



TECHNISCHES HANDBUCH

INHALTSVERZEICHNIS

ROHRE

ALUMINIUM-MEHRSCICHTVERBUNDROHR: AUFBAU, WERKSTOFFE UND
VORTEILE ALUMINIUM-MEHRSCICHTVERBUNDROHR: TECHNISCHE DATEN
VOLLKUNSTSTOFFROHR PE-RT: AUFBAU, WERKSTOFFE UND VORTEILE
VOLLKUNSTSTOFFROHR PE-RT: TECHNISCHE DATEN

FITTINGS

TECHNISCHE DATEN FITTINGS, ZETA-WERTE MULTIPIPE-PRESSFITTINGS

ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN

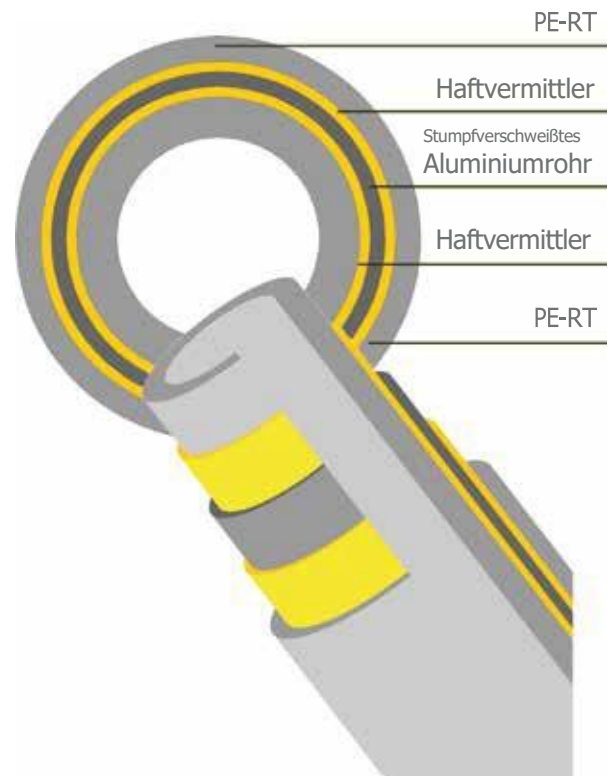
LÄNGENAUSDEHNUNG METALLVERBUNDROHRE ROHRRAUIGKEIT
METALLVERBUNDROHR UND PE-RT DÄMMUNG VON ROHRLEITUNGEN
FUSSBODENAUFBAU
SCHALLSCHUTZ NACH DIN ENEV
LÄNGENAUSDEHNUNG
BEFESTIGUNGSABSTÄNDE
VERLEGEHINWEISE
INSTALLATIONSBEISPIELE
MONTAGE- UND VERLEGERICHTLINIEN
BERECHNUNGSBEISPIEL



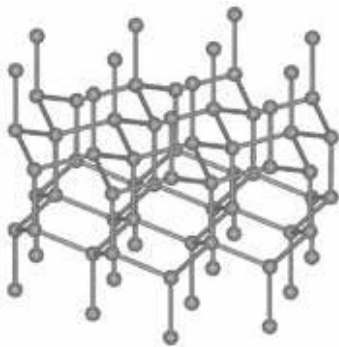
Das Mehrschichtverbundrohr

Werkstoffe und Aufbau

- Innenrohr PE-RT
- Polyethylen erhöht thermisch widerstandsfähig
- DIN 16833
- Haftschrift
- Aluminiumschicht
- Haftschrift
- Außenschicht PE-RT
- Polyethylen erhöht thermisch widerstandsfähig



Polyethylen



Vernetzt (physikalisch)
Bessere Struktur



Unvernetzt (physikalisch)
Schlechtere Struktur

PE-RT – Elastizität bei jeder Temperatur

Hochtemperaturbeständiges Polyethylen oder PE-RT erweitert die typischen Eigenschaften des Polyethylens, da es aufgrund seines molekularen Aufbaus und seiner Prozesseigenschaften auch bei hohen Temperaturen extrem stabil bleibt.

Durch seine Beständigkeit gegenüber hohen und niedrigen Temperaturen ist PE-RT optimal geeignet für ein breites Spektrum von Anwendungen im Bereich der Leitung von Kalt- und Warmwasser, d. h. Kalt- und Warmwasserleitungen in Gebäuden, Fußbodenheizungen, Enteisungsanwendungen und Industrierohre. PE-RT hat in mehr als zwanzig Jahren seine Leistungsstärke als Rohrmaterial unter Beweis gestellt und hat in den vergangenen Jahrzehnten mehr und mehr Anhänger gewonnen.

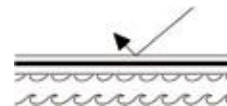
Die Vorteile auf einen Blick

Ein System für Sanitär, Heizung und Fußbodenheizung. Das Fittingsystem ist auf den universellen Einsatz ausgerichtet. Neben dem Grundsortiment, das für alle Anwendungen gleichbleibt, sind die jeweils anwendungsspezifischen Zusatzteile für jeden Einsatzbereich erhältlich.

Rohr

100% diffusionsdicht

Das multipipe-system-Mehrschichtverbundrohr ist 100% diffusionsdicht durch innenliegendes stumpfverschweißtes Aluminiumrohr (Sauerstoffsperre).



Geringe Wärmeausdehnung

Durch das innenliegende Aluminiumrohr ist die Wärmeausdehnung wesentlich verringert (gegenüber herkömmlichen Kunststoffrohren). Sie entspricht etwa der von Metallrohren ($0,024 \text{ mm/m} \times \text{K}$).



Physikalisch vernetzter Kunststoff innen und außen PE-RT

Das multipipe-system-Mehrschichtverbundrohr hat innen und außen die gleiche Kunststoffqualität. So sind unterschiedliche Alterungsprozesse, bzw. Materialeigenschaften ausgeschlossen.



Kein Materialabrieb, keine Ablagerungen

Durch die geringe Rauigkeit des vernetzten Kunststoffes kommt es zu keinen Materialabtragungen oder Ablagerungen mehr, die den Rohrquerschnitt verändern.



Formstabilität, kaum Formteile für Richtungsänderungen

Das multipipe-system-Mehrschichtverbundrohr kann leicht von Hand gebogen werden und bleibt in der gewünschten Form ohne Rückfederung. Für Richtungsänderungen sind nur in Ausnahmefällen Formstücke notwendig. Richtungsänderungen können ohne Formteile ausgeführt werden.



Dauerbelastbarkeit 70° bei 10 bar

Das multipipe-system-Mehrschichtverbundrohr besitzt eine Dauerbelastbarkeit von 70°C bei 10 bar. Kurzfristig mögliche Temperaturspitzen liegen bei 95°C nach DVGW-Arbeitsblatt W542 und W534.



Schallschutzmaßnahmen

Durch die glatte Rohrrinnenwand entstehen keine hörbaren Fließgeräusche. Fittings, Formteile und Armaturen können mit entsprechender Dämmung vom Baugrunderkörper entkoppelt werden. (DIN 4109 / EnEV).



Korrosionsbeständigkeit

Die Fittings sind wie das Mehrschichtverbundrohr in ihrer Korrosionsbeständigkeit aufeinander abgestimmt. So eignen sich die Programmierkomponenten für alle Arten von Trinkwasser.



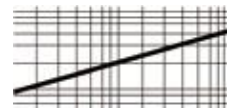
Entspricht der UBA-Positivliste (DVGW-Zulassung)

Alle Fittings aus dem multipipe-system-Programm sind für Trinkwasser uneingeschränkt geeignet.



Lebensdauer

Das multipipe-system-Mehrschichtverbundrohr ist bei der oben genannten Dauerbelastung (70 °C bei 10 bar) auf eine Lebensdauer von mindestens 50 Jahren ausgelegt. (Kurzfristig 95 °C). Verlegung und Prüfung nach DIN 1988.



Vorteile multipipe- system

Ein System für Sanitär, Heizung und Fußbodenheizung

Das Fittingsystem ist auf den universellen Einsatz ausgerichtet. Neben dem Grundsortiment, das für alle Anwendungen gleichbleibt, sind die jeweils anwendungsspezifischen Zusatzteile für jeden Einsatzbereich erhältlich.

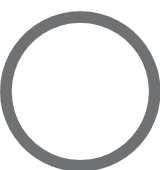


Spannungsfrei geglühtes Messing

Durch das spannungsfrei geglühte Sondermessing sind alle Fittings korrosionsbeständig. Die glatte, harte Oberfläche verhindert Abtragungen, Geräuschbildung und Ablagerungen.

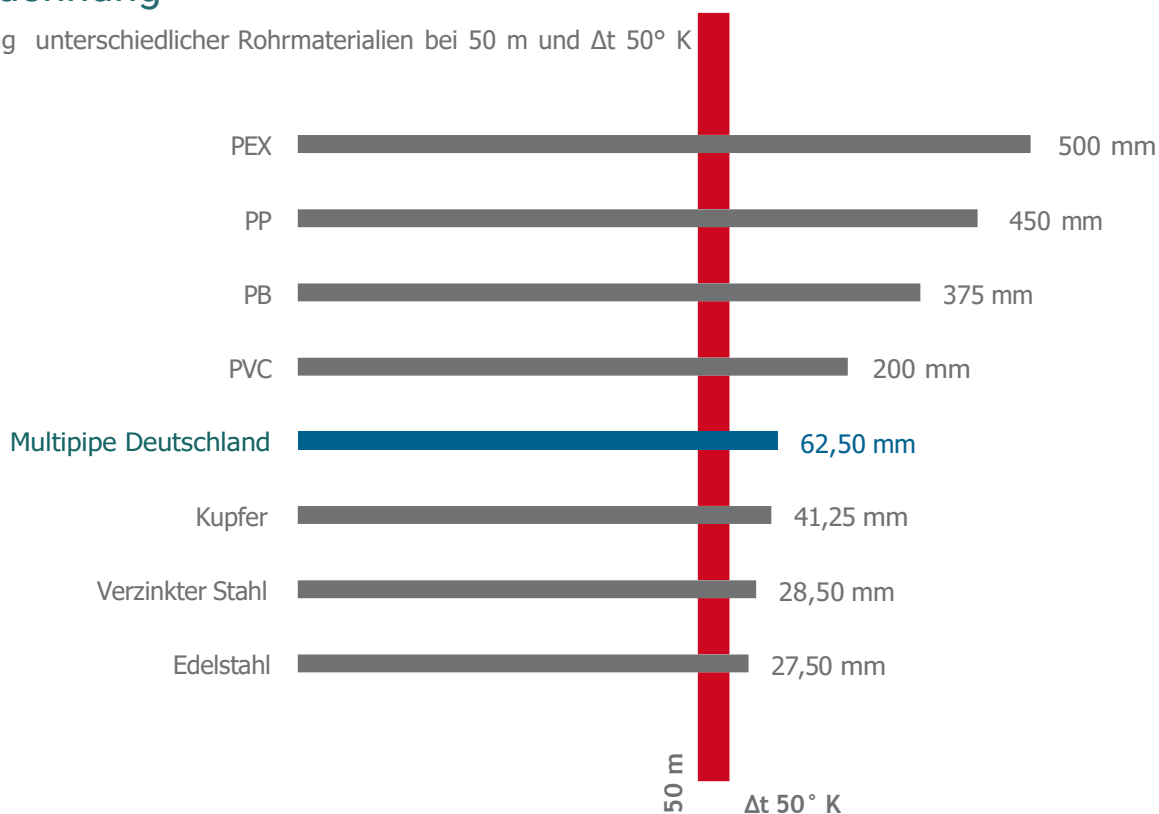


Rohrdurchmesser

	Dimension	ø Außen	ø Innen	Gewicht g/m
	14 x 2,0	14	10	90
	16 x 2,0	16	12	104
	20 x 2,0	20	16	143
	26 x 3,0	26	20	266
	32 x 3,0	32	26	355
	40 x 3,5	40	33	581
	50 x 4,0	50	42	876
	63 x 4,5	63	54	1.310

Längenausdehnung

Längenausdehnung unterschiedlicher Rohrmaterialien bei 50 m und Δt 50° K



Technische Daten Mehrschichtverbundrohr

	Einheit								
Rohrdimension	mm	14 x 2	16 x 2	20 x 2	26 x 3	32 x 3	40 x 3,5	50 x 4	63 x 4,5
Innendurchmesser	mm	10	12	16	20	26	33	42	54
Werkstoff	PE-RT/AL/PE-RT								
Stärke Alumantel	mm	0,2	0,2	0,24	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8
Länge Ring	m	200	200	100	50	50	-	-	-
Länge Stange	m	5/225	5/225	5/125	5/90	5/50	5/50	5/15	5/5
Verpackungseinheit Palette / Rollen	m	2.400	2.400	800	750	600	-	-	-
Verpackungseinheit Bund / Stangen	m	-	225	125	90	50	50	15	5
Rohrgewicht	kg/m	0,090	0,104	0,143	0,266	0,355	0,581	0,876	1,310
Wasserinhalt	l/m	0,079	0,113	0,201	0,314	0,531	0,855	1,385	2,290
Rohrgewicht (wassergefüllt)	kg/m	0,169	0,217	0,344	0,580	0,886	1,436	2,261	3,600
Oberflächenrauigkeit k	Nach Prandtl-Colebrook 0,007 mm								
Wärmeleitfähigkeit	W/mK	0,43							
Ausdehnungskoeffizient	mm/mK	0,025							
Langzeitbeanspruchung	50 Jahre, DVGW W 542, 10 bar / 70°C								
Max. Betriebstemperatur	°C	95							
Max. Betriebsdruck (bei 70°C)	bar	10							
Sauerstoffdiffusion	im gesamten Anwendungsbereich < 0,005 mg / l d								
Min. Biegeradius von Hand	mm	5 x d	5 x d	5 x d	5 x d	-	-	-	-
Min. Biegeradius mit Biegefeder	mm	4 x d	4 x d	4 x d	4 x d	-	-	-	-

Rohrrauigkeit

Rohrwndrauhigkeitswerte verschiedener Materialien:

Kupfer

k _{neu}	0,0015 mm
k _{gebraucht}	0,03 mm

multi pipe / Kunststoff

k _{neu}	0,007 mm
k _{gebraucht}	0,007 mm

Stahlrohr verzinkt

k _{neu}	0,15 mm - 0,16 mm
k _{gebraucht}	bis 4,0 mm

Nahtlose Stahlrohre

k _{neu}	0,02 - 0,06 mm
k _{gebraucht}	bis 4,0 mm

Zeta- Werte Press- Fittings

Verlust Beiwert ζ

Bauteil	Symbol	DIM 14	DIM 16	DIM 20	DIM 26	DIM 32	DIM 40	DIM 50
T-Stück Stromtrennung		12,0	9,8	7,6	5,5	3,4	2,8	2,2
T-Stück Durchgang (Kupplung)		6,6	5,4	4,2	3,1	2,6	2,1	1,6
T-Stück Gegenlauf bei Stromtrennung		16,2	12,2	8,5	6,8	5,1	3,4	2,8
T-Stück Gegenlauf bei Stromvereinigung		16,2	12,2	8,5	6,8	5,1	3,4	2,8
Winkel 90°		10,7	8,7	6,3	4,5	2,9	1,3	1,3
Rohrbogen		1,5	1,3	0,9	0,7	0,4	0,2	-
Übergang Reduktion		10,4	8,3	6,3	5,1	2,8	1,6	1,3
Wandscheibe		5,5	5,5	5,4	-	-	-	-

Dämmung von Rohrleitungen

entsprechend Energieeinsparverordnung (EnEV)

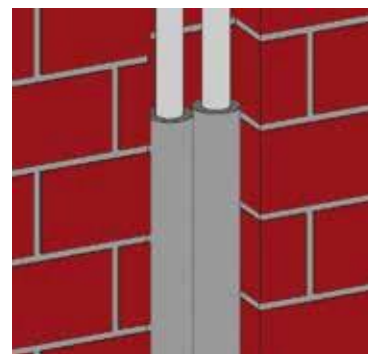
50%

Dämmung

100%

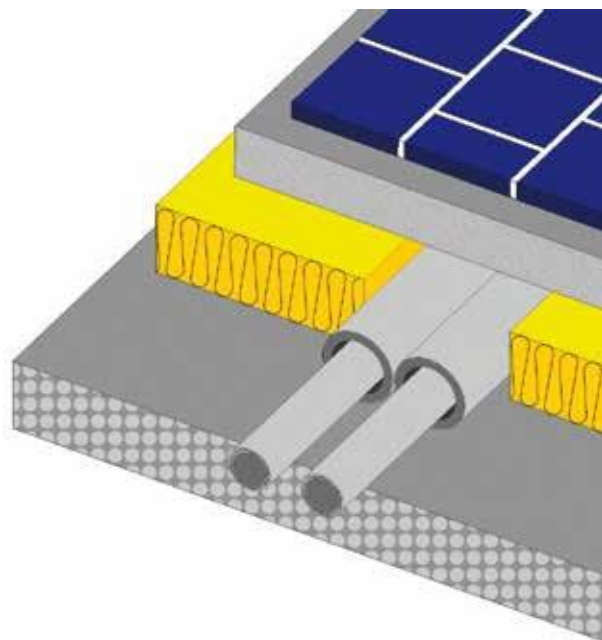
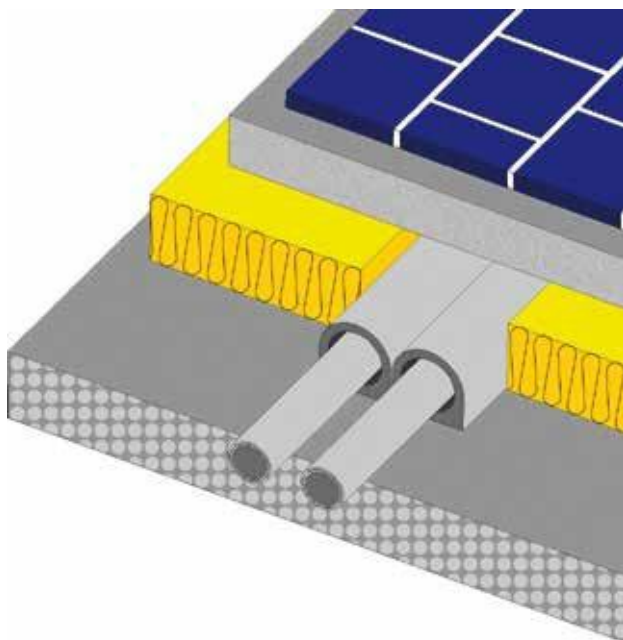
Steigleitungen im Schacht oder Unterputz zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer.

Verlegung gegen unbeheizte Räume, Erdreich und Außenluft.



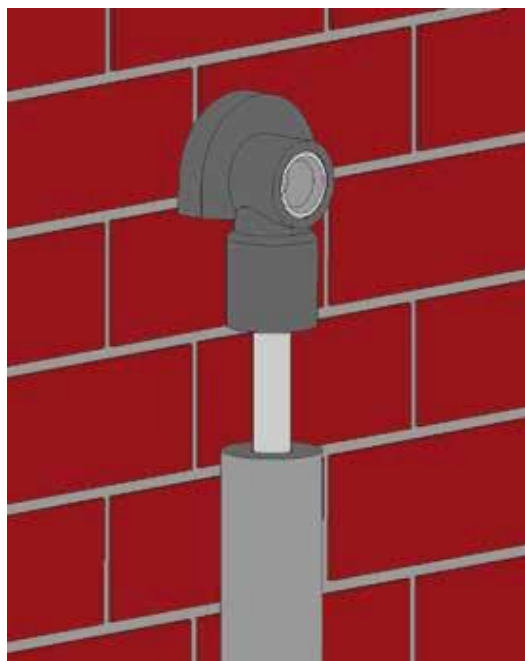
Fußbodenaufbau

Vorgedämmtes Mehrschichtverbundrohr



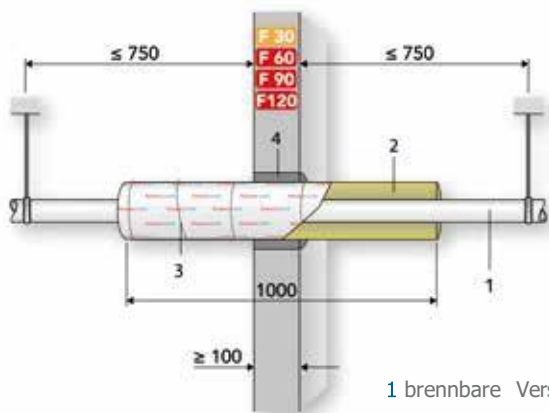
Schallschutz nach DIN 4109

Dämmung nach EnEV

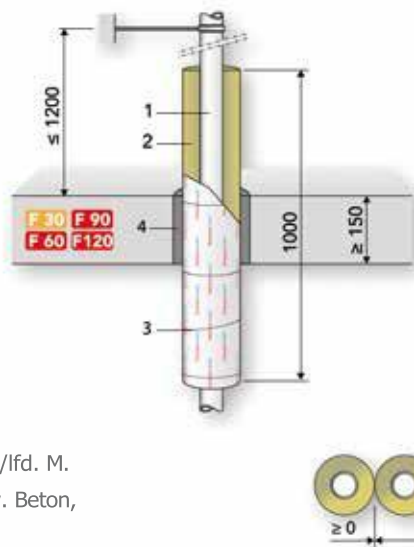


R 30- bis R 120-Abschottungen

für brennbare Versorgungsleitungen



- 1 brennbare Versorgungsleitung
- 2 Conlit 150 U
- 3 Wickeldraht $d \geq 0,6$ mm mit 6 Wicklungen/lfd. M.
- 4 Conlit Kit Spaltbreite ≤ 30 mm, Mörtel bzw. Beton,
oder passgenaue Kernbohrung



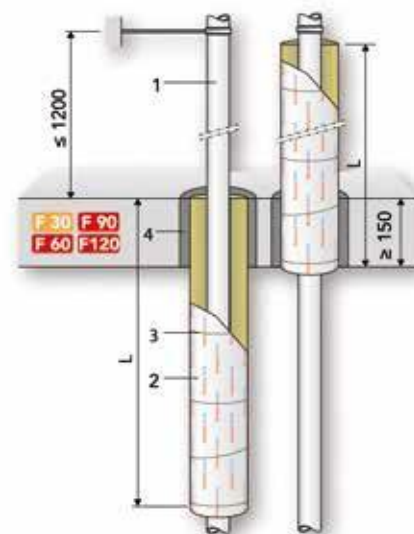
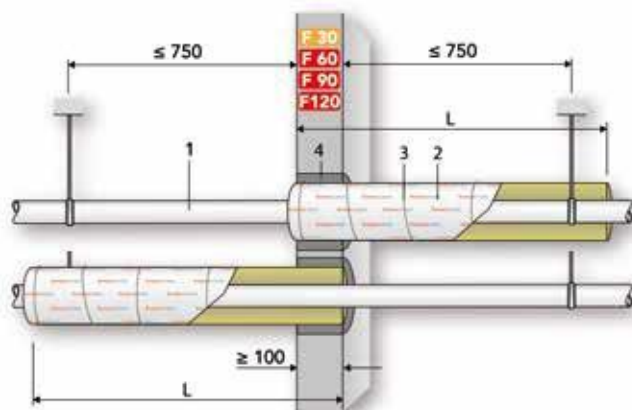
Rohrwerkstoff	Außen-Ø Da (mm)	Wandstärke (mm)	Mindest- dämmdicke d (mm)	Bekleidungs- länge L (mm)	Produkt- bezeichnung
Installationsrohre B1/B2 z. B. PE, PE-HD, PE-X, PP, PP-R 80,	≤ 27	gemäß Anlage 5 – 9 des abP P-3726/4140-MPA BS	≥ 15	1000	Conlit 150 U
	> 27 – ≤ 42		≥ 19		
	> 42 – ≤ 52				
ABS, ASA PVC, Mehrschicht- verbundrohre mit Alu-Sperr-			≥ 24		
schicht und -Tragschicht (gemäß abP P-3726/4140-MPA BS)	> 52 – ≤ 63		≥ 30		
	> 63 – ≤ 10		≥ 50		

PDF online:

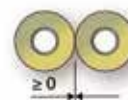
<https://static.rockwool.com/globalassets/rockwool-de/downloads/broschueren-haustechnik-und-conlit-brandschutz/br-pm-rohrleitungsanlagen-rockwool.pdf>

R 30- bis R 120- Abschottungen

für brennbare Versorgungsleitungen, asymmetrische Dämmung



- 1 brennbare Versorgungsleitung
- 2 Conlit 150 U
- 3 Wickeldraht d ≥ 0,6 mm mit 6 Wicklungen/lfd. M.
- 4 Conlit Kit Spaltbreite ≤ 30 mm, Mörtel bzw. Beton, oder passgenaue Kernbohrung



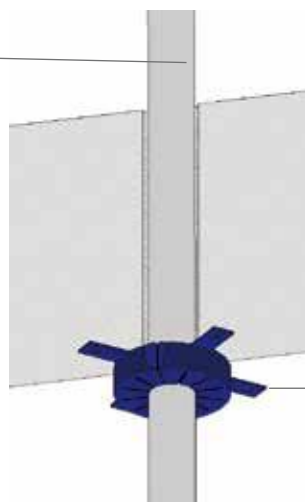
Rohrwerkstoff	Außen-Ø Da (mm)	Wandstärke (mm)	Mindest- dämmdicke d (mm)	Bekleidungs- länge L (mm)	Produkt- bezeichnung
Installationsrohre B1/B2 z. B. PE, PE-HD, PE-X, PP, PP-R 80,	≤ 27 > 27 – ≤ 42 > 42 – ≤ 52		≥ 15 ≥ 19		Conlit 150 U
ABS, ASA PVC, Mehrschicht- verbundrohre mit Alu-Sperr-		gemäß Anlage 5 – 9 des abP P-3726/4140-MPA BS	≥ 24	1000	
schicht und -Tragschicht (gemäß abP P-3726/4140-MPA BS)	> 52 – ≤ 63 > 63 – ≤ 10		≥ 30 ≥ 50		

PDF online:

<https://static.rockwool.com/globalassets/rockwool-de/downloads/broschueren-haustechnik-und-conlit-brandschutz/br-pm-rohrleitungsanlagen-rockwool.pdf>

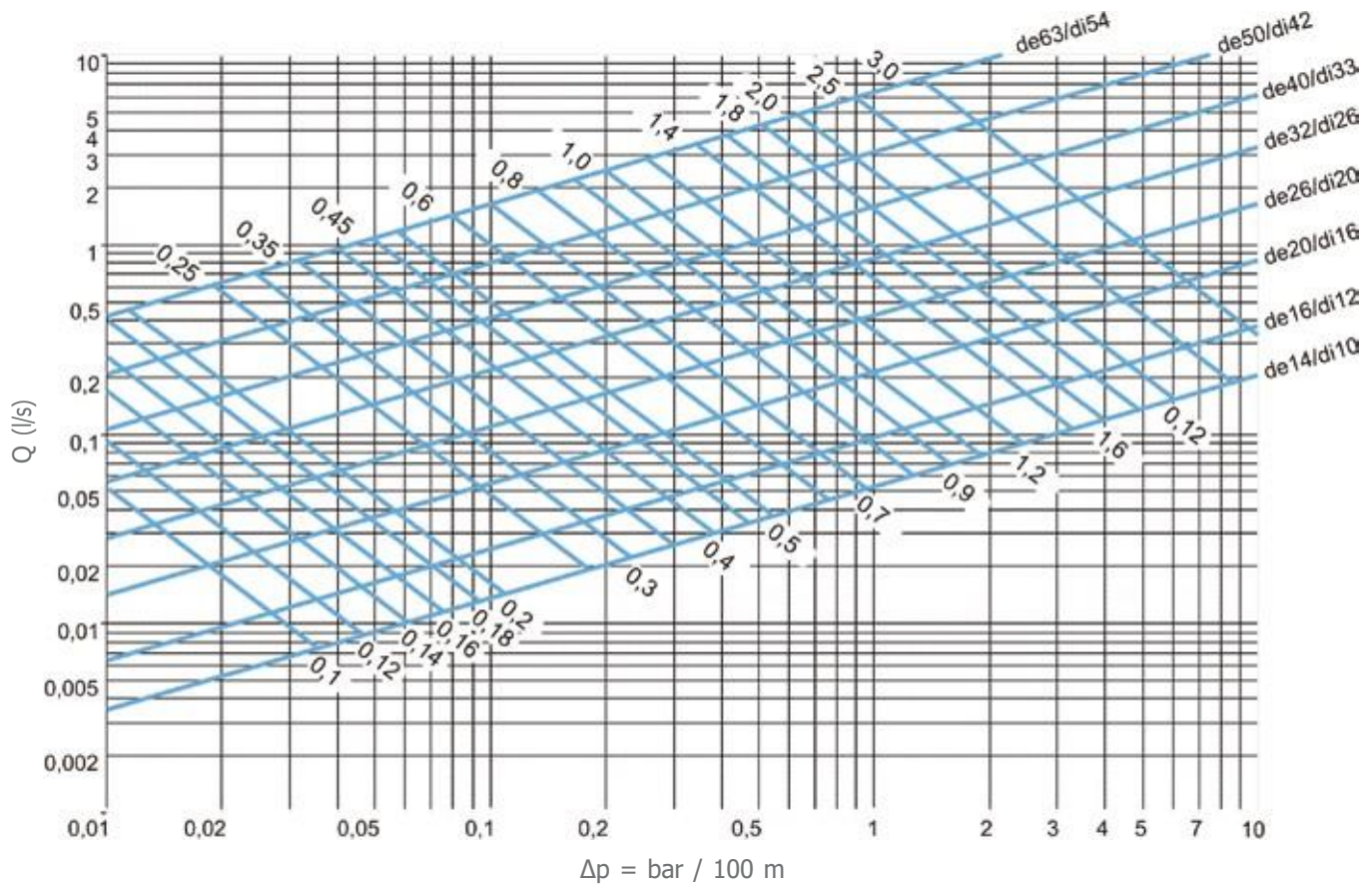
Brandschutzsystem Doyma

multipipe-system



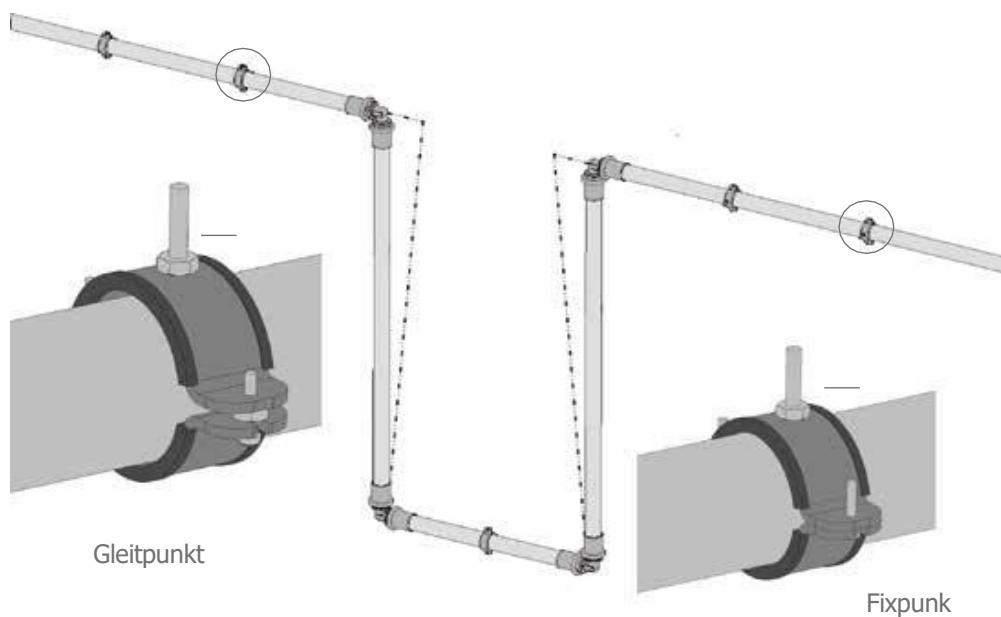
Doyma Curaflam
▪ Manschette XS^{PRO}

Druckverlustgraphik



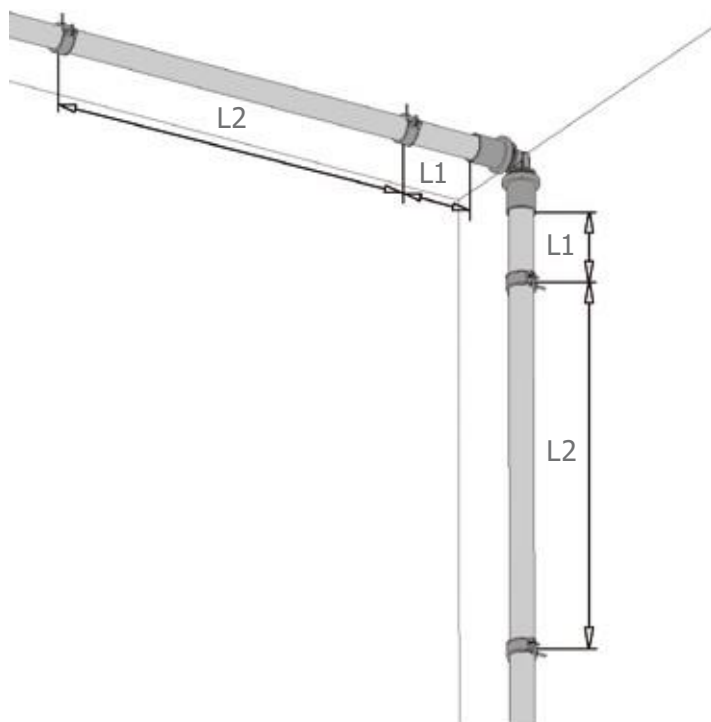
$t=10^\circ\text{C}$, Medium: Wasser

Längenausdehnung



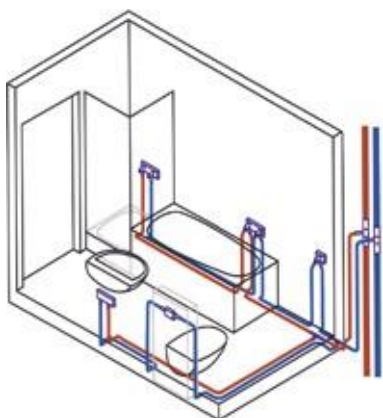
Befestigungsabstände

DN	Rohr-Dimension mm	L2 (cm) (max. Befestigungsabstand)	
		Vertikal	Horizontal
14	14 x 2,00	120	150
16	16 x 2,00	135	150
20	20 x 2,00	150	175
26	26 x 3,00	165	200
32	32 x 3,00	200	200
40	40 x 3,50	250	250
50	50 x 4,00	250	250
63	63 x 4,50	250	250

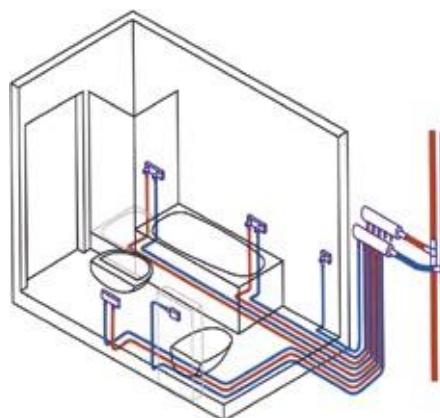


Verlegehinweise

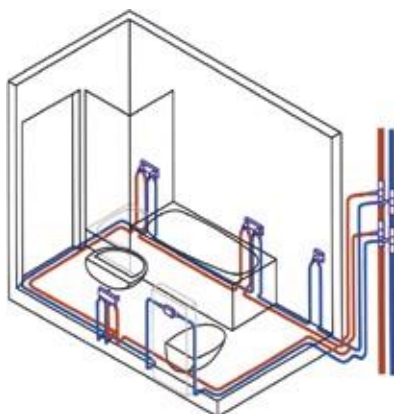
Gruppenanschluss



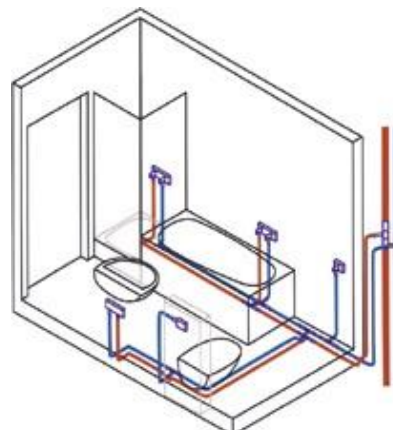
Verteilersystem



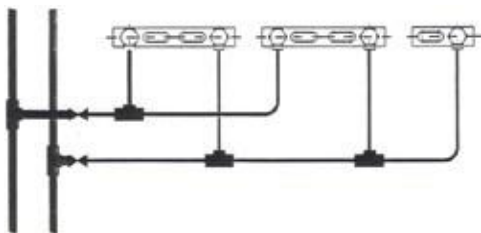
Ringleitung



T-Stück-Installation



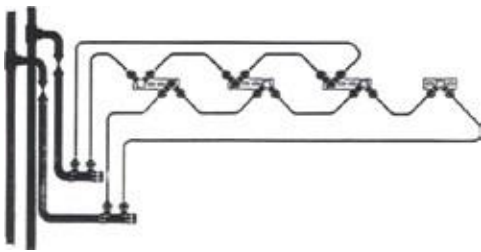
Installationsbeispiele



Konventionelles
Verteilungssystem



Einzelverteilungs-System



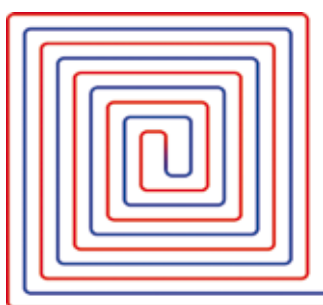
Ringleitungs-System

Montage- und Verlegerichtlinien

Fußbodenheizung

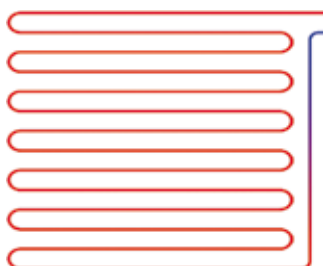
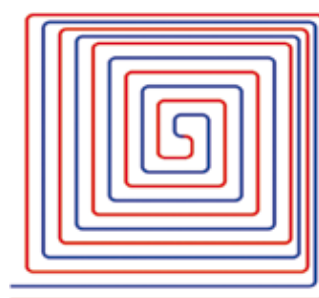
Bifilare Verlegung

Schneckenförmiger Aufbau mit Umkehrschleife im Heizkreiszentrum. Durch die ausgeglichene Verlegung von Vor- und Rücklauf ergibt sich eine sehr gleichmäßige Wärmeverteilung.



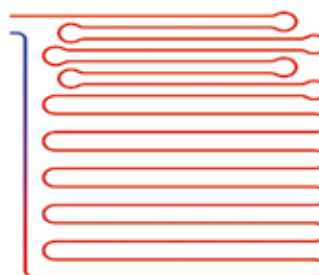
Bifilare Verlegung mit Randzone

Schneckenförmiger Aufbau mit einbezogener Randzone an zwei Seiten des Raumes.



Mäanderförmige Verlegung

Schlangenförmiger Aufbau mit Umkehrschleife am Heizkreisende. Die durchgehende Verlegung erzielt ohne Einbeziehung des Rücklaufes eine am Heizkreisbeginn höhere Temperatur.



Mäanderförmige Verlegung mit

Randzone Die Randzone verstärkt bei dieser Verlegeform die Temperatursteigerung am Heizkreisbeginn.

Berechnungsbeispiel

Zweirohrheizung mit Heizkörpern

Unter Berücksichtigung maximaler Fließgeschwindigkeiten können folgende Wärmeleistungen/Volumenströme angeschlossen werden:

Empfehlung:	Heizkörper-Anbindungsleitungen	$\leq 0,3 \text{ m/s}$
	Heizungs-Verteilungsleitungen	$\leq 0,5 \text{ m/s}$
	Heizungs-Steig- und Kellerleitungen	$\leq 1,0 \text{ m/s}$

Druckverlust Δp beachten!

Heizkörper-Anbindungsleitungen

Rohrdimension in mm $\varnothing$	14 x 2	16 x 2	20 x 2	26 x 3	32 x 3
Volumenstrom $V_{\max}$ in l/h	85	130			
Fließgeschwindigkeit max in m/s	0,30	0,30			
Wärmeleistung Q_N in Kcal/h Δt 20°C	1.700	2.600			
Wärmeleistung Q_N in Watt Δt 20°C	1.977	3.023			

Heizungs-Verteilungsleitungen

Rohrdimension in mm $\varnothing$	14 x 2	16 x 2	20 x 2	26 x 3	32 x 3
Volumenstrom $V_{\max}$ in l/h	140	220	450	700	900
Fließgeschwindigkeit max in m/s	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Wärmeleistung Q_N in Kcal/h Δt 20°C	2.800	4.400	6.800	14.500	18.000
Wärmeleistung Q_N in Watt Δt 20°C	3.256	5.116	7.890	16.800	20.930

Heizungs-Steig- und Kellerleitungen

Rohrdimension in mm $\varnothing$	14 x 2	16 x 2	20 x 2	26 x 3	32 x 3
Volumenstrom $V_{\max}$ in l/h	285	440	900	1.400	1.800
Fließgeschwindigkeit max in m/s	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Wärmeleistung Q_N in Kcal/h Δt 20°C	5.700	8.800	13.600	29.000	36.000
Wärmeleistung Q_N in Watt Δt 20°C	6.629	10.233	15.780	33.600	41.860

Beispiel zur Berechnung des Volumenstromes (Durchflussmenge in l/h)

$\frac{\text{Wärmeleistung: } Q_N / W \times 0,86}{\text{Temperatursteigerung: } \Delta t \text{ (TV-TR)}} = \text{Volumenstrom } V \text{ in l/h}$

$$\frac{Q_N = 1.000 \text{ W} \times 0,86}{\Delta t \text{ 20°C}} = V = 43 \text{ l/h}$$

Anmerkung:

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

Montagehinweise



Bild 1

Multipipe-system-Rohr 14 - 26 mm mit Rohrschere winkelrecht ablängen.

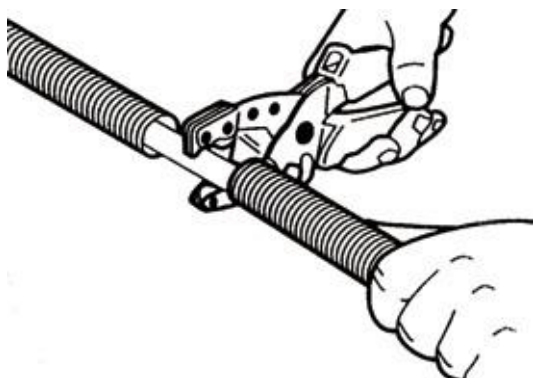


Bild 2

Bei Verlegung im Schutzrohr kann mit Hilfe der Rohrschere das Wellrohr unabhängig vom multipipe-system-Rohr abgelängt werden.

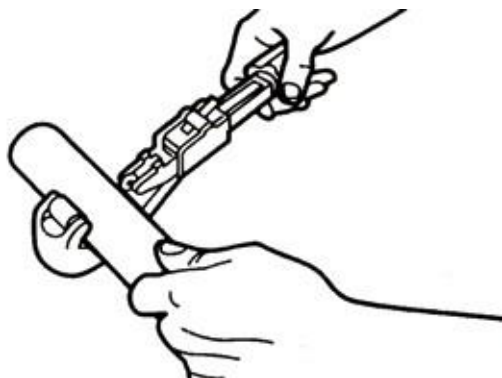


Bild 3

Ablängen der multipipe-system-Nennweiten 14 - 63 mm mittels Rohrabscneider.

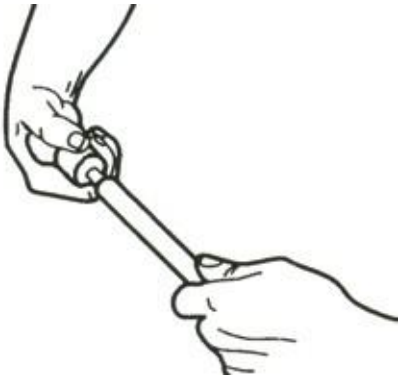


Bild 4

Mit dem Entgrater das multipipe-system-Rohr zentrieren und entgraten bis eine umlaufende Fase entsteht.

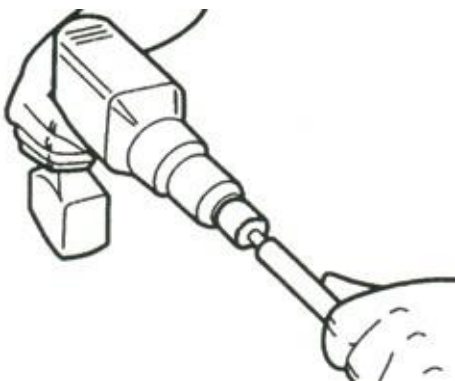


Bild 5

Zur Erleichterung des Arbeitsganges kann wahlweise der Einzelentgrater ohne aufgesetzten Handgriff als Werkzeug in einem Akku-Schrauber betrieben werden.

Achtung: Die maximale Drehzahl des Gerätes darf hierbei 500 U/min nicht überschreiten, um Schäden am Innenrohr durch Überhitzung zu vermeiden.



Bild 6

Visuelle Kontrolle des bearbeiteten Rohrendes auf Vorhandensein einer gleichmäßig umlaufenden Fase.



Bild 7

Nach dem Entgratvorgang muss eine umlaufende Fase von mindestens 1 mm Tiefe vorhanden sein. Nur dann ist eine dauerhaft dichte Verbindung nach der Montage gewährleistet.

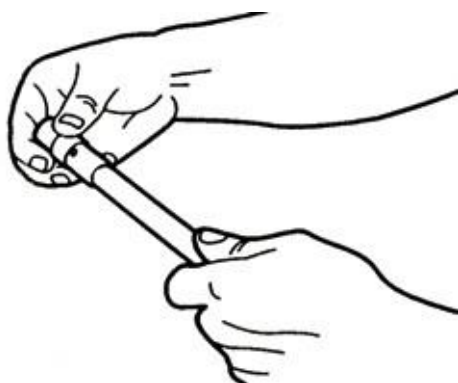


Bild 8

Rohr zügig bis zum Anschlag in das Formteil einschieben. Durch das Sichtfenster die optisch korrekte Einschiebetiefe kontrollieren.

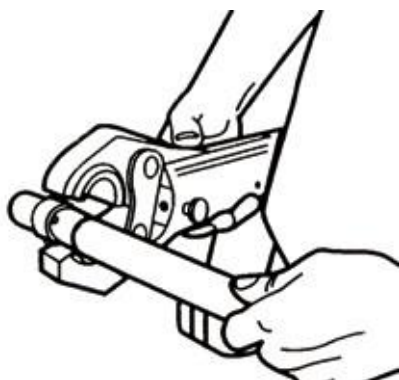


Bild 9

Pressbacken, mit Kontur „TH“, öffnen und Pressteil bis zum Anschlag anlegen. Pressbacken schließen und Pressvorgang auslösen. (Der Pressvorgang ist entsprechend den Vorgaben und Bedienungsanleitungen der Pressgerätehersteller vorzunehmen.)

Sichtkontrolle: Nach dem Pressvorgang immer kontrollieren, ob die Verpressung ordnungsgemäß erfolgt ist.

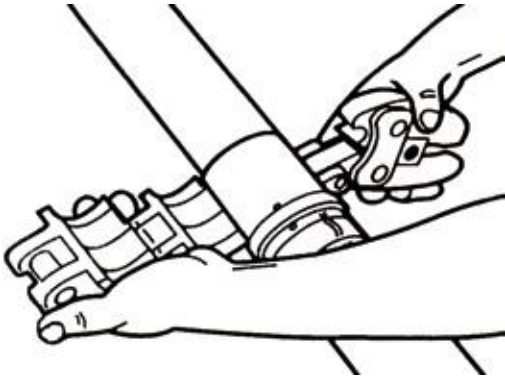


Bild 10

Pressvorgang NW 63 Presskette, mit Kontur „TH“ öffnen und Pressteil bis zum Anschlag anlegen.



Bild 11

Presskette schließen und im Hilfsbacken einrasten.

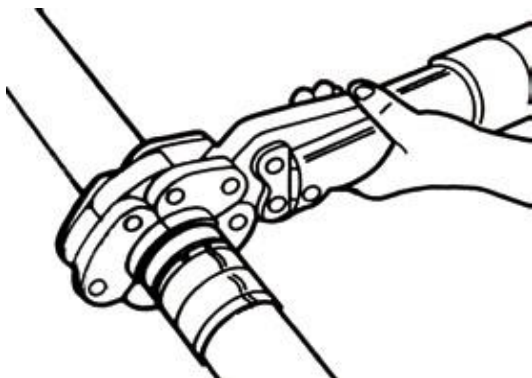
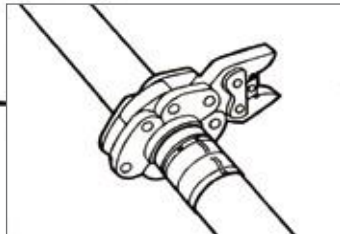


Bild 11

Pressmaschine ansetzen und Pressvorgang auslösen. (Beschreibung siehe Bedienungsanleitung des Pressgeräteherstellers).

Sichtkontrolle: Nach dem Pressvorgang immer kontrollieren, ob die Verpressung ordnungsgemäß erfolgt ist.

Druck- und Dichtheitsprüfung sowie Spülen von multipipe-system Trinkwasser-/ und Heizungsinstallation

Dichtigkeitsprüfung mit Druckluft / Inertgas / Formiergas

Inhalt

Allgemein

Druckprüfung mit Druckluft bzw. inerten Gasen

Dichtheitsprüfungsprotokoll für multipipe-system Trinkwasser-/ Heizungsinstallation
Prüfmedium: Druckluft oder inerten Gase

Druckprüfung mit Wasser

Dichtheitsprüfungsprotokoll für multipipe-system Trinkwasser-/ Heizungsinstallationen. Prüfmedium: Wasser

Spülen von multipipe-system Trinkwasser-/ Heizungsinstallationen

Spülprotokoll für multipipe-system Trinkwasser-/ Heizungsinstallationen. Spülmedium: Wasser

Alle rechtlichen und technischen Informationen wurden nach bestem Wissen sorgfältig zusammengestellt. Fehler können dennoch nicht vollständig ausgeschlossen und hierfür keine Haftung übernommen werden. Das Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der durch das Urhebergesetz zugelassenen Ausnahmen ist ohne Zustimmung der multipipe-system GmbH nicht gestattet. Insbesondere Vervielfältigungen, der Nachdruck, Bearbeitungen, Speicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen, Übersetzungen und Mikroverfilmungen behalten wir uns vor. Technische Änderungen vorbehalten.

Druck- und Dichtheitsprüfung sowie Spülen von multipipe-system Trinkwasser-/ Heizungsinstallationen

Allgemein

Für die multipipe-system Trinkwasser-Installationssysteme ist eine Druckprüfung nach DIN EN 806-4 bzw. ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“ durchzuführen. Zuvor muss sichergestellt sein, dass alle Installationskomponenten frei zugänglich und sichtbar sind, um z. B. fehlerhaft installierte Fittings lokalisieren zu können. Die Dichtheitsprüfung mit Wasser kann nur durchgeführt werden, wenn vom Zeitpunkt der Dichtheitsprüfung bis zur Inbetriebnahme der Trinkwasser-Installation in regelmäßigen Abständen, spätestens nach sieben Tagen, ein Wasseraustausch sichergestellt wird. In allen anderen Fällen empfiehlt sich die Durchführung einer Druckprüfung mit Druckluft bzw. inerten Gasen.

Druckprüfung mit Druckluft bzw. inerten Gasen

Druckprüfung mit Druckluft bzw. inerten Gasen (ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“). Die Druckprüfung mit Druckluft bzw. inerten Gasen erfolgt unter Berücksichtigung der anerkannten Regeln der Technik in zwei Arbeitsschritten, der Dichtheitsprüfung und der Belastungsprüfung. Bei beiden Prüfungen muss nach Druckaufbau der Temperatenausgleich und Beharrungszustand abgewartet werden, danach beginnt die Prüfzeit. Apparate, Trinkwassererwärmer, Armaturen oder Druckbehälter müssen vor der Druckprobe mit Luft von den Rohrleitungen getrennt werden, wenn sich deren Volumen auf die Sicherheit und Prüfgenauigkeit auswirken können. Alle Leitungen müssen durch metallene Stopfen, metallene Steckscheiben oder Blindflansche, die dem Prüfdruck widerstehen, direkt verschlossen werden. Geschlossene Absperrarmaturen gelten nicht als dichte Verschlüsse.

Dichtheitsprüfung

Vor der Dichtheitsprüfung ist die Sichtprobe aller Rohrverbindungen vorzunehmen. Das bei der Prüfung verwendete Manometer muss für die zu messenden Drücke eine entsprechende Genauigkeit von 1 mbar im Anzeigebereich haben. Das System wird mit einem Prüfdruck von 150 mbar (150 hPa) beaufschlagt. Bei einem Anlagenvolumen bis 100 Liter beträgt die Prüfzeit mind. 120 Minuten. Die erforderliche Zeit verlängert sich je zusätzliche 100 Liter um weitere 20 Minuten. Während der Prüfung darf an den Verbindern keine Undichtigkeit auftreten.

Belastungsprüfung

Im Anschluss an die Dichtheitsprüfung erfolgt die Belastungsprüfung. Hierbei wird der Druck auf max. 3 bar (Rohrdimension $\leq 63 \times 6$ mm) bzw. max. 1 bar (Rohrdimensionen $\geq 63 \times 6$ mm) erhöht. Bei einem Anlagenvolumen bis 100 Liter beträgt die Prüfzeit mind. 10 Minuten.

Dichtheitsprüfprotokoll

Die Dichtheitsprüfung ist vom verantwortlichen Fachmann unter Berücksichtigung der eingesetzten Werkstoffe in einem Druckprobenprotokoll zu dokumentieren. Die Dichtheit der Anlage muss gegeben sein und ist zu bestätigen.

Druck- und Dichtigkeitsprüfung

Dichtheitsprüfungsprotokoll für multipipe-system Wasser- / Heizungsinstallationen. Prüfmedium: Druckluft oder inerten Gase

Hinweis: Die begleitenden Erläuterungen und Beschreibungen in den aktuellen technischen Dokumentationen von multipipe-system sind zu beachten.

Bauvorhaben:

Datum:

Auftraggeber vertreten durch:

Auftragnehmer Verantwortlicher:

Eingesetztes Installationssystem:

☐

Metallverbundrohrsystem

☐

CTX Installationssystem

☐

Anderes

Anlagendruck: bar

Umgebungstemperatur: °C

Temperatur vom Prüfmedium: °C

Prüfmedium:

☐

Ölfreie Druckluft

☐

Stickstoff

☐

Kohlendioxid

☐

Leitungsvolumen: Liter

☐

Die Trinkwasseranlage wurde

☐

Die Heizungsanlage wurde

☐

als Gesamtanlage

☐

in Teilabschnitten geprüft.

Alle Leitungen sind mit metallenen Stopfen, Kappen, Steckscheiben oder Blindflanschen geschlossen. Apparate, Druckbehälter oder Trinkwassererwärmer sind von den Leitungen getrennt. Eine Sichtkontrolle aller Rohrverbinder und fachgerechte Ausführung wurde durchgeführt

1) Dichtheitsprüfung:

Prüfdruck: 150 mbar (150 hPa)

Prüfzeit: bis 100 Liter Leitungsvolumen min. 120 Minuten je weitere 100 Liter +20 Minuten.

Liter Minuten. (Leistungsvolumen = Prüfzeit)

Die Temperatur und Beharrungszustand wird abgewartet, danach beginnt die Prüfzeit.

☐

Während der Prüfzeit wurde kein Druckabfall festgestellt.

2) Belastungsprüfung:

Prüfdruck: multipipe-system Installationsrohr da ≤ 63 mm max. 3 bar,

multipipe-system Installationsrohr > 63 mm max. 1 bar

Prüfzeit: 10 Minuten. Die Temperatur und Beharrungszustand wird abgewartet, danach beginnt die Prüfzeit.

☐

Während der Prüfzeit wurde kein Druckabfall festgestellt.

Das Rohrleitungssystem ist dicht.

Ort, Datum

Unterschrift Auftraggeber

Ort, Datum

Unterschrift / Stempel Auftragnehmer

Druck- und Dichtheitsprüfung von multipipe-system Trinkwasserinstallationen DIN EN 806 / ZVSHK

Druckprüfung mit Wasser

Druckprüfung mit Wasser (DIN EN 806-4 bzw. ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“)

Vorbereitung der Dichtheitsprüfung

Generell ist eine Sichtprobe aller Rohrverbindungen vor der Dichtheitsprüfung mit Wasser durchzuführen. Das Druckmessgerät ist am tiefsten Punkt der zu prüfenden Installation anzuschließen. Es dürfen nur Messgeräte eingesetzt werden, an denen eine Druckdifferenz von 0,1 bar sicher ablesbar angezeigt wird. Die Installation ist mit gefiltertem Trinkwasser (Partikelgröße $\leq 150 \mu\text{m}$) aufzufüllen, zu entlüften und vor Einfrieren zu schützen. Absperrorgane vor und hinter Wärmeerzeugern und Speicher sind zu schließen, damit der Prüfdruck von der übrigen Anlage ferngehalten wird. Bestehen zwischen Umgebungs- und Wassertemperatur erhebliche Differenzen ($>10 \text{ K}$), muss nach dem Aufbringen des Systemprüfdrucks 30 Minuten gewartet werden, um einen Temperatenausgleich zu ermöglichen. Der Druck muss mindestens für 10 Minuten aufrechterhalten werden. Es dürfen weder ein Druckabfall noch ein sichtbarer Hinweis auf eine Undichtheit auftreten.

Prüfung von Pressverbindungen (unverpresst undicht)

Damit eine unverpresst undichte Verbindung bei einer Dichtheitsprüfung festgestellt werden kann, müssen multipipe-system Leitungsanlagen mit 3 bar Druck geprüft werden bevor die eigentliche Dichtheitsprüfung durchgeführt wird. Die Prüfzeit soll 15 Minuten betragen. In dieser Zeit darf keine Undichtheit erkennbar sein. Erst danach beginnt die Dichtheitsprüfung mit den vorgegebenen Prüfzeiten.

Durchführung der Dichtheitsprüfung

Zunächst wird das Rohrleitungssystem mit einem Prüfdruck beaufschlagt, der das 1,1-fache des Betriebsdrucks betragen muss (bezogen auf den tiefsten Punkt der Anlage. Der Betriebsdruck nach DIN EN 806-2 beträgt 10 bar (1 MPa). Demnach ist ein Prüfdruck von 11 bar (1,1 MPa) erforderlich. Danach ist eine Inspektion des geprüften Rohrleitungsabschnittes durchzuführen um eventuelle Undichtigkeiten feststellen zu können.

Nach 30 Minuten Prüfzeit ist der Druck durch Ablassen von Wasser auf 5,5 bar (0,55 MPa), was dem 0,5-fachen Anfangsprüfdruck entspricht, zu reduzieren. Die Prüfzeit bei diesem Druck beträgt 120 Minuten. Während dieser Prüfzeit darf keine Undicht erkennbar sein. Der Prüfdruck am Manometer muss konstant bleiben ($D_p = 0$). Falls während der Prüfzeit ein Druckabfall auftritt liegt eine Undichtigkeit im System vor. Der Druck ist aufrecht zu erhalten und die undichte Stelle festzustellen. Der Mangel ist zu beheben und anschließend ist die Dichtheitsprüfung zu wiederholen.

Druckprobenprotokoll

Die Dichtheitsprüfung ist vom verantwortlichen Fachmann unter Berücksichtigung der eingesetzten Werkstoffe in einem Druckprobenprotokoll zu dokumentieren. Die Dichtheit der Anlage muss gegeben sein und ist zu bestätigen.

**Beim Einsatz von multipipe Pressverbindern „unverpresst undicht“ muss vorab eine Dichtheitsprüfung der Verbinder erfolgen (3 bar, 15 Minuten).*

Dichtheitsprüfungsprotokoll für multipipe-system Trinkwasserinstallationen. Prüfmedium: Wasser

Hinweis:

Die begleitenden Erläuterungen und Beschreibungen in den aktuellen technischen Dokumentationen von multipipe-system sind zu beachten

Bauvorhaben:

Bauabschnitt:

Datum:

Auftraggeber vertreten durch:

Auftragnehmer Verantwortlicher:

Eingesetztes

Multipipe System:

☐

Metallverbundrohrsystem

☐

CTX Installationsystem

☐

Anderes

Alle Behälter, Geräte und Armaturen, z. B. Sicherheitsventil und Ausdehnungsgefäße, die für den Prüfdruck nicht geeignet sind, sind während der Druckprüfung von der zu prüfenden Anlage zu trennen. Die Anlage ist mit filtriertem Wasser gefüllt und vollständig entlüftet. Während der Prüfung ist eine Sichtkontrolle der Rohrverbinder und, bei dem modularen Fittingsystem, der Verriegelungselemente durchgeführt worden. Der Temperatenausgleich zwischen Umgebungstemperatur und Füllwassertemperatur ist nach Herstellen des Prüfdruckes durch eine entsprechende Wartezeit zu berücksichtigen. Der Prüfdruck ist nach der Wartezeit gegebenenfalls wiederherzustellen.

1) Dichtheitsprüfung Pressverbinder:

(bei Einsatz von multipipe-system Pressverbindern „unverpresst undicht“)

Prüfdruck: 3 bar

Prüfzeit: 15 Minuten

☐

Das Rohrleitungssystem ist dicht (Sichtkontrolle).

2) Dichtheitsprüfung, Teil I:

Prüfdruck: 11 bar (1,1 MPa), entspricht dem 1,1-fachen Betriebsdruck gemäß DIN EN 806-4

Prüfzeit: 30 Minuten

☐

Das Rohrleitungssystem ist dicht (Sichtkontrolle, kein Druckabfall am Manometer).

3) Dichtheitsprüfung, Teil II:

Prüfdruck: 5,5 bar (0,55 MPa), entspricht dem 0,5-fachen Anfangsprüfdruck aus Dichtheitsprüfung, Teil I

Prüfzeit: 120 Minuten

☐

Der Prüfdruck am Manometer war während der Prüfzeit konstant ($D_p = 0$)

☐

Das Rohrleitungssystem ist dicht.

Bestätigung der Anlagendichtheit

Ort, Datum

Unterschrift Auftraggeber

Ort, Datum

Unterschrift / Stempel Auftragnehmer

Spülen von multipipe-system Trinkwasserinstallationen

Aus hygienischen Gründen sollte das Spülen erst unmittelbar vor der eigentlichen Inbetriebnahme erfolgen. Für das Spülverfahren sind die nationalen Richtlinien zu beachten. Als Spülflüssigkeit ist filtriertes Trinkwasser zu verwenden (Filter nach DIN EN 13443-1). Um eine uneingeschränkte Betriebssicherheit sicher zu stellen, müssen durch das Spülen Verschmutzungen und Montagerückstände von den Innenoberflächen der Rohre und Anlagenkomponenten entfernt, die Trinkwasserqualität gesichert sowie Korrosionsschäden und Funktionsstörungen an Armaturen und Apparaten vermieden werden. Es können prinzipiell zwei Spülmethoden angewendet werden:

Spülverfahren mit Wasser/Luft-Gemisch nach DIN EN 806-4

Das Verfahren basiert auf einem pulsierenden Strom aus Wasser und Luft und wird in den technischen Regeln für die Trinkwasserinstallation DIN EN 806-4 näher beschrieben. Hierzu sind geeignete Spülgeräte zu verwenden. Das Spülverfahren sollte dann angewendet werden, wenn beim Spülen mit Wasser keine ausreichende Spülwirkung zu erwarten ist.

Spülverfahren mit Wasser

Die multipipe-system Trinkwasserleitungen werden, sofern kein anderes Spülverfahren vertraglich vereinbart bzw. gefordert wird, gemäß DIN EN 806-4, mittels Wasserspülverfahren mit dem örtlichen Versorgungsdruck gespült. Das Verfahren für die Rohrleitungsspülung entspricht den Angaben in der ZVSHK-Broschüre „Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme von Trinkwasser-Installationen“. Diese Broschüre ist beim Zentralverband Sanitär Heizung Klima, Rathausstrasse 6, 53757 St. Augustin zu beziehen und gilt für Trinkwasser-Installationen nach DIN 1988 und DIN EN 806. Nähere Einzelheiten und Informationen zum Spülverfahren mit Wasser sind dem Merkblatt zu entnehmen. Das für die Spülung verwendete Trinkwasser muss filtriert sein (Filter nach DIN EN 13443-1).

Weitere Hinweise zu den Spülverfahren

- Je nach Anlagengröße und Leitungsführung ist abschnittsweise zu spülen. Dabei sollte die Spülrichtung von der Hauptabsperrarmatur, in der Spülfolge abschnitt- und strangweise (aktueller Spülabschnitt) vom nächstgelegenen zum entferntesten Strang eingehalten werden. Ausgehend vom Steigstrangende wird stockwerksweise gespült.
- Innerhalb der Stockwerks- und Einzelzuleitungen werden geschossweise nacheinander die Entnahmestellen (Mindestanzahl siehe Tabelle im nachfolgenden Spülprotokoll) für mindestens 5 Minuten voll geöffnet.
 - Innerhalb eines Geschosses werden die Entnahmestellen, mit der vom Steigstrang entferntesten Entnahmestelle beginnend, voll geöffnet.
 - Zum Schutz von empfindlichen Armaturen (z. B. Magnetventile, Druckspüler, Thermostataraturen) und Apparate (z. B. Trinkwassererwärmer) vor Schäden durch eingespülte Fremdstoffe, sollten diese Bauteile erst nach dem Spülen montiert und vorab Passstücke eingesetzt werden.
 - Feinsiebe vor Armaturen, die nicht ausgebaut oder überbrückt werden können, sind nach der Spülung zu reinigen.
 - Luftsprudler, Strahlregler, Durchflussbegrenzer, Brauseköpfe oder Handbrausen müssen während der Spülung mit bereits eingebauten Armaturen demontiert werden.
 - Bei Unterputz-Thermostataraturen und anderen empfindlichen Armaturen, die während des Spülens nicht ausgebaut werden können, sind die Montageanleitungen der Hersteller zu beachten.
 - Alle Wartungsarmaturen, Etagenabsperrungen und Vorabsperrungen (z. B. Eckventile) müssen voll geöffnet sein.
 - Druckminderer müssen voll geöffnet sein und werden erst nach dem Spülen einreguliert.
 - Nach einer Spüldauer von 5 Minuten an der zuletzt geöffneten Spülstelle werden die Entnahmestellen nacheinander in umgekehrter Reihenfolge geschlossen.

Spülprotokoll

Der Spülvorgang ist vom verantwortlichen Fachmann in einem Spülprotokoll zu dokumentieren.

Spülprotokoll* für multipipe-system Trinkwasserinstallationen. Spülmedium: Wasser

Bauvorhaben:

Datum:

Auftraggeber vertreten durch:

Auftragnehmer Verantwortlicher:

Eingesetztes

multi pipe Installationssystem:

☐

Metallverbundrohrsystem

☐

CTX Installationssystem

☐

Anderes

Tabelle: Richtwert für die Mindestzahl der zu öffnenden Entnahmestellen bezogen auf die größte Nennweite der Verteilungsleitung.

Größter Außendurchmesser d_a [mm] der Verteilungsleitung im aktuellen Spülabschnitt	32	40	50	63	75	90	110
Mindestanzahl der zu öffnenden Entnahmestellen $d = 15$ mm	2	4	6	8	12	18	28

Innerhalb eines Geschosses werden die Entnahmestellen, mit der vom Steigstrang am weitesten entfernten Entnahmestelle beginnend, voll geöffnet.

Nach einer Spüldauer von 5 Minuten an der zuletzt geöffneten Spülstelle werden die Entnahmestellen nacheinander geschlossen.

Das zur Spülung verwendete Trinkwasser ist filtriert, Ruhedruck $p_w =$ _____ bar

Wartungsarmaturen (Etagenabsperungen, Vorabsperungen) sind voll geöffnet.

Empfindliche Armaturen und Apparate sind ausgebaut und durch Passstücke ersetzt, bzw. durch flexible Leitungen überbrückt.

Luftsprudler, Perlatoren, Durchflussbegrenzer waren ausgebaut.

Eingebaute Schmutzfangsiebe und Schmutzfänger vor Armaturen wurden nach der Wasserspülung gereinigt.

Die Spülung erfolgte beginnend von der Hauptabsperarmatur in der Spülfolge abschnittsweise zur am weitesten entfernten Entnahmestelle.

Die Spülung der Trinkwasseranlage ist ordnungsgemäß erfolgt.

Ort, Datum

Unterschrift Auftraggeber

Ort, Datum

Unterschrift / Stempel Auftragnehmer