

# JRG Sanipex MT

## Technische Dokumentation

Systembeschreibung  
Verlegearten/Richtlinien  
Berechnungsgrundlagen  
Montagevorgänge



**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 Boscioro 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
<b>Systembeschreibung</b>	<b>5-14</b>
JRG Sanipex MT Technik	5-14
Kurzzeichen und Symbole	5
Rohre und Fittinge d16 - d40	6
Rohre und Fittinge 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
<b>Verlegearten/Richtlinien</b>	<b>15-26</b>
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
<b>Berechnungsgrundlagen</b>	<b>27-47</b>
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
<b>Berechnungsgrundlagen</b>	<b>27-47</b>
Dehnungsschenkellänge (Längenausgleich)	44
Dehnungsschenkellängen Nomogramm	45
Thermisch bedingte Längenänderung von JRG Sanipex Rohren	46
Längenausdehnung von JRG Sanipex Rohren	47
<b>Montagevorgang</b>	<b>48-77</b>
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
<b>Kopiervorlagen</b>	<b>78-81</b>
Isometrieblatt	78
Tabelle für Druckverlustberechnung	79
Druckprüfprotokolle JRG Sanipex MT	80
Druckprüfprotokolle JRG Sanipex	81
<b>Systembeschreibung</b>	<b>84-85</b>
JRG Sanipex MT Calor	84-85
Eingesetzte Symbole und Kurzzeichen	84
Einsatzbereich	85
<b>Planungshinweise</b>	<b>86-92</b>
Allgemeine-Vorschriften	86
Wärme- Messung und Dämmung Schweiz	86
Wärme- Messung und Dämmung Deutschland	86
EnEV 2009 – Energieeinsparverordnung	87-92
<b>Verlegearten/Richtlinien</b>	<b>93-104</b>
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.

<b>Rohre und Fittings</b>	<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>
<b>d16 – d40</b>	<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 SanpexRohre aus vernetztem Polyethylen angeschlossen werden.</p>
<b>d50 + d63</b>	<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>
<b>Verbindungstechnik</b>	<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>
<b>Einfache Werkzeuge</b>	<p>Die speziell für das JRG Sanipex MT Installationssystem entwickelten Montagewerkzeuge bieten dem Installateur bei der Montage ein hohes Mass an Sicherheit.</p>
<b>Schnelle und einfache Montage</b>	<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>
<b>Ökologie</b>	<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>

<b>Dienstleistung</b>	Für Fragen betreffend Planung und Ausführung wenden Sie sich vertrauensvoll an unsere kompetenten Technischen Verkaufsberater oder an den technischen Kundendienst.
<b>Einsatzbereich</b>	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.
<b>Erstellen von JRG Sanipex MT Installationen</b>	<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>

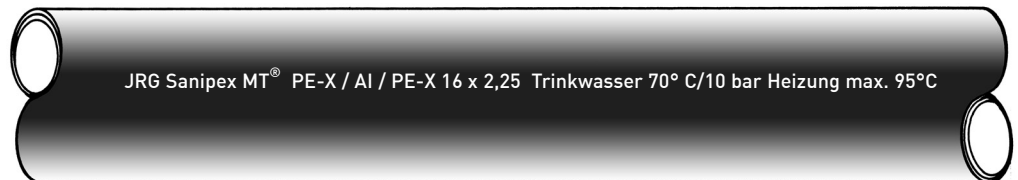


### Werkzeuge

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

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

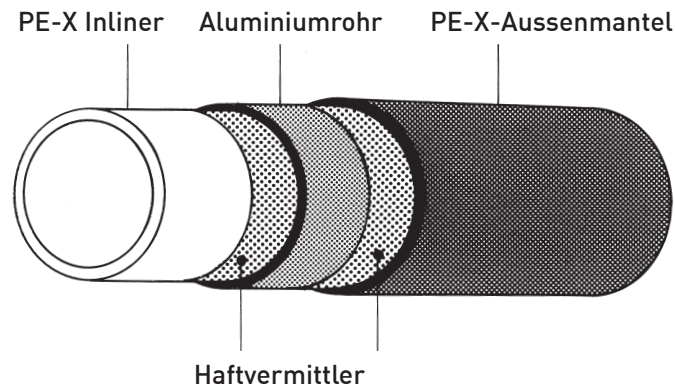
### JRG Sanipex MT Rohre



### 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						
		12	15	20	25	32	40	50
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 <sup>1)</sup>	0 bis 10 (schwankend)	bis 25	8760
Warmwasser <sup>2)</sup>	0 bis 10 (schwankend)	bis 60 bis 85	8710 50

<sup>1)</sup> Bezugstemperatur für die Zeitstandfestigkeit: 20° C

<sup>2)</sup> 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  $\geq 1.5$  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

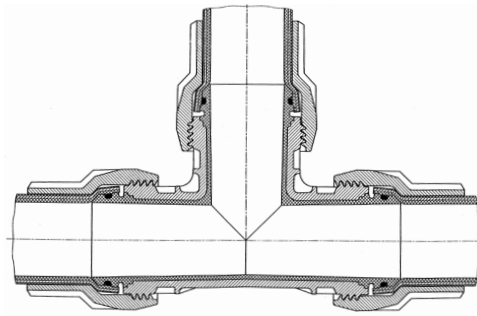
Bezeichnung	Einheit	JRG Sanipex PE-Xa und PE-Xc	
Rohrdimension	DN	12	15
Aussendurchmesser	d mm	16	20
Wandstärke	s mm	2.2	2.8
Innendurchmesser	mm	11.6	14.4
Innenvolumen	l / m	0.10	0.16
Rohrgewicht	g / m	86	120
Rohrgewicht mit Wasser 10° C	g / m	186	280
Betriebstemperatur, Dauerbetrieb	° C	70 (50 Jahre)	
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

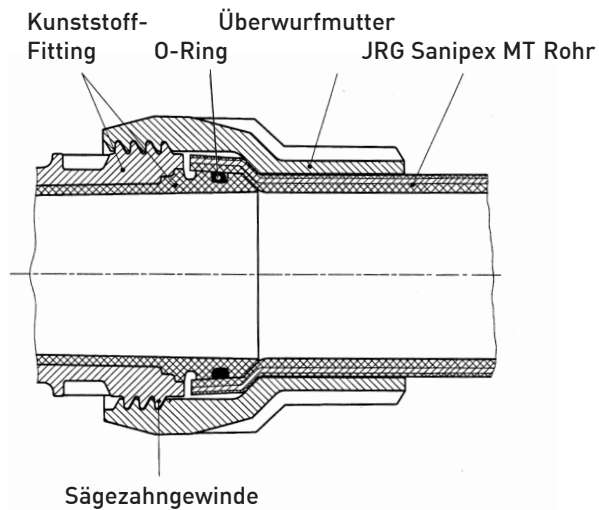
Werkstoff	Niederdruckpolyethylen
Dichte	0.950 g/cm <sup>3</sup>
Schmelzindex	MFI 190/5:0,4 g/10 min
Reissfestigkeit	25 N/mm <sup>2</sup>
Reissdehnung	600%
Temperaturbeständigkeit	100° C

JRG Sanipex MT Fittinge  
aus Kunststoff d16 - d40

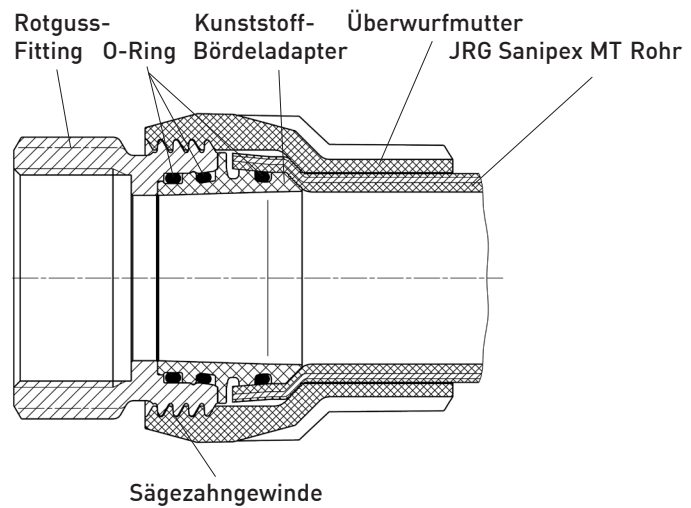
Aussenfitting PA GF 30% / Innenfitting PPSU



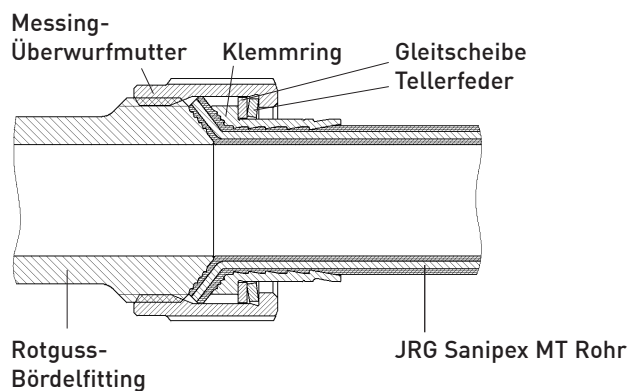
JRG Sanipex MT, Patentierter  
Bördelklemmverbinder aus  
Kunststoff für Metallverbundrohre



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  $-15^{\circ}\text{C}$  bis  $50^{\circ}\text{C}$  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  $95^{\circ}\text{C}$  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  $95^{\circ}\text{C}$  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 Brandschutzaufgaben zu beachten.

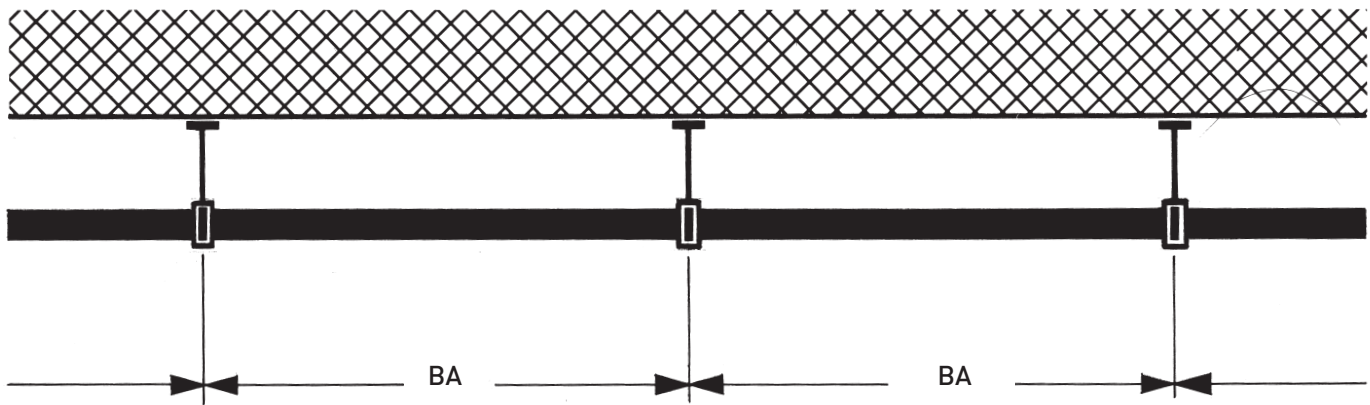
<b>Schallschutz</b>	JRG Sanipex - und JRG Sanipex MT Installationssysteme und JRG Armaturen erfüllen die Anforderungen nach DIN 4109 und SIA I81 (6.2006), sofern der Einbau nach den anerkannten Regeln der Technik und den JRG Einbauanweisungen und Vorschriften erfolgt. Je nach Anforderung und/oder Verlegeart sind JRG Sanipex - und JRG Sanipex MT Systemkomponenten gegen Schallübertragung zusätzlich zu dämmen.
<b>UV-Strahlung</b>	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.

<b>Erdungen von Elektro-Installationen</b>	JRG Sanipex MT Installationen können nicht als Erdungsleiter verwendet werden.
<b>Druckprüfung</b>	<p>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.</p> <p>Bei JRG Sanipex MT Installationen kombiniert mit JRG Sanipex Rohr-in-Rohr Verteilleitungen ist die Druckprüfung wenn möglich getrennt durchzuführen. Ist diese Möglichkeit nicht gegeben, so hat die Druckprüfung nach dem Prüfungsvorgang von PE-X zu erfolgen. (Systembeschreibung JRG Sanipex)</p> <p>Aus hygienischen Gründen ist die Installation, nach abgeschlossener Druckprüfung mit Wasser, vollständig zu entleeren.</p> <p>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.</p>
<b>Prüfprotokoll</b>	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.
<b>Inbetriebnahme</b>	Trinkwasserleitungen müssen vor der Inbetriebnahme gemäss den Vorschriften gründlich gespült werden.
<b>Rohrbefestigungen</b>	<p>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.</p> <p>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.</p>



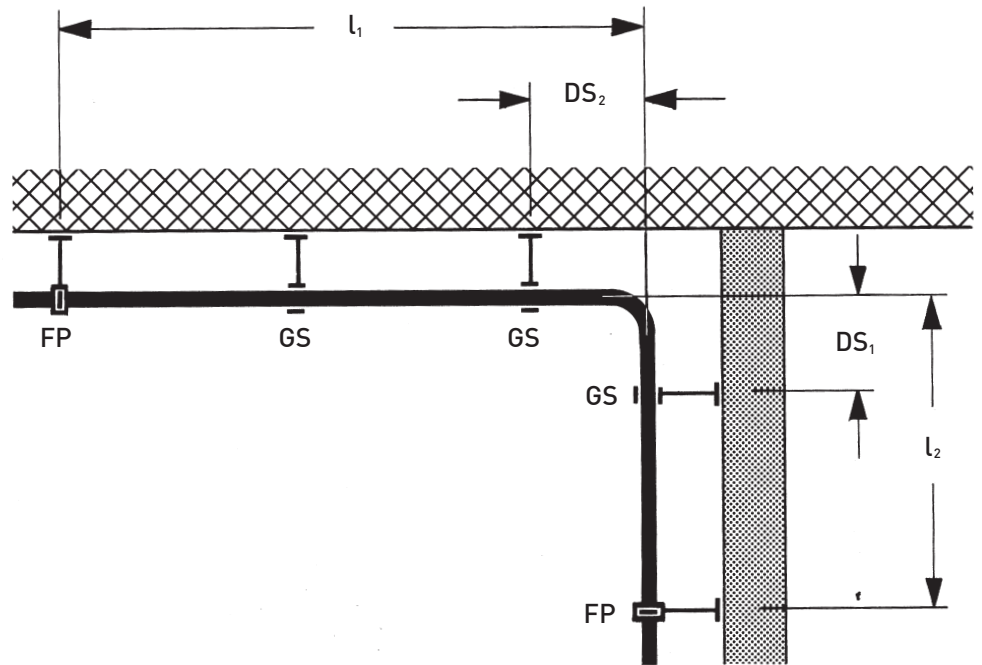
### Befestigungsabstände BA

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

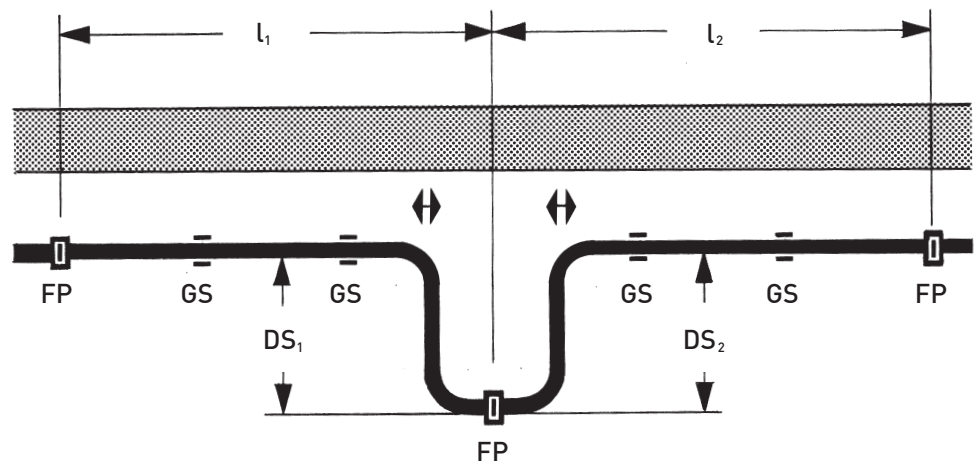
Durch die Richtungsänderung der Rohrleitung wird die thermisch bedingte Längenänderung aufgenommen.

### Kompensation durch Dehnungsschenkel



### Kompensation durch U-Dehnungsschenkel

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

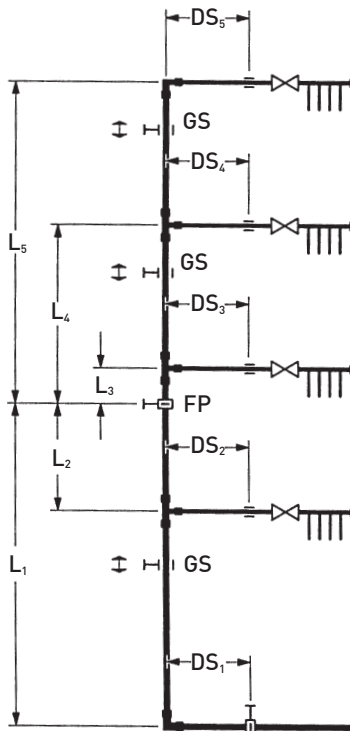


Berechnungsgrundlage für die Dehnungsschenkel siehe Seite 44 und 45.

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

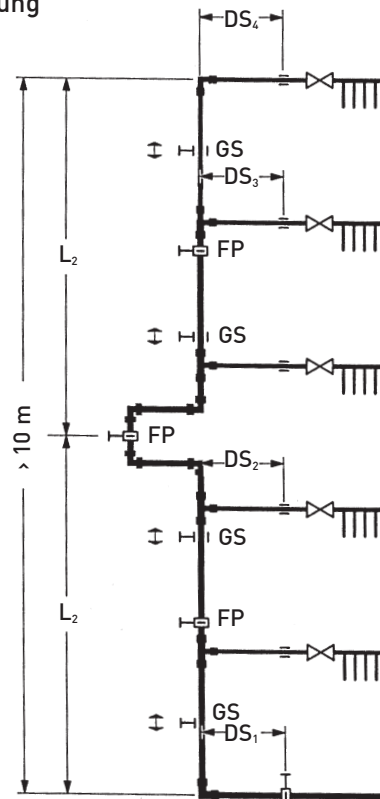
### Festpunkte für Steigleitung Anordnung der Festpunkte und Gleitschellen bei Steigleitungen

- $L_1, \dots, L_5$  = 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

Dehnungsschenkel­längen 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-MSS des Rohrdurchmessers nicht mehr als 0,5 mm einschnüren.

### Verlegung im Leitungsschacht

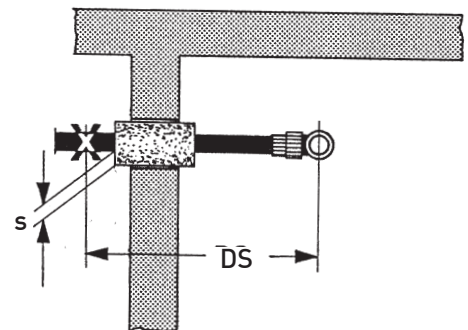
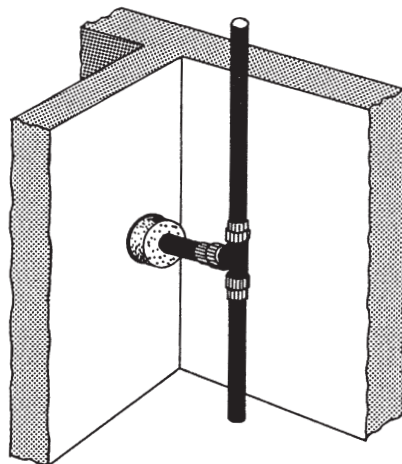
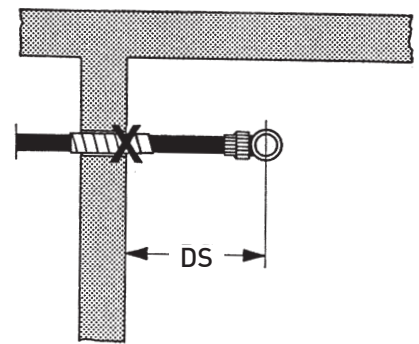
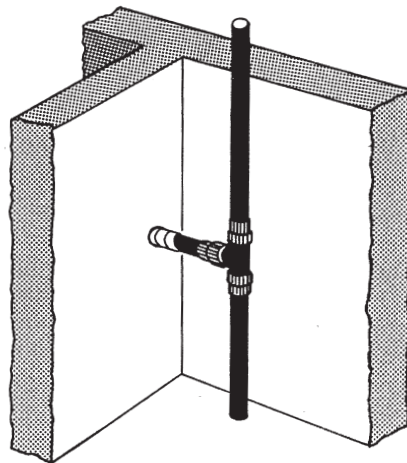
JRG Sanipex MT Steigleitungsabgänge sind mit einem weichen Werkstoff so zu dämmen, dass die thermisch bedingte Längenänderung der Steigleitung aufgenommen werden kann.

Anordnungsbeispiele von Dehnungsschenkeln DS in Leitungsschächten.

$s$  =  $1.5 \cdot \Delta l$  = mindest Dämmstärke

$\Delta l$  = Längenänderung (Berechnung siehe Seite 44 und 45)

X = Fixpunkt



### Unterputz verlegte Leitungen

Unterputz verlegte und eingemauerte JRG Sanipex MT Installationen müssen

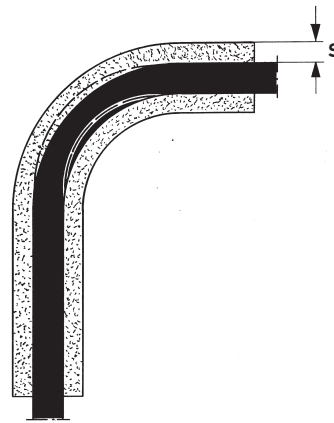
- für die Aufnahme der thermisch bedingten Längenänderungen
- gegen Schallübertragung
- gegen die Bildung von Schwitzwasser
- gegen Wärmeabgabe / Wärmeverluste oder Erwärmung des Mediums
- gegen Baustoffeinflüsse

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

Die mindest Dämmstärke (s) für die thermisch bedingte Längenänderung ( $\Delta l$ ) ist ausreichend wenn:

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

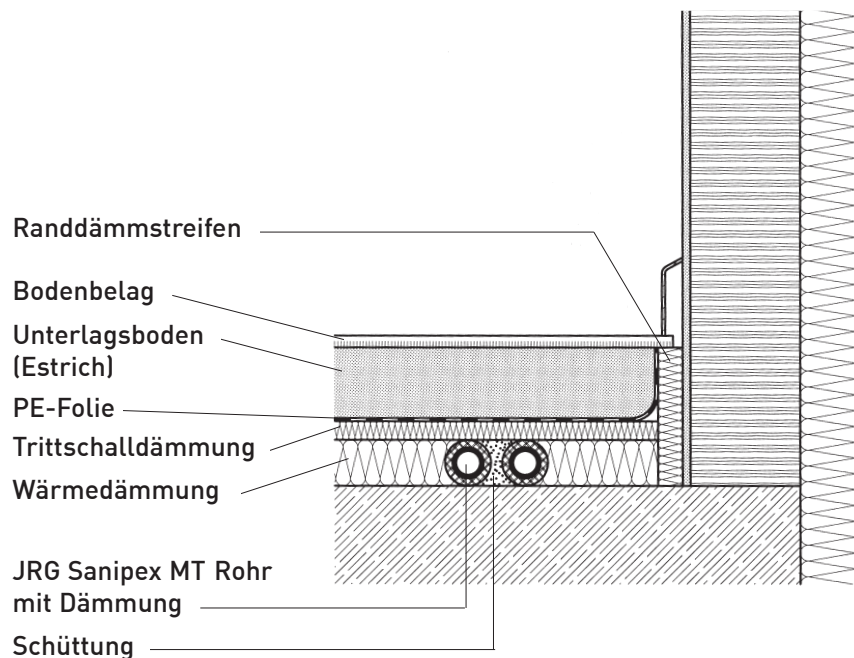
Ermittlung der thermisch bedingten Längenänderung (s. Seite XX und XX)



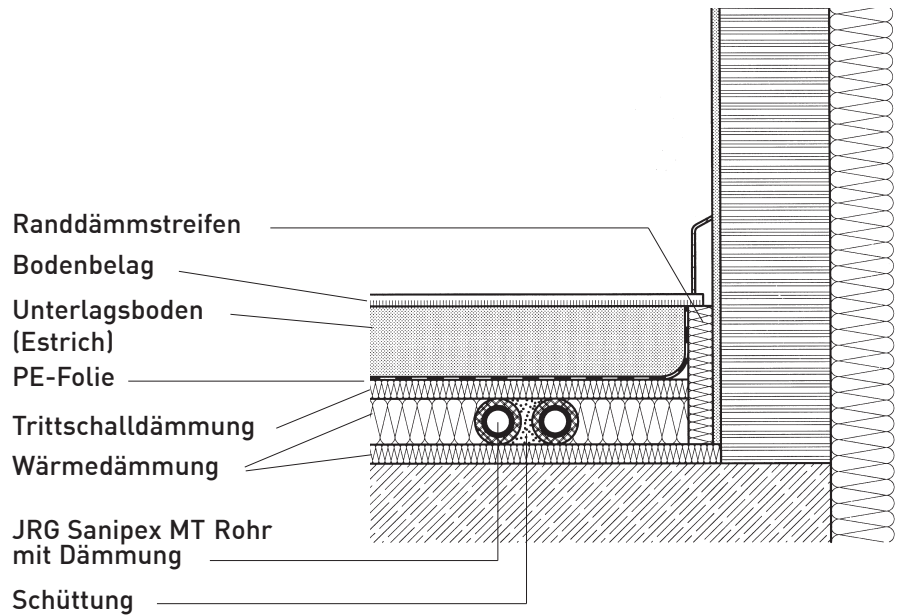
### Einbetonieren

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

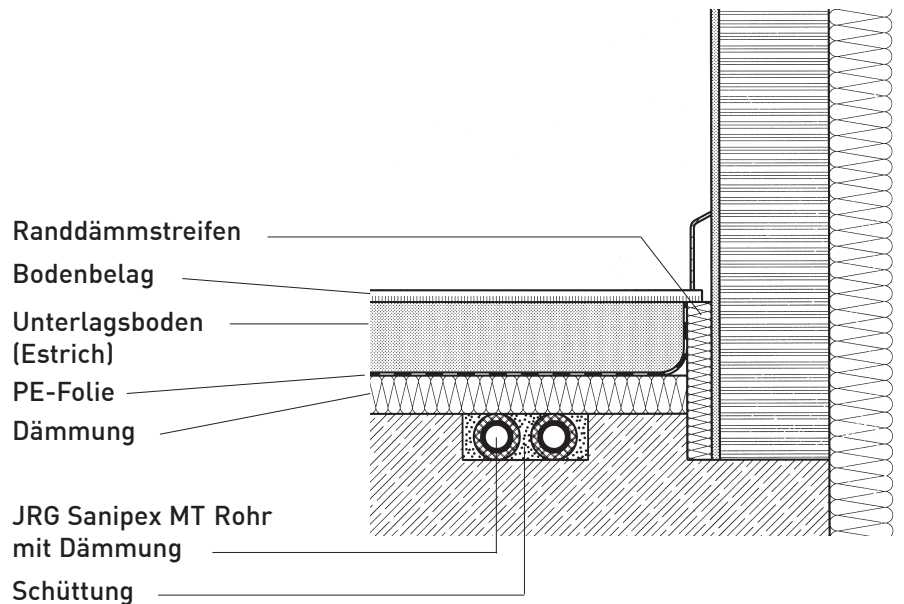
### Leitungsverlegung auf der Betondecke in der Wärmedämmung



**Leitungsverlegung auf der Wärmedämmschicht über einem Kaltraum in der Wärmedämmung**



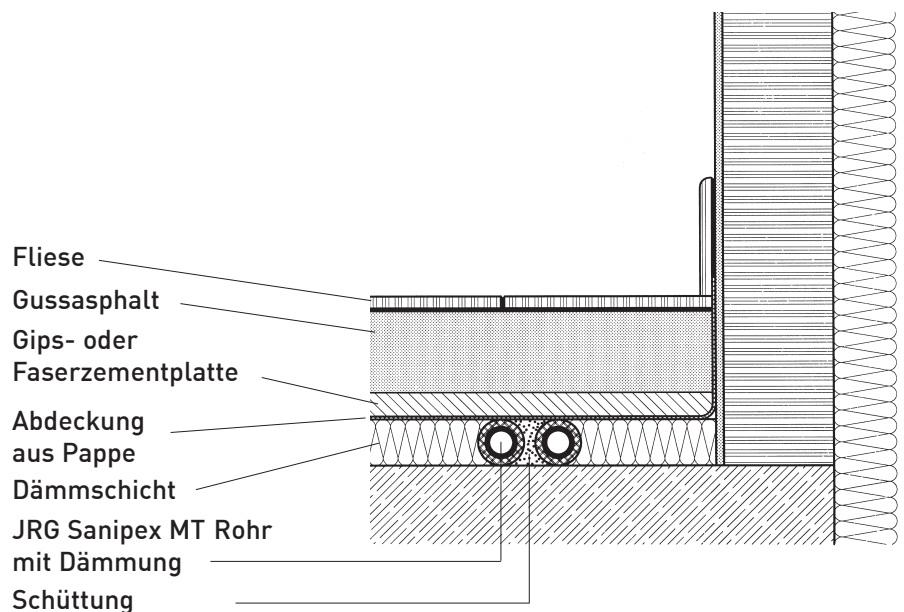
**Leitungsverlegung im Deckenschlitz unter der Dämmung**



**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.

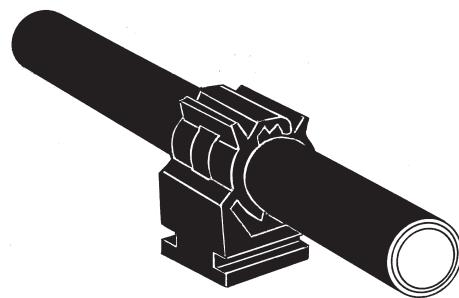
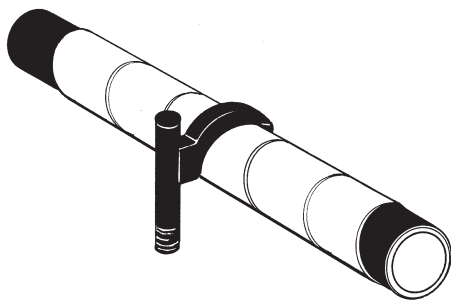
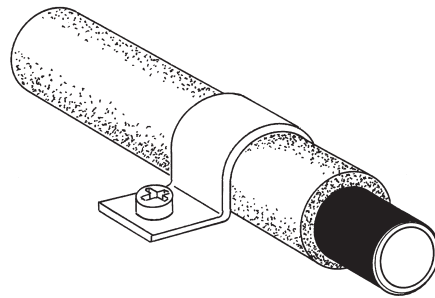
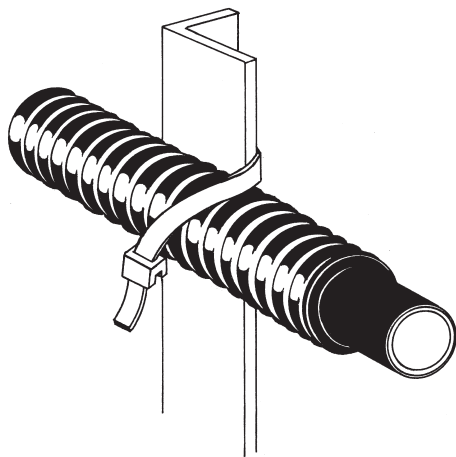
### Rohrbefestigungen

Die JRG Sanipex Rohre d16 – d20 und JRG Sanipex MT Rohre 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.



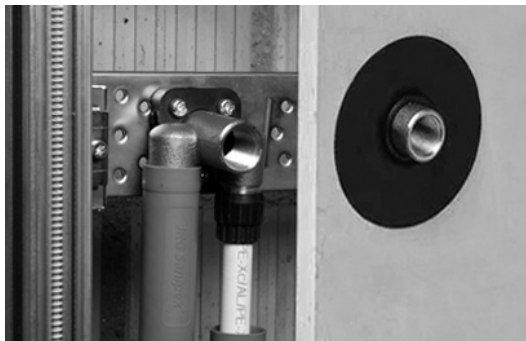
### Armaturenanschluss im Holzbau auf Montageschiene, doppelt

- 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 Einrohranschlusssteil 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, Entnahmemarmatur 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
Entnahmemarmatur für Garten und Garage	0,5	30	5
<b>Verwendungszweck Anschlüsse 3/4"</b>			
Spülbecken für Gewerbe, Badewanne, Dusche, Entnahmemarmatur 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

<b>Total Belastungswerte BW</b>	3	4	5	10	20	55	180	540	1300
Grösster Einzelwert BW	-	-	4	5	8	-	-	-	-
d <sub>a</sub> 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

<b>Total Belastungswerte BW</b>	3	4	5	8
Grösster Einzelwert BW	-	-	4	5
d <sub>a</sub> x s (mm)	16 x 2,2			20 x 2,8
di mm	11,6			14,4
empfohlene Rohrlänge m	9	5	4	-
Armaturen	1/2			1/2



#### Druckverluste / Ausstosszeiten

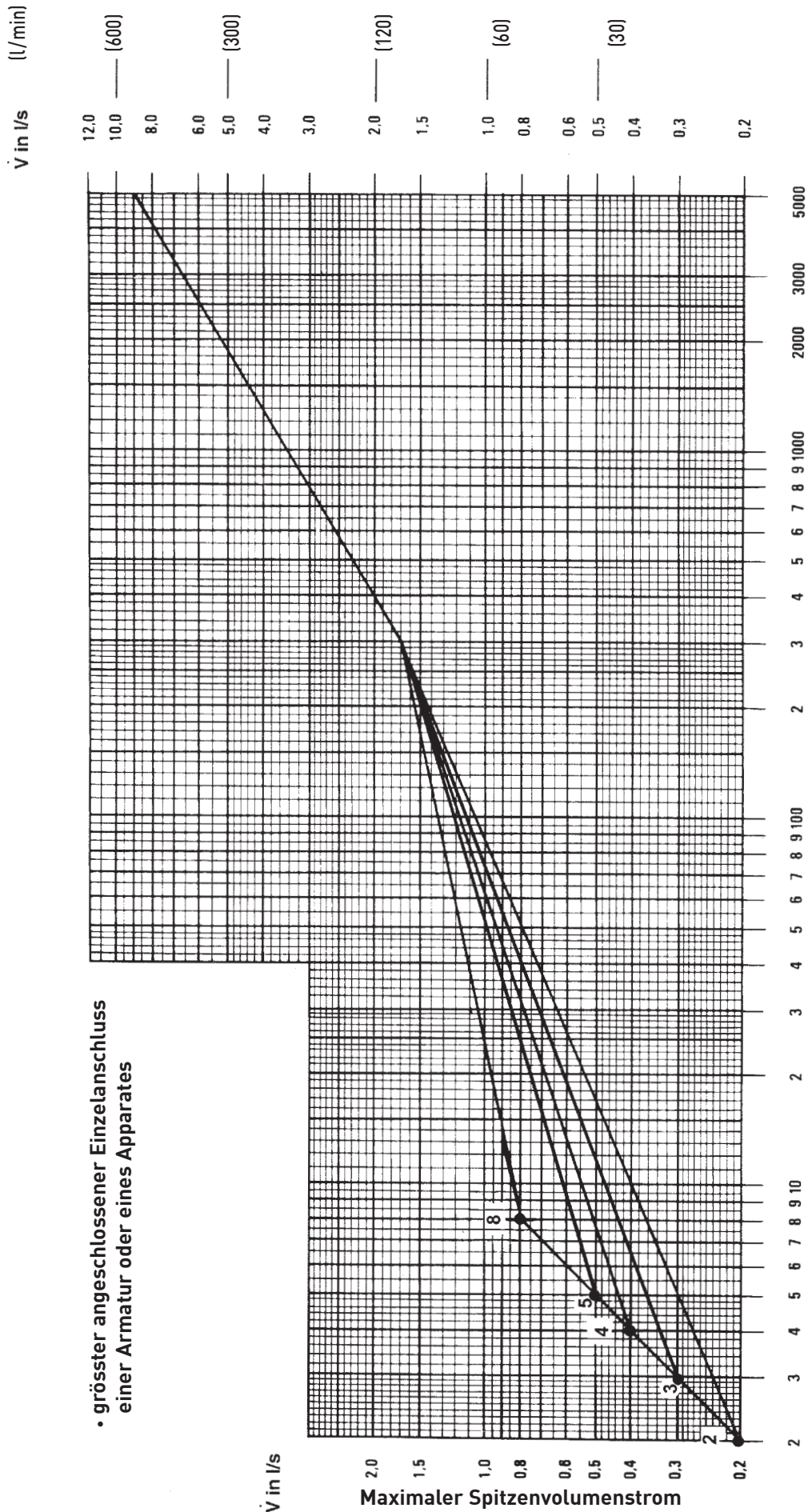
Bei T-Stück Installationen sind die Ausstosszeiten sowie die Druckverluste zu berechnen.

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

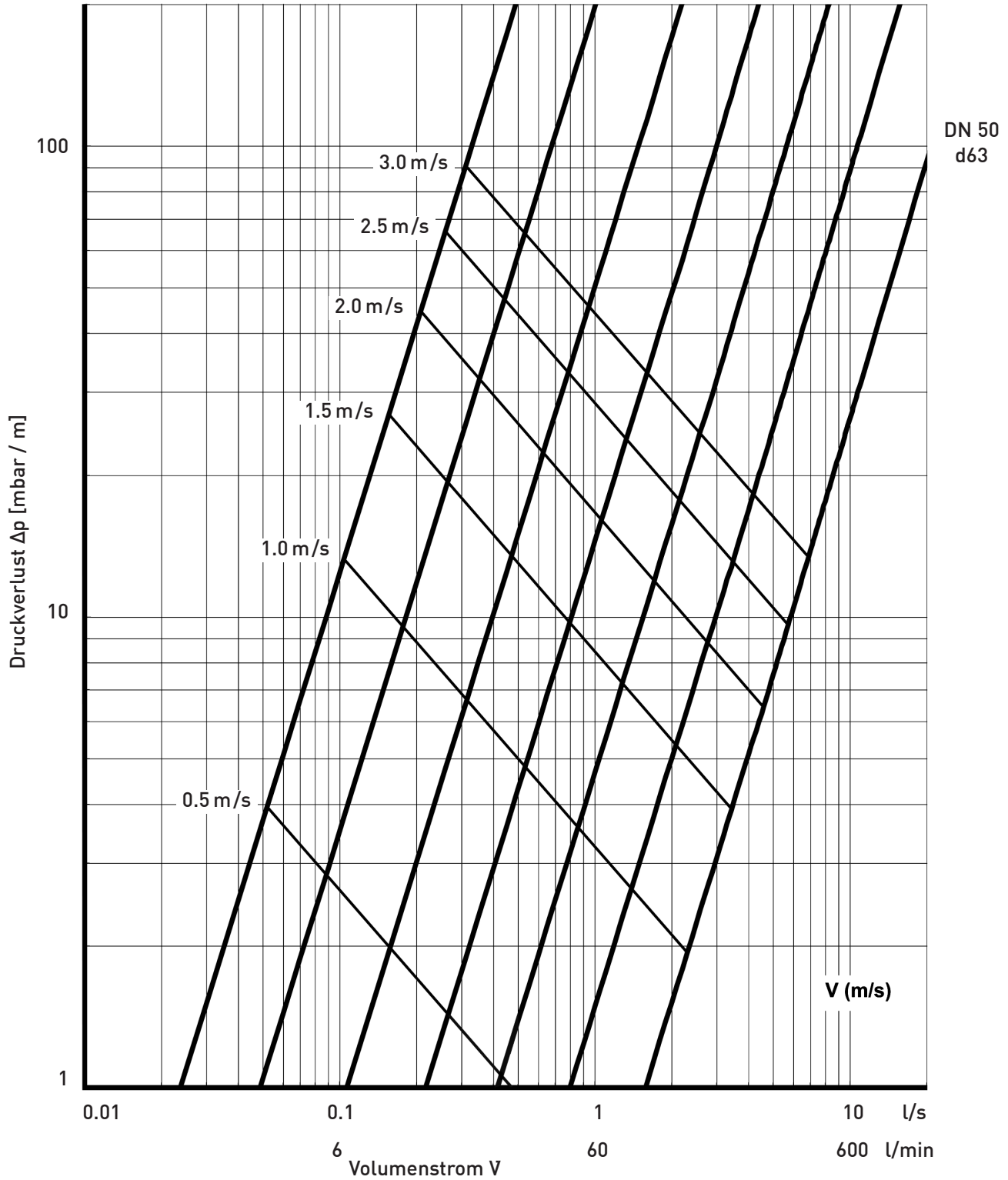
Spitzenvolumenstrom  $V$  in l/s in Funktion zum Total der angeschlossenen Belastungswerte BW für Normalinstallationen



### Nomogramm

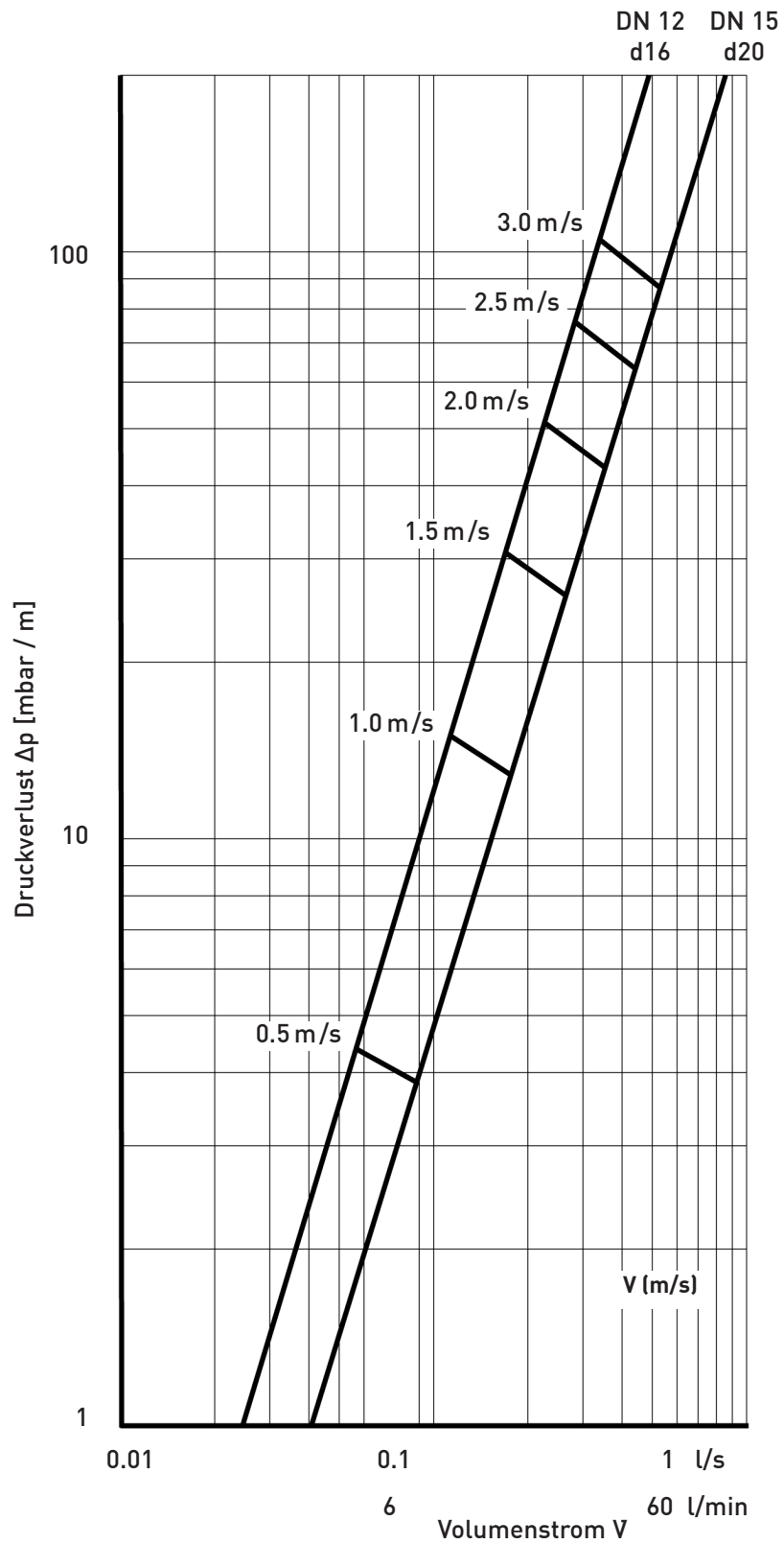
Druckverlust für JRG Sanipex MT Rohre d16 bis d63 / DN 12 bis DN 50

DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40
d16	d20	d26	d32	d40	d50



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

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  $\mu m$

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.

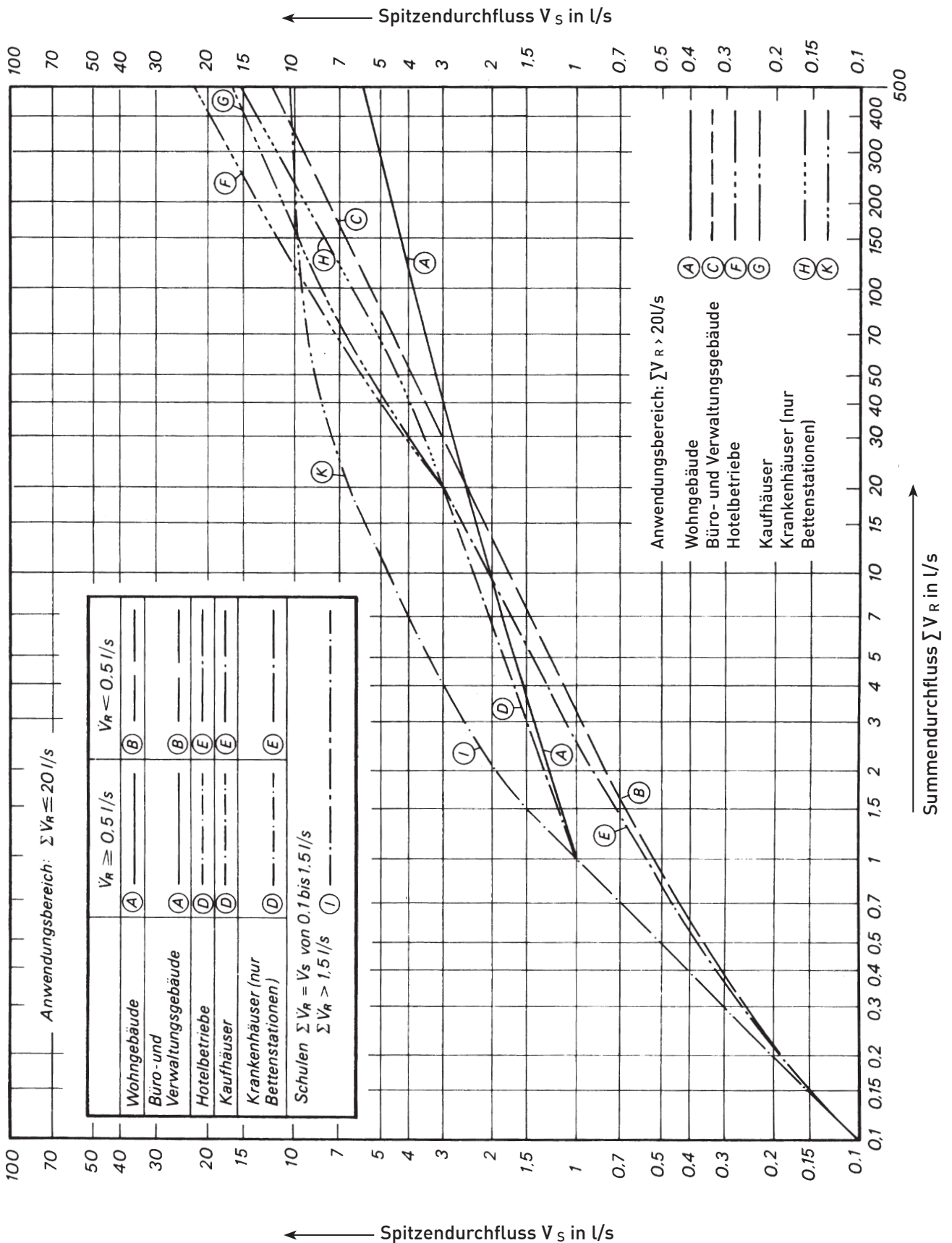
\*\*) Bei Auslaufventilen ohne Luftsprudler und mit Schlauchverschraubung wird der Druckverlust in der Schlauchleitung (bis 10 m Länge) und im angeschlossenen Apparat (z.B. Rasensprenger) pauschal über den Mindestfliessdruck berücksichtigt. In diesem Fall erhöht sich der Mindestfliessdruck um 1,0 bar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



Spitzendurchfluss  $V_s$  in Abhängigkeit von Summendurchfluss  $\Sigma V_R$

### Druckverluste in JRG Sanipex MT Röhren

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  $\zeta$ -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  $v$

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

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	<b>3.0</b>	<b>45.0</b>
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
<b>1.0</b>	<b>5.0</b>	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	<b>4.0</b>	<b>80.0</b>
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
<b>2.0</b>	<b>20.0</b>	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	<b>5.0</b>	<b>125.0</b>

### Druckverluste in JRG Sanipex MT Systemteilen

Art. Nr.	Bezeichnung	Symbol	DN/d	ζ-Wert Gleichwertige (äquivalente) Rohrlängen in Meter													
				← Volumenstrom gemäss W3 Diag. 1 / gr. BW = 4													
				← bei w = 2m/s													
				1 BW	2 BW	3 BW	4 BW	8 BW	30 BW	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
4630	Sanipex MT-Dose einfach 90°		1/2"-d16	1.3	0.45	0.50	0.55	0.60	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4632			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	Sanipex MT-Dose 2-fach 90°		1/2"-d16-d16	4.0	1.40	1.65	1.85	2.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Ausfluss		1/2"-d20-d16	3.2	1.10	1.35	1.50	1.60	1.70	--	--	--	--	--	--	--	--
	Durchfluss		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	Armaturenschluss 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	Armaturenschluss doppelt		1/2"-d16-d16-50mm	2.7	1.00	1.10	1.25	1.35	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Ausfluss		1/2"-d16-d16-50mm	2.1	0.75	0.85	0.95	1.05	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Durchfluss		3/4"-d16	1.0	0.35	0.40	0.45	0.50	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4640	Verteiler inkl. Übergang		3/4"-d20	0.8	0.35	0.40	0.45	0.50	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4645			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		3/4"-DN20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
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	--	--	--	--	--	--	--	--
			d26	0.6	--	--	--	0.45	0.50	0.55	--	--	--	--	--	--	--
			d32	0.6	--	--	--	--	0.60	0.65	0.75	0.80	--	--	--	--	--
			d40	0.6	--	--	--	--	0.75	0.80	0.85	0.95	1.00	--	--	--	--
			d50	0.4	--	--	--	--	--	--	0.85	0.90	0.95	1.00	--	--	--
			d63	0.5	--	--	--	--	--	--	--	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	--
	Rohrbogen 90° mit (Hand) Biegegerät		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	0.60	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	--

## Druckverluste in JRG Sanipex MT Systemteilen

Druckverluste in JRG Sanipex MT® Systemteilen (Wasser 10°C)																		
Art. Nr.	Bezeichnung	Symbol	DN/d	ζ-Wert Gleichwertige (äquivalente) Rohrlängen in Meter														
				1 BW (bei w = 2m/s)	2 BW	3 BW	4 BW	8 BW	30 BW	60 BW	Volumenstrom gemäss W3 Diagr. 1 / gr. BW = 4							
				0.1 l/s	0.2 l/s	0.3 l/s	0.4 l/s	0.5 l/s	0.8 l/s	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 0.3 0.3 0.5 0.4	0.05 0.10 -- -- -- --	0.05 0.10 -- -- -- --	0.05 0.15 0.15 -- -- --	0.05 0.15 0.15 -- -- --	0.15 0.15 0.15 0.30 0.35 0.40	0.15 0.15 0.30 0.35 0.40 0.90	0.15 0.15 0.30 0.35 0.40 0.90	0.30 0.30 0.35 0.40 0.45 0.85	0.30 0.30 0.35 0.40 0.45 0.85	0.30 0.30 0.35 0.40 0.45 0.85	0.30 0.30 0.35 0.40 0.45 0.85	0.30 0.30 0.35 0.40 0.45 0.85	0.30 0.30 0.35 0.40 0.45 0.85	
4608	Rohrbogen 45°		d16 d20 d26 d32 d40 d50 d63	0.5 0.5 0.3 0.2 0.3 0.3	0.15 0.20 -- -- -- --	0.20 0.25 -- -- -- --	0.20 0.25 -- -- -- --	0.25 0.30 -- -- -- --	0.25 0.30 -- -- -- --	0.25 0.30 -- -- -- --	0.25 0.30 -- -- -- --	0.30 0.30 -- -- -- --	0.30 0.30 -- -- -- --	0.30 0.30 -- -- -- --	0.30 0.30 -- -- -- --	0.30 0.30 -- -- -- --	0.30 0.30 -- -- -- --	0.30 0.30 -- -- -- --
4650 4652 4654 4655	T-Stücke (egal und reduziert)		Durchfluss	2.1 2.4 1.9 1.8 1.7 1.2 1.2	0.80 0.90 -- -- -- -- --	1.00 1.05 -- -- -- -- --	1.10 1.20 -- -- -- -- --	1.15 1.25 1.40 -- -- -- --	1.15 1.35 1.70 1.80 2.05 2.25 2.40	1.15 1.35 1.70 1.80 2.05 2.25 2.40	1.15 1.35 1.70 1.80 2.05 2.25 2.40	1.15 1.35 1.70 1.80 2.05 2.25 2.40	1.15 1.35 1.70 1.80 2.05 2.25 2.40	1.15 1.35 1.70 1.80 2.05 2.25 2.40	1.15 1.35 1.70 1.80 2.05 2.25 2.40	1.15 1.35 1.70 1.80 2.05 2.25 2.40	1.15 1.35 1.70 1.80 2.05 2.25 2.40	1.15 1.35 1.70 1.80 2.05 2.25 2.40
4650 4652 4654 4655	T-Stücke (egal und reduziert)		Abzweig	2.1 2.4 1.9 1.8 1.7 1.2 1.2	0.80 0.90 -- -- -- -- --	1.00 1.05 -- -- -- -- --	1.10 1.20 -- -- -- -- --	1.15 1.25 1.40 -- -- -- --	1.15 1.35 1.70 1.80 2.05 2.25 2.40	1.15 1.35 1.70 1.80 2.05 2.25 2.40	1.15 1.35 1.70 1.80 2.05 2.25 2.40	1.15 1.35 1.70 1.80 2.05 2.25 2.40	1.15 1.35 1.70 1.80 2.05 2.25 2.40	1.15 1.35 1.70 1.80 2.05 2.25 2.40	1.15 1.35 1.70 1.80 2.05 2.25 2.40	1.15 1.35 1.70 1.80 2.05 2.25 2.40	1.15 1.35 1.70 1.80 2.05 2.25 2.40	1.15 1.35 1.70 1.80 2.05 2.25 2.40
4690	Kupplung			0.3 0.3 0.4 0.5 0.5 1.2 1.2	0.10 0.15 -- -- -- -- --	0.10 0.15 -- -- -- -- --	0.10 0.20 -- -- -- -- --	0.10 0.20 0.30 -- -- -- --	0.15 0.20 0.30 0.50 0.65 -- --	0.15 0.20 0.30 0.50 0.65 -- --	0.15 0.20 0.30 0.50 0.65 -- --	0.15 0.20 0.30 0.50 0.65 -- --	0.15 0.20 0.30 0.50 0.65 -- --	0.15 0.20 0.30 0.50 0.65 -- --	0.15 0.20 0.30 0.50 0.65 -- --	0.15 0.20 0.30 0.50 0.65 -- --	0.15 0.20 0.30 0.50 0.65 -- --	0.15 0.20 0.30 0.50 0.65 -- --
4730	Reduktion			0.2 0.2 0.1 0.2 0.4 0.5	0.05 -- -- -- -- --	0.10 -- -- -- -- --	0.10 -- -- -- -- --	0.10 -- -- -- -- --	0.10 0.15 0.15 0.25 0.25 0.4	0.10 0.15 0.15 0.25 0.25 0.4	0.10 0.15 0.15 0.25 0.25 0.4	0.10 0.15 0.15 0.25 0.25 0.4	0.10 0.15 0.15 0.25 0.25 0.4	0.10 0.15 0.15 0.25 0.25 0.4	0.10 0.15 0.15 0.25 0.25 0.4	0.10 0.15 0.15 0.25 0.25 0.4	0.10 0.15 0.15 0.25 0.25 0.4	0.10 0.15 0.15 0.25 0.25 0.4
Druckverluste in JRG Sanipex MT® Rohren (Wasser 10°C)																		
Art. Nr.	Bezeichnung	Symbol	DN/d	Druckverlust in mbar pro Meter Rohr														
				1 BW	2 BW	3 BW	4 BW	8 BW	30 BW	60 BW	Volumenstrom gemäss W3 Diagr. 1 / gr. BW = 4							
				0.1 l/s	0.2 l/s	0.3 l/s	0.4 l/s	0.5 l/s	0.8 l/s	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 11.0 -- -- -- --	150.5 42.5 11.0 -- -- -- --	63.0 16.0 10.5 3.5 -- -- --	63.0 16.0 10.5 3.5 -- -- --	63.0 16.0 10.5 3.5 -- -- --	63.0 16.0 10.5 3.5 -- -- --	63.0 16.0 10.5 3.5 -- -- --	63.0 16.0 10.5 3.5 -- -- --	63.0 16.0 10.5 3.5 -- -- --	63.0 16.0 10.5 3.5 -- -- --	63.0 16.0 10.5 3.5 -- -- --	63.0 16.0 10.5 3.5 -- -- --

### Ausstosszeiten

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

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

- $\Delta t$  = 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			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

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

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 5401 5402	Sanipex Dose einfach 90°		1/2"-d12 1/2"-d16 1/2"-d20 3/4"-d20	1.2 1.2 1.2 1.5	0.35 0.40 0.50 0.60	0.40 0.55 0.65 0.70	0.80 0.83 0.88 0.90	0.95 1.00 1.05 1.05	---	
5404	Sanipex Dose 2-fach 90°		1/2"-d16-d12 1/2"-d16-d16 1/2"-d20-d16	2.3 2.4 2.9	0.65 0.85 1.20	0.75 1.00 1.40	0.83 1.00 1.55	0.88 1.20 1.70	0.95 1.00 1.80	
5415	Armaturen- schluss einfach		1/2"-d16-d12 1/2"-d16-d16 1/2"-d20-d16	1.4 1.4 1.0	0.45 0.45 0.40	0.55 0.55 0.50	0.60 0.60 0.55	0.65 0.65 0.60	---	
5416	Armaturen- schluss doppelt		1/2"-d12-35mm 1/2"-d16-35mm 1/2"-d20-35mm 1/2"-d20-50mm	2.1 2.2 3.0 2.1	0.60 0.80 1.25 0.85	0.70 0.95 1.50 1.05	0.70 1.05 1.65 1.15	0.70 1.10 1.75 1.30	---	
5421- 5427	Verteiler inkl. Übergang		1/2"-d16-d16-50mm 1/2"-d16-d16-50mm	2.6 2.0	0.90 0.70	1.10 0.85	1.20 0.90	1.30 1.00	---	
5458	Ausfluss Durchfluss		3/4"-d12 3/4"-d16 3/4"-d20 3/4"	1.2 1.0 0.8 0.5	0.35 0.35 0.35 ---	0.40 0.40 0.40 ---	0.40 0.45 0.45 0.35	0.40 0.50 0.50 0.40	0.45	
5458	Ausfluss Durchfluss		3/4"-DN20 3/4"-DN20	24.8 25.5	---	---	17.50 17.50	19.00 19.50	21.50 22.50	
5520- 5525	Bogen 90°		d12 d16 d20	2.7 0.8 0.9	0.75 0.25 0.35	0.90 0.30 0.45	0.90 0.35 0.50	0.90 0.40 0.55	---	
5463- 5471	T-Stücke (egal und reduziert)		d12 d16 d20	2.4 0.4 0.7	0.65 0.15 0.30	0.75 0.15 0.35	0.75 0.20 0.40	0.75 0.20 0.40	---	
5463- 5471	T-Stücke (egal und reduziert)		d12 d16 d20	3.4 1.2 1.6	0.95 0.40 0.65	1.10 0.50 0.80	1.10 0.55 0.90	1.10 0.60 0.95	1.00	
5510	Kupplung		d12 d16 d20	1.8 0.3 0.3	0.50 0.10 0.15	0.60 0.10 0.15	0.60 0.15 0.20	0.60 0.15 0.20	0.20	

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 5716+ 5717	JRG Sanipex® Rohr		d16 d20	13.0 4.5	43.0 15.5	87.0 31.0
					144.5	76.5

### Ausstosszeiten

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

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

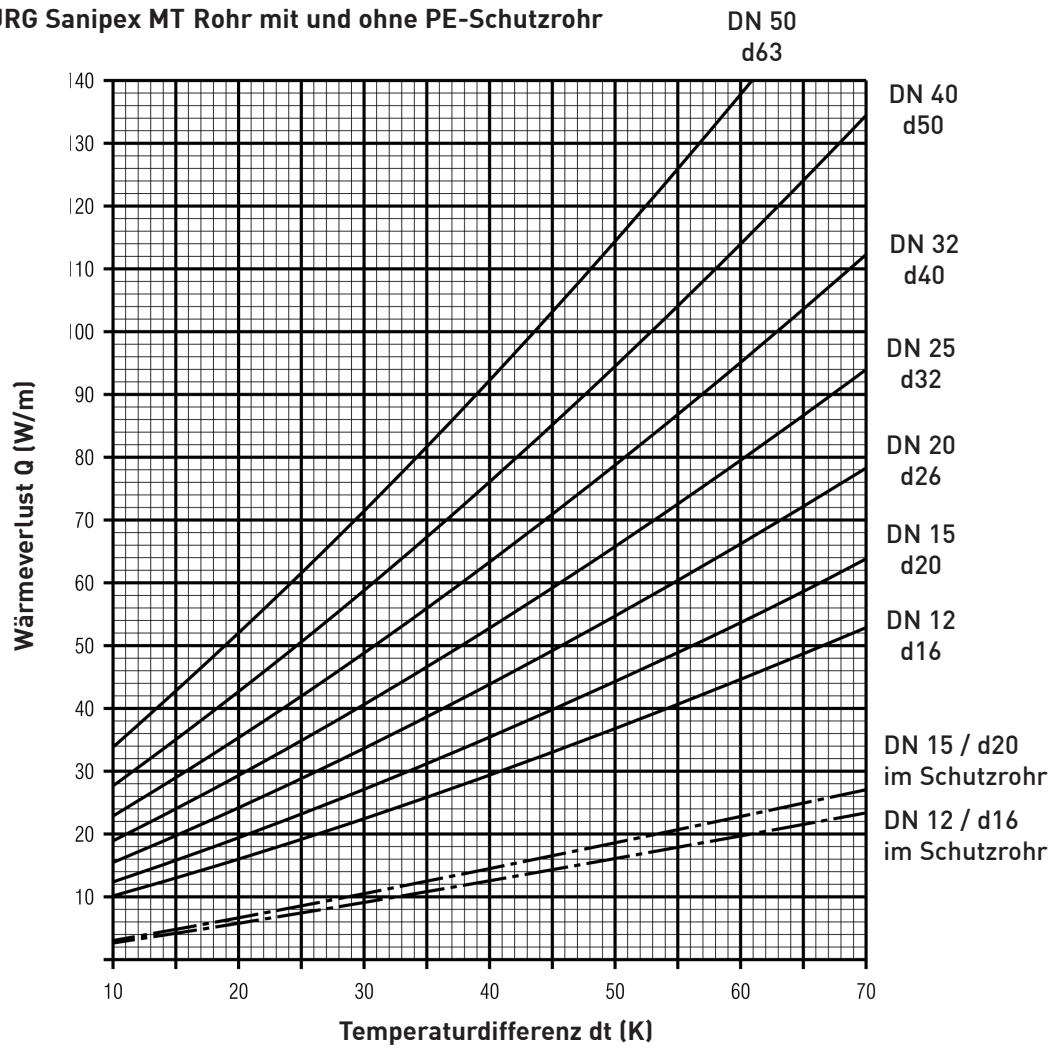
- $\Delta t$  = Ausstosszeit in Sekunden [s]  
 $V$  = Volumen pro Meter Rohr (Tabelle) [l/m]  
 $l$  = Rohrlänge in Meter [m]  
 $\dot{V}$  = Volumenstrom in Liter pro Sekunde [l/s]

BW			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	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	
Nennweite DN	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
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

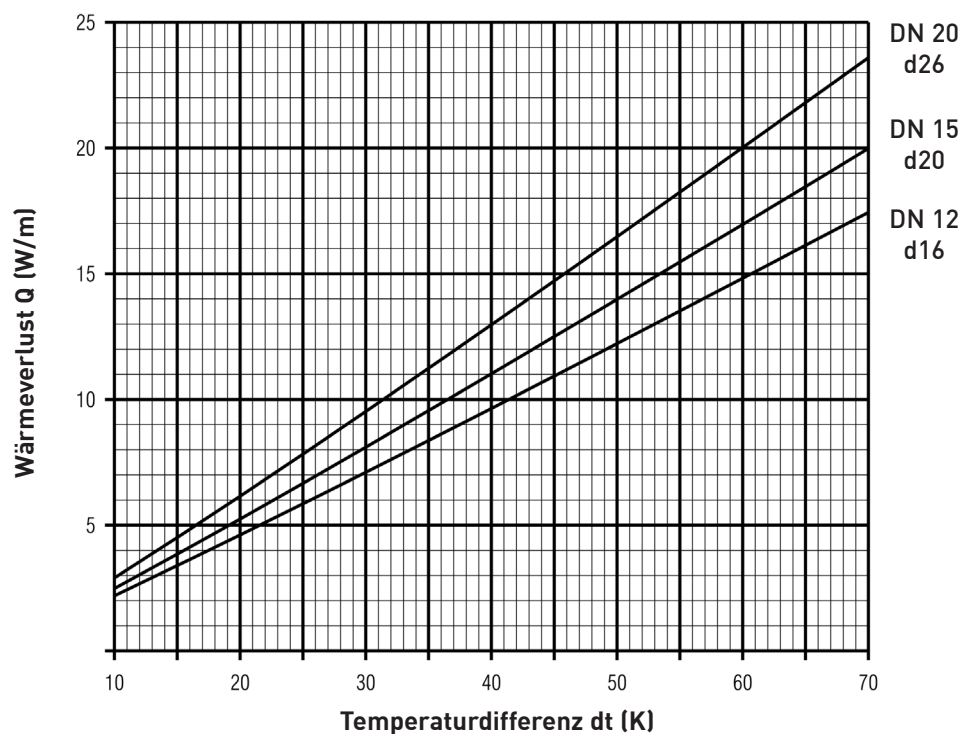
### Wasserinhalte der JRG Sanipex Rohre

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

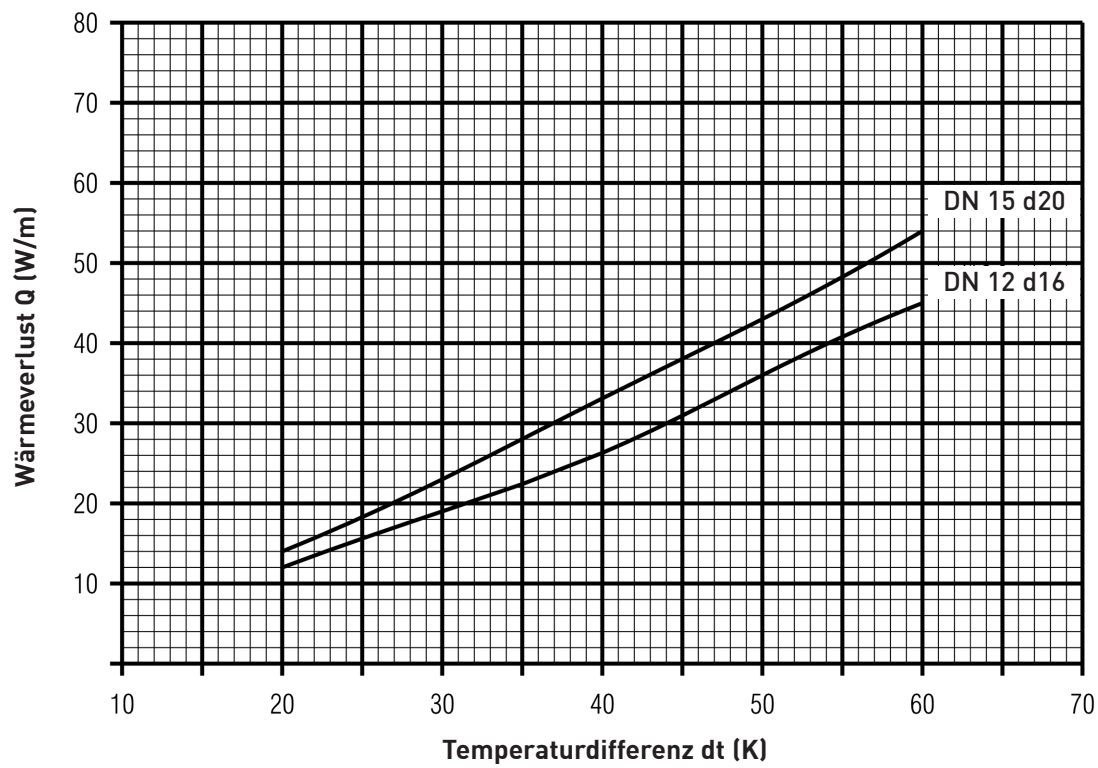
### Wärmeverluste JRG Sanipex MT Rohr mit und ohne PE-Schutzrohr



### 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:

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

$\alpha$  = Linearer Ausdehnungskoeffizient (mm/K)

$l$  = Installierte Rohrlänge (m)

$\Delta \theta$  = Temperaturdifferenz (K)

$\Delta l$  = 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

$\Delta l$  = Längenänderung in mm

$C$  = Werkstoffabhängige Konstante  
( $C = 33$  für JRG Sanipex MT Rohre)

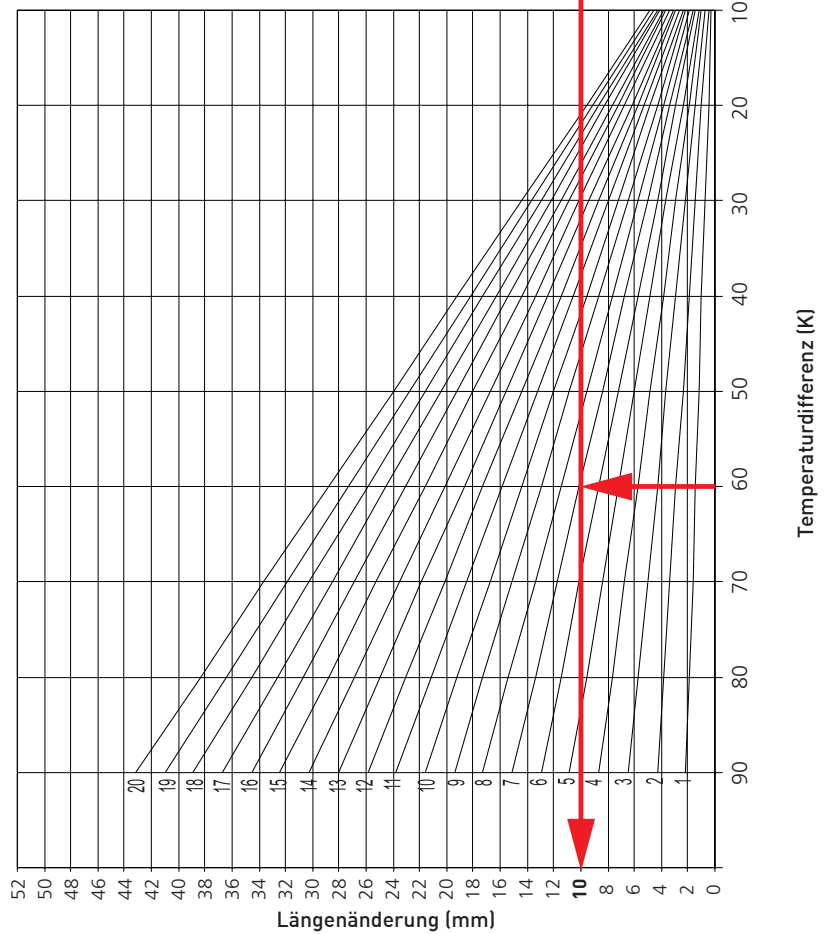
### Nomogramm für die Ermittlung der Dehnungsschenkelängen/Längenänderung

#### Bestimmung der Dehnungsschenkelänge mittels Diagrammen

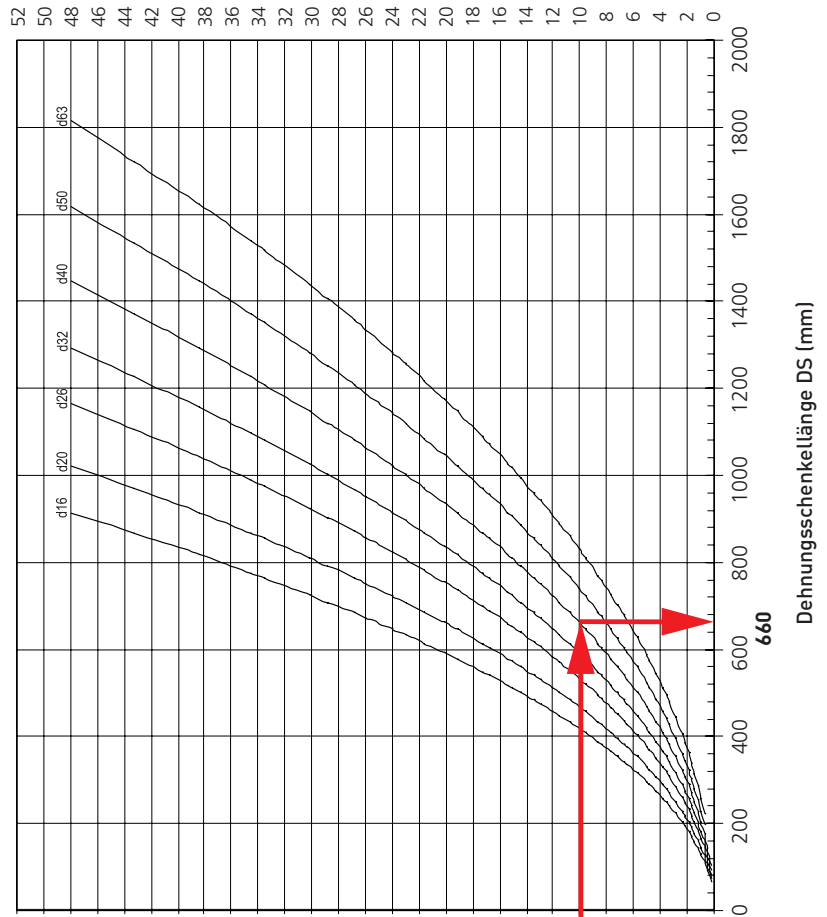
- Thermische Längenänderung von JRG Sanipex MT Rohren
- Bestimmung der Dehnungsschenkelängen

#### Beispiel

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



#### 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 <sup>-4</sup> (1/K)
	bei 100° C:	2,0 x 10 <sup>-4</sup> (1/K)

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

$$\Delta l = \alpha \times l \times \Delta \vartheta$$

$\alpha$  = Linearer Ausdehnungskoeffizient (1/K)

$l$  = Installierte Rohrlänge

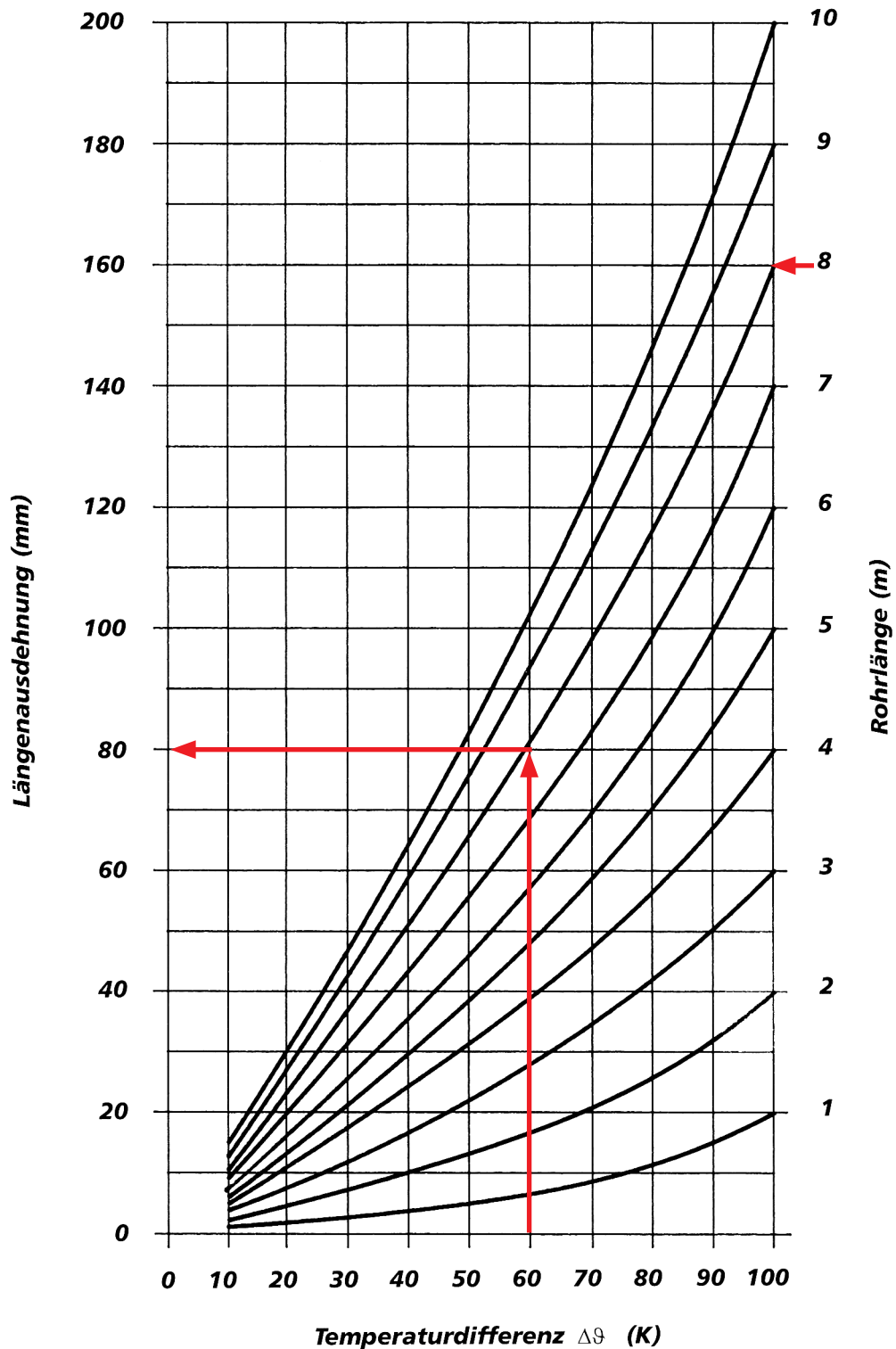
$\Delta \vartheta$  = Temperaturdifferenz (K)

$\Delta l$  = 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)



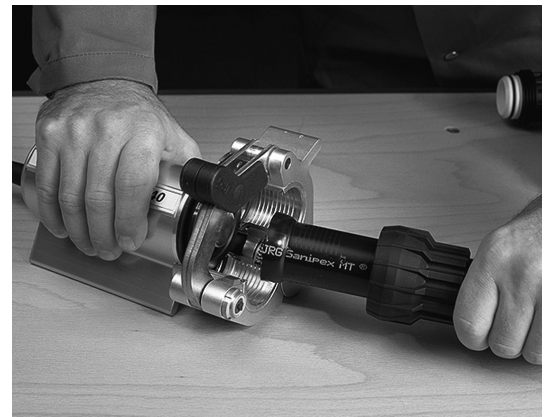
JRG Sanipex MT Rohr mit Rohrabschneider (JRG Nr. 4836.xxx) auf die gewünschte Länge ablängen.



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.



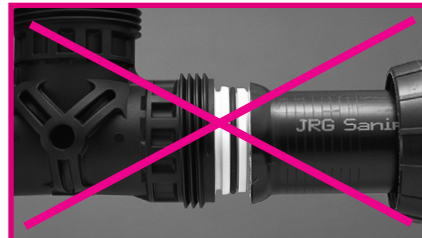
### Ratschendreihmomentschlüssel

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

### Klemmverbinder richtig



### Klemmverbinder falsch



### Kontrolle Aufweitevorgang

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 Ratschendreihmomentschlüssel (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 Ratschendreihmomentschlüssel

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



### Reparatur an Ratschendrehmomentschlüssel

An JRG Sanipex MT Ratschendrehmomentschlüssel dürfen keine Reparaturen vorgenommen werden.

### JRG Sanipex MT

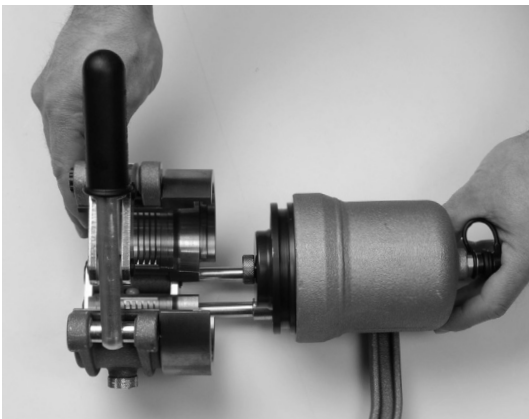
#### Einrichten des Aufweitwerkzeuges d50 + d63



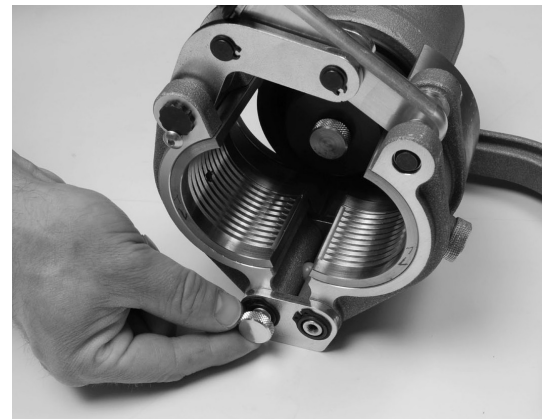
Aufweitdorn über die Kolbenstange führen.



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.

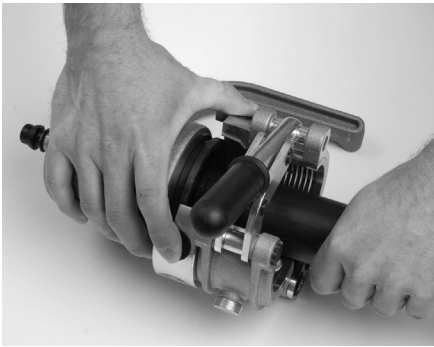


### Dimension Aufweitdorn

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

### JRG Sanipex MT

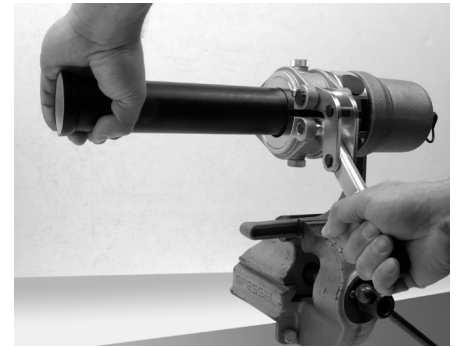
Montagevorgang d50 + d63 (mit hydraulischem Aufweitwerkzeug)



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

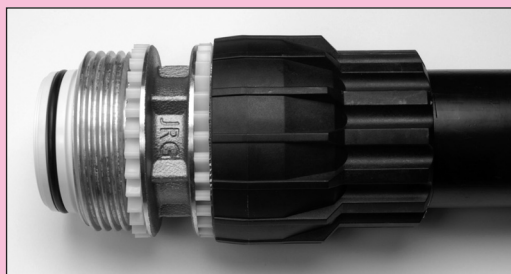
Die Spanneinheit darf erst geöffnet werden, nachdem die Bereitschaftslampe vom Hydraulikaggregat wieder leuchtet.



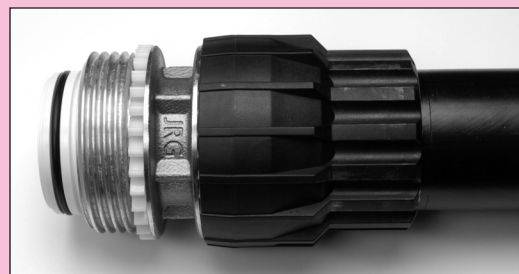
Anziehen der Verbindung und Kontrolle Aufweitvorgang siehe Seite 49.



#### 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 Aufweidorn in die Aufweitzange einführen und den Spannhebel schliessen. Beachten Sie, dass der dem Rohr entsprechende Aufweidorn 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.

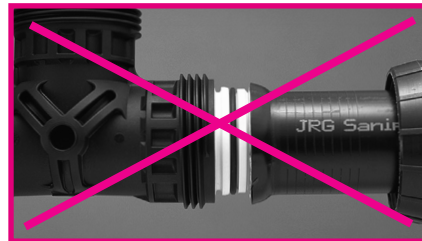


Der Aufweidorn für JRG Sanipex MT hat eine Rille  
Der Aufweidorn für JRG Sanipex hat zwei Rillen

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 Ratschendrehmomentschlüssel (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

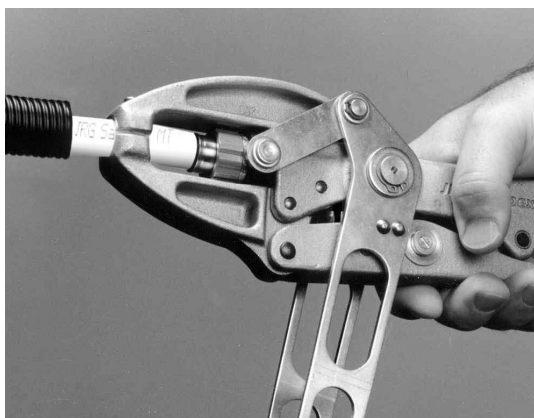
### JRG Sanipex MT Montagevorgang Bördelklemmverbinder Rotguss/Messing mit Montagezange d16 + d20



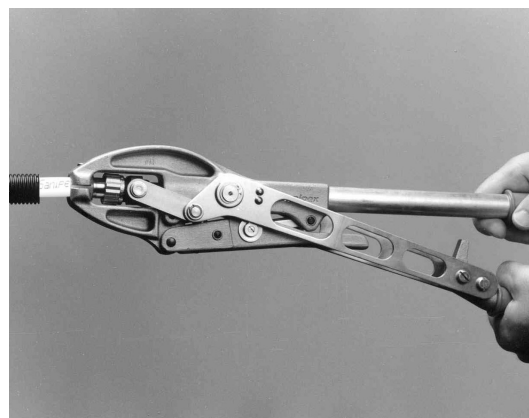
Schutzrohr und Innenrohr mit Kombischere 4837.xxx ablängen.



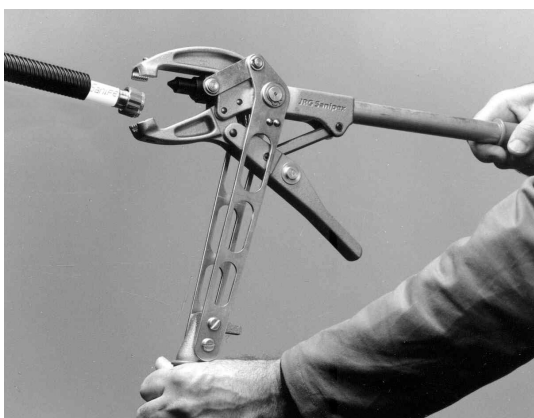
Bördel-Verschraubung über den Dorn der Montagezange 5790.002 / 5792.002 schieben.



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

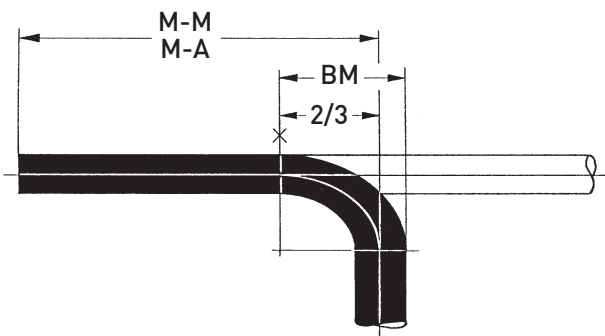
Sämtliche JRG Sanipex MT Biegewerkzeuge haben den **Biegeradius 3.5 x d**. Mit dem hydraulischen Biegewerkzeug können die Dimensionen d16 - d40 gebogen werden. Mit der JRG Handbiegeschablone können die Dimensionen d16 + d20 + d26 gebogen werden.

#### 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				

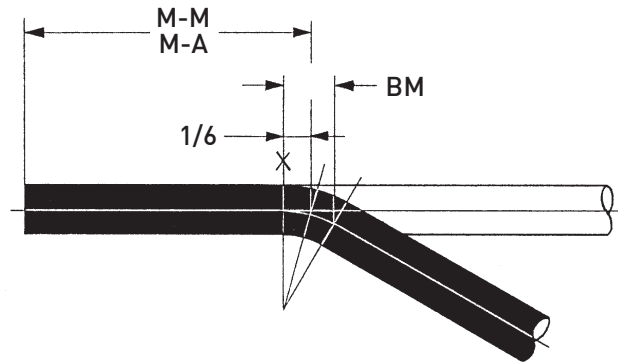
Konstruktionstechnisch bedingte Massabweichungen sind berücksichtigt.

### Biegen mit Handbiegeschablone (Biegebeginn Anfang Rohrbogen)



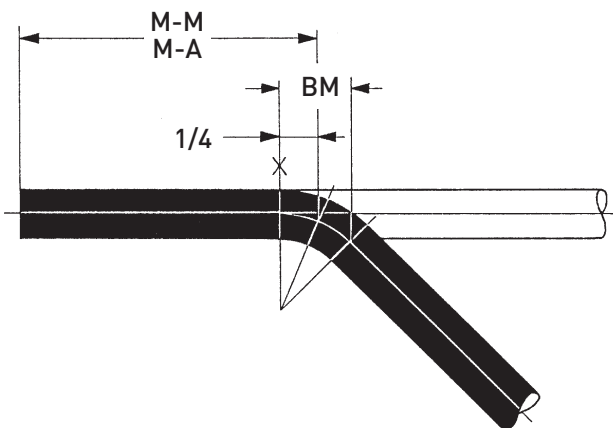
#### 90° Bogen

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



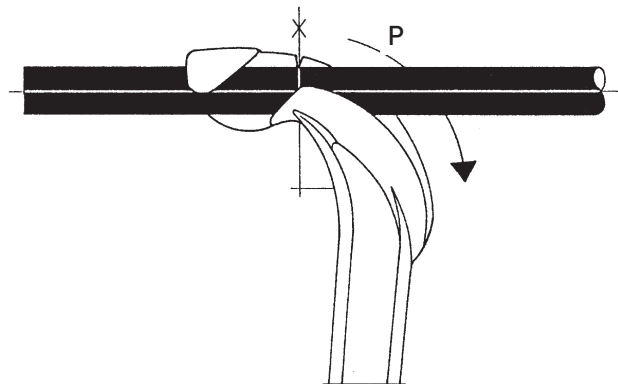
#### 30° Bogen

Gleiches Vorgehen wie oben, aber  $1/6$  Bogenmass\* in Richtung Biegeanfang retournessen und anzeichnen.



#### 45° Bogen

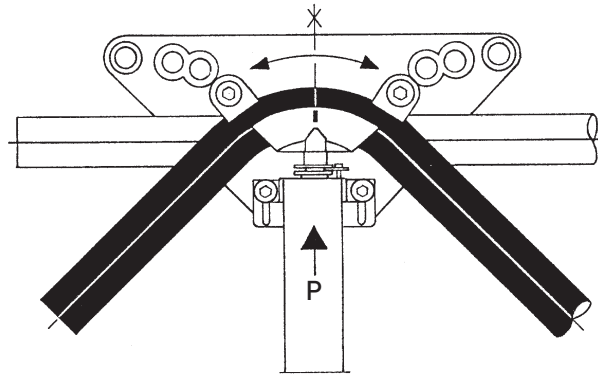
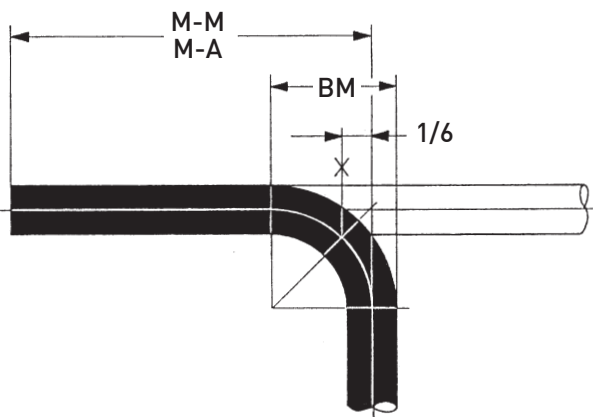
Gleiches Vorgehen wie oben, aber  $1/4$  Bogenmass\* in Richtung Biegeanfang retournessen und anzeichnen.



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

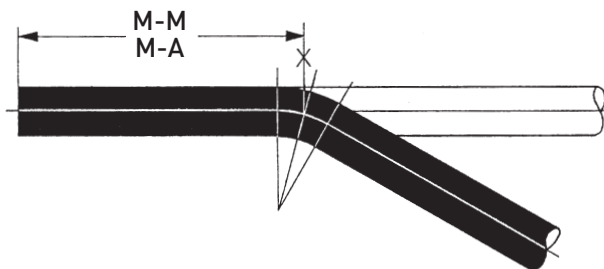
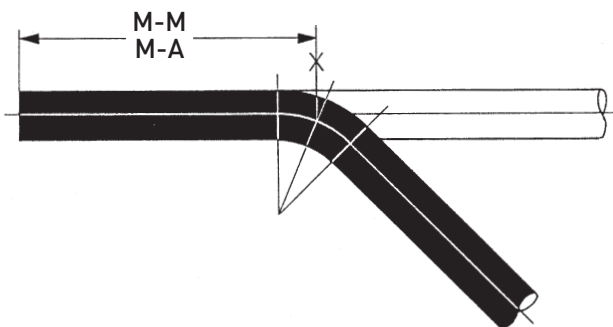
### Biegen mit hydraulischem Biegewerkzeug (Biegebeginn Mitte Rohrbogen)



#### 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.



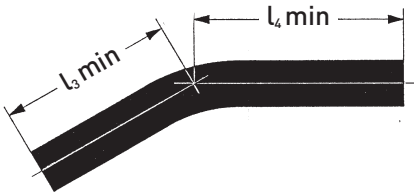
#### 45 Bogen, 30° Bogen

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

\* Siehe Tabelle für Rohrbiegungen Seite 58

### Kombination Mindestbiegemasse (ohne Formstücke)

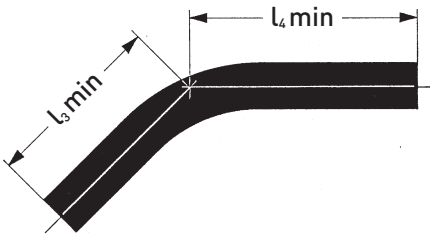
#### Bogen 30° aus Verbundrohr, Biegeradius = 3.5 x d (mit hydraulischem Biegewerkzeug)



Winkel $\alpha$	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

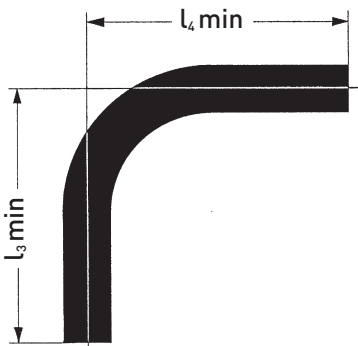
#### Bogen 45° aus Verbundrohr, 4608 Biegeradius = 3.5 x d (mit hydraulischem Biegewerkzeug)



Winkel $\alpha$	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

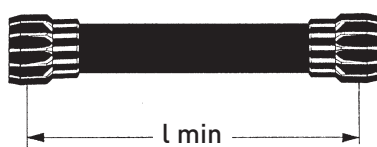
#### Bogen 90° aus Verbundrohr, Biegeradius = 3.5 x d (mit hydraulischem Biegewerkzeug)



Winkel $\alpha$	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

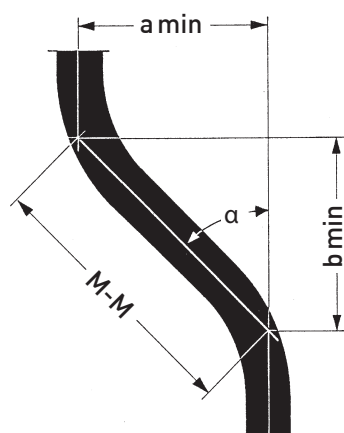
#### Minimalmass gerades Rohrstück mit MT-Muttern



Dim	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
$l_{min}$	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 $\alpha$	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

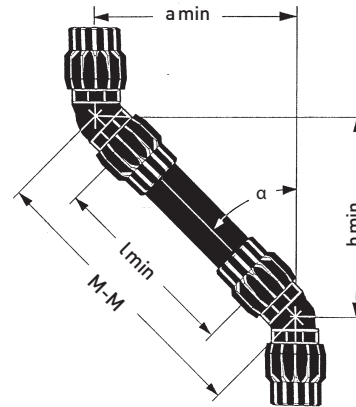
\* mit Handbiegeschablone 4806

### Kombination Mindestbiegemasse (mit Formstücken)

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

Winkel $\alpha$	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
<b>z-Mass</b>	mm	44	44	54	54	64	74	94	112
45° 4676	<b>a<sub>min</sub></b>	93	102	119	123	142	168	209	251
	<b>b<sub>min</sub></b>	93	102	119	123	142	168	209	251
	<b>l<sub>min</sub></b>	88	100	114	120	137	164	201	243
	<b>M-M</b>	132	144	168	174	201	238	295	355

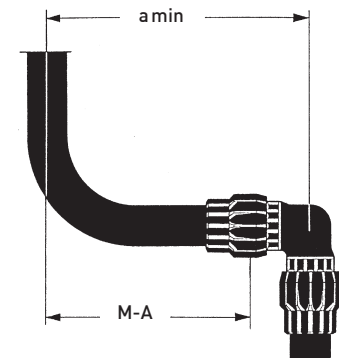
\* mit Aufweitzange 4804



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

Winkel $\alpha$	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
<b>z-Mass</b>	mm	28	28	32	32	39	39	45	55	63	79
90° 4607/4670	<b>a<sub>min</sub></b>	119	131	140	150	175	199	210	270	292	308
	<b>M-A</b>	91	103	108	118	136	160	165	215	229	273

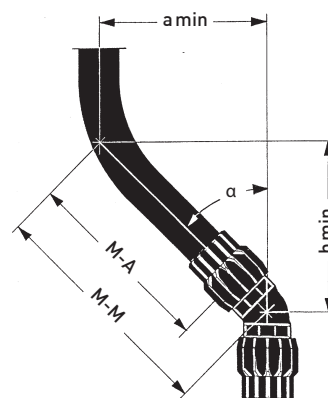
\* mit Aufweitzange 4804



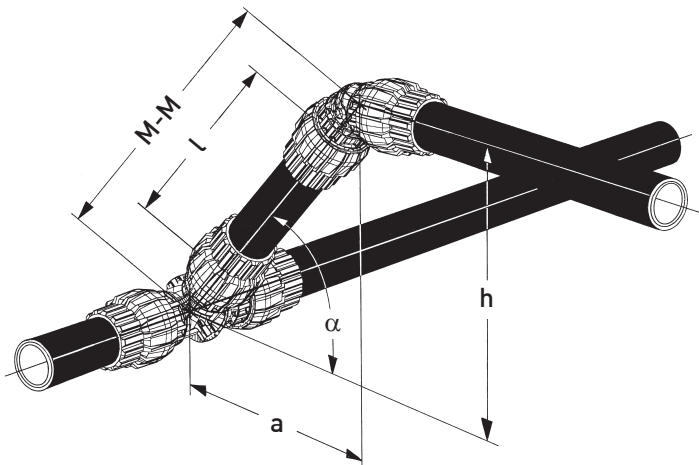
#### Kombination Rohrbogen 45° mit Winkel 45° (4676)

Winkel $\alpha$	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
<b>z-Mass</b>	mm	22	22	27	27	32	37	47	56
45° 4608/4676	<b>a<sub>min</sub></b>	60	67	83	88	92	124	145	165
	<b>b<sub>min</sub></b>	60	67	83	88	92	124	156	182
	<b>M-M</b>	85	95	117	124	130	176	205	234
	<b>M-A</b>	63	73	90	97	98	139	158	178

\* mit Aufweitzange 4804



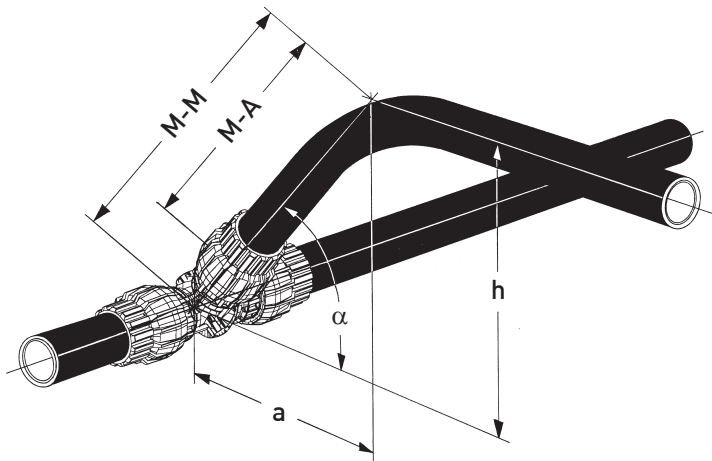
- Lagensprung: - T-Stück egal und Winkel 45° (4650/4676)  
 - Winkel 90° und Winkel 45° (4670/4676)



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 <sub>min</sub>	mm	99	127	151	181	217	264
h	M-M	Rohrmasse I					
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 <sub>min</sub>	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

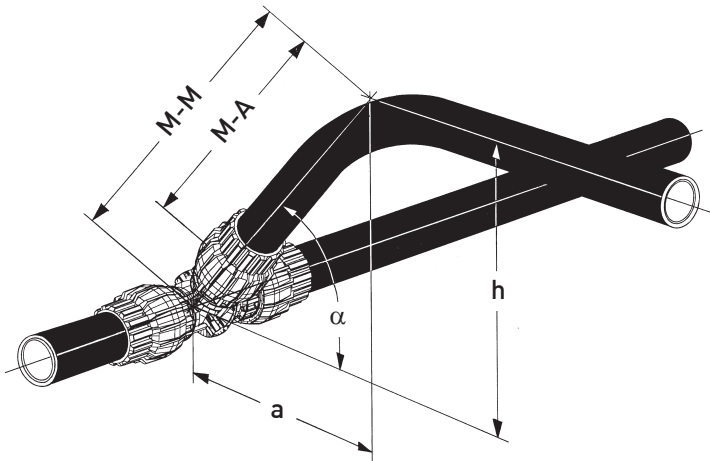


Minimales Rohrstück unterschritten



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 <sub>min</sub>	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

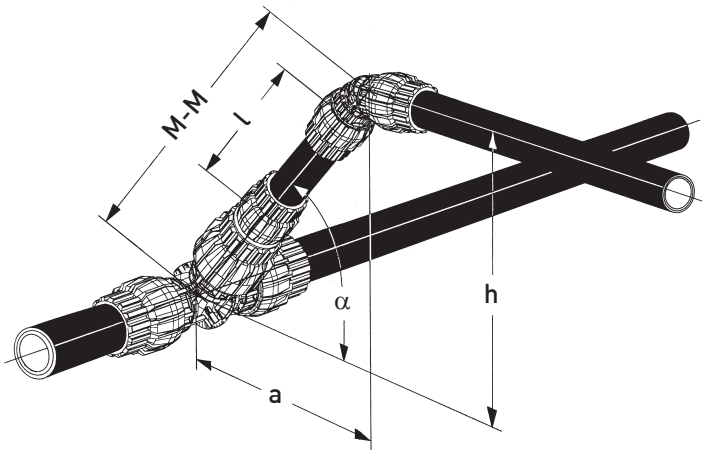
■ Minimales Rohrstück unterschritten

■ Minimalmass Schenkellänge mit Biegewerkzeug 4852 ohne nachträgliche Kürzung

Rohrbogen 30° muss mit dem Biegegerät erstellt werden.

$$a = h \times 1.732$$

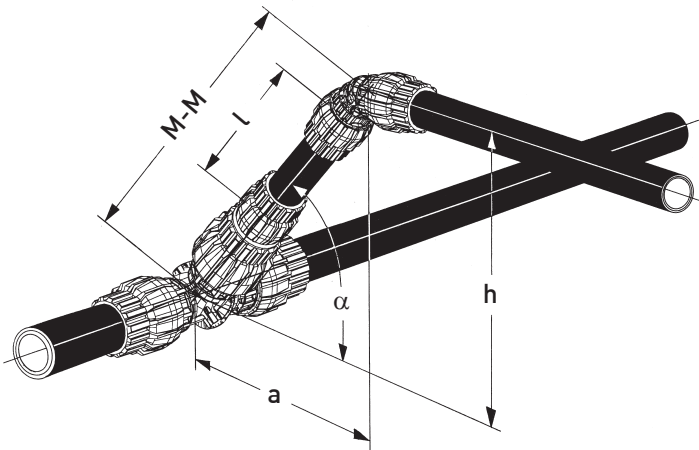
Lagensprung: - T-Stück egal, Reduktion und Winkel 45° (4650/4730/4676)  
 - Winkel 90°, Reduktion und Winkel 45° (4670/4730/4676)



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 <sub>min</sub>	mm	133	146	167	159	182	199
h	M-M	Rohrmasse I					
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

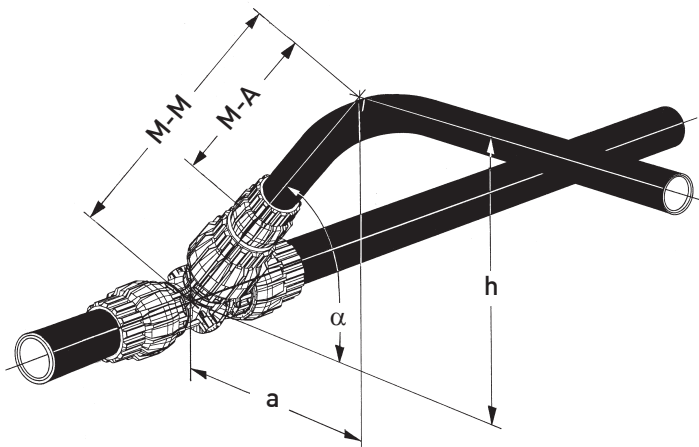
- Lagensprung: - T-Stück egal, Reduktion und Winkel 45° (4650/4730/4676)  
 - Winkel 90°, Reduktion und Winkel 45° (4670/4730/4676)



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 <sub>min</sub>	mm	193	214	240	214	235	261	302
h	M-M	Rohrmasse I						
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

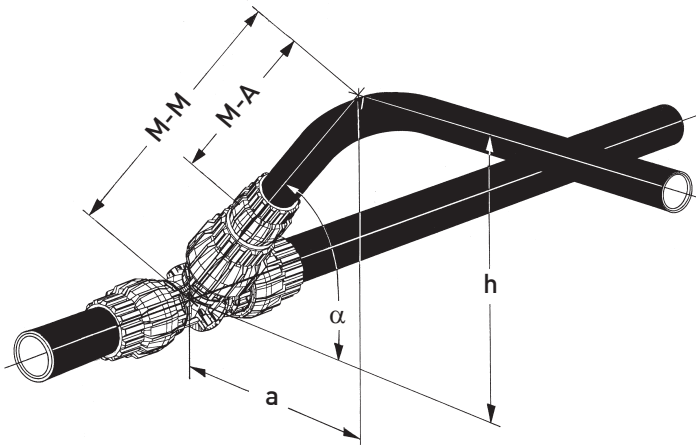
Lagensprung: - T-Stück egal, Reduktion und Rohrbogen 45° (4650/4730/Rohrbogen 45°)  
 - Winkel 90°, Reduktion und Rohrbogen 45° (4670/4730/Rohrbogen 45°)



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 <sub>min</sub>	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

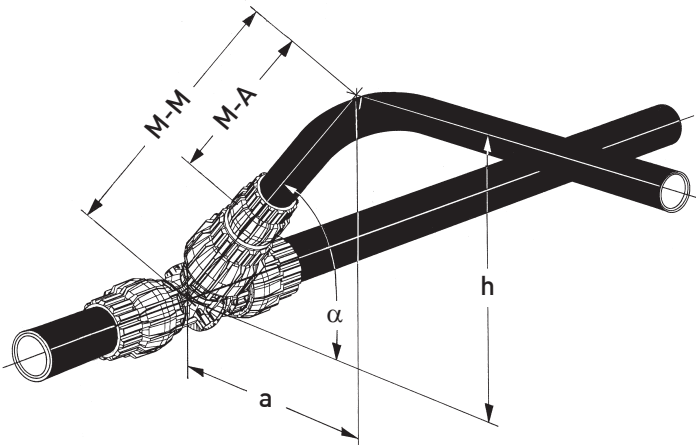
- Lagensprung: - T-Stück egal, Reduktion und Rohrbogen 45° (4650/4730/Rohrbogen 45°)  
 - Winkel 90°, Reduktion und Rohrbogen 45° (4670/4730/Rohrbogen 45°)



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 <sub>min</sub>	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°)

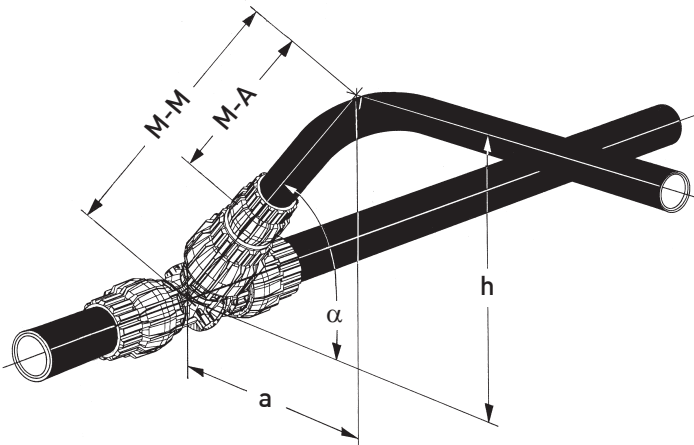


Lagensprung	Dim	20-16	26-16	26-20	32-16	32-20	32-26	40-16	40-20	40-26	40-32
	DN	15-12	20-12	20-15	25-12	25-20	25-20	32-12	32-15	32-20	32-25
z-Mass	mm	62	80	78	97	95	95	116	116	116	113
h <sub>min</sub>	mm	61	70	72	79	80	88	88	91	98	108
h	M-M	Schenkellänge l (M-A)									
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	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°)



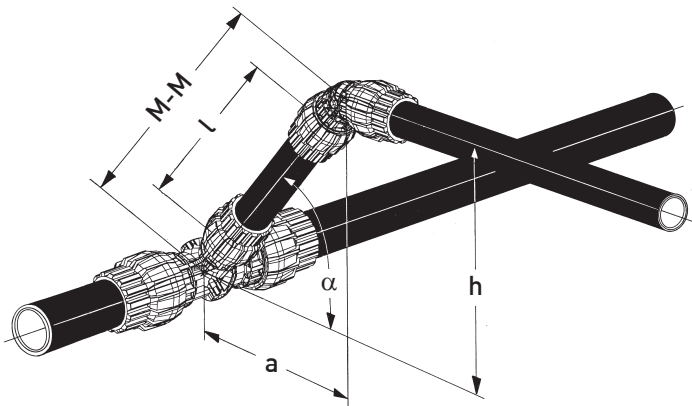
Lagensprung	Dim	50-26	50-32	50-40	63-26	63-32	63-40	63-50
	DN	40-20	40-25	40-32	50-20	50-25	50-32	50-40
z-Mass	mm	133	133	138	162	164	168	180
h <sub>min</sub>	mm	106	118	126	121	133	141	166
h	M-M	Schenkellänge I (M-A)						
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
80	160							
90	180							
100	200							
110	220	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.

$$a = h \times 1.732$$

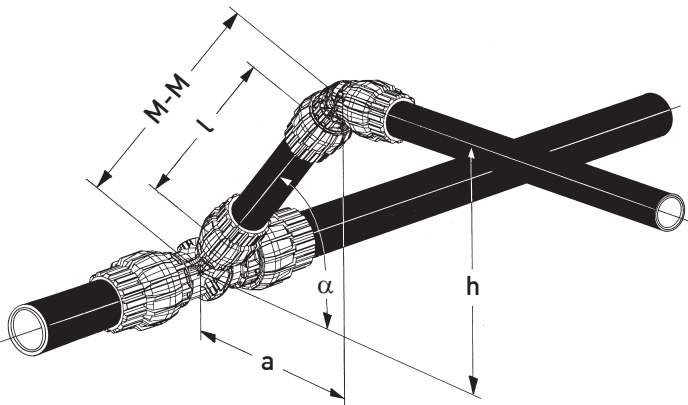
Lagensprung: - T-Stück reduziert und Winkel 45° (4652/4676)  
 - Winkel 90° und Winkel 45° (4670/4676)



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 <sub>min</sub>	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

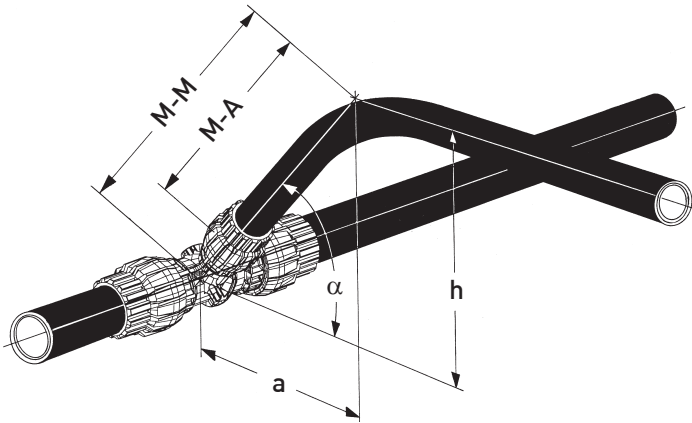
- Lagensprung: - T-Stück reduziert und Winkel 45° (4652/4676)  
 - Winkel 90° und Winkel 45° (4670/4676)



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 <sub>min</sub>	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 <sub>min</sub>	mm	65	65	66	69	69	69	91	71	73	95	95
h	M-M	Schenkellänge l (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

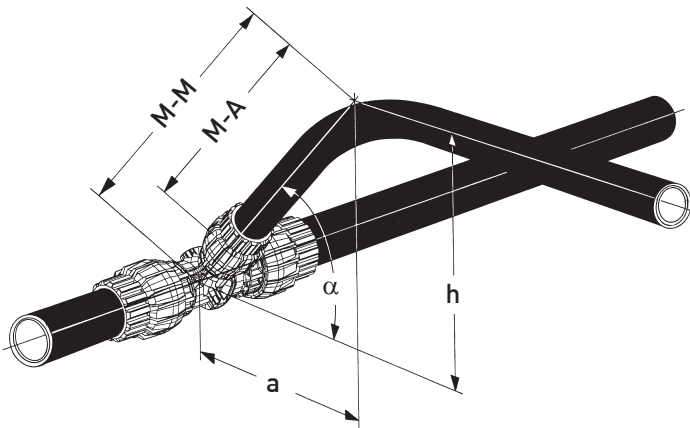


Minimales Rohrstück unterschritten



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 <sub>min</sub>	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

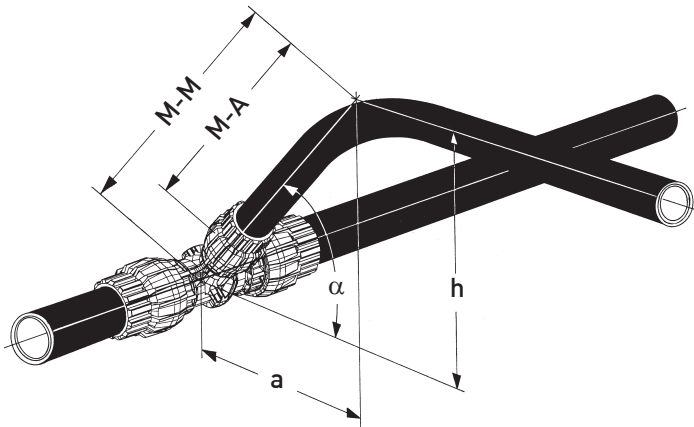


Minimales Rohrstück unterschritten



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°)



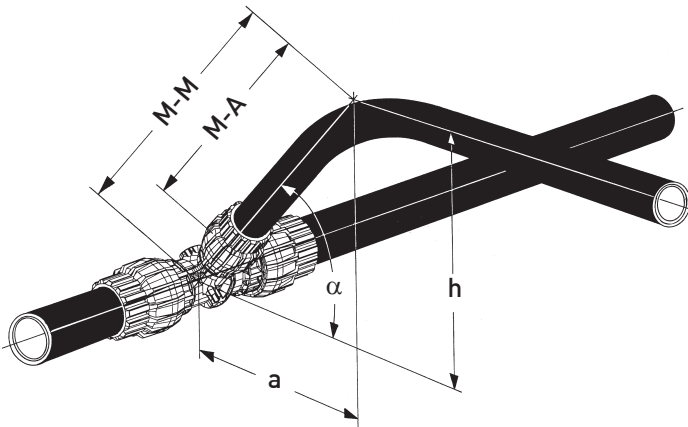
Lagensprung	Dim	20-16-20	20-16-20	20-20-16	26-16-26	26-20-20	26-20-26	26-26-20	32-16-32	32-20-32	32-26-26	32-26-32
	DN	15-12-12	15-12-15	15-15-12	20-12-20	20-15-15	20-15-20	20-20-15	25-12-25	25-15-25	25-20-20	25-20-25
z-Mass	mm	29	29	31	33	35	35	39	38	40	44	44
h <sub>min</sub>	mm	45	45	48	47	50	50	60	49	53	62	62
h	M-M	Schenkellänge l (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 <sub>min</sub>	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.  
 $a = h \times 1.732$





**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.

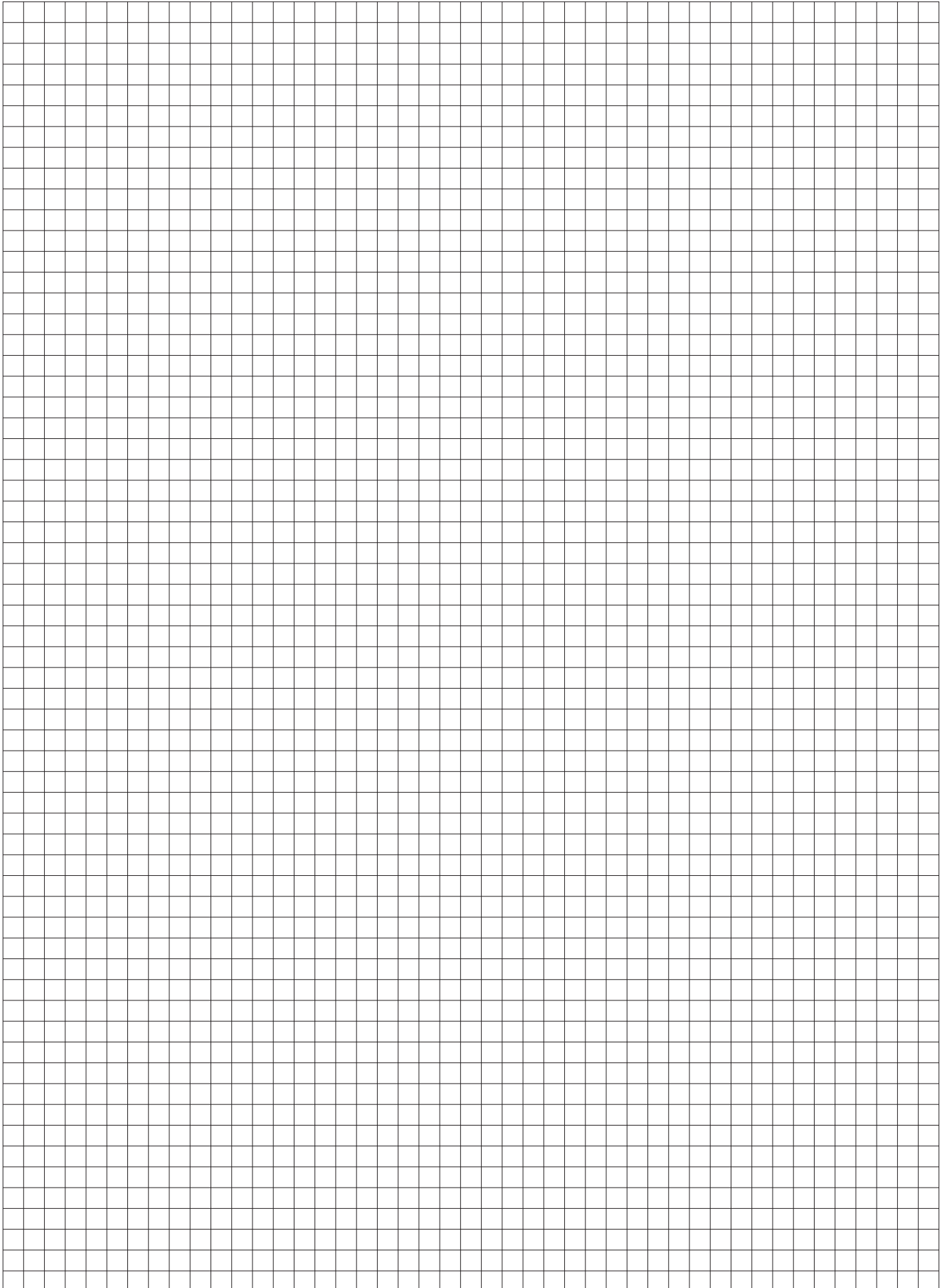
Ergebnis der Hauptprüfung:

\_\_\_\_\_

Ort, Datum Zeit

Unterschrift Bauleitung

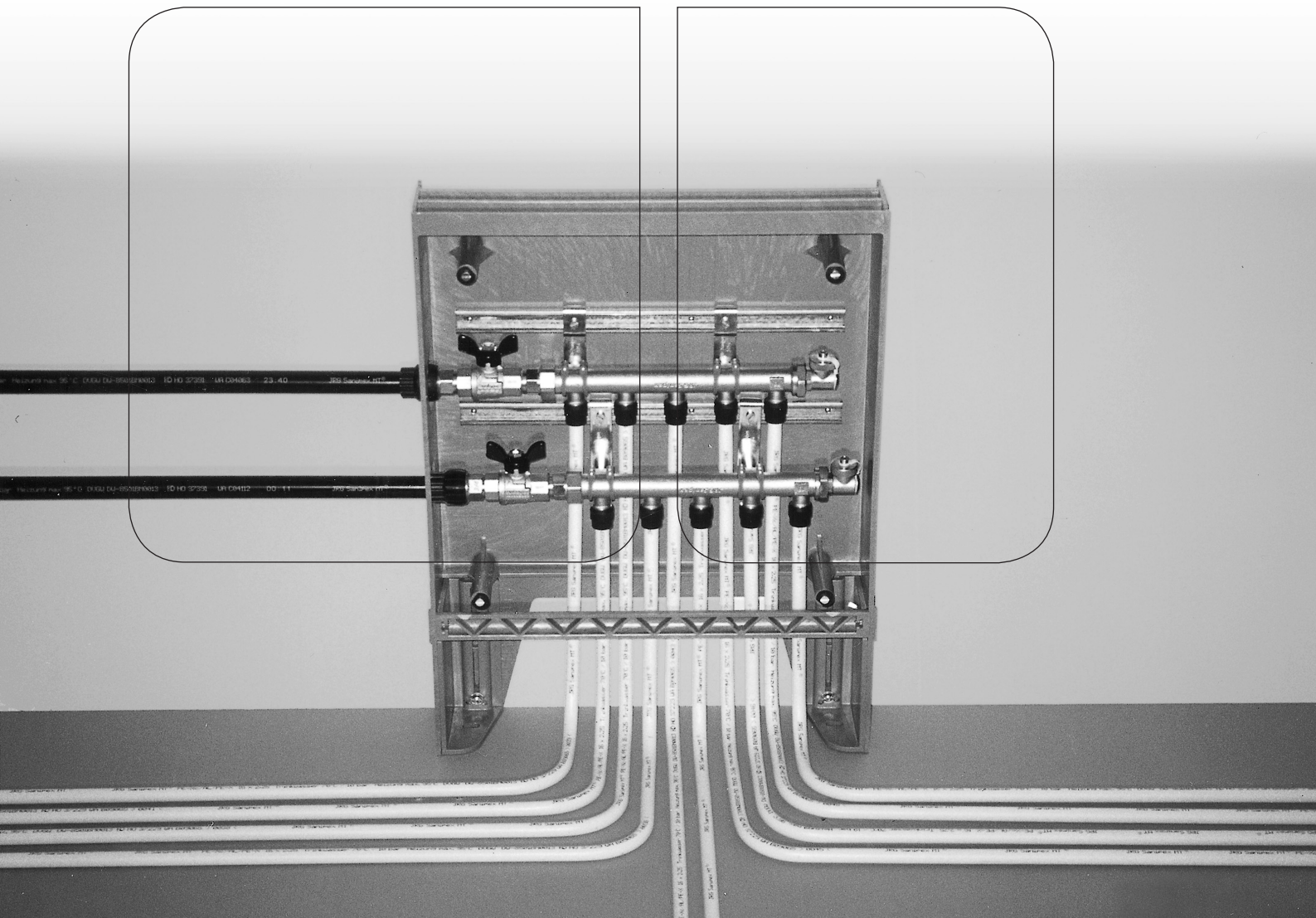
Unterschrift Prüfer / in



**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, Anlagentechnik 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 Wärmeerzeuger 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 Fittinge 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.

Rohrnennweite DN	Zoll	Dämmstärke bei $\lambda > 0.03$ bis $\leq 0.05$ 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% Dämmanforderung 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	$\frac{1}{2}$ 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	$\frac{1}{2}$ 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  $\lambda = 0,035 \text{ W/(m K)} = \text{WLG 035}$  bezogen (siehe nachfolgende Tabellen rote Hervorhebungen).

In den folgenden Tabellen sind die Mindestdämmschichtdicken bei unterschiedlichen Wärmeleitfähigkeiten  $\lambda$  dargestellt.

**Tabelle 2**

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

Wärme-Leitfähigkeiten $\lambda$ 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
<b>0.035</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
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)**

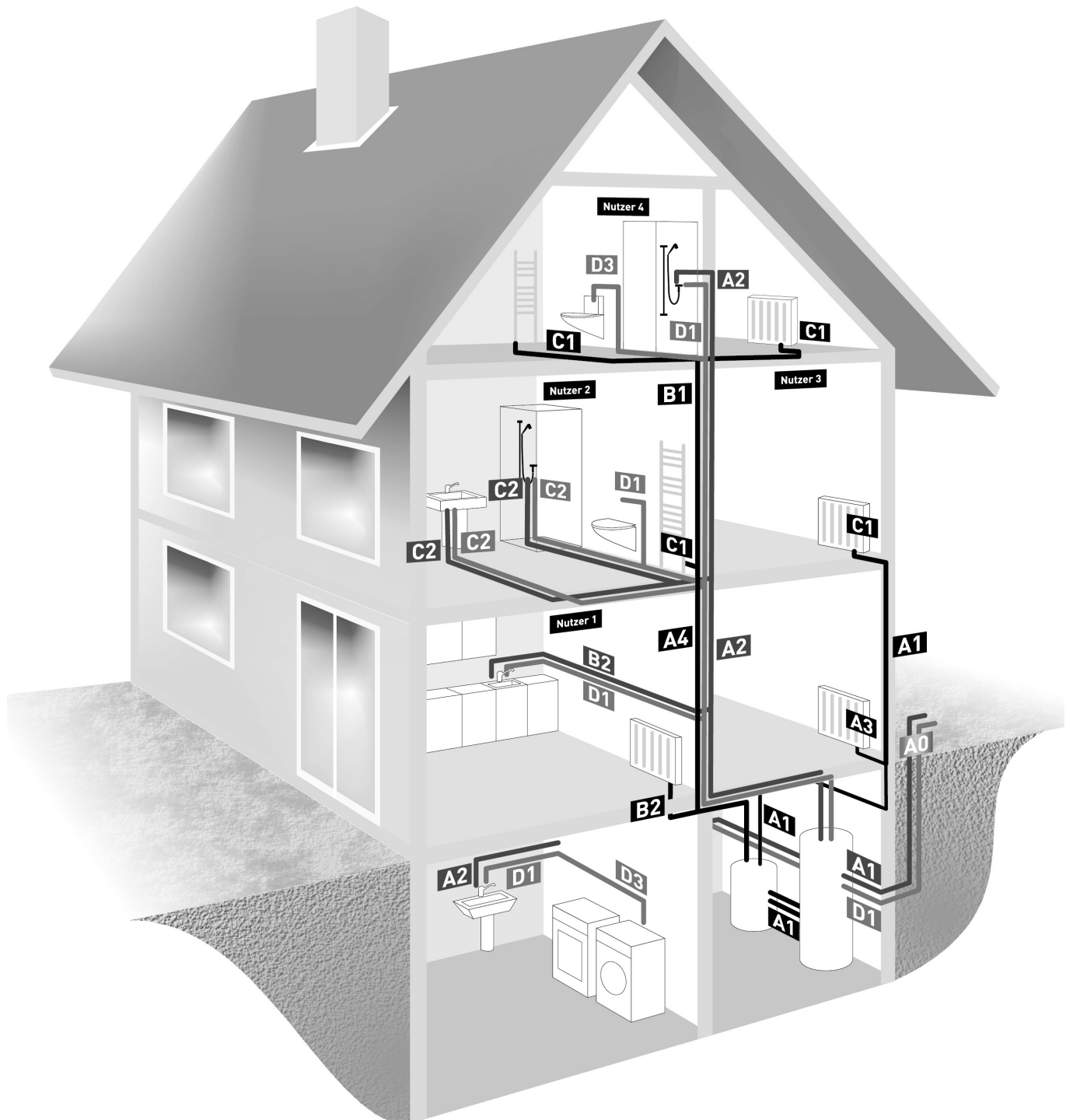
Wärme-Leitfähigkeiten $\lambda$ in W/(m K)	16 x 2.25 12	20 x 2.50 15	26 x 3.00 20	32 x 3.00 25	40 x 3.50 32
0.025	6	6	6	6	6
0.030	8	8	8	12	12
<b>0.035</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
0.040	13	13	12	18	18
0.050	20	19	18	27	27

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 Einführungserlassen 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	Dämmmanforderungen in mm für WLG 035	Artikelnummer JRG Sanipex und JRG Sanipex MT
<b>A0</b>	- Direkt an die Aussenluft angrenzend verlegte Wärmeverteilungen	200% Dämmung	Lösung muss bauseits erfolgen
<b>A1</b>	- 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
<b>A2</b>	- Warmwasserleitungen mit/ohne Zirkulationsleitungen - Zirkulationsleitungen - Warmwasserleitungen in Kellern mit/ ohne elektrischer Begleitheizung		
<b>A3</b>	- Heizungsleitungen im Fussbodenaufbau in Räumen, die zum dauerhaften Aufenthalt von Personen bestimmt sind, gegen unbeheizte Räume oder Erdreich bzw. Aussenluft		
<b>A4</b>	- Verteilungen zur Versorgung mehrerer Parteien		
<b>B1</b>	- Leitungen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer	50% Mindest-Dämmmanforderung (Tabelle 1, Zeile 5-6)	4606.116, 4606.120, 4606.126, 5710.112, 5710.116, 5710.120
<b>B2</b>	- Leitungen und Armaturen in Wand- und Deckendurchbrüchen - Im Kreuzungsbereich von Leitungen - An Leitungsverbindungsstellen - An Leitungsverbindungsstellen - Bei zentralen Leitungsnetzverteilern		
<b>C1</b>	- 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
<b>C2</b>	- 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
<b>D1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitungen neben Warmwasserleitungen</li> <li>- Leitungen in Wandaussparungen neben Warmwasserleitungen</li> <li>- Leitungen im Kanal neben Warmwasserleitungen</li> </ul>	10 mm	4606.116, 4606.120, 4606.126, 5710.112, 5710.116, 5710.120
<b>D2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitungen frei verlegt in beheiztem Raum</li> </ul>	6 mm	4606.016, 4606.020, 4606.026, 5710.012, 5710.016, 5710.020
<b>D3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitungen frei verlegt in nicht beheiztem Raum</li> <li>- Leitungen im Kanal ohne Warmwasserleitungen</li> <li>- Leitungen im Mauerschlitz, Steigleitung</li> <li>- Leitungen auf Betondecken</li> </ul>	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 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.
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 3/4" Eurokonus - d16/20)
- Bördel-Adapter (M22x1.5 - d16)
- Dose 90°, Dose 2fach 90° (R 1/2"-d16/20 oder R 3/4"-d20)
- Übergang mit Aussengewinde, vernickelt (R 1/2" - d16)
- Heizkörperanschlussbogen, vernickelt (CU 15 mm - d16)
- Anschlussrohr, vernickelt (R 1/2" x CU 15 mm, R 1/2" x CU 12 mm)
- Anschluss A11 (weichdichtend G 3/4" 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 1/2" 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

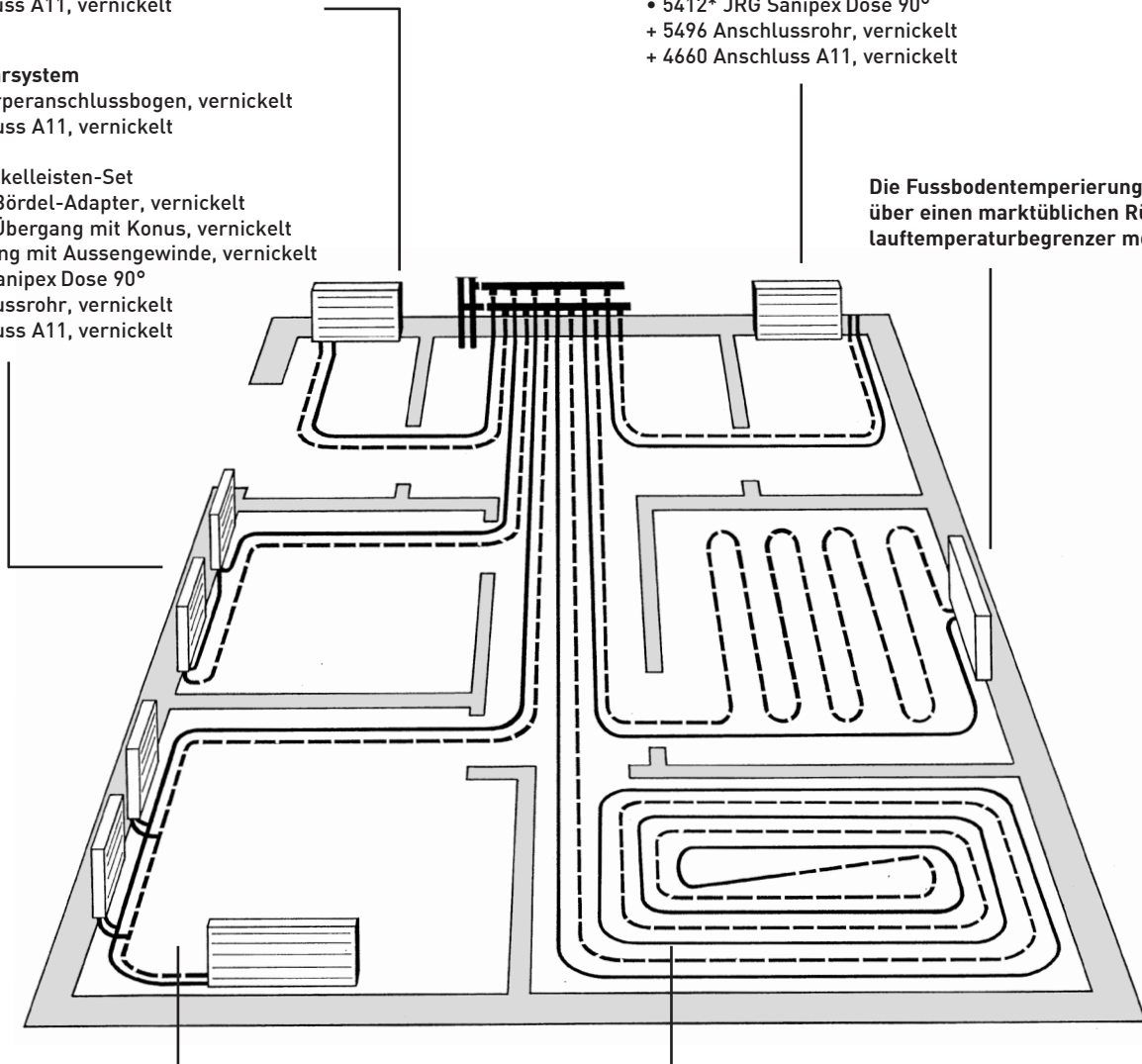
#### HKA im Zweirohrsystem aus der Wand

- 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, Montagezange 5791

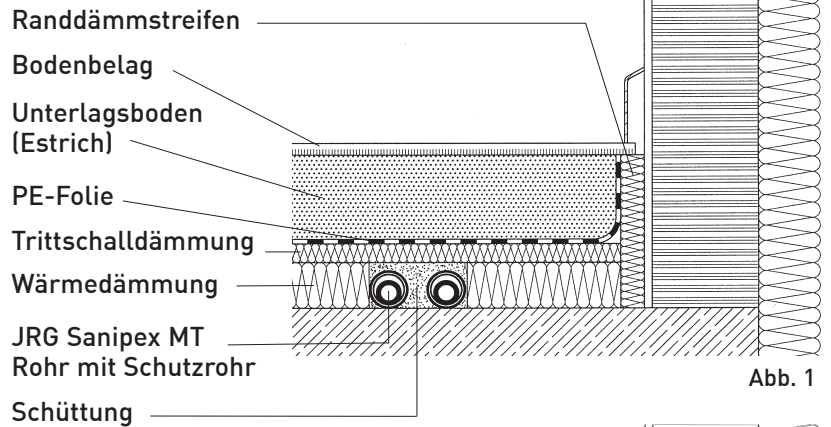
### Rohrverlegearten

JRG Sanipex MT Rohre sind für folgende Verrohrungsvarianten vorgesehen:

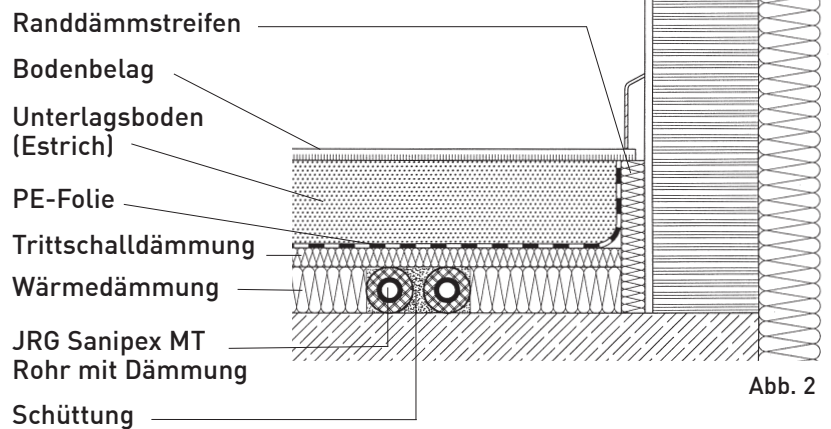
- Verrohrung auf Rohboden (z.B. EFH)
- Verrohrung in der Ausgleichsschicht (Dämmung)
- Verrohrung auf der Dämmung
- Verrohrung in Deckenschlitzen

**Leitungsverlegung auf Betondecke im Schutzrohr gegenüber beheizt und gleichem Wärmenutzer**

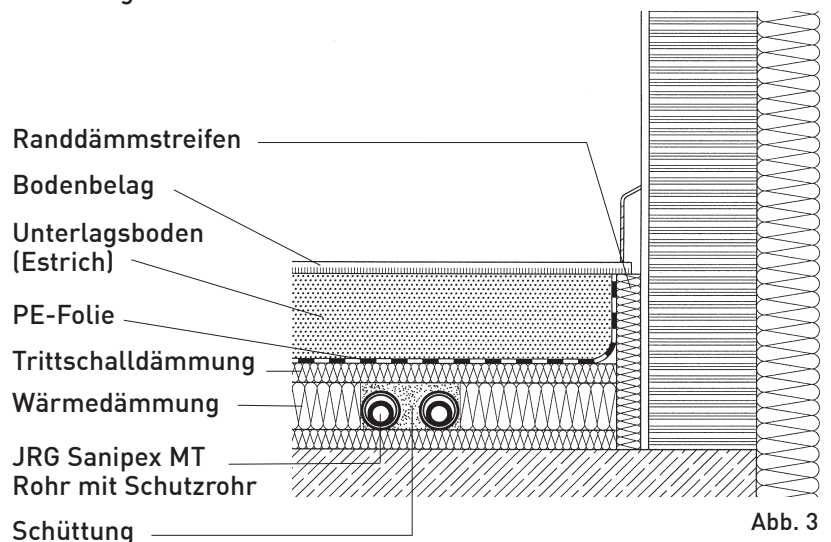
Die Wärmeabgabe der Heizkörperanbindung ist durch Absperreinrichtungen beeinflussbar.



**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**

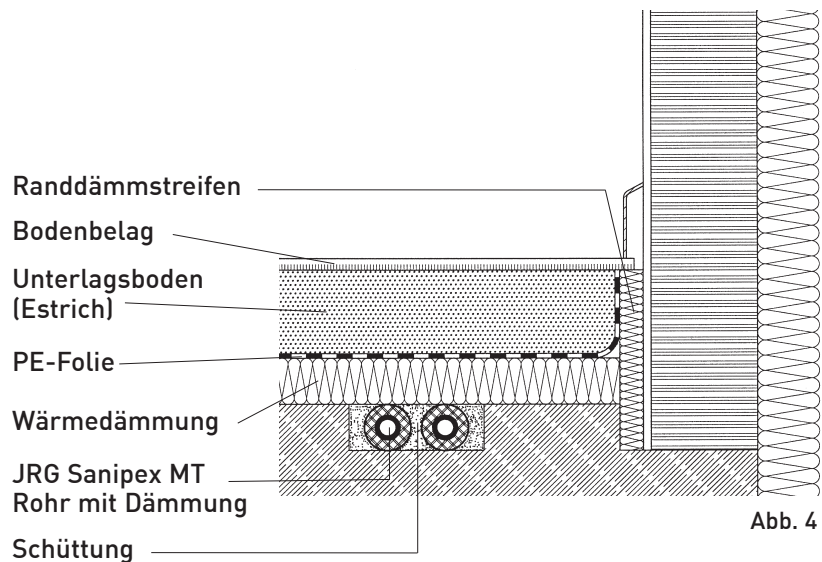


Abb. 4

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

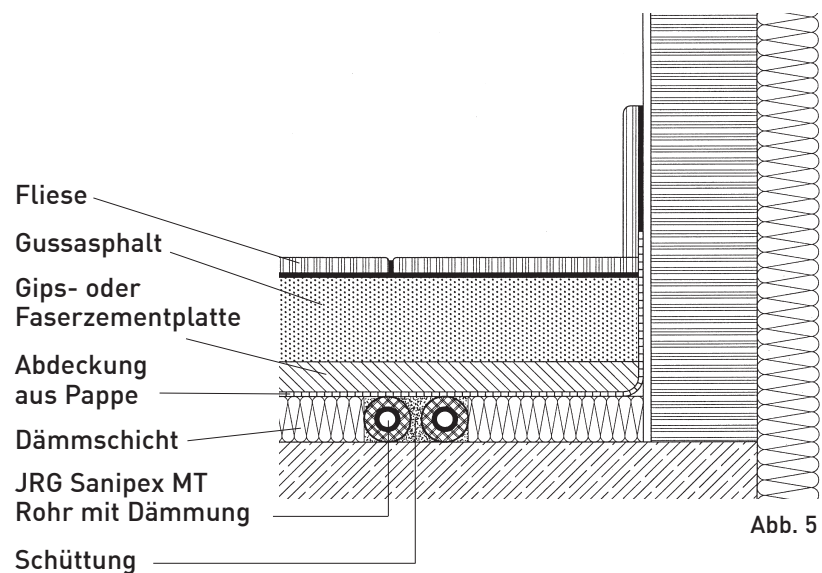


Abb. 5



### 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.

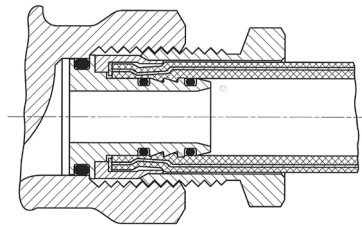


Abb.1 Standard

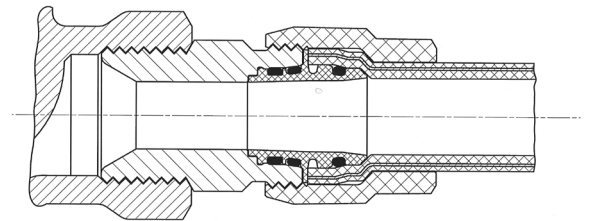


Abb. 2 JRG Sanipex MT Calor



#### 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, Montage-  
zange 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, Montage-  
zange 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

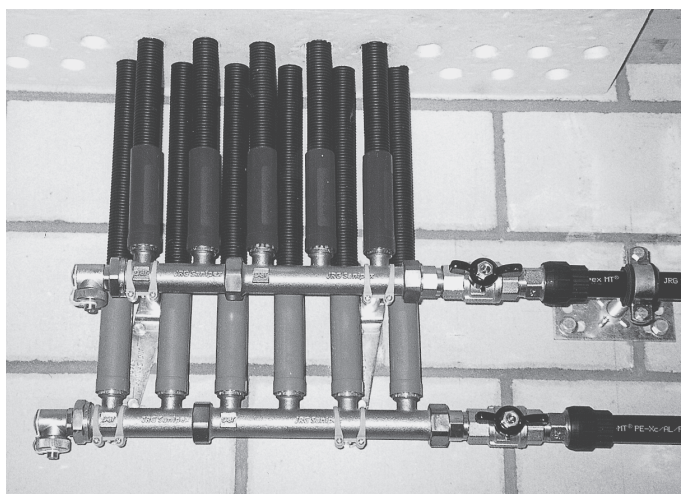


Abb. 13

### 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

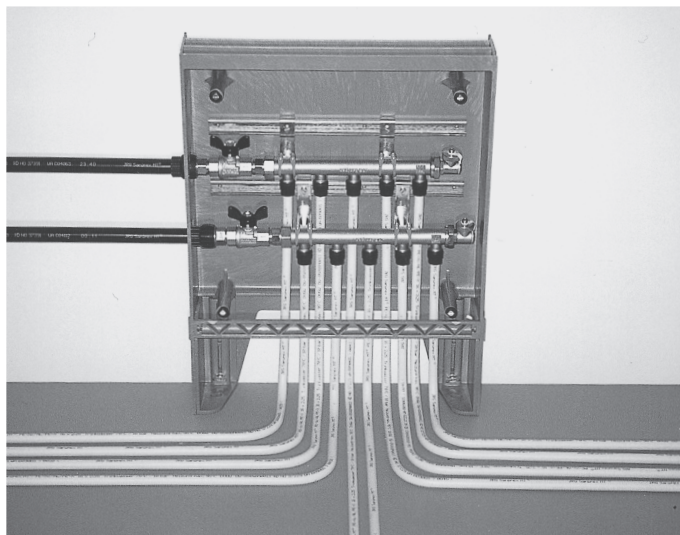


Abb. 14

### Rohrführung im Verteilerbereich

Die Trassenbreite von parallelgeführten Rohrleitungen einschliesslich Rohrdämmung sollte ca. 30 cm nicht überschreiten. Ansonsten ist eine weitere Rohrtrasse mit einem Abstand von 20 cm einzuplanen.

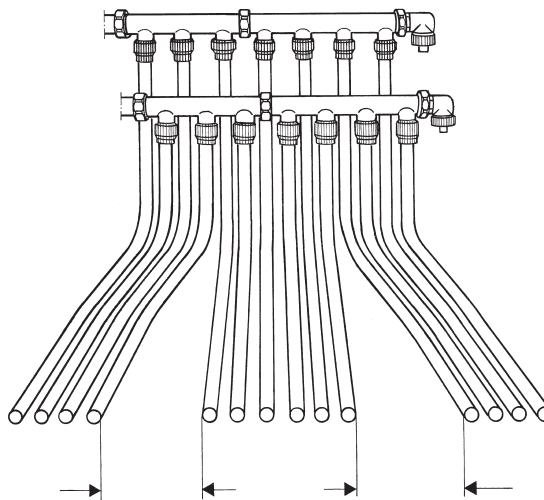


Abb. 15



#### 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 Druck-empfindliche 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 gelegten Heizwassertemperatur zu prüfen, ob die Anlage auch bei Höchsttemperatur dicht bleibt“.



#### Heizungsfüllwasser

Eine schlechte Wasserqualität führt in Heizungsanlagen zu Schäden durch Verschlämzung, 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  $\dot{m}_{\text{max}}$  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
<b>Massenstrom</b> [kg/h]	<b>115</b>	<b>193</b>	<b>344</b>	-	-	-	-
<b>Wärmeleistung <math>\dot{Q}_N</math> [W] bei <math>\Delta t</math>:</b>							
<b>5K</b>	669	1'122	2'000	-	-	-	-
<b>10K</b>	1'337	2'245	4'001	-	-	-	-
<b>15K</b>	2'006	3'367	6'001	-	-	-	-
<b>20K</b>	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
<b>Massenstrom</b> [kg/h]	<b>190</b>	<b>315</b>	<b>570</b>	<b>975</b>	<b>1'550</b>	<b>2'470</b>	-
<b>Wärmeleistung <math>\dot{Q}_N</math> [W] bei <math>\Delta t</math>:</b>							
<b>5K</b>	1'105	1'832	3'315	5'670	9'013	14'363	-
<b>10K</b>	2'210	3'663	6'629	11'339	18'027	28'726	-
<b>15K</b>	3'315	5'495	9'944	17'009	27'040	43'089	-
<b>20K</b>	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
<b>Massenstrom</b> [kg/h]	<b>300</b>	<b>515</b>	<b>900</b>	<b>1'540</b>	<b>2'490</b>	<b>3'980</b>	<b>6'660</b>
<b>Wärmeleistung <math>\dot{Q}_N</math> [W] bei <math>\Delta t</math>:</b>							
<b>5K</b>	1'745	2'995	5'234	8'955	14'479	23'144	38'728
<b>10K</b>	3'489	5'989	10'467	17'910	28'959	46'287	77'456
<b>15K</b>	5'234	8'984	15'701	26'865	43'438	69'431	116'184
<b>20K</b>	6'978	11'979	20'934	35'820	57'917	92'575	154'912

### Beispiel

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

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 Grenzlinien 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.

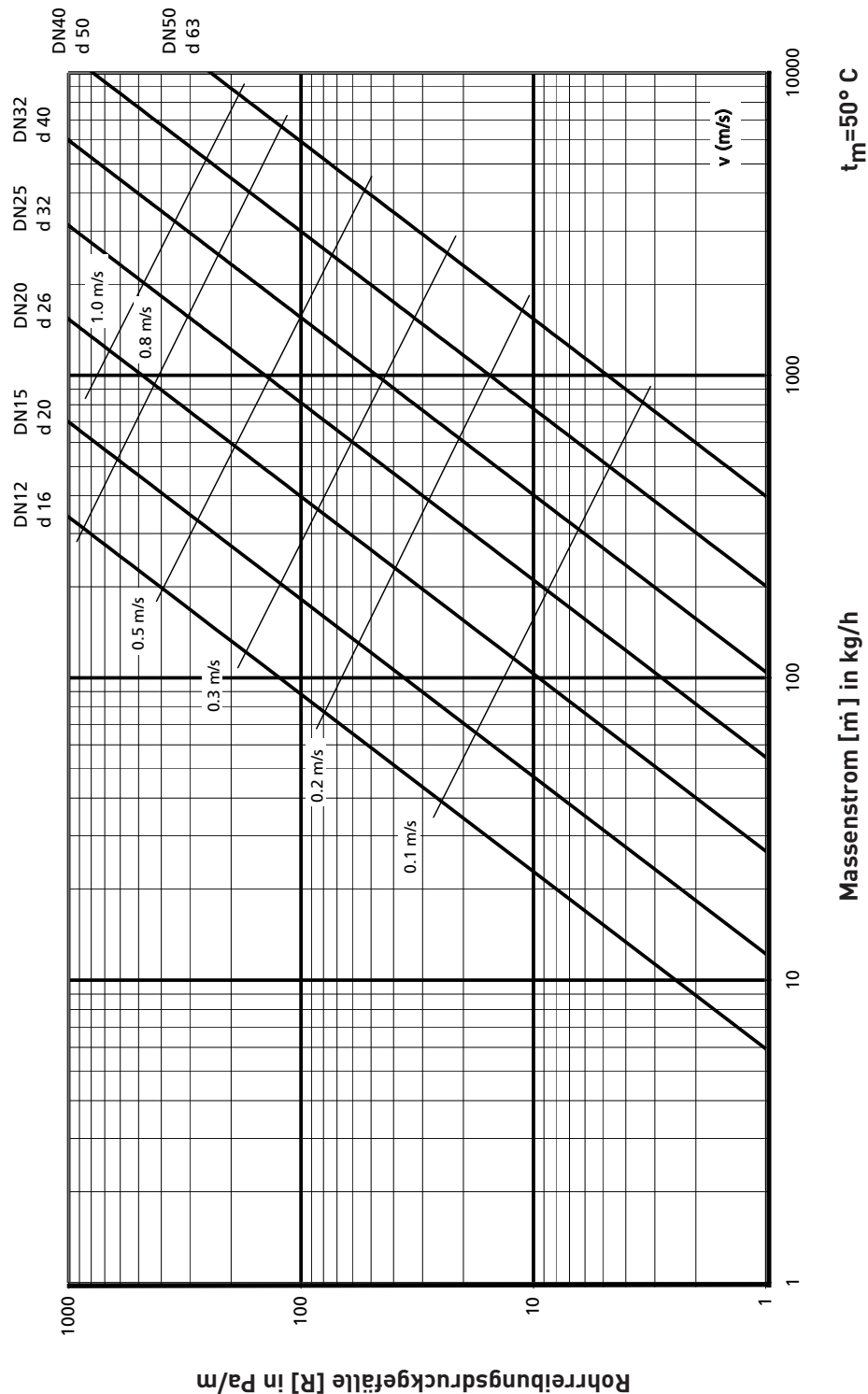
#### Berechnungsbeispiel:

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<sub>m</sub>] 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]	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]
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]
<b>72'500</b>	6'234											1.25	<b>365</b>	0.76	<b>114</b>
<b>75'000</b>	6'449											1.29	<b>386</b>	0.78	<b>120</b>
<b>77'500</b>	6'664													0.81	<b>127</b>
<b>80'000</b>	6'879													0.83	<b>134</b>
<b>82'500</b>	7'094													0.86	<b>142</b>
<b>85'000</b>	7'309													0.89	<b>149</b>
<b>87'500</b>	7'524													0.91	<b>157</b>
<b>90'000</b>	7'739													0.94	<b>164</b>
<b>92'500</b>	7'954													0.96	<b>172</b>
<b>95'000</b>	8'169													0.99	<b>180</b>
<b>97'500</b>	8'383													1.02	<b>188</b>
<b>100'000</b>	8'598													1.04	<b>197</b>
<b>105'000</b>	9'028													1.10	<b>214</b>
<b>110'000</b>	9'458													1.15	<b>231</b>
<b>115'000</b>	9'888													1.20	<b>250</b>
<b>120'000</b>	10'318													1.25	<b>268</b>

Rohrreibungsdruckgefälle für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom [m] bei mittlerer Wassertemperatur [t<sub>m</sub>] von 50° C.



### Auslegungstabelle

### Empfehlung:

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

Auslegungstabelle: 55/45° C

Spresung = 10 K

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

Rohrreibungsdruckgefälle für Wasser in Abhängigkeit vom Wärme- bzw. Massenstrom [m] bei mittlerer Wassertemperatur [t<sub>m</sub>] 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	
		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]
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	
		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	1'003					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	d	16		20		26		32		40		50		63	
		12		15		20		25		32		40		50	
Nennweite	DN	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]
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  $\zeta$  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]	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
Innendurchmesser $d_i$ [mm]	11,5	15	20	26	33	42	54
Zeta-Wert	z	z	z	z	z	z	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.

<b>Heizkörper-Nr.:</b>	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

<b>Heizkörper-Nr.:</b>	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

<b>Heizkörper-Nr.:</b>	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

<b>Heizkörper-Nr.:</b>	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

<b>Heizkörper-Nr.:</b>	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

<b>Heizkörper-Nr.:</b>	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

<b>Heizkörper-Nr.:</b>	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

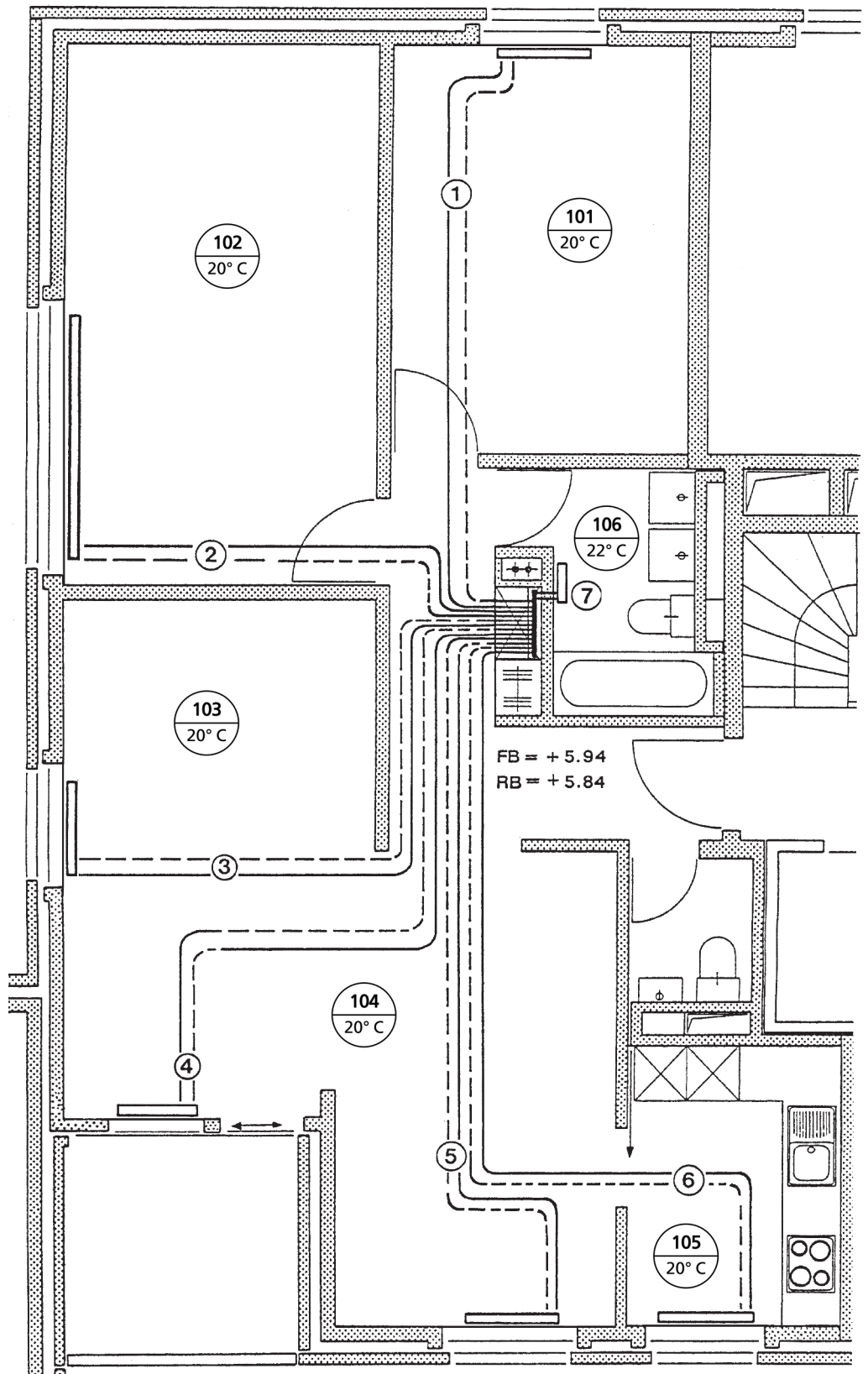


Abb. 1, Architektengrundriss

### 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

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

<b>Legende:</b>	$t_v$	<b>Vorlauftemperatur</b> in ° C	$\Delta p$	<b>Druckdifferenz</b> in Pa
	$t_R$	<b>Rücklauftemperatur</b> in ° C	$R$	<b>Rohrreibungswiderstand</b> pro Meter
	$v$	<b>Wassergeschwindigkeit</b> in m/s		<b>in Pa/m</b>
	$\rho$	<b>Dichte des Wassers</b> , hier idealisiert 1000 kg/m <sup>3</sup>	$K$	<b>Kelvin</b>

### 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] = m/s	[ḡ] = kg/h
[d] = mm	[ρ] = kg/m <sup>3</sup>
[R] = Pa/m	[Δp] = Pa
ρ/2 = 500 kg/m <sup>3</sup>	

### 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

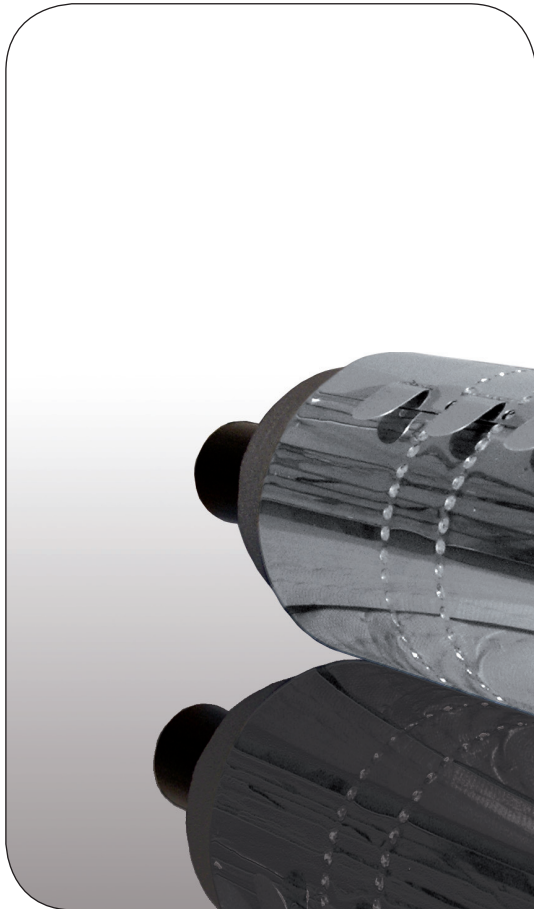
Berechnungsschritte														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Teil- strecke  Nr.	Wärme Leistung  Q <sub>HK</sub> W	Massen- strom  m <sub>H</sub> kg/h	JRG Sanipex MT® -Rohr d <sub>a</sub> mm	Wasser- geschw.  v m/s	Druck- verlust pro m R Pa/m	Rohr- länge  l m	Druck- verlust Calor-Rohr R · l Pa	Summe Zeta- Werte Σζ -	Einzel- widerst. +Z Pa	Druck- verlust RLV +Δp <sub>V</sub> Pa	Druck- verlust THV +Δp <sub>V</sub> Pa	Gesamt Druck- verlust p <sub>g</sub> Pa	Differenz- druck Δp Pa	Ventil- einstel- lung N° -
							7 · 8					8+10+11+12	13 <sub>max</sub> -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









**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](http://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](http://www.bis-brandschutzplaner.de)  
bzw. [www.walraven.com](http://www.walraven.com)

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

**+GF+**

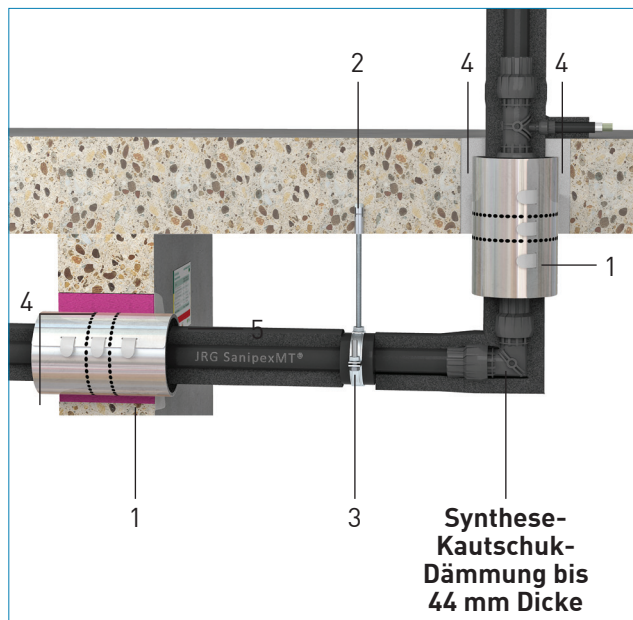
**JRG**

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

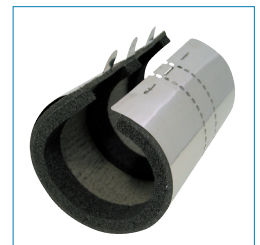
- Bauteile
  - Wand  $\geq 100$  mm
  - Decke  $\geq 150$  mm
- Rohrsysteme
  - Sanipex MT bis d63
  - Sanipex classic bis d63
  - iFIT bis d32

**Hinweis:** Die Einbaulinien 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

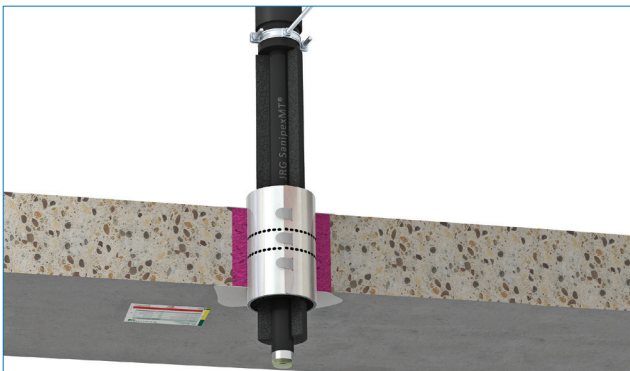
### Anwendungstabelle

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



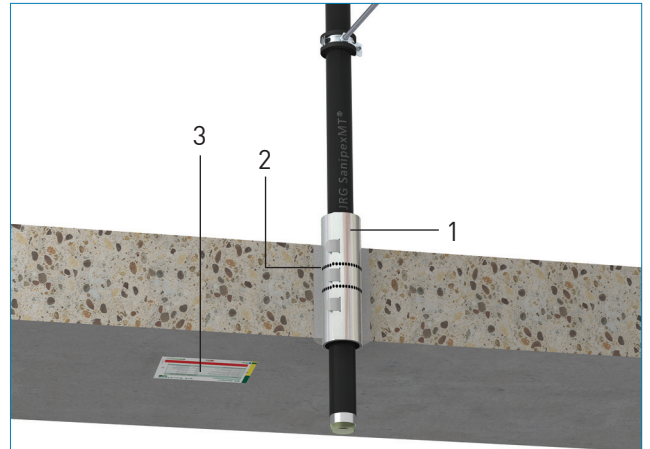
Abschottung in Wänden

# Sonderanwendungen

## BIS Pacifyre® MK II Brandschutzmanschette

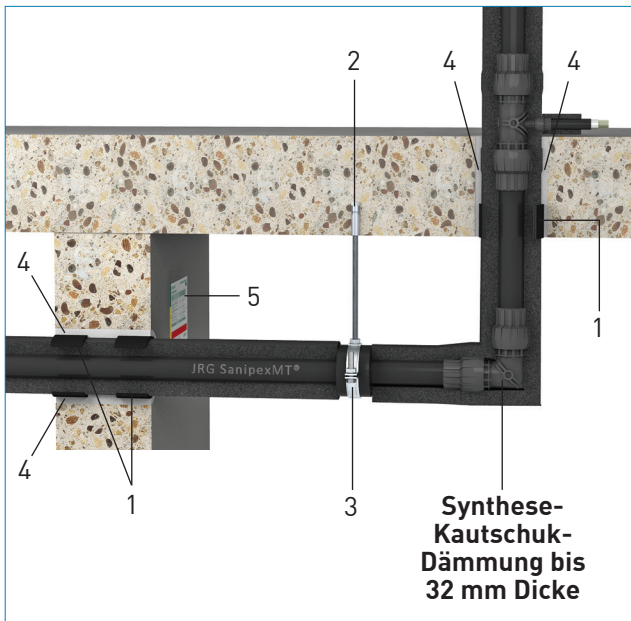
### z.B. Drucklufteinlagen: Abschottung in Wänden/Decken ohne Isolierung

- 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



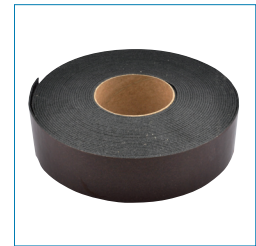
# Lösungen

## BIS Pacifyre® IWM III Brandschutzbandage



### Produkte

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



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



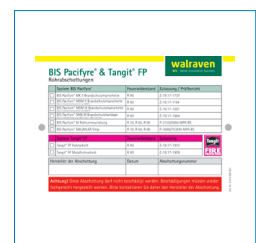
- 3 Brandschutzgeprüfte Rohrschellen, wie z.B. mit**  
 – BISMAT® Flash  
 – BISMAT® 2000 oder  
 – BIS HD Schwerlastschellen inkl. brandschutzgeprüftem Gewindestab bzw. -stift (≥ M8)



- 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® Rohrabschottungen mit dem**  
 – BIS Pacifyre® und Tangit® FP Universalschild



### 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)

# 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
<b>iFIT/Sanipex classic</b>						
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
<b>Sanipex MT</b>						
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



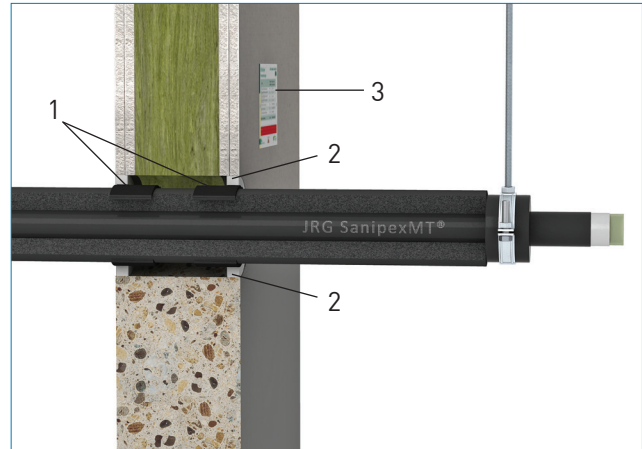
Abschottung in Wänden

# Sonderanwendungen

## BIS Pacifyre® IWM III Brandschutzbandage

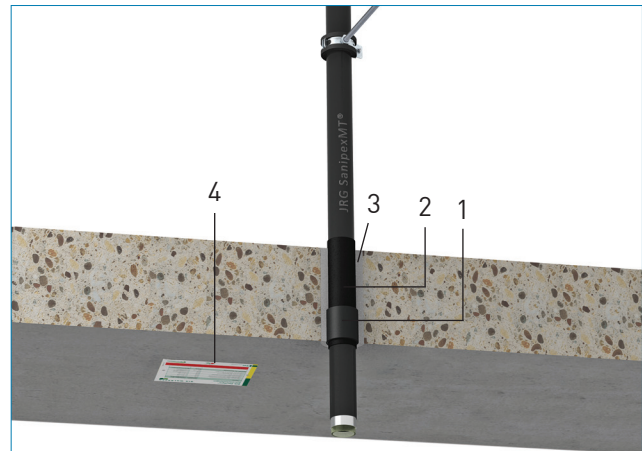
### Alternativer Restspaltverschluss mit Tangit® FP 440 Brandschutz-Fugenfüllmasse

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

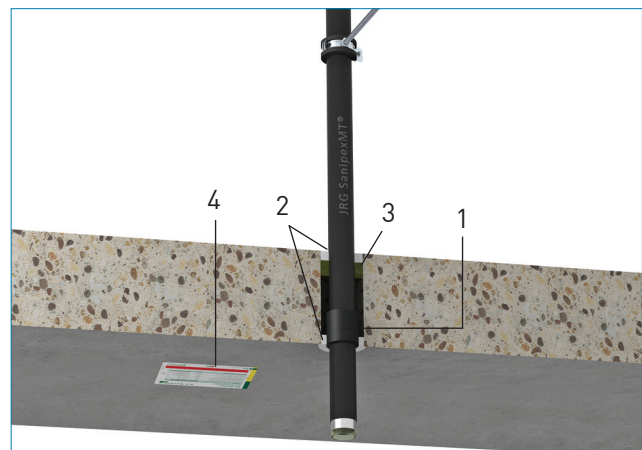


### z.B. Drucklufteinlagen: Abschottung in Wänden/Decken ohne Isolierung

- 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

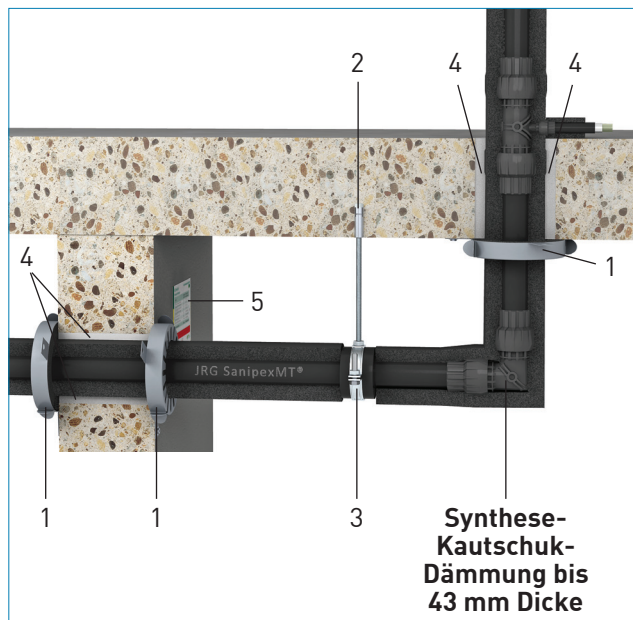


- 1 BIS Pacifyre® IWM III Brandschutzbandage
- 2 Ringspaltverschluss mit Tangit® FP 440 Brandschutz-Fugenfüllmasse
- 3 Stopfwole
- 4 BIS Pacifyre® und Tangit® FP Universalschild



# Lösungen

## BIS Pacifyre® AWM II Brandschutzmanschette



Synthese-Kautschuk-Dämmung bis 43 mm Dicke

### Einsatzbereich nach ABZ Z-19.17.-1194

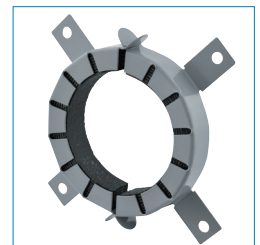
- Bauteile
  - Wand  $\geq 100$  mm
  - Decke  $\geq 150$  mm
- Rohrsysteme
  - Sanipex MT bis d63
  - Sanipex classic bis d63
  - iFIT bis d32

**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

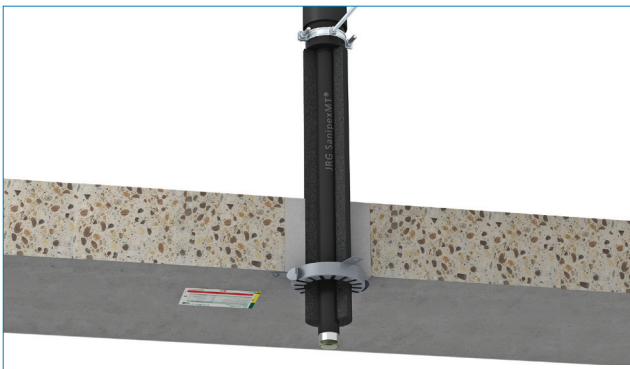
### Anwendungstabelle

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



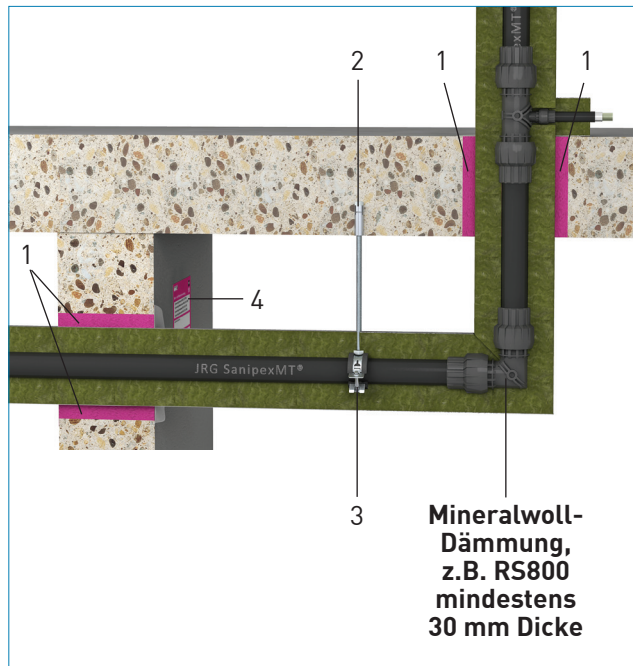
Abschottung in Decken



Abschottung in Wänden

# Lösungen

## Tangit® Metallrohrschott bzw. Kombischott



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

- Bauteile
  - Wand  $\geq 100$  mm
  - Decke  $\geq 150$  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.



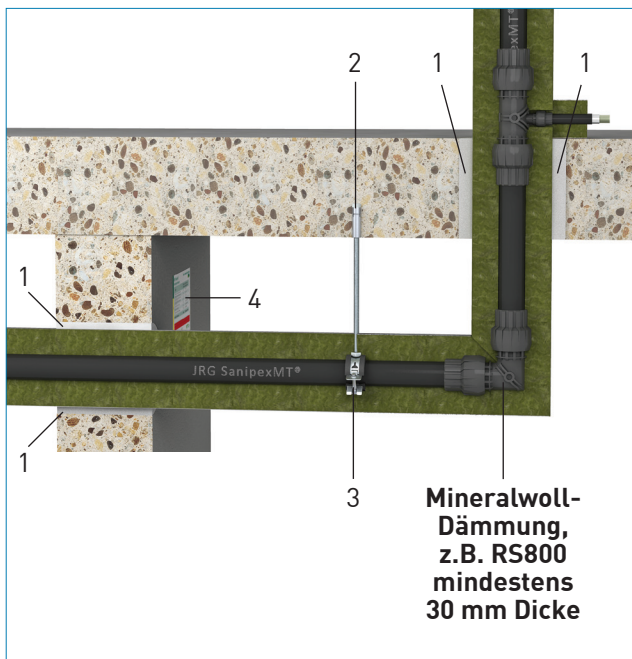
- 3 Brandschutzgeprüfte Rohrschellen, wie z.B. mit**
  - BISMAT® Flash
  - BISMAT® 2000 oder
  - BIS HD Schwerlastschellen inkl. brandschutzgeprüftem Gewindestab bzw. -stift ( $\geq M8$ )



- 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  $\leq 32$  mm, 5 x Rohrdurchmesser des größten nebeneinander liegenden Durchmesser als Rohrabstand einhalten. Mindestens  $\geq 50$  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.



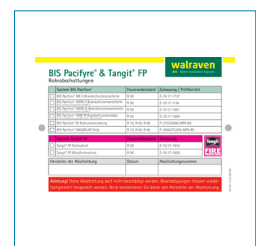
### 3 Brandschutzgeprüfte Rohrschellen, wie z.B. mit

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



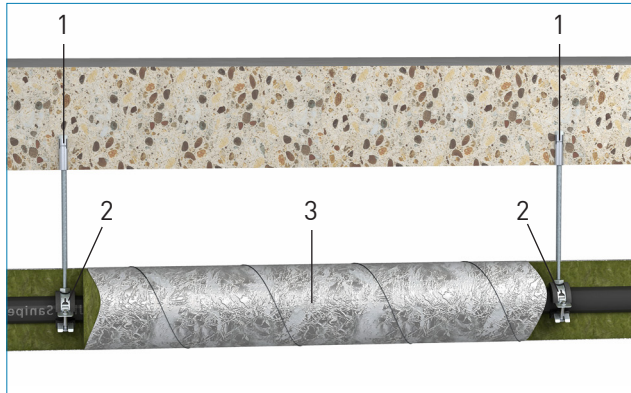
### 4 Kennzeichnung aller BIS Pacifyre® Rohrabstottungen mit dem

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

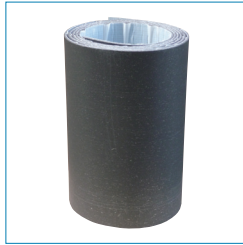
# Produktvorteile und -eigenschaften

## 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 Kabelkanälen
- Auch für Leerschotts bis max. 1.225 cm<sup>2</sup>
- 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 Schutzmantel 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)
- Einschraubenschele
- 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)
- Einschraubenschele
- 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
- CO<sub>2</sub>-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 Metallpreisdübel

- 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®

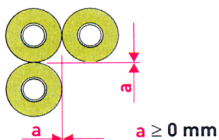
PE-X/Al/PE-X

Bauteil F 30 bis F 90	R 30	R 60 bis R 90	
Massivdecke Dicke mind. 150 mm	 Conlit 150 U L ≥ 1000 mm WD 2)	 Conlit 150 U L ≥ 1000 mm WD 2)	 Brandschutzummantelung siehe Seite 62 Rockwool 800 Mindestdicke 30 mm
Massivwand Dicke mind. 100 mm	 Conlit 150 U L ≥ 1000 mm WD 2)	 Conlit 150 U L ≥ 1000 mm WD 2)	
Leichte Trennwand Dicke mind. 100 mm	 Conlit 150 U L ≥ 1000 mm WD 2)	 Conlit 150 U L ≥ 1000 mm WD 2)	

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]	Kernbohrung 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]

Dämmdicke [mm]

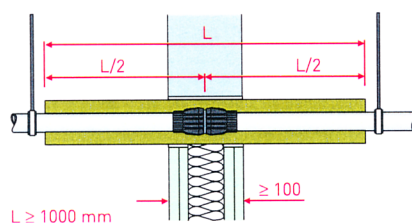


Anforderungsprofile nach Gebäudeklassen

### 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 Abschnittung in leichten Trennwänden, Massivwänden und Massivdecken

Weitere 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

- 1.1 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.
- 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

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 an ihrer 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/DFKA-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,- Kleinmengenzuschlag 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,- Kleinmengenzuschlag 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 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 ändert 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. Anschlussend 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.

- 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 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.
- 13.2 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 vorliegt. 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 verborgene Aufwendungen ist ausgeschlossen.
  - 15.1.2 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 unsachgemäss Änderungen oder Instandsetzungsarbeiten vorgenommen, so bestehen für diese und die daraus entstehenden Folgen ebenfalls keine Mängelansprüche.
  - 15.1.3 Für wesentliche Fremdlieferungen übernimmt Georg Fischer Gewähr lediglich im Rahmen der Sachmängelhaftung der Unterlieferanten.
  - 15.1.4 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.
  - 15.1.5 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.
  - 15.1.6 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](http://www.piping.georgfischer.com) angefordert werden.
  - 15.1.7 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

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 Gewichtangaben 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 Vorbehaltsware 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 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 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

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 Mangel 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 schadhaft oder 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 mangelhaften Teilen, 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](http://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 Unterlieferanten.
- 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

Rohrleitungssystem JRG Sanipex classic und JRG Sanipex MT  
Trinkwasserarmaturen JRG LegioStop, JRG LegioTherm System

## Prüflabor

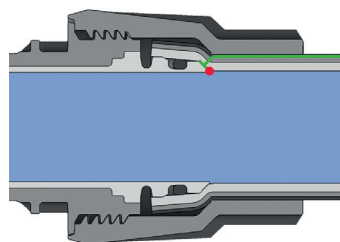
Fraunhofer UMSICHT, Osterfelder Str. 3, D-46047 Oberhausen

## 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 Prüfmethoden. 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.



Tottraumfrei mit 0 KBE/cm<sup>2</sup>

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](http://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  
gfccentral.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) 2782 856 43 0  
Fax +43 (0) 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

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

## 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

Georg 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

Georg 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 05 77  
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 Cerkezkooy / Tekirdag  
Phone +90 282 726 64 43  
Fax +90 282 726 94 67  
hpsales@hakan.com.tr  
www.hakan.com.tr

## United Kingdom/Ireland

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