16 \times 2.25) [v] = 0.24 \text{ m/s}$, Druckgefälle $[R] = 103 \text{ Pa/m}$

Rohrreibungsdruckgefälle in Abhängigkeit vom Massenstrom bei einer mittleren Temperatur von $[t_m] 50^\circ \text{ C}$



Rohrreibungsdruckgefälle für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom [m] bei mittlerer Wassertemperatur [t_m] von 40° C.



Auslegungstabelle

Empfehlung:

- Heizkörper-Anbindungsleitungen [v] ≤ 0.3 m/s
- Heizungs-Verteilleitungen [v] ≤ 0.5 m/s
- Heizungs-Steig- u. Kellerleitungen [v] ≤ 0.8 m/s

Auslegungstabelle: 45/35° C

Spreizung = 10 K

| Rohrdimension Nennweite | d DN | 16 | | 20 | | 26 | | 32 | | 40 | | 50 | | 63 | |
|----------------------------|---------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| | | 12 | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 63 | v | R | v | R | v | R |
| Q [W] | [kg/h] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] |
| 150 | 13 | 0.03 | 4 | | | | | | | | | | | | |
| 300 | 26 | 0.07 | 13 | | | | | | | | | | | | |
| 400 | 34 | 0.09 | 21 | 0.05 | 6 | | | | | | | | | | |
| 500 | 43 | 0.11 | 31 | 0.07 | 9 | | | | | | | | | | |
| 600 | 52 | 0.14 | 42 | 0.08 | 12 | | | | | | | | | | |
| 700 | 60 | 0.16 | 54 | 0.09 | 16 | | | | | | | | | | |
| 800 | 69 | 0.18 | 68 | 0.11 | 20 | 0.06 | 5 | | | | | | | | |
| 900 | 77 | 0.21 | 83 | 0.12 | 24 | 0.07 | 6 | | | | | | | | |
| 1'000 | 86 | 0.23 | 100 | 0.14 | 29 | 0.08 | 8 | | | | | | | | |
| 1'100 | 95 | 0.25 | 117 | 0.15 | 34 | 0.08 | 9 | | | | | | | | |
| 1'200 | 103 | 0.28 | 136 | 0.16 | 40 | 0.09 | 10 | | | | | | | | |
| 1'300 | 112 | 0.30 | 156 | 0.18 | 45 | 0.10 | 12 | | | | | | | | |
| 1'400 | 120 | 0.32 | 177 | 0.19 | 52 | 0.11 | 14 | | | | | | | | |
| 1'500 | 129 | 0.34 | 199 | 0.20 | 58 | 0.11 | 15 | | | | | | | | |
| 1'600 | 138 | 0.37 | 222 | 0.22 | 65 | 0.12 | 17 | 0.07 | 5 | | | | | | |
| 1'700 | 146 | 0.39 | 247 | 0.23 | 72 | 0.13 | 19 | 0.08 | 6 | | | | | | |
| 1'800 | 155 | 0.41 | 272 | 0.24 | 79 | 0.14 | 21 | 0.08 | 6 | | | | | | |
| 1'900 | 163 | 0.44 | 298 | 0.26 | 87 | 0.14 | 23 | 0.09 | 7 | | | | | | |
| 2'000 | 172 | 0.46 | 325 | 0.27 | 95 | 0.15 | 25 | 0.09 | 7 | | | | | | |
| 2'500 | 215 | 0.57 | 476 | 0.34 | 139 | 0.19 | 36 | 0.11 | 11 | | | | | | |
| 3'000 | 258 | 0.69 | 650 | 0.41 | 189 | 0.23 | 50 | 0.13 | 15 | 0.08 | 5 | | | | |
| 3'500 | 301 | 0.80 | 846 | 0.47 | 246 | 0.27 | 65 | 0.16 | 19 | 0.10 | 6 | | | | |
| 4'000 | 344 | | | 0.54 | 309 | 0.30 | 81 | 0.18 | 24 | 0.11 | 8 | | | | |
| 4'500 | 387 | | | 0.61 | 378 | 0.34 | 99 | 0.20 | 29 | 0.13 | 10 | | | | |
| 5'000 | 430 | | | 0.68 | 453 | 0.38 | 119 | 0.22 | 35 | 0.14 | 12 | | | | |
| 5'500 | 473 | | | 0.74 | 533 | 0.42 | 140 | 0.25 | 41 | 0.15 | 14 | | | | |
| 6'000 | 516 | | | 0.81 | 618 | 0.46 | 163 | 0.27 | 48 | 0.17 | 16 | 0.10 | 5 | | |
| 6'500 | 559 | | | | | 0.49 | 186 | 0.29 | 55 | 0.18 | 18 | 0.11 | 6 | | |
| 7'000 | 602 | | | | | 0.53 | 211 | 0.31 | 63 | 0.20 | 21 | 0.12 | 7 | | |
| 7'500 | 645 | | | | | 0.57 | 238 | 0.34 | 70 | 0.21 | 23 | 0.13 | 8 | | |
| 8'000 | 688 | | | | | 0.61 | 266 | 0.36 | 79 | 0.22 | 26 | 0.14 | 8 | | |
| 8'500 | 731 | | | | | 0.65 | 295 | 0.38 | 87 | 0.24 | 29 | 0.15 | 9 | | |
| 9'000 | 774 | | | | | 0.68 | 325 | 0.40 | 96 | 0.25 | 32 | 0.16 | 10 | | |
| 9'500 | 817 | | | | | 0.72 | 356 | 0.43 | 105 | 0.27 | 35 | 0.16 | 11 | | |
| 10'000 | 860 | | | | | 0.76 | 389 | 0.45 | 115 | 0.28 | 38 | 0.17 | 12 | | |
| 10'500 | 903 | | | | | 0.80 | 422 | 0.47 | 125 | 0.29 | 41 | 0.18 | 13 | | |
| 11'000 | 946 | | | | | 0.84 | 457 | 0.49 | 135 | 0.31 | 45 | 0.19 | 15 | | |
| 11'500 | 989 | | | | | 0.87 | 493 | 0.52 | 146 | 0.32 | 48 | 0.20 | 16 | | |
| 12'000 | 1'032 | | | | | 0.91 | 531 | 0.54 | 157 | 0.34 | 52 | 0.21 | 17 | 0.13 | 5 |
| 12'500 | 1'075 | | | | | 0.95 | 569 | 0.56 | 168 | 0.35 | 56 | 0.22 | 18 | 0.13 | 6 |
| 13'000 | 1'118 | | | | | 0.99 | 608 | 0.58 | 180 | 0.36 | 59 | 0.22 | 19 | 0.14 | 6 |
| 13'500 | 1'161 | | | | | 1.03 | 649 | 0.61 | 192 | 0.38 | 63 | 0.23 | 21 | 0.14 | 6 |
| 14'000 | 1'204 | | | | | | | 0.63 | 204 | 0.39 | 67 | 0.24 | 22 | 0.15 | 7 |
| 14'500 | 1'247 | | | | | | | 0.65 | 217 | 0.40 | 72 | 0.25 | 23 | 0.15 | 7 |
| 15'000 | 1'290 | | | | | | | 0.67 | 230 | 0.42 | 76 | 0.26 | 25 | 0.16 | 8 |
| 15'500 | 1'333 | | | | | | | 0.70 | 243 | 0.43 | 80 | 0.27 | 26 | 0.16 | 8 |
| 16'000 | 1'376 | | | | | | | 0.72 | 256 | 0.45 | 85 | 0.28 | 28 | 0.17 | 9 |
| 16'500 | 1'419 | | | | | | | 0.74 | 270 | 0.46 | 89 | 0.28 | 29 | 0.17 | 9 |
| 17'000 | 1'462 | | | | | | | 0.76 | 284 | 0.47 | 94 | 0.29 | 31 | 0.18 | 10 |

Auslegungstabelle: 45/35° C

Spreizung = 10 K

| Rohrdimension Nennweite | d DN | 16 | | 20 | | 26 | | 32 | | 40 | | 50 | | 63 | |
|----------------------------|---------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| | | 12 | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 63 | v | R | v | R | v | R |
| Q [W] | [kg/h] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] |
| 17'500 | 1'505 | | | | | | | 0.79 | 299 | 0.49 | 99 | 0.30 | 32 | 0.18 | 10 |
| 18'000 | 1'548 | | | | | | | 0.81 | 313 | 0.50 | 104 | 0.31 | 34 | 0.19 | 11 |
| 18'500 | 1'591 | | | | | | | 0.83 | 328 | 0.52 | 109 | 0.32 | 35 | 0.19 | 11 |
| 19'000 | 1'634 | | | | | | | 0.85 | 344 | 0.53 | 114 | 0.33 | 37 | 0.20 | 12 |
| 19'500 | 1'677 | | | | | | | 0.88 | 359 | 0.54 | 119 | 0.34 | 39 | 0.20 | 12 |
| 20'000 | 1'720 | | | | | | | 0.90 | 375 | 0.56 | 124 | 0.34 | 40 | 0.21 | 13 |
| 20'500 | 1'763 | | | | | | | 0.92 | 391 | 0.57 | 129 | 0.35 | 42 | 0.21 | 13 |
| 21'000 | 1'806 | | | | | | | 0.94 | 408 | 0.59 | 135 | 0.36 | 44 | 0.22 | 14 |
| 21'500 | 1'849 | | | | | | | 0.97 | 425 | 0.60 | 140 | 0.37 | 46 | 0.22 | 14 |
| 22'000 | 1'892 | | | | | | | 0.99 | 442 | 0.61 | 146 | 0.38 | 48 | 0.23 | 15 |
| 22'500 | 1'935 | | | | | | | 1.01 | 459 | 0.63 | 152 | 0.39 | 50 | 0.23 | 15 |
| 23'000 | 1'978 | | | | | | | | | 0.64 | 157 | 0.40 | 51 | 0.24 | 16 |
| 23'500 | 2'021 | | | | | | | | | 0.66 | 163 | 0.41 | 53 | 0.25 | 17 |
| 24'000 | 2'064 | | | | | | | | | 0.67 | 169 | 0.41 | 55 | 0.25 | 17 |
| 24'500 | 2'107 | | | | | | | | | 0.68 | 175 | 0.42 | 57 | 0.26 | 18 |
| 25'000 | 2'150 | | | | | | | | | 0.70 | 182 | 0.43 | 59 | 0.26 | 18 |
| 25'500 | 2'193 | | | | | | | | | 0.71 | 188 | 0.44 | 61 | 0.27 | 19 |
| 26'000 | 2'236 | | | | | | | | | 0.73 | 194 | 0.45 | 63 | 0.27 | 20 |
| 26'500 | 2'279 | | | | | | | | | 0.74 | 201 | 0.46 | 65 | 0.28 | 20 |
| 27'000 | 2'322 | | | | | | | | | 0.75 | 207 | 0.47 | 68 | 0.28 | 21 |
| 27'500 | 2'365 | | | | | | | | | 0.77 | 214 | 0.47 | 70 | 0.29 | 22 |
| 28'000 | 2'408 | | | | | | | | | 0.78 | 220 | 0.48 | 72 | 0.29 | 22 |
| 28'500 | 2'451 | | | | | | | | | 0.80 | 227 | 0.49 | 74 | 0.30 | 23 |
| 29'000 | 2'494 | | | | | | | | | 0.81 | 234 | 0.50 | 76 | 0.30 | 24 |
| 29'500 | 2'537 | | | | | | | | | 0.82 | 241 | 0.51 | 79 | 0.31 | 24 |
| 30'000 | 2'580 | | | | | | | | | 0.84 | 248 | 0.52 | 81 | 0.31 | 25 |
| 31'000 | 2'666 | | | | | | | | | 0.87 | 262 | 0.53 | 86 | 0.32 | 27 |
| 32'000 | 2'752 | | | | | | | | | 0.89 | 277 | 0.55 | 90 | 0.33 | 28 |
| 33'000 | 2'837 | | | | | | | | | 0.92 | 292 | 0.57 | 95 | 0.34 | 30 |
| 34'000 | 2'923 | | | | | | | | | 0.95 | 307 | 0.59 | 100 | 0.35 | 31 |
| 35'000 | 3'009 | | | | | | | | | 0.98 | 322 | 0.60 | 105 | 0.37 | 33 |
| 36'000 | 3'095 | | | | | | | | | 1.01 | 338 | 0.62 | 110 | 0.38 | 34 |
| 37'000 | 3'181 | | | | | | | | | 1.03 | 354 | 0.64 | 116 | 0.39 | 36 |
| 38'000 | 3'267 | | | | | | | | | 1.06 | 371 | 0.66 | 121 | 0.40 | 38 |
| 39'000 | 3'353 | | | | | | | | | 1.09 | 388 | 0.67 | 127 | 0.41 | 39 |
| 40'000 | 3'439 | | | | | | | | | | | 0.69 | 132 | 0.42 | 41 |
| 41'000 | 3'525 | | | | | | | | | | | 0.71 | 138 | 0.43 | 43 |
| 42'000 | 3'611 | | | | | | | | | | | 0.72 | 144 | 0.44 | 45 |
| 43'000 | 3'697 | | | | | | | | | | | 0.74 | 150 | 0.45 | 47 |
| 44'000 | 3'783 | | | | | | | | | | | 0.76 | 156 | 0.46 | 48 |
| 45'000 | 3'869 | | | | | | | | | | | 0.78 | 162 | 0.47 | 50 |
| 46'000 | 3'955 | | | | | | | | | | | 0.79 | 168 | 0.48 | 52 |
| 47'000 | 4'041 | | | | | | | | | | | 0.81 | 174 | 0.49 | 54 |
| 48'000 | 4'127 | | | | | | | | | | | 0.83 | 180 | 0.50 | 56 |
| 49'000 | 4'213 | | | | | | | | | | | 0.84 | 187 | 0.51 | 58 |
| 50'000 | 4'299 | | | | | | | | | | | 0.86 | 193 | 0.52 | 60 |
| 52'500 | 4'514 | | | | | | | | | | | 0.91 | 210 | 0.55 | 65 |
| 55'000 | 4'729 | | | | | | | | | | | 0.95 | 228 | 0.57 | 71 |
| 57'500 | 4'944 | | | | | | | | | | | 0.99 | 246 | 0.60 | 76 |
| 60'000 | 5'159 | | | | | | | | | | | 1.03 | 264 | 0.63 | 82 |
| 62'500 | 5'374 | | | | | | | | | | | 1.08 | 283 | 0.65 | 88 |
| 65'000 | 5'589 | | | | | | | | | | | 1.12 | 303 | 0.68 | 94 |
| 67'500 | 5'804 | | | | | | | | | | | 1.16 | 323 | 0.70 | 101 |
| 70'000 | 6'019 | | | | | | | | | | | 1.21 | 343 | 0.73 | 107 |

Auslegungstabelle: 45/35° C

Spreizung = 10 K

| Rohrdimension | d | 16 | | 20 | | 26 | | 32 | | 40 | | 50 | | 63 | |
|----------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|------------|-------|------------|
| Nennweite | DN | 12 | | 15 | | 20 | | 25 | | 32 | | 40 | | 50 | |
| | | v | R | v | R | v | R | v | R | v | R | v | R | v | R |
| Q [W] | [kg/h] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] |
| 72'500 | 6'234 | | | | | | | | | | | 1.25 | 365 | 0.76 | 114 |
| 75'000 | 6'449 | | | | | | | | | | | 1.29 | 386 | 0.78 | 120 |
| 77'500 | 6'664 | | | | | | | | | | | | | 0.81 | 127 |
| 80'000 | 6'879 | | | | | | | | | | | | | 0.83 | 134 |
| 82'500 | 7'094 | | | | | | | | | | | | | 0.86 | 142 |
| 85'000 | 7'309 | | | | | | | | | | | | | 0.89 | 149 |
| 87'500 | 7'524 | | | | | | | | | | | | | 0.91 | 157 |
| 90'000 | 7'739 | | | | | | | | | | | | | 0.94 | 164 |
| 92'500 | 7'954 | | | | | | | | | | | | | 0.96 | 172 |
| 95'000 | 8'169 | | | | | | | | | | | | | 0.99 | 180 |
| 97'500 | 8'383 | | | | | | | | | | | | | 1.02 | 188 |
| 100'000 | 8'598 | | | | | | | | | | | | | 1.04 | 197 |
| 105'000 | 9'028 | | | | | | | | | | | | | 1.10 | 214 |
| 110'000 | 9'458 | | | | | | | | | | | | | 1.15 | 231 |
| 115'000 | 9'888 | | | | | | | | | | | | | 1.20 | 250 |
| 120'000 | 10'318 | | | | | | | | | | | | | 1.25 | 268 |

Rohrreibungsdruckgefälle für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom [m] bei mittlerer Wassertemperatur [t_m] von 50° C.



Auslegungstabelle

Empfehlung:

- Heizkörper-Anbindungsleitungen [v] ≤ 0.3 m/s
- Heizungs-Verteilleitungen [v] ≤ 0.5 m/s
- Heizungs-Steig- u. Kellerleitungen [v] ≤ 0.8 m/s

Auslegungstabelle: 55/45° C

Spreizung = 10 K

| Rohrdimension Nennweite | d DN | 16 | | 20 | | 26 | | 32 | | 40 | | 50 | | 63 | |
|----------------------------|---------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| | | 12 | | 15 | | 20 | | 25 | | 32 | | 40 | | 50 | |
| Q [W] | [kg/h] | v [m/s] | R [Pa/m] | v [m/s] | R [Pa/m] | v [m/s] | R [Pa/m] | v [m/s] | R [Pa/m] | v [m/s] | R [Pa/m] | v [m/s] | R [Pa/m] | v [m/s] | R [Pa/m] |
| 150 | 13 | 0.03 | 4 | | | | | | | | | | | | |
| 300 | 26 | 0.07 | 12 | | | | | | | | | | | | |
| 400 | 34 | 0.09 | 20 | 0.05 | 6 | | | | | | | | | | |
| 500 | 43 | 0.11 | 29 | 0.07 | 9 | | | | | | | | | | |
| 600 | 52 | 0.14 | 40 | 0.08 | 12 | | | | | | | | | | |
| 700 | 60 | 0.16 | 52 | 0.09 | 15 | | | | | | | | | | |
| 800 | 69 | 0.18 | 65 | 0.11 | 19 | 0.06 | 5 | | | | | | | | |
| 900 | 77 | 0.21 | 80 | 0.12 | 23 | 0.07 | 6 | | | | | | | | |
| 1'000 | 86 | 0.23 | 96 | 0.14 | 28 | 0.08 | 7 | | | | | | | | |
| 1'100 | 95 | 0.25 | 113 | 0.15 | 33 | 0.08 | 9 | | | | | | | | |
| 1'200 | 103 | 0.28 | 131 | 0.16 | 38 | 0.09 | 10 | | | | | | | | |
| 1'300 | 112 | 0.30 | 150 | 0.18 | 44 | 0.10 | 11 | | | | | | | | |
| 1'400 | 120 | 0.32 | 170 | 0.19 | 49 | 0.11 | 13 | | | | | | | | |
| 1'500 | 129 | 0.34 | 191 | 0.20 | 56 | 0.11 | 15 | | | | | | | | |
| 1'600 | 138 | 0.37 | 213 | 0.22 | 62 | 0.12 | 16 | | | | | | | | |
| 1'700 | 146 | 0.39 | 237 | 0.23 | 69 | 0.13 | 18 | 0.08 | 5 | | | | | | |
| 1'800 | 155 | 0.41 | 261 | 0.24 | 76 | 0.14 | 20 | 0.08 | 6 | | | | | | |
| 1'900 | 163 | 0.44 | 286 | 0.26 | 83 | 0.14 | 22 | 0.09 | 6 | | | | | | |
| 2'000 | 172 | 0.46 | 312 | 0.27 | 91 | 0.15 | 24 | 0.09 | 7 | | | | | | |
| 2'500 | 215 | 0.57 | 457 | 0.34 | 133 | 0.19 | 35 | 0.11 | 10 | | | | | | |
| 3'000 | 258 | 0.69 | 624 | 0.41 | 182 | 0.23 | 48 | 0.13 | 14 | 0.08 | 5 | | | | |
| 3'500 | 301 | 0.80 | 812 | 0.47 | 236 | 0.27 | 62 | 0.16 | 18 | 0.10 | 6 | | | | |
| 4'000 | 344 | | | 0.54 | 297 | 0.30 | 78 | 0.18 | 23 | 0.11 | 8 | | | | |
| 4'500 | 387 | | | 0.61 | 363 | 0.34 | 95 | 0.20 | 28 | 0.13 | 9 | | | | |
| 5'000 | 430 | | | 0.68 | 435 | 0.38 | 114 | 0.22 | 34 | 0.14 | 11 | | | | |
| 5'500 | 473 | | | 0.74 | 511 | 0.42 | 134 | 0.25 | 40 | 0.15 | 13 | | | | |
| 6'000 | 516 | | | 0.81 | 593 | 0.46 | 156 | 0.27 | 46 | 0.17 | 15 | 0.10 | 5 | | |
| 6'500 | 559 | | | | | 0.49 | 179 | 0.29 | 53 | 0.18 | 17 | 0.11 | 6 | | |
| 7'000 | 602 | | | | | 0.53 | 203 | 0.31 | 60 | 0.20 | 20 | 0.12 | 6 | | |
| 7'500 | 645 | | | | | 0.57 | 228 | 0.34 | 68 | 0.21 | 22 | 0.13 | 7 | | |
| 8'000 | 688 | | | | | 0.61 | 255 | 0.36 | 75 | 0.22 | 25 | 0.14 | 8 | | |
| 8'500 | 731 | | | | | 0.65 | 283 | 0.38 | 84 | 0.24 | 28 | 0.15 | 9 | | |
| 9'000 | 774 | | | | | 0.68 | 312 | 0.40 | 92 | 0.25 | 30 | 0.16 | 10 | | |
| 9'500 | 817 | | | | | 0.72 | 342 | 0.43 | 101 | 0.27 | 33 | 0.16 | 11 | | |
| 10'000 | 860 | | | | | 0.76 | 373 | 0.45 | 110 | 0.28 | 36 | 0.17 | 12 | | |
| 10'500 | 903 | | | | | 0.80 | 405 | 0.47 | 120 | 0.29 | 40 | 0.18 | 13 | | |
| 11'000 | 946 | | | | | 0.84 | 439 | 0.49 | 130 | 0.31 | 43 | 0.19 | 14 | | |
| 11'500 | 989 | | | | | 0.87 | 473 | 0.52 | 140 | 0.32 | 46 | 0.20 | 15 | | |
| 12'000 | 1'032 | | | | | 0.91 | 509 | 0.54 | 151 | 0.34 | 50 | 0.21 | 16 | 0.13 | 5 |
| 12'500 | 1'075 | | | | | 0.95 | 546 | 0.56 | 161 | 0.35 | 53 | 0.22 | 17 | 0.13 | 5 |
| 13'000 | 1'118 | | | | | 0.99 | 584 | 0.58 | 173 | 0.36 | 57 | 0.22 | 19 | 0.14 | 6 |
| 13'500 | 1'161 | | | | | 1.03 | 623 | 0.61 | 184 | 0.38 | 61 | 0.23 | 20 | 0.14 | 6 |
| 14'000 | 1'204 | | | | | | | 0.63 | 196 | 0.39 | 65 | 0.24 | 21 | 0.15 | 7 |
| 14'500 | 1'247 | | | | | | | 0.65 | 208 | 0.40 | 69 | 0.25 | 22 | 0.15 | 7 |
| 15'000 | 1'290 | | | | | | | 0.67 | 220 | 0.42 | 73 | 0.26 | 24 | 0.16 | 7 |
| 15'500 | 1'333 | | | | | | | 0.70 | 233 | 0.43 | 77 | 0.27 | 25 | 0.16 | 8 |
| 16'000 | 1'376 | | | | | | | 0.72 | 246 | 0.45 | 81 | 0.28 | 27 | 0.17 | 8 |
| 16'500 | 1'419 | | | | | | | 0.74 | 259 | 0.46 | 86 | 0.28 | 28 | 0.17 | 9 |
| 17'000 | 1'462 | | | | | | | 0.76 | 273 | 0.47 | 90 | 0.29 | 29 | 0.18 | 9 |

Auslegungstabelle: 55/45° C

Spreizung = 10 K

| Rohrdimension | d | 16 | | 20 | | 26 | | 32 | | 40 | | 50 | | 63 | |
|---------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| Nennweite | DN | 12 | | 15 | | 20 | | 25 | | 32 | | 40 | | 50 | |
| | | v | R | v | R | v | R | v | R | v | R | v | R | v | R |
| Q [W] | [kg/h] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] |
| 17'500 | 1'505 | | | | | | | 0.79 | 287 | 0.49 | 95 | 0.30 | 31 | 0.18 | 10 |
| 18'000 | 1'548 | | | | | | | 0.81 | 301 | 0.50 | 99 | 0.31 | 32 | 0.19 | 10 |
| 18'500 | 1'591 | | | | | | | 0.83 | 315 | 0.52 | 104 | 0.32 | 34 | 0.19 | 11 |
| 19'000 | 1'634 | | | | | | | 0.85 | 330 | 0.53 | 109 | 0.33 | 36 | 0.20 | 11 |
| 19'500 | 1'677 | | | | | | | 0.88 | 345 | 0.54 | 114 | 0.34 | 37 | 0.20 | 12 |
| 20'000 | 1'720 | | | | | | | 0.90 | 360 | 0.56 | 119 | 0.34 | 39 | 0.21 | 12 |
| 20'500 | 1'763 | | | | | | | 0.92 | 376 | 0.57 | 124 | 0.35 | 41 | 0.21 | 13 |
| 21'000 | 1'806 | | | | | | | 0.94 | 391 | 0.59 | 129 | 0.36 | 42 | 0.22 | 13 |
| 21'500 | 1'849 | | | | | | | 0.97 | 407 | 0.60 | 135 | 0.37 | 44 | 0.22 | 14 |
| 22'000 | 1'892 | | | | | | | 0.99 | 424 | 0.61 | 140 | 0.38 | 46 | 0.23 | 14 |
| 22'500 | 1'935 | | | | | | | 1.01 | 440 | 0.63 | 146 | 0.39 | 48 | 0.23 | 15 |
| 23'000 | 1'978 | | | | | | | | | 0.64 | 151 | 0.40 | 49 | 0.24 | 15 |
| 23'500 | 2'021 | | | | | | | | | 0.66 | 157 | 0.41 | 51 | 0.25 | 16 |
| 24'000 | 2'064 | | | | | | | | | 0.67 | 163 | 0.41 | 53 | 0.25 | 17 |
| 24'500 | 2'107 | | | | | | | | | 0.68 | 168 | 0.42 | 55 | 0.26 | 17 |
| 25'000 | 2'150 | | | | | | | | | 0.70 | 174 | 0.43 | 57 | 0.26 | 18 |
| 25'500 | 2'193 | | | | | | | | | 0.71 | 180 | 0.44 | 59 | 0.27 | 18 |
| 26'000 | 2'236 | | | | | | | | | 0.73 | 186 | 0.45 | 61 | 0.27 | 19 |
| 26'500 | 2'279 | | | | | | | | | 0.74 | 192 | 0.46 | 63 | 0.28 | 20 |
| 27'000 | 2'322 | | | | | | | | | 0.75 | 199 | 0.47 | 65 | 0.28 | 20 |
| 27'500 | 2'365 | | | | | | | | | 0.77 | 205 | 0.47 | 67 | 0.29 | 21 |
| 28'000 | 2'408 | | | | | | | | | 0.78 | 211 | 0.48 | 69 | 0.29 | 21 |
| 28'500 | 2'451 | | | | | | | | | 0.80 | 218 | 0.49 | 71 | 0.30 | 22 |
| 29'000 | 2'494 | | | | | | | | | 0.81 | 224 | 0.50 | 73 | 0.30 | 23 |
| 29'500 | 2'537 | | | | | | | | | 0.82 | 231 | 0.51 | 75 | 0.31 | 23 |
| 30'000 | 2'580 | | | | | | | | | 0.84 | 238 | 0.52 | 78 | 0.31 | 24 |
| 31'000 | 2'666 | | | | | | | | | 0.87 | 252 | 0.53 | 82 | 0.32 | 26 |
| 32'000 | 2'752 | | | | | | | | | 0.89 | 266 | 0.55 | 87 | 0.33 | 27 |
| 33'000 | 2'837 | | | | | | | | | 0.92 | 280 | 0.57 | 91 | 0.34 | 28 |
| 34'000 | 2'923 | | | | | | | | | 0.95 | 294 | 0.59 | 96 | 0.35 | 30 |
| 35'000 | 3'009 | | | | | | | | | 0.98 | 309 | 0.60 | 101 | 0.37 | 31 |
| 36'000 | 3'095 | | | | | | | | | 1.01 | 325 | 0.62 | 106 | 0.38 | 33 |
| 37'000 | 3'181 | | | | | | | | | 1.03 | 340 | 0.64 | 111 | 0.39 | 35 |
| 38'000 | 3'267 | | | | | | | | | 1.06 | 356 | 0.66 | 116 | 0.40 | 36 |
| 39'000 | 3'353 | | | | | | | | | 1.09 | 372 | 0.67 | 121 | 0.41 | 38 |
| 40'000 | 3'439 | | | | | | | | | 1.12 | 389 | 0.69 | 127 | 0.42 | 40 |
| 41'000 | 3'525 | | | | | | | | | | | 0.71 | 132 | 0.43 | 41 |
| 42'000 | 3'611 | | | | | | | | | | | 0.72 | 138 | 0.44 | 43 |
| 43'000 | 3'697 | | | | | | | | | | | 0.74 | 144 | 0.45 | 45 |
| 44'000 | 3'783 | | | | | | | | | | | 0.76 | 149 | 0.46 | 46 |
| 45'000 | 3'869 | | | | | | | | | | | 0.78 | 155 | 0.47 | 48 |
| 46'000 | 3'955 | | | | | | | | | | | 0.79 | 161 | 0.48 | 50 |
| 47'000 | 4'041 | | | | | | | | | | | 0.81 | 167 | 0.49 | 52 |
| 48'000 | 4'127 | | | | | | | | | | | 0.83 | 173 | 0.50 | 54 |
| 49'000 | 4'213 | | | | | | | | | | | 0.84 | 179 | 0.51 | 56 |
| 50'000 | 4'299 | | | | | | | | | | | 0.86 | 186 | 0.52 | 58 |
| 52'500 | 4'514 | | | | | | | | | | | 0.91 | 202 | 0.55 | 63 |
| 55'000 | 4'729 | | | | | | | | | | | 0.95 | 218 | 0.57 | 68 |
| 57'500 | 4'944 | | | | | | | | | | | 0.99 | 236 | 0.60 | 73 |
| 60'000 | 5'159 | | | | | | | | | | | 1.03 | 253 | 0.63 | 79 |
| 62'500 | 5'374 | | | | | | | | | | | 1.08 | 272 | 0.65 | 85 |
| 65'000 | 5'589 | | | | | | | | | | | 1.12 | 290 | 0.68 | 90 |
| 67'500 | 5'804 | | | | | | | | | | | 1.16 | 310 | 0.70 | 96 |
| 70'000 | 6'019 | | | | | | | | | | | 1.21 | 330 | 0.73 | 103 |

Auslegungstabelle: 55/45° C

Spreizung = 10 K

| Rohrdimension | d | 16 | | 20 | | 26 | | 32 | | 40 | | 50 | | 63 | |
|----------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|------------|-------|------------|
| Nennweite | DN | 12 | | 15 | | 20 | | 25 | | 32 | | 40 | | 50 | |
| | | v | R | v | R | v | R | v | R | v | R | v | R | v | R |
| Q [W] | [kg/h] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] |
| 72'500 | 6'234 | | | | | | | | | | | 1.25 | 350 | 0.76 | 109 |
| 75'000 | 6'449 | | | | | | | | | | | 1.29 | 371 | 0.78 | 115 |
| 77'500 | 6'664 | | | | | | | | | | | | | 0.81 | 122 |
| 80'000 | 6'879 | | | | | | | | | | | | | 0.83 | 129 |
| 82'500 | 7'094 | | | | | | | | | | | | | 0.86 | 136 |
| 85'000 | 7'309 | | | | | | | | | | | | | 0.89 | 143 |
| 87'500 | 7'524 | | | | | | | | | | | | | 0.91 | 150 |
| 90'000 | 7'739 | | | | | | | | | | | | | 0.94 | 158 |
| 92'500 | 7'954 | | | | | | | | | | | | | 0.96 | 165 |
| 95'000 | 8'169 | | | | | | | | | | | | | 0.99 | 173 |
| 97'500 | 8'383 | | | | | | | | | | | | | 1.02 | 181 |
| 100'000 | 8'598 | | | | | | | | | | | | | 1.04 | 189 |
| 105'000 | 9'028 | | | | | | | | | | | | | 1.10 | 205 |
| 110'000 | 9'458 | | | | | | | | | | | | | 1.15 | 222 |
| 115'000 | 9'888 | | | | | | | | | | | | | 1.20 | 239 |
| 120'000 | 10'318 | | | | | | | | | | | | | 1.25 | 258 |

Rohrreibungsdruckgefälle für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom [m] bei mittlerer Wassertemperatur [t_m] von 62.5° C.



Auslegungstabelle

Empfehlung:

- Heizkörper-Anbindungsleitungen [v] ≤ 0.3 m/s
- Heizungs-Verteilleitungen [v] ≤ 0.5 m/s
- Heizungs-Steig- u. Kellerleitungen [v] ≤ 0.8 m/s

Auslegungstabelle: 70/55° C

Spreizung = 15 K

| Rohrdimension Nennweite | d DN | 16 | | 20 | | 26 | | 32 | | 40 | | 50 | | 63 | |
|----------------------------|---------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| | | 12 | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 63 | v | R | v | R | v | R |
| Q [W] | [kg/h] | v [m/s] | R [Pa/m] | v [m/s] | R [Pa/m] | v [m/s] | R [Pa/m] | v [m/s] | R [Pa/m] | v [m/s] | R [Pa/m] | v [m/s] | R [Pa/m] | v [m/s] | R [Pa/m] |
| 150 | 9 | 0.02 | 2 | | | | | | | | | | | | |
| 300 | 17 | 0.05 | 6 | | | | | | | | | | | | |
| 400 | 23 | 0.06 | 10 | | | | | | | | | | | | |
| 500 | 29 | 0.08 | 14 | | | | | | | | | | | | |
| 600 | 34 | 0.09 | 19 | 0.05 | 6 | | | | | | | | | | |
| 700 | 40 | 0.11 | 25 | 0.06 | 7 | | | | | | | | | | |
| 800 | 46 | 0.12 | 31 | 0.07 | 9 | | | | | | | | | | |
| 900 | 52 | 0.14 | 38 | 0.08 | 11 | | | | | | | | | | |
| 1'000 | 57 | 0.15 | 46 | 0.09 | 13 | | | | | | | | | | |
| 1'100 | 63 | 0.17 | 54 | 0.10 | 16 | | | | | | | | | | |
| 1'200 | 69 | 0.18 | 62 | 0.11 | 18 | | | | | | | | | | |
| 1'300 | 75 | 0.20 | 72 | 0.12 | 21 | 0.07 | 5 | | | | | | | | |
| 1'400 | 80 | 0.21 | 81 | 0.13 | 24 | 0.07 | 6 | | | | | | | | |
| 1'500 | 86 | 0.23 | 91 | 0.14 | 27 | 0.08 | 7 | | | | | | | | |
| 1'600 | 92 | 0.25 | 102 | 0.14 | 30 | 0.08 | 8 | | | | | | | | |
| 1'700 | 97 | 0.26 | 113 | 0.15 | 33 | 0.09 | 9 | | | | | | | | |
| 1'800 | 103 | 0.28 | 125 | 0.16 | 36 | 0.09 | 10 | | | | | | | | |
| 1'900 | 109 | 0.29 | 137 | 0.17 | 40 | 0.10 | 10 | | | | | | | | |
| 2'000 | 115 | 0.31 | 149 | 0.18 | 43 | 0.10 | 11 | | | | | | | | |
| 2'500 | 143 | 0.38 | 219 | 0.23 | 64 | 0.13 | 17 | 0.07 | 5 | | | | | | |
| 3'000 | 172 | 0.46 | 298 | 0.27 | 87 | 0.15 | 23 | 0.09 | 7 | | | | | | |
| 3'500 | 201 | 0.54 | 388 | 0.32 | 113 | 0.18 | 30 | 0.10 | 9 | | | | | | |
| 4'000 | 229 | 0.61 | 487 | 0.36 | 142 | 0.20 | 37 | 0.12 | 11 | | | | | | |
| 4'500 | 258 | 0.69 | 596 | 0.41 | 174 | 0.23 | 46 | 0.13 | 14 | | | | | | |
| 5'000 | 287 | 0.77 | 713 | 0.45 | 208 | 0.25 | 55 | 0.15 | 16 | 0.09 | 5 | | | | |
| 5'500 | 315 | 0.84 | 839 | 0.50 | 244 | 0.28 | 64 | 0.16 | 19 | 0.10 | 6 | | | | |
| 6'000 | 344 | | | 0.54 | 284 | 0.30 | 75 | 0.18 | 22 | 0.11 | 7 | | | | |
| 6'500 | 373 | | | 0.59 | 325 | 0.33 | 86 | 0.19 | 25 | 0.12 | 8 | | | | |
| 7'000 | 401 | | | 0.63 | 369 | 0.35 | 97 | 0.21 | 29 | 0.13 | 9 | | | | |
| 7'500 | 430 | | | 0.68 | 415 | 0.38 | 109 | 0.22 | 32 | 0.14 | 11 | | | | |
| 8'000 | 459 | | | 0.72 | 463 | 0.41 | 122 | 0.24 | 36 | 0.15 | 12 | | | | |
| 8'500 | 487 | | | 0.77 | 514 | 0.43 | 135 | 0.25 | 40 | 0.16 | 13 | | | | |
| 9'000 | 516 | | | 0.81 | 567 | 0.46 | 149 | 0.27 | 44 | 0.17 | 15 | | | | |
| 9'500 | 545 | | | | | 0.48 | 163 | 0.28 | 48 | 0.18 | 16 | 0.11 | 5 | | |
| 10'000 | 573 | | | | | 0.51 | 178 | 0.30 | 53 | 0.19 | 17 | 0.11 | 6 | | |
| 10'500 | 602 | | | | | 0.53 | 194 | 0.31 | 57 | 0.20 | 19 | 0.12 | 6 | | |
| 11'000 | 631 | | | | | 0.56 | 210 | 0.33 | 62 | 0.20 | 21 | 0.13 | 7 | | |
| 11'500 | 659 | | | | | 0.58 | 226 | 0.34 | 67 | 0.21 | 22 | 0.13 | 7 | | |
| 12'000 | 688 | | | | | 0.61 | 243 | 0.36 | 72 | 0.22 | 24 | 0.14 | 8 | | |
| 12'500 | 717 | | | | | 0.63 | 261 | 0.37 | 77 | 0.23 | 26 | 0.14 | 8 | | |
| 13'000 | 745 | | | | | 0.66 | 279 | 0.39 | 83 | 0.24 | 27 | 0.15 | 9 | | |
| 13'500 | 774 | | | | | 0.68 | 298 | 0.40 | 88 | 0.25 | 29 | 0.16 | 10 | | |
| 14'000 | 803 | | | | | 0.71 | 317 | 0.42 | 94 | 0.26 | 31 | 0.16 | 10 | | |
| 14'500 | 831 | | | | | 0.73 | 336 | 0.43 | 99 | 0.27 | 33 | 0.17 | 11 | | |
| 15'000 | 860 | | | | | 0.76 | 356 | 0.45 | 105 | 0.28 | 35 | 0.17 | 11 | | |
| 15'500 | 889 | | | | | 0.79 | 377 | 0.46 | 111 | 0.29 | 37 | 0.18 | 12 | | |
| 16'000 | 917 | | | | | 0.81 | 398 | 0.48 | 118 | 0.30 | 39 | 0.18 | 13 | | |
| 16'500 | 946 | | | | | 0.84 | 419 | 0.49 | 124 | 0.31 | 41 | 0.19 | 13 | | |
| 17'000 | 974 | | | | | 0.86 | 441 | 0.51 | 130 | 0.32 | 43 | 0.20 | 14 | | |

Auslegungstabelle: 70/55° C

Spreizung = 15 K

| Rohrdimension Nennweite | d DN | 16 | | 20 | | 26 | | 32 | | 40 | | 50 | | 63 | |
|----------------------------|---------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| | | 12 | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 63 | v | R | v | R | v | R |
| Q [W] | [kg/h] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] | [m/s] | [Pa/m] |
| 17'500 | 1'003 | | | | | 0.89 | 463 | 0.52 | 137 | 0.33 | 45 | 0.20 | 15 | | |
| 18'000 | 1'032 | | | | | 0.91 | 486 | 0.54 | 144 | 0.34 | 48 | 0.21 | 16 | | |
| 18'500 | 1'060 | | | | | 0.94 | 510 | 0.55 | 151 | 0.34 | 50 | 0.21 | 16 | | |
| 19'000 | 1'089 | | | | | 0.96 | 533 | 0.57 | 158 | 0.35 | 52 | 0.22 | 17 | 0.13 | 5 |
| 19'500 | 1'118 | | | | | 0.99 | 557 | 0.58 | 165 | 0.36 | 55 | 0.22 | 18 | 0.14 | 6 |
| 20'000 | 1'146 | | | | | 1.01 | 582 | 0.60 | 172 | 0.37 | 57 | 0.23 | 19 | 0.14 | 6 |
| 20'500 | 1'175 | | | | | | | 0.61 | 180 | 0.38 | 59 | 0.24 | 19 | 0.14 | 6 |
| 21'000 | 1'204 | | | | | | | 0.63 | 187 | 0.39 | 62 | 0.24 | 20 | 0.15 | 6 |
| 21'500 | 1'232 | | | | | | | 0.64 | 195 | 0.40 | 64 | 0.25 | 21 | 0.15 | 7 |
| 22'000 | 1'261 | | | | | | | 0.66 | 203 | 0.41 | 67 | 0.25 | 22 | 0.15 | 7 |
| 22'500 | 1'290 | | | | | | | 0.67 | 211 | 0.42 | 70 | 0.26 | 23 | 0.16 | 7 |
| 23'000 | 1'318 | | | | | | | 0.69 | 219 | 0.43 | 72 | 0.26 | 24 | 0.16 | 7 |
| 23'500 | 1'347 | | | | | | | 0.70 | 227 | 0.44 | 75 | 0.27 | 24 | 0.16 | 8 |
| 24'000 | 1'376 | | | | | | | 0.72 | 235 | 0.45 | 78 | 0.28 | 25 | 0.17 | 8 |
| 24'500 | 1'404 | | | | | | | 0.73 | 243 | 0.46 | 80 | 0.28 | 26 | 0.17 | 8 |
| 25'000 | 1'433 | | | | | | | 0.75 | 252 | 0.47 | 83 | 0.29 | 27 | 0.17 | 8 |
| 25'500 | 1'462 | | | | | | | 0.76 | 261 | 0.47 | 86 | 0.29 | 28 | 0.18 | 9 |
| 26'000 | 1'490 | | | | | | | 0.78 | 269 | 0.48 | 89 | 0.30 | 29 | 0.18 | 9 |
| 26'500 | 1'519 | | | | | | | 0.79 | 278 | 0.49 | 92 | 0.30 | 30 | 0.18 | 9 |
| 27'000 | 1'548 | | | | | | | 0.81 | 287 | 0.50 | 95 | 0.31 | 31 | 0.19 | 10 |
| 27'500 | 1'576 | | | | | | | 0.82 | 297 | 0.51 | 98 | 0.32 | 32 | 0.19 | 10 |
| 28'000 | 1'605 | | | | | | | 0.84 | 306 | 0.52 | 101 | 0.32 | 33 | 0.19 | 10 |
| 28'500 | 1'634 | | | | | | | 0.85 | 315 | 0.53 | 104 | 0.33 | 34 | 0.20 | 11 |
| 29'000 | 1'662 | | | | | | | 0.87 | 325 | 0.54 | 107 | 0.33 | 35 | 0.20 | 11 |
| 29'500 | 1'691 | | | | | | | 0.88 | 334 | 0.55 | 111 | 0.34 | 36 | 0.21 | 11 |
| 30'000 | 1'720 | | | | | | | 0.90 | 344 | 0.56 | 114 | 0.34 | 37 | 0.21 | 12 |
| 31'000 | 1'777 | | | | | | | 0.93 | 364 | 0.58 | 120 | 0.36 | 39 | 0.22 | 12 |
| 32'000 | 1'834 | | | | | | | 0.96 | 384 | 0.60 | 127 | 0.37 | 41 | 0.22 | 13 |
| 33'000 | 1'892 | | | | | | | 0.99 | 405 | 0.61 | 134 | 0.38 | 44 | 0.23 | 14 |
| 34'000 | 1'949 | | | | | | | 1.02 | 426 | 0.63 | 141 | 0.39 | 46 | 0.24 | 14 |
| 35'000 | 2'006 | | | | | | | | | 0.65 | 148 | 0.40 | 48 | 0.24 | 15 |
| 36'000 | 2'064 | | | | | | | | | 0.67 | 155 | 0.41 | 51 | 0.25 | 16 |
| 37'000 | 2'121 | | | | | | | | | 0.69 | 163 | 0.43 | 53 | 0.26 | 17 |
| 38'000 | 2'178 | | | | | | | | | 0.71 | 170 | 0.44 | 56 | 0.26 | 17 |
| 39'000 | 2'236 | | | | | | | | | 0.73 | 178 | 0.45 | 58 | 0.27 | 18 |
| 40'000 | 2'293 | | | | | | | | | 0.74 | 186 | 0.46 | 61 | 0.28 | 19 |
| 41'000 | 2'350 | | | | | | | | | 0.76 | 194 | 0.47 | 63 | 0.29 | 20 |
| 42'000 | 2'408 | | | | | | | | | 0.78 | 202 | 0.48 | 66 | 0.29 | 21 |
| 43'000 | 2'465 | | | | | | | | | 0.80 | 210 | 0.49 | 69 | 0.30 | 21 |
| 44'000 | 2'522 | | | | | | | | | 0.82 | 219 | 0.51 | 71 | 0.31 | 22 |
| 45'000 | 2'580 | | | | | | | | | 0.84 | 227 | 0.52 | 74 | 0.31 | 23 |
| 46'000 | 2'637 | | | | | | | | | 0.86 | 236 | 0.53 | 77 | 0.32 | 24 |
| 47'000 | 2'694 | | | | | | | | | 0.88 | 245 | 0.54 | 80 | 0.33 | 25 |
| 48'000 | 2'752 | | | | | | | | | 0.89 | 254 | 0.55 | 83 | 0.33 | 26 |
| 49'000 | 2'809 | | | | | | | | | 0.91 | 263 | 0.56 | 86 | 0.34 | 27 |
| 50'000 | 2'866 | | | | | | | | | 0.93 | 272 | 0.57 | 89 | 0.35 | 28 |
| 52'500 | 3'009 | | | | | | | | | 0.98 | 296 | 0.60 | 96 | 0.37 | 30 |
| 55'000 | 3'153 | | | | | | | | | 1.02 | 320 | 0.63 | 104 | 0.38 | 33 |
| 57'500 | 3'296 | | | | | | | | | | | 0.66 | 113 | 0.40 | 35 |
| 60'000 | 3'439 | | | | | | | | | | | 0.69 | 121 | 0.42 | 38 |
| 62'500 | 3'583 | | | | | | | | | | | 0.72 | 130 | 0.43 | 40 |
| 65'000 | 3'726 | | | | | | | | | | | 0.75 | 139 | 0.45 | 43 |
| 67'500 | 3'869 | | | | | | | | | | | 0.78 | 148 | 0.47 | 46 |
| 70'000 | 4'013 | | | | | | | | | | | 0.80 | 158 | 0.49 | 49 |

Auslegungstabelle: 70/55° C

Spreizung = 15 K







| Rohrdimension Nennweite | d DN | 16 | | 20 | | 26 | | 32 | | 40 | | 50 | | 63 | |
|----------------------------|---------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| | | 12 | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 63 | v | R | v | R | v | R |
| Q [W] | [kg/h] | v [m/s] | R [Pa/m] | v [m/s] | R [Pa/m] | v [m/s] | R [Pa/m] | v [m/s] | R [Pa/m] | v [m/s] | R [Pa/m] | v [m/s] | R [Pa/m] | v [m/s] | R [Pa/m] |
| 77'500 | 4'443 | | | | | | | | | | | 0.89 | 188 | 0.54 | 58 |
| 80'000 | 4'586 | | | | | | | | | | | 0.92 | 198 | 0.56 | 62 |
| 82'500 | 4'729 | | | | | | | | | | | 0.95 | 209 | 0.57 | 65 |
| 85'000 | 4'872 | | | | | | | | | | | 0.98 | 220 | 0.59 | 68 |
| 87'500 | 5'016 | | | | | | | | | | | 1.01 | 231 | 0.61 | 72 |
| 90'000 | 5'159 | | | | | | | | | | | 1.03 | 242 | 0.63 | 75 |
| 92'500 | 5'302 | | | | | | | | | | | 1.06 | 254 | 0.64 | 79 |
| 95'000 | 5'446 | | | | | | | | | | | 1.09 | 265 | 0.66 | 83 |
| 97'500 | 5'589 | | | | | | | | | | | 1.12 | 277 | 0.68 | 86 |
| 100'000 | 5'732 | | | | | | | | | | | 1.15 | 290 | 0.70 | 90 |
| 105'000 | 6'019 | | | | | | | | | | | 1.21 | 315 | 0.73 | 98 |
| 110'000 | 6'306 | | | | | | | | | | | | | 0.76 | 106 |
| 115'000 | 6'592 | | | | | | | | | | | | | 0.80 | 115 |
| 120'000 | 6'879 | | | | | | | | | | | | | 0.83 | 123 |
| 125'000 | 7'165 | | | | | | | | | | | | | 0.87 | 132 |
| 130'000 | 7'452 | | | | | | | | | | | | | 0.90 | 141 |
| 135'000 | 7'739 | | | | | | | | | | | | | 0.94 | 151 |
| 140'000 | 8'025 | | | | | | | | | | | | | 0.97 | 160 |
| 145'000 | 8'312 | | | | | | | | | | | | | 1.01 | 170 |
| 150'000 | 8'598 | | | | | | | | | | | | | 1.04 | 180 |
| 155'000 | 8'885 | | | | | | | | | | | | | 1.08 | 191 |
| 160'000 | 9'172 | | | | | | | | | | | | | 1.11 | 201 |
| 165'000 | 9'458 | | | | | | | | | | | | | 1.15 | 212 |
| 170'000 | 9'745 | | | | | | | | | | | | | 1.18 | 223 |
| 175'000 | 10'032 | | | | | | | | | | | | | 1.22 | 234 |
| 180'000 | 10'318 | | | | | | | | | | | | | 1.25 | 246 |
| 185'000 | 10'605 | | | | | | | | | | | | | 1.29 | 258 |
| 190'000 | 10'891 | | | | | | | | | | | | | 1.32 | 270 |

Zeta-Werte (Einzelwiderstände)

Über die Druckverlust-Beiwerte werden die Einzelwiderstände in der Druckverlustberechnung erfasst.

Druckverlust-Beiwerte ζ von Einzelwiderständen der JRG Sanipex MT Calor-Fittings.

Der Ermittlung liegt eine Wassergeschwindigkeit von 0,5 bis 1,0 m/s zugrunde.

| Abmessungen $d_a \times s$ [mm] Innendurchmesser d_i [mm] Zeta-Wert | 16 x 2,25 11.5 z | 20 x 2,5 15 z | 26 x 3,0 20 z | 32 x 3,0 26 z | 40 x 3,5 33 z | 50 x 4,0 42 z | 63 x 4,5 54 z |
|--|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Bogen 90°, 3.5 x d | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Winkel 90° | 1,8 | 1,7 | 1,6 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Winkel 45° | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| Reduktion | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Abzweig bei Stromtrennung, TAT  | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| Durchgang bei Stromtrennung, TDT  | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Abzweig bei Stromvereinigung, TAV  | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Durchgang bei Stromvereinigung, TDV  | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Gegenlauf bei Trennung, TG  | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| Gegenlauf bei Vereinigung, TG  | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| Verteiler-Austritt | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Verteiler-Eintritt | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Heizkörper* | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Kessel* | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Durchgangshahnen* | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Schieber* | 1,0 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,3 |
| Absperrklappe* | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 0,5 | 0,8 |
| Durchgangsventil* | 8,5 | 8,5 | 6,0 | 6,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Eckventil* | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |

Der Druckverlust-Beiwert z ist dem Volumenstrom (Teilstrom) zugeordnet, welcher mit grafischen Symbol "*" gekennzeichnet ist.

*Fachliteratur Pumpen-Warmwasserheizung

Der Druckverlust-Beiwert z ist dem Volumenstrom (Teilstrom) zugeordnet, welcher mit grafischen Symbol "➤" gekennzeichnet ist.

* Fachliteratur Pumpen-Warmwasserheizung

Planungsbeispiel Zweirohrsystem

Dieser Architektengrundriss zeigt die Anordnung der Heizkörper und die JRG Sanipex MT Anschlussrohre für das Planungsbeispiel im Zweirohrsystem.

| | |
|------------------------|---------------------|
| Heizkörper-Nr.: | 101 / 300 W |
| Modell: | Z 49/7 |
| Länge: | 1000 mm |
| Höhe: | 490 mm |
| Tiefe: | 101 mm |
| Ventil: | RA-N 10, -4- |
| Versch.: | RL-V 10 |
| Anschluss: | d16, JRG Sanipex MT |

| | |
|------------------------|---------------------|
| Heizkörper-Nr.: | 102 / 600 W |
| Modell: | Z 49/7 |
| Länge: | 2600 mm |
| Höhe: | 490 mm |
| Tiefe: | 101 mm |
| Ventil: | RA-N 15, -N- |
| Versch.: | RL-V 15 |
| Anschluss: | d16, JRG Sanipex MT |

| | |
|------------------------|---------------------|
| Heizkörper-Nr.: | 103 / 350 W |
| Modell: | Z 49/7 |
| Länge: | 1200 mm |
| Höhe: | 490 mm |
| Tiefe: | 101 mm |
| Ventil: | RA-N 10, -6- |
| Versch.: | RL-V 10 |
| Anschluss: | d16, JRG Sanipex MT |

| | |
|------------------------|---------------------|
| Heizkörper-Nr.: | 104a / 150 W |
| Modell: | M 49/7 |
| Länge: | 1100 mm |
| Höhe: | 490 mm |
| Tiefe: | 126 mm |
| Ventil: | RA-N 10, -2- |
| Versch.: | RL-V 10 |
| Anschluss: | d16, JRG Sanipex MT |

| | |
|------------------------|---------------------|
| Heizkörper-Nr.: | 104b / 350 W |
| Modell: | Z 49/7 |
| Länge: | 1200 mm |
| Höhe: | 490 mm |
| Tiefe: | 101 mm |
| Ventil: | RA-N 10, -6- |
| Versch.: | RL-V 10 |
| Anschluss: | d16, JRG Sanipex MT |

| | |
|------------------------|---------------------|
| Heizkörper-Nr.: | 105 / 200 W |
| Modell: | Z 49/7 |
| Länge: | 800 mm |
| Höhe: | 490 mm |
| Tiefe: | 101 mm |
| Ventil: | RA-N 10, -3- |
| Versch.: | RL-V 10 |
| Anschluss: | d16, JRG Sanipex MT |

| | |
|------------------------|---------------------|
| Heizkörper-Nr.: | 106 / 100 W |
| Modell: | SN-075-60 |
| Länge: | 600 mm |
| Höhe: | 1166 mm |
| Tiefe: | 120 mm |
| Ventil: | RA-N 10, -1- |
| Versch.: | RL-V 10 |
| Anschluss: | d16, JRG Sanipex MT |

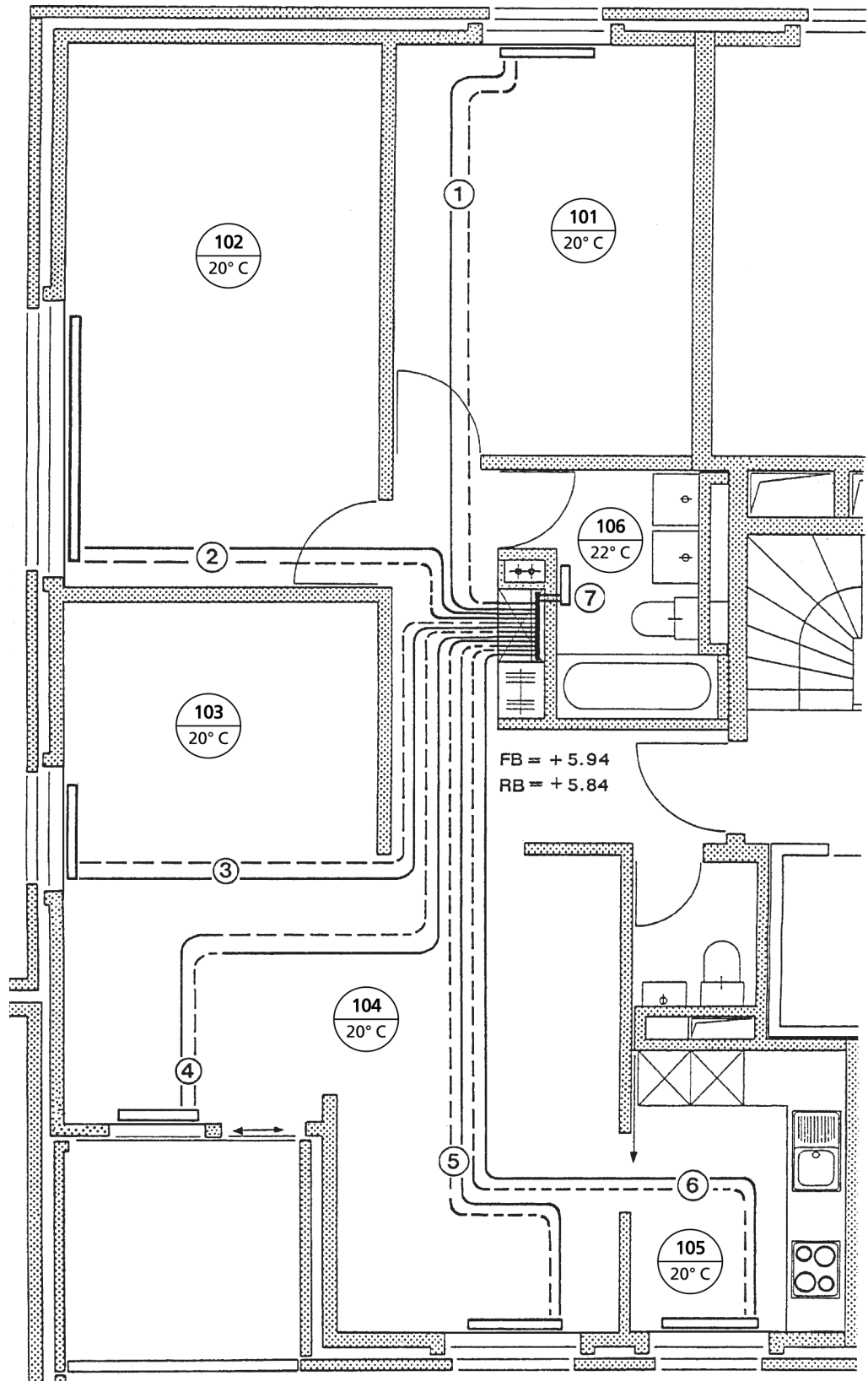


Abb. 1, Architektengrundriss

Berechnungsgang

Grundlagen

- Projektpläne mit eingezeichneten Heizkörpern und Heizkörper-Anschluss-System
- Wärmebedarfsberechnung auf der Grundlage vereinbarter Raumtemperaturen
- Systemtemperatur abgestimmt auf die Wärmeerzeugungsanlage und den gesetzlichen Vorschriften (Gewählte Temperaturpaarung für das Berechnungsbeispiel: 55/40° C)
- Technische Dokumentation JRG Sanipex MT Calor

| | |
|------------------|---|
| Spalte 1 | Nummer der Teilstrecke (ggf. mit Stockwerks-, Verteiler- und Raumnummer) |
| Spalte 2 | Wärmeleistung des Heizkörpers bzw. der Teilstrecke in Watt |
| Spalte 3 | Massenstrom des Heizmediums [\dot{m}] in kg/h aus Formel (1) |
| Spalte 4 | Gewählter Rohrquerschnitt (Dimension) aus dem Druckverlust-Diagramm Abb. 1 |
| Spalte 5 | Wassergeschwindigkeit v [m/s] sollte für den Heizkörper-Anschluss 0.3 m/s nicht überschreiten |
| Spalte 6 | Rohrreibungs-Druckverlust pro lfd. m. Rohr. R -Wert in Pa/m |
| Spalte 7 | Gesamtrohrlänge l [m] ist aus den Projektplänen zu entnehmen (Summe $\sum l$ aus Vorlauf und Rücklauf) |
| Spalte 8 | Druckverlust im Vor- und Rücklauf eines Heizkreises [$R \cdot l$] in Pascal (Pa) |
| Spalte 9 | Summe Zeta-Werte $\sum \zeta$ der Einzelwiderstände von Verteiler, Formstücken und Heizkörper etc. |
| Spalte 10 | Summe Einzelwiderstände aus Formel (2) in Pa |
| Spalte 11 | Div. Druckverlust , hier Heizkörper-Rücklaufverschraubung Danfoss RLV, $\Delta p_{div,RLV}$ in Pa aus Formel (4), $k_{vs} = 1.9$ für RLV DN10 DG, $k_{vs} = 2.5$ für RLV DN15 DG |
| Spalte 12 | Druckverlust Heizkörper-Thermostatventil , hier Danfoss TH-V, Δp_v , TH-V in Pa aus Formel (4), $k_{vs} = 0,34$ bei $x_p=1K$ für RA-N DN10, $k_{vs} = 0,43$ bei $x_p=1K$ für RA-N DN15 |
| Spalte 13 | Gesamtdruckverlust im Heizkreis Δp_G in Pa aus Formel (3), hier Spalte 8+10+11+12 |
| Spalte 14 | Differenzdruck zwischen Druckverlust des ungünstigsten Heizkreises und den jeweils anderen Heizkreisen |
| Spalte 15 | Ventil-Voreinstellung . Der erforderliche k_v -Wert wird unter Zugrundelegung der Wassermenge aus Spalte 3 und dem Differenzdruck aus Spalte 14 ermittelt. Formel (5) |

| | | | | |
|-----------------|--------|--|------------|---|
| Legende: | t_v | Vorlauftemperatur in ° C | Δp | Druckdifferenz in Pa |
| | t_r | Rücklauftemperatur in ° C | R | Rohrreibungswiderstand pro Meter |
| | v | Wassergeschwindigkeit in m/s | | in Pa/m |
| | ρ | Dichte des Wassers , hier idealisiert | K | Kelvin |
| | | 1000 kg/m³ | | |

Formeln

Massenstrom im Heizkreis

$$\dot{m} = \frac{Q_N}{c \cdot \Delta t} \text{ in kg/h} \quad \textcircled{1}$$

Einzelwiderstände

$$\Delta p_Z = \sum \zeta \cdot \frac{\rho}{2} \cdot v^2 \text{ in Pascal} \quad \textcircled{2}$$

Gesamtdruckverlust im Heizkreis

$$\Delta p_G = R \cdot l + Z + \Delta p_V \text{ in Pascal} \quad \textcircled{3}$$

Einzelwiderstände TH-V und RLV

$$\Delta p_V = \left(\frac{\dot{m}}{k_{VS}} \right)^2 \cdot 0,1 \text{ in Pascal} \quad \textcircled{4}$$

Erforderlicher kv-Wert TH-Ventil

$$k_{V,erf.} = \frac{\dot{m}}{\sqrt{\frac{\Delta p}{0,1}}} \text{ in m}^3 / h \quad \textcircled{5}$$

Die Gleichungen ① bis ⑤ gelten mit folgenden Einheiten

$[v] = \text{m/s}$ $[\dot{m}] = \text{kg/h}$
 $[d] = \text{mm}$ $[\rho] = \text{kg/m}^3$
 $[R] = \text{Pa/m}$ $[\Delta p] = \text{Pa}$
 $\rho/2 = 500 \text{ kg/m}^3$

Zeta-Werte [ζ]

| | | | |
|--------------------------|-----|-----------------------------|-----|
| - Verteilerabgang d12 | 1.2 | - Anschlussdose-gerade, d12 | 1.1 |
| - Verteilerabgang d16 | 1.1 | - Anschlussdose-gerade, d16 | 0.4 |
| - Anschlussdose 90°, d12 | 1.3 | - Badheizkörper | 3.0 |
| - Anschlussdose 90°, d16 | 1.5 | - Zehnder Heizwand | 2.2 |

Tab. 1, Zeta-Werte

Berechnung Schritt für Schritt

| Berechnungsschritte | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-----------------|----------------|-----------------------|---------------|--------------------|-----------|-------------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Teilstrecke | Wärmeleistung | Massenstrom | JRG Sanipex MT® -Rohr | Wassergeschw. | Druckverlust pro m | Rohrlänge | Druckverlust Calor-Rohr | Summe Zeta-Werte | Einzelwiderst. | Druckverlust RLV | Druckverlust THV | Gesamt Druckverlust | Differenzdruck | Ventileinstellung |
| Nr. | Q _{HK} | m _H | d _a | v | R | l | R · l | Σζ | +Z | +Δp _V | +Δp _V | p _g | Δp | N° |
| - | W | kg/h | mm | m/s | Pa/m | m | Pa | - | Pa | Pa | Pa | Pa | Pa | - |
| | | | | | | | 7 · 8 | | | | | 8+10+11+12 | 13 _{max} -13 | |
| 1 | 300 | 17 | 16 | 0.05 | 6 | 24 | 144 | 6.8 | 7 | 8 | 256 | 415 | 665 | 4 |
| 2 | 600 | 34 | 16 | 0.09 | 20 | 20 | 400 | 5.2 | 22 | 19 | 640 | 1'081 | 0 | N |
| 3 | 350 | 20 | 16 | 0.05 | 8 | 16 | 128 | 6.8 | 10 | 11 | 348 | 497 | 584 | 6 |
| 4 | 150 | 9 | 16 | 0.02 | 2 | 30 | 60 | 7.2 | 2 | 2 | 64 | 128 | 953 | 2 |
| 5 | 350 | 20 | 16 | 0.05 | 8 | 26 | 208 | 6.8 | 10 | 11 | 348 | 577 | 504 | 6 |
| 6 | 200 | 11 | 16 | 0.03 | 3 | 30 | 90 | 6.8 | 3 | 4 | 114 | 211 | 870 | 3 |
| 7 | 100 | 6 | 16 | 0.02 | 1 | 4 | 4 | 7.6 | 1 | 1 | 28 | 34 | 1'046 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Σ | 2'050 | 118 | | | | 150 | | | | | | | | |

Tab. 2, Berechnung der Heizkreise (Δp) mit Ventileinstellung für die Temperaturpaarung 55/40° C; xp=1K

Protokoll Druckprüfung JRG Sanipex MT Calor – Installationen sind, solange noch sichtbar, einer Druckprüfung mit Wasser zu unterziehen. Die Druckprüfung hat nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu erfolgen.

Jede Verbindung ist durch eine Sichtprüfung zu kontrollieren.

Bauvorhaben _____

Bauabschnitt _____

Prüfende Person _____

zulässiger max. Betriebsdruck: (bezogen auf den tiefsten Punkt der Anlage) _____ bar
Anlagenhöhe: _____ m

Auslegungsparameter Vorlauftemperatur: _____ °C
Rücklauftemperatur: _____ °C

Beginn Datum: _____
Uhrzeit: _____
Prüfdruck _____ bar (mind. 4 bis max. 6 bar)

Ende Datum: _____
Uhrzeit: _____ h (mind. 60 min)
Druckabfall: _____ bar (max. 0,1 bar)

Die oben genannte Anlage ist am auf die max. Auslegungstemperatur aufgeheizt worden und es konnte keine Undichtheit festgestellt werden. Nach dem Abkühlen ergab sich ebenfalls keine Undichtheit. Bei Einfriergefahr sind geeignete Massnahmen (z.B. Verwendung geeigneter Frostschutzmittel, Temperieren des Gebäudes) zu treffen.

Sofern für den bestimmungsgemässen Betrieb der Anlage kein Frostschutz mehr erforderlich ist, sind Frostschutzmittel durch Entleeren und Spülen der Anlage mit mindestens 3fachem Wasserwechsel zu entfernen.

Frostschutzmittel wurde dem Wasser beigefügt: Ja Nein
Ablauf wie oben erklärt: Ja Nein

Prüfergebnis Alle Verbindungen wurden einer Kontrolle unterworfen
 Die Druckprüfung wurde erfolgreich durchgeführt
 Die Druckprüfung konnte nicht abgeschlossen werden
Sie muss wiederholt werden

Beglaubigung

Ort, Datum

Unterschrift Bauleitung

Unterschrift prüfende Person



Sanipex MT
Sanipex classic
iFIT



Planungshilfe
Rohrabschottungen

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-------|
| Verlässlicher Brandschutz in der TGA kann Leben retten! | 3 |
| Mitteilung zur Planungshilfe Rohrabschottungen | 4 |
| Lösungen BIS Pacifyre® MK II Brandschutzmanschette | 5 |
| Produkteigenschaften BIS Pacifyre® MK II Brandschutzmanschette | 6 |
| Sonderanwendungen BIS Pacifyre® MK II Brandschutzmanschette | 7 |
| Lösungen BIS Pacifyre® IWM III Brandschutzbandage | 8 |
| Produkteigenschaften BIS Pacifyre® IWM III Brandschutzbandage | 9 |
| Sonderanwendungen BIS Pacifyre® IWM III Brandschutzbandage | 10 |
| Lösungen BIS Pacifyre® AWM II Brandschutzmanschette | 11 |
| Produkteigenschaften BIS Pacifyre® AWM II Brandschutzbandage | 12 |
| Lösungen Tangit® Metallrohrschott bzw. Kombischott | 13 |
| Lösungen MLAR/LAR/RbALei | 14 |
| Lösungen gutachterliche Stellungnahme | 15 |
| Produktvorteile und -eigenschaften: Zubehör | 16/17 |
| Ihre Ansprechpartner | 18/19 |

Verlässlicher Brandschutz in der TGA kann Leben retten!

Vorwort Ulrich Resch Sachverständiger für gebäudetechnischen Brandschutz (EIPOS), Walraven GmbH

Insbesondere eine sachgemäße Planung und Installation von feuerfesten sowie rauchgasdichten Rohrabschottungen ist von hoher Relevanz

Das komplexe und sensible Thema „vorbeugender baulicher Brandschutz“ und dessen gesetzliche Bestimmungen führen zu Unsicherheiten bei Handwerk und Planer. Dass jedoch genau ein gut durchdachtes und -gemachtes Brandschutzkonzept Leben retten kann, dürfte spätestens nach den verheerenden Bränden in den Flughäfen von Amsterdam und Düsseldorf bekannt sein. So waren dort weniger die Flammen an sich als viel mehr die hohe Rauchgasentwicklung und -ausbreitung für das Ausmaß der Unglücke verantwortlich.

Die notwendigen Richtlinien sind konkretisiert

Anlässlich der vergangenen Geschehnisse wurden einige Vorschriften erlassen sowie zahlreiche Systemlösungen entwickelt, um einem erneuten Unglück mit ähnlicher Wirkung vorzubeugen. Speziell der vorbeugende bauliche Brandschutz wurde in den letzten Jahren durch die baurechtliche Einführung von Richtlinien, Verordnungen etc. in den einzelnen Bundesländern konkretisiert und zunehmend an der Schutzzielbetrachtung ausgerichtet. Somit müssen die verschiedenen Komponenten eine entsprechend lange Zeit Widerstand leisten, um ausreichend vor einer Feuer- und Rauchgasausbreitung zu „schützen“ und reibungslose Rettungsmaßnahmen zu ermöglichen. Im Kontext sind hier Schutzziele von 30 Minuten (feuerhemmend), 60 Minuten (hoch feuerhemmend) und 90 Minuten (feuerbeständig) genannt. Die Basis für die in der technischen Gebäudeausrüstung relevanten DIN-Normen 4102-4; 4102-9 und 4102-11 sind v.a. die Muster-Bauordnung (MBO 2002; §14 Brandschutz) und die Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR 2005; Abschnitt 3 und Abschnitt 4). Die Maßgeblichkeit ist allerdings nur dann gültig, wenn die MLAR 2005 sowie die MBO in die rechtsverbindlichen Landesbauordnungen übernommen wurden. In nahezu allen der insgesamt 16 Bundesländer wurde dieser Empfehlung bereits Folge geleistet, so dass überwiegend Rechtssicherheit besteht.

In der MBO wird unter anderem auf die Gebäudeklassifizierung eingegangen, die die Brandschutzanforderungen gemäß der Dimension des Gebäudes sowie der Bauteilbeschaffenheiten definiert. Die MLAR 2005 beschäftigt sich im Detail mit der brandsicheren Verlegung von Leitungsanlagen in Flucht- und Rettungswegen sowie der Durchführung durch klassifizierte Wände und Decken. Die Gebäudeklassifizierung der MBO ist analog anzuwenden.

„Haftungsrisiko für den Installateur“

Rechtsverbindlich für den Installateur sind die Einbaurichtlinien der entsprechenden allgemein bauaufsichtlichen Zulassung (ABZ) bzw. allgemein bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse (ABP). Diese sind zwingend zu beachten und bei Ihrem Hersteller erhältlich. Sollte weder eine ABZ noch ein ABP vorliegen, sollten die Produkte ohne Kenntnis dieser unter keinen Umständen eingebaut werden, da das Haftungsrisiko zu hoch wäre. Bereits verbindliche Grundlagen können Sie diesem herausragenden Fachkompendium der Firma GF JRG entnehmen. Es hilft Ihnen, verantwortungsvolle Aufgaben verlässlich durchzuführen und die Orientierung zu behalten. Führen Sie ihn deshalb stets mit sich. Sofern dennoch Unsicherheiten bestehen sollten, wenden Sie sich am besten an den sachkundigen Hersteller, der Ihnen haftungsrelevante Fragen zuverlässig und schriftlich erläutert. Schließlich empfiehlt es sich an Brandschutz-Schulungen der Produkthanbieter teilzunehmen, um das Haftungsrisiko auf ein Minimum zu reduzieren. Fragen Sie diese gezielt an, die Teams der Walraven GmbH und Georg Fischer GmbH freuen sich auf Ihren Besuch!

Hochachtungsvoll,

Ulrich Resch

Sachverständiger gebäudetechnischer Brandschutz (EIPOS)

Fachplaner vorbeugender Brandschutz (EIPOS)

Heizungs- & Installationsmeister

Anwendungstechnik + Projektmanagement

BIS Brandschutzsysteme der Walraven GmbH

www.walraven.com

Mitteilung zur Planungshilfe Rohrabschottungen

Grundlage dieser Planungshilfe ist die aktuell gültige Musterleitungsanlagen-Richtlinie (MLAR). Generell sind die nachfolgenden Lösungsvorschläge mit dem verantwortlichen (Fach-) Planer oder Brandschutzbeauftragten abzusprechen.

Die genauen Montageanleitungen für die jeweilige Brandschutzlösung entnehmen Sie bitte dem BIS Brandschutz Planungsratgeber oder Online unter:
www.bis-brandschutzplaner.de
bzw. www.walraven.com

Die Allgemeinen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweise (ABP; ABZ) der jeweiligen Zulassungen der Brandschutzlösung müssen beachtet und zwingend eingehalten werden.

+GF+

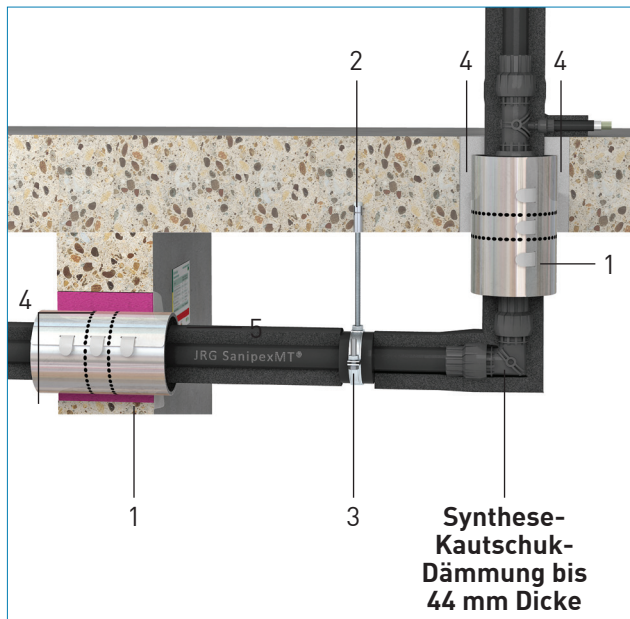
JRG

Diese Planungshilfe wurde in Zusammenarbeit mit der Walraven GmbH und der Georg Fischer GmbH erarbeitet. Die Planungshilfe soll zur einfachen und schnellen Ermittlung von brandschutztechnischen Maßnahmen in Verbindung mit den GF JRG Rohrleitungssystemen dienen und Ausführungsmängel vermeiden.



Lösungen

BIS Pacifyre® MK II Brandschutzmanschette



Einsatzbereich nach ABZ Z-19.17.-1737

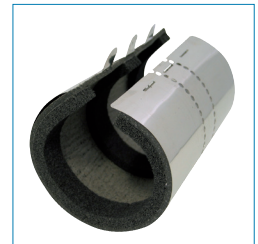
- Bauteile
 - Wand ≥ 100 mm
 - Decke ≥ 150 mm
- Rohrsysteme
 - Sanipex MT bis d63
 - Sanipex classic bis d63
 - iFIT bis d32

Hinweis: Die Einbaurichtlinien und Spezifikationen der ABZ sind zwingend zu beachten!

- Zugelassene Dämmung:
 - Synthese Kautschuk Dämmung bis 44 mm Dicke, Mindestlänge Brandschutzmanschette

Produkte

- 1 Rohrabschottung mit BIS Pacifyre® MK II Brandschutzmanschette**



- 2 Brandschutzgeprüfte Dübeltechnik, wie z.B. mit**
- BIS Einschlaganker
 - BIS Metallspreizdübel
 - etc.



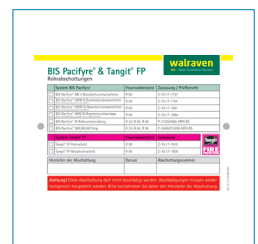
- 3 Brandschutzgeprüfte Rohrschellen, wie z.B. mit**
- BISMAT® Flash
 - BISMAT® 2000 oder
 - BIS HD Schwerlastschellen inkl. brandschutzgeprüftem Gewindestab bzw. -stift ($\geq M8$)



- 4 Restspaltverschluss mit**
- Tangit® FP 550 Brandschutz-Schaum mit Tangit® FP 800 Brandschutz-Anstrich oder alternativ
 - BIS Pacifyre® FPM Brandschutzmörtel



- 5 Kennzeichnung aller BIS Pacifyre® Rohrabschottungen mit dem**
- BIS Pacifyre® und Tangit® FP Universalschild



Produkteigenschaften

BIS Pacifyre® MK II Brandschutzmanschette

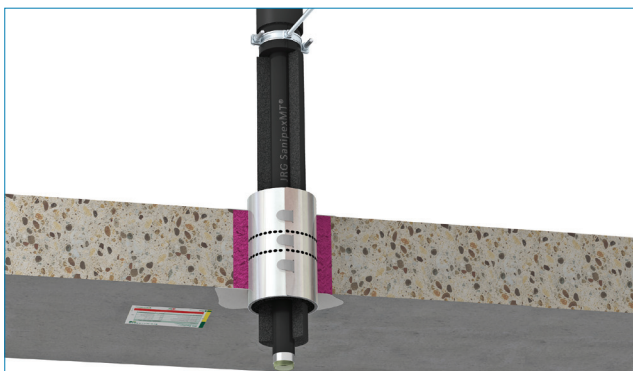
Anwendungstabelle

| Rohr außen-Ø | Manschetten-Ø | Manschetten-Ø | Art. Nr. | Empfohlene Kernbohrung mit Tangit® FP 550 | Empfohlene Kernbohrung mit BIS Pacifyre® FPM Brandschutzmörtel |
|--------------|---------------|---------------|--------------|---|--|
| DA in mm | Innen in mm | Außen in mm | | (mm) | (mm) |
| 16 | 15 | 40 | 215 1 015017 | 61 | 71 |
| 20 | 18 | 43 | 215 1 018020 | 61 | 71 |
| 25 | 24 | 55 | 215 4 024026 | 76 | 86 |
| 32 | 30 | 61 | 215 4 030032 | 81 | 91 |
| 40 | 39 | 70 | 215 4 039041 | 91 | 101 |
| 50 | 48 | 79 | 215 4 048050 | 101 | 111 |
| 52 | 51 | 82 | 215 4 051053 | 101 | 111 |
| 56 | 54 | 85 | 215 4 054056 | 106 | 116 |
| 63 | 63 | 94 | 215 4 063065 | 116 | 126 |
| 75 | 75 | 106 | 215 4 075077 | 126 | 142 |
| 80 | 78 | 109 | 215 4 078080 | 131 | 142 |
| 90 | 90 | 121 | 215 4 090092 | 142 | 152 |
| 110 | 108 | 139 | 215 4 108110 | 162 | 172 |
| 125 | 123 | 162 | 215 8 123125 | 182 | 202 |
| 135 | 135 | 174 | 215 8 135137 | 202 | 202 |
| 140 | 138 | 177 | 215 8 138140 | 202 | 222 |
| 160 | 159 | 198 | 215 8 159161 | 222 | 252 |
| 180 | 180 | 219 | 215 8 180182 | 252 | 252 |
| 200 | 200 | 245 | 215 2 198200 | 282 | 282 |

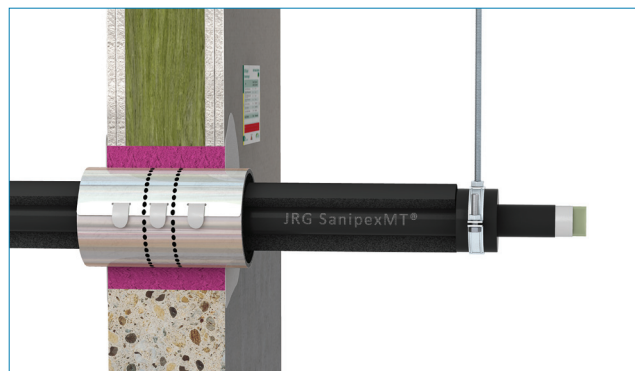
Produktvorteile

- Nullabstand zwischen Manschetten möglich
- Kein Werkzeug, kein Bohren, daher sehr leichtes Einbauen
- Manschette um das Rohr legen, verschließen, fertig!
- Nur eine Manschette für Wandabschottungen bis 150 mm Wanddicke
- Schallschutzprüfzeugnis vom IBP (Fraunhofer Institut) vorhanden
- Hohe Flexibilität durch geringe Überstände
- Anwendungshinweise:
 - Bei Wänden > 150 mm müssen 2 Manschetten eingesetzt werden (Überstand aus Bauteil ≥ 27,5 mm beidseitig)
 - Bei Deckenabschottungen muss ein Überstand von 15-55 mm unterseitig eingehalten werden
 - Min. 2 Laschen müssen im Bauteil verbaut sein

Anwendung



Abschottung in Decken



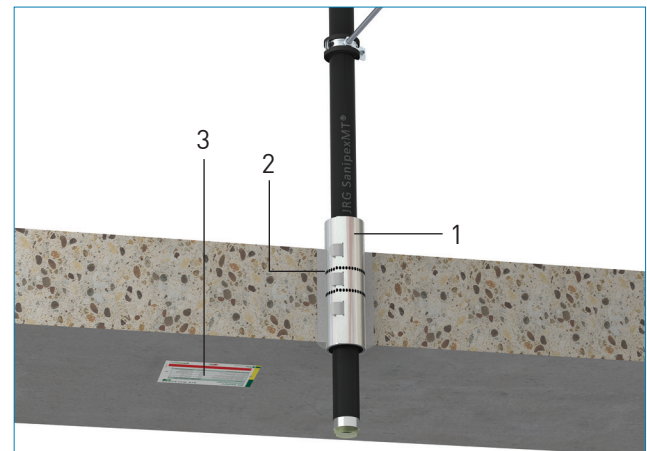
Abschottung in Wänden

Sonderanwendungen

BIS Pacifyre® MK II Brandschutzmanschette

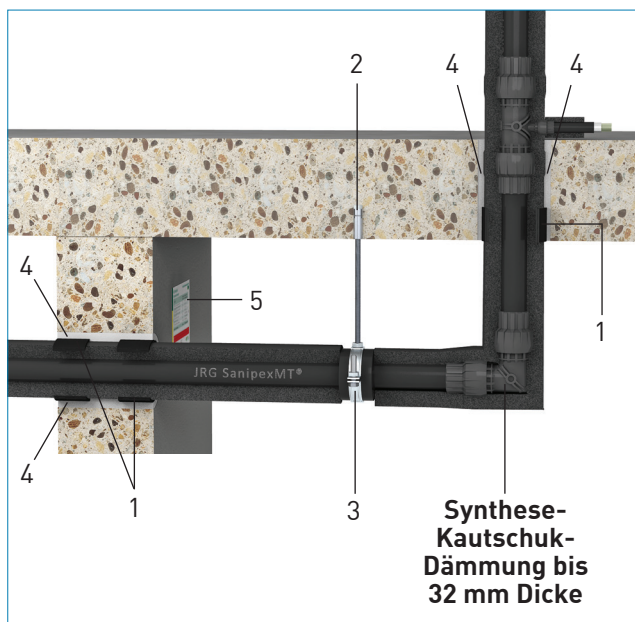
**z.B. Drucklufteinlagen:
Abschottung in Wänden/Decken ohne Isolierung**

- 1 BIS Pacifyre® MK II Brandschutzmanschette (Schallschutz nach DIN 4109)
- 2 Ringspaltverschluss mit Tangit® FP 440 Brandschutz-Fugenfüllmasse
- 3 BIS Pacifyre® und Tangit® FP Universalschild



Lösungen

BIS Pacifyre® IWM III Brandschutzbandage



Einsatzbereich nach ABZ Z-19.17.-1884

- Bauteile
 - Wand ≥ 100 mm
 - Decke ≥ 150 mm
- Rohrsysteme
 - Sanipex MT bis d40
 - Sanipex classic bis d63
 - iFIT bis d32

Hinweis: Die Einbaurichtlinien und Spezifikationen der ABZ sind zwingend zu beachten!

- Zugelassene Dämmung:
 - Synthese Kautschuk Dämmung bis 32 mm Dicke im Bereich Wand- und Decken-durchführung
 - PE Schallschutzschlauch bis 4 mm Dicke
 - Eine Lage BIS Pacifyre® MLAR Strip bzw. Matte in kompletter Bauteilstärke (Schallschutz)

Produkte

- 1 Rohrabstottung mit BIS Pacifyre® IWM III Brandschutzbandage**



- 2 Brandschutzgeprüfte Dübeltechnik, wie z.B. mit**
- BIS Einschlaganker
 - BIS Metallspreizdübel
 - etc.



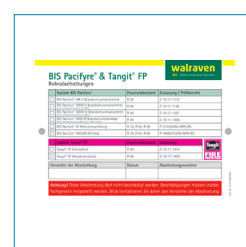
- 3 Brandschutzgeprüfte Rohrschellen, wie z.B. mit**
- BISMAT® Flash
 - BISMAT® 2000 oder
 - BIS HD Schwerlastschellen inkl. brandschutzgeprüftem Gewindestab bzw. -stift ($\geq M8$)



- 4 Restspaltverschluss mit**
- Tangit® FP 440 Brandschutz- Fugenfüllmasse oder alternativ
 - Tangit® FPM Brandschutzmörtel oder alternativ
 - BIS Pacifyre® FPM SML/MLAR Strip



- 5 Kennzeichnung aller BIS Pacifyre® Rohrabstottungen mit dem**
- BIS Pacifyre® und Tangit® FP Universalschild



Produkteigenschaften

BIS Pacifyre® IWM III Brandschutzbandage

Anwendungstabelle

| Rohr- außen-Ø (mm) | Rohre ohne Dämmung | | Rohre mit Synthese-Kautschuk-Dämmung | | | |
|-----------------------------|--------------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|-------|-------|
| | Anzahl Lagen | Länge (mm) | Anzahl Lagen | Bandlänge (mm) bei Dämmdicke | | |
| | | | | 13 mm | 19 mm | 25 mm |
| iFIT/Sanipex classic | | | | | | |
| 16 | 1 | 76 | 1 | 157 | 195 | 233 |
| 20 | 1 | 88 | 1 | 170 | 208 | 245 |
| 25 | 1 | 104 | 1 | 186 | 223 | 261 |
| 32 | 1 | 126 | 1 | 208 | 245 | 283 |
| 40 | 1 | 151 | 2 | 440 | 516 | 591 |
| 50 | 1 | 183 | 2 | 503 | 578 | 654 |
| 63 | 1 | 222 | 2 | 588 | 660 | 735 |
| Sanipex MT | | | | | | |
| 16 | 2 | 126 | 2 | 289 | 365 | 440 |
| 20 | 2 | 151 | 2 | 315 | 390 | 465 |
| 25 | 2 | 183 | 2 | 346 | 421 | 497 |
| 32 | 2 | 227 | 2 | 390 | 465 | 541 |
| 40 | 2 | 277 | 2 | 440 | 516 | 591 |

Produktvorteile

- Art. Nr. 213 6 050125
- Nullabstand zwischen gleichen Bandagen möglich
- Kein Werkzeug kein Bohren erforderlich
- Leichte und effiziente Verarbeitung:
Band um das Rohr legen, in das Bauteil schieben, fertig!
- Kein Verschnitt, da freie Dimensionsanpassung auf der Baustelle möglich
- Geringer Platzbedarf durch geringe Anzahl der Lagen somit optimal für schwer zugängliche Bereiche
- Bündig abschließend mit Wand/Decke
- Hohe Flexibilität durch selbstklebendes Band
- Für den Einbau in Feuchträume geeignet (keine Rostgefahr)

Anwendung



Abschottung in Decken



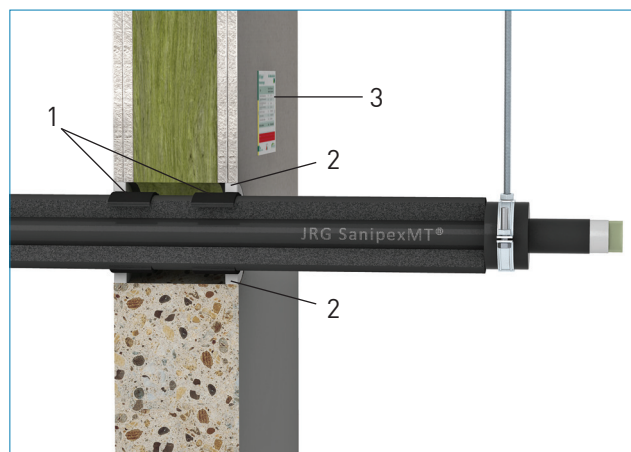
Abschottung in Wänden

Sonderanwendungen

BIS Pacifyre® IWM III Brandschutzbandage

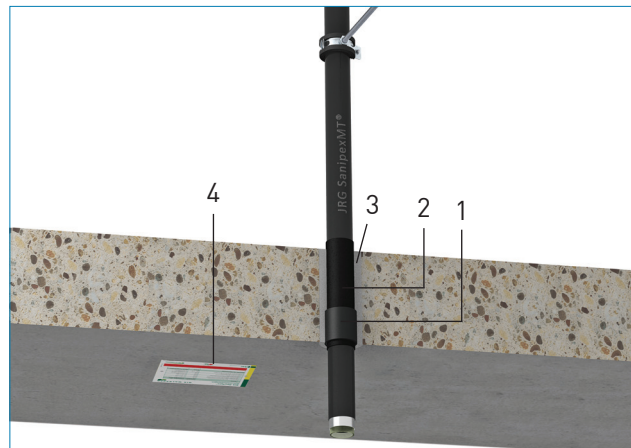
Alternativer Restspaltverschluss mit Tangit® FP 440 Brandschutz-Fugenfüllmasse

- 1 BIS Pacifyre® IWM III Brandschutzbandage
- 2 Ringspaltverschluss mit Tangit® FP 440 Brandschutz-Fugenfüllmasse
- 3 BIS Pacifyre® und Tangit® FP Universalschild

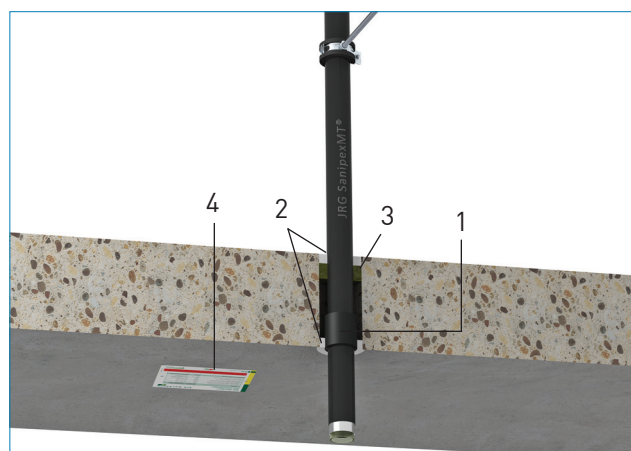


z.B. Drucklufteinlagen: Abschottung in Wänden/Decken ohne Isolierung

- 1 BIS Pacifyre® IWM III Brandschutzbandage
- 2 BIS Pacifyre® MLAR Strip/Matte (Schallschutz nach DIN 4109)
- 3 Ringspaltverschluss mit BIS Pacifyre® FPM Brandschutzmörtel
- 4 BIS Pacifyre® und Tangit® FP Universalschild

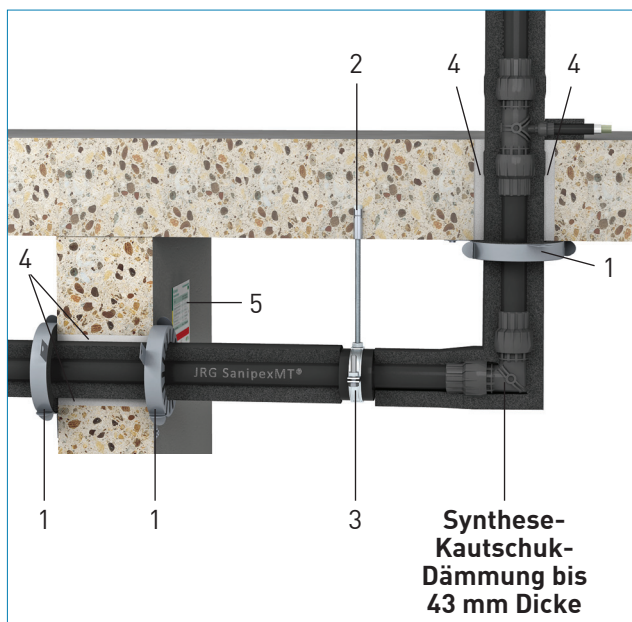


- 1 BIS Pacifyre® IWM III Brandschutzbandage
- 2 Ringspaltverschluss mit Tangit® FP 440 Brandschutz-Fugenfüllmasse
- 3 Stopfwolle
- 4 BIS Pacifyre® und Tangit® FP Universalschild



Lösungen

BIS Pacifyre® AWM II Brandschutzmanschette



Einsatzbereich nach ABZ Z-19.17.-1194

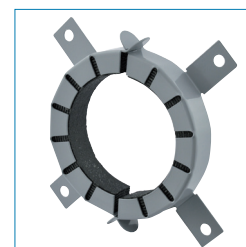
- Bauteile
 - Wand ≥ 100 mm
 - Decke ≥ 150 mm
- Rohrsysteme
 - Sanipex MT bis d63
 - Sanipex classic bis d63
 - iFIT bis d32

Hinweis: Die Einbaurichtlinien und Spezifikationen der ABZ sind zwingend zu beachten!

- Zugelassene Dämmung:
 - Synthese Kautschuk Dämmung bis 43 mm Dicke im Bereich Wand- und Decken-durchführung
 - PE Schallschutzschlauch bis 4 mm Dicke
 - Eine Lage BIS Pacifyre® MLAR Strip bzw. Matte in kompletter Bauteilstärke (Schallschutz)

Produkte

- 1 Rohrabschottung mit BIS Pacifyre® AWM II Brandschutzmanschette**



- 2 Brandschutzgeprüfte Dübeltechnik, wie z.B. mit**
- BIS Einschlaganker
 - BIS Metallspreizdübel
 - etc.



- 3 Brandschutzgeprüfte Rohrschellen, wie z.B. mit**
- BISMAT® Flash
 - BISMAT® 2000 oder
 - BIS HD Schwerlastschellen inkl. brandschutzgeprüftem Gewindestab bzw. -stift ($\geq M8$)



- 4 Restspaltverschluss mit**
- Tangit® FP 440 Brandschutz-Fugenfüllmasse oder alternativ
 - BIS Pacifyre® FPM Brandschutzmörtel oder alternativ
 - BIS Pacifyre® SML/MLAR Strip



- 5 Kennzeichnung aller BIS Pacifyre® Rohrabschottungen mit dem**
- BIS Pacifyre® und Tangit® FP Universalschild



Produkteigenschaften

BIS Pacifyre® AWM II Brandschutzmanschette

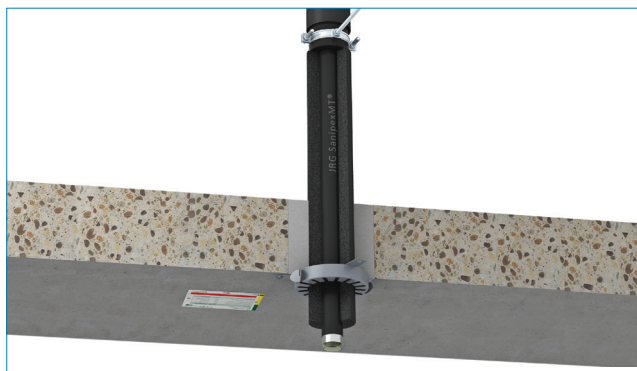
Anwendungstabelle

| Rohr- außen-Ø (mm) | Manschettengröße und dazugehörige Art. Nr. | | | | | |
|--------------------------|--|--------------|-------------------|--------------|------|--------------|
| | ohne Dämmung | Art. Nr. | Dämmung nach EnEV | | | |
| | | | 50% | Art. Nr. | 100% | Art. Nr. |
| 16 | 15 | 213 4 032032 | 40 | 213 4 040042 | 63 | 213 4 063065 |
| 20 | 20 | 213 4 032032 | 40 | 213 4 040042 | 63 | 213 4 063065 |
| 25 | 25 | 213 4 032032 | 63 | 213 4 063065 | 90 | 213 4 090092 |
| 26 | 25 | 213 4 032032 | 63 | 213 4 063065 | 90 | 213 4 090092 |
| 32 | 32 | 213 4 032032 | 63 | 213 4 063065 | 90 | 213 4 090092 |
| 40 | 40 | 213 4 040042 | 75 | 213 4 075077 | 110 | 213 4 110112 |
| 50 | 50 | 213 4 050052 | 75 | 213 4 075077 | 110 | 213 4 110112 |
| 63 | 63 | 213 4 063065 | 110 | 213 4 110112 | 125 | 213 4 125125 |

Produktvorteile

- Nullabstand zwischen gleichen Manschetten möglich
- Versetzter Einbau möglich
- Flexibler Ringspaltverschluss erlaubt
- Für den Einbau in Feuchträume geeignet
- Einbau ohne zusätzliche Befestigungen möglich, durch Umbiegen und Einschieben der Laschen in den frischen Beton bzw. Mörtel
- Auf beiden Seiten der Wand bzw. an der Unterseite der Decke zu montieren
- Komplettsystem:
Befestigungsmaterial im Lieferumfang enthalten

Anwendung



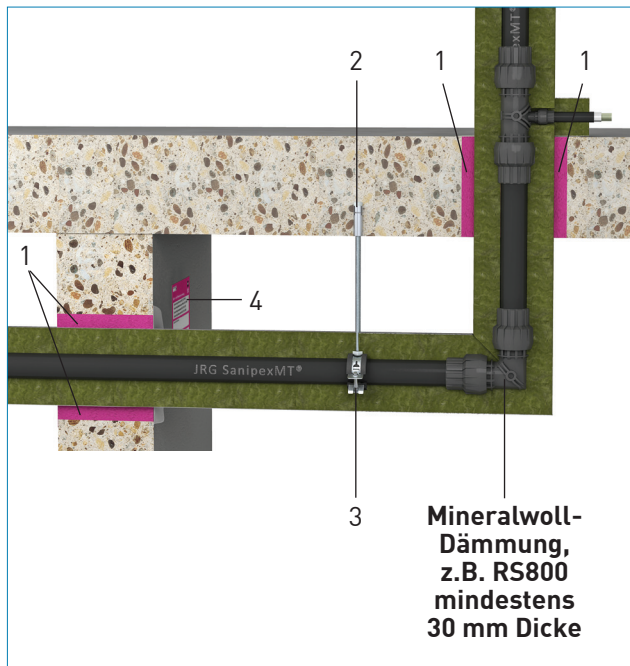
Abschottung in Decken



Abschottung in Wänden

Lösungen

Tangit® Metallrohrschott bzw. Kombischott



Einsatzbereich nach ABZ Z 19.17-1909 und ABZ Z 19.15-1911

- Bauteile
 - Wand ≥ 100 mm
 - Decke ≥ 150 mm
- Rohrsysteme
 - Sanipex MT bis d63
 - Sanipex classic bis d63
 - iFIT bis d32

Hinweis: Die Einbaurichtlinien und Spezifikationen der ABZ sind zwingend zu beachten!

Produkte

- 1 Abschottung von Rohrdurchführungen mit Tangit® FP 550 Brandschutz-Schaum mit Tangit® FP 800 Brandschutz-Anstrich**



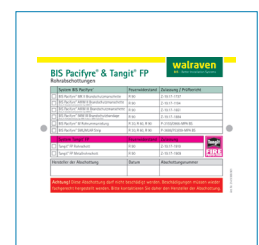
- 2 Brandschutzgeprüfte Dübeltechnik, wie z.B. mit**
- BIS Einschlaganker
 - BIS Metallspreizdübel
 - etc.



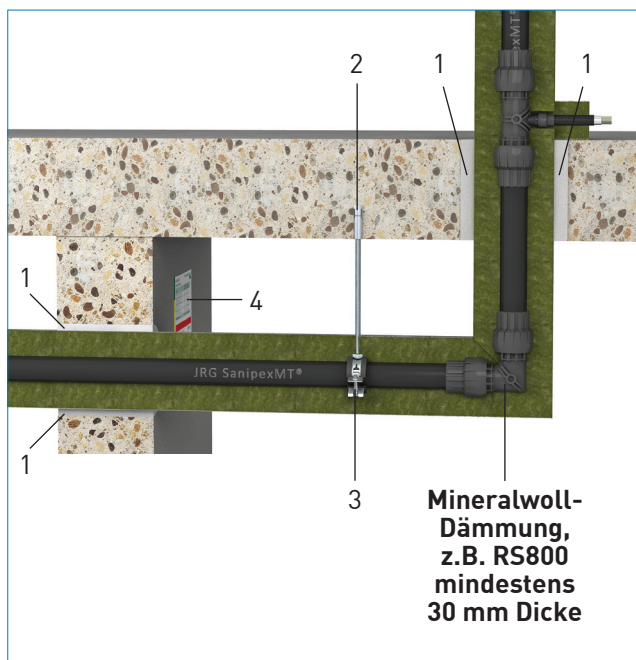
- 3 Brandschutzgeprüfte Rohrschellen, wie z.B. mit**
- BISMAT® Flash
 - BISMAT® 2000 oder
 - BIS HD Schwerlastschellen inkl. brandschutzgeprüftem Gewindestab bzw. -stift ($\geq M8$)



- 4 Kennzeichnung aller Tangit® Rohrabschottungen mit dem**
- BIS Pacifyre® und Tangit® FP Universalschild



Lösungen MLAR/LAR/RbALei



Einsatzbereich nach MLAR/LAR/RbALei

- Bauteile Wand/Decke
 - F30 60 mm
 - F60 70 mm
 - F90 80 mm
- Rohrsysteme
 - Sanipex MT bis d32
 - Sanipex classic bis d32
 - iFIT bis d32

Hinweis: Die Einbaurichtlinien und Spezifikationen der MLAR/LAR/RbALei sind zwingend zu beachten!



Bei brennbaren Leitungen ≤ 32 mm, 5 x Rohrdurchmesser des größten nebeneinander liegenden Durchmesser als Rohrabstand einhalten. Mindestens ≥ 50 mm.

Produkte

1 Restspaltverschluss mit

- Tangit® FP 440 Brandschutz-Fugenfüllmasse oder alternativ
- BIS Pacifyre® FPM Brandschutzmörtel



2 Brandschutzgeprüfte Dübeltechnik, wie z.B. mit

- BIS Einschlaganker
- BIS Metallspreizdübel
- etc.



3 Brandschutzgeprüfte Rohrschellen, wie z.B. mit

- BISMAT® Flash
- BISMAT® 2000 oder
- BIS HD Schwerlastschellen inkl. brandschutzgeprüftem Gewindestab bzw. -stift ($\geq M8$)



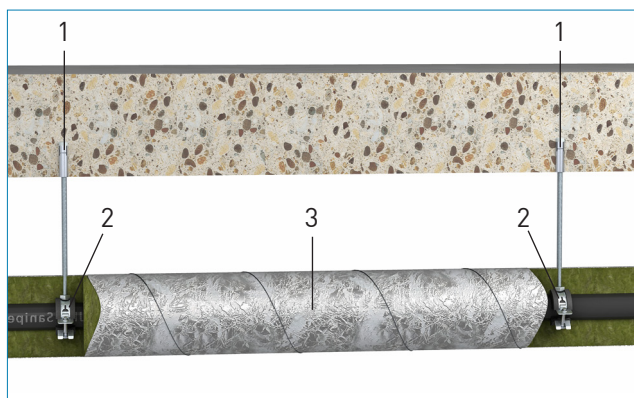
4 Kennzeichnung aller BIS Pacifyre® Rohrabstottungen mit dem

- BIS Pacifyre® und Tangit® FP Universalschild



Lösungen

Gutachterliche Stellungnahme



Einsatzbereich gem. Gutachterliche Stellungnahme 3335/1111 – Mer

Die Gutachterliche Stellungnahme 3335/1111 – Mer der MPA Braunschweig, beschreibt die „Brandschutztechnische Beurteilung zur Verlegung von Rohrleitungsanlagen für nichtbrennbare Medien nach der Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR) in der Fassung November 2005“ – auch bekannt als sog. „Frankfurter Lösung“.

- Rohrsysteme
 - Sanipex MT bis d63
 - Sanipex classic bis d63
 - iFIT bis d32

Hinweis: Die Einbaurichtlinien und Spezifikationen der GuSt sind zwingend zu beachten!

Produkte

- 1 Brandschutzgeprüfte Dübeltechnik, wie z.B. mit**
- BIS Einschlaganker
 - BIS Metallspreizdübel
 - etc.



- 2 Brandschutzgeprüfte Rohrschellen, wie z.B. mit**
- BISMAT® Flash
 - BISMAT® 2000 oder
 - BIS HD Schwerlastschellen inkl. brandschutzgeprüftem Gewindestab bzw. -stift (≥ M8)



- 3 RS 800 (min. 30 mm Dicke) mit verz. Bindedraht 6 Wicklungen/ld. m**

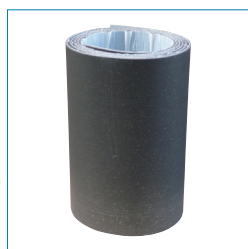
- 4 Kautschuk-Dämmung (B1/B2 nach DIN 4102-1) max. 32 mm Dicke**

Produktvorteile und -eigenschaften Zubehör

Abschottung von Rohrdurchführungen/Restspalten

BIS Pacifyre® SML/MLAR Strip

- Art. Nr. 213 6 250025
- Weniger Lagerplatz:
Zwei Anwendungen in einem Produkt
- Selbstklebend auf ganzer Länge
- Geeignet für den Einsatz in Feuchträumen
- Schallschutzgeprüft: P-BA 243/2008 (IBP Fraunhofer Institut)
- Schnelle, unkomplizierte und platzsparende Montage:
 - Nur einlagig in Bauteilstärke ums Rohr legen
 - Ins Bauteil schieben, fertig!
- Fremdüberwachung durch MPA Braunschweig
- Durch die Breite von 250 mm ist die Abschottung aller gängigen Deckenstärken möglich



Tangit® FP 550 Brandschutz-Schaum

- Art. Nr. 218 1 550
- 2K Schaum
- Für Brandschutzabschottungen von Rohr, Kabel- und Kabelkanaldurchführungen (oder in Kombination) durch Wände und Decken
- Für Rohre (bis zu Ø 140 mm), Kabelrohre (bis zu Ø 32 mm pro Kabel) und Kabelkanäle
- Auch für Leerschotts bis max. 1.225 cm²
- Tangit® FP 550 Brandschutz-Schaum immer in Kombination mit Tangit® FP 800 Brandschutz-Anstrich verwenden
- Schnelle Aushärtung (schneidbar nach ca. 6 Min., Endsteifheit nach ca. 20 Min.)
- Kartuschenausbeute ca. 3,5 Liter
- Alterungs- und Verwesungsbeständig
- Für feuerbeständige und rauchdichte Abschottungen nach DIN EN 1366, DIN 4102 und nach MLAR



Tangit® FP 800 Brandschutz-Anstrich

- Art. Nr. 218 1 801
- Bildet einen sicheren Schutz-mantel bei Hitzeeinwirkung
- Exzellente Verarbeitungseigenschaften
- Spritzfähig (mit einer gängigen Airless-Pistole)
- Einfach mit einem weichen Pinsel zu verarbeiten
- Frei von Halogenen, schwermetallhaltigen Verbindungen und organischen Lösemitteln
- Zugelassen von DIBt



BIS Pacifyre® FPM Brandschutzmörtel

- Art. Nr. 218 0 015300
- Für die Abdichtung von Lüftungsklappen, Lüftungskanälen und Brandschutztüren nach DIN 4102-4/5
- Zum Vermörteln von Einzelkabel, Rohren und Manschetten
- Wahlweise fließfähig oder hoch standfest
- Hohe Untergrundhaftung
- Verarbeitbar mit Mörtelpumpen
- Auch geeignet für die Handverarbeitung
- Schwundfrei
- Entspricht der DIN 4102 (A1), DIN EN 13501, DIN EN 998-2 und MLAR/LAR/RbALei



Tangit® FP 440 Brandschutz-Fugenfüllmasse

- Art. Nr. 218 1 440
- Feuersichere und rauchgasdichte Expansionsfüllmasse
- Zur einfachen Abdichtung von Ringspalten nach MLAR/LAR/RbALei
- Exzellente Verarbeitungseigenschaften
- Weichmacher-, lösemittel- und halogenfrei
- Absolut staub- und faserfrei (im Gegensatz zu Steinwolle und Mörtel)
- Bietet mindestens 90 Minuten Brandschutz
- Zukunftssicher durch Erfüllung der europaweiten Norm EN 1366
- Erfüllt DIN 4102 (B2) & MLAR/LAR/RbALei



Brandschutzgeprüfte Befestigung

BISMAT® Flash

- Art. Nr. 337 3 xxx (M8),
337 4 xxx (M8/M10)
- Einschraubenschelle
- Mit BISMAT® Flash Schnellverschluss
- Einfaches Verschliessen mit nur einer Hand
- Die Schelle kann ohne Werkzeug geschlossen werden
- Material: Stahl, elektrolytisch verzinkt
- Schallschutzeinlage aus EPDM-Gummi, schwarz
- Einlage alterungsbeständig
- Schallschutzeinlage für DIN 4109
- Brandschutzgeprüft nach MLAR/LAR/RbALei



BISMAT® 2000

- Art. Nr. 341 3 0xx (M8)
340 3 xxx (M8/M10)
342 3 xxx (M10)
- Einschraubenschelle
- Mit BISMAT® Schnellverschluss
- Einfacher Verschluss mit nur einer Hand
- Material: Stahl, elektrolytisch verzinkt
- Schallschutzeinlage aus EPDM-Gummi, schwarz
- Einlage alterungsbeständig
- Schallschutzeinlage für DIN 4109
- Brandschutzgeprüft nach MLAR/LAR/RbALei



BIS Einschlaganker

- Art. Nr. 610 3 0xx
- Einschlaganker mit Spreizkonus
- Für Befestigung in Beton
- Material:
Stahl, elektrolytisch verzinkt
- Brandschutzgeprüft nach MLAR/LAR/RbALei



BIS Schwerlastschellen HD1501 und HD500

- HD 1501: 331x 3 xxx
HD 500: 330x 3 xxx
- Zweiteilige Rohrschelle mit zwei Verschlusschrauben
- Bis zu 5":
Verschlussmuttern fest in einer Kunststoffhalterung
- Schwere Ausführung
- Schraube mit Antiverlustscheibe gesichert
- CO₂-geschweisst
- Material: Stahl, elektrolytisch verzinkt
- Schallschutzeinlage aus EPDM-Gummi, schwarz (nur HD1501)
- Separat verfügbar: Schallschutzeinlage aus Silikongummi, hitzebeständig bis 200°C
- Einlage alterungsbeständig (nur HD1501)
- Schallschutz für DIN 4109 (nur HD1501)
- Brandschutzgeprüft nach MLAR/LAR/RbALei



BIS Metallspreizdübel

- Art. Nr. 610 3 xxx
- Zur Befestigung von Gasleitungen, Wasserleitungen, Rohrschellen und Kabelhalterungen
- Metalldübel für Holz- und Spanplattenschrauben
- Fester Sitz durch äusserliche Zacken (hohe Auszugswerte)
- Leichtes Eindrehen, da das Innengewinde des Dübels mit der Steigung der BIS Stockschrauben übereinstimmt
- Erfüllt die technische Vorschrift für Gasleitungen (TRGi)
- Ausführung 6 x 32 und 8 x 38 kann in Porenbeton niederer Festigkeit ohne vorbohren eingeschlagen werden
- Brandschutzgeprüft nach MLAR/LAR/RbALei
- Getestet nach DIN EN 1363-1: 1999-10
- Material:
Stahl, elektrolytisch verzinkt, gelb passiviert



R 30 bis R 90 Rohrdurchführungen für die JRG Installations - Systeme mit nichtbrennbaren Medien, z.B. Trinkwasser, Heizung

Ausführung mit dem Systemhersteller:

Ausführungsvariante entsprechend Rockwool ABP P - 3726/4140-MPA BS

+GF+

JRG

www.jrg.de

Produktname/Werkstoff:

JRG Sanipex®
PE-Xa 5)

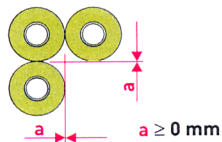
JRG Sanipex MT®
PE-X/Al/PE-X

| Bauteil F 30 bis F 90 | R 30 | R 60 bis R 90 | |
|---|------|---------------|---|
| Massivdecke Dicke mind. 150 mm | | | Rockwool 800 Minstdicke 30 mm |
| Massivwand Dicke mind. 100 mm | | | |
| Leichte Trennwand Dicke mind. 100 mm | | | |

Weitere Hinweise zur Planung/Montage, siehe Kapitel 3.7

| System | Rohrdimension Außen ø Da [mm] | Conlit 150 U | | | Rockwool 800 1) 2) 3) | | |
|----------------|-------------------------------------|--------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | Typ 3) | Dämmdicke 4) s [mm] | Kern- bohrung Dk [mm] | EnEV 100 % Warm, Typ | EnEV 50 % Warm, Typ | DIN 1988 Kalt Typ 3) |
| JRG Sanipex | 12,0 | 12/24 | 24,0 | 60 | 15/20 | 15/20 | 15/20 |
| | 16,0 | 16/22 | 22,0 | 60 | 18/20 | 18/20 | 18/20 |
| | 20,0 | 20/20 | 20,0 | 60 | 22/20 | 22/20 | 22/20 |
| | 25,0 | 25/17,5 | 17,5 | 60 | 28/20 | 28/20 | 28/20 |
| | 32,0 | 32/24 | 24,0 | 80 | 35/30 | 35/20 | 35/20 |
| | 40,0 | 40/20 | 20,0 | 80 | 42/40 | 42/20 | 42/20 |
| | 50,0 | 50/25 | 25,0 | 100 | 54/40 | 54/30 | 54/30 |
| JRG Sanipex MT | 63,0 | 63/33,5 | 33,5 | 130 | 64/50 | 64/30 | 64/30 |
| | 16,0 | 16/22 | 22,0 | 60 | 18/20 | 18/20 | 18/20 |
| | 20,0 | 20/20 | 20,0 | 60 | 22/20 | 22/20 | 22/20 |
| | 26,0 | 26/17 | 17,0 | 60 | 28/20 | 28/20 | 28/20 |
| | 32,0 | 32/24 | 24,0 | 80 | 35/30 | 35/20 | 35/20 |
| | 40,0 | 40/20 | 20,0 | 80 | 42/40 | 42/20 | 42/20 |
| | 50,0 | 50/25 | 25,0 | 100 | 54/40 | 54/30 | 54/30 |
| 63,0 | 63/33,5 | 33,5 | 130 | 64/50 | 64/30 | 64/30 | |

Abstandsregelung:



Typenbeschreibung:

Typ XX / XX

Außen
ø Rohr
[mm]

Dämm-
dicke
[mm]

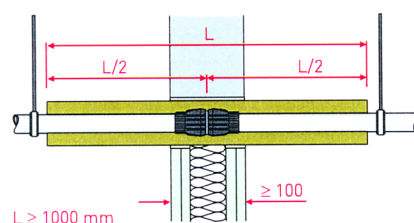


Anforderungsprofile
nach Gebäudeklassen

Hinweise / Besondere Einbaubedingungen

- 1) In einzelnen Fällen ist die lieferbare Mindest-Dämmdicke angegeben
- 2) Als weiterführende Dämmung kann die Dämmschale Rockwool 800 verwendet werden
- 3) Bei kaltgehenden Leitungen muss nach DIN 1988-2 eine Dampfbremse vorhanden sein, deshalb ausschließlich Brandschutzrohrschale Conlit 150 U/Dämmschale Rockwool 800 verwenden
- 4) Dämmdicke nach EnEV 50 % sowie nach DIN 1988 passend zu dem Kernbohrungsdurchmesser Dk
- 5) Ummantelungen wie z.B. Schutzrohre oder werkseitigen Dämmungen müssen im Durchführungsbereich entfernt werden

Alle Randbedingungen der angegebenen allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse (ABP) müssen berücksichtigt werden.



R 30 bis R 120 Abschottung in leichten Trennwänden, Massivwänden und Massivdecken

Weiter Hinweise zur Montage des JRG Rohrverbinder in Wand- und Deckendurchführungen, siehe ABP P-3726/4140-MPA BS, Anlage 19

Allgemeine Verkaufsbedingungen für Rohrleitungssysteme (D)

1 Geltung

- 1 Diese Allgemeinen Verkaufsbedingungen gelten für alle Lieferungen von Georg Fischer an den Besteller. Sie gelten auch für alle zukünftigen Geschäfte, selbst wenn nicht ausdrücklich auf diese Allgemeinen Verkaufsbedingungen Bezug genommen wird.
- 2 Davon abweichende oder ergänzende Bestimmungen, insbesondere allgemeine Einkaufsbedingungen des Bestellers sowie mündliche Vereinbarungen gelten nur, soweit sie von Georg Fischer schriftlich bestätigt worden sind.
- 3 Der Schriftform gleichgestellt sind alle Formen der Übermittlung, die den Nachweis durch Text ermöglichen wie z.B. Telefax, E-Mail, etc.

2 Angebote

Angebote sind nur verbindlich, wenn sie eine Annahmefrist enthalten.

3 Umfang der Lieferung

- 3.1 Georg Fischer behält sich Änderungen des Produktesortiments vor.
- 3.2 Für Umfang und Ausführung der Lieferung ist die Auftragsbestätigung massgebend.

4 Daten und Unterlagen

- 4.1 Technische Unterlagen wie Zeichnungen, Beschreibungen, Abbildungen, etwaige Maß-, Eigenschafts- oder Gewichtsangaben sowie die Bezugnahme auf Normen dienen Informationszwecken und beinhalten keine Garantiezusagen. Wo es im Sinne des technischen Fortschrittes angezeigt erscheint, behält sich Georg Fischer entsprechende Änderungen vor.
- 4.2 Sämtliche technischen Unterlagen bleiben geistiges Eigentum von Georg Fischer und dürfen nur für die vereinbarten bzw. von Georg Fischer angegebenen Zwecke benutzt werden.
- 4.3 Im Rahmen des Vertragsverhältnisses mit dem Besteller ist auch eine Bearbeitung von personenbezogenen Daten erforderlich. Der Besteller erteilt hierzu seine Zustimmung und ist damit einverstanden, dass Georg Fischer zum Zweck der Abwicklung und Pflege der Geschäftsbeziehungen solche Daten auch Dritten (z.B. Unterauftragnehmern etc.) im In- und Ausland bekanntgeben kann.

5 Vertraulichkeit

Jeder Vertragspartner wird alle Unterlagen (einschliesslich Muster und Modelle, etc.) und Kenntnisse, die er aus der Geschäftsverbindung erhält, nur für die gemeinsam verfolgten Zwecke verwenden und mit der gleichen Sorgfalt wie entsprechende eigene Unterlagen und Kenntnisse gegenüber Dritten geheim halten, wenn der andere Vertragspartner sie als vertraulich bezeichnet oder ihr Geheimhaltung ein offenkundiges Interesse hat.

6 Vorschriften am Bestimmungsort

Der Besteller hat Georg Fischer auf örtliche gesetzliche oder andere Vorschriften aufmerksam zu machen, die sich auf die Ausführung der Lieferung sowie auf die Einhaltung von Sicherheits- und Zulassungsvorschriften beziehen.

7 Preis

- 7.1 Die Preise verstehen sich, soweit nicht etwas anderes vereinbart ist, ab Werk gemäß Incoterms der ICC (aktuelle Ausgabe), inkl. Standardverpackung. Sämtliche Nebenkosten wie z.B. die Kosten für Fracht, Versicherung, Ausfuhr-, Durchfuhr-, Einfuhr- oder andere Bewilligungen sowie Beurkundungen gehen zu Lasten des Bestellers. Ebenso hat der Besteller alle Arten von Steuern, Abgaben, Gebühren und Zöllen zu tragen.
- 7.2 Sind die Kosten für Verpackung, Fracht, Versicherung, Abgaben und andere Nebenkosten in ihrem Angebots- oder Lieferpreis eingeschlossen oder im Angebot oder in der Auftragsbestätigung gesondert ausgewiesen, behält sich Georg Fischer vor, die Ansätze bei Änderung der Tarife entsprechend anzupassen.
- 7.3 Frachtkosten Georg Fischer DEKA-Rohre: Rohraufträge ab EUR 1300,- Nettowarenwert - frei Deutschland. Aufträge < EUR 1300,- werden Fracht- und Verpackungskosten gemäß Gewichts-/Entfernungstabelle in Rechnung gestellt (ggf. anfordern). Bei Nettowarenwert < EUR 250,- werden EUR 30,- Kleinmengen-zuschlag berechnet.
- 7.4 Frachtkosten Georg Fischer Fittings/Armaturen/Henkel-Produkte usw.: Aufträge ab EUR 1000,- Nettowarenwert - frei Deutschland. Die Versandkosten für Aufträge mit spezieller Versandart (z.B. Express, Terminfracht), gehen zu Lasten des Bestellers und werden mit der Ware in Rechnung gestellt. Aufträge mit einem Nettowarenwert von < EUR 1000,-, verrechnet Georg Fischer jeweils eine Frachtpauschale von EUR 10,-. Der Mindestnettowarenwert beträgt EUR 30,-. Bei Nettowarenwert EUR < 125,- werden EUR 12,- Kleinmengen-zuschlag berechnet.
- 7.5 Werkzeugzeug nach DIN EN 10204 "2.2": kostenlos als Serviceleistung, Abnahme-Prüfzeugnis DIN EN 10204 "3.1": Preis auf Anfrage.
- 7.6 Bei den angegebenen Preisen handelt es sich um die Bruttopreise von Georg Fischer, die für den Händler bei der Festlegung der Wiederverkaufspreise in keiner Weise verbindlich sind. Auch bei der Gewährung von Rabatten ist der Händler frei.

8 Zahlungsbedingungen

- 8.1 Die Zahlungen sind vom Besteller am Ort des rechnungsstellenden Georg Fischer Betriebes ohne irgendwelche Abzüge wie Skonto, Spesen, Steuern und Gebühren, entsprechend den vereinbarten Zahlungsbedingungen, zu leisten.
- 8.2 Ein Aufrechnungsrecht steht dem Besteller nur für Forderungen zu, die entweder unbestritten oder rechtskräftig festgestellt sind. Insbesondere sind die Zahlungen auch zu leisten, wenn unwesentliche Teile der Lieferung fehlen, der Gebrauch der Lieferung dadurch aber nicht verunmöglicht wird.

9 Eigentumsvorbehalt

- 9.1 Die gelieferte Ware bleibt Eigentum von Georg Fischer bis zur Erfüllung sämtlicher Forderungen, die Georg Fischer im Zeitpunkt der Lieferung gegen den Besteller zustehen.
- 9.2 Veräussert der Besteller Vorbehaltsware, so tritt er Georg Fischer bereits jetzt im Innenverhältnis bis zur Tilgung aller Forderungen von Georg Fischer die ihm aus der Veräusserung zustehenden Rechte gegen seine Abnehmer mit allen Nebenrechten, Sicherheiten und Eigentumsvorbehalten ab.
- 9.3 Übersteigt der Wert der Vorbehaltsware zusammen mit den Georg Fischer sonst eingeräumten Sicherheiten die Forderungen von Georg Fischer gegen den Besteller um mehr als 20%, so ist Georg Fischer insoweit zur Freigabe verpflichtet, als der Besteller dies verlangt.

10 Lieferung

- 10.1 Die Lieferfrist beginnt, sobald der Vertrag abgeschlossen ist, sämtliche behördlichen Formalitäten wie Einfuhr- und Zahlungsbewilligungen eingeholt, sowie die wesentlichen technischen Punkte bereinigt worden sind. Die Lieferfrist bzw. gegebenenfalls der Liefertermin gilt als eingehalten, wenn bei Ablauf der Frist bzw. Eintritt des Terms die Lieferung zum Versand bereitgestellt ist.
- 10.2 Die Lieferpflicht steht unter den nachstehenden Vorbehalten, d.h., die Lieferfrist wird angemessen verlängert bzw. der Liefertermin ausgeschrieben:
 - a) wenn Georg Fischer Angaben, die für die Ausführung der Bestellung benötigt werden, nicht rechtzeitig zugehen oder wenn sie der Besteller nachträglich abändert und damit eine Verzögerung der Lieferung verursacht;
 - b) wenn Georg Fischer durch höhere Gewalt an der Lieferung gehindert wird. Der höheren Gewalt stehen unvorhersehbare und von Georg Fischer nicht zu vertretende Umstände gleich, welche Georg Fischer die Lieferung unzumutbar erschweren oder unmöglich machen, wie Lieferverzögerungen oder fehlerhafte Zulieferungen der vorgesehenen Vorlieferanten, Arbeitskampf, behördliche Massnahmen, Rohmaterial- oder Energiemangel, wesentliche Betriebsstörungen, etwa durch Zerstörung des Betriebes im ganzen oder wichtiger Abteilungen oder durch den Ausfall unentbehrlicher Fertigungsanlagen, gravierende Transportstörungen, z.B. durch Strassenblockaden. Dauern diese Umstände mehr als sechs Monate an, haben beide Parteien das Recht, vom Vertrag zurückzutreten. Schadensersatzansprüche des Bestellers sind ausgeschlossen;
 - c) wenn der Besteller mit der Erfüllung seiner vertraglichen Verpflichtungen im Rückstand ist, insbesondere, wenn er die Zahlungsbedingungen nicht einhält oder vereinbarte Sicherheiten nicht rechtzeitig leistet.
- 10.3 Ist die Überschreitung der vereinbarten bzw. angemessen verlängerten Lieferfrist von Georg Fischer zu vertreten, kommt Georg Fischer erst in Verzug, wenn der Besteller Georg Fischer schriftlich eine angemessene Nachfrist, die wenigstens einen Monat betragen muss, gesetzt hat und auch diese ungenutzt abgelaufen ist. Anschließend stehen dem Besteller die vom Gesetz vorgesehenen Rechte zu, wobei er innerhalb einer von Georg Fischer gesetzten angemessenen Frist mitzuteilen hat, ob er

weiter die Lieferung oder Schadensersatz verlangt oder Rücktritt vom Vertrag geltend macht. Die Regelung gemäss dem vorstehenden Satz gilt auch im Fall, dass ein Liefertermin vereinbart wurde. Teillieferungen sind zulässig. Für Teillieferungen kann Georg Fischer Teillieferungen ausstellen.

- 10.4 Nimmt der Besteller versandfertig gemeldete Ware nicht rechtzeitig ab, ist Georg Fischer berechtigt, die Ware auf Kosten und Gefahr des Bestellers zu lagern und als geliefert zu berechnen. Bezahlt der Besteller die Ware nicht, ist Georg Fischer insbesondere berechtigt, anderweitig darüber zu verfügen.
- 10.6 Im Fall, dass der Besteller einen Auftrag annulliert und Georg Fischer nicht auf der Erfüllung des Vertrages beharrt, hat Georg Fischer Anspruch auf Schadensersatz in der Höhe von 10% des Vertragspreises und auf den diesen Betrag übersteigenden, nachgewiesenen Schaden. Dem Besteller ist der Nachweis gestattet, dass Georg Fischer kein oder nur ein wesentlich niedrigerer Schaden als der Betrag des pauschalierten Schadensersatzanspruches entstanden ist.

11 Verpackung

- 11.1 Wird die Ware über die Standard-Verpackung hinaus zusätzlich verpackt, wird die betreffende Verpackung gesondert berechnet.
- 11.2 Soweit der Besteller die für den Transport der gelieferten Ware verwendete Verpackung nach der Verpackungsverordnung an Georg Fischer zurückgibt, trägt er die Kosten der Verwertung und des Transports zum von Georg Fischer benannten Verwertungsort.

12 Gefahrenübergang

- 12.1 Die Gefahr geht ab Werk gemäss Incoterms der ICC (aktuelle Ausgabe) auf den Besteller über und zwar auch dann, wenn die Lieferung franko, unter ähnlichen Klauseln oder einschliesslich Montage erfolgt oder wenn der Transport durch Georg Fischer organisiert und geleitet wird.
- 12.2 Verzögert sich der Versand aus nicht von Georg Fischer zu vertretenden Gründen, so geht die Gefahr mit der Mitteilung über die Versandbereitschaft an den Besteller auf diesen über.

13 Transport und Versicherung

- 13.1 Die Versicherung gegen Schäden irgendwelcher Art obliegt dem Besteller. Auch wenn sie durch Georg Fischer zu besorgen ist, gilt sie als im Auftrag und für Rechnung des Bestellers abgeschlossen. Besondere Wünsche betreffend Versand und Versicherung sind Georg Fischer rechtzeitig bekanntzugeben. Andernfalls erfolgt der Versand nach Ermessen – jedoch ohne Verantwortung – von Georg Fischer so schnell und kostengünstig wie möglich. Bei Franko-Lieferungen bleibt die Versandabwicklung Georg Fischer überlassen. Werden dabei vom Besteller besondere Vorschriften erteilt, gehen eventuelle Mehrkosten zu seinen Lasten.
- 13.3 Bei Beschädigung oder Verlust der Ware auf dem Transport hat der Besteller auf den Empfangdokumenten einen entsprechenden Vorbehalt anzubringen und beim Beförderer unverzüglich eine Tatbestandsaufnahme zu veranlassen. Die Meldung nicht ohne weiteres feststellbarer Transportschäden hat spätestens innerhalb sechs Tagen nach Empfang der Ware an den Beförderer zu erfolgen.

14 Prüfung und Abnahme der Lieferung

- 14.1 Die Waren werden von Georg Fischer während der Fabrikation im üblichen Rahmen geprüft. Verlangt der Besteller weitergehende Prüfungen, sind diese schriftlich zu vereinbaren und vom Besteller zu bezahlen.
- 14.2 Mängel bezüglich Gewicht, Stückzahl oder äusserer Beschaffenheit der Ware sind unverzüglich nach Erhalt der Ware zu rügen. Andere Mängel hat der Besteller unverzüglich nach ihrer Feststellung, auf jeden Fall aber innerhalb der Verjährungsfrist zu rügen. Mängelrügen müssen schriftlich erfolgen.

15 Haftung für Sachmängel

- 15.1 Für Sachmängel haftet Georg Fischer wie folgt:
 - 15.1.1 Alle Teile der Lieferung oder Leistung, die innerhalb der Verjährungsfrist – ohne Rücksicht auf die Betriebsdauer – Sachmängel aufweisen, sind nach Wahl von Georg Fischer unentgeltlich nachzubessern, neu zu liefern oder neu zu erbringen („Nacherfüllung“), sofern der Sachmangel bereits im Zeitpunkt des Gefahrenübergangs vorlag. Ersetzte Teile werden auf deren Verlangen wieder Eigentum von Georg Fischer schlägt die Nacherfüllung auch beim zweiten Versuch fehl, kann der Besteller – unbeschadet etwaiger Schadensersatzansprüche nach diesen Bedingungen – vom Vertrag zurücktreten oder den Preis mindern. Ein Ersatz für vergebliche Aufwendungen ist ausgeschlossen.
 - 15.3 Für Erzeugnisse, die nach Angaben, Zeichnungen oder Modellen des Bestellers hergestellt werden, beschränkt sich die Haftung von Georg Fischer auf die Materialbeschaffenheit und die Bearbeitung. Sachmängelansprüche bestehen nicht bei nur unerheblicher Abweichung von der vereinbarten Beschaffenheit, bei nur unerheblicher Beeinträchtigung der Brauchbarkeit, bei natürlicher Abnutzung oder Schäden, die nach dem Gefahrenübergang infolge fehlerhafter oder nachlässiger Behandlung, übermässiger Beanspruchung, ungeeigneter Betriebsmittel, mangelhafter Bauarbeiten, ungeeigneten Baugrundes oder die auf Grund besonderer äusserer Einflüsse entstehen, die nach dem Vertrag nicht vorausgesetzt sind sowie bei nichtreproduzierbaren Softwarefehlern. Werden vom Besteller oder Dritten nachgeschäm Änderungen oder Instandsetzungsarbeiten vorgenommen, so bestehen für diese und die daraus entstehenden Folgen ebenfalls keine Mängelansprüche.
- 15.2 Für wesentliche Fremdlieferungen übernimmt Georg Fischer Gewähr lediglich im Rahmen der Sachmängelhaftung der Unterlieferanten.
- 15.6 Ansprüche des Bestellers wegen der zum Zweck der Nacherfüllung erforderlichen Aufwendungen, insbesondere Transport-, Wege-, Arbeits-, Aus- und Einbau- sowie Materialkosten sind auf maximal EUR 500.000,- pro Auftrag begrenzt. Sie sind ausgeschlossen, soweit sich die Aufwendungen erhöhen, weil der Liefergegenstand nachträglich an einen anderen Ort als die Niederlassung des Bestellers verbracht worden ist, es sei denn, die Verbringung an einen anderen Ort entspreche dem bestimmungsgemässen Gebrauch des Liefergegenstandes.
- 15.7 Gesetzliche Rückgriffsansprüche des Bestellers gegen Georg Fischer bestehen nur insoweit, als der Besteller mit seinem Abnehmer keine über die gesetzlichen Mängelansprüche hinausgehenden Vereinbarungen getroffen hat.
- 15.8 Zum Schutz der Mitarbeiter vor toxischen oder radioaktiven Substanzen, die möglicherweise in den betreffenden Produkten transportiert wurden, sind mangelhafte Teile, die an Georg Fischer oder ihre Vertriebsorganisation zurückgeschickt werden, Unbedenklichkeits-Bescheinigungen beizulegen. Das entsprechende Formular kann bei der lokalen Verkaufsorganisation oder über www.piping.georgfischer.com angefordert werden.
- 15.9 Weitere Ansprüche des Bestellers sind nach Massgabe von Ziffer 16 ausgeschlossen.

16 Allgemeine Haftungsbeschränkung

- 16.1 Soweit sich nachstehend nichts anderes ergibt, sind sonstige oder weitergehende Ansprüche des Bestellers gegen Georg Fischer, gleich aus welchem Rechtsgrund, insbesondere wegen Verletzung der Pflichten aus dem Schuldverhältnis oder aus unerlaubter Handlung, ausgeschlossen.
- 16.2 Diese Haftungsbeschränkung gilt nicht, soweit zwingend gehaftet wird, z.B. nach dem Produkthaftungsgesetz, bei Vorsatz, bei grober Fahrlässigkeit der gesetzlichen Vertreter oder leitenden Angestellten sowie bei schuldhafter Verletzung wesentlicher Vertragspflichten. Bei schuldhafter Verletzung wesentlicher Vertragspflichten haftet Georg Fischer – ausser in den Fällen des Vorsatzes oder der groben Fahrlässigkeit ihrer gesetzlichen Vertreter oder leitenden Angestellten – nur für den vertragstypischen, vernünftigerweise vorhersehbaren Schaden. Die Haftungsbeschränkung gilt auch nicht für Schäden aus der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit und beim Fehlen einer garantierten Beschaffenheit, wenn und soweit die Garantie gerade bezweckt, den Besteller gegen Schäden, die nicht an der gelieferten Ware selbst entstanden sind, abzusichern.
- 16.3 Soweit die Haftung von Georg Fischer ausgeschlossen oder beschränkt ist, gilt dies auch für mit ihr verbundene Gesellschaften sowie für die persönliche Haftung der Angestellten, Arbeitnehmer, Mitarbeiter, gesetzlichen Vertreter und Erfüllungsgehilfen von Georg Fischer und mit ihr verbundener Gesellschaften.

17 Verjährung von Schadensersatz- und Sachmängelansprüchen

Schadensersatz- und Sachmängelansprüche verjähren in 12 Monaten ab Versand, bei Produkten, die in der Haustechnik und der Gas- oder Wasserversorgung eingesetzt werden, 5 Jahre nach Einbaudatum. Die vorstehende Bestimmung gilt nicht, soweit das Gesetz längere Fristen vorschreibt.

18 Erfüllungsort und Gerichtsstand

- 18.1 Als Erfüllungsort für die Ware gilt der versendende Georg Fischer Betrieb.
- 18.2 Bei Streitigkeiten aus dem Vertragsverhältnis ist die Klage ausschliesslich beim am Sitz des rechnungsstellenden Georg Fischer Betriebs zuständigen Gericht zu erheben. Georg Fischer ist jedoch auch berechtigt, jedes andere zuständige Gericht anzurufen.
- 18.3 Das Vertragsverhältnis untersteht dem am Sitz des rechnungsstellenden Georg Fischer Betriebes geltenden Recht.

Allgemeine Verkaufsbedingungen der Georg Fischer Rohrleitungssysteme (Schweiz) AG, Schaffhausen

1 Geltung

- 1.1 Diese Allgemeinen Verkaufsbedingungen gelten für alle Lieferungen von Georg Fischer Rohrleitungssysteme (Schweiz) AG («Georg Fischer») an den Besteller. Sie gelten auch für alle zukünftigen Geschäfte, selbst wenn nicht ausdrücklich auf diese Allgemeinen Verkaufsbedingungen Bezug genommen wird.
- 1.2 Davon abweichende oder ergänzende Bestimmungen, insbesondere allgemeine Einkaufsbedingungen des Bestellers sowie mündliche Vereinbarungen gelten nur, soweit sie von Georg Fischer schriftlich bestätigt worden sind.
- 1.3 Der Schriftform gleichgestellt sind alle Formen der Übermittlung, die den Nachweis durch Text ermöglichen wie z.B. Telefax, E-Mail, etc.

2 Angebote

- 2 Angebote sind nur verbindlich, wenn sie eine Annahmefrist enthalten.

3 Umfang der Lieferung

- 3.1 Georg Fischer behält sich Änderungen des Produktesortiments vor.
- 3.2 Für Umfang und Ausführung der Lieferung ist die Auftragsbestätigung massgebend.

4 Daten und Unterlagen

- 4.1 Technische Unterlagen wie Zeichnungen, Beschreibungen, Abbildungen, etwaige Mass-, Eigenschafts- oder Gewichtsangaben sowie die Bezugnahme auf Normen dienen Informationszwecken und beinhalten keine Eigenschaftszusicherungen. Wo es im Sinne des technischen Fortschrittes angezeigt erscheint, behält sich Georg Fischer entsprechende Änderungen vor.
- 4.2 Sämtliche technischen Unterlagen bleiben geistiges Eigentum von Georg Fischer und dürfen nur für die vereinbarten bzw. von Georg Fischer angegebenen Zwecke benutzt werden.

5 Vertraulichkeit, Datenschutz

- 5.1 Die Vertragspartner werden alle nicht offenkundigen kaufmännischen oder technischen Informationen des andern Vertragspartners, die ihnen durch ihre Geschäftsbeziehung bekannt werden, vertraulich behandeln und weder Dritten offen legen noch für eigene Zwecke verwenden.
- 5.2 Im Rahmen des Vertragsverhältnisses mit dem Besteller ist auch eine Bearbeitung von personenbezogenen Daten erforderlich. Der Besteller erteilt hierzu seine Zustimmung und ist damit einverstanden, dass Georg Fischer zum Zweck der Abwicklung und Pflege der Geschäftsbeziehungen solche Daten auch Dritten (z.B. Unterauftragnehmern etc.) im In- und Ausland bekannt geben kann.

6 Vorschriften am Bestimmungsort, Exportkontrollen

- 6.1 Der Besteller hat Georg Fischer auf örtliche, gesetzliche oder andere Vorschriften aufmerksam zu machen, die sich auf die Ausführung der Lieferung sowie auf die Einhaltung von Sicherheits- und Zulassungsvorschriften beziehen.
- 6.2 Die Verantwortung für die Einhaltung der Exportkontrollbestimmungen im Falle eines Re-Exports der Ware obliegt dem Besteller.

7 Preis

- 7.1 Die Preise verstehen sich, soweit nicht etwas anderes vereinbart ist, ab Werk gemäss Incoterms 2010 der ICC (bzw. aktuellste Ausgabe), inkl. Standardverpackung. Sämtliche Nebenkosten wie z.B. die Kosten für Fracht, Versicherung, Ausfuhr-, Durchfuhr-, Einfuhr- oder andere Bewilligungen sowie Beurkundungen gehen zu Lasten des Bestellers. Ebenso hat der Besteller alle Arten von Steuern, Abgaben, Gebühren und Zöllen zu tragen.
- 7.2 Sind die Kosten für Verpackung, Fracht, Versicherung, Abgaben und andere Nebenkosten in ihrem Angebots- oder Lieferpreis eingeschlossen oder im Angebot oder in der Auftragsbestätigung gesondert ausgewiesen, behält sich Georg Fischer vor, die Ansätze bei Änderung der Tarife entsprechend anzupassen.

8 Zahlungsbedingungen

- 8.1 Die Zahlungen sind vom Besteller am Ort des rechnungsstellenden Georg Fischer Betriebes ohne irgendwelche Abzüge wie Skonto, Spesen, Steuern und Gebühren, entsprechend den vereinbarten Zahlungsbedingungen, zu leisten.
- 8.2 Ein Aufrechnungs- und Zurückbehaltungsrecht steht dem Besteller nur für Forderungen zu, die entweder unbestritten oder rechtskräftig festgestellt sind. Insbesondere sind die Zahlungen auch zu leisten, wenn unwesentliche Teile der Lieferung fehlen, der Gebrauch der Lieferung dadurch aber nicht verunmöglicht wird.

9 Eigentumsvorbehalt

- 9.1 Die gelieferten Produkte bleiben Eigentum von Georg Fischer, bis der Besteller alle Forderungen erfüllt hat, die Georg Fischer im Zeitpunkt der Lieferung gegen den Besteller zustehen.
- 9.2 Veräussert der Besteller Vorbehaltware bestimmungsgemäss weiter, so tritt er Georg Fischer bereits jetzt im Innenverhältnis bis zur Tilgung aller Forderungen von Georg Fischer die ihm aus der Veräusserung zustehenden Rechte gegen seine Abnehmer mit allen Nebenrechten, Sicherheiten und Eigentumsvorbehalten ab. Zur Einziehung dieser Forderungen ist der Besteller auch nach der Abtretung bis auf Widerruf ermächtigt.
- 9.3 Übersteigt der Wert der Vorbehaltware zusammen mit den Georg Fischer sonst eingeräumten Sicherheiten die Forderungen von Georg Fischer gegen den Besteller um mehr als 20%, so ist Georg Fischer insoweit zur Freigabe verpflichtet, als der Besteller dies verlangt.

10 Lieferung

- 10.1 Die Lieferfrist beginnt, sobald der Vertrag abgeschlossen ist, sämtliche behördlichen Formalitäten wie Einfuhr- und Zahlungsbewilligungen eingeholt sowie die wesentlichen technischen Punkte bereinigt worden sind. Die Lieferfrist bzw. gegebenenfalls der Liefertermin gilt als eingehalten, wenn bei Ablauf der Frist bzw. Eintritt des Termins die Lieferung zum Versand bereitgestellt ist.
- 10.2 Die Lieferpflicht steht unter den nachstehenden Vorbehalten, d.h. die Lieferfrist wird angemessen verlängert bzw. der Liefertermin aufgeschoben:
 - a) wenn Georg Fischer Angaben, die für die Ausführung der Bestellung benötigt werden, nicht rechtzeitig zugehen oder wenn sie der Besteller nachträglich abändert und damit eine Verzögerung der Lieferung verursacht;
 - b) wenn Georg Fischer durch höhere Gewalt an der Lieferung gehindert wird. Der höheren Gewalt stehen unvorhersehbare und von Georg Fischer nicht zu vertretende Umstände gleich, welche Georg Fischer die Lieferung unzumutbar erschweren oder unmöglich machen, wie Lieferverzögerungen oder fehlerhafte Zulieferungen der vorgesehenen Vorlieferanten, Arbeitskampf, behördliche Massnahmen, Rohmaterial- oder Energiemangel, wesentliche Betriebsstörungen, etwa durch Zerstörung des Betriebes im ganzen oder wichtiger Abteilungen oder durch den Ausfall unentbehrlicher Fertigungsanlagen, gravierende Transportstörungen, z.B. durch Strassenblockaden. Dauern diese Umstände mehr als sechs (6) Monate an, haben beide Parteien das Recht, vom Vertrag zurückzutreten. Schadenersatzansprüche des Bestellers sind ausgeschlossen;
 - c) wenn der Besteller mit der Erfüllung seiner vertraglichen Verpflichtungen im Rückstand ist, insbesondere, wenn er die Zahlungsbedingungen nicht einhält oder vereinbarte Sicherheiten nicht rechtzeitig leistet.
- 10.3 Ist die Überschreitung der vereinbarten bzw. angemessen verlängerten Lieferfrist von Georg Fischer zu vertreten, kommt Georg Fischer erst in Verzug, wenn der Besteller Georg Fischer schriftlich eine angemessene Nachfrist, die wenigstens einen (1) Monat betragen muss, gesetzt hat und auch diese ungenutzt abgelaufen ist. Anschliessend stehen dem Besteller die vom Gesetz vorgesehenen Rechte zu. Vorbehaltlich Ziffer 16 ist ein etwaiger Anspruch des Bestellers auf Schadenersatz auf maximal 10% des Wertes der fraglichen Bestellung begrenzt.
- 10.4 Teillieferungen sind zulässig. Für Teillieferungen kann Georg Fischer Teilrechnungen ausstellen.
- 10.5 Nimmt der Besteller versandfertig gemeldete Ware nicht rechtzeitig ab, ist Georg Fischer berechtigt, die Ware auf Kosten und Gefahr des Bestellers zu lagern und als geliefert zu berechnen. Bezahlt der Besteller die Ware nicht, ist Georg Fischer insbesondere berechtigt, anderweitig darüber zu verfügen.
- 10.6 Im Fall, dass der Besteller eine Bestellung annulliert und Georg Fischer nicht auf der Erfüllung des Vertrages beharrt, hat Georg Fischer Anspruch auf Schadenersatz in der Höhe von 10% des

Wertes der fraglichen Bestellung (pauschalierter Schadenersatz) und auf den diesen Betrag übersteigenden, nachgewiesenen Schaden. Dem Besteller ist der Nachweis gestattet, dass Georg Fischer kein oder nur ein wesentlich niedrigerer Schaden als der Betrag des pauschalierten Schadenersatzanspruches entstanden ist.

11 Verpackung

- 11 Werden die Produkte über die Standard-Verpackung hinaus zusätzlich verpackt, wird die betreffende Verpackung besonders berechnet.

12 Gefahrenübergang

- 12.1 Die Gefahr geht ab Werk gemäss Incoterms 2010 der ICC (bzw. aktuellste Ausgabe) auf den Besteller über, und zwar auch dann, wenn die Lieferung franko, unter ähnlichen Klauseln oder einschliesslich Montage erfolgt oder wenn der Transport durch Georg Fischer organisiert und geleitet wird.
- 12.2 Verzögert sich der Versand aus nicht von Georg Fischer zu vertretenden Gründen, so geht die Gefahr mit der Mitteilung der Versandbereitschaft an den Besteller auf diesen über.

13 Transport und Versicherung

- 13.1 Der Versand erfolgt, soweit nichts anderes vereinbart ist, auf Kosten des Bestellers.
- 13.2 Die Versicherung gegen Schäden irgendwelcher Art obliegt dem Besteller. Auch wenn sie durch Georg Fischer zu besorgen ist, gilt sie als im Auftrag und für Rechnung des Bestellers abgeschlossen.
- 13.3 Besondere Wünsche betreffend Versand und Versicherung sind Georg Fischer rechtzeitig bekanntzugeben. Andernfalls erfolgt der Versand nach Ermessen - jedoch ohne Verantwortung - von Georg Fischer so schnell und kostengünstig wie möglich. Bei Franko-Lieferungen bleibt die Versandabwicklung Georg Fischer überlassen. Werden dabei vom Besteller besondere Vorschriften erteilt, gehen eventuelle Mehrkosten zu seinen Lasten.
- 13.4 Bei Beschädigung oder Verlust von Produkten auf dem Transport hat der Besteller auf den Empfangsdokumenten einen entsprechenden Vorbehalt anzubringen und beim Beförderer unverzüglich eine Tatbestandsaufnahme zu veranlassen. Die Meldung nicht ohne weiteres feststellbarer Transportschäden hat spätestens innerhalb sechs (6) Tagen nach Empfang der Produkte an den Beförderer zu erfolgen.

14 Prüfung, Mängelrügen, Schadensmeldungen

- 14.1 Die Produkte werden von Georg Fischer während der Fabrikation im üblichen Rahmen geprüft. Verlangt der Besteller weitergehende Prüfungen, sind diese schriftlich zu vereinbaren und vom Besteller zu bezahlen.
- 14.2 Mängel bezüglich Gewicht, Stückzahl oder äusserer Beschaffenheit der Produkte sind spätestens 30 Tage nach Erhalt zu rügen. Andere Mängel hat der Besteller unverzüglich, spätestens innerhalb von sieben (7) Werktagen nach ihrer Feststellung, auf jeden Fall aber innerhalb der Gewährleistungsfrist schriftlich zu rügen.
- 14.3 Mangelhafte Teile sind in jedem Fall bis zur endgültigen Klärung der Gewährleistungs- bzw. Schadenersatzansprüche aufzubewahren und Georg Fischer auf Aufforderung zur Verfügung zu stellen.
- 14.4 Auf ihr Verlangen ist Georg Fischer Gelegenheit zu geben, den Mangel bzw. den Schaden von Beginn der Instandsetzungsarbeiten selbst oder durch Dritte begutachten zu lassen.

15 Haftung für Sachmängel

- 15.1 Georg Fischer verpflichtet sich, auf schriftliche Aufforderung des Bestellers hin alle Produkte, die nachweislich infolge schlechten Materials, fehlerhafter Konstruktion, mangelhafter Ausführung oder wegen Mängeln der Betriebs- oder Montageanleitungen oder aufgrund falscher Beratung schadhafte und unbrauchbar werden, so rasch als möglich nach ihrer Wahl unentgeltlich nachzubessern oder zu ersetzen. Zum Schutz der Mitarbeiter vor toxischen oder radioaktiven Substanzen, die möglicherweise in den betreffenden Produkten transportiert wurden, sind mangelhafte Teile, die an Georg Fischer oder ihre Vertriebsorganisation zurückgeschickt werden, Unbedenklichkeitsbescheinigungen beizulegen. Das entsprechende Formular kann bei der lokalen Verkaufsorganisation oder über www.piping.georgfischer.com angefordert werden. Ersetzte Teile werden auf deren Verlangen wieder Eigentum von Georg Fischer.
- 15.2 Für Erzeugnisse, die nach Angaben, Zeichnungen oder Modellen des Bestellers hergestellt werden, beschränkt sich die Gewährleistung von Georg Fischer auf die Materialbeschaffenheit und die Bearbeitung.
- 15.3 Der Besteller ist berechtigt, die Aufhebung des Vertrages (Wandelung) oder die Herabsetzung des Vertragspreises (Minderung) zu verlangen, wenn
 - die Nachbesserung oder Nachlieferung unmöglich ist;
 - Georg Fischer die Nachbesserung oder Nachlieferung in einem angemessenen Zeitraum nicht gelingt oder
 - Georg Fischer die Nachbesserung oder Nachlieferung verweigert oder schuldhaft verzögert.
- 15.4 Für wesentliche Fremdlieferungen übernimmt Georg Fischer Gewähr lediglich im Rahmen der Gewährleistungsverpflichtung der Unterpelieferanten.
- 15.5 Von der Gewährleistung ausgeschlossen sind Mängel und Schäden infolge natürlicher Abnutzung, mangelhafter Lagerung oder Wartung, Missachtung von Montage- und Betriebsvorschriften, übermässiger Beanspruchung, ungeeigneter Betriebsmittel, mangelhafter Bauarbeiten, ungeeigneten Baugrundes, unsachgemässer Eingriffe des Bestellers oder Dritter, Verwendung von Nicht-Originalteilen sowie infolge anderer Gründe, die Georg Fischer nicht zu vertreten hat.
- 15.6 Gewährleistungs- und Haftungsansprüche verjähren zwölf (12) Monate ab Erhalt der Lieferung durch den Endkunden, spätestens jedoch achtzehn (18) Monate ab Versand der Lieferung durch Georg Fischer.
- 15.7 Für Produkte, die in der Haustechnik oder in der Versorgung Anwendung finden, übernimmt Georg Fischer die Aus- und Einbaukosten für die Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes des betreffenden Objektes bis zu einer Höchstsumme pro Schadenfall von CHF 1'000'000 -verjähren die Gewährleistungs- und Haftungsansprüche, abweichend von Ziff. 15.6, fünf (5) Jahre nach dem Einbaudatum, spätestens jedoch sieben (7) Jahre nach dem Herstellungsdatum.

16 Haftungsbeschränkung

Alle Fälle von Vertragsverletzungen und deren Rechtsfolgen sowie alle Ansprüche des Bestellers, gleichgültig aus welchem Rechtsgrund sie gestellt werden, sind in diesen Bedingungen abschliessend geregelt. Insbesondere sind alle nicht ausdrücklich genannten Ansprüche auf Schadenersatz, Minderung, Aufhebung des Vertrags oder Rücktritt vom Vertrag ausgeschlossen. In keinem Fall bestehen Ansprüche des Bestellers auf Ersatz von Schäden, die nicht am Liefergegenstand selbst entstanden sind, wie namentlich Ansprüche auf Ersatz von Produktionsausfall, Nutzungsverlusten, Verlust von Aufträgen, entgangenem Gewinn, Regressansprüchen Dritter sowie von anderen mittelbaren oder unmittelbaren Schäden. Die Haftungsbeschränkung gilt auch, soweit Georg Fischer für das Verhalten ihrer Hilfspersonen haftet. Sie gilt nicht für rechtswidrige Absicht oder grobe Fahrlässigkeit von leitenden Organen von Georg Fischer sowie in den Fällen zwingender Haftung, insbesondere nach den anwendbaren Produkthaftungsgesetzen.

17 Teilnichtigkeit

Sollten einzelne Bestimmungen dieser Allgemeinen Verkaufsbedingungen ganz oder teilweise unwirksam oder nichtig sein oder werden, so verpflichten sich die Vertragspartner, die unwirksame oder nichtige Bestimmung durch eine gültige Regelung zu ersetzen, durch die der mit der unwirksamen oder nichtigen Bestimmung verfolgte Zweck weitestgehend erreicht wird.

18 Erfüllungsort, Gerichtsstand und anwendbares Recht

- 18.1 Als Erfüllungsort für die Lieferung der Produkte gilt der versendende Georg Fischer Betrieb.
- 18.2 Das Vertragsverhältnis untersteht dem Schweizer Recht.
- 18.3 Bei Streitigkeiten aus dem Vertragsverhältnis ist die Klage ausschliesslich beim zuständigen Gericht in Schaffhausen, Schweiz, zu erheben. Georg Fischer ist jedoch auch berechtigt, jedes andere zuständige Gericht anzurufen.

Nachweis Trinkwasserhygiene



Georg Fischer JRG ist weltweit führender Anbieter von tottraumfreien Haustechnik-Komponenten. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, hat Georg Fischer JRG als erstes Unternehmen seine Produkte von einem renommierten deutschen Prüflabor auf sein Verkeimungspotenzial in Toträumen hin testen lassen.

Prüfgegenstand

Rohrleitungsinstallationsystem JRG Saniplex classic und JRG Saniplex MT
Trinkwasserarmaturen JRG LegioStop, JRG LegioTherm System

Prüflabor

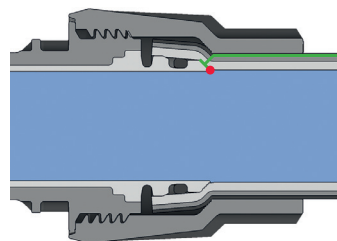
Fraunhofer UMSICHT, Osterfelder Str. 3, D-46047 Oberhausen

Prüfaufbau

- Zirkulationskreislauf mit zwei Strängen und einem Stagnationsstrang
- Verwendung von Produkten mit einer DVGW Trinkwasserzulassung
- Testwasser: Evian-Mineralwasser aus PET-Flaschen
- Wasservolumen: < 3 Liter
- Testbetrieb: Zirkulation mit 100 l/h während vier Wochen bei 4 bar Druck und 30° Celsius
- Verifizierung gemäss deutscher Trinkwasser-Richtlinien:
 - VDI 6023, Blatt 1: 2006
 - DVGW W 554: 2011
 - BioMig Testmethode der EAWAG, St. Koetzsch: 2011

Prüfungsergebnis

Der wissenschaftliche Nachweis erfolgte bei allen hygienisch relevanten Verbindungsstellen durch mikrobiologische Prüfmethode. Alle Verbindungsstellen erfüllten nachweislich die Kriterien der Keimfreiheit. Somit kann unter Berücksichtigung des bestimmungsgemässen Betriebes einer Trinkwasseranlage und einer Hausinstallation die hygienische Sicherheit in allen Verbindungen gewährleistet werden.



Totraumfrei mit 0 KBE/cm²

CH-4450 Sissach, 20.02.2013

M. Lüscher
M. Lüscher
Head of Water Hygienic

Weltweit für Sie da

Unsere Verkaufsgesellschaften und Vertreter vor Ort bieten Ihnen Beratung in über 100 Ländern.

www.gfps.com

Argentina/Southern South America

Georg Fischer Central Plastics
Sudamérica S.R.L.
Buenos Aires, Argentina
Phone +5411 4512 02 90
Fax +5411 4512 02 93
gfcentral.ps.ar@georgfischer.com
www.gfps.com/ar

Australia

George Fischer Pty Ltd
Riverwood NSW 2210
Phone +61 (0)2 9502 8000
Fax +61 (0)2 9502 8090
australia.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/au

Austria

Georg Fischer Rohrleitungssysteme GmbH
3130 Herzogenburg
Phone +43 (0)2 2782 856 43 0
Fax +43 (0)2 2782 856 64
austria.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/at

Belgium/Luxembourg

Georg Fischer NV/SA
1070 Bruxelles/Brüssel, Belgium
Phone +32 (0)2 556 40 20
Fax +32 (0)2 524 34 26
be.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/be

Brazil

Georg Fischer Sist. de Tub. Ltda.
04795-100 São Paulo
Phone +55 (0)11 5525 13 11
Fax +55 (0)11 5525 13 12
br.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/br

Canada

Georg Fischer Piping Systems Ltd
Mississauga, ON L5T 2B2
Phone +1 (905) 670 8005
Fax +1 (905) 670 8513
ca.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ca

China

Georg Fischer Piping Systems Ltd
201319 Shanghai
Phone +86 21 3899 3899
Fax +86 21 3899 3888
china.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/cn

Denmark/Iceland

Georg Fischer A/S
2630 Taastrup, Denmark
Phone +45 (0) 7022 1975
Fax +45 (0) 7022 1976
info.dk.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/dk

Finland

Georg Fischer AB
01510 Vantaa
Phone +358 (0)9 586 58 25
Fax +358 (0)9 586 58 29
info.fi.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/fi

France

Georg Fischer SAS
95932 Roissy Charles de Gaulle Cedex
Phone +33 (0)1 41 84 68 84
Fax. +33 (0)1 41 84 68 85
fr.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/fr

Germany

Georg Fischer GmbH
73095 Albershausen
Phone +49 (0)7161 302 0
Fax +49 (0)7161 302 25 9
info.de.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/de

India

Georg Fischer Piping Systems Pvt. Ltd.
400 076 Powai, Mumbai
Phone +91 22 4007 2001
Fax +91 22 4007 2020
branchoffice@georgfischer.com
www.gfps.com/in

Indonesia

George Fischer Representative Office
10310 Jakarta
Phone +62 21 391 48 62
Fax +62 21 391 48 63
sgp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/sg

Italy

Georg Fischer S.p.A.
20063 Cernusco S/N (MI)
Phone +39 02 921 86 1
Fax +39 02 921 86 24 7
it.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/it

Japan

Georg Fischer Ltd
556-0011 Osaka
Phone +81 (0)6 6635 2691
Fax +81 (0)6 6635 2696
jp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/jp

Korea

Georg Fischer Piping Systems
463-824 Seoul
Phone +82 31 8017 1450 3
Fax +82 31 8017 1454
kor.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/kr

Malaysia

George Fischer (M) Sdn. Bhd. Sales Office
40460 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan
Phone +60 (0)3 5122 5585
Fax +60 (0)3 5122 5575
my.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/my

Mexico/Northern Latin America

Georg Fischer S.A. de C.V.
Apodaca, Nuevo Leon, Mexico
Phone +52 (81) 1340 8586
Fax +52 (81) 1522 8906
mx.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/mx

Middle East

Georg Fischer
Piping Systems (Switzerland) Ltd
Dubai, United Arab Emirates
Phone +971 4 289 49 60
Fax +971 4 289 49 57
gss.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/int

Netherlands

Georg Fischer N.V.
8161 PA Epe
Phone +31 (0) 578 678 222
Fax +31 (0) 578 621 768
nl.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/nl

New Zealand

Georg Fischer Ltd
5140 Upper Hutt
Phone +64 (0) 4 527 9813
Fax +64 (0) 4 527 9834
nz.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/nz

Norway

Georg Fischer AS
1351 Rud
Phone +47 67 18 29 00
Fax +47 67 13 92 92
no.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/no

Philippines

Georg Fischer Representative Office
1604 Pasig City
Phone +632 571 2365
Fax +632 571 2368
sgp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/sg

Poland

Georg Fischer Sp. z o.o.
05 090 Sekocin Nowy
Phone +48 (0)22 3131 050
Fax +48 (0)22 3131 060
poland.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/pl

Romania

Georg Fischer Rohrleitungssysteme (Elvetia)
S.A. SUCURSALA BUCURESTI
020257 Bucuresti
Phone +40 311 040 492
Fax +40 212 317 479
ro.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/int

Russia

Georg Fischer
Piping Systems (Switzerland) Ltd
Moscow Representative Office
125047 Moscow
Phone +7 495 258 60 80
Fax +7 495 258 60 81
ru.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ru

Singapore

Georg Fischer Pte Ltd
528 872 Singapore
Phone +65 6747 0611
Fax +65 6747 0577
sgp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/sg

Spain/Portugal

Georg Fischer S.A.
28046 Madrid
Phone +34 (0) 91 781 98 90
Fax +34 (0) 91 426 08 23
es.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/es

Sweden

Georg Fischer AB
11743 Stockholm
Phone +46 (0) 8 506 77 50 0
Fax +46 (0) 8 749 23 70
info.se.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/se

Switzerland

Georg Fischer
Rohrleitungssysteme AG
8201 Schaffhausen
Phone +41 (0)52 631 30 26
Fax +41 (0)52 631 28 00
ch.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ch

Taiwan

Georg Fischer Co. Ltd.
24158 New Taipei City
Phone +886 2 8512 2822
Fax +886 2 8512 2823
tw@georgfischer.com
www.gfps.com/tw

Turkey

Georg Fischer Hakan Plastik
Boru ve Profil San. Tic. A.S.
59500 Cerkezkoç / Tekirdağ
Phone +90 282 726 64 43
Fax +90 282 726 94 67
hpsales@hakan.com.tr
www.hakan.com.tr

United Kingdom/Ireland

George Fischer Sales Ltd
CV2 2ST Coventry, United Kingdom
Phone +44 (0) 2476 535 535
Fax +44 (0) 2476 530 450
uk.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/uk

USA/Caribbean

Georg Fischer LLC
92618 Irvine
Phone +1 714 731 88 00
Fax +1 714 731 62 01
Toll Free 800/854 40 90
us.ps@georgfischer.com
www.gfpiping.com

International

Georg Fischer
Piping Systems (Switzerland) Ltd
8201 Schaffhausen/Switzerland
Phone +41 (0) 52 631 30 03
Fax +41 (0) 52 631 28 93
info.export@georgfischer.com
www.gfps.com/int

Die technischen Daten sind unverbindlich. Sie gelten nicht als zugesicherte Eigenschaften oder als Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantien. Änderungen vorbehalten. Es gelten unsere Allgemeinen Verkaufsbedingungen.



37 300 00
1 (6.15) SMS
© Georg Fischer JRG AG
Hauptstrasse 130
CH-4450 Sissach/Switzerland
Telefon +41 (0) 61 975 22 22
info.jrg.ps@georgfischer.com
Printed in Switzerland