

WANDHEIZ- KÜHLSYSTEM



Allgemeine Hinweise

Die in diesem technischen Handbuch enthaltenen Informationen sollen Ihnen helfen, unsere Erzeugnisse sachgemäß anzuwenden. Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Pipelife kann für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendwelche Haftung übernehmen. Technische Änderungen vorbehalten. Alle Angaben ohne Gewähr. Für weitere Informationen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung – fragen Sie unseren Außendienst oder kontaktieren Sie uns unter: 02236/67 02-0 oder office@pipelife.at



EN ISO 21003



ÖAKR

Österreichischer Arbeitskreis
Kunststoffrohr Recycling

Ausgabe Dez. 2022/02

Beachten Sie bitte bei der Verwendung unserer Materialien die für den jeweiligen Einsatzbereich gültigen ÖNORMen, Einbauvorschriften und Bauordnungen, die Bauarbeiterschutzverordnung sowie unsere Werknormen und Verlegeanleitung.



Inhalt

Seite

1 Allgemeines	2
2 Systembeschreibung	3
2.1 Nass-Verlegesystem	3
2.2 Trocken-Verlegesystem	7
3 Systemkomponenten	7
3.1 Mehrschichtverbundrohr	7
3.2 Befestigungsschiene	8
4 Auslegung	9
4.1 Leistungsdiagramme	10
4.2 Bestimmung der Durchflussmenge	11
4.3 Druckverlustdiagramm	11

1 Allgemeines

Niedertemperatursystem

Der immer größer werdende Stellenwert von alternativen Heiz- /Kühl-systemen, wie z.B. Wärmepumpen, führt zu einer steigenden Nachfrage nach Flächenheiz- /kühl-systemen wie beispielsweise der Wandheizung/ -kühlung. Die Behaglichkeit, die sie vermittelt, macht sie gegenüber konventionellen Heizsystemen zu einer zeitgemäßen, sowie energie- und kostensparenden Raumheizungsvariante.

großflächige Strahlungswärme

Durch die für den Menschen als angenehm empfundene Strahlungswärme und die hohen Temperaturen der Umschließungsflächen kann die Raumtemperatur bei einer Wandheizung um ca. 2-3 °C niedriger eingestellt werden als bei konvektiven Heizsystemen. Das Gefühl der Behaglichkeit bleibt trotz der geringeren Temperatur erhalten.

kostensenkend

Das Senken der Raumtemperatur um 1 Grad bringt Ihnen eine Energieeinsparung von ca. 6%. Das Pipelife Wandheizungssystem hilft Ihnen somit beim Sparen von Energie und Heizkosten.

Bei der Wandheizung treten nur sehr geringe Luftströmungen im Raum auf. Dadurch kommt es zu annähernd keiner Staubaufwirbelung.

hygienisch

Alle diese Eigenschaften der Wandheizung kommen den physiologischen Bedürfnissen des Menschen besonders entgegen und ermöglichen ein hygienisches und gesünderes Wohnen.

Regelbarkeit

Pipelife Wandheizungen/ -kühlungen überzeugen durch kurze Aufheizzeiten und gutes Regelverhalten dank geringer Einbautiefe und massereicher Überdeckung. Durch die schnelle Regelbarkeit ist dieses Heizsystem besonders bedarfsgerecht.

Einsatzgebiet

Die Pipelife Wandheizung/ -kühlung kann sowohl im Neubau als auch im Altbau eingesetzt werden. In den meisten Fällen kommt sie, aufgrund der vergleichbaren Systemtemperaturen, als Ergänzung zu Fußbodenheizungen zur Anwendung.

Pipelife bietet Ihnen für Ihre Wandheizung/ -kühlung flächig installierte Rohrsysteme zur Verlegung unter Putz oder als Trockenbausystem an. Die Systeme sind einfach in der Konstruktion und Funktion. Durch ihre niedrigen Investitions- und Betriebskosten sowie ihrer Wartungsfreundlichkeit stellt sie für den Planer, den Handwerker und den Benutzer eine attraktive Möglichkeit der Raumheizung/ -kühlung dar.

Mediumrohr

Das Pipelife FLOORTHERM Mehrschichtverbundrohr ist ein 5-schichtiges Rohr mit einem Kern aus Aluminium.

Die dünne Alu-Schicht gewährleistet ein sauerstoffdichtes Rohr ohne Einschränkung der Flexibilität und Formbeständigkeit. Durch diese Eigenschaften lässt sich das Rohr einfach verlegen.

Für die Montage des Rohrregisters werden Befestigungsschienen aus Kunststoff verwendet. Sie bieten Ihnen größtmögliche Flexibilität bei der Ausführung der Heiz-/Kühlfläche.

Befestigung

Alle Vorteile auf einen Blick

- Geeignet zum Heizen und Kühlen
- Behagliches Raumklima
- Großflächige Strahlungswärme
- Energie- und Heizkosteneinsparung
- Geringe Staubzirkulation
- Niedertemperaturheizung
- Kurze Aufheizzeiten
- Gutes Regelverhalten
- Einfache Montage
- Keine Korrosion und Inkrustation
- Sauerstoffdiffusionsdicht

2 Systembeschreibung

2.1 Nass-Verlegesystem

Die Pipelife Wandheizung/ -kühlung im Nass-Verlegesystem wird auf gemauerten Wänden eingesetzt.

Achten Sie darauf, dass die Wand eben ist und den statischen Anforderungen zur Aufnahme des Rohrregisters entspricht.

Bei der Montage der Wandheizung an Außenwänden bzw. zu Gebäudeteilen mit wesentlich niedrigeren Innentemperaturen darf der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) der Wand nicht größer als $0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$ sein. Ist dieser Wert nicht gegeben, bringen Sie eine zusätzliche Dämmung, vorzugsweise an der Außenseite, an.

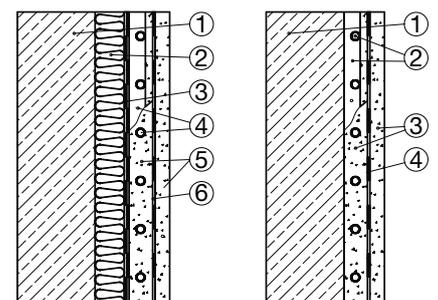
Ist dies aus baulichen Gründen nicht möglich, beachten Sie beim Aufbringen einer Innendämmung, dass sich der Taupunkt der Wandkonstruktion möglichst weit außen befindet.

Das Aufbringen einer Dämmschicht bei Wandheizungen auf Trennwänden zwischen Räumen mit annähernd gleichen Temperaturen ist nicht notwendig, kann aber aus Gründen der individuellen Raumregelmöglichkeit empfehlenswert sein.

Bevor Sie die Befestigungsschienen montieren, prüfen Sie die Wand auf Unebenheiten. Es dürfen keine größeren Unebenheiten, als in der ÖNORM DIN 18202 zulässig, vorhanden sein.

Montieren Sie die Befestigungsschienen im Abstand von ca. 50-70 cm. Die Wandheizung wird üblicherweise bis zu einer Raumhöhe von 2 meter über fertigen Fußboden eingebaut.

Schließen Sie das Rohr am Vorlauf des Verteilers an und verlegen Sie es, von unten beginnend, mäanderförmig im berechneten Rohrabstand nach oben. Führen Sie die Rücklaufleitung an der Seite des Registers nach unten und schließen sie diese am Rücklauf des Verteilers an. Bei der Verlegung von FLOORTHERM Mehrschichtverbundrohren empfehlen wir bei den Umkehrungen die Verwendung einer Außenbiegefeder. Die Kreise sollen auf Grund zu hoher Druckverluste nicht länger als max. 100 m sein.



1 Mauerwerk
U-Wert $> 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$
2 Wärmedämmung
3 Dämmungsabdeckung
4 Kunststoffschiene mit
Pipelife Mehrschicht-
verbundrohr
16 x 2,0 mm
5 Putzschicht
6 Textilglasgitter

1 Mauerwerk
U-Wert $< 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$
2 Kunststoffschiene mit
Pipelife Mehrschicht-
verbundrohr
16 x 2,0 mm
3 Putzschicht
4 Textilglasgitter

Befestigungsschiene montieren



Rohr verlegen



Kreislänge max. 100 m

Lieferzustand



Verteiler aus Edelstahl



Eckkugelhahn, gerader Kugelhahn für Verteileranbindung

Bei der Verteilermontage auf Putz befestigen Sie die untere Verteilerschiene ca. 30 cm oberhalb des fertigen Fußbodens.

Der Pipelife Heizkreisverteiler steht in Edelstahlausführung (FT- EV..) zur Verfügung und ist montagefertig auf schallgedämmten und verzinkten Konsolen vormontiert. Er wird aus Edelstahl 1.4301 hergestellt.

Der beidseitige, flachdichtende Anschluss 1" ermöglicht größtmögliche Flexibilität bei der Anbindung.

Wahlweise können Kugelhahnsets in Eck- (FT-ECKKH1) oder gerader (FT-KH1) Ausführung für Vor- und Rücklauf mitbestellt werden. Endstücke mit Entlüftung und Entleerung sind beim Verteilerset beige packt. Nach ÖNORM EN 1264-4 muss jeder Heizkreis zwei Absperrventile und eine Abgleicheinrichtung besitzen. Die Absperr- und Abgleichfunktionen müssen unabhängig voneinander sein. Jeder beheizte Raum muss mit mindestens einem Heizkreis ausgestattet sein, um entweder die manuelle oder die automatische Temperaturregelbarkeit zuzulassen.

Der Vorlaufbalken ist mit Durchflussmengenanzeigern 0-4(6) l/min mit integrierter Absperrvorrichtung, der Rücklauf mit absperrbaren, voreinstellbaren Feinregulierventilen ausgestattet.

Die Anschlussnippel für den Rohranschluss sind G $\frac{3}{4}$ " Eurokonus. Anschlussverschraubungen für Kunststoffrohre müssen Sie separat bestellen.

Bei der Montage des Verteilers im Pipelife Verteilerschrank FT-VK.. befestigen Sie die Halterungen an den verschiebbaren Schienen im Schrank. Stellen Sie den Einbauschränk direkt auf der Rohbetondecke auf. Alle Schränke dieser Serie sind zwischen 751-881 mm höhenverstellbar. Die Einbautiefe können Sie zwischen 80-130 mm verstellen und den Gegebenheiten anpassen.

Dichtheitsprüfung mit Wasser ÖNORM H 5160

Befüllen Sie das System mit Wasser und stellen Sie sicher, dass die gesamte Luft entfernt ist.

Prüfdruck 5 bar

Der Prüfdruck beträgt 5000 hPa und ist für mindestens 30 Minuten aufrechtzuhalten. Führen Sie eine Inspektion sowie Sichtprüfung durch, um etwaige Undichtheiten im System festzustellen. Halten Sie die Druckprüfung in einem Protokoll fest.

Dichtheits- und Belastungs- prüfung mit Luft oder inerten Gasen Prüfdruck 0,15 bar oder 1 bar

Bringen Sie das System langsam auf einen Prüfdruck von 150 hPa (Variante 1) oder 1000 hPa (Variante 2), wobei die Anzeigegenauigkeit des Druckmessgerätes oder Standrohres mindestens 1 hPa (Var. 1) oder 50 hPa (Var. 2) betragen muss.

Die Dichtheitsprüfung beginnt, unter Berücksichtigung einer eventuellen Wartezeit zum Temperaturangleich der Luft an die Umgebungstemperatur, nach Erreichen des Prüfdruckes oder einem Nachfüllen bei temperaturbedingtem Druckabfall.

Die Prüfdauer muss mindestens 60 Minuten betragen.

Falls während der Prüfdauer ein Druckabfall auftritt, stellen Sie die Ursache fest und beheben Sie die Undichtheit. Führen Sie danach eine erneute Dichtheitsprüfung durch.

Weist das System bei der Dichtheitsprüfung keine Undichtheiten auf, ist das Flächenheizsystem mit dem Prüfmedium langsam auf einen Prüfdruck von 3000 hPa zu bringen, wobei die Anzeigegenauigkeit des Druckmessgerätes mindestens 100 hPa betragen muss.

Ist der höchstzulässige Systemdruck >3000 hPa, müssen Sie vor der Inbetriebnahme eine Druckprüfung mit dem Heizungsmedium durchführen. Der Prüfdruck muss dem 1,1-fachen des höchstzulässigen Systemdrucks entsprechen.
Halten Sie die Druckprüfung in einem Protokoll fest.

Die Rohrregister müssen fest mit der Wand verbunden sein. Durch die Verputzarbeiten dürfen keine Verschiebungen auftreten.

Für das Verputzen der Wandheizung sind die ÖNORMen B 2210, ÖNORM EN 998, die ÖAP Verarbeitungsrichtlinien für das Verputzen von Wandheiz-, Deckenheiz- und Kühlsystemen, sowie die anwendungstechnischen Hinweise der Putzhersteller einzuhalten.

Als Putzmörtel können sowohl Gips-, Gips-/Kalk-, Kalk-, Kalk-/Zement- oder Zementmörtel, aber auch Heiz- oder Lehmputze, verwendet werden. Allfällige Putzgrundvorbehandlungen, wie z. B. Vorspritzer, Haftbrücken etc., sind auf den vorhandenen Putzgrund bzw. Putzträger abzustimmen. (siehe ÖAP Verarbeitungsrichtlinie)

Gipshaltige Putzmörtel werden für Innenräume mit erhöhter Feuchtigkeitsbelastung nicht empfohlen, die Beanspruchungsgruppen gemäß ÖNORM B 3346 (W1 - W3) sind zu beachten.

Die Vorlauftemperatur darf bei gipshaltigen Putz 40 °C nicht überschreiten!

Bei gipshaltigen Putzen an Wänden ist ein Textilglasgitter mit Maschenweite mind. 6 x 6 mm als Putzarmierung im äußeren Drittel der Putzlage eingelegt. Ein Arbeiten „frisch auf frisch“ ist zwingend erforderlich. Die einzelnen Putzschichten werden dabei unmittelbar hintereinander aufgebracht, sodass Teile des frisch aufgetragenen Mörtels der folgenden Schicht in die vorhergehende Schicht eindringen und auf diese Weise eine homogene Putzlage bilden.

- Die Mindestputzdicke über dem Rohrscheitel muss 10 mm betragen
- Eine max. Putzdicke von 20 mm über dem Rohrscheitel darf nicht überschritten werden
- Auftragen der Putzlage mit ca. zwei Dritteln der vorgesehenen Putzdicke
- Textilglasgewebe einlegen (jeweils mind. 25 cm über den gefährdeten Bereich hinaus und mind. 10 cm Überlappung an den Stößen)
- Auf eine möglichst ebene, straffe Einbettung achten
- Auftragen des restlichen Putzes bis zur vorgesehenen Dicke der Putzlage
- Auf eine „frisch auf frisch“ - Verarbeitung achten

Bei kalk- oder kalk-/zementhaltigen Putzenmörteln ist ein aufgespachteltes Textilglasgitter mit einer Maschenweite von mind. 3 x 3 mm auszuführen. Das Gitter muss allseits mit Spachtelmasse überzogen sein. Die Aufbringung darf erst nach ausreichender Erhärtung (Carbonatisierung) des Putzes erfolgen.

Rohrregister befestigen

ÖNORMen sowie ÖAP Verarbeitungsrichtlinie beachten

welcher Mörtel?

Gipsputz

Kalk-, Kalk-/Zementputz

Bei nachfolgenden dampfdichten Beschichtungen oder Belägen hat der Maler bzw. Fliesenleger auf eine ausreichende Trocknung des Putzes zu achten.

- Das Textilglasgewebe darf erst nach ausreichender Erhärtung des Unterputzes aufgebracht werden
- Die Mindestputzdicke inkl. aufgespachteltem Textilglasgewebe muss 10 mm über dem Rohrscheitel betragen
- Auftragen der ersten Putzlage bis ca. 5-7 mm über dem Rohrscheitel, Standzeit mind. 1 Woche pro cm Auftragsstärke
- Spachtelmasse mit der Zahnschachtel aufziehen und anschließend das Textilglasgewebe eindrücken (Überlappungen der einzelnen Bahnen mind. 10 cm)
- In Kreuzungspunkten muss - beim Zusammentreffen von mehr als 2 Lagen Textilglasgewebe - „Klebedurchgriff“ durch Ausschneiden gewährleistet sein
- Das Textilglasgewebe muss allseits mit Spachtelmasse (Schichtdicke mind. 3. bis 5 mm) überdeckt sein (Überdeckung mind. 1 mm)
- Aufbringen eines Feinputzes nach der Standzeit der Armierungsschicht von 1 Woche

Dehnungsfugen

Planen Sie bei Bauteilen von mehr als 10 m Länge aufgrund thermischer Längenänderungen Fugen ein. Je kürzer die geraden Rohrabschnitte, um so geringer ist die Ausdehnung im System und damit die Beanspruchung des Putzsystems.

Durch Beachtung dieser Hinweise kann die Gefahr der Rissebildung minimiert, aber nicht ausgeschlossen werden.

Regelung

Regeln Sie die Wandheizung/ -kühlung durch eine von der Außentemperatur abhängige Vorlauftemperaturregelung. Wandheizungssysteme sollten immer mit einer unabhängig von der Kesseltemperatur arbeitenden Temperaturregelung betrieben werden. Zusätzlich müssen sie mit einem Temperaturwächter ausgerüstet werden, der dafür sorgt, dass die maximal zulässige Vorlauftemperatur nicht überschritten wird.

Einzelraumregelung

Um die Raumtemperaturen individuell an die Gegebenheiten anpassen zu können, statten Sie Ihre Wandheizung/ -kühlung mit einer Einzelraumregelung über Raumthermostate und Stellantriebe aus. Diese hilft Ihnen auch, Energie und somit Betriebskosten zu sparen.

Taupunktüberwachung

Wird die Wandfläche zur Kühlung eingesetzt, so müssen Sie die einzelnen Räume mit einer Einzelraumregelung ausstatten. Um Kondensatbildung an der Kühlfläche zu vermeiden, muss die Taupunkttemperatur des Raumes mit einem geeigneten Fühler überwacht werden. Im Kühlfall soll die Vorlauftemperatur durch den Regler zur Sicherheit um 2K höher als die Taupunkttemperatur gewählt werden.

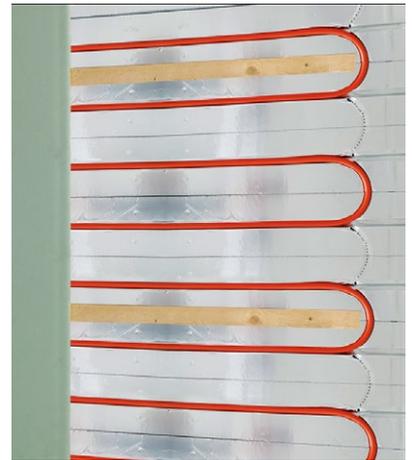
Pipelife bietet in seinem Sortiment dazu Regelkomponenten wie Raumregler, Basisstationen, Stellantriebe und Feuchtwächter an.

Die technischen Informationen für diese Produkte finden Sie in unserem technischen Handbuch FLOORTHERM Fußbodenheizung.

2.2 Trocken-Verlegesystem

Pipelife bietet auch ein Trocken-Verlegesystem für Wandheizung/-kühlung an. Die Platten des Trockenbauelementsystems (TBES) werden zwischen Befestigungshölzern (Abstand 60 cm) verlegt. Nach der Montage des FLOORTHERM Mehrschichtverbundrohres können Sie die Trockenbauplatten mit geeigneten Schrauben an den Befestigungshölzern montieren.

Die Wärmeleistung für das Pipelife TBES Trocken-Verlegesystem entnehmen Sie bitte dem Diagramm auf Seite 10.



3 Systemkomponenten

3.1 Mehrschichtverbundrohr

Die Pipelife FLOORTHERM Mehrschichtverbundrohre FT-R16LIGHT (/L4) und FT-R16XTL/400 eignen sich auf Grund ihrer Flexibilität und Formbeständigkeit besonders für den Einsatz bei Wandheizungen/-kühlungen.

Die Rohre sind speziell für Niedertemperaturheizungen auf 70 °C bei 6 bar geprüft, eine kurzfristige Maximalbelastung bis 100 °C ist zulässig. Zudem sind sie 100 % sauerstoffdicht.

Sie kombinieren die positiven Materialeigenschaften des Kunststoffs (Korrosionsfreiheit, Elastizität, Spannungsrissbeständigkeit, Verschleißfestigkeit, Chemikalienbeständigkeit) mit denen des Aluminiums (hohe Temperatur- und Druckbeständigkeit, Formbeständigkeit, Sauerstoffdichtheit, geringe thermische Längenänderung). Innenschicht und Außenmantel der FLOORTHERM Rohre bestehen aus PE-RT. Damit sind Korrosionsschäden ausgeschlossen.

Bei der Pipelife Wandheizung wird die Dimension Da 16 x 2,0 mm eingesetzt. Kleine Biegeradien bis 5 x Da können Sie durch händisches Biegen erreichen. Für kleinere Radien bis 3,5 x Da verwenden Sie bitte eine Außenbiegefeder.

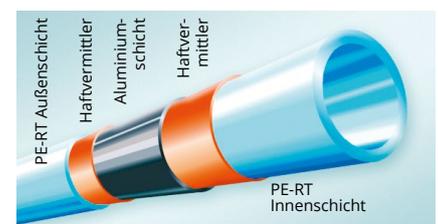
Durch die Metallschicht aus Aluminium lässt sich das Rohr mit Hilfe eines Metallsuchgerätes problemlos orten.

Die FLOORTHERM Verbundrohre haben folgenden Aufbau:

- PE-RT-Innenschicht
- Haftvermittler
- Aluminiumschicht ohne Überlappung stumpf verschweißt
- Haftvermittler
- PE-RT-Außenschicht

Die Dicke der Aluminiumschicht beträgt 0,2 mm. Dadurch sind die Rohre leicht zu biegen, aber behalten ihre Formstabilität.

Eigenschaften der Rohre



5-Schicht-Aufbau Light-Rohr

Technische Daten

Artikelbezeichnung	FT-R16LIGHT(/L4)	FT-R16XLT/400
Werkstoffbezeichnung	PE-RT/Al/PE-RT	PE-RT/Al/PE-RT
Rohrdimension [mm]	16 x 2,0	16 x 2,0
Außendurchmesser [mm]	16	16
Wandstärke [mm]	2	2
Farbe	terra	silber
Wärmeleitfähigkeit [W/mK] (Mittelwert)	0,43	0,43
Ausdehnungskoeffizient [mm/mK]	0,024	0,024
Sauerstoffdiffusion g/m ³ ·d	0	0
max. Betriebstemperatur [°C]	70	70
max. Betriebsdruck [bar] (bei 70 °C)	6	6
max. Störfalltemperatur [°C]	100	100
Biegeradius frei gebogen	≥ 5 x Da	≥ 5 x Da
Biegeradius mit Biegewerkzeug gebogen	≥ 3,5 x Da	≥ 3,5 x Da
Rohrgewicht [g/m]	123	123
Rohrgewicht mit Wasser [g/m]	213	213
geprüft nach	EN ISO 21003	-
Lieferlänge in m (Ringbund)	200, 400	400

3.2 Befestigungsschiene



Befestigung

Die Befestigungsschiene dient zur Verlegung der Rohre an der Wand. Ausnehmungen im Abstand von 5 cm dienen zur Aufnahme des Wandheizungsrohres mit 16 mm Außendurchmesser. Die Schienen werden aus Kunststoff-Recyclingmaterial hergestellt und in Längen zu 2 m geliefert.

Befestigen Sie die Schienen im Abstand von ca. 50 cm mit Haltedübeln aus Kunststoff, Schrauben und Dübeln oder Stahlstiften an der Wand. Die Aufbauhöhe der Schiene beträgt 25 mm. Damit erreichen Sie bei 10 mm Putzüberdeckung eine Mindestputzstärke von 35 mm.

4 Auslegung

Bei Wandheizungen kommt der Mensch, im Gegensatz zur Fußbodenheizung, mit der Heizfläche nicht direkt in Berührung. Aus diesem Grund sind bei diesen höhere Oberflächentemperaturen zulässig.

Räume mit geringer Verweilzeit (Bäder) 40 °C
Räume mit langer Verweilzeit (Wohnräume) 35 °C

max. Oberflächentemperatur

In Abhängigkeit vom Putzmörtel dürfen folgende maximale Vorlauftemperaturen nicht überschritten werden.

Gips-/Kalkputze 40 °C
Lehmputze 50 °C
Kalk-/Zementputze 70 °C

max. Vorlauftemperatur

Für die Auslegung der Wandheizung sind folgende Schritte erforderlich:

1. Berechnung der Heizlast der zu beheizenden Räume nach ÖNORM EN 12831 und ÖNORM H 7500-1

2. Berechnung der spezifischen Heizlast

$$q_H = \frac{Q_H}{A_F}$$

q_H ...spezifische Heizlast [W/m²]
 Q_H ...Heizlast des Raumes [W]
 A_F ...zu beheizende Wandfläche [m²]

3. Berechnung der Heizmittelübertemperatur

Die Heizmittelübertemperatur ist die logarithmisch bestimmte, mittlere Differenz zwischen der Heizmittel-Vorlauf- und Rücklauftemperatur und der Norm-Innentemperatur.

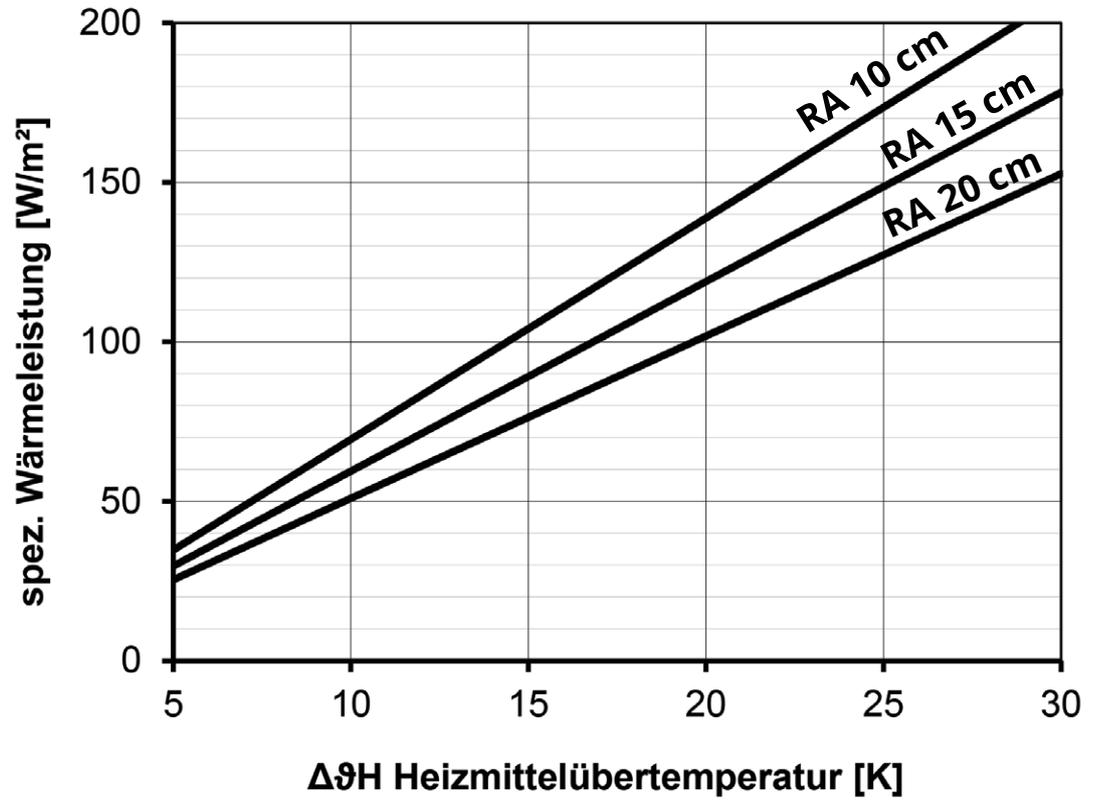
Ermittlung der Heizmittelübertemperatur:

$$\Delta\vartheta_H = \frac{\vartheta_V - \vartheta_R}{\frac{\vartheta_V - \vartheta_i}{\vartheta_R - \vartheta_i}} \text{ [K]}$$

$\Delta\vartheta_H$ = Temperaturdifferenz zwischen Heizmittel und Raum (Heizmittelübertemperatur) [K]
 ϑ_V = Heizmittel-Vorlauftemperatur [°C]
 ϑ_R = Heizmittel-Rücklauftemperatur [°C]
 ϑ_i = Raumtemperatur [°C]

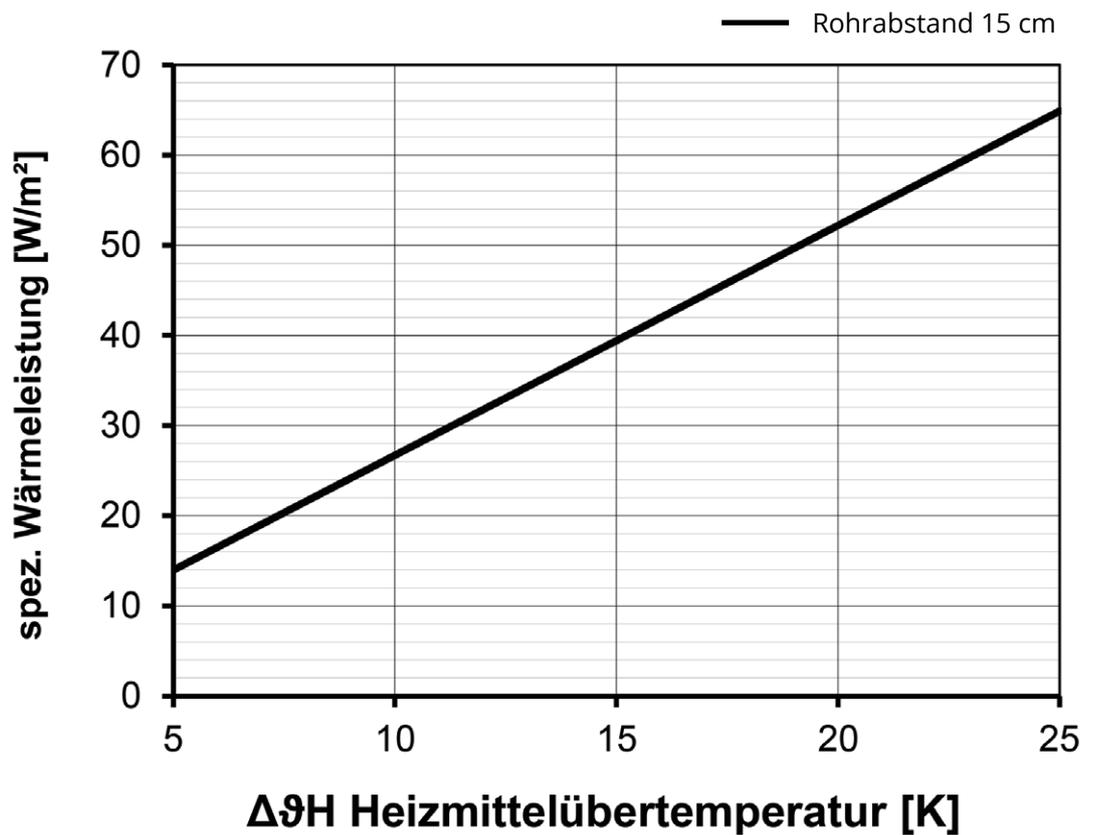
4.1 Auslegungsdiagramm

Nass-Verlegesystem



Trocken-Verlegesystem

Wärmeleistung TBES-Trockenverlegesystem



4.2 Bestimmung der Durchflussmenge

$$m_H = \frac{Q_H}{\sigma \cdot c \cdot N}$$

m_H ...Wassermenge [kg/h]

Q_H ... Heizlast des Raumes [W]

σ ...Spreizung [K]

c ...spez. Wärmekapazität 1,163 [kW/kg K]

N ...Anzahl der Heizkreise des Raumes

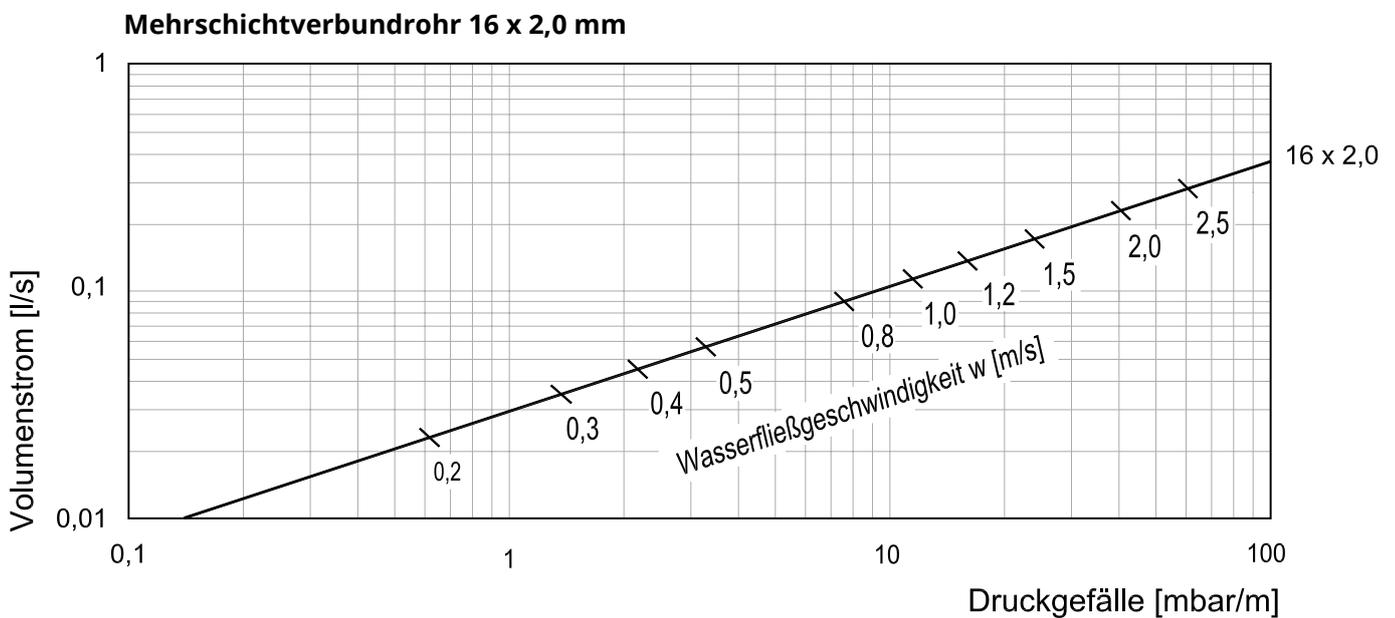
4.3 Druckverlustdiagramm

$$\Delta p_R = R \cdot L$$

Δp_R ...Druckverlust Rohr [mbar]

R ...Rohrreibungswiderstand [mbar/m]

L ...Länge des Heizkreises [m]



Notizen:

Pipelife Austria GmbH & Co KG
Wienerbergerplatz 1, 1100 Wien
T +43 2236 67 02 0, E office@pipelife.at, pipelife.at
Fotos: © kunstfotografin.at, sweetlaniko - stock.adobe.com

PIPELIFE 
always part of your life