

TECHNISCHES HANDBUCH

I INHALT

ROHRE

- 37 Aluminium-Mehrschichtverbundrohr: Aufbau, Werkstoffe und Vorteile
- 39 Aluminium-Mehrschichtverbundrohr: Technische Daten
- 40 Vollkunststoffrohr PE-RT: Aufbau, Werkstoffe und Vorteile
- 41 Vollkunststoffrohr PE-RT: Technische Daten

FITTINGS

- 42 Technische Daten Fittings, Zeta-Werte Pipetec-Pressfittings

ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN

- 43 Längenausdehnung Pipetec Metallverbundrohre
- 43 Rohrrauigkeit Pipetec Metallverbundrohr und PE-RT
- 44 Dämmung von Rohrleitungen
- 44 Fußbodenaufbau
- 45 Schallschutz nach DIN EnEV
- 45 Längenausdehnung
- 46 Befestigungsabstände
- 46 Verlegehinweise
- 47 Installationsbeispiele
- 48 Montage- und Verlegerichtlinien
- 49 Berechnungsbeispiel

MONTAGEANLEITUNGEN

- 50 Montageanleitung für Pipetec-Pressfittings MS / PPSU
- 51 Montageanleitung für Pipetec-Schraubfittings

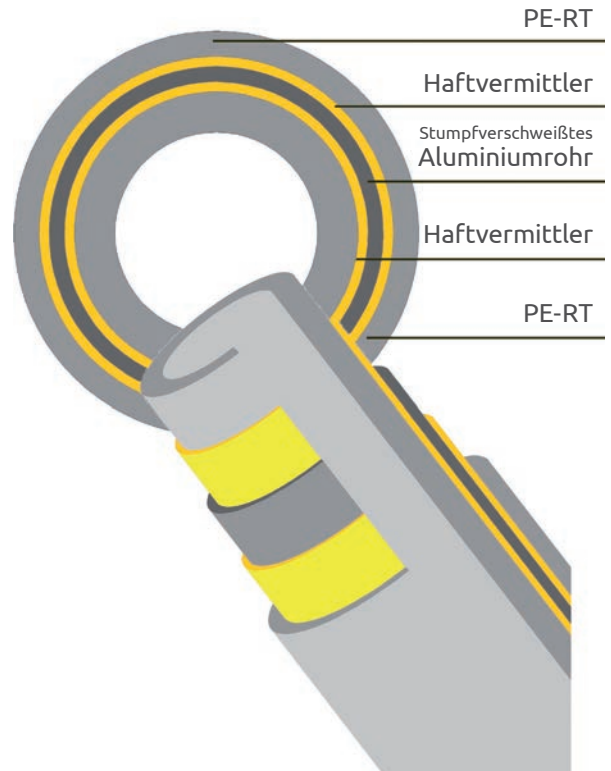
I ROHRE

II ALUMINIUM-MEHRSCICHTVERBUNDRÖHR

Das Pipetec Metallverbundrohr wurde entwickelt, um dem großen Spektrum an Temperaturen und Druck in Kalt- und Warmwassersystemen standzuhalten.

AUFBAU

Ein Basisrohr aus Polyethylen wird extrudiert und es wird ein Haftvermittler aufgetragen. Ein Aluminiumband wird um das Rohr geformt, längs stumpfgeschweißt und auf das Innenrohr kalibriert. Anschließend werden eine weitere Haftschiicht und eine Deckschicht aus Polyethylen aufgetragen. Die Schweißnaht wird während des Produktionsprozesses inline geprüft. Der Innendurchmesser des fertigen Produkts wird durch eine Kugel kontrolliert.

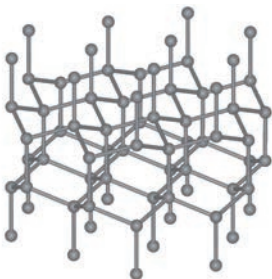


WERKSTOFFE

PE-RT – ELASTIZITÄT BEI JEDER TEMPERATUR

Das Innenrohrmaterial PE-RT (Raised Temperature) wurde speziell für die Anwendungen in Kalt- und Warmwassersystemen entwickelt. Es werden ausschließlich reine Materialqualitäten von renommierten Rohmaterialherstellern eingesetzt. Der Werkstoff weist durch seine vernetzte Struktur eine hohe thermische Widerstandsfähigkeit auf und eignet sich daher im besonderen Maße für den Einsatz in diesem Bereich.

POLYETHYLEN



Vernetzt (physikalisch)
Bessere Struktur



Unvernetzt (physikalisch)
Schlechtere Struktur

Hochtemperaturbeständiger Polyethylen oder PE-RT erweitert die typischen Eigenschaften des Polyethylens. Es bleibt aufgrund seines molekularen Aufbaus und seiner Prozesseigenschaften auch bei hohen Temperaturen extrem stabil. Dadurch ist es optimal geeignet für Anwendungen im Bereich der Kalt- und Warmwassersysteme. Die

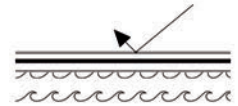
Kombination aus PE-RT, Aluminium und Haftvermittler bietet im Vergleich zu herkömmlichen Rohrwerkstoffen, wie z.B. Kupfer oder C-Stahl, große Vorteile in der Verarbeitung und Wirtschaftlichkeit von Installationen. Alle Werkstoffe sind für die Verwendbarkeit in Trinkwasserinstallationen geprüft und unbedenklich.

VORTEILE ALUMINIUM-MEHRSCHICHTVERBUNDRÖHR

Das Pipetec-Rohrsystem ist auf einen universellen Einsatz ausgelegt und bietet dem Verarbeiter einige wichtige Vorteile:

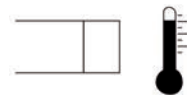
100% diffusionsdicht

Das Pipetec-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 Pipetec-System-Mehrschichtverbundrohr hat innen und außen die gleiche Kunststoffqualität. So sind unterschiedliche Alterungsprozesse bzw. Materialeigenschaften ausgeschlossen.



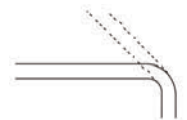
Kein Materialabrieb, keine Ablagerungen

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



Formstabilität, kaum Formteile für Richtungsänderungen

Das Pipetec-System-Mehrschichtverbundrohr kann leicht von Hand gebogen werden und bleibt in der gewünschten Form ohne Rückfederung. Richtungsänderungen können ohne Formteile ausgeführt werden. Nur in Ausnahmefällen sind entsprechende Formteile notwendig.



Dauerbelastbarkeit 70° bei 10 bar

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



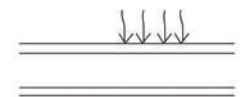
Schallschutzmaßnahmen

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



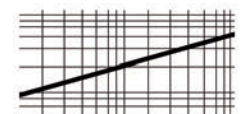
Korrosionsbeständigkeit

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



Lebensdauer

Das Pipetec-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.



Entspricht der UBA-Positivliste (DVGW- und KIWA-Zulassung)



TECHNISCHE DATEN ALUMINIUM-MEHRSCICHTVERBUNDROHR (STAND 11/2018)

| Dimension | 16x2,0 | 16x2,0 | 20x2,0 | 26x3,0 | 32x3,0 | 40x3,5 | 50x4,0 | 63x4,5 |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|----------------|--------------|--------------|
| Artikel-Nr. | VR1620...HZ | VR1620... VS1620... VRI162... | VR2020... VS2020... VRI202... | VR2630... VS2630... VRI263... | VR3230... VS3230... | VS402 VS405 | VS505 | VS635 |
| Zulassungen / Prüfungen | keine (nur Heiz- anwendungen) | DVGW KIWA | DVGW KIWA | DVGW KIWA | DVGW KIWA | DVGW KIWA | DVGW KIWA | DVGW KIWA |
| Farbe | weiß | weiß | weiß | weiß | weiß | weiß | weiß | weiß |
| Rohraufbau in Schichten | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Rohraußendurchmesser (mm) | 16,0 | 16,0 | 20,0 | 26,0 | 32,0 | 40,0 | 50,0 | 63,0 |
| Rohrwandstärke (mm) | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 |
| Rohrinnendurchmesser (mm) | 12,0 | 12,0 | 16,0 | 20,0 | 26,0 | 33,0 | 42,0 | 54,0 |
| Aluminium-Schichtdicke (mm) | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,35 | 0,50 | 0,50 | 0,60 | 0,80 |
| Dichte | | | | | | | | |
| Kleinsten Biegeradius (mm) ohne Biegehilfe (T = 20° C) | 80 | 80 | 100 | 260 | - | | | - |
| Kleinsten Biegeradius (mm) mit Biegehilfe (T = 20° C) | 32 | 48 | 60 | 104 | 128 | 160 | 200 | 252 |
| Metergewicht (g / m) | 100 | 105 | 140 | 260 | 350 | 500 | 700 | 1.100 |
| Wasserinhalt (Liter / m) | 0,113 | 0,113 | 0,201 | 0,314 | 0,531 | 0,855 | 1,385 | 2,290 |
| Linearer Ausdehnungskoeffizient (mm / (m K)) | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,026 | 0,026 |
| Wärmedurchlasswiderstand (m ² K / W) | 0,0046 | 0,0045 | 0,0044 | 0,0066 | 0,0063 | 0,0075 | 0,0085 | 0,0093 |
| Wärmeleitfähigkeit (W / m K) | 0,43 | 0,44 | 0,46 | 0,45 | 0,48 | 0,47 | 0,47 | 0,49 |
| Max. Betriebstemperatur, über 50 Jahre (° C) | 60,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 |
| Max. Betriebstemperatur, max. 1 Jahr (° C) | 80 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 |
| Notlaufemperatur, max. 100 Stunden (° C) | 95 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 |
| Max. Betriebsdruck, über 50 Jahre (bar) | 6 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Max. Betriebsdruck, max. 1 Jahr (bar) | 8 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Max. Betriebsdruck, Anw.-Klassen 4/5 (bar) | | | | | | | | |
| Oberflächenrauigkeit (mm) | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 |
| Sauerstoffdurchlässigkeit (g / m ³ d) | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |

II VOLLKUNSTSTOFFROHR PE-RT

Wärmestabiles Vollkunststoffrohr für Fußbodenheizungen - PE-RT ist ein qualitativ hochwertiges, fünfschichtiges Fußbodenheizrohr. Durch diesen Aufbau wird eine hohe Sauerstoffdichtheit erzielt, die auch bei rauen Baustellenbedingungen erhalten bleibt.

AUFBAU – MATERIAL

Für Heizungsrohre aus PE-RT (Raised Temperature) wird ein speziell modifizierter Polyethylen verwendet, dessen Molekülstruktur und Zusammensetzung eine sehr gute Wärmestabilität und hohe mechanische Festigkeit bis zu Temperaturen von 90° C garantieren.

Der fünfschichtige Rohraufbau wird im Extrusionsverfahren in einem einzigen Arbeitsgang hergestellt. Eine EVOH-Schicht sorgt für eine sehr gute Sauerstoff-Barrierewirkung, während die äußere PE-RT Schicht den gesamten Schichtaufbau gegen äußere Einflüsse schützt. Die Schichten werden über Haftvermittler kraftschlüssig und dauerhaft verbunden. Durch dieses Herstellungsverfahren eignet sich dieses Rohr in besonderem Maße für die wirtschaftliche und sichere Verlegung von Fußbodenheizungen.



VORTEILE VOLLKUNSTSTOFFROHR PE-RT

- Sauerstoffdichtheit mit koextrudierter EVOH-Beschichtung nach DIN 4726
- Einsatzbereich max. 90° C, max. 6 bar, Dauertemperatur 70° C
- Rohre aus PE-RT sind korrosionsfrei. Eine Reaktion der Werkstoffe und deren Veränderung können ausgeschlossen werden.
- Schweissbares Basisrohr
- Ausgezeichneter Spannungsrisswiderstand
- Geeignet für besonders raue Verlegebedingungen durch die 5-Schicht-Technologie
- Flexibel und verlegefreundlich – kalt verlegbar
- Enge Biegeradien möglich
- Beständig gegen zahlreiche Chemikalien (Details auf Anfrage)
- Keine Inkrustation dank glatter Innenrohroberfläche
- Niedriges Gewicht

TECHNISCHE DATEN VOLLKUNSTSTOFFROHR PE-RT (STAND 11/2018)

| Dimension | 12x2,0 | 14x2,0 | 16x2,0 | 17x2,0 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Artikel-Nr. | HR1120... | HR1420... | HR1620... | HR1720... |
| Zulassungen / Prüfungen | SKZ | SKZ | SKZ | SKZ |
| Farbe | natur | natur | natur | natur |
| Rohraufbau in Schichten | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Rohraußendurchmesser (mm) | 12,0 | 14,0 | 16,0 | 17,0 |
| Rohrwandstärke (mm) | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| Rohrinnendurchmesser (mm) | 8,0 | 10,0 | 12,0 | 13,0 |
| Aluminium-Schichtdicke (mm) | - | - | - | - |
| Dichte | 0,945 | 0,945 | 0,945 | 0,945 |
| Kleinsten Biegeradius (mm) ohne Biegehilfe (T = 20° C) | 60 | 70 | 80 | 90 |
| Kleinsten Biegeradius (mm) mit Biegehilfe (T = 20° C) | 24 | 28 | 32 | 36 |
| Metergewicht (g / m) | 62 | 75 | 87 | 94 |
| Wasserinhalt (Liter / m) | 0,050 | 0,079 | 0,113 | 0,133 |
| Linearer Ausdehnungskoeffizient (mm / (m K)) | 0,195 | 0,195 | 0,195 | 0,195 |
| Wärmedurchlasswiderstand (m ² K / W) | 0,0050 | 0,0050 | 0,0050 | 0,0050 |
| Wärmeleitfähigkeit (W / m K) | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| Max. Betriebstemperatur, über 50 Jahre (° C) | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 |
| Max. Betriebstemperatur, max. 1 Jahr (° C) | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Notlauftemperatur, max. 100 Stunden (° C) | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Max. Betriebsdruck, über 50 Jahre (bar) | - | - | - | - |
| Max. Betriebsdruck, max. 1 Jahr (bar) | - | - | - | - |
| Max. Betriebsdruck, Anw.-Klassen 4/5 (bar) | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Oberflächenrauigkeit (mm) | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 |
| Sauerstoffdurchlässigkeit (g / m ³ d) | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |

I TECHNISCHE DATEN FITTINGS

II ZETA-WERTE PIPETEC-PRESSFITTINGS

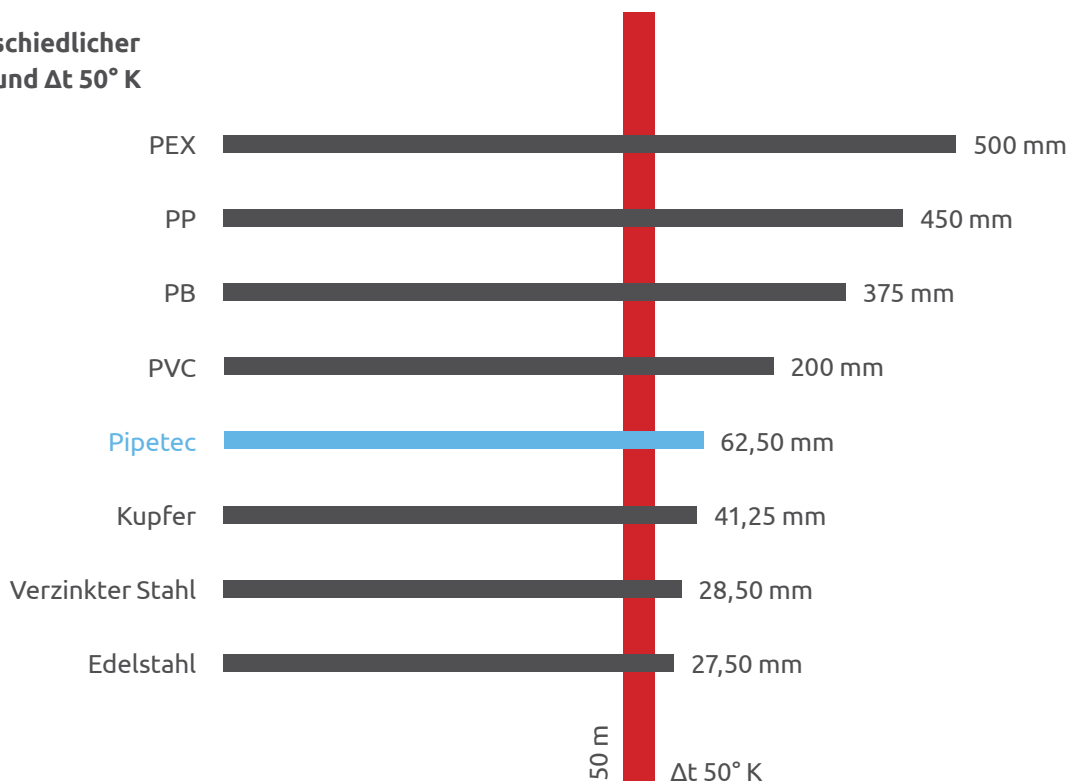
Verlust Beiwert ζ

| 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 | - | - | - | - |

I ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN / MONTAGEHINWEISE

II LÄNGENAUSDEHUNG PIPETEC METALLVERBUNDROHRE

Längenausdehnung unterschiedlicher Rohrmaterialien bei 50 m und Δt 50° K



II ROHRRAUIGKEIT PIPETEC METALLVERBUNDROHR UND PE-RT

Rohrwendrauhigkeitswerte verschiedener Materialien:

Kupfer

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

Pipetec / 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

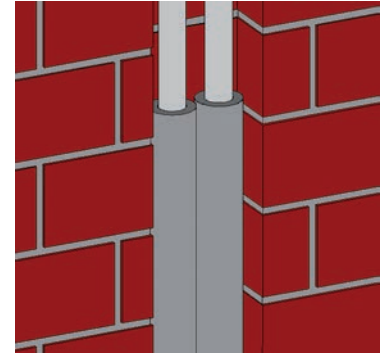
II DÄMMUNG VON ROHRLEITUNGEN

Entsprechend Energieeinsparverordnung (EnEV)

50% Dämmung 100%

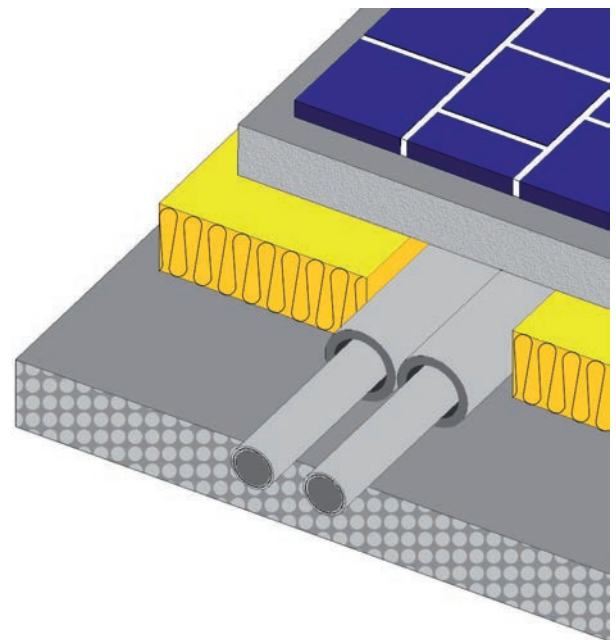
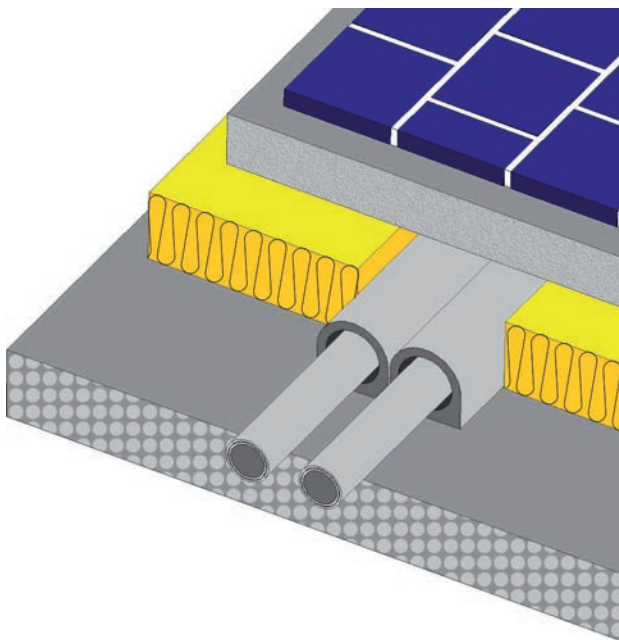
Steigleitungen im Schacht oder Unterputz zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer

Verlegung gegen unbeheizte Räume, Erdreich und Außenluft



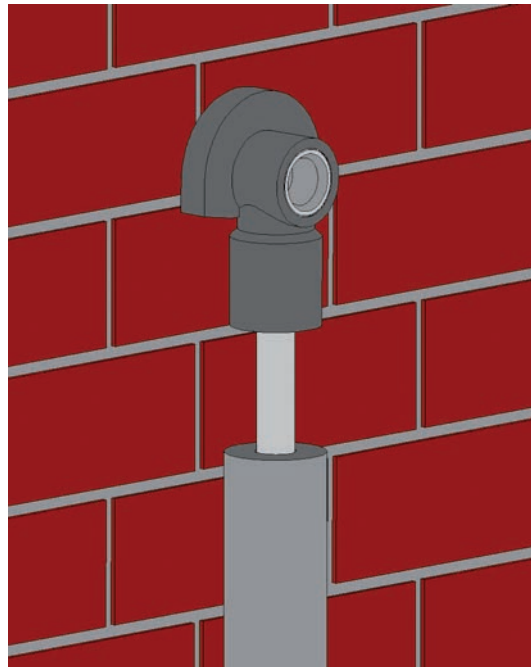
II FUSSBODENAUFBAU

Vorgedämmtes Pipetec-Mehrschichtverbundrohr

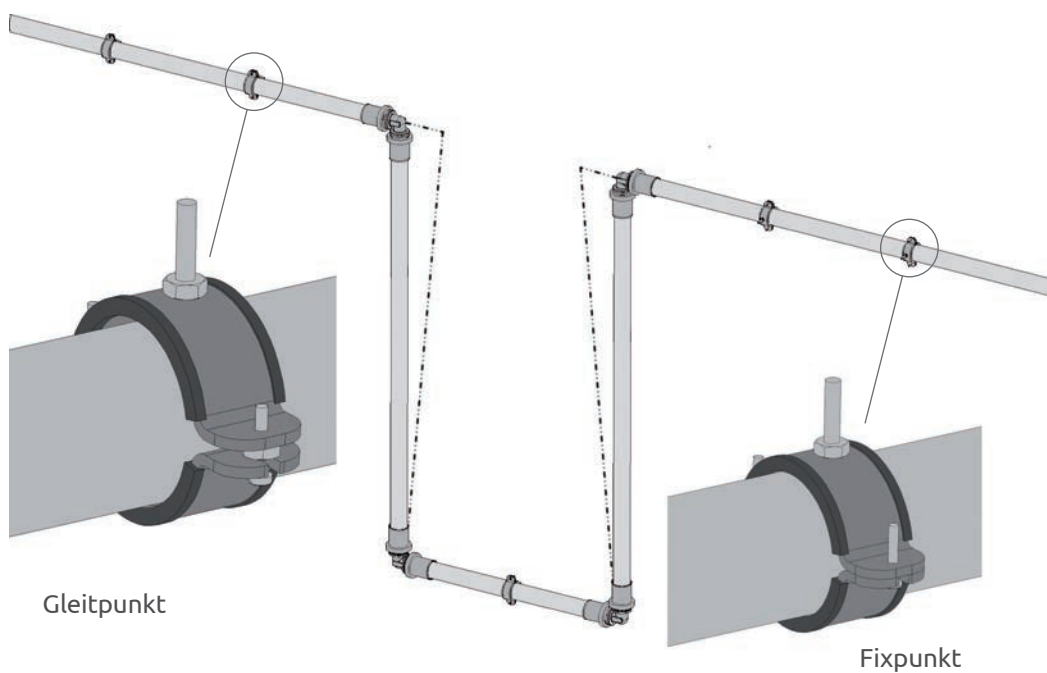


II SCHALLSCHUTZ

Dämmung nach EnEV



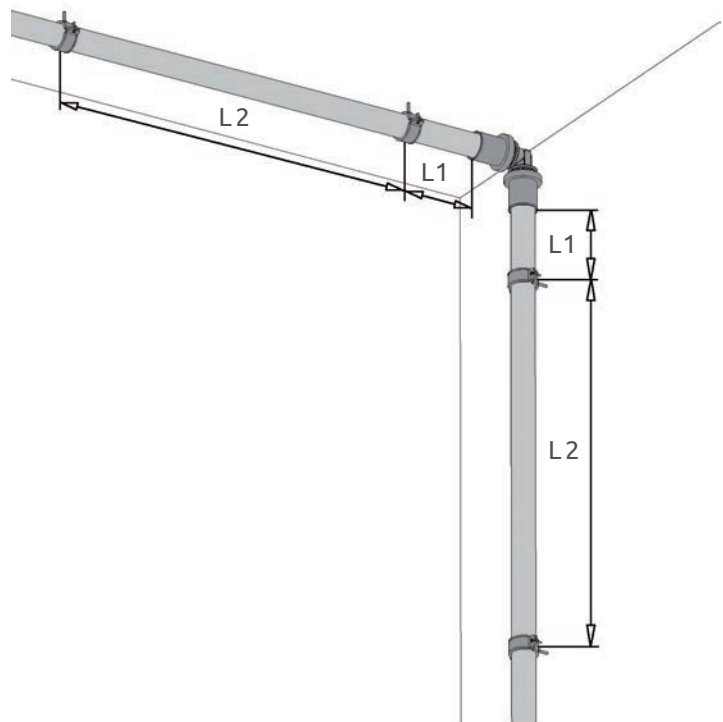
II LÄNGENAUSDEHNUNG



II BEFESTIGUNGSABSTÄNDE

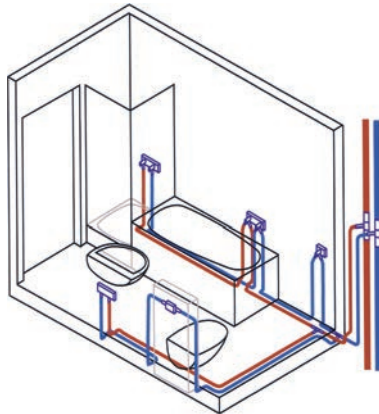
Dämmung nach EnEV

| DN | Rohr-Dimension mm | L2 (cm) max. Befestigungsabstand | |
|----|----------------------|-------------------------------------|------------|
| | | Vertikal | Horizontal |
| 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 |

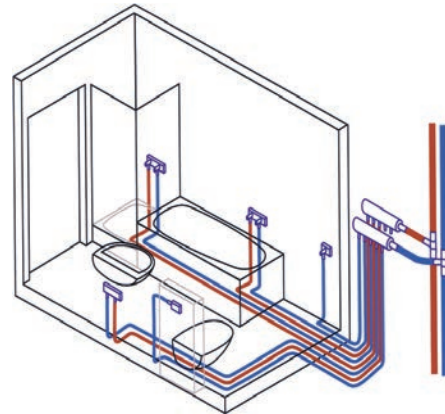


II VERLEGEHINWEISE

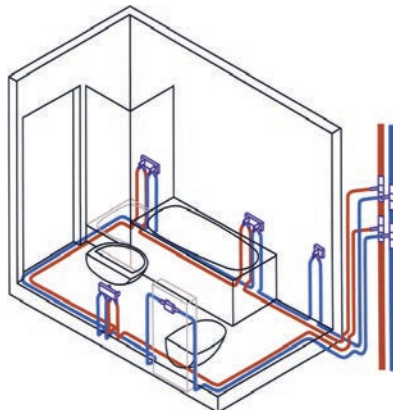
Gruppenanschluss



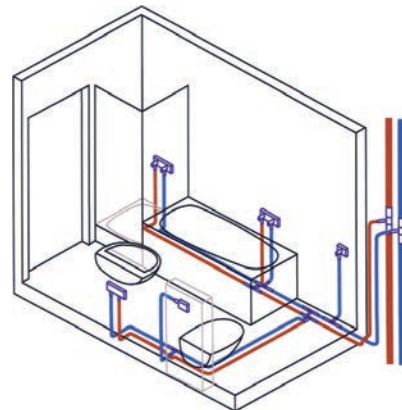
Verteilersystem



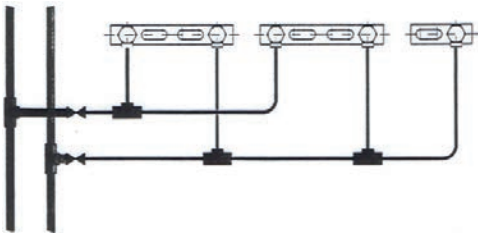
Ringleitung



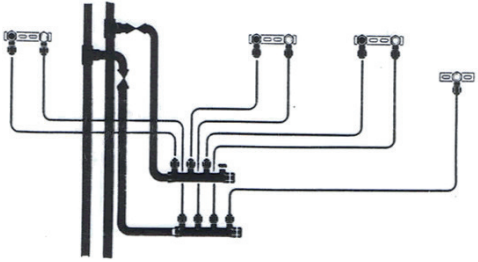
T-Stück-Installation



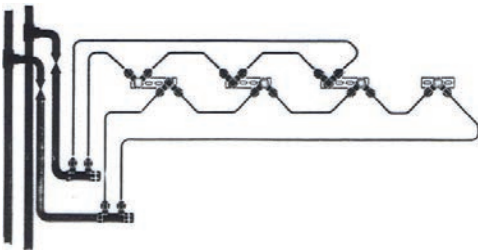
II INSTALLATIONSBEISPIELE



Konventionelles
Verteilungssystem



Einzelverteilungssystem



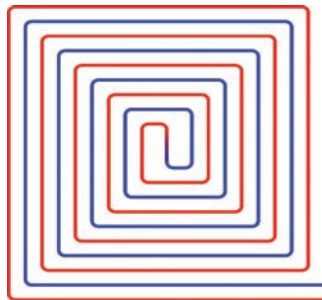
Ringleitungssystem

II MONTAGE- UND VERLEGERICHTLINIEN

Fußbodenheizung

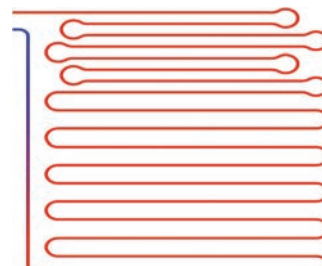
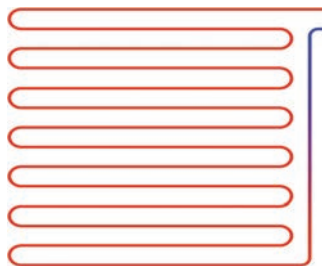
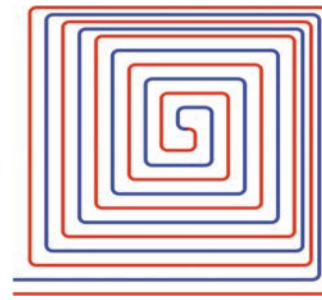
Bifilare Verlegung

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 Heizkreisanfang höhere Temperatur.

Mäanderförmige Verlegung mit Randzone

Die Randzone verstärkt bei dieser Verlegeform die Temperatursteigerung am Heizkreisanfang.

I 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 |
| | Heizungssteig- 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 QN in Kcal/h Δt 20°C | 1.700 | 2.600 | | | |
| Wärmeleistung QN 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 QN in Kcal/h Δt 20°C | 2.800 | 4.400 | 6.800 | 14.500 | 18.000 |
| Wärmeleistung QN in Watt Δt 20°C | 3.256 | 5.116 | 7.890 | 16.800 | 20.930 |

Heizungssteig- 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 QN in Kcal/h Δt 20°C | 5.700 | 8.800 | 13.600 | 29.000 | 36.000 |
| Wärmeleistung QN in Watt Δt 20°C | 6.629 | 10.233 | 15.780 | 33.600 | 41.860 |

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

Wärmeleistung: $Q_N/W \times 0,86$ = Volumenstrom V in l/h
 Temperaturspreizung: Δt (TV-TR)

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

Anmerkung:

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