

DIWAsystem

Technisches Handbuch

Inhalt

Mehrschichtverbundrohr – Werkstoffe und Aufbau	89
PE-RT – Elastizität bei jeder Temperatur	90
Vorteile DIWAsystem	91
Rohrdurchmesser	92
Längenausdehnung	92
Technische Daten DIWAsystem Mehrschichtverbundrohr	93
Rohrrauigkeit	93
Zeta-Werte DIWAsystem Press-Fittings	94
Dämmung von Rohrleitungen	94
Fußbodenaufbau	95
Schallschutz nach DIN 4109	95
R 30- bis R 120-Abschottungen brennbare Versorgungsleitungen	96
R 30- bis R 120-Abschottungen brennbare Versorgungsleitungen, asymmetrische Dämmung	97
Brandschutzsystem Doyma	97
Druckverlustgraphik	98
Längenausdehnung	98
Befestigungsabstände	99
Verlegehinweise	99
Installationsbeispiele	100
Montage- und Verlegerichtlinien	101
Berechnungsbeispiel	102
Montagehinweise	103

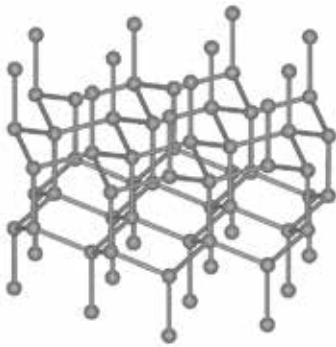
Das Mehrschichtverbundrohr

Werkstoffe und Aufbau

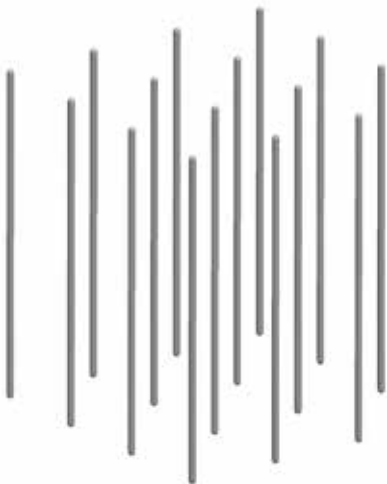
- Innenrohr PE-RT
- Polyethylen erhöht thermisch widerstandsfähig
- DIN 16833
- Haftschrift
- Aluminiumschicht
- Haftschrift
- Außenschicht PE-RT
- Polyethylen erhöht thermisch widerstandsfähig



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.

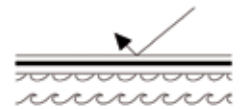
Die Vorteile auf einen Blick

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

Rohr

100% diffusionsdicht

Das DIWAsystem-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 mm/m x K).



Physikalisch vernetzter Kunststoff innen und außen PE-RT

Das DIWAsystem-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 DIWAsystem-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 DIWAsystem-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 Rohrwand entstehen keine hörbaren Fließgeräusche. Fittinge, Formteile und Armaturen können mit entsprechender Dämmung vom Baugrunderkörper entkoppelt werden. (DIN 4109 / EnEV).



Korrosionsbeständigkeit

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



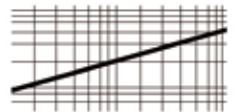
Entspricht der UBA-Positivliste (DVGW-Zulassung)

Alle Fittinge aus dem DIWAsystem-Programm sind für Trinkwasser uneingeschränkt geeignet.



Lebensdauer

Das DIWAsystem-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 DIWAsystem

Ein System für Sanitär, Heizung und Fußbodenheizung

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








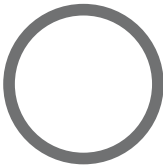


Spannungsfrei geglühtes Messing

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

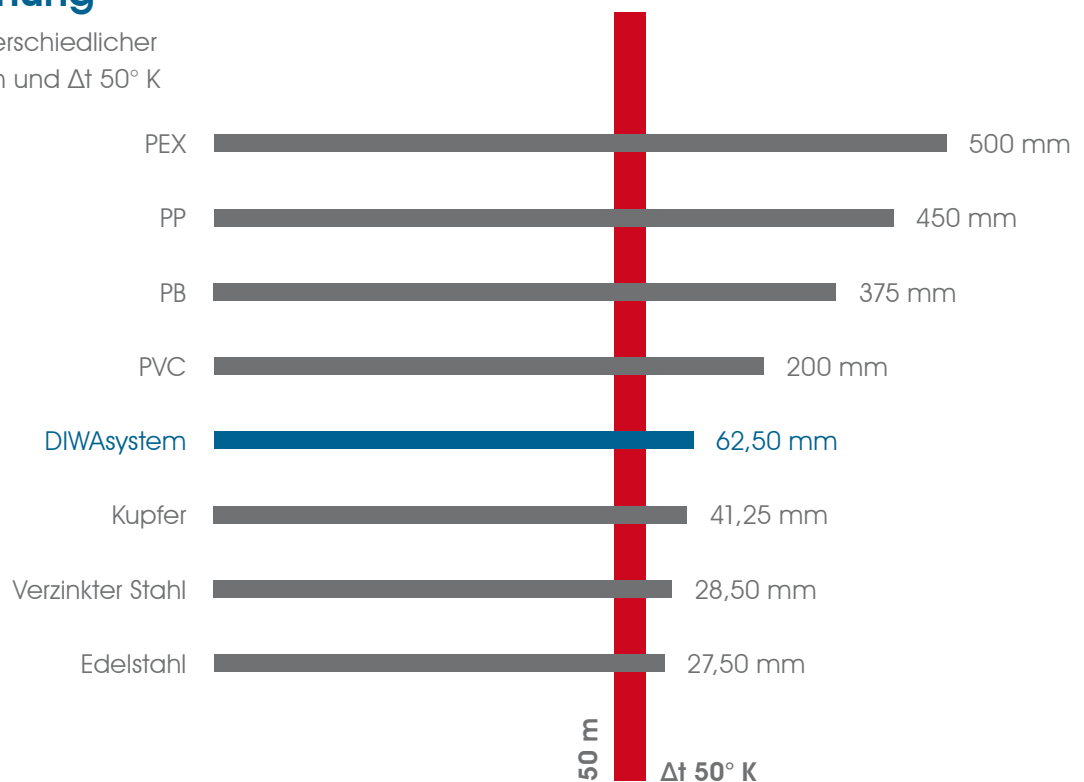


Rohrdurchmesser

	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 DIWAsystem 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

Rohrwandrauigkeitswerte verschiedener Materialien:

Kupfer

k_{neu}	0,0015 mm
$k_{\text{gebraucht}}$	0,03 mm

DIWA / Kunststoff

k_{neu}	0,007 mm
$k_{\text{gebraucht}}$	0,007 mm

Stahlrohr verzinkt

k_{neu}	0,15 mm - 0,16 mm
$k_{\text{gebraucht}}$	bis 4,0 mm

Nahtlose Stahlrohre

k_{neu}	0,02 - 0,06 mm
$k_{\text{gebraucht}}$	bis 4,0 mm

Zeta-Werte DIVAsystem 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	-	-	-	-

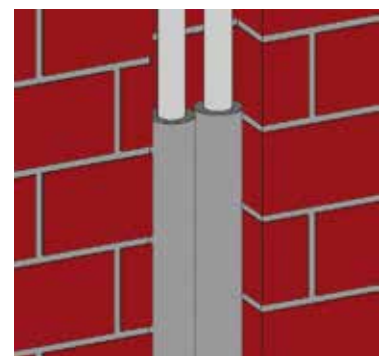
Dämmung von Rohrleitungen

entsprechend Energieeinsparverordnung (EnEV)

50% Dämmung 100%

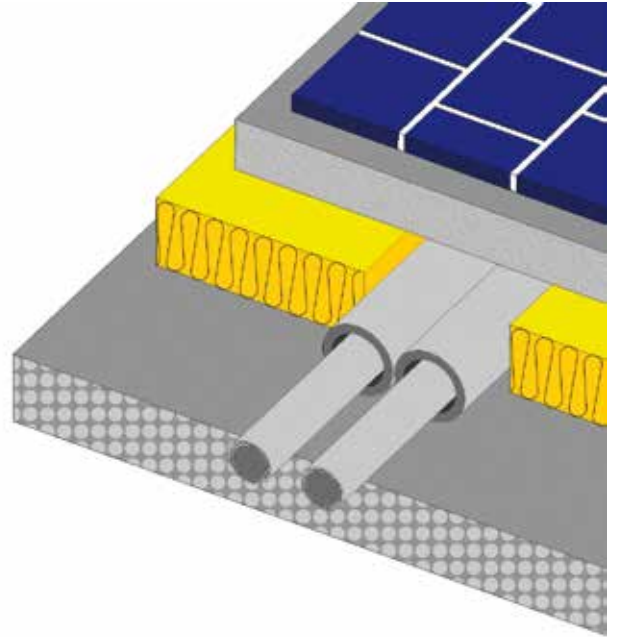
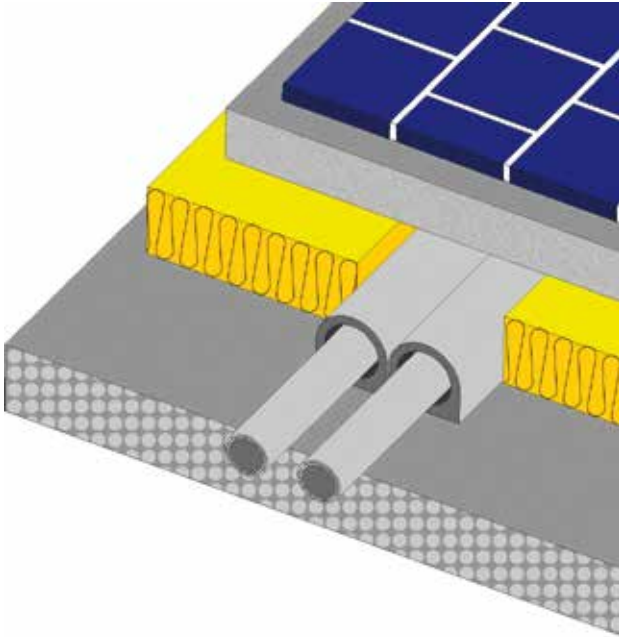
Steigleitungen im Schacht oder Unterputz zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer.

Verlegung gegen unbeheizte Räume, Erdreich und Außenluft.



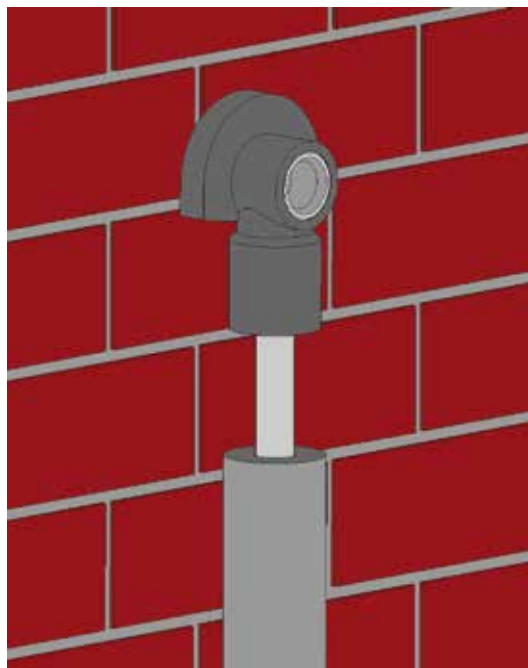
Fußbodenaufbau

Vorgedämmtes DIWAsystem-Mehrschichtverbundrohr



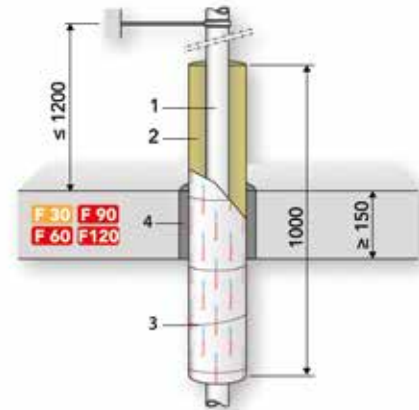
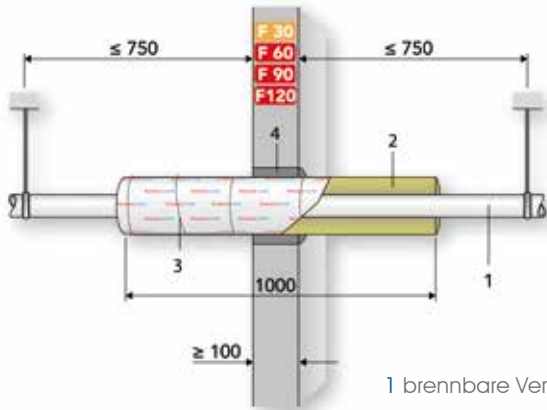
Schallschutz nach DIN 4109

Dämmung nach EnEV



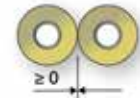
R 30- bis R 120-Abschottungen

für brennbare Versorgungsleitungen



(mm)

- 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



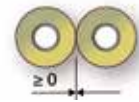
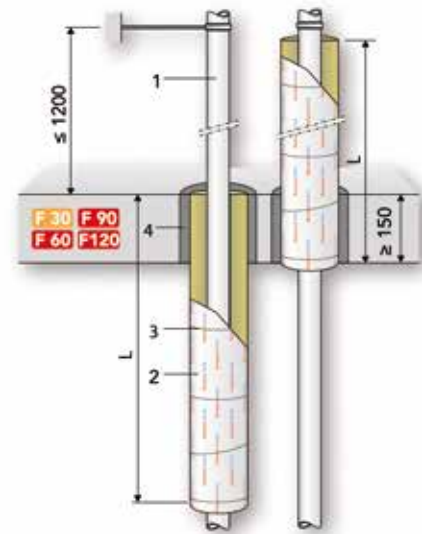
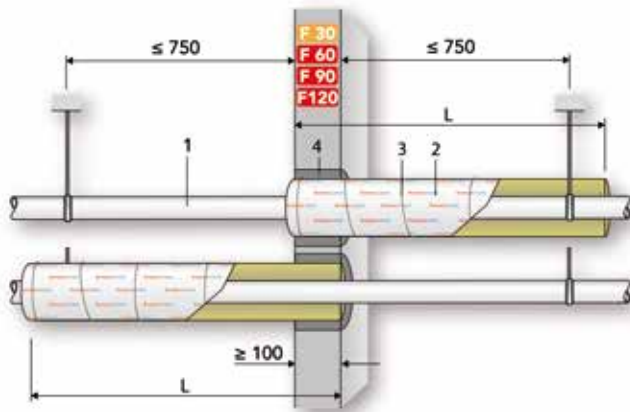
Rohrwerkstoff	Außen-Ø Da (mm)	Wandstärke (mm)	Mindest- dämmdicke d (mm)	Bekleidungs- länge L (mm)	Produkt- bezeichnung
Installationsrohre B1/B2 z. B. PE, PE-HD, PE-X, PP, PP-R 80, ABS, ASA PVC, Mehrschicht- verbundrohre mit Alu-Sperr- schicht und -Tragschicht (gemäß abP P-3726/4140-MPA BS)	≤ 27		≥ 15		Conlit 150 U
	$> 27 - \leq 42$		≥ 19		
	$> 42 - \leq 52$	gemäß Anlage 5 – 9 des abP P-3726/4140-MPA BS	≥ 24	1000	
	$> 52 - \leq 63$		≥ 30		
	$> 63 - \leq 110$		≥ 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



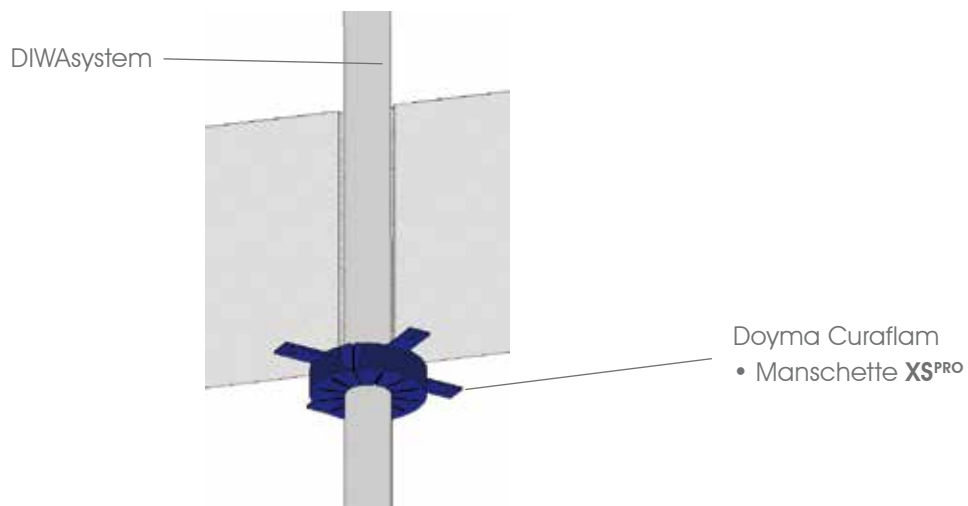
- 1 brennbare Versorgungsleitung
- 2 Conlit 150 U
- 3 Wickeldraht $d \geq 0,6$ mm mit 6 Wicklungen/lfd. M.
- 4 Conlit Kit Spaltbreite ≤ 30 mm, Mörtel bzw. Beton, oder passgenaue Kernbohrung

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, ABS, ASA PVC, Mehrschicht- verbundrohre mit Alu-Sperr- schicht und -Tragschicht (gemäß abP P-3726/4140-MPA BS)	≤ 27		≥ 15		Conlit 150 U
	$> 27 - \leq 42$		≥ 19		
	$> 42 - \leq 52$	gemäß Anlage 5 – 9 des abP P-3726/4140-MPA BS	≥ 24	1000	
	$> 52 - \leq 63$		≥ 30		
	$> 63 - \leq 110$		≥ 50		

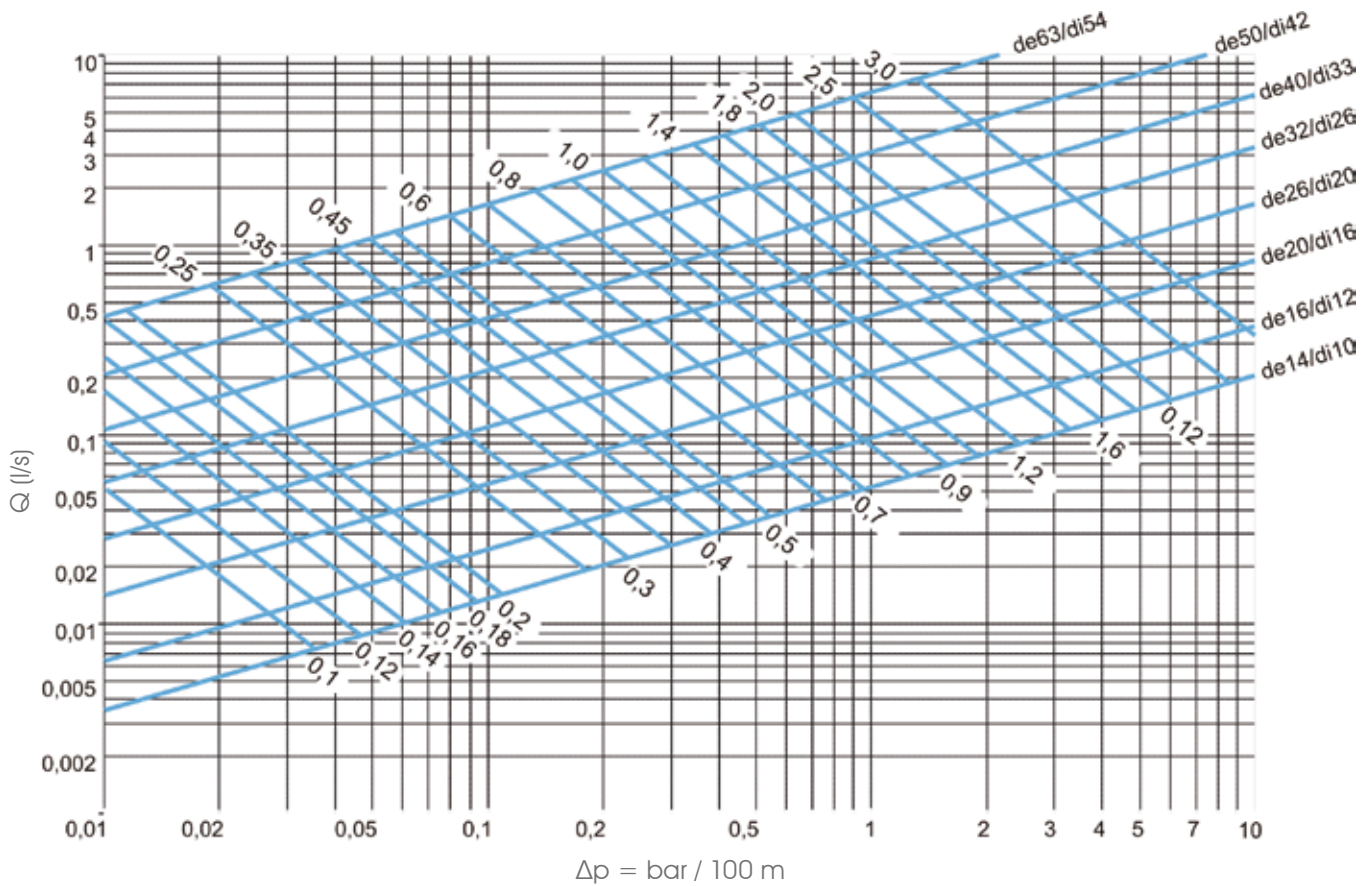
PDF online:

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

Brandschutzsystem Doyma

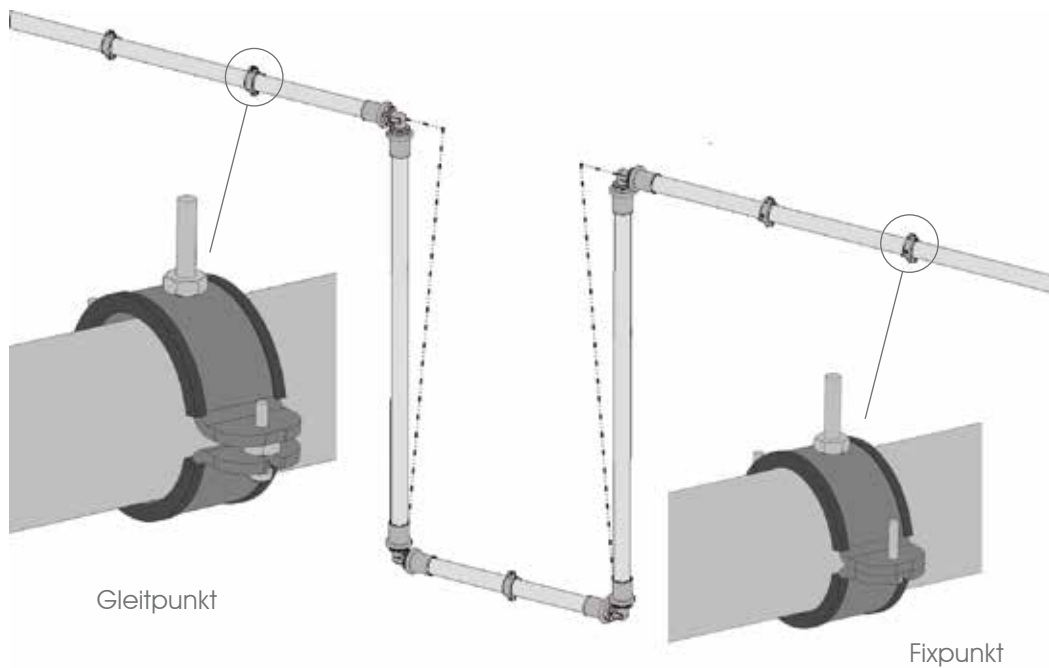


Druckverlustgraphik



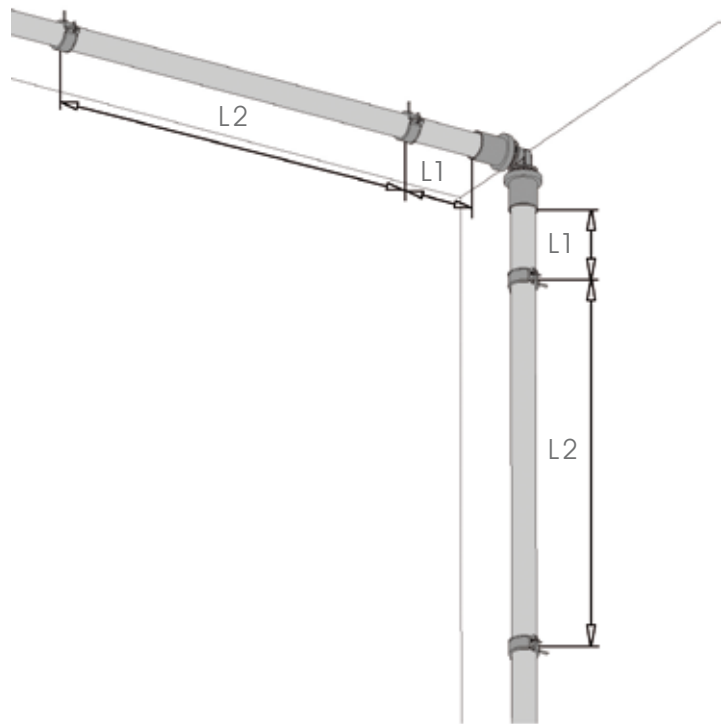
$t=10^{\circ}\text{C}$, Medium: Wasser

Längenausdehnung



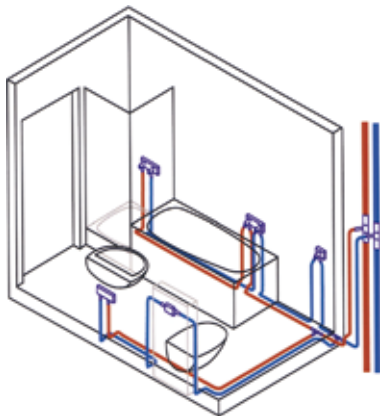
Befestigungsabstände

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

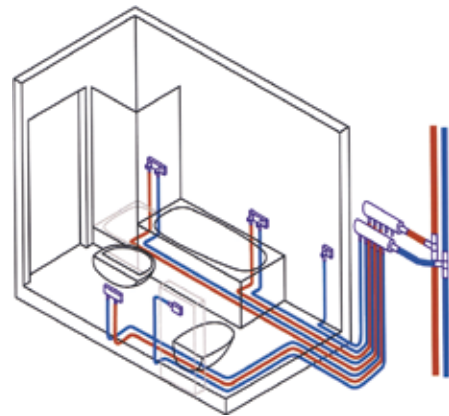


Verlegehinweise

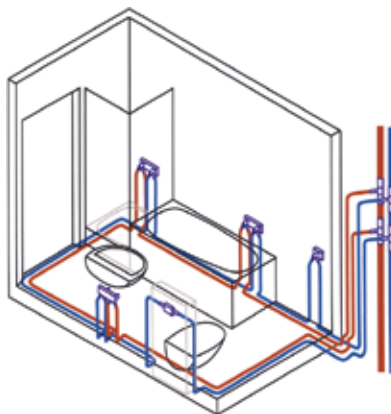
Gruppenanschluss



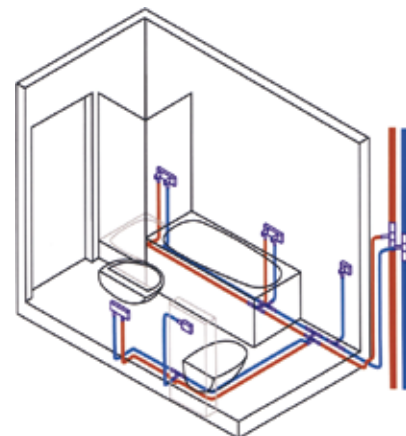
Verteilersystem



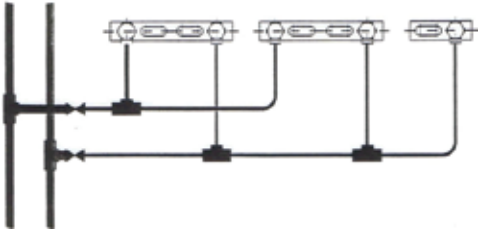
Ringleitung



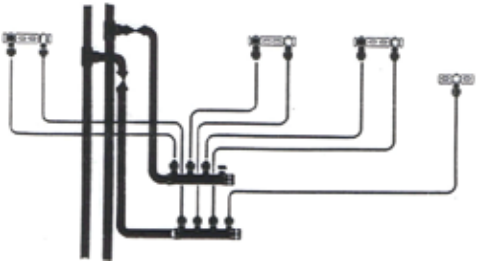
T-Stück-Installation



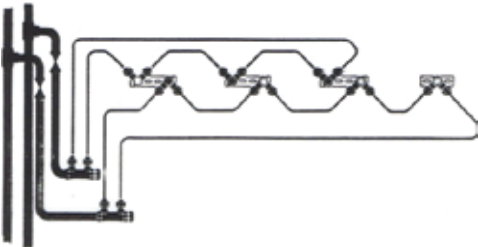
Installationsbeispiele



Konventionelles
Verteilungssystem



Einzelverteilungs-System



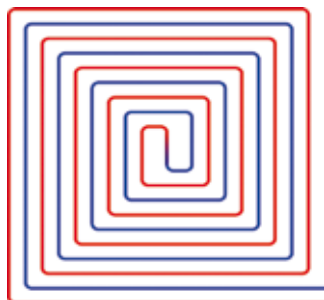
Ringleitungs-System

Montage- und Verlegerichtlinien

Fußbodenheizung

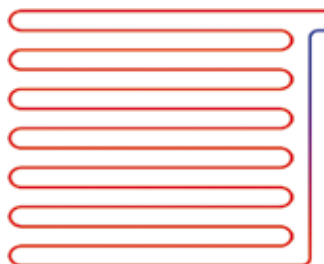
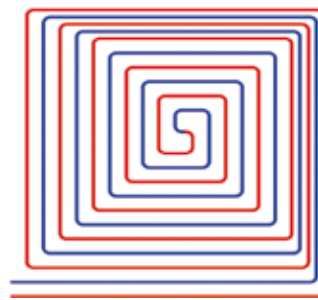
Bifilare Verlegung

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.

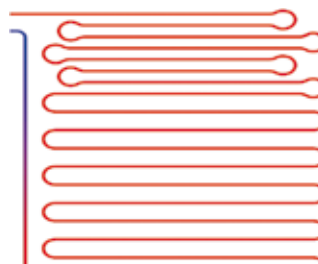


Mäanderförmige Verlegung

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	≤ 0,3 m/s
	Heizungs-Verteilungsleitungen	≤ 0,5 m/s
	Heizungs-Steig- und Kellerleitungen	≤ 1,0 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)

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

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

Anmerkung:

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

Montagehinweise

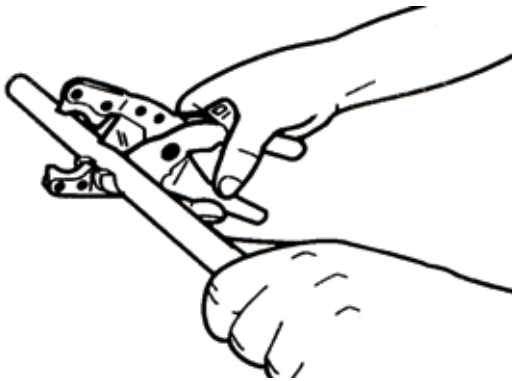


Bild 1

DIWAsystem-Rohr 14 - 26 mm mit Rohrschere winkelrecht ablängen.

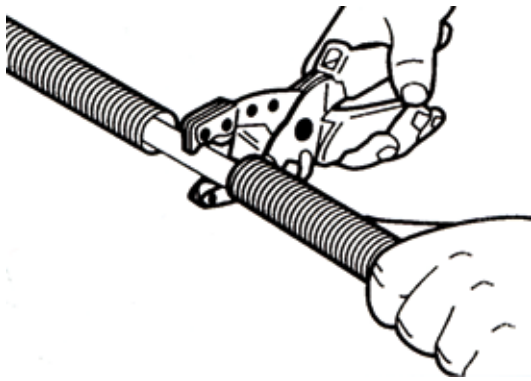


Bild 2

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

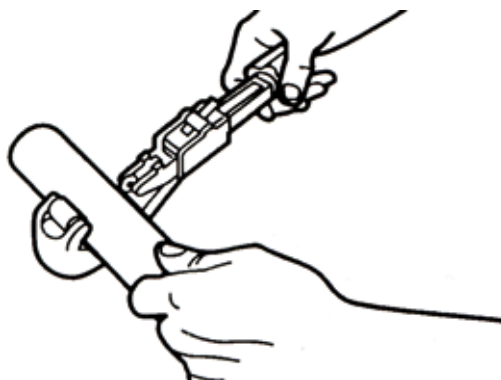


Bild 3

Ablängen der DIWAsystem-Nennweiten 14 - 63 mm mittels Rohrabschneider.



Bild 4

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

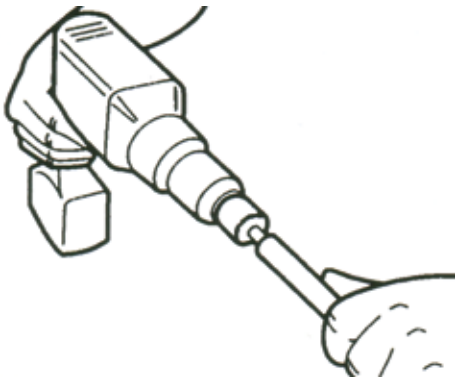


Bild 5

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.



Vor dem
Entgraten

Nach dem
Entgraten

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.

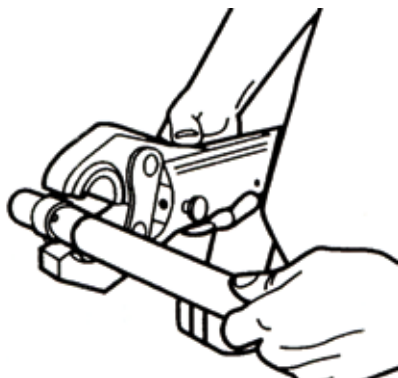


Bild 9

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.

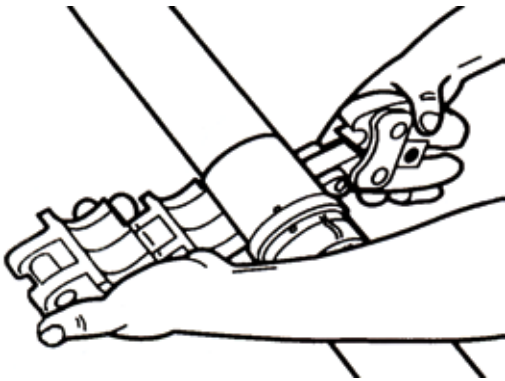


Bild 10

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

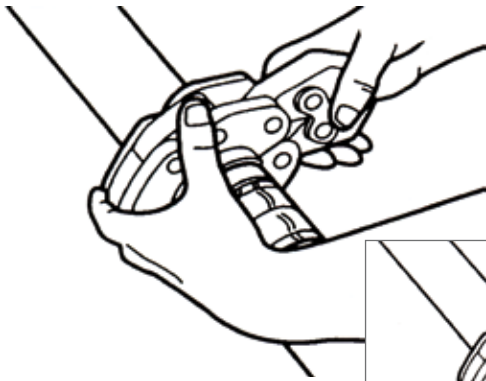


Bild 11

Presskette schließen und im Hilfsbacken einrasten.

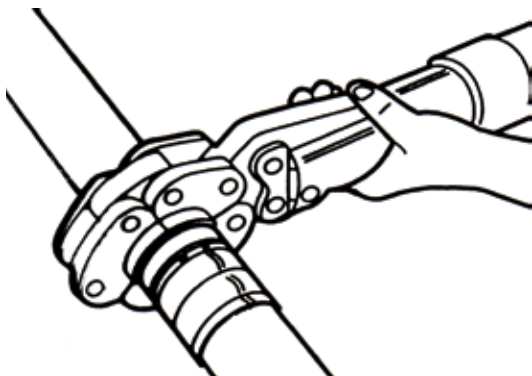
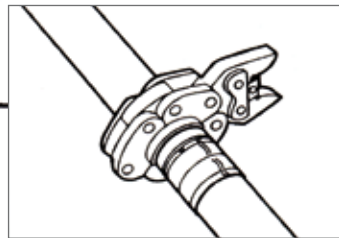


Bild 11

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 DIWAsystem Trinkwasser-/ und Heizungsinstallation

Dichtigkeitsprüfung mit Druckluft / Inertgas / Formiergas

Inhalt

Allgemein	108
Druckprüfung mit Druckluft bzw. inerten Gasen	108
Dichtheitsprüfungsprotokoll für DIWAsystem Trinkwasser-/ Heizungsinstallation Prüfmedium: Druckluft oder inerten Gase	109
Druckprüfung mit Wasser	110
Dichtheitsprüfungsprotokoll für DIWAsystem Trinkwasser-/ Heizungsinstallationen. Prüfmedium: Wasser	111
Spülen von DIWAsystem Trinkwasser-/ Heizungsinstallationen	112
Spülprotokoll für DIWAsystem Trinkwasser-/ Heizungsinstallationen. Spülmedium: Wasser	113

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 DIWAsystem GmbH nicht gestattet. Insbesondere Vervielfältigungen, der Nachdruck, Bearbeitungen, Speicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen, Übersetzungen und Mikroverfilmungen behalten wir uns vor. Technische Änderungen vorbehalten.

Copyright 2018
DIWA GmbH, Schwäbisch Gmünd

Druck- und Dichtheitsprüfung sowie Spülen von DIWAsystem Trinkwasser-/ Heizungsinstallationen

Allgemein

Für die DIWAsystem 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.

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

Hinweis:

Die begleitenden Erläuterungen und Beschreibungen in den aktuellen technischen Dokumentationen von DIWAsystem sind zu beachten.

Bauvorhaben: _____

Datum: _____

Auftraggeber vertreten durch: _____

Auftragnehmer Verantwortlicher: _____

Eingesetztes Installationssystem: Metallverbundrohrsystem CTX Installationsystem 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: DIWAsystem Installationsrohr da ≤ 63 mm max. 3 bar,

DIWAsystem 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 DIWAsystem 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 Temperaturengleich 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 DIWAsystem 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 DIWA Pressverbindern „unverpresst undicht“ muss vorab eine Dichtheitsprüfung der Verbinder erfolgen (3 bar, 15 Minuten).*

Dichtheitsprüfungsprotokoll für DIWAsystem Trinkwasserinstallationen. Prüfmedium: Wasser

Hinweis:

Die begleitenden Erläuterungen und Beschreibungen in den aktuellen technischen Dokumentationen von DIWAsystem sind zu beachten

Bauvorhaben: _____

Bauabschnitt: _____

Datum: _____

Auftraggeber vertreten durch: _____

Auftragnehmer Verantwortlicher: _____

Eingesetztes

DIWA Installationssystem:

Metallverbundrohrsystem

CTX Installationssystem

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 Temperaturengleich 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 DIWAsystem 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 Anfangs Prüfdruck 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 DIWAsystem 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 DIWAsystem 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, Thermostatarmaturen) 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-Thermostatarmaturen 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 DIWAsystem Trinkwasserinstallationen.

Spülmedium: Wasser

Bauvorhaben: _____

Datum: _____

Auftraggeber vertreten durch: _____

Auftragnehmer Verantwortlicher: _____

Eingesetztes DIWA 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 (Etagenabsperrungen, Vorabsperrungen) 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 Hauptabsperrarmatur 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