



Flächenheizung

Technische Spezifikation 1-2022



comfort delivered by
PURMO

Mit einer Flächenheizung erreicht die **Behaglichkeit** ein neues Niveau

Der ultimative Wärmekomfort

Flächenheizungen sind aus unserem heutigem Leben nicht mehr wegzudenken. Bereits über 50 % der neu erstellten Heizfläche in Einfamilienhäusern wird mit Flächenheizungen ausgestattet. Purmo Flächenheiz- und -kühlsysteme sorgen sommers wie winters für angenehme Temperaturen in allen

Räumlichkeiten. Die Vorteile der Purmo Flächenheizung gehen weit über die Wahrnehmung einer gleichmäßigen, zuverlässigen und behaglichen Wärme hinaus. Die Purmo Flächenheizungen erfordern nach der Inbetriebnahme so gut wie keine Wartung und verrichten ihre Arbeit unsichtbar und ein Häuserleben lang. Als Europas führender Partner für Wärmelösungen



BDH
Bundesindustrieverband Deutschland
Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.



AGQS
Zertifiziertes Managementsystem
DIN EN ISO 9001



Mehr als

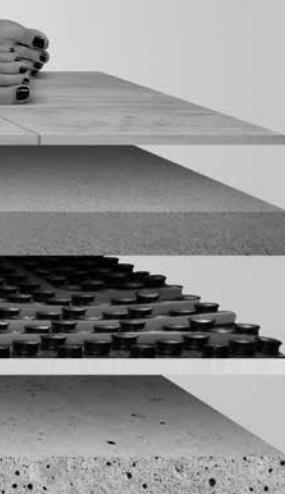
50%

der neu erstellten Heizfläche in
Einfamilienhäusern wird mit
Flächenheizungen ausgestattet.

wollen wir es unseren Partnern und Kunden so leicht wie möglich machen. Mit unserem kompletten Sortiment an Flächenheizungen sowie auch Heizkörpern mit allen bis in das Detail aufeinander abgestimmten Komponenten bieten wir Ihnen Qualität und Sicherheit aus einer Hand. Darüber hinaus unterstützen wir unsere Partner mit umfangreichen

Serviceleistungen und verschiedenen Beratungswerkzeugen. Unsere über 40-jährige Erfahrung und das Können und Fachwissen des Fachhandwerks ist alles was Sie brauchen, um eine Wärmelösung für ein perfektes Raumklima zu erhalten. Sollten Sie trotzdem einmal Hilfe benötigen: Wir sind nur einen Telefonanruf weit von Ihnen entfernt.

Einführung		Regelung	
Behaglichkeit	4	TempCo fix Festwertregelset	52
Sicherheit	5	TempCo Einzelraumregelung	
		24 V und 230 V	54
		Tempco Funk-Einzelraumregelung	56
Heizrohr		Planung	
PexPenta PE-Xc	7	Anforderungen	59
SKR Metallverbundrohr	8	Dämmung	60
Objekt line PE-Xc	9	Estrich	62
Objekt line PE-RT	10	Bodenbeläge	66
		Aufbauhöhen	68
Verlegesysteme		Oberflächentemperaturen	69
Tackersysteme	11	Grenzleistung	69
Klettsysteme	15	Wärmeleistungen	70
Noppenplattensystem	19	Heizlast	72
Trockensysteme	21	Verlegeformen	73
Gittermattsensystem	28		
Lehmsystem	30	Installation	
Wandheizungssysteme	35	Voraussetzungen	79
Flächenkühlung	38	Funktionsheizen	81
Industrieflächenheizung	40	Verlegeanleitungen	82
Freiflächenheizung	41	Wärme- und Kühlleistungen	94
Elektro-Flächentemperierung	43	Formulare	114
Zusatzdämmung	46	Verlegerichtlinien	118
Verteiler / Verteilerschränke		Ausschreibungstexte	
Verteiler	47		
Verteilerschränke	49		119



Einführung

Behaglichkeit

Wärme ist nicht gleich Wärme. Es kommt auf die Temperaturen und die Verteilung an. Bei einer Flächenheizung wird gegenüber anderen Heizungssystemen die Oberflächentemperatur des Bodens oder der Wand erhöht. Da die Wärmeverteilung der Heizfläche im Gegensatz zu herkömmlichen Heizsystemen großflächig ist, wird mit niedrigen Temperaturen ein behagliches Raumklima geschaffen.

Je niedriger die Oberflächentemperatur, desto höher ist der Strahlungsanteil und damit die thermische Behaglichkeit. Die Lufttemperatur des Raumes kann ggf. um 1-2 K gesenkt werden, weil die Norminnentemperatur des Raumes eine empfundene Temperatur ist, die sich zu ca. 50 % aus der Lufttemperatur und zu weiteren 50 % aus den mittleren Temperaturen der Raumumfassungsflächen zusammensetzt.

Dieses gleichmäßige Temperaturprofil verhindert nicht nur eine unangenehme Luftzirkulation, sondern senkt auch noch die Verbrauchskosten. Deshalb wird das Bedürfnis nach mehr Behaglichkeit auch in Zukunft die Entwicklung der Fußbodenheizung prägen.

Energieeinsparung

Eine Flächenheizung arbeitet mit wesentlich niedrigeren Systemtemperaturen als andere Heizungssysteme. Dadurch ergibt sich eine systembedingte Energieeinsparung aufgrund der Reduzierung der Rohrleitungs- und Stillstandsverluste des Heizungssystems.

Oft stehen neben Wärmeerzeugern mit Gas und Öl als Energiequelle auch regenerative Systeme wie zum Beispiel Wärmepumpen zur Verfügung. Um die größtmögliche Energieeffizienz zu erreichen ist es erforderlich, die Systemtemperaturen so weit wie möglich zu senken. Herkömmliche Heizungssysteme können hier häufig wegen dieser niedrigen Temperaturen nicht mehr genutzt werden. Gerade hier bieten sich große Möglichkeiten für eine Flächenheizung.

Anwendungsbereiche

Bereits mehr als die Hälfte aller privaten 1- und 2-Familien-Häuser wird heutzutage mit Flächenheizung ausgerüstet. Darüber hinaus verfügen eine Vielzahl von Eigentumswohnungen inzwischen über moderne Flächenheizungsheizungssysteme. Neben der klassischen Fußbodenheizung kommen hier auch Wandheizungen oder kombinierte Flächenheiz- und Kühlsysteme zum Einsatz.

Auch in vielen anderen Objekten haben sich Flächenheizungen bestens bewährt. In Kirchen, Sport- und Industriehallen sorgen sie für angenehme Wärme. In Objekten mit großen Raumhöhen steigt bei herkömmlichen Systemen die erwärmte Luft nach oben und verursacht dort unnötige Verluste. Eine Flächenheizung stellt ihre Wärme genau dort zur Verfügung, wo sie benötigt wird.

Selbst Freiflächen wie Höfe, Rampen, Auffahrten und Sportstadien, werden mit Fußbodenheizungen im Winter eisfrei gehalten.

Sicherheit

Fußbodenheizung mit Kunststoffrohren gibt es bereits seit mehr als 40 Jahren. Insbesondere haben sich Heizrohre aus vernetztem Polyethylen (PE-X) hervorragend bewährt. Der Marktanteil der PE-X Rohre in der Fußbodenheizung beträgt mehr als 50 %. Diese Sicherheit hat auch zur Verwendung im Sanitärbereich für Kalt- und Warmwasserleitungen geführt. Die Zeitstandfestigkeit liegt selbst bei hohen Systemtemperaturen bei weit über 50 Jahren.



10 Jahre Garantie

Alle Systemkomponenten der Purmo Fußbodenheizung werden ständig von unabhängigen Prüfinstituten güteüberwacht und zertifiziert. Darüber hinaus steht ein erfahrener Team von Technikern und Ingenieuren zur Verfügung, das unsere Kunden umfassend berät.

DIN-Wärmeleistung

Für die Fußbodenheizungen in Wohn- und Bürogebäuden gilt die DIN EN 1264. In dieser sind das Verfahren und die Bedingungen festgelegt, nach denen die Wärmeleistungen der einzelnen Systeme ermittelt werden.



Die Wärmeleistungen für die Purmo Fußbodenheizungssysteme wurden von der WTP in Berlin ermittelt und sind beim DIN CERTCO zertifiziert.

Des Weiteren werden alle Purmo-Heizrohre zusammen mit ihren Verbindern halbjährlich von einem unabhängigen Prüfinstitut gemäß der aktuellen Normen geprüft und ebenfalls vom DIN CERTCO zertifiziert.

Verbände

Purmo ist Mitglied im BDH (Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.). Der Verband ist ein Zusammenschluss namhafter System- und Komponentenanbieter für Flächenheizungen und Flächenkühlungen.



Zu den Aufgaben dieses Verbandes gehört unter anderem die herstellerneutrale und sachliche Informationsarbeit im Bereich Flächenheizung und -kühlung, die Unterstützung und Förderung der Normenarbeit, das Entwickeln von Güteanforderungen sowie die Vergabe von Forschungsaufträgen.

Entsorgungshinweise für Komponenten

Die Entsorgung der elektrischen Komponenten erfolgt gemäß WEEE-Richtlinie 2012/19/EU (WEEE-Reg.-Nr. DE 63367618). Das Symbol auf dem Produktetikett zeigt an, dass das betreffende Produkt nicht in den Hausmüll gehört, sondern getrennt entsorgt werden muss. Nach der Nutzungsdauer des Produkts muss es an einer geeigneten Sammelstelle für elektrische und elektronische Produkte abgegeben werden. Die ordnungsgemäße Entsorgung hilft dabei, mögliche negative Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit zu verhindern.



PG Germany GmbH
WEEE-Reg.-Nr. DE 63367618

Heizrohr

Qualität

Wenn Rohre zu unterschiedlichen Preisen angeboten werden, dann ist dies auch auf qualitative Unterschiede zurückzuführen. Da die Fußbodenheizungsrohre fest mit dem Bauwerk verbunden sind und eine Sanierung solcher Anlagen, z.B. wegen mangelnder Rohrqualität, nur mit einem hohen Kostenaufwand durchzuführen ist, muss schon bei der Planung auf ein hochwertiges Heizrohr bestanden werden. Neben der Zeitstandfestigkeit bestimmt auch die mechanische Belastbarkeit die Lebenserwartung eines Heizrohrs. Ob im rauen Baustellenalltag oder im Betrieb, die Purmo Heizrohre sind auch hier auf Langlebigkeit ausgelegt.

Purmo Heizrohre werden zusammen mit den Purmo Verbindern regelmäßig durch unabhängige Prüfinstitute geprüft. Sie entsprechen den einschlägigen Normen und Verordnungen und bieten ein Höchstmaß an Sicherheit und Lebensdauer, wie es für eine Fußbodenheizung unerlässlich ist. Diese hohe Qualität ermöglicht es uns, für die Purmo Heizrohre eine erweiterte 10-jährige Gewährleistung zu übernehmen.

Sauerstoffdiffusion

Purmo Heizrohre entsprechen den Anforderungen der DIN 4726 „Rohrleitungen aus Kunststoffen für Warmwasser-Fußbodenheizungen und Heizkörperanbindungen“. Diese Norm ist gültig für Kunststoffrohre aus PP (Typ 2), PB und PE-X. Die maximal zulässige Sauerstoffdurchlässigkeit gemäß DIN 4726 von 0,32 mg/m²d wird von den Purmo Heizrohren um ein Vielfaches unterschritten. Dies wird auch halbjährlich durch unabhängige Prüfinstitute überprüft und zertifiziert. Die Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Norm wird z.B. auch mit dem DIN-Prüf- und Überwachungszeichen der DIN CERTCO zum Ausdruck gebracht.

Bei Verwendung von sauerstoffdichten Heizrohren sieht die DIN 4726 keinen zusätzlichen Korrosionsschutz vor. Somit kann bei Verwendung der Purmo Heizrohre auf den Einsatz vom Wärmetauschern oder Inhibitoren (Korrosionsschutzmitteln) verzichtet werden.

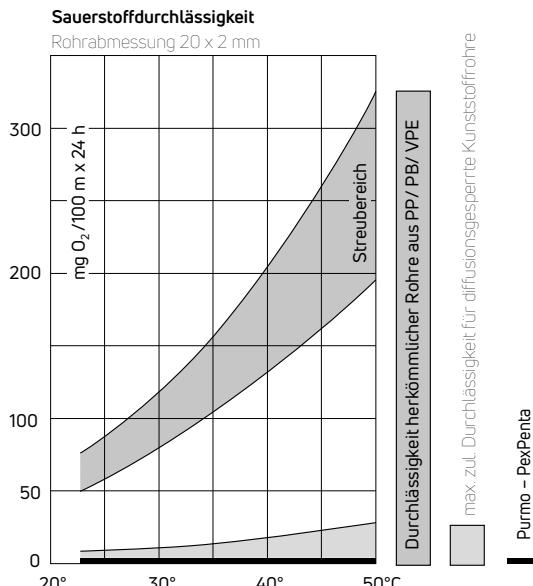


Abb. 1 Sauerstoffdurchlässigkeit Purmo-Heizrohr

Purmo PexPenta PE-Xc Heizrohr

Das Purmo PexPenta PE-Xc Heizrohr ist ein 5-Schicht-Heizrohr aus elektrostrahlenvernetztem Polyethylen. Die EVOH Sauerstoffsperrschicht befindet sich mittig zwischen den beiden PE-X-Schichten. Dadurch ist die Sauerstoffsperrschicht auch im rauhen Baustellenalltag wirksam vor mechanischen Beschädigungen geschützt, was für hohe Sicherheit in der Installation und im Betrieb sorgt. Zwei Haftvermittlerschichten sorgen für eine unlösbare Verbindung zwischen der Sauerstoffsperrschicht und den beiden PE-X-Schichten. Die PexPenta PE-Xc Heizrohre entstehen in einem speziellen Coextrusionsverfahren, bei dem das Basisrohr mit allen zusätzlichen Schichten in einem Arbeitsgang ummantelt wird. Durch die Elektrostrahlenvernetzung erreicht das Purmo PexPenta Heizrohr eine sehr viel höhere thermische und mechanische Beständigkeit als unvernetzte Rohre. Ferner erfolgt der Vernetzungsvorgang rein physikalisch, das heißt ohne Zusatz schädlicher Chemikalien.

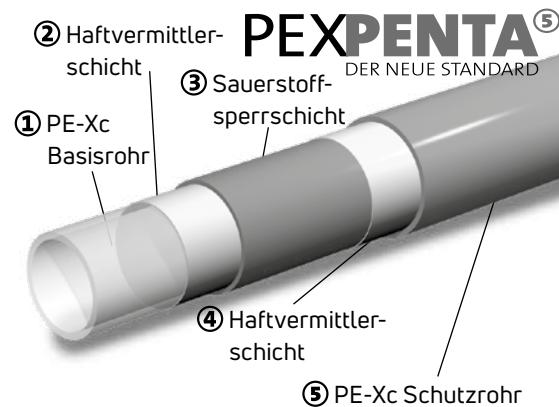


Abb. 2 Aufbau Purmo PexPenta PE-Xc Heizrohr

Rohr-Eigenschaften PexPenta PE-Xc Heizrohr	
Werkstoff	PE-Xc gemäß DIN 16892/93, DIN EN ISO 21003
Vernetzungsart	Elektrostrahlenvernetzung
max. Betriebsdruck bei 70 °C	10 bar (20x2 und 25x2,3 mm 8 bar)
max. Betriebsdruck bei 90 °C	8 bar (20x2 und 25x2,3 mm 6 bar)
max. Betriebstemperatur	90 °C (kurzfristig 100 °C)
Sauerstoffdiffusion	Sauerstoffdiffusionsdicht gemäß DIN 4726
Rohrdimensionen	10x1,14x2,16x2,17x2,20x2,25x2,3 mm
Bundgrößen	120, 240, 500, 600 m
Rohrfarbe	Purmo Orange
Zertifizierung	DIN CERTCO 3V365
Gewährleistung	30 Jahre

Abb. 3 Rohr-Eigenschaften PexPenta PE-Xc Heizrohr

Physikalische Eigenschaften PexPenta PE-Xc Heizrohr			
Eigenschaft	Wert	Einheit	Norm
Dichte	≈ 0,94	g/cm³	DIN 16892/DIN 53479
Kleinster Biegeradius	5xD	mm	DIN 4726
Sauerstoffdichtigkeit	< 0,32	mg/m²d	DIN 4726
Reißfestigkeit	24-30	N/mm²	DIN EN ISO 6259-1
Reißdehnung	400-600 %	%	DIN EN ISO 6259-1
Rohrrauhigkeit	0,006	mm	DIN 16892
Elastizitätsmodul	600-800	N/mm²	DIN 16892/DIN EN ISO 527-1
Vernetzungsgrad	>60%	%	DIN 16892
Wärmeleitfähigkeit	0,41	W/mK	DIN 16892/DIN 52612-1
Ausdehnungskoeffizient	1,5 × 10-4	K⁻¹	DIN 16892/DIN 53752

Abb. 4 Physikalische Eigenschaften PexPenta PE-Xc Heizrohr

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Außendurchmesser mm	Wandstärke mm	Lieferlänge m	Bundmaße d _a /d _i /H mm	Wasserinhalt l/m
FBAXC5C142012000	PexPenta PE-Xc 14x2 mm	14	2,0	120	770/500/90	0,0785
FBAXC5C142024000				240	770/440/160	
FBAXC5C142060000				600	770/440/420	
FBAXC5C172012000	PexPenta PE-Xc 17x2 mm	17	2,0	120	760/400/120	0,1327
FBAXC5C172024000				240	770/440/240	
FBAXC5C172060000				600	770/440/560	
FBAXC5C202012000	PexPenta PE-Xc 20x2 mm	20	2,0	120	750/400/160	0,2010
FBAXC5C202024000				240	770/440/340	
FBAXC5C202050000				500	830/440/560	
FBAXC5C252330000	PexPenta PE-Xc 25x2,3 mm	25	2,3	300	830/440/560	0,3269
FX5CEAF101012050	PexPenta Klett PE-Xc 10x1 mm	10	1,0	120	770/500/90	0,0050
FX5CEAF101024050				240	770/440/120	
FF3XC5K162012000	PexPenta Klett PE-Xc 16x2 mm	16	2,0	120	780/440/120	0,1130
FF3XC5K162024000				240	780/440/240	
FF3XC5K162060000				600	780/440/560	

Abb. 5 Ausführungen PexPenta PE-Xc Heizrohr



Reg.: 3V365 MVR (P)

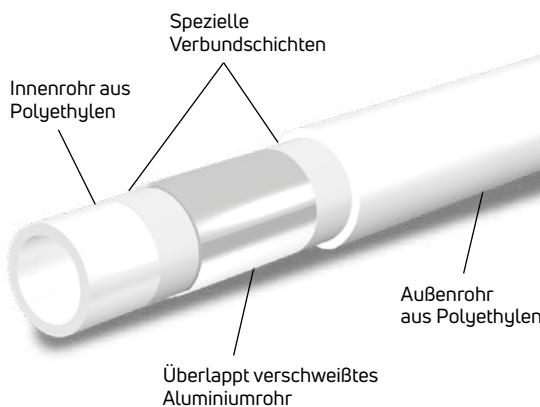


Abb. 6 Aufbau SKR-Heizrohr

SKR-Heizrohr

Metallverbundrohre werden bereits seit mehr als 30 Jahren für Heizung und Sanitär mit wachsendem Marktanteil eingesetzt. Das SKR-Metallverbundrohr für Fußbodenheizung und Heizkörperanbindung besteht aus drei Schichten: Polyethylen, Aluminium, Polyethylen. Alle Schichten sind mit einer speziellen Verbundschicht fest miteinander verbunden.

Während das innere Kunststoffrohr absolute Korrosionsfreiheit und geringe Strömungswiderstände garantiert, bietet das äußere Kunststoffrohr Schutz vor dem rauen Baustellenbetrieb. Zwischen beiden Kunststoffrohren liegt fest eingebettet ein Aluminiumrohr, das wie Kupfer- oder andere Metallrohre absolute Sauerstoffdichtheit und einen niedrigen Ausdehnungskoeffizienten bewirkt.

Das SKR-Rohr lässt sich hervorragend leicht von Hand biegen, behält die Form bei und federt nur geringfügig zurück. Bei engen Biegeradien kann eine Innen-Biegefeder benutzt werden.

Technische Daten SKR-Heizrohr

Kleinster zul. Biegeradius	5xD
Wärmeleitfähigkeit	0,42 W/mK
max. Betriebstemperatur	95 °C (14x2 und 16x2mm) 60 °C (17x2mm)
max. Betriebsdruck	10 bar (14x2 und 16x2mm) 6 bar (17x2mm)
Sauerstoffdurchlässigkeit	keine, metallisch dicht
Rohrrauhigkeit	0,007 mm
Längenausdehnung	0,025 mm/mK
Werkstoff	PE-RT/AL/PE-RT
Zertifizierung	DIN CERTCO, 3V390 MVR (M)*
Gewährleistung	10 Jahre

Abb. 7 Technische Daten SKR-Heizrohr

Einsatzgebiete

Das SKR-Heizrohr der Dimensionen 14 x 2 und 16 x 2 mm kann sowohl als Fußbodenheizungs- als auch als Heizkörperanbinderohr eingesetzt werden. Es ist bis zu einer maximalen Betriebstemperatur von 95 °C und einem maximalen Betriebsdruck von 10 bar zugelassen. Die Rohrfarbe ist weiß.

Das SKR-Heizrohr 17 x 2 mm wird hauptsächlich als Fußbodenheizungsrohr eingesetzt. Die Betriebsparameter von maximal 60 °C und maximal 6 bar sind speziell auf Fußbodenheizungsanlagen abgestimmt. Im Gegensatz zu den SKR-Heizrohren 14 x 2 und 16 x 2 mm ist die Rohrfarbe rot.

Sauerstoffdichtheit

SKR-Heizrohre sind wie alle Metallrohre 100 % sauerstoffdiffusionsdicht. Somit kann wie beim Difustop-Heizrohr auf den Einsatz von Wärmetauschern oder Inhibitoren (Korrosionsschutzmitteln) verzichtet werden.

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Außen Durchmesser mm	Wandstärke mm	Lieferlänge m	Bundmaße $d_a/d_i/H$ mm	Wasserinhalt l/m
FXBC1217200PUTGR	SKR-Rohr 12x1,7	12,0	1,7	200	790x450x120	0,058
FXBC1217400PUTGR		12,0	1,7	400	790x450x200	
FBDPTAC142012000	SKR-Rohr 14x2	14,0	2,0	120	780x550x120	0,0785
FBDPTAC142024000		14,0	2,0	240	780x440x190	
FBDPTAC142050000		14,0	2,0	500	790x440x310	
FBDPTAC162012000	SKR-Rohr 16x2	16,0	2,0	120	780x550x190	0,113
FBDPTAC162024000		16,0	2,0	240	780x440x250	
FBDPTAC162050000		16,0	2,0	500	790x440x500	
FBDPTAC172012000	SKR-Rohr 17x2	17,0	2,0	120	780x550x200	0,1327
FBDPTAC172024000		17,0	2,0	240	780x440x270	
FBDPTAC172050000		17,0	2,0	500	790x440x530	
FF3PTAK162012000	SKR Klett 16x2	16,0	2,0	120	780x500x120	0,113
FF3PTAK162024000		16,0	2,0	240	780x500x240	
FF3PTAK162050000		16,0	2,0	500	780x500x560	

Abb. 8 Ausführungen SKR-Heizrohr

* Die DIN CERTCO-Registrierung gilt nur für die SKR-Heizrohre 14 x 2 und 16 x 2 mm



Reg.: 3V390 MVR (M)*

Objekt line PE-Xc Heizrohr

Das Purmo Objekt line PE-Xc Heizrohr ist, wie das PexPenta, ein 5-Schicht-Heizrohr aus elektrostrahlenvernetztem Polyethylen. Durch die optimierte Wandstärke von 1,8 mm verbindet dieses Heizrohr die hohe thermische und dynamische Beständigkeit eines PE-X Rohres mit hoher Flexibilität und Verlegekomfort.

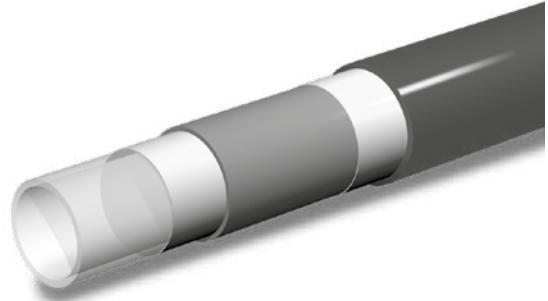


Abb. 9 Objekt line PE-Xc Heizrohr

Rohr-Eigenschaften Objekt Line PE-Xc Heizrohr	
Werkstoff	PE-Xc gemäß DIN 16892/93, DIN EN ISO 21003
Vernetzungsart	Elektrostrahlenvernetzung
max. Betriebsdruck bei 70 °C	10 bar
max. Betriebsdruck bei 90 °C	8 bar
max. Betriebstemperatur	90 °C (kurzfristig 100 °C)
Sauerstoffdiffusion	Sauerstoffdiffusionsdicht gemäß DIN 4726
Rohrdimension	16 x 1,8 mm
Bundgrößen	200, 600 m
Rohrfarbe	Dunkelgrün
Zertifizierung	DIN CERTCO 3V365 MVR
Gewährleistung	10 Jahre

Abb. 10 Technische Daten Objekt line PE-Xc Heizrohr

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Außendurchmesser mm	Wandstärke mm	Liefertänge m	Bundmaße $d_a/d_i/H$ mm	Wasserinhalt l/m
FP5C1618200RTGRN	Objekt line	16,0	1,8	200	780x440x160	0,121
FP5C1618600RTGRN	PE-Xc 16 x 1,8 mm	16,0	1,8	600	780x440x560	

Abb. 11 Ausführungen Objekt line PE-Xc Heizrohr



Reg.: 3V365 MVR (P)



Abb. 12 PE-RT Heizrohr

Objekt line PE-RT Heizrohr

Die Objekt line PE-RT Heizrohre bestehen aus Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT) gemäß DIN 4721, sowie einer zusätzlichen Sauerstoffdiffusionssperre gemäß DIN EN ISO 22391. Das Grundmaterial ist Ethylen-Okten-Copolymer, das durch seine lineare Molekülstruktur dem PE-RT Heizrohr eine hohe Zähigkeit und Ermüdungsfestigkeit gibt.

Technische Daten PE-RT-Heizrohr	
Kleinster zul. Biegeradius	5xD
Wärmeleitfähigkeit	0,41 W/mK
max. Betriebstemperatur	70°C (17x2mm)
max. Betriebsdruck	4 bar
Anwendungsklasse	5
Sauerstoffdurchlässigkeit	< 0,32 mg/m²d gemäß DIN 4726
Rohrrauhigkeit	0,007 mm
Längenausdehnung	0,17 mm/mK
Werkstoff	PE-RT
Prüfnorm	DIN EN ISO 22391
Zertifizierung	DIN CERTCO, 3V427 MVR (P)
Gewährleistung	10 Jahre

Abb. 13 Technische Daten PE-RT Heizrohr

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Außendurchmesser mm	Wandstärke mm	Lieferlänge m	Bundmaße d _o /d _i /H mm	Wasserinhalt l/m
FBAPT3C1420120G0	Objekt line PE-RT 14x2	14,0	2,0	120	790x600x190	0,0785
FBAPT3C1420240G0		14,0	2,0	240	790x440x190	
FBAPT3C1420600G0		14,0	2,0	600	790x440x380	
FBAPT3C1720120G0	Objekt line PE-RT 17x2	17,0	2,0	120	790x570x190	0,1327
FBAPT3C1720240G0		17,0	2,0	240	790x440x295	
FBAPT3C1720600G0		17,0	2,0	600	790x440x590	

Abb. 14 Ausführungen PE-RT-Heizrohr



Reg.: 3V427 MVR (P)

Verlegesysteme

Tackersysteme rolljet und Objekt line

Rohrbefestigung

Das rolljet System ist ein zertifiziertes Tackersystem. Mehr als 60 % der in Deutschland eingesetzten Fußbodenheizungssysteme sind Tackersysteme. rolljet ermöglicht eine optimale Anpassung an unterschiedliche Verlegeabstände und Verlegeformen bei minimaler Montagezeit und geringem Verschnitt.

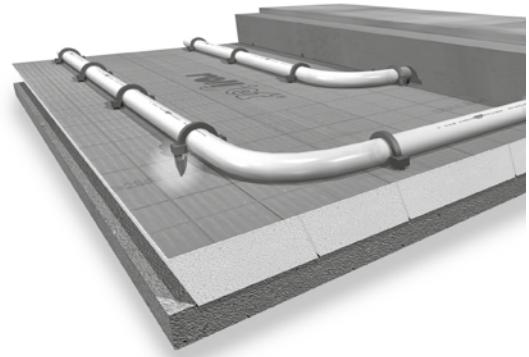


Abb. 15 rolljet

Ankergewebe

rolljet sind im oberen Bereich mit dem bewährten Ankergewebe ausgerüstet. Darin verankern sich die Widerhaken der Purmo 3D-Clips und können nur noch mit großem Kraftaufwand wieder entfernt werden. Somit ist ein sicherer Halt der Rohrleitungen schon während der Bauphase und bei der Estricheinbringung gewährleistet.

3D-Clips

Die Befestigung der Heizrohre erfolgt mit den patentierten Purmo 3D-Clips. Sie werden mit dem Purmo Tacker von oben her über das Heizrohr in die rolljet-Dämmung gedrückt und halten das Heizrohr fest mit der Dämmung verbunden. Die Purmo 3D-Clips haben Widerhaken in drei Richtungen. Hierdurch wird eine deutlich höhere Haltekraft als bei herkömmlichen Clips erzielt. Dieser Vorteil macht sich insbesondere in den Bogenbereichen der Heizrohre bemerkbar. Die Purmo 3D-Clips sind mit einer Abreißlasche ausgestattet, welche das Aufmagazinieren auf den Tacker und die Verarbeitung deutlich erleichtert.

Das Tackern stellt keine Verletzung der Estrichnorm DIN 18560, Teil 2 dar. Die fest mit dem Dämmstoff verbundene Abdeckung verhindert, dass das Anmachwasser des Estrichs in die rolljet-Dämmung fließt. Auch kann der Estrich nicht durchfließen und zu Schallbrücken führen. Erhältlich sind 3D-Clips 14 - 17 (für Rohre Ø 14 - 17 mm) und 20 (für Rohre Ø 20 mm).



Abb. 16 3D-Tacker

3D-Tacker

Der Purmo 3D-Tacker bietet ein effizientes und komfortableres Handling. Die vormagazinierten 3D-Clips einfach und schnell auf die Magazinstange aufschieben. Durch die spezielle Abreißlasche des Clipriegels entfällt das langwierige Entfernen des Klebestreifens am Clipriegel, wie es bei herkömmlichen Clips erforderlich wäre. Sollte es dennoch einmal zu einer Funktionsstörung am Tacker kommen, ist diese durch die Wartungsklappe am Tacker im Nu beseitigt. Beide Cliparten für Heizrohre 14 - 17 mm und 20 mm lassen sich natürlich mit dem gleichen Tacker verarbeiten.



Abb. 17 Randdämmstreifen

Randdämmstreifen

Vor der Verlegung der Dämmung ist der Purmo Randdämmstreifen aus PE-Weichschaum mit der angeschweißten Überlappungsfolie aufzustellen. Die Überlappungsfolie liegt auf dem rolljet auf und dichtet den Spalt zwischen Randdämmstreifen und Dämmbahnen ab. Dadurch kann kein Estrich eindringen. Bei Verwendung von Fliesestrichen muss die Überlappungsfolie zusätzlich mit dem Purmo Klebeband auf der rolljet Dämmung abgeklebt werden.

Lieferprogramm/Service

Beim rolljet Fußbodenheizungssystem sind alle erforderlichen Komponenten aufeinander abgestimmt. Das gibt Ihnen als Verbraucher die Sicherheit, dass alles zueinander passt.

Verlegerichtzeiten

Die Verlegezeiten sind stark von den räumlichen Verhältnissen abhängig. Ein 2-Personen-Team kann bei ungestörten Bedingungen in einem Raum 4,00 x 5,00 m den kompletten Unterbau inklusive Randdämmstreifen in ca. 15 Minuten verlegen. Für die Verlegung von 120 m Heizrohr benötigt das Team unter gleichen Bedingungen ca. 20 Minuten. Wir stellen diese Aussage gern unter Beweis. Für Durchschnittskalkulationen empfehlen wir, ca. 5 min/m² für ein 2-Personen-Team anzusetzen.

Verschnitt

Alle Wärme-Trittschall-Dämmplatten des rolljet Systems haben eine ebene, glatte Oberfläche. Sie lassen sich deshalb stumpf gegeneinanderstoßend verlegen. Die gemeinsame Kante wird mit einem transparenten Klebeband mittels Handabroller abgeklebt. Selbst kleine Reststücke können aneinandergelegt und aufgearbeitet werden, so dass kaum Verschnitt übrigbleibt.

Langzeitgarantie

Seit über 40 Jahren liefern wir Fußbodenheizung mit der bewährten Tacker-verlegemethode. Mehrere Millionen Quadratmeter rolljet Fußbodenheizung wurden bisher eingebaut und haben sich bis heute bestens bewährt. Parallel dazu wurden in zahlreichen Versuchen die Komponenten erhöhten Belastungen ausgesetzt. All dies veranlasste uns, bereits von Anfang an eine Garantieerklärung über einen 10-Jahres-Zeitraum abzugeben. Treten trotz fachgerechter Verarbeitung und Betrieb während dieser Zeit Schäden an den Komponenten auf, die nachweislich auf einen Produktmangel zurückzuführen sind (ausgenommen elektrische und elektronische Komponenten), so übernehmen wir über den Ersatz der defekten Teile hinaus auch die Kosten für Verlegung und Einbau mangelfreier Erzeugnisse sowie Mangelfolgeschäden, insgesamt bis zu einer Höhe von max. 1.000.000 EUR.

Zur Absicherung des genannten Schadensrisikos haben wir bei einem namhaften Versicherer eine erweiterte Produkthaftpflichtversicherung mit Nachhaftung abgeschlossen. Eine persönliche Garantieerklärung zugunsten des Bauherren und des verarbeitenden Heizungsbau-Fachbetriebes wird gern von uns ausgestellt (Siehe Seite 116/117).



rolljet

Dämmstoff

Purmo Dämmrollen werden aus Polystyrol-Hartschäumen nach DIN EN 13163 hergestellt. Sie unterliegen einer laufenden Qualitätskontrolle durch unabhängige Überwachungsinstitute und sind gütezertifiziert. Neben der CE-Kennzeichnung werden die Purmo Dämmrollen mit dem RAL-Gütezeichen versehen. rolljet gibt es für die verschiedenen Anwendungsfälle in den Ausführungen DES sm, DES sg und DEO.

Die Wärmeleitfähigkeiten betragen je nach Dämmstoff 0,035-0,045 W/mK. Auf Wunsch können auch zusätzlich, zu den in der Tabelle aufgeführten Dämmstoffdicken und -güten auf Ihr Bauvorhaben abgestimmte Dämmstoffe geliefert werden. Sprechen Sie uns an!

Aufbau

Die Deckschicht der rolljet Dämmrollen besteht aus einer Verbundfolie mit längsseitigem 30 mm breitem Folienüberstand mit Klebestreifen und integriertem Ankergewebe, das den Widerhakenclips sicheren Halt gibt. Ein aufgedrucktes, maßgerechtes Verlegeraster erleichtert das Zuschneiden der Dämmung und die Rohrverlegung.

Da das System jeden beliebigen Rohrabstand zulässt, kann in ausgezeichneter Weise die Wärmeleistung des Systems den örtlichen Wärmeverlusten angepasst werden.

Um die Bahnen aufwickeln zu können, ist der Dämmstoff von unten her schräg eingeschnitten. Beim Aufrollen federn die Schnitte auseinander und schließen sich bei der Verlegung. So können keine Hohlräume entstehen.

Verlegung

Zunächst werden nur durchgehende Bahnen verlegt. Verbleibende Streifen an Wänden, Nischen und in Türdurchgängen werden nachträglich mit Reststücken ausgefüllt. In kleinen Räumen wird die Verlegung von Teilstücken empfohlen.

Gemeinsame Stoßkanten von Bahnen und Reststücken werden mit dem Purmo Klebeband abgedichtet. Ein praktischer Abroller mit Abrisskante erleichtert die Arbeit. Das Abkleben sollte unmittelbar nach der Verlegung der Bahnen und Zuschnitte erfolgen. Nur so ist sichergestellt, dass die Dämmung einwandfrei verlegt ist und nicht mehr verrutscht.



Abb. 18 rolljet Dämmrolle



Reg.:
7F022-F
3V365 MVR (P)
3V 390 MVR (M)
3V 427 MVR (M)



rolljet S



Abb. 19 rolljet S Dämmrolle mit einer Dämmdicke von nur 24 mm

Objekt line



Abb. 20 Objektline Wärme-Trittschall-Dämmrolle

rolljet S

Beim Bauen kostet jeder Millimeter Aufbauhöhe bares Geld. Durch das neuartige rolljet S sparen Sie nicht nur Kosten, sondern auch an Aufbauhöhe gegenüber herkömmlichen Trittschalldämmungen.

rolljet S besitzt eine Wärmeleitfähigkeit von 0,032 W/mK. Somit werden z.B. mit einer Dämmdicke von 24 mm die Anforderungen der DIN EN 1264 für Wohnungstrenndecken erfüllt. Selbstverständlich ohne Abstriche bei den hervorragenden Trittschall- und Wärmedämmegenschaften!

Objekt line

Die Objekt line Wärme-Trittschall-Dämmrolle wird aus güteüberwachtem Polystyrol-Hartschaum EPS T nach DIN EN 13163 und DIN EN 4108-10 hergestellt. Sie kommt hauptsächlich für Wohnräume mit Flächenbelastungen von bis zu 4,0 kN/m² zum Einsatz. Durch den speziellen Dämmstoff vom Typ DES sm wird z.B. mit der Objekt line Dämmrolle 35-3 als einschichtige Dämmung gegen beheizte Räume ein Trittschallverbesserungsmaß von 29 dB erreicht.

Technische Daten rolljet, rolljet S und Objekt line

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Typ		Dicke mm	WLG	Pack m ²	Größe mm	R _λ m ² K/W	Dyn Steif.	Trittschall verbess. dB	max. Belast. kPa
FBMC420100150000	rolljet 20-2	DES	sg	20-2	040	15	1000x15000	0,50	30	26	5
FBMC425100120000	rolljet 25-2	DES	sg	25-2	040	12	1000x12000	0,63	30	26	5
FBMC430100100000	rolljet 30-2	DES	sg	30-2	040	10	1000x10000	0,75	20	28	5
FBMC435100090000	rolljet 35-2	DES	sg	35-2	040	9	1000x9000	0,88	20	28	5
FBMC524100120000	rolljet S 24-2	DES	sg	24-2	032	12	1000x12000	0,75	20	28	5
FBMC530100100000	rolljet S 30-2	DES	sg	30-2	032	10	1000x10000	0,94	20	28	5
FBMC020100150000	rolljet EPS 100, 20 mm	DEO		20	040	15	1000x15000	0,50	-	-	20
FBMC025100120000	rolljet EPS 100, 25 mm	DEO		25	040	12	1000x12000	0,63	-	-	20
FBMC030100100000	rolljet EPS 100, 30 mm	DEO		30	040	10	1000x10000	0,75	-	-	20
FBMC120100150000	rolljet EPS 200, 20 mm	DEO		20	035	15	1000x15000	0,57	-	-	35
FBMC125100120000	rolljet EPS 200, 25 mm	DEO		25	035	12	1000x12000	0,71	-	-	35
FBMC130100100000	rolljet EPS 200, 30 mm	DEO		30	035	10	1000x10000	0,86	-	-	35
FBMC3251001200G0	Objekt line 25-2	DES	sm	25-2	045	12	1000x12000	0,55	20	28	4
FBMC3301001000G0	Objekt line 30-3	DES	sm	30-3	045	10	1000x10000	0,65	15	29	4
FBMC3351000900G0	Objekt line 35-3	DES	sm	35-3	045	9	1000x9000	0,80	15	29	4

Abb. 21 Technische Daten rolljet, rolljet S und Objektline

Klettsysteme

Heizrohr

Das Purmo PexPenta Klett Heizrohr PE-Xc in 10x1 und 16x2 mm ist ein vernetztes und hochflexibles 5-Schicht-Polyethylen-Heizrohr nach DIN 4726 und DIN EN ISO 21003 mit einem Kletthakenband zur Verlegung auf der Purmo klettjet Dämmung. Es ist unter der Nummer 3V 365 MVR (P) DIN CERTCO zertifiziert. Der Aufbau entspricht dem Standard PexPenta Heizrohr.

Das Purmo SKR Klett Heizrohr in 16x2 mm ist ein Metallverbundrohr mit Kletthakenband für Fußbodenheizung und Heizkörperanbindung zur Verlegung auf der Purmo klettjet Dämmung. Es ist unter der Nummer 3V 390 MVR (M) DIN CERTCO zertifiziert. Der Aufbau entspricht dem Standard SKR Heizrohr.

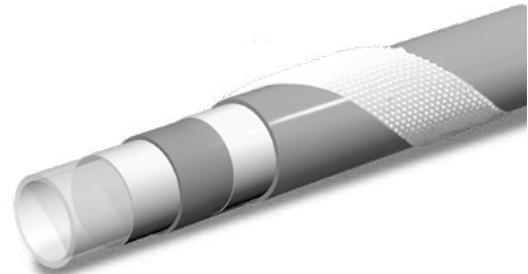


Abb. 22 Das spezielle Klett-Heizrohr ist mit einem Hakenband umwickelt, dessen Widerhaken sich fest mit dem Flauschgewebe der Deckschicht verbinden

Zubehör

Neben dem Klett-Fugenband zum flüssigkeitsdichten Abdichten der Stoßkanten ist auch weiteres Zubehör, wie z.B. Handschuhe, verfügbar.



Abb. 23 Spezialzubehör erleichtert die Arbeit und ist die Basis für optimale Ergebnisse (links: Handschuhe, rechts: Klettfugenband)

Klettsystem klettjet

Aufbau

Das klettjet System ist ein bei DIN CERTCO unter der Reg.-Nr. 7F425-F zertifiziertes Klettsystem. Es ermöglicht eine optimale Anpassung an unterschiedliche Verlegeabstände und Verlegeformen bei minimaler Montagezeit und geringem Verschnitt. Die klettjet Rolldämmung gewährleistet einen sicheren Halt der Rohrleitungen schon während der Bauphase und bei der Estricheingabe. Die Befestigung der Heizrohre erfolgt beim klettjet System durch einfaches Aufdrücken der Heizrohre auf die klettjet Dämmung. Hierdurch verbinden sich die Widerhaken des Klettbandes am Heizrohr fest (aber wieder lösbar!) mit der speziellen Deckschicht der klettjet Dämmung.

Dämmstoff

Die Purmo klettjet Wärme-Trittschall-Dämmrolle ist ein Polystyrol EPS T vom Typ DES sg in der Stärke 25-2 und 30-2, sowie DES sm in der Stärke von 30-3. Der Dämmstoff entspricht der DIN EN 13163 und besitzt eine Deckschicht mit Veloursfolie und Linienraster zur Befestigung der PexPenta Klettrohre oder SKR Klettrohre.



Abb. 24 klettjet Dämmrolle mit Flauschgewebe auf der Deckschicht

Technische Daten klettjet

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Typ		Dicke mm	WLG	Pack m ²	Größe mm	R _λ m ² K/W	Dyn. Steif.	Trittsch.-verbess. dB	max. Belast. kPa
FF1K425100120000	klettjet 25-2	DES	sg	25-2	040	12	1000x12000	0,65	30	26	5
FF1K430100120000	klettjet 30-2	DES	sg	30-2	040	10	1000x10000	0,75	20	28	5
FF1K433100120000	klettjet 30-3	DES	sm	30-3	045	10	1000x10000	0,65	15	29	4

Abb. 25 Technische Daten klettjet

klettjet R

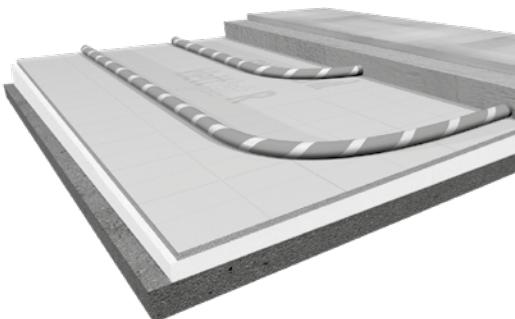


Abb. 26 klettjet R Renovierungssystem

Renovierungs-Klettsystem klettjet R

Das klettjet R Renovierungssystem ergänzt die millionenfach bewährten Purmo Flächenheizungen um ein Verlegesystem mit Doppelnutzen, das sich ideal für den nachträglichen Einbau in bestehenden Gebäuden oder als Trägersystem auf bauseitigen Spezialdämmungen eignet. Basis für einen sicheren Rohrhalt ist die selbstklebende klettjet R Dämmbahn. Die klettjet R Dämmbahn wird bei Verwendung als Renovierungssystem direkt auf den tragenden Untergrund (Beton- oder Holzbalkendecke, bestehender Estrich etc.) geklebt. Im Gegensatz zu anderen Renovierungssystemen ergibt sich durch den 6 mm starken PE-Schaum ein Trittschallverbesserungsmaß von 13 dB.

Bei der Verwendung als Trägersystem wird die klettjet R Dämmbahn auf eine bauseitige Dämmung, z.B. aus XPS oder Mineralfaser, geklebt. Hierauf werden wie beim herkömmlichen klettjet System die PexPenta oder SKR Kletetrohre 16x2 mm verlegt. Auch die anderen Komponenten aus dem klettjet System, wie Randdämmstreifen oder Fugenband, können für das klettjet R System verwendet werden.

Je nach Estrich und Estrichgüte ergeben sich bei der Verwendung als Renovierungssystem Rohrüberdeckungen von 5-20 mm und als Trägersystem auf Dämmschicht von 30-45 mm. Neben den bekannten klettjet Vorteilen, wie das nach der Verlegung wieder von der Dämmung lösbar Heizrohr oder die individuelle Anpassungsmöglichkeit von Verlegeform und -abstand an nahezu jede Raumgeometrie, ergeben sich durch das geringe spezifische Verpackungsvolumen auch geringere Transportkosten.

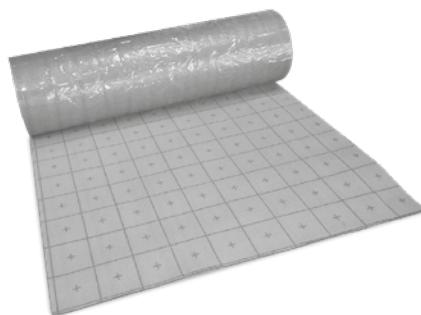


Abb. 27 klettjet R Wärme-Trittschall-Dämmrolle

Purmo klettjet R Wärme-Trittschall-Dämmrolle

Die klettjet R Dämmbahn ist eine 6 mm starke, selbstklebende PE-Trittschalldämmbahn und wird bei Verwendung als Renovierungssystem direkt auf den tragenden Untergrund (Beton- oder Holzbalkendecke, bestehender Estrich etc.) geklebt. Bei der Verwendung als Rohrträgersystem wird die klettjet R Dämmbahn auf eine bauseitige Dämmung, z.B. aus XPS oder Mineralfaser, geklebt. Hierauf werden wie beim herkömmlichen klettjet System die PexPenta- oder SKR-Kletetrohre 16x2 mm verlegt. Auch die anderen Komponenten aus dem klettjet System, wie Randdämmstreifen oder Fugenband, können für das klettjet R System verwendet werden.

Technische Daten klettjet R

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Typ		Dicke mm	WLG	Pack m ²	Größe mm	R _λ m ² K/W	Dyn. Steif.	Trittsch.-verbess. dB	max. Belast. kPa
FF1KP06100200000	klettjet R	-	-	6	040	20	1000x20000	0,15	-	13	20

Abb. 28 Technische Daten klettjet R



Reg.:
7F425-F
3V365 MVR (P)
3V 390 MVR (M)

Bodenaufbau mit klettjet R

Grundsätzlich können mit dem klettjet R zwei verschiedene Aufbauvarianten realisiert werden.:

- klettjet R auf bauseitiger Dämmung
- klettjet R direkt auf einem tragenden Untergrund

Aufbau mit bauseitiger Dämmung

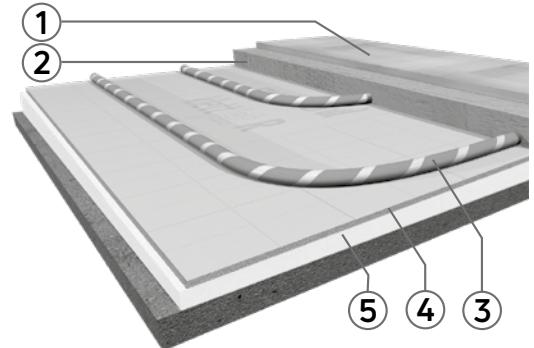
Bei dieser Aufbauvariante wird die selbstklebende klettjet R Wärme-Trittschalldämmrolle auf eine Dämmschicht aufgeklebt. Hier kommen einerseits übliche Dämmungen wie EPS-Trittschalldämmungen, EPS-Hartschäume oder PUR-Dämmungen und andererseits spezielle Dämmungen wie z.B. XPS, Mineralfaser oder Glasschaum in Frage. Selbst ein Aufbau auf der ts14 R PU-Schüttung und einer OSB-Lastverteilplatte ist möglich. Der Gesamtaufbau in punkto Estrichqualität, Rohrüberdeckung, Belastbarkeit etc. unterscheidet sich daher nicht wesentlich von Standard-Fußbodenheizungen im Nassaufbau. Der entscheidende Vorteil dieses Aufbaus liegt aber in der Unabhängigkeit vom verwendeten Unterbau. Das klettjet R fungiert hier quasi nur als Rohrträger mit Trittschalldämmung und den Vorteilen eines Klettsystems.

Aufbau auf tragendem Untergrund

Hierbei wird die klettjet R Dämmung auf einen tragenden Untergrund als Lastverbund aufgeklebt. Dies kann z. B. ein Rohfußboden, ein bestehender Estrich- oder Fliesenboden sein. Die Untergründe müssen

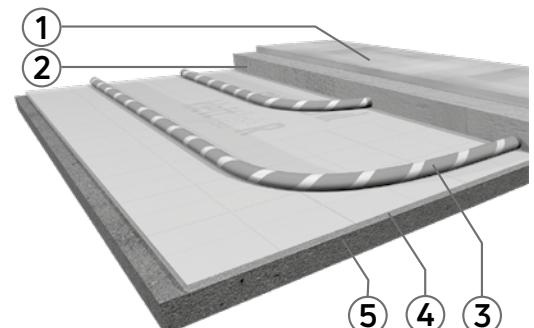
- sauber und trocken,
- eben (keine punktförmigen Erhebungen oder Vertiefungen >3 mm),
- tragfähig,
- festgelegt (z.B. lose Dielenböden müssen festgeschraubt werden) und
- frei von Ölen, Fetten, alten Anstrichen und losen Bestandteilen

sein. Es muss sichergestellt sein, dass die klettjet R Dämmbahnen fest mit dem Untergrund verbunden (Lastverbund) ist. Durch diesen Lastverbund lassen sich viel geringere Rohrüberdeckungen erzielen, als bei schwimmenden Estrichkonstruktionen. Während bei Standardestrichen gemäß DIN 18560-2 je nach Estrichgüte Rohrüberdeckungen von 30-45 mm erforderlich werden, kann bei diesem Lastverbund, ebenfalls je nach Estrichgüte, mit Überdeckungen von 5-20 mm gearbeitet werden. Hierdurch lassen sich die Regelzeiten und das Systemgewicht enorm verringern. Ferner verringern sich, im Gegensatz zu Renovierungssystemen aus Noppenfolien, durch die Trittschalldämmung des klettjet R die Wärmeabgabe und damit der Verlust an den Rohfußboden.



① Bodenbelag
② Estrich
③ Heizrohr Purmo PexPenta Klett 16 x 2 mm
oder SKR Klett 16 x 2 mm
④ klettjet R Wärme-Trittschalldämmrolle (Dicke 6 mm)
⑤ bauseitige Dämmung

Abb. 29 Bodenaufbau mit bauseitiger Dämmung



① Bodenbelag
② Estrich (Rohrüberdeckung lediglich 5 - 20 mm!)
③ Heizrohr Purmo PexPenta Klett 16 x 2 mm
oder SKR Klett 16 x 2 mm
④ klettjet R Wärme-Trittschalldämmrolle (Dicke 6 mm)
⑤ tragender Untergrund

Abb. 30 Bodenaufbau auf tragendem Untergrund

Fugen

Unabhängig, ob das klettjet R auf einem tragendem Untergrund oder einer Dämmung verlegt wird, müssen an allen aufgehenden Bauteilen Randdämmstreifen verlegt werden, um die thermische Ausdehnung der Bodenkonstruktion zu gewährleisten. Bei einer Verbundkonstruktion müssen zusätzlich mindestens vorhandene Bewegungsfugen mit Fugenprofilen übernommen werden. Bei schwimmenden Konstruktionen auf Dämmschicht gelten in punkto Bewegungsfugen die Vorgaben der DIN 18560-2. Maßgeblich für die Planung und Festlegung der Fugen ist der Bauwerksplaner.

Bodenbeläge

Nach der Einbringung der Estriche bzw. Ausgleichsmassen müssen diese abbinden (1-8 h) und aushärten (24-48 h). Die jeweiligen Zeiten finden sie in den jeweiligen Herstellerunterlagen. Hiernach muss die Konstruktion belegreif geheizt werden. Je nach Konstruktion und Raumklima dauert das Belegreifheizen zwischen 24 und 72 Stunden. Erst nach Erreichen der zulässigen Ausgleichsfeuchte darf mit dem Verlegen der Bodenbeläge begonnen werden! Über das Belegreifheizen ist ein Protokoll zu führen. Als Bodenbeläge können alle fußbodenheizungsgeeigneten Beläge verwendet werden. Neben keramischen und textilen Belägen sind auch Kunststoff- oder Holzbeläge möglich. Bei der Wahl der Beläge sollte darauf geachtet werden, dass diese einen möglichst geringen Wärmedurchlasswiderstand haben, um so die schnelle thermische Reaktionsfähigkeit der Konstruktion zu unterstützen. Es sollte aber möglichst kein Bodenbelag mit einer größeren Wärmedurchlässigkeit als 0,15 m²K/w verwendet werden.

Noppenplattensystem noppjet uni

Das noppjet uni Fußbodenheizungssystem ergänzt die millionenfach bewährte rolljet Produktfamilie von Purmo um ein Verlegesystem, das sich ideal für die 1-Mann-Verlegung eignet.

Das zertifizierte noppjet uni ist ein Noppenplattensystem, das zweiteilig aufgebaut ist: Die untere Schicht besteht aus einer automatengeschäumten Polystyrolhartschaumplatte, die mit oberseitigen Noppen versehen ist. Auf dieser Dämmschicht ist bereits werkseitig eine tiefgezogene Polystyrolfolie mit gleicher Noppenanordnung aufgesteckt.

Dank der nach Verlegung dichten Oberfläche eignet sich Purmo noppjet uni hervorragend für den Einsatz von Fließbestrichen.

Dämmstoff

noppjet uni ist in zwei Varianten lieferbar:

noppjet 30-2

Das noppjet 30-2 mit seinem Zweischicht-Polystyrol-Kombischam (EPS200/EPS T) ist durch seine hervorragenden Trittschalleigenschaften in erster Linie für die Verlegung auf Wohnungstrenndecken vorgesehen. Das erreichte Trittschallverbesserungsmaß beträgt 28 dB bei einer maximalen Belastbarkeit von 500 kg/m². Durch den oberseitigen EPS 200 Hartschaum ergibt sich eine hohe Trittsicherheit während der Montage.

noppjet 11

noppjet 11 besteht aus Polystyrol-Hartschaum EPS 200 und ist bis zu 6 t/m² belastbar. Es wird vorwiegend für Bereiche mit hoher Belastung und für den mehrschichtigem Aufbau eingesetzt, z. B. wenn Rohre oder Kabel auf der Rohdecke aufliegen.

noppjet uni 30-2 und 11 können selbstverständlich auch in Kombination mit einer Zusatzdämmung mehrschichtig gegen Erdreich, Außenluft, sowie unbeheizte Räume eingesetzt werden. Die besondere Anordnung der Noppen ermöglicht die Verlegung der Purmo Heizrohre 14-17 mm. Die spezielle Ausgestaltung der Noppen sorgt für einen sicheren Rohrhalt bei minimalen Kontaktflächen und damit für eine hohe Wärmeleistung.

Die Wärmeleistungen des noppjet Systems wurden gemäß DIN EN 1264 gemessen und sind beim DIN CERTCO registriert. Sie beziehen sich auf ein Purmo Heizrohr 14 x 2 mm. Bei Verwendung anderer Rohrdimensionen sind leicht unterschiedliche Wärmeleistungen zu berücksichtigen.

noppjet uni

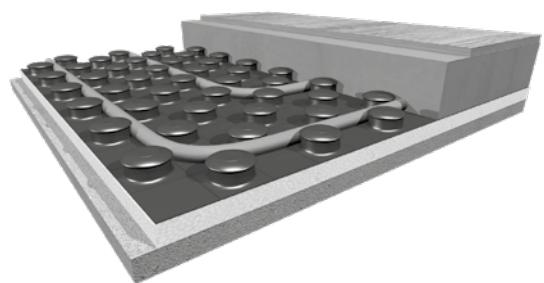


Abb. 31 noppjet uni Noppenplattensystem

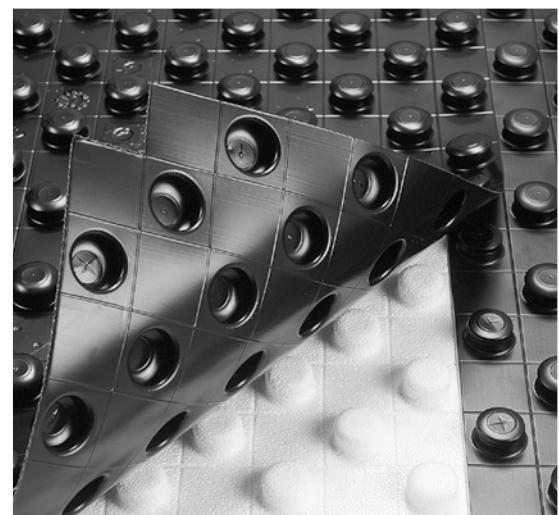


Abb. 32 Der zweiteilige Aufbau von noppjet uni

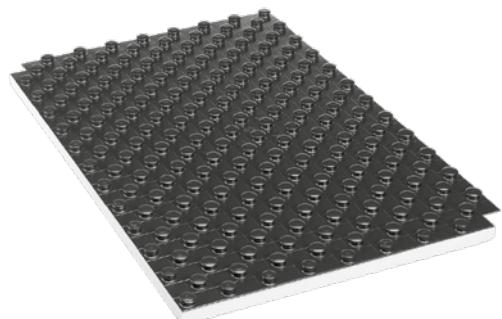


Abb. 33 noppjet uni 30-2

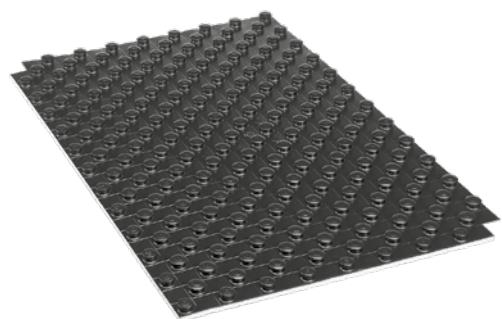


Abb. 34 noppjet uni 11



Abb. 35 noppjet uni Übergangselement



Abb. 36 noppjet uni Verbindungselement



Abb. 37 noppjet uni Diagonalhalter



Reg.:
7F082-F
3V365 MVR (P)
3V 390 MVR (M)
3V 427 MVR (P)

Übergangselement

Für Tür- und Fugenbereiche wird das Übergangselement eingesetzt. Durch seine besondere Form lassen sich diese Bereiche individuell anpassen. In Verbindung mit dem Fugenprofil werden fachgerechte Dehnungsfugen und Übergänge zwischen den Räumen hergestellt.

Verbindungselement

Für den geringen Verschnittanteil des noppjet Systems von ca. 1% sorgt das Verbindungselement. Mit dem Verbindungselement können auch stumpf aneinander stoßende noppjet Elemente dicht miteinander verbunden werden.

Diagonalhalter

Selbst Diagonalverlegung ist mit noppjet uni kein Problem. Bis zu einer Diagonallänge von 1-1,5 m kann das Heizrohr ohne Zusatzelemente verlegt werden. Bei größeren Längen finden die Diagonalhalter Verwendung. Mit den speziellen noppjet Diagonalhaltern, die vor der Heizrohrverlegung auf die Noppenplatten geclipst werden, lassen sich selbst schwierige Raumgeometrien verwirklichen.

Technische Daten noppjet uni

	noppjet 30-2	noppjet 11
Dämmdicke	30-2 mm	11 mm
Gesamtdicke	49 mm	30 mm
Verlegeraster	50 mm	50 mm
Dämmstoff	DES sg	DEO
Wärmeleitgruppe	040	035
Wärmedurchlasswiderstand	0,75 m ² K/W	0,34 m ² K/W
Trittschallverbesserungsmaß	28 dB	-
Abmessungen Dämmung	1200 x 800 mm	
Abmessungen Deckschicht	1250 x 850 mm	
max. Belastbarkeit	5 kPa	60 kPa

Abb. 38 Technische Daten noppjet uni

Trockensystem ts14 S

Das ts14 S-System wurde für diejenigen Anwendungsfälle entwickelt, in denen herkömmliche Nasssysteme nicht zum Einsatz kommen können. Dies trifft u. U. für Fachwerk- und Holz-Fertighäuser zu, die nicht die Gewichtsbelastung eines Nasssystems von ca. 130 kg/m² aufnehmen können, da sie dann statisch überlastet würden. Einen Raum von 20 m² würde ein solches System immerhin mit 2,6 t beladen. Hier kann im Wohnungsbau und bei Belastungen bis zu 2 kPa das ts14 S-System mit Trockenestrichplatten eingesetzt werden, weil es nur ca. 40 kg/m² wiegt.

Unter bestimmten Voraussetzungen ist nach Abstimmung mit Purmo sogar eine Verlegung zwischen Deckenbalken möglich. Des weiteren wird es dort eingesetzt, wo die mögliche Aufbauhöhe zu gering ist. Mit nur 43-50 mm Aufbauhöhe einschließlich der Trockenestrichplatten kann man, wenn der alte Estrich entfernt wird, auch im Altbau zureckkommen.

Eine weitere Anwendung ergibt sich aus Zeitgründen im Fertighausbau. Wartezeiten für das Abbinden und Austrocknen des Estrichs werden ungern hingenommen. Auch hier bietet sich das Trockenestrichsystem ts14 S an. Nach Fertigstellung der Fußbodenheizung kann sofort mit der Verlegung der Bodenbeläge begonnen werden. Als Trockensystem ist die aufzuheizende Masse der Estrichplatten sehr gering. Dadurch ermöglicht das System eine rasche Anpassung an die thermischen Gegebenheiten.

Aufbau

Das ts14 S-System besteht aus formgeschäumten Polystyrolplatten der Qualität EPS 200, 25 mm dick, mit eingeschäumten Rillen. Da hinein werden verzinkte Wärmeleitbleche eingelegt, die die SKR-Heizrohre 14 x 2 mm aufnehmen.

ts14 S

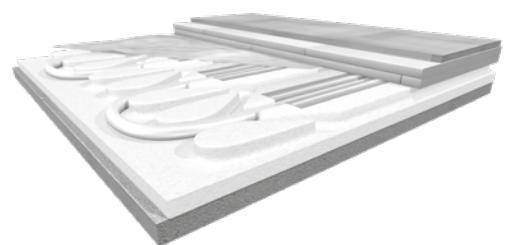
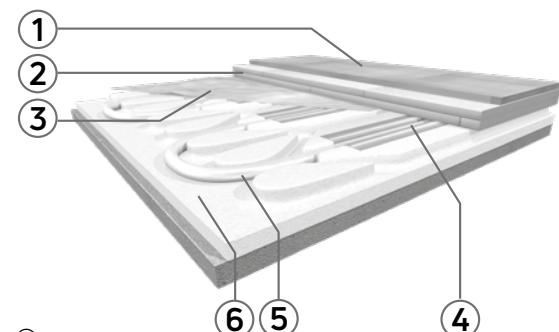


Abb. 39 ts14 S Trockensystem



- ① Bodenbelag
- ② Trockenestrichplatten
- ③ PE-Abdeckfolie 150 µ
- ④ ts14 S-Wärmeleitbleche
- ⑤ Purmo-SKR Heizrohr 14 x 2 mm
- ⑥ ts14 S-Systemplatte

Abb. 40 Systemaufbau ts14 S

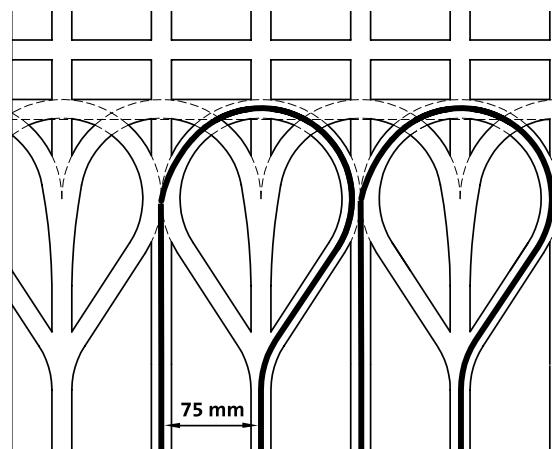


Abb. 41 Verlegeabstand VA 75mm



Abb. 42 Wärmeleitblech



Abb. 43 EPS Zusatzdämmung



Abb. 44 Rillenschneider

Wärmeleitbleche

Die Wärmeleitbleche aus verzinktem Stahlbleche dienen zum einen der Wärmeverteilung und zum anderem dem sicheren Halt der Heizrohre in der ts14 S Systemplatte. Durch die Omegakontur entsteht die größtmögliche Kontaktfläche zwischen Heizrohr und Wärmeleitblech und damit eine optimale Wärmeübertragung. Die Wärmeleitbleche werden je nach Verlegeabstand in die Systemplatten eingelegt. Der längsseitige Abstand der Wärmeleitbleche sollte 5-10 mm betragen um evtl. Ausdehnungsgeräuschen vorzubeugen. Die Wärmeleitbleche werden mit Sollbrechstellen (alle 125 mm) in der Länge 1000 mm geliefert.

Ausgleichsdämmung

Die 25 mm starke ts14 S Ausgleichsdämmung aus EPS 200 wird im Verteilerbereich, bei Blindflächen oder in Bereichen mit großen Rohrkonzentrationen verwendet. Mit Hilfe des Rillenschneiders lassen sich die erforderlichen Rohrführungen je nach baulichen Gegebenheiten schneiden.

Rillenschneider

Der elektrische Rillenschneider ermöglicht mit seiner Schneidspitze in Omegaform, die Rohrführung an die verschiedenen baulichen Gegebenheiten schnell und einfach anzupassen.

Technische Daten ts14 S	
Dämmdicke	25 mm
Verlegeraster	75, 150, 225, 300 mm
Dämmstoff	EPS 200
Wärmeleitgruppe	035
Wärmedurchlasswiderstand	0,75 m ² K/W
Trittschallverbesserungsmaß	0 dB
Abmessung	1100 x 750 mm
Max. Nutzlast	2 kPa*
Brandklasse	B2
Verpackungsinhalt	8,25 m ²

Abb. 45 Technische Daten ts14 S

* in Verbindung mit Trockenestrich

Trockenrenovierungssystem ts14 R

ts14 R

Beim ts14 R Trockenrenovierungssystem handelt es sich um ein Verlegesystem, das auch ohne die übliche Lastverteilschicht auskommt und der Bodenbelag direkt auf dem Heizsystem verlegt werden kann. Hierdurch kann die thermische Speichermasse, selbst im Vergleich zu den Dünnschicht-Renovierungssystemen, nochmals verringert und die Reaktionsfreudigkeit gesteigert werden. Des weiteren können Systemaufbauhöhen inklusive Bodenbelag von 32 mm realisiert werden.

Die Vorteile des ts14 R Trockensystems sind:

- Höchste thermische Reaktionsfähigkeit und Aufheizzeit
- Geringste Aufbauhöhen ab 32 mm inklusive Bodenbelag
- Kein Feuchtigkeitseintrag durch Trockenaufbau
- Niedrige Heizwasser-Temperaturen
- Keine Wartezeiten durch Abbinde- und Trockenheizungszeit des Estrichs
- Schnellste Montage durch Sandwichelementbauweise

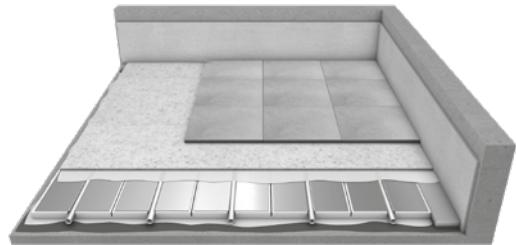


Abb. 46 ts14 R Trockenrenovierungssystem

Systemkomponenten

ts14 R Systemplatte

Bei der ts14 R Trockenrenovierungs-Systemplatte handelt es sich um ein 17 mm starkes Sandwich-Element aus EPS DEO mit einem werkseitig fest verbundenen Aluminiumwärmeleitblech. Durch die Spezialkontur ergibt sich der sichere Halt der Heizrohre. Es ist geeignet zum direkten Aufbringen von Bodenbelägen. Es können Verlegeabstände von 125 und 250 mm verlegt werden.



Abb. 47 ts14 R Systemplatte



Abb. 48 ts14 R Kombielement

ts14 R Kombielement

Das Kombi-Element ist für den Bogenbereich und als Blindelement für den Verteilerbereich konzipiert. Es besteht aus 4 Reihen Bogenelementen (800x750 mm) für den Umlenkbereich und zwei Reihen Blindelementen (400x750 mm) für die Restbereiche an den Rändern und vor dem Verteiler.

Im Gegensatz zu der Systemplatte besitzt es keine Aluminiumleitbleche. Die technischen Daten der Dämmung sind jedoch gleich.

Technische Daten ts14 R Wärmedämmelemente	
Material	EPS DEO
Druckspannung	>200 kPa
Wärmeleitfähigkeit	0,035 W/mK
Wärmedurchlasswiderstand	0,50 m ² K/W
Dicke	17 mm
Größe	1200x750 mm
Max. Nutzlast	2 kPa
Brandschutz	Euroklasse E

Abb. 49 Technische Daten ts14 R Systemplatte

SKR Heizrohr

Als Heizrohr kommt das SKR 14x2 mm zum Einsatz.

Ausführungen SKR-Heizrohr						
Artikel-Nr.	Bezeichnung	Außendurchmesser mm	Wandstärke mm	Lieferlänge m	Bundmaße d _a / d _i /H mm	Wasserinhalt l/m
FBDPTAC142012000	SKR-Rohr 14x2 mm	14	2,0	120	780/550/120	0,0785
FBDPTAC142024000				240	780/440/240	
FBDPTAC142050000				500	780/440/560	

Abb. 50 Ausführungen SKR-Heizrohr



Abb. 51 ts14 R Lastverteilelement



Abb. 52 ts14 R Verbundkleber

ts14 R Lastverteil-Element

Das Lastverteil-Element dient als Entkopplungsschicht für Fliesenbeläge. Es ist eine Faserplatte 5 mm aus Aluminium-Vlies-Compound mit hoher Druckfestigkeit. Durch die gute Wärmeleitfähigkeit von 0,2 W/mK und einem Trittschallverbesserungsmaß von 14 dB (in Verbindung mit ts14 R Elementen) eignet es sich besonders in Verbindung mit dem ts14 R System.



Abb. 53 ts14 R PU-Schüttung

Abb. 54 ts14 R Fugenklebeband

ts14 R PU-Schüttung

Hierbei handelt es sich um eine Schüttung aus harzgebundenem Blähglasgranulat zum Ausgleich unebener Untergründe. Sie ist geeignet für Schichtstärken von min. 10 mm bis max. 100 mm, ist schnell trocknend, zement- und wasserfrei. Die ausgeglichenen Flächen sind nach 3-4 Stunden begehbar und nach ca. 12 Stunden belegreif. Die PU-Schüttung kann auch unter Purmo Standardsystemen wie rolljet oder noppjet sowie unter dem klettjet R Renovierungssystem eingesetzt werden. Der Verbrauch beträgt 5 m² / Sack bei 10 mm Ausgleichshöhe.

ts14 R Fugenklebeband

Mit dem Fugenklebeband werden die Stöße bei den Lastverteilelementen abgeklebt. Es ist extra breit und reißfest.



Abb. 55 ts14 R Rahmenholz

ts14 R Rahmenholz

Das Rahmenholz wird zur zusätzlichen Stabilisierung im Randbereich der Heizfläche eingesetzt. Es besteht aus einer Kombination aus MDF und Holzfaser

Bodenaufbau ts14 R

Untergrund

Das ts14 R System kann sowohl auf Betonrohfußböden (mit oder ohne Zusatzdämmung), bestehenden Estrichkonstruktionen oder Holzbalkendecken installiert werden. Durch die hohe Flexibilität bei der Auswahl der Bodenbeläge ergibt sich eine Vielzahl an Möglichkeiten, individuell auf die baulichen Gegebenheiten zu reagieren. Da Trockenkonstruktionen im Gegensatz zu normalen Estrichkonstruktionen keine Unebenheiten ausgleichen können, gelten hier auch spezielle Voraussetzungen an die Ebenheitstoleranzen der Konstruktion. Je nach gewünschtem Bodenaufbau dürfen die zulässigen Unebenheiten gemäß der DIN 18202 nicht überschritten werden. Im Gegensatz zu einem Aufbau mit Nassestrichen sind bei einem Aufbau mit Trockenestrich, Laminat- oder Dielenböden sowie mit speziellen Aufbauten für Fliesen die verschärften Werte maßgeblich. Zu beachten sind auch die Winkeltoleranzen der DIN 18202, weil ein Trockenaufbau keinen nachträglichen Ausgleich ermöglicht.

Zu den Anforderungen an den Untergrund gehören:

- Der Untergrund muss sauber, trocken und tragfähig sein
- Die Ebenheitstoleranzen müssen der DIN 18202 entsprechen (keine punktförmigen Erhebungen oder Vertiefungen, z.B. <3 mm bei Messpunkt-abstand von 1 m)
- Die Winkeltoleranzen müssen der DIN 18202 entsprechen (z.B. „Gefälle“ <6 mm bei Messpunktabstand von 3-6 m)
- Dielenböden und Holzbeplankung müssen festgelegt, sowie verwindungssteif und durchbiegungsfrei sein.

Sollte der Untergrund nicht diesen Anforderungen entsprechen, kann dieser z.B. mit selbstnivellierenden Ausgleichsmassen oder der ts14 R PU-Schüttung ausgeglichen werden.

Wärmedämmung

Zur Einhaltung der Vorgaben eines Energiepasses gemäß EnEV (Flächen gegen Erdreich, Außenluft oder unbeheizte Räume) wird es erforderlich sein, eine zusätzliche Dämmung unter dem ts14 R System zu verlegen. Wegen der besonderen Anforderungen an die Biegesteifigkeit der Unterkonstruktion dürfen nur Dämmstoffe hoher Druckfestigkeit verwendet werden. Hierzu zählen z.B. EPS DEO, XPS \geq 200 kPa, PUR etc. Die Dicke der Dämmung richtet sich nach den Anforderungen im Energiepass. Ein entsprechendes Kalkulationsprogramm zur Ermittlung der Dicke finden Sie auf unserer Homepage unter www.purmo.de als Dämmstoffkalkulator.

Trittschalldämmung

Die Trittschalldämmung hat die Aufgabe, die vorkommenden Geräusche, die durch das Gehen in der Nachbarwohnung, in Fluren, Treppenhäusern oder auch in der eigenen Wohnung entstehen, zu minimieren. Diese Schalldämmmaßnahme hat auf die Wohnqualität einen besonderen Einfluss, insbesondere dann, wenn es sich um ein Mehrfamilienwohnhaus oder um Büroflächen handelt. Die DIN 4109 legt hier genaue Anforderungen für unterschiedliche Wohn- und Arbeitsbereiche fest, die zum Schutz der Aufenthaltsräume eingehalten werden müssen. Die Anforderungen und die Planung der Trittschallausführung sollten durch einen ausgebildeten Bauwerksplaner erfolgen, um hier den Stand der Technik in der Ausführung zu garantieren. Nachträgliche Maßnahmen zur Verbesserung der Trittschallübertragung sind meist nicht ohne größeren Aufwand möglich.

Wie schon bei den Anforderungen an die Wärmedämmung macht es die Forderung nach einer biegesteifen Trittschalldämmung etwas schwieriger, den Aufbau zu planen. Generell ist zu unterscheiden, ob es sich um eine Renovierungsmaßnahme handelt, bei der das ts14 R auf eine bestehende Estrichkonstruktion aufgebracht wird, oder eine Neubaumaßnahme, bei der der Aufbau komplett neu erstellt wird. Bei einer Renovierungsmaßnahme ist i.d.R. der Schallschutz bereits eingebracht und muss normalerweise nicht berücksichtigt werden. Bei Neubaumaßnahmen sind bei Flächen, die gegen fremden Arbeitsbereich grenzen, die Schallschutzanforderungen zu berücksichtigen.

Die bei der Standardfußbodenheizung üblichen Trittschallmaterialien aus EPS T sind hier nicht zulässig. Bei Anforderungen an den Schallschutz werden hauptsächlich Holz- oder Mineralfaserdämmungen verwendet. Wird ein Aufbau mit Trockenestrichplatten auf der ts14 R Konstruktion gewählt, so gelten die Anforderungen des jeweiligen Trockenestrichherstellers.

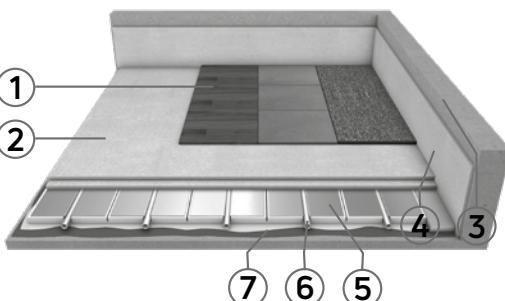
Die Trittschalldämmung muss in einer durchgehenden Lage verlegt werden. Sind auf dem Rohboden Installationsleitungen verlegt, so sind diese in einer Ausgleichsdämmschicht zu verlegen, deren Höhe mindestens der Höhe der Leerrohre oder Versorgungsleitungen entspricht. Zu berücksichtigen ist zudem eine schallbrückenfreie Ausführung des gesamten Bodenaufbaus.

Schüttung

Als Niveaausgleich oder zu Schaffung eines ebenen Untergrundes kann auch mit Schüttungen gearbeitet werden. Hier unterscheidet man lose, teil gebundene und gebundene Schüttungen. Bei Verwendung eines Aufbaus mit Trockenestrichplatten können vom Hersteller des Trockenestrichs freigegebene Schüttungen verwendet werden. Bei Aufbauten mit direkter Bodenbelagsauflage kann die gebundene ts14 R PU-Schüttung verwendet werden, sofern die Verlegung keine Verklebung der Systemplatten mit dem Untergrund vorschreibt. Bei dem Aufbau der Lastverteilplatte mit Fliesen oder Natursteinböden ist keine Schüttung zugelassen.

Aufbau mit Trockenestrichplatten

Eine Aufbauvariante ist die Abdeckung des ts14 R Systems mit handelsüblichen Trockenestrichplatten. Maßgeblich für die Art der Ausführung dieses Bodenaufbaus sind die Herstellervorgaben des jeweiligen Trockenestrichherstellers. Wichtig bei dieser Ausführungsart ist der kraftschlüssige Verbund zwischen den einzelnen Trockenelementen und die vollflächige Auflage auf dem ts14 R System. Lastverteilelemente aus Holzwerkstoffen können zwar u.U. verwendet werden, auf Grund der besseren Wärmeleitfähigkeit sollten aber Elemente aus mineralischen Stoffen bevorzugt werden. Wir empfehlen zusätzlich eine Lage PE-Folie zwischen Estrichelement und ts14 R Platte. Eine Verklebung der Systemplatten ist zwar bei einem Aufbau mit Trockenestrichelementen nicht zwingend erforderlich, wird aber der besseren Fixierung wegen empfohlen.



- ① Bodenbelag (Teppich, Fliesen, Parkett etc.)
- ② Trocken-Estrichelement (z.B. Fermacell, Knauf)
- ③ PE-Randdämmstreifen
- ④ Rahmenholz
- ⑤ Purmo ts14 R
- ⑥ Purmo SKR 14x2 mm
- ⑦ ggf. Feuchtigkeitssperre

Abb. 56 Aufbau des ts14 R-Systems mit Trockenestrichplatten

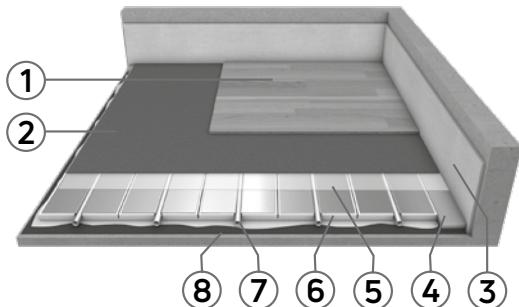
Aufbau mit direkt verlegtem Parkett oder Massivholzdielen

Entgegen der häufig herrschenden Meinung spricht grundsätzlich nichts gegen Holzboden auf einer Fußbodenheizung. Natürlich hat Holz eine gewisse dämmende Wirkung und nicht jede Holzsorte ist gleich gut für den Einsatz auf einer Fußbodenheizung geeignet. Deshalb sollte man beachten, dass Eiche oder Douglasie i.d.R. besser geeignet sind, als beispielsweise Buche oder Ahorn. Dies hängt jedoch nicht mit dem Wärmedurchlasswiderstand, sondern mit der Reaktion auf Luft- und Feuchtigkeitsänderungen zusammen. Man sollte darauf achten, dass die beheizten Räume im Winter eine ausreichende relative Luftfeuchtigkeit von 50 – 60 % aufweisen. Grundsätzlich muss man sich jedoch darüber im Klaren sein, dass Holz kein toter Werkstoff ist und immerzu arbeitet. Eine Fugenbildung kann nie gänzlich ausgeschlossen werden. Werden die Verlege- und Verarbeitungsvorschriften des jeweiligen Herstellers eingehalten, so ist i.d.R. jedoch davon auszugehen, dass sich die Fugenbildung in Grenzen hält.

Es gibt mehrere Arten, Parkett auf Fußbodenheizungen zu verlegen. Die gängigste Variante dürfte sicherlich die schwimmende Verlegung von 2- oder 3-Schicht-Stabparketten sein. Häufig dann als fertigversiegelte Parkette, die nach der Verlegung keiner weiteren Endbehandlung benötigen. Bei dieser Verlegeart müssen die ts14 R Systemplatten mit dem Purmo Verbundkleber auf dem tragenden Untergrund verklebt werden. Das Parkett wird dann schwimmend, ggf. mit einer Trennfolie, auf den Systemelementen verlegt. Bei Verwendung von Trittschalldämmmatte unterhalb des Holzbodens muss die Leistungsminderung bei der Auslegung beachtet werden.

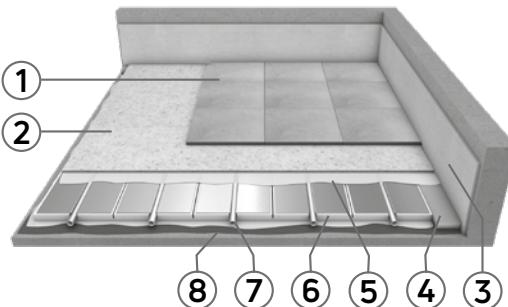
Bezüglich der zulässigen Oberflächentemperaturen ist darauf hinzuweisen, dass die meisten Parkethersteller ihre Holzböden für eine maximale Oberflächentemperatur (direkt auf der Holzoberfläche gemessen) von 27 °C freigeben, sofern die einzelnen Parkett- bzw. Holzsorten grundsätzlich zur Verlegung auf Fußbodenheizung freigegeben sind. Die Eignung des entsprechenden Parkets für den Einsatz auf Fußbodenheizungen, den Wärmedurchlasswiderstand und die maximal zulässigen Systemtemperaturen erfragen Sie bitte beim Hersteller des von Ihnen ausgewählten Parketts.

Alternativ bietet sich z. B. auch die Verlegung von Massivholzdielen direkt auf den ts14 R Trockensystemplatten an. Eine hierbei häufig praktizierte Variante ist die Verlegung von Massivholzdielen auf einer Lattung. Diese Lattung übernimmt jedoch nicht die Funktion der Lastabtragung, sondern die Verbindung der Massivholzdielen zueinander. Die Dielen liegen bei dieser Aufbauvariante direkt auf den Systemplatten auf, wodurch ein guter Wärmefluss von der Fußbodenheizung auf den Holzdielenboden gewährleistet ist. Zu beachten ist bei dieser Aufbauvariante, dass die Lattung nur ein maximales Dickenmaß von 15 mm haben darf und der Dielenboden auf der Lattung verschraubt wird (nicht genagelt!). Die Lattung schwebt anschließend sozusagen über der Unterdämmung. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass der Dielenboden sich nicht auf der Lattung abstützt und somit keine Luftpolster unter dem Holz entstehen. Bei allen Aufbauvarianten mit Holzoberboden ist es sinnvoll, über den ts14 R Trockensystemplatten eine PE-Folie als Trenn- und Gleitlage zu verlegen. Dies führt zu einem zusätzlichen Schutz des Holzes vor aufsteigender Feuchtigkeit



- ① Parkett (schwimmend verlegt, min. 15 mm Dicke)
- ② ggf. Trittschalldämmung
- ③ PE-Randdämmstreifen
- ④ Rahmenholz
- ⑤ ggf. PE-Trennfolie
- ⑥ Purmo ts14 R
- ⑦ Purmo SKR 14 x 2 mm
- ⑧ Purmo Verbundkleber

Abb. 57 Aufbau des ts14 R-Systems mit direkt verlegtem Parkett oder Massivholzdielen



- ① Keramik- oder Natursteinbelag
- ② Purmo Lastverteilplatte
- ③ PE-Randdämmstreifen
- ④ Rahmenholz
- ⑤ Purmo Verbundkleber
- ⑥ Purmo ts14 R
- ⑦ Purmo SKR 14x2 mm
- ⑧ Purmo Verbundkleber

Abb. 58 Aufbau des ts14 R-Systems mit direkt verlegten Fliesen

Aufbau mit direkt verlegten Fliesen

Eine weitere Aufbauvariante ist die direkte Verklebung von keramischen und Natursteinbelägen auf der ts14 R Lastverteilschicht. Durch die sehr gute Wärmeleitfähigkeit dieser Beläge wird die ohnehin sehr gute Reaktionszeit des ts14 R Systems weiter optimiert. Da aber keramische und Natursteinbeläge sehr empfindlich auf Biegung reagieren, ist dem Aufbau und der Untergrundvorbereitung (siehe oben) besondere Sorgfalt zu widmen. Zusätzlich hierzu müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Fliesengröße min. $\geq 10 \times 10 \text{ cm}$ und max. $\leq 80 \times 80 \text{ cm}$ (Seitenverhältnis 1:1 bis 3:1)
- Fliesendicke min. 10 mm, Natursteindicke min. $\geq 15 \text{ mm}$
- Fugenbreite: Fliese $\leq 30 \times 30 \text{ cm} = \text{min. } 3 \text{ mm}$; $\leq 40 \times 40 \text{ cm} = \text{min. } 4 \text{ mm}$; $\leq 80 \times 80 \text{ cm} = \text{min. } 5 \text{ mm}$
- Keine Verlegung im Dickbettverfahren

Bei diesem Aufbau müssen sowohl die Systemplatten, als auch die Lastverteilelemente mit dem Verbundkleber verklebt werden. Ferner müssen die Stöße der Lastverteilelemente mit dem Fugenklebeband abgeklebt werden. Freigegebene Fliesenkleber sind z.B. Mapei Elastorapid oder Sopro megaFlex S2 turbo.

Gittermattsystem clickjet

Das perfekt durchdachte und aufeinander abgestimmte Purmo clickjet Gittermattsystem für Purmo Heizrohre der Dimension 17 mm kommt überall dort zum Einsatz, wo eine größtmögliche Unabhängigkeit vom verwendeten Dämmungsunterbau erforderlich ist. Sei es auf Spezialdämmungen oder auf bereits bauseits erstellten Dämmungskonstruktionen.

Rohrträgermatte

Bei der Purmo clickjet Rohrträgermatte handelt es sich um eine Gittermatte aus verzinktem, 3 mm starkem Stahldraht. Die Matten haben eine Größe von 2100x1200 mm und sind in den Rastermaßen 100x100 und 150x150 mm erhältlich. Somit sind Verlegeabstände von 100, 150, 200, 250, 300 mm möglich.

Mattenverbinder

Für eine sichere Verbindung der Rohrträgermatten in der Bauphase stehen die Mattenverbinder zu Verfügung. Mit einem einfachen Click werden die Matten sicher fixiert, so dass sie ihre Position beim Begehen und bei der Rohrverlegung beibehalten.

PE-Abdeckfolie

Die Purmo Abdeckfolie dient zum Abdecken der Dämmschichten und verhindert das Eindringen von Estrichwasser. Die Abdeckfolie muss gemäß Estrichnorm DIN 18560 bei Zementestrichen an den Stößen mindestens 80 mm überlappen. Bei Fließestrichen müssen die Stöße sowie die Folienlasche des Randämmstreifen abgeklebt werden.

clickjet

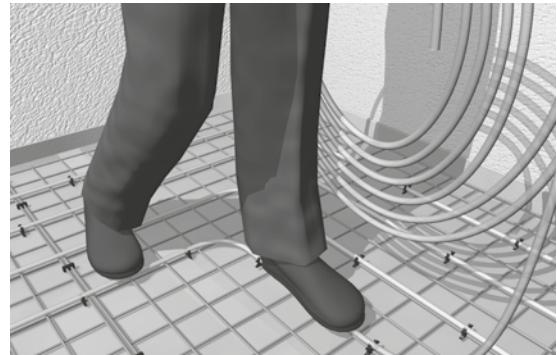


Abb. 59 clickjet Verlegung



Abb. 60 Gittermatte



Abb. 61 Clips



Abb. 62 Mattenverbinder



Abb. 63 PE-Abdeckfolie

eco clay



Abb. 64 Lehmsystem eco clay – hier als Deckenheiz- und Kühlsystem



Abb. 65 eco clay Systemplatte

Lehmsystem eco clay

Mit dem Lehmsystem eco clay für Decken und Wände steht nun ein Flächenheiz- und Kühlsystem zur Verfügung, das bis auf das Heizrohr zu 100% aus dem natürlichen Rohstoff Lehm besteht.

Bei Lehm handelt es sich wohl um den ältesten bekannten Baustoff mit einer mehr als 4000 Jahre alten Geschichte. Lehm ist ein Gemisch aus Ton und sandigen Bestandteilen. Die Tonminerale sind die Bindemittel im Lehm. Die Festigkeit erhält Lehm durch die unterschiedlichen Oberflächenladungen seiner Bestandteile. Durch Zugabe von Wasser können diese Anziehungskräfte verringert werden und der Lehm geformt werden. Nach dem Austrocknen wird die ursprüngliche Festigkeit wieder erreicht. Dieser Prozess ist reversibel und kann beliebig oft wiederholt werden. Somit ist dieser Baustoff zu 100% recyclebar und kann nahezu unendlich oft wieder verwendet werden. Die Tatsache, dass Lehm nicht gerade feuchtigkeitsstabil ist ließ ihn als Baustoff lange Zeit in Vergessenheit geraten. Aber gerade das was Lehm lange Zeit als Nachteil ausgelegt wurde, ist zumindest bei Innenbauteilen, der entscheidende Vorteil gegenüber anderen Baumaterialien, nämlich die Offenporigkeit und das damit verbundene sehr hohe Wasseraufnahmeverhalten.

Die Vorteile von Lehmabaustoffen:

- Keine gesundheitsschädlichen Ausdünstungen von Lösungsmitteln oder anderen chemischen Substanzen, daher ideal für Allergiker und Astmatiker
- 100% natürlicher und nachhaltiger Baustoff mit extrem hoher Nachhaltigkeit durch vollständige Recyclebarkeit
- Stärker ausgeprägtes Vermögen, die Raumluftfeuchte zu regulieren, als bei anderen mineralischen Baustoffen
- Die hohe Bindungsfähigkeit von Gerüchen und Schadstoffen aus der Innenraumluft
- Sehr gute Schallschutzeigenschaften
- Gesundheitsfreundliche Verarbeitung

Systembestandteile eco clay

eco clay Systemplatte

Klassischer Baulehm besteht überwiegend aus Sand (> 90 %) und Tonmineralen (4-6 %). Bei den Purmo eco clay Systemplatten wurde der Anteil der Tonminerale auf zirka 40 % erhöht, ohne dass es zu Schwindungen oder Rissbildungen kommen kann. So wird aus einem Lehmprodukt ein Hochleistungs-Lehmprodukt. Die eco clay Lehm-Systemplatten als Decken- und Wandheiz- und Kühl-system gemäß DIN 18948 bestehen aus trocken gepresstem, sorptionsfähigen, kapillaraktivem und hoch verdichteten Lehm. Die eingeprägte Rillenstruktur dient zur Aufnahme bzw. Verlegung der SKR Heiz- und Kühlrohre.

- | Technische Daten eco clay Systemplatte | |
|--|--|
| Maße | 372 x 372 x 25 mm |
| Maßhaltigkeit | ± 0,5 mm |
| Gewicht pro Platte / m ² | 5,00 kg pro Platte; 36,5 kg/m ² |
| Druckfestigkeit | min. 2,5 N / mm ² |
| Biegezugfestigkeit | min. 4 N/mm ² |
| Rohdichte | 1.745 kg/m ³ |
| Wasserdampfdiffusionswiderstand: | min. $\mu = 5/10$ |
| Baustoffklasse | A1 |
| Wärmeleitfähigkeit | 1,05 W/mK |
| Abrieb | ≤ 0,7 |
| Wasserdampfsorptionsklasse: | WSIII |
| Trocknungsschwindmaß | ≤ 2 % |
- Abb. 66 Technische Daten eco clay Systemplatte

- Innovatives Flächen-Trockenpressverfahren für höchste Stabilität der Systemelemente bei gleichzeitig hochkapillarer Wasserdampf-Sorptionsfähigkeit
- Enthält hochaktive Tonminerale als Binder und Sorptionsverstärker (Anteil > 35 %)
- Hoch verdichtet, Rohdichte 1700 kg/m³.
- Saugstark, formstabil, rissbildungsfrei durch Verwendung von Misanthusfasern
- Nahezu CO₂-neutrale Herstellung, 100 % ökologisch und 100 % recycelbar



eco clay Lehm-Ausgleichsplatte

Die eco clay Lehm-Systemausgleichsplatten gem. DIN 18948 dienen als Leichtbauplatten zur Auskleidung der rohrlfreien Flächen. Sie haben beidseitig ein Glasfaser-Gittergewebe und bestehen aus einem hohen Anteil an Fasermaterialien wie Hanf oder vergleichbaren Naturprodukten.

Lehmputz thermo

Der eco clay Lehmputz gemäß DIN 18947 ist ein ein- oder mehrlagiger Grund- und Deckputz im Innenbereich und eignet sich besonders zum Verputzen der eco clay Systemelemente. Der eco clay Lehmputz ist ein Mörtel für mitteldicke Aufträge. Er kann einerseits mit 3 mm sehr dünn verarbeitet werden, kann andererseits mit bis zu 10 mm auch recht dick aufgetragen werden.

Lehmfarbe und Lehmrollputz

Die eco clay Lehmfarbe und Lehmrollputz sind Lehmanstrichstoffe mit und ohne Körnung für den eco clay Lehmputz thermo sowie viele andere Anstrichgründe im Innenbereich. Sie sind verarbeitungsfertige Anstrichstoffe, die auch mit der Rolle aufgetragen werden können. Der Anstrich ist frei von Lösungsmitteln und atmungsaktiv. Vorbereitende Grundierungen werden in der Regel nicht benötigt. Leicht unebene Flächen können mit CLAYTEC Lehmrollputz egalisiert werden, der Auftrag ist 0,5 mm in einem Arbeitsgang.

Systemaufbau

Beim eco clay Heiz- und Kühlsystem handelt es sich um ein Flächenheizsystem, welches für den Wand- und/oder Deckenbereich eingesetzt werden kann. Es eignet sich nicht für die Verlegung im Boden.

Die eco clay Systemplatten oder Ausgleichselemente werden an einer Unterkonstruktion, bestehend aus 22 mm ESB-Plus P5 oder OSB3 Spanplatten, welche mit Nut/Feder-Verbindungen im Verbund zu verlegen sind, befestigt. Die Holz-Unterkonstruktion kann direkt an Decken und Wänden mit geeigneten Befestigungsmaterialien, wie z.B. Fischer Rahmendübel SXR 8x80T oder SXR 8x100T bzw. Nagelanker 6x30/50 montiert oder an geeigneten Holz-Traglattungen (z.B. 70/50 mm) befestigt werden. Bei Deckenhängungen sind statisch geprüfte Metallsysteme, entweder von der Decke mit Hilfe von Noniusabhängern / Direktabhängern oder freitragend mit Hilfe von Metall-Trägern, zu verwenden. Die angrenzenden Bauteilflächen sind mittels des eco clay Holzfaser Randdämmstreifens zu entkoppeln. Bei der Statik der Gesamtkonstruktion ist zu beachten, dass das Gesamtsystem incl. Lehmputz ein Systemgewicht von ca. 60-70 kg/m² (je nach Anteil der Ausgleichselemente) hat.

Bei der Wandmontage an Außenwänden muss eine ausreichende Wasserdampfdurchlässigkeit der Platten-Unterkonstruktion gegeben sein. ESB-Plus P5 Platten sind hier zu empfehlen, da die Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl (μ -Wert) nur 40 beträgt. Somit liegt der SD-Wert bei 0,88 m. Zur Sicherheit sollte eine Taupunktberechnung durchgeführt werden!

Ferner sind bei Außenbauteilen die Vorgaben bezüglich der Dämmwerte gemäß EnEV und Energiepass zu beachten.

Auf die Unterkonstruktion werden dann die eco clay Systemplatten und Ausgleichsplatten mittels der Befestigungsschrauben und Edelstahllastteller verschraubt. Der Anteil Systemelement zu Ausgleichselement hängt zum einen von der geforderten Heiz- und Kühlleistung und zum anderen von notwendigen „Blindflächen“, wie zum Beispiel den Montageorten der Deckenlampen, etc. ab. Die Plattenstöße der Systemplatten müssen einen

Abb. 67 eco clay Lehm-Ausgleichsplatte

Technische Daten eco clay Lehm-Ausgleichsplatte	
Maße	750x375 x 25 mm und 375 x375 x 25 mm
Maßhaltigkeit	± 0,5 mm
Gewicht pro Platte / m ²	5,00 kg pro Platte; 36,5 kg/m ²
Druckfestigkeit	min. 2,5 N / mm ²
Biegezugfestigkeit	min. 4 N/mm ²
Rohdichte	1.745 kg/m ³
Wasserdampfdiffusionswiderstand:	min. μ = 5/10
Baustoffklasse	A1
Wärmeleitfähigkeit	1,05 W/mK
Abrieb	≤ 0,7
Wasserdampfsorptionsklasse:	WSIII
Trocknungsschwindmaß	≤ 2 %

Abb. 68 Technische Daten eco clay Lehm-Ausgleichsplatte



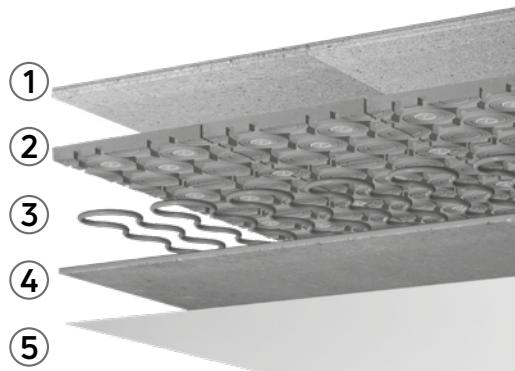
Abb. 69 eco clay Lehmputz thermo



Abb. 70 eco clay Lehmfarbe und Lehmrollputz



Abb. 71 eco clay Befestigungsschraube und Edelstahl-Lastverteiler



- ① Unterkonstruktion, bestehend aus 22 mm ESB-Plus P5 oder OSB3 Spanplatten
- ② eco clay Systemplatten und Ausgleichsplatten, mit Befestigungsschrauben und Edelstahllastteller verschraubt.
- ③ SKR Metallverbundrohr 12 x 1,7 mm
- ④ Ausgleichsschicht 3-5 mm
- ⑤ Lehmfarbe oder Lehmrollputz

Abb. 72 Lehmsystem eco clay – Systemaufbau

Versatz zu den Stößen der OSB- bzw. ESB-Platten bilden. Alle Systemplatten werden zunächst mit einer Schraube und einem Lastverteilsteller am zentralen Befestigungspunkt der Platten mittig befestigt. Wichtig ist, dass die Systemplatten auf Kreuzfuge verlegt werden. Nach kompletter Deckenbelegung alle Kreuzpunkte der Systemplatten und die Übergänge zu den Ausgleichsplatten verschrauben.

Nach der Rohrverlegung mit dem Purmo SKR Metallverbundrohr 12 x 1,7 mm wird das leicht vorgenässtes System mit dem eco clay Lehmputz thermo auf Noppenhöhe eingeputzt. Nach dem Trocknen des Vorputzes wird das System gemäß DIN EN 1264 druckgeprüft (Druckprüf- und Aufheizprotokoll siehe Seiten 114 und 115 oder auf www.purmo.de). Auf dem leicht vorgenässtem Vorputz die Ausgleichsschicht in ca. 3-5 mm aufgebracht und das Gläseseiden Gittergewebe (ca. 10 cm überlappend) eingearbeitet. Sobald die Ausgleichsschicht „lederhart“ angezogen hat wird die Deckschicht in ca. 2 mm Stärke aufgetragen und anschließend glattgezogen. Nach dem Abrocknen des Putzes kann die Wand oder Decke mit der Lehmfarbe oder dem Rollputz fertig gestellt werden. Eine andere Wandbekleidung wie z.B. Tapete kann zwar verwendet, aber nicht empfohlen werden, da sonst die Gesamtkonstruktion seine positiven Eigenschaften wie z.B. die hohe Wasserdampfsorptionsfähigkeit verliert. Ferner ist ein Einsatz in Räumen mit sehr hohem Feuchtigkeitseinfall, wie zum Beispiel in Badezimmern, nur bedingt zu empfehlen.

Die Anbindeleitungen, meist in den Fluren, werden in der Regel im Trockenbau mittels der eco clay Klemmleiste 12 mm verlegt und danach mit den eco clay Ausgleichsplatten oder mit Gipskartonplatten abgedeckt. Theoretisch können diese Anbindungsleitungen auch in den Systemplatten verlegt und eingeputzt werden, durch die üblicherweise geringen Heiz- und Kühllasten in Fluren ist dies aber nur bedingt zu empfehlen.

Auslegung

Neben den schnellen Reaktionszeiten im Heizfall liegt der große Vorteil des eco clay Systems in den hohen Kühlleistungen. Durch das große Wasserdampfsorptionsverhalten der Lehmkonstruktion kann im Gegensatz zu anderen Systemen der Betriebsbereich sehr eng am Taupunkt gefahren werden, was zu einer höheren Kühlleistung führt.

In den Sommermonaten kann die Raumtemperatur durch Sonneneinstrahlung, Personen und elektrische Geräte über die Behaglichkeitsgrenze ansteigen. Mit den Purmo Flächenheiz- und Kühlsystemen kann der ohnehin schon hohe Komfort, besonders mit dem eco clay System ohne großen Aufwand nochmals erweitert werden.

Grundsätzlich unterscheidet man bei der Flächenkühlung in Abhängigkeit der Kaltwassererzeugung zwischen aktiver und passiver Kühlung (siehe Seite 38). Bei beiden Arten der Kühlung ist es auf jeden Fall wichtig, eine Taupunkttemperaturunterschreitung an allen Systembauteilen als auch der Kühlflächen zu vermeiden. Zwar ist es durch das hohe Wasserdampfsorptionsverhaltens des eco clay Systems möglich, den Taupunkt kurzfristig zu unterschreiten, doch sollte dies nicht dauernd erfolgen. Das Gesamt-Wasserdampfabsorptionsvermögen des eco clay Systems beträgt ca. 500 g/m². Damit könnte das System theoretisch bei einer relativen Raumluftfeuchte von 90 % ca. 7 Tage unter Taupunkt gefahren werden, bevor eine Sättigung der Gesamtkonstruktion erfolgt ist. Selbstverständlich darf dies nicht die Regel sein, ermöglicht aber eine kurzfristige Taupunktunterschreitung, etwa bei einem wetterbedingtem Anstieg der Luftfeuchte.

* maximale Flächengröße pro Heizkreis bei einem maximalen Druckverlust von 250 mbar und/oder einer maximalen Heizkreislänge von 100 m

Abb. 73 Druckverluste SKR Heizrohr 12 x 1,7 mm

Heiz- und Kühlleistung

Im Gegensatz zu einer vollflächigen Belegung bei der Wandheizung- und Kühlung wird bei der Decke in der Regel zwischen einem aktiven (eco clay Systemplatte) und einem passiven (eco clay Ausgleichselement) Bereich unterschieden. Bei der Deckenheizung wird daher die errechnete Heizlast durch die spezifische Heizlast, die sich bei den gegebenen Anlagenparametern ergibt, geteilt und man erhält die aktive Fläche. Der Rest der zur Verfügung stehenden Deckenfläche kann dann für die Ausgleichselemente verwendet werden. In Gebäuden, bei denen sehr hohe Heizlasten erforderlich sind, kann auch die gesamte Deckenfläche, mit Ausnahme der Flächen für An- und Einbauten (z.B. Lampen), verwendet werden. Gemäß DIN EN 1264 sollten die maximalen Oberflächentemperaturen im Heizfall bei einer Deckenheizung 29 °C und bei einer Wandheizung 35 °C nicht überschreiten.

Die erforderliche Vorlauftemperatur wird am Raum mit der höchsten spezifischen Heizlast (mit Ausnahme von Bädern) ermittelt. Hierzu aus der entsprechenden Tabelle auf Seite 106 die benötigte spezifische Heizlast bei der gewünschten Raumtemperatur heraussuchen und die mittlere Rohrtemperatur ablesen. Diese mittlere Rohrtemperatur plus 2,5 K ist die benötigte Vorlauftemperatur. Alle anderen Heizkreise werden dann mit dieser Vorlauftemperatur ausgelegt, wobei deren Spreizung dann über den 5 K des ungünstigen Kreises liegen werden.

Bitte beachten Sie, dass die eco clay Wandheizung- und Kühlung bei gleichen Systemparametern andere Leistungen aufweist, als die eco clay Deckenheizung.

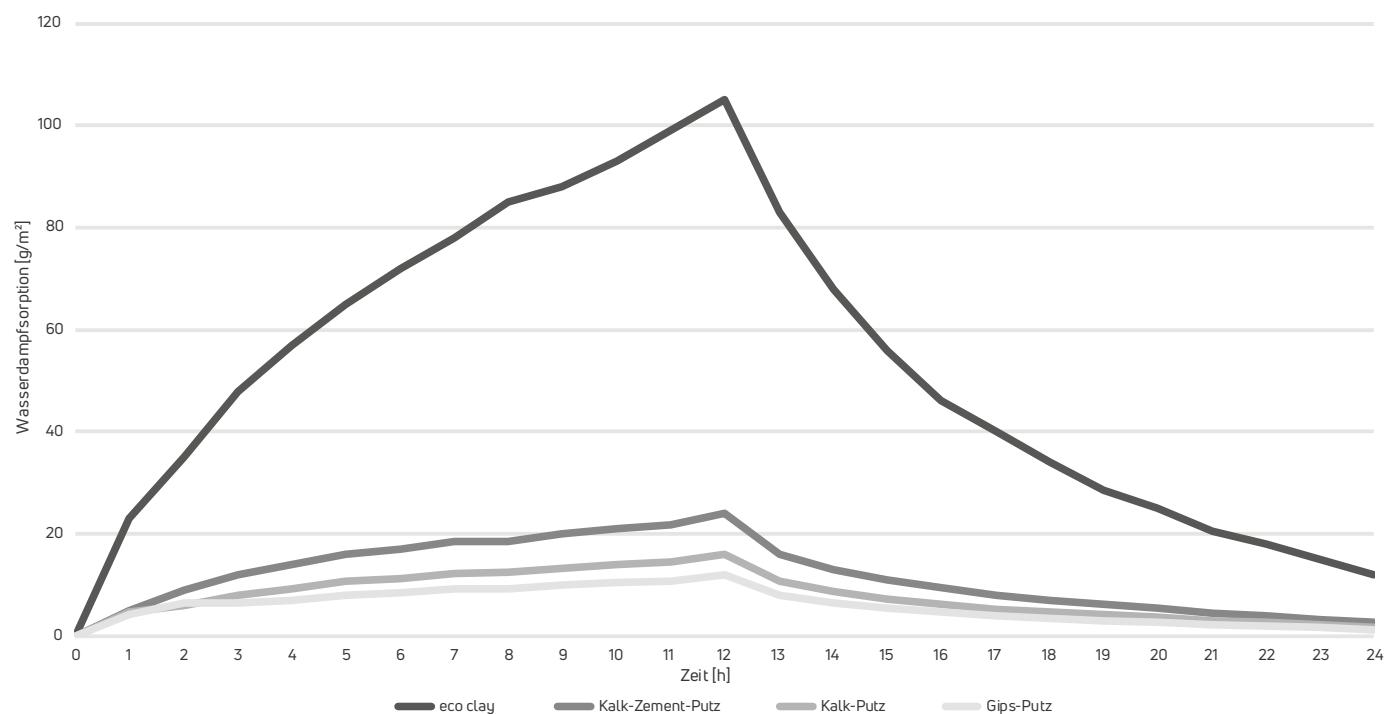


Abb. 74 Sorptionsvergleich verschiedene Putzarten

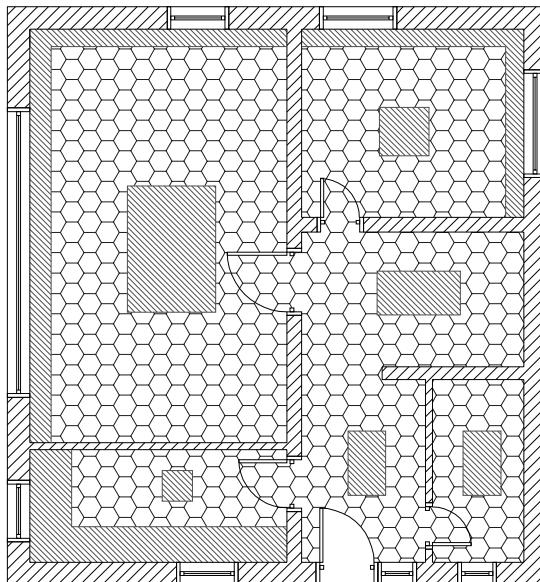
Gewerkekoordination	
Arbeitsschritt	Gewerk
1. Unterkonstruktion	Baufirma/ Zimmerer/ Trockenbauer
2. Montage System- und Ausgleichsplatten	Trockenbauer
3. Rohrverlegung	Installateur
4. Lehmputzarbeiten 1. Lage (Vorputz)	Lehmbeiter/Stukkateur/ Verputzer
5. Heizkreis-Anschluss, Druckprüfung	Installateur
6. Anschluss Raumthermostate	Elektriker
7. Lehmputzarbeiten Ausgleichsputz, Gewebelage, Deckputz	Lehmbeiter/Stukkateur/ Verputzer
8. Anstrich/Rollputz	Maler
9. Funktionsheizen	Installateur

Bauablauf

Ein reibungsloser Bauablauf setzt eine ausreichende Planung und Gewerkekoordination voraus. Nachfolgend haben wir die unterschiedlichen Gewerke in ihrem Ablauf zur besseren Übersicht zusammengestellt.

Vor Beginn der Montagearbeiten müssen die aktiven (eco clay Systemplatte) und die passiven Bereiche (eco clay Ausgleichsplatte) geplant und festgelegt werden. In allen Bereichen in denen Ein- und Anbauten wie z.B. Lampen, Gardinenschienen oder raumhohe Schränke vorgesehen werden, müssen Ausgleichselemente eingeplant werden. Sind umlaufende Passivflächen geplant, ist ein Bereich mit aktiven Elementen für die Anbindeleitungen der aktiven Fläche in der Raummitte einzuplanen. Die Heiz-/Kühlfläche ist i. d. R. mit ganzen Reihen Systemplatten berechnet, die restliche Fläche wird mit Ausgleichsplatten belegt. Die Ausgleichsplattenfläche für Lampen etc. kann individuell durch Austausch der Systemplatten durch die Ausgleichselemente bestimmt werden.

Abb. 75 Gewerkekoordination im Bauablauf



Passive Bereiche = eco clay Ausgleichsplatten

Aktive Bereiche = eco clay Systemplatten

Abb. 76 Festlegen der passiven und aktiven Bereiche einer Deckenheizung

Wandheizungssysteme

Die Purmo Wandheizung kann sowohl im Trocken- als auch im Nasssystem aufgebaut werden. Ferner kann das Nasssystem zusätzlich auch als Flächenkühlung verwendet werden. Aufgrund seiner Konstruktion sollte das ts14 S Trockensystem nicht für die Flächenkühlung eingesetzt werden.

Während das Nasssystem vorwiegend im Neubau oder der Sanierung Anwendung findet, wird das Trockensystem hauptsächlich in der Renovierung und bei Fertighäusern in Trockenbauweise eingesetzt.

Bei beiden Systemen darf die Oberflächentemperatur 35 °C gemäß DIN EN 1264 nicht überschreiten.. Ferner muss bei der Planung einer Wandheizung im Vorfeld berücksichtigt werden in welchen Bereichen Wandanbauten wie z.B. Regale oder Hängeschränke befestigt werden sollen. Diese Bereiche sind entweder von der Wandheizung auszusparen oder die möglichen Befestigungs- bzw. Bohrpunkte müssen in den Plänen gekennzeichnet werden.

Da Schränke oder Möbelstücke die Wärmeabgabe einer Wandheizung behindern können ist auch dies bei der Planung zu berücksichtigen.

Dämmende Wandbeläge wie Kork oder Schaumstoffbeläge, Stoffbespannungen oder Holzverschalungen sind in der Regel nicht für Wandheizungen geeignet. Auf jeden Fall sind die Wandbelege auf ihre Eignung in Verbindung mit einer Wandheizung zu überprüfen.



Abb. 77 Purmo Wandheizung

Wandheizung als Nasssystem mit Klemmschienen

Die Purmo Wandheizung im Nassaufbau ist geeignet für gebräuchliche Putze. Sie wird mittels Klemmschienen direkt auf der Rohwand i.d.R. im Verlegeabstand VA 100-150 mm befestigt.

Da für diese Verlegeart ein fester Verbund von Rohwand zu Putz notwendig ist, eignet sie sich nicht für eine Verlegung auf Dämmschicht. Eine evtl. erforderliche Dämmschicht z.B. gemäß EnEV muss somit bei Außenwänden als Außendämmung aufgebracht werden.

Die max. Vorlauftemperatur sollte 50 °C nicht überschreiten. Bei gipshaltigen Putzen darf die Vorlauftemperatur 50 °C nicht überschreiten. Bei Gips-Putzen erfolgt ein einlagiger Putzaufbau mit einer Rohrüberdeckung von ca. 10 mm.

Bei zementgebundenen Putzen und Lehmputzen wird zweilagig mit Standzeit und einer Rohrüberdeckung von ebenfalls ca. 10 mm verputzt. Um eventuelle Rissbildung zu vermeiden, sollte ein entsprechendes Armierungsge- webe eingearbeitet werden.

Klemmschiene

Die Purmo Klemmschienen bestehen aus schlagzähem und hochstabilem Kunststoff. Sie dienen zur Fixierung der wasserführenden SKR-Heizrohre 14 x 2 oder 16 x 2 mm an der Rohwand. Es sind Verlegeabstände von 5 cm und den darauf aufbauenden Teilungen möglich. Die Anbindeleitungen werden entweder einzeln zum Purmo-Heizkreisverteiler geführt oder über eine Ringleitung angeschlossen.



Abb. 78 Purmo Klemmschiene

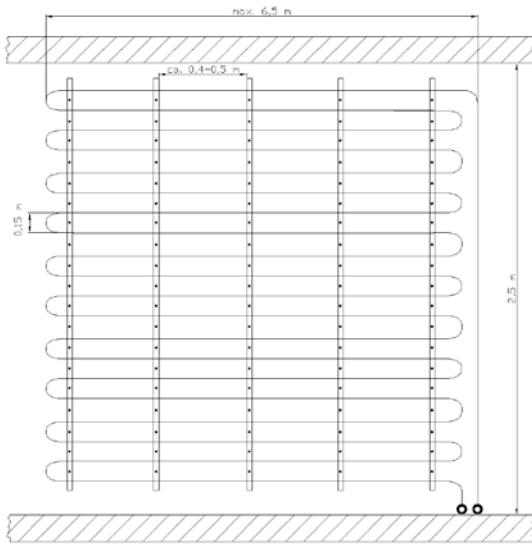


Abb. 79 Schema Wandaufbau Nasssystem

Rohrverlegung

Die Purmo Klemmschienen werden in einem Abstand von ca. 40-50 cm z.B. mit Schlagdübeln an der Massivwand befestigt. Hierin werden dann die SKR-Heizrohre 14x2 oder 16x2 mm je nach Systemtemperatur und Leistungsanforderung im Verlegeabstand von VA 100-150 mm verlegt.

Die Heizrohrverlegung erfolgt mäanderförmig (vorzugsweise waagerecht). Ggf. kann es notwendig sein, das Heizrohr im Bogenbereich zusätzlich an der Wand zu fixieren. Die maximale Rohrlänge pro Heizkreis sollte 100 m, bzw. der Druckverlust 200 mbar, nicht überschreiten.

Wandputze

Für eine schadensfrei funktionierende Wandheizung ist die fachgerechte Ausführung Voraussetzung. Somit sind die Angaben der Putzhersteller hinsichtlich des Einsatzes und der Verarbeitung ihrer Produkte sorgfältig zu beachten, insbesondere auch im Hinblick auf die nachfolgenden Arbeiten.

Putzarten

Putze für Wandheizsysteme müssen eine gute Wärmeleitfähigkeit aufweisen. Somit sind Wärmedämmputze usw. nicht geeignet. Für Wandheizsysteme sind Putzmörtel mit den Bindemitteln

- Gips / Kalk
- Kalk
- Kalk / Zement
- Zement

zu verwenden. Es können aber auch andere von Putz-Herstellern für Wandheizungen zugelassene Sonderputze, wie z.B. Lehmputz verwendet werden.

Anforderungen an den Untergrund

Besonders wichtig für eine schadensfrei funktionierende Wandheizung ist der einwandfreie Verbund zwischen Untergrund und Wandputz. Daher muss der Putzgrund

- tragfähig und fest
- formstabil
- homogen
- ohne Fehlstellen
- gleichmäßig saugend
- rauh, trocken und staubfrei
- frei von Verunreinigungen
- frostfrei

sein. Ferner sind die erforderlichen Toleranzen entsprechend der DIN 18202 einzuhalten. Ggf. kann der Einsatz eines Haftvermittlers bzw. Putzgrundes sinnvoll sein.

Wandheizung mit Trockensystem ts14 S

Für die Purmo Wandheizung im Trockenaufbau eignen sich gebräuchliche Trockenbauplatten wie z.B. von Knauf oder Xella (Fermacell). Die Purmo Wandheizung ts14 S besteht aus Polystyrol-Systemplatten EPS 200 und den omegaformigen Wärmeleitblechen.

Zunächst wird die Lattung im gewünschten Rastermaß der Trockenbauplatten (z.B. Raster 62,5 cm) senkrecht an der Wand verschraubt. Die ts14 S Systemplatten werden entsprechend zugeschnitten und mit Kleber oder Tellerdübeln an der Wand fixiert. Danach werden die Wärmeleitbleche entsprechend des Verlegeabstandes von 150 mm in die Dämmplatten eingedrückt und ggf. mit doppelseitigem Klebeband oder etwas Montagekleber fixiert. Dieses Fixieren dient nur zu Montageerleichterung bis zur Rohrverlegung, weil sich die Wärmeleitbleche durch die Omegaform nach der Rohrverlegung mit der Systemdämmung verspannen. Wegen des geringen Ausdehnungskoeffizienten und der Biegestabilität empfehlen wir für die Wandheizung ts14 S das SKR-Heizrohr 14x2 mm. Nach Montage der Wärmeleitbleche kann das Heizrohr mäanderförmig verlegt werden. Für die Weiterführung der Rohre von Feld zu Feld sind in der Lattung entsprechende Aussparungen herzustellen. Die maximale Heizkreislänge sollte 100 m pro Kreis bzw. der maximale Druckverlust 200 mbar nicht überschreiten.

Trockenbauwandplatten

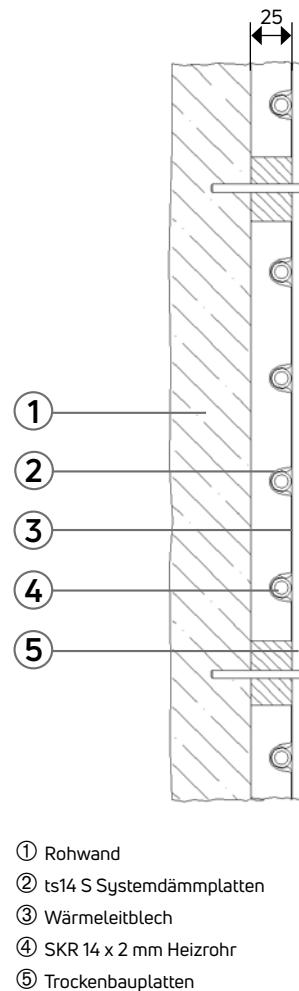
Für eine schadenfrei funktionierende Wandheizung ist die fachgerechte Ausführung bei der Beplankung Voraussetzung. Somit sind die Angaben der Wandplattenhersteller hinsichtlich des Einsatzes und der Verarbeitung ihrer Produkte sorgfältig zu beachten, insbesondere auch im Hinblick auf die nachfolgenden Arbeiten. Es empfehlen sich Wandplatten aus Gipskarton oder Gipsfaser. Da es sich um eine beheizte Konstruktion handelt, muss an den Nahtstellen der einzelnen Trockenbauplatten ein Armierungsgewebe vor dem Verspachteln eingelegt werden. Für eine bestimmungsgemäße Wärmeabgabe ist es erforderlich, dass die Wandplatten direkt auf den Wärmeleitblechen des ts14 S Wandheizungssystems aufliegen. Die Konstruktionsdicke der Dämmplatten inklusive der Wärmeleitbleche beträgt 25 mm. Um nicht lotrechte Rohwände auszugleichen, kann es ggf. notwendig sein, hinter der Lattung Abstandshölzer o.ä. zu befestigen. An den Boden- und Deckenabschlüssen sind dauerelastische Fugen von ca. 10 mm vorzusehen. Solche Fugen sollten auch in den Übergangsbereichen zwischen beheizten und unbeheizten Flächen vorgesehen werden.

Funktionsheizen

Gemäß VOB muss vor Beginn der Wandbelagsarbeiten ein Funktionsheizen durchgeführt werden. Dieses erfolgt beim Nasssystem frühestens nach 7 Tagen bzw. nach den Vorgaben des Putzherstellers und beim Trockensystem frühestens einen Tag nach dem Abspachteln der Stoßfugen.

In Anlehnung an die DIN EN 1264 Teil 4 sollte das erste Aufheizen mit einer Vorlauftemperatur von 25 °C erfolgen, die mindestens zwei Tage zu halten ist. Danach wird die maximale Auslegungsvorlauftemperatur eingestellt und weitere zwei Tage gehalten. Das Funktionsheizen sollte auf jeden Fall mit den beteiligten Gewerken und nach Herstellervorgaben abgestimmt werden.

Über das Funktionsheizen und über die Druckprüfung der Wandheizung ist ein Protokoll zu führen. Vordrucke finden Sie in der Technischen Spezifikation Flächenheizung oder im Internet unter www.purmo.de



- ① Rohwand
- ② ts14 S Systemdämmplatten
- ③ Wärmeleitblech
- ④ SKR 14 x 2 mm Heizrohr
- ⑤ Trockenbauplatten

Abb. 80 Schema Trockensystem: Schnitt Wandaufbau

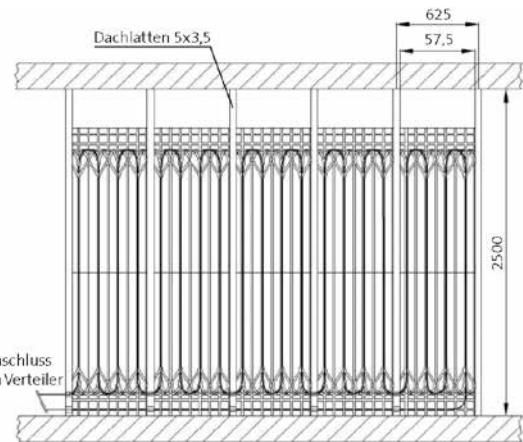


Abb. 81 Schema Trockensystem: Aufsicht

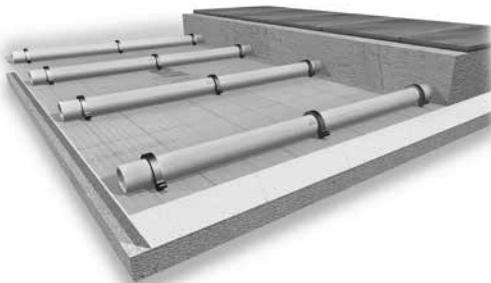


Abb. 82 Systemaufbau Flächenkühlung

Komfortgewinn durch Flächenkühlung

In den Sommermonaten kann die Raumtemperatur durch Sonneneinstrahlung, Personen und elektrische Geräte über die Behaglichkeitsgrenze ansteigen. Um die bewährte Purmo Flächenheizung in eine Purmo Flächenheizung und -kühlung zu verwandeln, bedarf es nur einiger weniger Zusatzkomponenten. Somit kann ohne großen zusätzlichen Aufwand an Material und Kosten der ohnehin schon hohe Behaglichkeits- und Wohnwert einer Purmo Flächenheizung nochmals gesteigert werden. Als Systeme kommen prinzipiell alle Purmo Systeme in Frage. die ts14 Trockensysteme sind jedoch wegen einer möglichen Kondensatbildung nur bedingt als Flächenkühlung geeignet. Trockensysteme sind wegen einer möglichen Kondensatbildung nur bedingt als Flächenkühlung geeignet.

Grundsätzlich unterscheidet man bei der Flächenkühlung in Abhängigkeit der Kaltwassererzeugung zwischen aktiver und passiver Kühlung.

Passive Kühlung

Hierfür werden hauptsächlich Wasser/Wasser-, Sole/Wasser- und in seltenen Fällen Luft/Wasser Wärmepumpenanlagen eingesetzt. Bei der passiven Kühlung wird in der Regel das Erdreich oder das Grundwasser als regenerative Kühlquelle genutzt. Außenluft eignet sich weniger als Kühlquelle, da im Kühlfall meist gleiche bzw. höhere Temperaturen herrschen als im zu kühlenden Raum.

Als Basis wird der Temperaturunterschied zwischen dem zu kühlenden Raum und der natürlichen Kühlquelle genutzt. Das entsprechende Temperaturniveau wird im Kühlfall direkt mit einem Wärmeaustauscher an das Anlagenwasser übertragen. In dieser Betriebsart sind lediglich die Umlöpfpumpen in Betrieb. Die Wärmepumpe an sich wird durch eine Bypassschaltung umgangen. Durch fortlaufenden Wärmeeintrag kann die Kühlleistung in den Kollektoren abnehmen.

Die erreichbare Kühlleistung (siehe Seiten 109-113) richtet sich nach der Kaltwassertemperatur und der effektiven Übertragerfläche der Kühlfläche im Raum. Sie wird hauptsächlich von der Taupunkttemperatur begrenzt. Selbst wenn die errechnete Kühllast und die geplante Raumtemperatur nicht erreicht werden, lassen sich die Raumtemperaturen um einige Grad senken, welches einen deutlichen Komfortvorsprung im Vergleich zu nicht gekühlten Gebäuden ergibt.

Aktive Kühlung

Für die aktive Kühlung wird Energie benötigt, um eine Kältemaschine oder eine reversible Wärmepumpe anzutreiben. Ein in der Kältemaschine umlaufendes Kältemittel, entzieht dem zu kühlenden Anlagenwasser über einen Verdampfer überschüssige Wärme. Diese Wärmeenergie wird über den Verflüssiger an die Umgebung wieder abgegeben. Zur Funktion des Kältekreislaufs ist ein Kompressor notwendig, der den Kreislauf aufrecht erhält und für den Transport des Kältemittels sorgt. Das Prinzip entspricht dem eines Kühlschranks, nur eben in größeren Dimensionen.

In bestimmten Gebäuden wird auch mit einer Kombination von aktiver und passiver Kühlung gearbeitet. Liegen Kühllasten über das gesamte Jahr an, werden Kältemaschinen verwendet, mit denen eine aktive und passive Betriebsweise möglich ist. Diese Maschinen arbeiten bis zu einer bestimmten Außentemperatur in passiver Betriebsweise. Nach Erreichung einer maxima-

len Außentemperatur, d.h., die Temperaturdifferenz zwischen zu kühlendem Gebäude und der Umgebung reicht nicht mehr aus, schaltet die Kältemaschine selbsttätig auf aktiven Kühlbetrieb um. Diese Kombination aus aktiver und passiver Kühlung ermöglicht eine sehr kostensparende Betriebsweise.

Einzelraumtemperaturregelung Heizen und Kühlen

Die raumweise Regelung der Temperatur erfolgt über die TempCo Raumthermostate und elektrothermische Stellantriebe. Da diese sowohl für den Heiz- als auch für den Kühlfall eingesetzt werden, müssen die Raumtemperaturregler die Möglichkeit einer Wirkrichtungsumkehr besitzen.

Mit dem Raumtemperaturreglerprogramm TempCo können alle Anforderungen in einer einfachen, modularen und energiesparenden Weise erfüllt werden. Vom einfachen TempCo Comfort, über den intelligenten TempCo Digital mit optionaler Bodentemperaturüberwachung bis hin zum TempCo Touch als zeitgesteuertem Zentralregler mit Taupunktüberwachung kann je nach Anforderung eine individuell auf den Nutzer abgestimmte Regelung erstellt werden. Die TempCo Funktionalität „Heizen und Kühlen“ ist sowohl in der verdrahteten 230 V-Variante, als auch in der Funk-Variante erhältlich.



Abb. 83 TempCo Raumthermostate



Abb. 84 Industrieflächenheizung

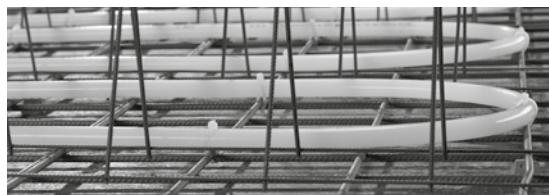
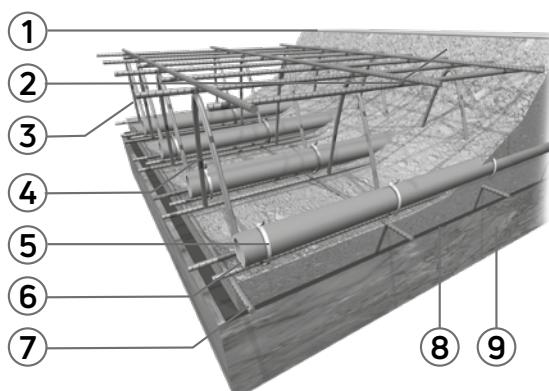


Abb. 85 Das PexPenta-Heizrohr wird mit Kabelbindern auf der unteren Bewehrung fixiert



① Oberflächenversiegelung ⑥ PexPenta 20 x 2 oder
② Beton 25 x 2,3 mm
③ obere Bewehrung ⑦ untere Bewehrung
④ Abstandshalter ⑧ Feuchtigkeitssperre
⑤ Kabelbinder ⑨ Erdreich

Abb. 86 Systemaufbau Industrieflächenheizung

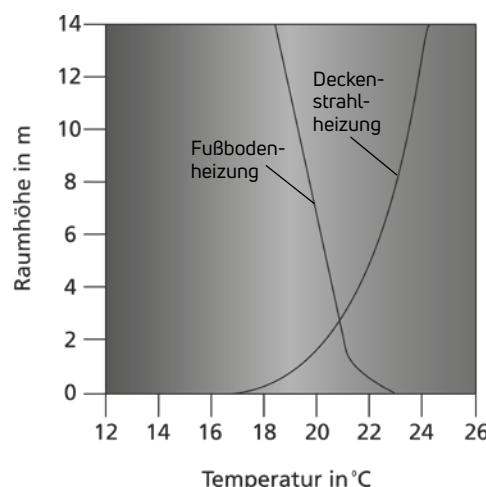


Abb. 87 Temperaturprofil

Industrieflächenheizung

Sichere Wärme auch bei höchster Belastung

Dank der guten Wärmeabgabe im Bodenbereich steht bei Verwendung von Flächenheizungen die Wärme genau dort zur Verfügung, wo sie gebraucht wird. Gleichzeitig ergibt die Anwendung der Niedertemperaturtechnik geringste Wärmeverluste. Für Anwendungsfälle, in denen eine normale Fußbodenheizung durch erhöhte Belastungsanforderungen nicht mehr geeignet ist, steht die Purmo Industrieflächenheizung zur Verfügung. Durch den variablen Aufbau lassen sich optimal auf den Anwendungsfall angepasste Lösungen realisieren. Die freie Raumgestaltung steht bei der Industrieflächenheizung im Vordergrund. Die Integration von zusätzlichen Einbauten in die Bodenkonstruktion bereitet keine Probleme.

Aufbau

Das PexPenta-Heizrohr der Dimensionen 20 x 2 oder 25 x 2,3 mm wird mit Kabelbindern an der unteren Bewehrung der Bodenkonstruktion befestigt. Die Art der Bewehrung, die Dicke der Bodenplatte und eine evtl. Dämmung müssen wegen der hohen dynamischen Belastungen vom Statiker berechnet und angegeben werden. Eine Dämmung wird in der Regel als Perimeterdämmung unter der Bodenplatte eingebracht. Die zuständigen Bauämter können jedoch auf Antrag eine Befreiung von dieser Dämpflicht gewähren. Ein Amortisationszeitvergleich kann speziell auf Ihr Bauvorhaben abgestimmt von unserem Technikteam für Sie erstellt werden.

Anders als bei konventionellen Bodenaufbauten werden die Fugen erst nach ca. 2 Tagen erstellt. Hierzu wird mit einer Diamantfräse der Bodenaufbau im oberen Drittel angeschnitten. Durch das Schwinden des Betons entsteht so eine Schwindfuge über den gesamten Querschnitt. Diese Fugen werden normalerweise nach dem Trocknungs- bzw. Abbindeprozesses der Bodenplatte wieder kraftschlüssig verbunden. Anders als bei Bewegungsfugen braucht hier kein Schutzrohr über den Heizrohren vorgesehen werden. Bei Bewegungsfugen muss, um eine Scherwirkung auf die Heizrohre zu verhindern, in diesen Bereichen ein Schutzrohr angeordnet werden. Der Fugenplan muss vom Bauwerksplaner erstellt werden und bei der Heizkreisaufteilung berücksichtigt werden. Bewegungsfugen dürfen nur von Anbindeleitungen gekreuzt werden.

Abschließend wird in der Regel eine Verschleißschicht auf die Bodenplatte aufgebracht, um diese entsprechend zu schützen. Hierzu werden entweder spezielle Estriche oder Kunststoffbeschichtungen verwendet. Bei feuchtigkeitsdurchlässigen Belägen muss nach bzw. bei feuchtigkeitsundurchlässigen Belägen vor den Bodenbelagsarbeiten ein Aufheizen der Betonkonstruktion durchgeführt werden.

Im Gegensatz zum Aus- bzw. Funktionsheizen normaler Bodenkonstruktionen, muss bei einer Industrieflächenheizung durch die größere Konstruktionsmasse mit längeren Aufheizzeiten gerechnet werden. Dieses Aufheizen dient in erster Linie der Funktionsprüfung gemäß VOB und in zweiter Linie zum Trocknen des Betons. Der Beginn des Funktionsheizens, die Dauer und die jeweiligen Systemtemperaturen sind mit dem Bauwerksplaner und dem Statiker abzustimmen und nach Beendigung in einem entsprechendem Protokoll festzuhalten.

Wärmeübertragung

Die Fußbodenheizung kommt hinsichtlich ihrer Wärmeeigenschaften der „idealen Heizung“ am nächsten. Sie bildet ein optimales Temperaturprofil im Aufenthaltsbereich mit abnehmender Temperatur zur Hallendecke, wodurch sich die Transmissionswärmeverluste gerade im Deckenbereich reduzieren lassen. Durch die sanfte Strahlungswärme bei gleichzeitig geringer Luftzirkulation ergibt sich ein hohes Maß an thermischer Behaglichkeit.

Freiflächenheizung

Auf „Nummer Sicher“ im Außenbereich

Auch für den Außenbereich bietet Purmo die richtige Lösung. Ganz gleich ob Parkdecks, Auffahrrampen, Waschplätze oder Fußgängerzonen im Winter eis- und schneefrei gehalten werden sollen, für die Purmo Freiflächenheizung ist dies kein Problem. Der volkswirtschaftliche Schaden glatteisbedingter Stürze und Unfälle geht jeden Winter in die Milliarden. Mit der Purmo Freiflächenheizung gehen Sie immer auf „Nummer Sicher“.

Aufbau

Die PexPenta-Heizrohre der Dimension 20 x 2 mm oder 25 x 2,3 mm werden in der Regel direkt in den Beton bzw. auf einer Bewehrungsträgermatte in einem Sandbett verlegt. Die Überdeckung mit Beton oder Pflastersteinen sollte je nach Belastungsanforderungen 15-20 cm betragen. Da das Erdreich in unseren Breiten ab ca. 80 cm Tiefe frostfrei bleibt, kann eine Dämmung entfallen, um die Erdwärme zu nutzen. Lediglich bei Impulsanlagen, bei denen eine schnelle Aufheizung des Bodens notwendig ist oder bei frei angeordneten Rampen, ist eine Dämmung sinnvoll. Da wegen der geringen Temperaturdifferenzen mit einer möglichst kleinen Welligkeit der Oberflächentemperatur gearbeitet werden muss, sollte der Verlegeabstand 200 mm nicht überschreiten.

Wärmeleistung

Für Freiflächenheizungen gelten andere Voraussetzungen als für Flächenheizungen nach DIN EN 1264 oder DIN 4725 Teil 200. Bei der Berechnung der Wärmeleistung ist folgendes zu berücksichtigen:

- Betriebswärme (durchgehend oder mit Unterbrechungen)
- Außentemperatur
- Windverhältnisse
- Schmelzwärmemenge von Eis und Schnee.

Da eine genaue Ermittlung des Wärmebedarfs durch die vielen Parameter und die stark wechselnden klimatischen Bedingungen nur mit einem hohen mathematischen Aufwand durchzuführen ist, wird in der Praxis auf bewährte Werte zurückgegriffen. Somit ergeben sich bei permanentem Betrieb ab +5 °C Außentemperatur ca. 150-250 W/m² für die reine Eis- und Schneefreihaltung und bis zu 600 W/m² zur Schneeschmelze, je nach Schneefallintensität und Schmelzzeit.



Abb. 88 Freiflächenheizung

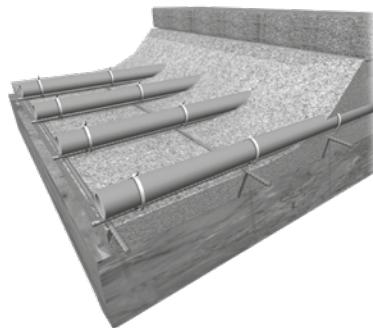


Abb. 89 Systemaufbau Freiflächenheizung

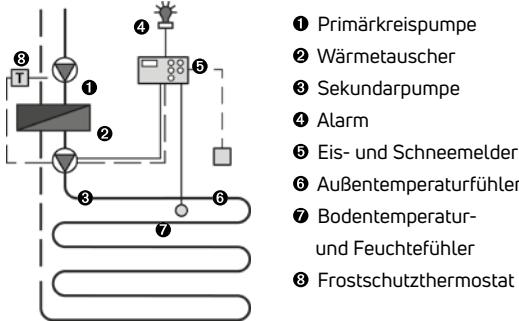


Abb. 90 Schalschema

Auslegung

Für die Auslegung kann von einer Schneefallmenge von rund 1 cm/h bei einer minimalen Außentemperatur von -5 °C ausgegangen werden. Glatteis bildet sich bei Luft- und Bodentemperaturen zwischen 0 und -6 °C. Somit brauchen tieferen Außentemperaturen nicht berücksichtigt zu werden, sofern, wie z.B. bei Waschplätzen, keine zusätzliche Feuchtigkeit anfällt. Als Heizrohr kommen die Difustop-Heizrohre 20 x 2 mm und 25 x 2,3 mm zum Einsatz. Für die Ermittlung des Druckverlustes ist zu berücksichtigen, dass sich, je nach Beigabe von Frostschutzmitteln, der Druckverlust um bis zu Faktor 2 erhöhen kann.

Regelung

Bei einer Freiflächenheizung unterscheidet man zwei Regelungsarten. Zum einen die Permanentrege lung, die ab einer bestimmten Außentemperatur in Betrieb genommen wird und dann permanent durchläuft. Zum anderen die Impulsregelung, die erst bei Eis- oder Schneeanfall anläuft. Letztere hat den Vorteil, dass die Wärme erst zur Verfügung gestellt werden muss, wenn Glatteisgefahr besteht, jedoch auch den Nachteil, dass die Wärmeleistung des Systems sehr viel größer sein muss. Ideal ist eine Kombination beider Regelungsarten. Mit dem Purmo Eis- und Schneemelder besteht die Möglichkeit, das System ab einer bestimmten Außentemperatur in eine Grundlast zu schalten. Erst bei Auftreten von Eis oder Schnee wird zusätzliche Leistung bereitgestellt.



Abb. 91 Eis- und Schneemelder mit Eisfühler

Elektro-Flächentemperierung eljet

Die eljet Elektro-Flächentemperierung ergänzt die wassergeführten Purmo-Flächenheizungen um eine elektrische Lösung. Klassische Flächenheizungen geben wie Heizkörper nur dann Wärme ab, wenn der Heizkessel in Betrieb ist und warmes Wasser anliefert. Und obwohl es in unseren Breiten auch in der warmen Jahreszeit recht kühl werden kann, macht es natürlich Sinn, die Heizanlagen im Sommer abzustellen. Die elektrische Flächen-Temperierung eljet sorgt hier als sinnvolle Ergänzung für bedarfsgerechte wohlige Wärme – bei vernünftigem Energieeinsatz. Vor allem im Badezimmer, wo kalte Fliesen an den Füßen ganz besonders unangenehm sind.

eljet ist ein Nachrüst-Spezialist: Die eljet Heizmatten können jederzeit nachträglich eingebaut werden, denn sie lassen sich sowohl mit Nivelliermasse als auch mit Fliesenkleber aufbringen. Da die Heizmatten nur etwa vier Millimeter dick sind, wird der Fußbodenauflauf nicht wesentlich erhöht. Als Ergänzungs-Wärmespender ist eljet nicht nur mit Heizkörpern kombinierbar, sondern kann im Fliesenkleber sogar über der normalen Fußbodenheizung eingebaut werden. eljet wird über einen Uhrenthermostaten mit Bodenfühler gesteuert; beides ist im Set enthalten. Einschalten ist sowohl manuell als auch zeitgesteuert möglich – dann ist der Boden schon warm, wenn der erste Bewohner ins Bad geht.

Planung eljet

Die Purmo Elektroheizmatten dürfen nur für freie Heizflächen eingeplant werden. Das heißt, Sie dürfen später im Betrieb nicht durch Einbaumöbel, Duschen, Badewannen, etc. abgedeckt und somit in ihrer Wärmeabgabe behindert werden. Für eine optimale Flächenausnutzung können mehrere Heizmatten auch parallel verschaltet werden.

Die Purmo Elektroheizmatten dürfen sich nicht überkreuzen und dürfen nicht gekürzt werden. Es muss sichergestellt sein, dass die für die Flächentemperierung verwendeten Materialien, wie z.B. Bodenbelag, Fliesenkleber, Nivelliermasse, etc. für Fußbodenheizung geeignet (min. 50 °C dauertermperaturbeständig) sind. Die Heizmatten müssen mit mindestens 50 mm Abstand von allen aufsteigenden Bauteilen (Wände, Pfeiler, etc.) und mit mindestens 30 mm Abstand von leitfähigen Gebäudeteilen verlegt werden. Stellen Sie vor der Verlegung sicher, dass die Oberfläche der Heizmatte genau der zu beheizenden Fläche entspricht. Die Heizmatten dürfen nicht über Dehnungsfugen verlegt werden.

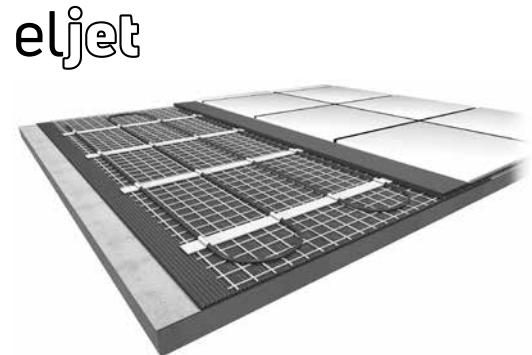
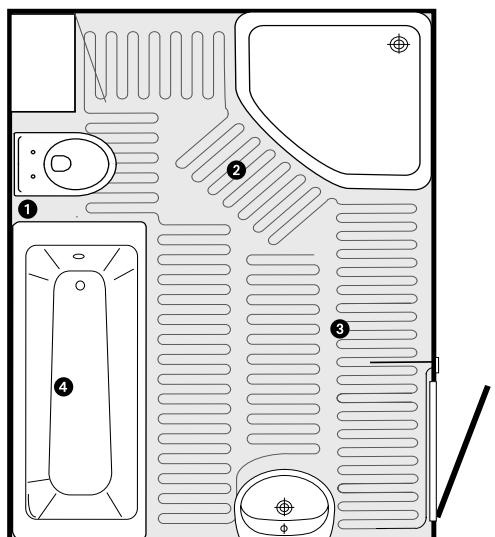


Abb. 92 Bodenbau mit eljet

Technische Daten eljet	
Heizmattengröße	1, 2, 3, 4, 6, 8 oder 10 m ²
Mattenbreite	0,5 m
Drahtstärke	ca. 3 mm
Betriebsspannung	230 V, 50/60 Hz
Leistung	150 W/m ²
Länge Anschlussleitung	3,5 m

Abb. 93 Technische Daten eljet



- ① Nichtbelegte Fläche wird auch nicht beheizt.
- ② Die Heizmatte ist im ganzen Stück zu verlegen und darf nicht gekürzt werden. Sollte die Heizmatte zu lang sein, kann das Heizkabel auch von der Matte entfernt und lose verlegt werden. Das Heizkabel darf dabei nicht überkreuzt verlegt werden.
- ③ Der Bodenfühler muss in der Mitte der Heizschlangen verlegt werden. Es ist ein ausreichender Abstand zu anderen Heizquellen, wie z.B. Heizungs- oder Warmwasserleitungen, etc. zu gewährleisten.
- ④ Die Heizmatte muss in der Lage sein, seine Heizleistung abzugeben. Daher darf sie nie unter Badewannen, Duschen, Küchenzeilen, etc. installiert werden.

Abb. 94 eljet Verlegeschema



Abb. 95 eljet Uhrenthermostat

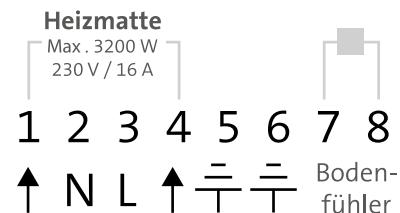


Abb. 96 eljet Anschluss Uhrenthermostat

Anforderungen an den Untergrund

Der Untergrund muss fest, eben, trocken, trittfest, staub- und schmutzfrei und frei von Rissen sein. Bei unebenen Untergründen sind diese vor der Verlegung der Heizmatten mit einer geeigneten Ausgleichsmasse zu nivellieren. Je nach Bodenbeschaffenheit kann es ggf. erforderlich sein, den Untergrund mit einer Grundierung als Haftvermittler zu versehen. Eine Übersicht über die verschiedenen Einbausituationen finden Sie auf der folgenden Seite.

Anforderungen an den elektrischen Anschluss

Der elektrische Anschluss muss durch einen Fachmann erfolgen! Es ist eine Schalterklemmdose (Unterputzdose) zur Installation des beigeckten Uhrenthermostats vorzusehen. Für den Stromanschluss und den Bodenfühler müssen zwei getrennte Leerrohre installiert werden. Bezuglich des Montageortes des Raumreglers sind in Badezimmern und Feuchträumen zusätzlich die Vorgaben der VDE 0100 zu beachten. Sofern nicht schon vorhanden, ist ein Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter) in der Hausinstallation vorzusehen. Sollen mehrere Heizmatten gekoppelt werden, ist hierfür eine geeignete Unterputzdose in ca. 30 cm Höhe zu installieren. Jede Purmo Elektro-Heizmatte wird vor Verlassen des Werkes einer Überspannungskontrolle von 4000 V unterzogen. Dieses wird auf der Kontrollkarte bestätigt. Vor der Installation ist die Purmo Elektro-Heizmatte auf evtl. Beschädigungen der Kabel oder der Isolierung hin zu überprüfen. Vor und nach der Installation müssen die ebenfalls auf der Kontrollkarte vermerkten Widerstandswerte mit dem beigefügten Multimeter überprüft werden. Für die Planung und Ausführung der notwendigen Elektroinstallation sind die Regeln der Technik, insbesondere die gültigen VDE-Vorschriften unbedingt zu beachten.

Werden mehrere eljet Heizmatten gekoppelt, ist darauf zu achten, dass der maximale Schaltstrom des eljet Uhrenthermostaten von 16 A, bzw. die maximale Leistung von 3,2 kW (entspricht 21m²) nicht überschritten werden. Bei größeren Flächen sind mehrere Thermostate vorzusehen.

Technische Daten eljet Uhrenthermostat	
Betriebsspannung	230 V 50/60 Hz
Max. Schaltstrom	16 A
Max. Schaltleistung	3200 W
Regelbereich	5 - 40°C
Betriebsart	Zweipunktregler
Schutzklasse	II
Schutzart	IP 21
Farbe	RAL 9010 (Reinweiß)
Zulassungen	FI, VDE, CE

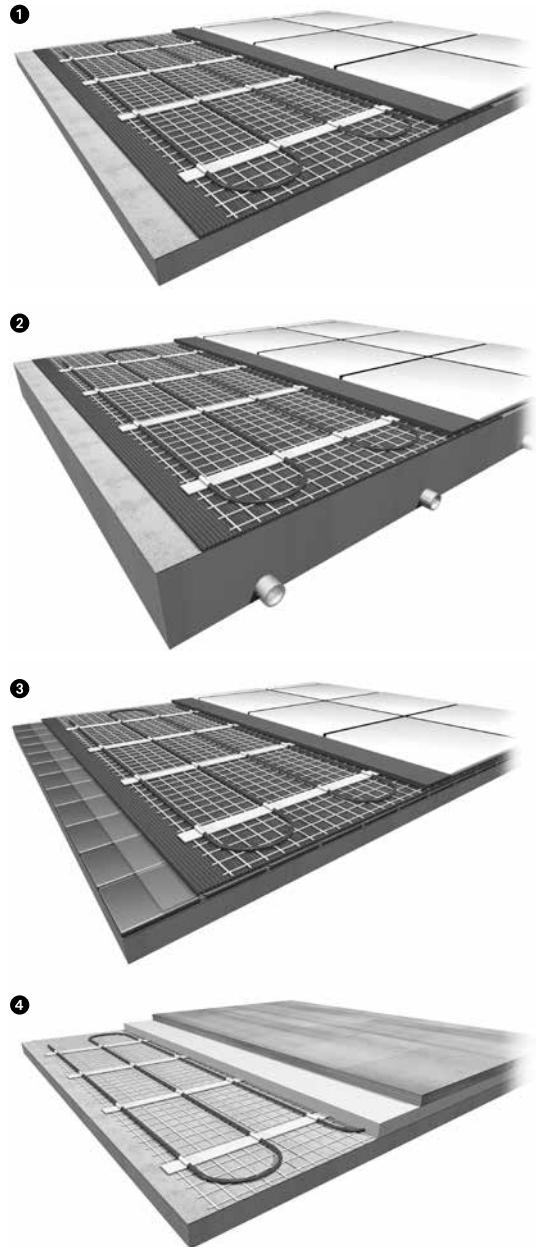
Abb. 97 Technische Daten eljet Uhrenthermostat

Bodenaufbau

eljet eignet sich sowohl für den Einsatz im Neubau, als auch in der Renovierung auf bestehenden Böden. Der Einbau erfolgt bei keramischen Bodenbelägen direkt im Fliesenkleber oder bei anderen Belägen wie z.B. Teppich, Linoleum, Laminat oder Parkett in einer Nivelliermasse. Durch die geringe Systemstärke von nur 3 mm lässt sich eljet damit in nahezu jede Bodenkonsstruktion integrieren. Es ist sicherzustellen, dass der Untergrund, der Fliesenkleber oder die Nivelliermasse sowie der Bodenbelag für eine Beheizung geeignet und vom Hersteller freigegeben sind. Die Aufbauhöhen betragen bei Einsatz im Fliesenkleber ca. 5-10 mm und bei Nivelliermassen ca. 10-20 mm ohne Bodenbelag. Die Gesamtaufbauhöhe beträgt somit, je nach Art des Bodenbelages, ca. 15-40 mm. Eine genaue Verlegeanleitung finden Sie in der Gebrauchsanweisung eljet.

Inbetriebnahme

Vor dem erstmaligen Aufheizen muss der Boden eine ausreichende Trocknungszeit/Aushärtungszeit haben. Die Trocknungszeit des Bodens hängt von vielen Faktoren ab, z. B. von Raumtemperatur, Lüftung und Feuchtigkeit. Im Allgemeinen beträgt die Trocknungszeit für Kleber/Nivelliermasse 2 bis 3 Tage. Bitte beachten Sie die Herstellerangaben für den verwendeten Kleber bzw. für die verwendete Nivelliermasse. Das erstmalige Aufheizen des Bodens sollte frühestens 2 Tage nach dem Verkleben, bzw. dem Vergießen der Heizmatte und mit maximal 25 °C erfolgen, um ein langsames Aushärten des Klebers/Nivelliermasse zu gewährleisten. Das Aushärten des Klebers/Nivelliermasse darf nicht vorher durch den Betrieb der Heizmatte beschleunigt werden (evtl. Rissbildung). Vor der Verlegung von diffusionsdichten Bodenbelägen muss der Boden ca. 3 Tage beheizt werden, damit sich keine Restfeuchte mehr im Boden befindet. Die endgültige Inbetriebnahme sollte nicht vor Ablauf von 5 Tagen erfolgen. Die Herstellerangaben bezüglich der maximal zulässigen Betriebstemperaturen für Kleber, Nivelliermasse und Bodenbelag sind unbedingt zu beachten und dürfen max. 50 °C nicht überschreiten.



- ① eljet mit Flexmörtel und Fliesen auf bestehendem Estrich (Aufbauhöhe incl. Fliesen ca. 15-20 mm)
- ② eljet mit Flexmörtel und Fliesen in Kombination mit bestehender Fußbodenheizung
- ③ eljet mit Flexmörtel und Fliesen auf bestehendem Fliesenbelag in der Renovierung
- ④ eljet mit Nivelliermasse und Parkett (Aufbauhöhe incl. Parkett ca. 30-40 mm)

Abb. 98 Bodenaufbauten eljet



Abb. 99 Polystyrol Hartschaum DEO, PUR

Zusatzdämmung

Dämmstoff

Für den zweischichtigen Dämmungsaufbau gemäß DIN 18560, bzw. für die in der EnEV geforderten Dämmwerte bieten wir Zusatzdämmplatten für verschiedene Anwendungsgebiete in unterschiedlichen Qualitäten und Dicken an. Sie bestehen entweder aus, Polystyrol Hartschaum DEO oder Polyurethan Hartschaum PUR.

Anwendung

Die Purmo Zusatzdämmungen dienen als Kombinationsdämmstoff mit rolljet, noppjet oder ts14 S zum Erreichen einer vorgesehenen Konstruktionshöhe oder der vorgesehenen Dämmsschichtdicke zur Einhaltung der wärmetechnischen Anforderungen. Ferner finden sie auch gemäß DIN 18560 als Ausgleichsdämmung ihren Einsatz, wenn Kabel oder Rohre auf der Rohdecke verlegt sind.

Technische Daten Zusatzdämmung

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Typ	Di-cke mm	WLG	Pack m ²	Größe mm	R _λ m ² K/W	Dyn. Steif.	Trittschall verbess. dB	max. Belast. kPa
FBUINSUP2002000	Poly-Dämmplatte EPS 100, 20 mm	DEO	20	040	12,5	1000x500	0,50	-	-	20
FBUINSUP2002500	Poly-Dämmplatte EPS 100, 25 mm	DEO	25	040	10,0	1000x500	0,63	-	-	20
FBUINSUP2003500	Poly-Dämmplatte EPS 100, 35 mm	DEO	35	040	7,0	1000x500	0,88	-	-	20
FBUINSUP2005000	Poly-Dämmplatte EPS 100, 50 mm	DEO	50	040	5,0	1000x500	1,25	-	-	20
FBUINSUP2006000	Poly-Dämmplatte EPS 100, 60 mm	DEO	60	040	4,0	1000x500	1,50	-	-	20
FBUINSUPUR004600	PUR Dämmplatte 46 mm	DEO	46	025	8,25	1200x625	1,84	-	-	50
FBUINSUPUR005200	PUR Dämmplatte 52 mm	DEO	52	025	7,50	1200x625	2,08	-	-	50

Andere Dämmdicken und -qualitäten auf Anfrage.

Abb. 100 Technische Daten Zusatzdämmung.

Heizkreisverteiler

Heizkreisverteiler sind ein wichtiger Bestandteil für eine gut funktionierende Flächenheizung. Zum einen ermöglichen sie die exakte hydraulische Einbindung der einzelnen Flächenheizungsheizkreise in das Heizungssystem und zum anderen die Möglichkeit der individuellen Leistungsanpassung der einzelnen Kreise an die Nutzerbedürfnisse.

Purmo bietet Verteiler für Flächenheizungen, die dem Installateur nicht nur Vorteile bei der Montage und Inbetriebnahme bieten, sondern auch später bei der Wartung. Innovativ sind dabei vor allem die neu konzipierten Durchflussmengenmesser auf dem Vorlaufbalken. Beim hydraulischen Abgleich werden die gewünschten Wassermassenströme entsprechend der Berechnung exakt am Durchflussmengenmesser eingestellt. Über die spezielle Fixierkappe lässt sich die Voreinstellung arretieren. Somit können die Heizkreise gemäß DIN EN 1264 vor- und rücklaufseitig abgesperrt werden, ohne die Voreinstellung zu verändern.

Bei älteren Anlagen ist es nicht ungewöhnlich, dass das Anlagenwasser bei längerem Betrieb schwarz und trübe wird. Aus diesem Grund lässt sich auch das Schauglas des neuen Durchflussmengenmessers ohne Ausbau einfach reinigen. Obwohl innere Verschmutzungen die Funktion an sich nur selten beeinträchtigen und die Durchflussmengenmesser nur für den hydraulischen Abgleich benötigt werden, wünschen sich die Nutzer oft eine problemlose Ablesbarkeit des Durchflussmengenmessers auch bei längerem Betrieb, was der Wartungsmonteur mit diesem Verteiler ohne großen Aufwand erfüllen kann. Die Purmo Heizkreisverteiler gibt es in der Premium line und der Objekt line Ausführung. Sämtliche optionalen Zubehörteile wie Durchgangs- oder Eck Kugelventilsets, Wärmemengenzähleranbausätze, Erweiterungsset, Festwertregelset oder Differenzdruckregler können universell für beide Verteilertypen eingesetzt werden.

Premium line Heizkreisverteiler

Der Premium line Heizkreisverteiler zeichnet sich durch seine Ausstattung und die Vormontage aus. Sinnvolle Details, wie z.B. dass alle Anschlüsse steile mit O-Ringen abgedichtet sind und sich somit leicht an die baulichen Gegebenheiten anpassen lassen, erleichtern die Montage vor Ort. Und sollte einmal die beiliegende Montageanleitung verlorengegangen sein – ein auf dem Verteilerbalken aufgedruckter QR-Code zeigt Ihnen die Montage und Einstellung in einem Video. Ein Film zeigt eben mehr als ein Bild und mehr als tausend Worte!

Premium line dynamic Heizkreisverteiler

Die neuen Premium line dynamic Heizkreisverteiler sind mit dynamischen Ventileinsätzen zur Volumenstrombegrenzung in jedem Heizkreis ausgestattet. Sie begrenzen in jedem Heizkreis die eingestellte maximale Durchflussmenge – auch im Teillastbereich. Ein Überheizen der einzelnen Heizkreise durch einen zu hohen Volumenstrom im Teillastbereich gehört damit der Vergangenheit an. Die Heizkreisverteiler werden als Premium line Heizkreisverteiler mit 2 bis 12 Heizkreisen geliefert. Alle vorhandenen optionalen Erweiterungen wie z.B. Erweiterungsset, WMZ-Anbausätze, Festwertregelset können in gewohnter Weise verwendet werden.

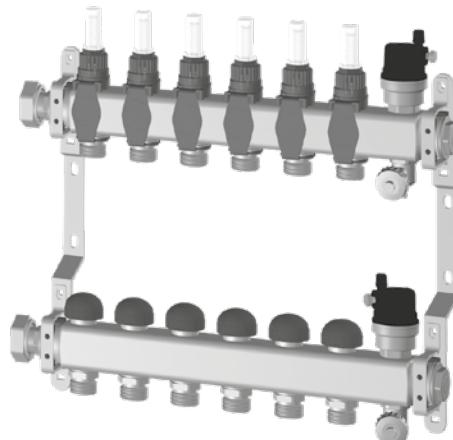


Abb. 101 Heizkreisverteiler Premium line

Ausführung Premium line

Vor- und Rücklauf-Verteilerbalken auf Konsolen vormontiert
Anschluss 1" Überwurf, flachdichtend (eingeschraubt)
Endstopfen 1" (eingeschraubt)
Durchflussmengenmesser 0-6 l/min
Automatischer Schnellentlüfter und KFE-Hahn im Verteilerbalken integriert
Verstellschutz mit Bezeichnungsschild
Laserdruck auf dem Verteilerbalken

Abb. 102 Merkmale Heizkreisverteiler Premium line

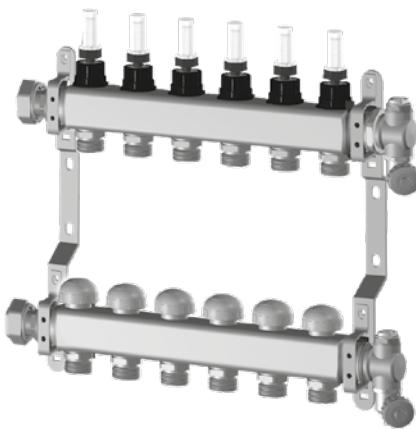


Abb. 103 Heizkreisverteiler *Objekt line*

Ausführung **Objekt line**

Vor- und Rücklauf-Verteilerbalken nicht vormontiert

Anschluss 1" Überwurf, flachdichtend (Beipack)

Endstück 1" mit manueller Entlüftung und KFE-Hahn
(Beipack)

Durchflussmengenmesser 0-4 l/min schwarz

Abb. 104 Merkmale Heizkreisverteiler *Objekt line*

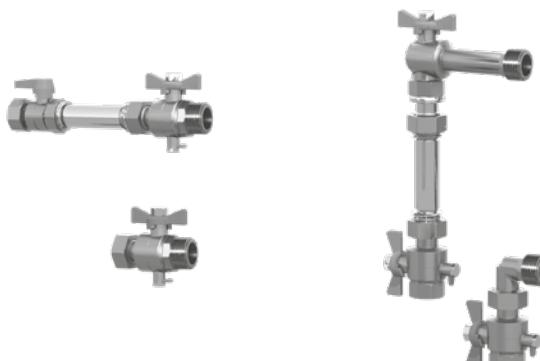


Abb. 105 Wärmemengenzähler-Anbausätze – links waagerechte und rechts senkrechte Ausführung



Abb. 106 Wärmemengenzähler-Anbausatz senkrecht mit Differenzdruckregler

Objekt line Heizkreisverteiler

Der Objekt line Heizkreisverteiler richtet sich an Kunden, denen ein günstiger Preis wichtiger ist als die Montage- und Ausstattungsvorteile. Bei dieser Verteilerserie wurde z. B. auf die Vormontage der Verteilerbalken auf den Konsolen oder der 1" Verteileranschlüsse verzichtet. Ferner hat der Objekt line Verteiler nur manuelle anstatt automatischer Entlüfter. Dafür sind aber die Kartonverpackungen kompakter, was Platz im Lager spart.

Wärmemengenzähler

Die Purmo Wärmemengenzähler-Anbausätze ermöglichen den Anbau von Wärmezählern G 3/4"-110 mm an die Purmo Premium- und Objekt line-Heizkreisverteiler. Die Lieferung der Wärmemengenzähler Anbausätze erfolgt mit drei Kugelhähnen G 1", wobei zwei Kugelhähne mit einem Anschluss M10x1 für kurze direkt eintauchende Fühler nach EN 1434 ausgestattet ist. Die flachdichtende Montage der Anbausätze kann rechts oder links an den Purmo Verteilern erfolgen. Die für den Einbau der Wärmemengenzähleranbausätze erforderlichen Verteilerschrankgrößen entnehmen Sie bitte Abb. 112.

TempCo WMZ Anbausatz dynamic

Der TempCo WMZ Anbausatz dynamic ist die Kombination eines Wärmemengenzähleranbausatzes (senkrecht) mit einem neuen kompakten Differenzdruckregler. Er dient zur verteilerweisen Konstanthaltung eines eingestellten Differenzdruckes bei den Purmo Premium und Objekt line Heizkreisverteilern auch im Teillastbetrieb zwischen mehreren Heizkreisverteilern. Der TempCo WMZ Anbausatz dynamic ist für größere Netze ab ca. vier Heizkreisverteilern gedacht.

Einfachste Einrichtung – hydraulischer Abgleich in nur 3 Schritten:

- Alle Heizkreise komplett öffnen – der Heizkreis mit dem geringsten Durchfluss ist der hydraulisch „ungünstigste“ Kreis
- Voreinstellung am TempCo WMZ dynamic solange justieren, bis der „ungünstigste“ Heizkreis die berechnete Wassermenge anzeigt
- Danach alle anderen Heizkreise am Heizkreisverteiler wie gewohnt einstellen

WMZ Adapter für Allmessfühler

Bei Einsatz von einigen Wärmemengenzählern der Firma Allmess ist ein zusätzlicher Adapter zum Anschluss der Fühler an die Wärmemengenzähler-Anbausätze notwendig.

Heizkreisverteilerschränke

Zur Aufnahme der Heizkreisverteiler mit den verschiedenen optionalen Anbauteilen stehen entsprechende Verteilerschränke zur Verfügung. Alle sichtbaren Teile bestehen aus weiß (RAL 9016) beschichtetem Stahlblech und einer lösbarer Schutzfolie als Schutz im rauen Baustellenalltag. Ferner sind Rahmen und Tür bei den Unterputzschränken separat verpackt. Die nicht sichtbaren Einbauteile bestehen aus verzinktem Stahlblech. Je Verteilergröße und Anschlusszubehör sind 6 Standardtypen vorgesehen.

Verteilerschrank Unterputz "inWall"

Bei der Unterputzversion inWall lässt sich die frontseitige Blende von 110 bis 160 mm in der Bautiefe verstetzen. Sie kann so jederzeit den Mauerverhältnissen angepasst werden.

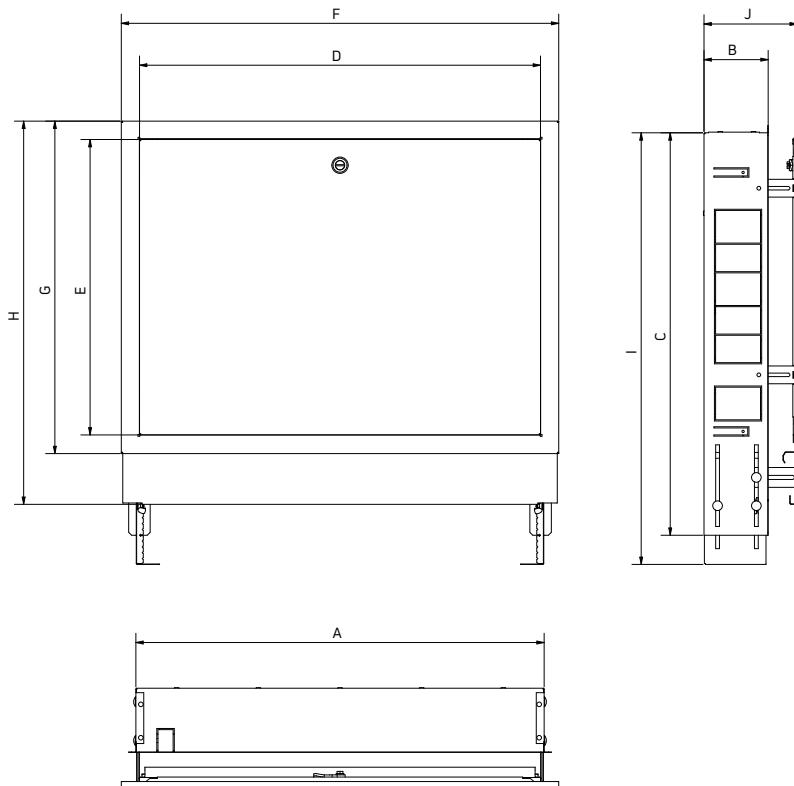


Abb. 107 Heizkreisverteilerschrank Unterputz (links) und Aufputz (rechts)

Schranktyp	Best.-Nr.	Einbaumaß mm	Tiefe mm	Höhe mm	Rahmen- breite mm	Türbreite mm	Türhöhe mm	Rahmen- höhe mm	Sichthöhe mm
		A	B - J	C - I	F	D	E	G	H
UP-Schrank "inWall" Größe 1	FF9CFSD1A6904050	400	110- 160	690-800	450	388	507	570	640-657
UP-Schrank "inWall" Größe 2	FF9CFSD1A6905050	500			550	488			
UP-Schrank "inWall" Größe 3	FF9CFSD1A6907050	700			750	688			
UP-Schrank "inWall" Größe 4	FF9CFSD1A6908550	850			900	838			
UP-Schrank "inWall" Größe 5	FF9CFSD1A6910050	1000			1050	988			
UP-Schrank "inWall" Größe 6	FF9CFSD1A6912050	1200			1250	1188			

Abb. 108 Maße und Schrankgrößen Heizkreisverteilerschrank Unterputz "inWall"

Verteilerschrank Unterputz "inWall S"

Die Unterputzversion "inWall S" zeichnet sich durch eine besonders geringe Tiefe aus. Die frontseitige Blende lässt sich von 80 bis 130 mm in der Bautiefe verstellen.

Schranktyp	Best.-Nr.	Einbau- maß mm	Tiefe mm	Höhe mm	Rahmen- breite mm	Türbreite mm	Türhöhe mm	Rahmen- höhe mm	Sichthöhe mm
		A	B - J	C - I	F	D	E	G	H
UP-Schrank "inWall S" Größe 1	FF9CFSD0A6904050	400	80-130	690-800	450	388	507	570	640-657
UP-Schrank "inWall S" Größe 2	FF9CFSD0A6905050	500			550	488			
UP-Schrank "inWall S" Größe 3	FF9CFSD0A6907050	700			750	688			
UP-Schrank "inWall S" Größe 4	FF9CFSD0A6908550	850			900	838			
UP-Schrank "inWall S" Größe 5	FF9CFSD0A6910050	1000			1050	988			
UP-Schrank "inWall S" Größe 6	FF9CFSD0A6912050	1200			1250	1188			

Abb. 109 Maße und Schrankgrößen Heizkreisverteilerschrank Unterputz "inWall S"



Verteilerschrank Aufputz "onWall"

Aufputzschränke werden mit fester Bauhöhe und Bautiefe, sowie ohne Rückwand geliefert. Sie dienen in erster Linie für den Fall des nachträglichen Einbaus..

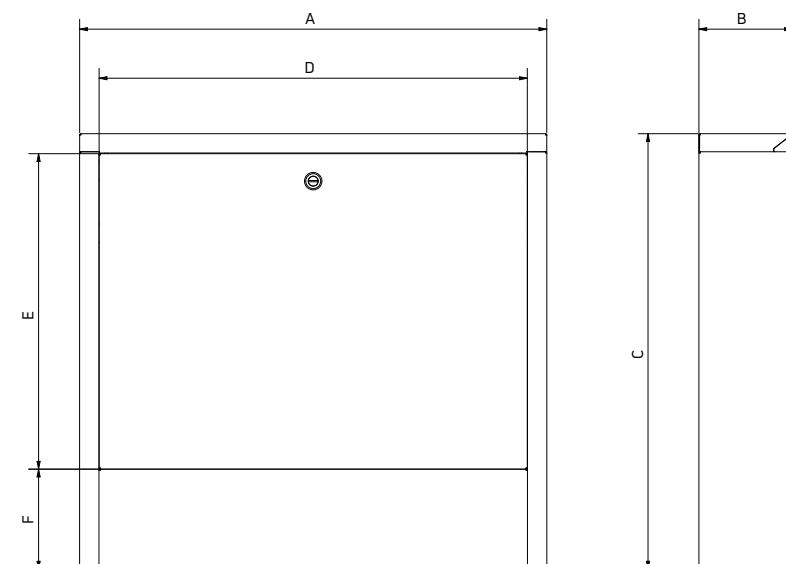


Abb. 110 Heizkreisverteilerschrank Aufputz "onWall"

Schranktyp	Best.-Nr.	Tiefe mm	Höhe mm	Breite mm	Türbreite mm	Türhöhe mm	Blendenhöhe mm
		B	C	A	D	E	F
AP-Schrank "onWall" Größe 1	FF9CWS6F7004550	150	700	450	388	507	450
AP-Schrank "onWall" Größe 2	FF9CWS6F7005550			550	488		550
AP-Schrank "onWall" Größe 3	FF9CWS6F7007550			750	688		750
AP-Schrank "onWall" Größe 4	FF9CWS6F7009050			900	838		900
AP-Schrank "onWall" Größe 5	FF9CWS6F7010550			1050	988		1050
AP-Schrank "onWall" Größe 6	FF9CWS6F7012550			1250	1188		1250

Abb. 111 Maße und Schrankgrößen Heizkreisverteilerschrank Aufputz "onWall"

Empfehlung für die Schrankauswahl

Länge	Verteilertyp	Kreise	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Länge	Objekt line	mm	203	253	303	353	403	453	503	553	603	653	703
Länge incl. Kugelhahn Verteilerschrankgröße	Premium line Objekt line	mm mm	268 245	318 295	368 345	418 395	468 445	518 495	568 545	618 595	668 645	718 695	768 745
Länge incl. Kugelhahn Eck Verteilerschrankgröße	Premium line Objekt line	mm mm	353 330	403 380	453 430	503 480	553 530	603 580	653 630	703 680	753 730	803 780	853 830
Länge incl. Festwertregelset Verteilerschrankgröße	Premium line Objekt line	mm mm	473 450	523 500	573 550	623 600	673 650	723 700	773 750	823 800	873 850	923 900	973 950
Länge incl. WMZ waagerecht Verteilerschrankgröße	Premium line Objekt line	mm mm	523 500	573 550	623 600	673 650	723 700	773 750	823 800	873 850	923 900	973 950	1023 1000
Länge incl. WMZ senkrecht Verteilerschrankgröße	Premium line Objekt line	mm mm	353 330	403 380	453 430	503 480	553 530	603 580	653 630	703 680	753 730	803 780	853 830
Länge incl. Diff.-Druckregelset Verteilerschrankgröße	Premium line Objekt line	mm mm	423 400	473 450	523 500	573 550	623 600	673 650	723 700	773 750	823 800	873 850	923 900

Abb. 112 Einbaumaße und Schrankauswahl für Heizkreisverteiler

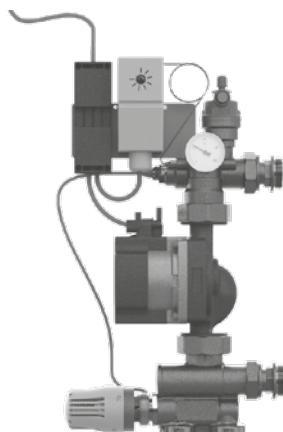


Abb. 113 Festwertregelset TempCo fix eco 3

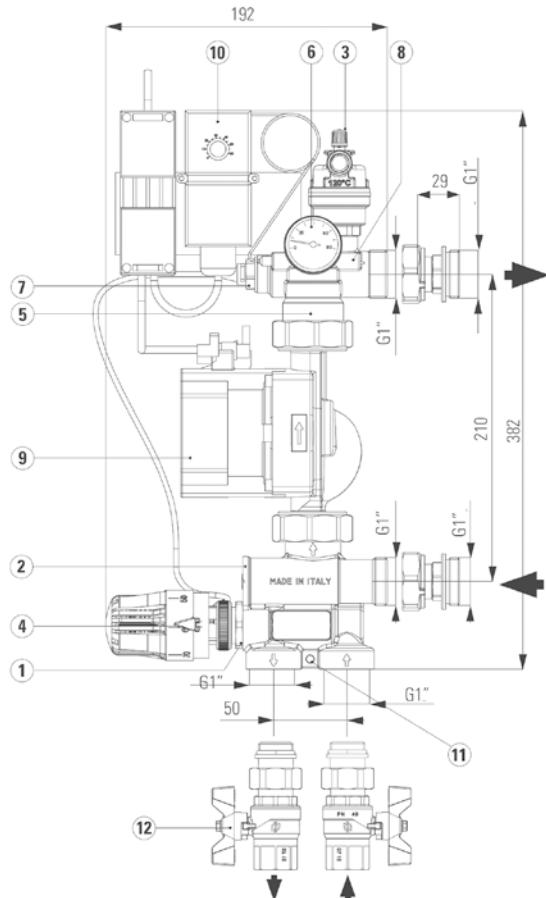


Abb. 114 Prinzipskizze Festwertregelset TempCo fix eco 3

Festwertregelset

Das Purmo Festwertregelset TempCo fix eco 3 wurde für die Installation von Fußbodenheizungskreisen in Anlagen mit dem Temperaturniveau von Heizkörperheizungen (z.B. 70/55 °C) konzipiert. Es arbeitet nach dem Prinzip der Beimischregelung als Festwertregler. Durch seine kompakte und flache Bauform wird das Festwertregelset direkt in den Heizkreisverteilerschrank eingebaut.

Funktion

Das Mischventil (1) ist als Proportionalregler konzipiert (Abb. 114). In Abhängigkeit der am Thermostatkopf (4) eingestellten Temperatur (20-50 °C) wird „heißes“ Wasser aus dem Kesselkreis-Vorlauf mit dem „kalten“ Rücklaufwasser aus den Fußbodenheizungskreisen gemischt. Die gewünschte Vorlauftemperatur der Fußbodenheizungskreise wird über den Fühler im Fußbodenheizungs-Vorlauf (7) überwacht. Abweichungen vom eingestellten Sollwert bewirken eine Veränderung der Beimischmenge im Mischventil. Die Vorlauftemperatur der Fußbodenheizung wird in einem engen Temperaturbereich konstant gehalten und kann direkt am Thermometer (6) abgelesen werden. Eine zusätzliche Absicherung gegen Übertemperatur gewährleistet ein Sicherheitstemperaturwächter STW (10), der bei einer Überschreitung der Vorlauftemperatur von 55 °C, die Pumpe des Festwertregelsets abschaltet.

Einzelkomponenten

- | | | | |
|---|---|----|--|
| 1 | 3-Wege-Mischventil | 8 | Tauchhülse für Fernfühler STW |
| 2 | Bypass | 9 | Hocheffizienzpumpe |
| 3 | Automatischer Schnellentlüfter | 10 | Grundfos UPM 3 Auto 25/70 |
| 4 | Thermostatkopf mit
Fernfühler 20-50 °C | 11 | Sicherheitstemperaturwächter
STW |
| 5 | Rückschlagventil | 12 | Bohrung für Wandkonsole
(nicht im Lieferumfang enthalten) |
| 6 | Thermometer | | 12 Kugelventilset (nicht im
Lieferumfang enthalten) |
| 7 | Tauchhülse für
Fernfühler Thermostatkopf | | |

Inbetriebnahme

Die TempCo fix Regelstation an das Rohrnetz anschließen und zu diesem hin absperren (z.B. mittels Kugelhähnen (5), Art.-Nr. FBWAMVNP44F44000). Pumpe ausschalten und alle Heizkreise am Verteiler schließen. Es reicht aus, lediglich die Rücklaufventile am Sammler des Verteilers mit den Bau-schutzkappen zu schließen.

Zunächst den Verteiler und die Regelstation mit Heizwasser nach VDI 2035 füllen. Dazu den Füllschlauch an Rücklauf (2) und Entleerschlauch an Vorlauf (1) anschließen (Abb. 115). Die Hähne (1 und 2) öffnen und Verteiler und Regelstation füllen, bis Wasser an dem Hahn im Vorlauf (1) austritt. Danach beide Hähne wieder schließen. Bei kalten Wassertemperaturen sollte das Fühlerelement des Thermostatkopfes (3) aus der Tauchhülse gezogen oder eine Bauschutzkappe anstatt des Thermostatkopfes verwendet werden, damit der Durchfluss durch das Dreiwegeventil gewährleistet wird.

Zum Füllen und Spülen der einzelnen Heizkreise den Füllschlauch an den Vorlauf (1) und Entleerschlauch an den Rücklauf (2) anschließen (Abb. 116). Den zu spülenden Heizkreis und die Hähne (1 und 2) öffnen. Heizkreis in Flussrichtung durchspülen bis die Luft und etwaige Verunreinigungen vollkommen aus dem Kreis beseitigt sind. Der Rückflussverhinderer (4) im Mischer-Bypass verhindert dabei eine Kurzschlussstrecke beim Spülen.

Diesen Vorgang für alle einzelnen Heizkreise wiederholen.

Wichtig: Es darf nur in Flussrichtung der Heizkreise gespült werden, d.h. der Wassereintritt muss am Vorlauf und der Wasseraustritt am Rücklauf erfolgen! Es ist zu beachten, dass der statische Druck der Spüleinrichtung den maximalen Betriebsdruck der Regelstation, des Verteilers und der Flächenheizungsrohre von 6 bar nicht überschreitet.

Bei einem zu hohen primärseitigen Differenzdruck (> 200 mbar) kann es zu einer Geräuschausbildung am Festwertregelset kommen. Lässt sich der Differenzdruck nicht durch Anpassung der Pumpenkurve der Primärkreispumpe senken, sind andere geeignete Einrichtungen (Strangregulierventil, Überströmventil usw.) vor dem Festwertregelset vorzusehen!

Nach dem Öffnen der kesselseitigen Absperrventile (5) und dem hydraulischen Abgleich der einzelnen Flächenheizungsheizkreise (siehe auch Montage- und Bedienungsanleitung des Heizkreisverteilers) ist die Regelstation betriebsbereit.

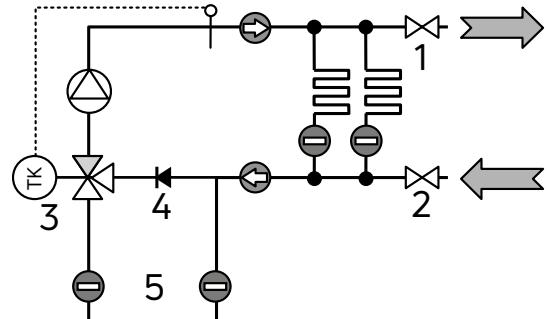


Abb. 115 Füllen von Verteiler und Regelstation

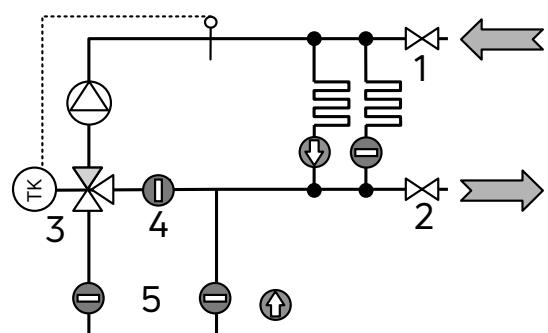


Abb. 116 Füllen und Spülen der einzelnen Heizkreise

Technische Daten Festwertregelset	
Max. Umgebungstemperatur	0 - 50 °C
Max. Medien-Betriebstemperatur	0 - 80 °C
Max. Betriebsdruck	6 bar
Max. Differenzdruck primärseitig	200 mbar
Regelbereich Vorlauftemperatur	20 - 50 °C ¹
Nullförderhohe Pumpe	5,55 m
Leistungsaufnahme Pumpe	4-42 W
Sicherheitstemperaturwächter	integriert 55 °C
EEI (Energie-Effizienz-Index)	< 0,23
Energielabel	A
Abmessung (B/H/T)	220/275/110 mm (ohne Kugelventile)

Der Einstellbereich der Vorlauftemperatur wird durch eine Verstell-Sicherung auf den Temperaturbereich von 20-50 °C begrenzt

Abb. 117 Technische Daten Festwertregelset

Einzelraumregelung TempCo

Einzelraumtemperaturregelungen sind für einen energiesparenden und komfortablen Betrieb von Flächenheizungen heutzutage nicht mehr wegzudenken. Darüber hinaus ist der Einsatz einer Einzelraumtemperaturregelung bei Flächenheizungen seit der Wärmeschutzverordnung von 1995 eine gesetzliche Forderung. Mit dem Komplett-Programm an Einzelraumtemperatur-Reglern vereinfacht Purmo die Regelung von Flächenheizungen. Ein weiteres Plus der Purmo-Regler ist ihr elegantes Design. Bei der Konzeption der TempCo Einzelraumregelungen spielte der Kundenwunsch nach einer einfach zu bedienenden, technisch vielseitigen und optisch ansprechenden Lösung eine entscheidende Rolle. Das Reglerprogramm ist modular aufgebaut und kann individuell auf fast jede Anforderung angepasst und sogar nachträglich aufgerüstet und erweitert werden. Die Purmo TempCo Einzelraumregelung bietet nicht nur einen einfach zu bedienenden Raumregler im zeitgemäßen Design, sondern ein komplett modular aufgebautes Reglerprogramm, das sich individuell an die Anforderungen des Nutzers anpasst. Die TempCo Einzelraumregelung ist in den Ausführungen 230 V, 24 V und als Funklösung mit Webkonnektivität erhältlich.

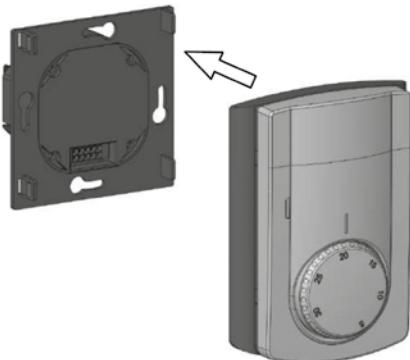


Abb. 118 Ein Klick und das Bedienteil ist betriebsbereit

TempCo 24 V und TempCo 230 V (drahtgebunden)

Bei diesen Versionen handelt es sich um eine Lösung, die stationär verdrahtet wird. Als Montageerleichterung bestehen die verdrahteten Raumregler aus einem fest zu montierenden Unterputzsockel und dem darauf einfach aufgesteckten Bedienteil. Die Regler sind auf diese Weise jederzeit abnehmbar. Ein unschätzbarer Vorteil bei allen Maler- und Tapezierarbeiten, denn die Arbeit wird vereinfacht und die Regler sind nach dem Abnehmen vor Beschädigung und Verschmutzung geschützt. Die mitgelieferte Bauschutzkappe schützt zudem den Unterputzsockel.

Die Schaltleisten für je sechs Raumzonen sind modular aufgebaut und können, auch nachträglich, um vier oder sechs Zonen, oder auch um die kombinierte Heiz- und Kühlfunktion (nur 230 V-Version) erweitert werden. Die Schaltleisten besitzen eine LED Schaltzustandsanzeige, sowie ein integriertes Kessel- und Pumpenabschaltmodul.



Abb. 119 TempCo Basic
24 V oder 230 V



Abb. 120 TempCo Comfort
24 V oder 230 V

Technische Daten TempCo 24 V und 230 V

TempCo Basic 24 V oder 230 V

- elektronischer P-Regler
- Raumfühler
- Klickmontage auf UP-Anschlusseinheit
- nur 25 mm flach
- mechanische Min./Max.-Begrenzung
- LED zur Anzeige des Schaltzustands

TempCo Comfort 24 V oder 230 V

- Funktionen wie Basic, jedoch zusätzlich:
- elektronischer PI-Regler (2-Punkt oder PWM)
- mit Nachtabsenkung 2K
- Frostschutzfunktion
- geeignet für Heizen und Kühlen (in Verbindung mit TempCo Cool)
- LED-Anzeige (LED rot = Heizen; LED blau = Kühlen)

TempCo Digital 24 V oder 230 V

- elektronischer PI-Regler (2-Punkt oder PWM)
- LCD-Display, Hintergrundbeleuchtung orange
- frei definierbare Komfort- und Absenktemperaturen
- Frostschutzfunktion und Partymodus
- geeignet für Heizen und Kühlen (in Verbindung mit TempCo Cool)
- Raumfühler, optionaler Anschluss eines Bodenfühlers möglich
- 3 verschiedene Grundregelarten möglich:
Raumtemperatur-Regelung, Raumtemperatur-Regelung und Boden-temperatur-Begrenzung (min./max.), Bodentemperatur-Regelung



Abb. 121 TempCo Digital 24 V oder 230 V

TempCo Touch 230 V

Funktionen wie Digital, jedoch zusätzlich:

- hochauflösendes Touch Screen Farbdisplay
- Programmiermöglichkeit von 3 verschiedenen Zeitkanälen
- automatische Sommer-/Winterzeitumstellung
- Selbstoptimierungsfunktion
- Wochen- und Urlaubsprogramm
- Steuerung der Kühlfunktion aller angeschlossener Regler
- optionales Hygrostat bei aktivem Kühlmodus

TempCo RH Air

- externer Fühler für die relative Raumluftfeuchte
- Batteriebetrieb
- drahtlose Verbindung mit TempCo Touch 230 V



Abb. 122 TempCo Touch 230 V



Abb. 123 TempCo RH

TempCo Connect 6M,

24 V oder 230 V

- Grundmodul für bis zu 6 Raumtemperaturregler
- mit integriertem Kessel- und Pumpenmodul
- LED Schaltzustandsanzeige
- Hutschienenmontage
- 24 V-Version mit externem Trafo

TempCo Connect 4S,

24 V oder 230 V

- Erweiterungsmodul für 4 zusätzliche Raumtemperaturregler
- kann nachträglich an Grundmodul angesteckt werden
- LED Schaltzustandsanzeige
- Hutschienenmontage



Abb. 124 TempCo Connect 6M, 24 V oder 230 V



Abb. 125 TempCo Connect 4S, 24 V oder 230 V

TempCo Cool, 230 V

- Erweiterungsmodul für die Funktion Heizen und Kühlen
- kann nachträglich an Grundmodul angesteckt werden
- LED Schaltzustandsanzeige
- Relaisausgänge zur Ansteuerung von Wärme- und Kälteerzeugern und thermischen Umschaltventilen

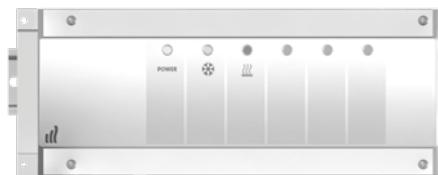
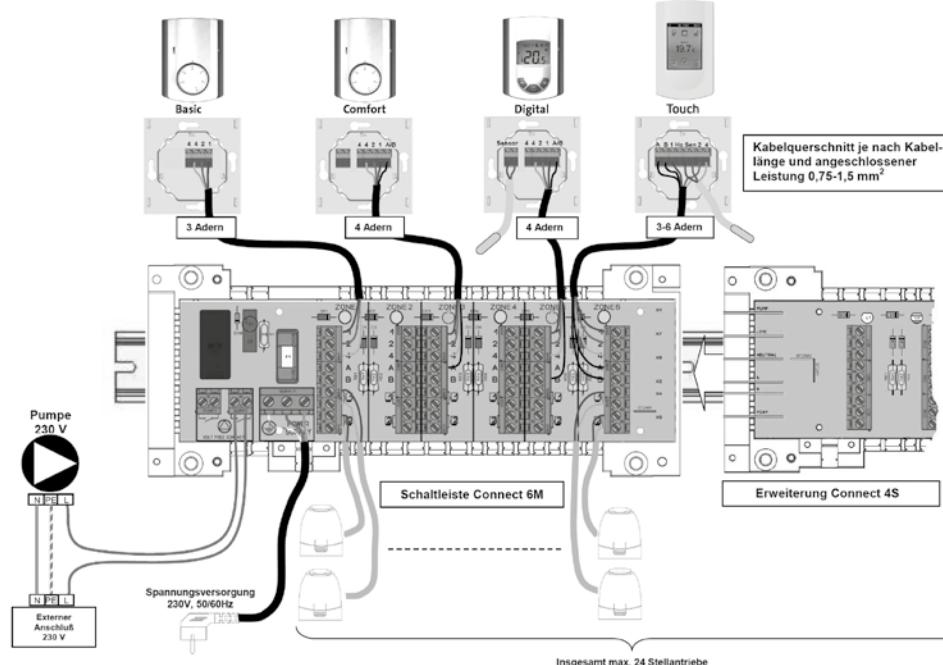


Abb. 126 TempCo Cool, 230 V

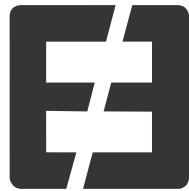


Klemmenbezeichnung:

- 1 Reglerausgang (24 V oder 230 V)*
- 2 Phase (L_1 oder L_2)*
- 4 Null (L_2 oder N)*
- A/B Uhrensignal (24 V oder 230 V)*
- H/C Change-Over-Kontakt für Heizen/Kühlen

* je nach Ausführung der Schaltleiste in 24 V oder 230 V

Abb. 127 Anschlussbeispiel TempCo



TempCo Funk (E3 Web)

Mit Konnektivität für das Internet und einer bidirektionalen Übertragungs-technologie auf Funkbasis bringt das Regelsystem TempCo Touch E3 Web wesentlich mehr Komfort und Effizienz ins Haus. Mit dem zentralen Bedien-gerät Touch E3 lassen sich bis zu 50 Raumthermostate, Heizkörper-Thermostatköpfe, Funksteckdosen und 1-Kanal-Empfänger, sowie bis zu vier Schalt-leisten TempCo Connect 6M für Flächenheizungen und -kühlungen anlernen und bedienen.

Bei Bedarf lassen sich die Schaltleisten auch mit entsprechenden Slave-Mo-dulen erweitern. Für die Bedienung via Internet hat das zentrale Bediengerät Touch E3 eine WLAN Schnittstelle. Über einen vorhandenen WLAN Router lässt sich per Webbrower oder einer Smartphone App, die es für iOS und Android gibt, auf die Regelung zugreifen. Der Nutzer kann hierüber Einstel-lungen wie Solltemperaturen und Absenkreiten seinen individuellen Wün-schen anpassen. Eine spezielle Passwortabfrage mit Freigabe des jeweiligen Computers oder Smartphones, die auf die Regelung zugreifen dürfen, muss direkt vor Ort am Touch E3 bestätigt werden. Somit ist die Sicherheit vor unbefugtem Zugriff auf die Regelung gewährleistet. Natürlich ist eine Bedienung auch direkt mit dem Touch E3 Bediengerät möglich, wenn z.B. keine Kommu-nikation über das Internet erwünscht ist.

Für das Regelsystem TempCo Touch E3 gibt es einige neue Geräte, die künftig eine Einbindung aller Produktgruppen von Purmo ermöglichen. Für Heiz-körper gibt es einen funkbasierter Thermostatkopf Tempco Head Web, an dem sich Solltemperaturen, Absenkreiten und weitere Vorgaben individuell einstellen lassen – auch über das Internet. Elektroheizungen oder Heizpatro-nen in Badheizkörpern lassen sich über den 1-Kanal-Funkempfänger bedie-nen. Und schließlich ermöglicht die Funksteckdose TempCo Plug Web ein zeitgesteuertes Ein- und Ausschalten von Stromverbrauchern, zum Beispiel für eine Anwesenheitssimulation durch Beleuchtung bei Abwesenheit der Hausbewohner.

Funkbasierte Regelsysteme bieten sowohl im Neubau als auch bei der Sanie- rung große Vorteile. Der Aufwand für die Montage und Einrichtung ist verhäl-tismäßig gering, auch wenn solche Systeme nicht von Anfang an eingeplant waren. Insbesondere aber ist die Nachrüstung ohne Kabel und Schlüsse in den Wänden möglich. So lassen sich Potenziale in Sachen Komfortgewinn und Effizienz auch nachträglich erschließen.

Technische Daten TempCo Funk (E3 Web)

TempCo Analog E3 Web

- elektronischer analoger PI-Regler (2-Punkt oder PWM)
- für Wandmontage oder Tischaufstellung
- Frequenz 868 MHz
- mit Nachabsenkung 2K (über TempCo Touch E3 Web programmierbar)



Abb. 128 TempCo Analog E3 Web

TempCo Digital E3 Web

Funktionen wie TempCo Analog E3 Web, jedoch zusätzlich:

- Digitaldisplay
- Fernbedienbar via TempCo Touch E3 Web
frei definierbare Komfort und Absenktemperaturen (über TempCo Touch E3 programmierbar)
- Integrierter Feuchtfühler für Fußbodenkühlung
- Raumfühler, optional Anschluss eines Bodenfühlers



Abb. 129 TempCo Digital E3 Web

TempCo Touch E3 Web*

- Zentrales Bediengerät für TempCo E3 Web-Komponenten
- Hochauflösendes Farb-Touch-Screen Display
- Integriertes WiFi Modul für Konnektivität mit dem Internet
- Funk-Kommunikation mit maximal 50 anderen TempCo E3 Web Komponenten
- Funktion Heizen und Kühlen
- Uhrenfunktion
- Update-Funktion via SD-Karte
- Für Wandmontage oder Tischaufstellung



Abb. 130 TempCo Touch E3 Web

*TempCo Touch E3 Web benötigt zur Spannungsversorgung des Displays einen 230 V Anschluss. Die Kommunikation mit den TempCo Schalleisten Connect erfolgt jedoch per Funk!

TempCo Connect 6M E3 Web

- Grundmodul Heizen für bis zu 6 Raumtemperaturregler
- mit integriertem Kessel- und Pumpenmodul
- LED Schaltzustandsanzeige
- externe Antenne für optimierten Empfang

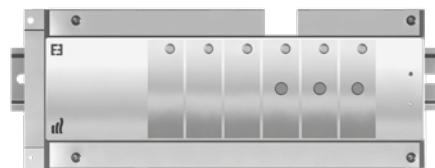


Abb. 131 TempCo Connect 6M E3 Web

TempCo Connect 1M, 1M UP und 1M Plug E3 Web

- 1-Kanal-Funkempfänger Aufputz, Unterputz oder als Steckdosenempfänger
- Schaltleistung 10 A
- Fernbedienbar via TempCo Touch E3, Internet und/oder App



Abb. 132 TempCo Connect 1M (links), TempCo Connect 1M UP (Mitte) und TempCo Connect 1M Plug (rechts) E3 Web

Kühlmodul TempCo Cool E3 Web

- Kühlmodul als Erweiterung der Schalleiste TempCo Connect 6M
- Zentrale Ansteuerung eines Wärme- und Kälteerzeugers, Umwälzpumpe und/oder Entfeuchters.
- 3x Relais-Ausgänge (5 A, potentialfrei) für Heizen, Kühlen und Entfeuchter
- 1x Relais-Ausgang (5 A, L, N) für Pumpe,
- 1x potentialfreier Eingang zum automatischen Umschalten zwischen Heiz- und Kühlbetrieb

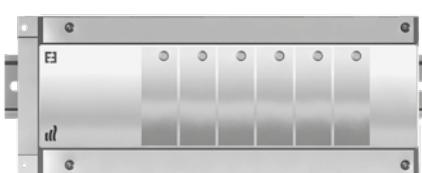


Abb. 133 Kühlmodul TempCo Cool E3 Web



Stellantrieb

Als Stellglied bieten wir elektrothermische Stellantriebe an. Die Stellantriebe können einzeln oder als Gruppe dem jeweiligen Raumtemperaturregler zugeordnet werden. Die Stellantriebe werden mittels Thermoelement betrieben, welches über eine Heizwendel beheizt wird und somit ein Öffnen oder Schließen des Ventils bewirkt. Dieses Prinzip, welches in ähnlicher Form auch für Heizkörperthermostatventile eingesetzt wird, bietet eine kostengünstige, wartungsfreie und langlebige Alternative zu Elektromotoren. Die Purmo Stellantriebe haben eine extrem schlanke Bauform für einen platzsparenden Einbau. Für eine einfache und sichere Handhabung sorgen darüber hinaus die Montage über einen Adaptring mit Klickmechanismus, die First-Open-Funktion und die optische Öffnungsanzeige. Die Purmo Stellantriebe sind sowohl in 230 V- und 24 V-Ausführung erhältlich. Auf Anfrage können auch Spezialadapter für den Anbau der Stellantriebe auf Fremdventile geliefert werden.

Abb. 134 Stellantrieb

Achtung: Die Stellantriebe benötigen bei der Erstinbetriebnahme zur Entriegelung der First-Open Funktion mindestens 5 Minuten Spannung.

Technische Daten Stellantrieb	230 V	24 V
Ausführung		stromlos geschlossen
Spannung	230 V AC, 50/60 Hz	24 V AC/DC, 0/60 Hz
Einschaltstrom max.	550 mA für max. 200 ms	300 mA für max. 2 min.
Betriebsstrom	8 mA	75 mA
Betriebsleistung		1W
Schließ- und Öffnungszeit		ca. 3 min.
Stellweg		4 mm
Stellkraft		100 N
Medientemperatur		0-100 °C
Umgebungstemperatur		0 bis +60 °C
Schutzgrad/ Schutzklasse	IP 54 /II	IP 54
CE Konformität nach		EN 60730
Gewicht		100 g
Anschlussleitung		2x 0,75 mm ² , 1m
Überspannungsfestigkeit nach EN 60730-1		min. 2,5 kV

Abb. 135 Technische Daten Stellantrieb

Planung

Anforderungen / Vorschriften

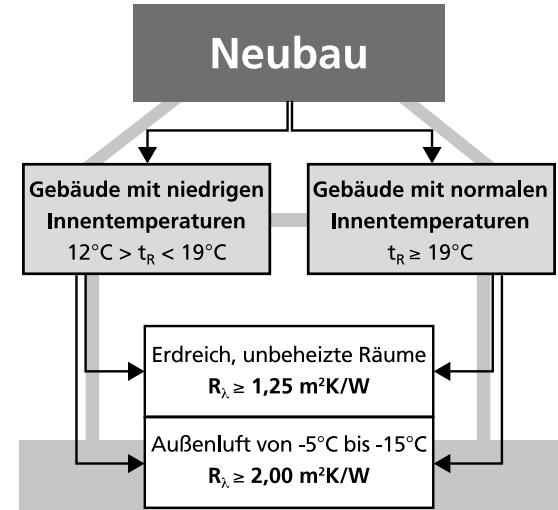
Grundsätzlich gilt für die Dämmung von Außenbauteilen und gegen unbeheizte Räume die Energieeinsparverordnung in seiner aktuellen Fassung. Für Innenbauteile gilt die DIN EN 1264 Teil 4.

Dämmung von Flächenheizungen

Die Anforderungen an Wohnungstrenndecken bzw. an Decken über Räumen mit nicht gleichartiger Nutzung sind in der DIN EN 1264 Teil 4 beschrieben. Die entscheidenden Anforderungen gemäß EnEV ergeben sich für Außenbauteile bzw. für Gebäudeteile gegen wesentlich niedrigeren Innentemperaturen. Gemäß EnEV § 6 Abs. 1 sind die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz nach den anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.

Als Mindestanforderung für die Dämmschicht bezieht sich die EnEV somit auf die DIN EN 1264 Teil 4. Sie schreibt für Decken gegen unbeheizte Räume und gegen Erdreich einen Mindestwärmedurchgangswiderstand der Dämmung von $R_\lambda = 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$, bzw. bei Flächen gegen Außenluft (Auslegungsaußentemperatur von -5 bis -15 °C) einen Mindestwärmedurchgangswiderstand von $R_\lambda = 2,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ vor (siehe nebenstehende Abb. oben). Hierbei handelt es sich jedoch nur um einen Mindestwärmeschutz und nicht um einen energiesparenden Wärmeschutz.

Laut Beschluss des DIBt muss deshalb bei Dämmungen gegen unbeheizte Räume, Erdreich und Außenluft ein Wärmedurchgangswiderstand von mindestens $R_\lambda = 2,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ eingehalten werden. Wird ein geringerer Wärmedurchgangswiderstand eingesetzt, muss der zusätzliche spezifische Transmissionswärmeverlust $\Delta HT,FH$ gemäß DIN V 4108-6 ermittelt und gesondert im Energiebedarfsausweis ausgewiesen werden.



Änderungen im Bestand

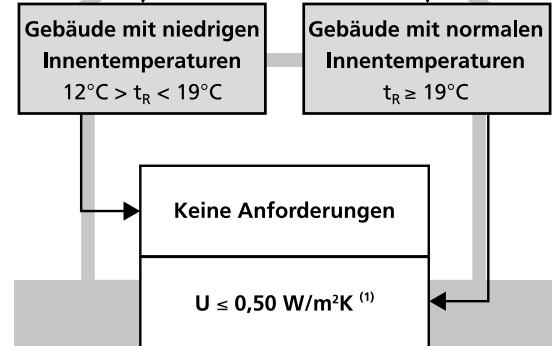


Abb. 136 Anforderungen an Wohnungstrenndecken nach EnEV

(1) Anmerkung: Die Anforderungen gemäß EnEV gelten als erfüllt, wenn ein Fußbodenauflauf mit der – ohne Anpassung der Türhöhen – höchstmöglichen Dämmschichtdicke (bei einer Wärmeleitfähigkeit $\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$) ausgeführt wird.

R _λ m ² K/W	Wärmeleitgruppe WLG				Bemerkung
	045 PSTK	040 PS20	035 PS30	025 PUR	
0,30	14	12	11	8	
0,44	20	18	15	11	
0,50	23	20	18	13	
0,56	25	22	20	14	
0,60	27	24	21	15	
0,67	30	27	23	17	
0,70	32	28	25	18	
0,75	34	30	26	19	Wohnungstrenn-decken
0,78	35	31	27	20	
0,86	39	34	30	22	
1,20	54	48	42	30	
1,25	56	50	44	31	nicht gleich- artig beheizt, Erdreich, unbeheizte Räume (EnEV)
1,45	65	58	51	36	
1,90	86	76	67	48	
2,00	90	80	70	50	Außenluft (EnEV)
2,10	95	84	74	52	
2,22	100	89	78	56	
2,69	121	108	94	67	unbeheizte Räume (WSVO 95)
2,80	126	112	98	70	
2,86	129	114	100	72	Erdreich, Außen- luft (WSVO 95)

Beispiel:

Laut Energiepass wird für eine erdreichberührende Fläche ein U-Wert von 0,35 W/m²K gefordert.

Als Systemdämmung soll ein rolljet 30-2 (R = 0,75 m²K/W) eingesetzt werden. Wie stark muss eine PUR Zusatzdämmung (WLG 025) sein?

Aus der o. g. Formel folgt:

$$R_{\lambda,\text{Gesamt}} = \frac{1}{0,35} = 2,86 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

$$R_{\lambda,\text{Zusatzdämmung}} = 2,86 - 0,75 = 2,11 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

Damit ergibt sich aus der oberen Tabelle eine Stärke der Zusatzdämmung von 52 mm.

Handelt es sich um keine erdreichberührende Fläche, so muss zusätzlich der äußere Wärmeübergangswiderstand abgezogen werden:

$$R_{\lambda,\text{Gesamt}} = \frac{1}{0,35} = 2,86 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

$$R_{\lambda,\text{Zusatzdämmung}} = 2,86 - 0,75 - 0,17 = 1,94 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$$

Gemäß Tabelle verringert sich somit die Dämmstärke auf 49 mm.

Abweichende Dämmungsaufbauten

Bei den auf Seite 68 angegebenen Dämmungsaufbauten handelt es sich lediglich um Mindestdämmstandards. Es ist jedoch nicht sichergestellt, dass diese Dämmungen auch für das zu errichtende Gebäude ausreichend ist. Die tatsächlich einzubringende Dämmung richtet sich nach der ganzheitlichen energetischen Betrachtung des Gebäudes, also inklusive der Anlagentechnik. Die Vorgaben der tatsächlich einzubringenden Dämmwerte finden Sie im jeweiligen Energiebedarfsausweis, der für jedes neue Gebäude erstellt werden muss. Der Energiebedarfsausweis sollte dem Haustechnikplaner, bzw. dem Ausführenden zum frühest möglichen Zeitpunkt übergeben werden, damit dieser die erforderlichen Dämmstoffqualitäten und -dicken rechtzeitig auswählen und festlegen kann. Das nachfolgende Beispiel soll es Ihnen ermöglichen, sich den passenden Dämmungsaufbau überschlägig zu ermitteln, sofern spezielle Dämmwerte im Energiepass gefordert werden. Die nachfolgende Tabelle enthält die jeweiligen Dämmdicken in Abhängigkeit des Wärmedurchgangswiderstandes und der Wärmeleitgruppe.

Zur einfachen Ermittlung Ihres gewünschten Dämmungsaufbaus können Sie auch unseren Dämmstoffkalkulator anfordern oder unter www.purmo.de aus dem Internet herunterladen. Selbstverständlich stellt Ihnen auch unser Technik-Team eine speziell auf Ihr Bauvorhaben abgestimmte Dämmstoffkombination zusammen.

Ausnahmen

Die nach Landesrecht zuständigen Behörden können auf Antrag von den Anforderungen dieser Verordnung befreien, soweit die Anforderungen im Einzelfall zu einer unbilligen Härte führen. Eine „unbillige Härte“ liegt insbesondere vor, wenn im Rahmen der Nutzungsdauer der Aufwand und damit die Kosten der Dämmmaßnahmen in keinem Verhältnis zu den Energieeinsparungen stehen. Dies ist häufig bei Industrieflächenheizungen der Fall.

Trittschalldämmung

Die Anforderungen und Maßnahmen zum Schallschutz sind in der DIN 4109 geregelt. Trotz der festgelegten Anforderungen kann nicht erwartet werden, dass Geräusche von außen oder aus benachbarten Räumen nicht mehr wahrgenommen werden. Im Bereich der Fußbodenheizung ist für den Praktiker der Trittschalldschutz von Bedeutung. Daran sind folgende Komponenten beteiligt:

- Rohdecke
- Trittschalldämmung
- Randdämmstreifen
- Estrich
- Bodenbelag

Das Berechnungsverfahren liefert nur dann brauchbare Ergebnisse, wenn die Bauausführung einwandfrei ist, d. h. die Estrichfläche wirklich „schwimmend“ ausgeführt ist und keine Verbindung zur Rohdecke, den Wänden und aufgehenden Bauteilen bestehen.

Das Rechenverfahren der Norm verwendet folgende Begriffe:

$L_{n,W,eq,R}$ = äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel

$\Delta L_{W,R}$ = Trittschallverbesserungsmaß

$L'_{n,W}$ = bewerteter Norm-Trittschallpegel

Der äquivalente bewertete Norm-Trittschallpegel berücksichtigt die Masse der Rohdecke. Entsprechende Werte enthält Tabelle 16, Beiblatt 1 zur DIN 4109. Das Trittschallverbesserungsmaß berücksichtigt die trittschalldämmende Wirkung des Dämmstoffes zwischen Estrich und Rohdecke bei gleichzeitiger Berücksichtigung der üblichen Estrichdicken im Wohnungsbau. Zahlenangaben in Tabelle 17, Beiblatt 1 zur DIN 4109. Der bewertete Norm-Trittschallpegel ist die Forderung der Norm. Die Werte dazu enthält Tabelle 3 oder Tabelle

2 + 3 des Beiblattes 2 der DIN 4109. Die unterschiedlichen Tabellen berücksichtigen:

- Schallübertragung aus dem eigenen Wohnbereich
- Schallübertragung aus einem fremden Wohn-/Arbeitsbereich
- Mindestanforderungen
- Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz
- Empfehlungen für einen normalen Schallschutz
- Empfehlungen für einen erhöhten Schallschutz

Da es sich beim äquivalenten bewerteten Norm-Trittschallpegel und dem Trittschallverbesserungsmaß um Rechenwerte handelt, wird ein Korrekturwert von zusätzlich 2 dB berücksichtigt.

Nachfolgend einige Werte:

$L_{n,W,eq,R}$ für 150 mm Betondecke = 77 dB

$L'_{n,W}$ für:

Schallübertragung aus fremdem Arbeitsbereich

- Mindestanforderungen = 53 dB
- Vorschläge für erhöhten Schallschutz = 46 dB

Schallübertragung aus eigenem Arbeitsbereich

- Empfehlung für normalen Schallschutz = 56 dB
- Empfehlung für erhöhten Schallschutz = 46 dB

Setzt man die Werte ein, so stellt man fest, dass die Forderungen für erhöhten Schallschutz von 46 dB in der Regel nur mit weichfedernden Bodenbelägen oder bei keramischen Belägen nur durch Einbau einer schalldämmenden Unterdecke zu erzielen sind. Unsere Unterlagen weisen zu allen Dämmstoffen die entsprechenden Werte für die Trittschallverbesserung aus. Es ist die Aufgabe des Planers, zu prüfen, ob dem Anwendungsplan entsprechend ausreichender Trittschallschutz vorhanden ist.

Rechenbeispiel:		
$L_{n,W,eq,R}$	+	77 dB
$\Delta L_{W,R}$	-	28 dB
$L'_{n,W,R}$	=	49 dB
Korrekturwert	+	2 dB
$L'_{n,W}$	=	51 dB

Das Heizrohr im Estrich

Beim Purmo rolljet, noppjet, klettjet und clickjet System liegt das Heizrohr in der unteren Schicht des Estrichs wie in DIN 18560 unter Anwendung A beschrieben. Die gleichmäßige Höhenlage und die gute Umschließung der Heizrohre mit dem Estrich führt zu einer guten Wärmeverteilung auch in den zwischen den Heizrohren liegenden Zonen und bewirkt gleichmäßige Oberflächentemperaturen. In Estrich eingebettete Rohre können sich bei Erwärmung nicht ausdehnen. Stattdessen wird sich der Innendurchmesser um 0,02 bis 0,03 mm verringern. Somit kann auf einen Dehnungsausgleich wie z.B. bei Heizkörperanschlussleitungen verzichtet werden.

Mechanische Beanspruchung

Bei normalen Gebäuden treten Lasten normalerweise als Flächenlasten auf. D. h. die Belastungen werden gleichmäßig auf die Dämmschicht übertragen. Punktlasten, wie sie beispielsweise in Industriebauten auftreten können, kommen eher selten vor. Wenn aber große Lasten mit geringen Auflagepunkten, wie etwa Bücherregale, Flügel, Tresore etc. vorhanden sind, müssen ggf. besondere Vorkehrungen getroffen werden. In diesen Fällen muss ein Estrich mit einer höheren Güte, also einer höheren Biegezugfestigkeit und ein Dämmstoff mit einer höheren Belastbarkeit verwendet werden. Eine Bewehrung des Estrichs ist hier unwirksam, weil bei Belastungen in der Raummitte Druckspannungen bzw. bei Belastungen an den Rändern oder Ecken Zugspannungen an der Estrichoberseite auftreten. Somit müsste eine Estrichbewehrung entweder im oberen oder im unteren Drittel des Estrichs angeordnet werden. Dies ist technisch nur sehr schwer zu realisieren. Auch Rohrträgermatten erfüllen diese Aufgaben nicht.

Thermische Beanspruchung

Ein Estrich dehnt bei Erwärmung um 0,012 mm/mK aus. Das bedeutet zum Beispiel, dass sich eine Estrichfläche mit 8 m Kantenlänge bei einer Erwärmung von 10 °C auf 40 °C um ca. 3 mm ausdehnt. Aus diesem Grund schreibt die Estrichnorm DIN 18560 T.2 einen Randdämmstreifen vor, der eine Ausdehnungsmöglichkeit des Estrichs von min. 5 mm gewährleistet. Dies wird im Randbereich von dem Purmo Randdämmstreifen und im Fugenbereich vom Purmo Fugenprofil erreicht (siehe auch „Bewegungsfugen“). Lt. DIN darf bei Anhydrit- und Zementestrichen die mittlere Temperatur in der Rohrebene 55 °C auf Dauer nicht überschreiten. Somit ist bei Fußbodenheizungen ein Temperaturwächter einzusetzen, der die maximale Vorlauftemperatur auf 60 °C begrenzt.

Zementestrich

Am häufigsten werden Zementestriche der Festigkeitsklasse F4 im Wohnungsbau verwendet. Der Einbau erfolgt entweder in steifplastischer Konsistenz oder als Fließestrich. Maßgebend ist DIN 18560 T. 2. Darin sind alle Angaben bezüglich Qualität, Dicken und Festigkeit enthalten. Durch Zugabe der Purmo Estrichemulsion wird der Wasseranteil bei der Herstellung reduziert.

Dadurch verringert sich der Luftporenanteil. Das Gefüge wird dichter, die Wärmeleitfähigkeit erhöht. Bei Vakuumestrichen mit zusätzlicher Verschleißschicht sind die erforderlichen Estrichzusätze vom Estrichhersteller zu verwenden.

Calciumsulfatestrich

Calciumsulfatestriche sind für Fußbodenheizung bestens geeignet. Der Einbau ist einfach und die Wärmeleitfähigkeit ist hoch. Calciumsulfatestriche dürfen aber nicht ständig mit Wasser, wie z. B. in Schwimmbädern, in Berührung kommen, sofern keine zusätzlichen Vorkehrungen getroffen werden. Für Calciumsulfatestriche sind die besonderen Aufheizvorschriften des Estrichhersteller zu beachten.

Fließestrich

Als Fließestriche bezeichnet man alle Estriche, die sich bei der Einbringung mehr oder weniger von allein nivellieren. Zumindest ist für die Verteilung und Nivellierung nur ein sehr geringer mechanischer Aufwand erforderlich. Fließestriche gibt es auf Basis von Zement und Calciumsulfat. Für den Heizungsbauer ist wichtig, dass wegen der Dünnglüssigkeit zur Vermeidung von Schallbrücken der Übergang zwischen Randdämmstreifen und Wärmetrittschalldämmung absolut dicht sein muss. Das bereitet einigen Systemen große Probleme.

Beim rolljet System muss lediglich neben der Verklebung der Stöße bei der Dämmung zusätzlich auch die Folienlasche des Randdämmstreifens mit dem Purmo Klebeband abgeklebt werden.

Für das noppjet System sind spezielle Rundprofile lieferbar, mit denen die Folienlasche des Randdämmstreifens an den Noppen abgedichtet wird. Ein Festklemmen der Folienlasche mit dem Heizrohr ist nicht empfehlenswert, da u.U. die Folienlasche bei der Montage abreissen und der Fliessestrich eindringen könnte.

Estrichdicken

Die jeweilige Estrichdicke ist von der Art des Estrichs selbst, seiner Verarbeitung und den aufzunehmenden Belastungen abhängig. Die Estrichnorm DIN 18560 T.2 fordert für Fußbodenheizungen der Bauart A, bei Verwendung von Zementestrich der Klasse F4 und Belastungen von 2 kN/m^2 , eine Rohrüberdeckung von min. 45 mm. Für Calciumsulfatestriche der Klasse F4 und gleichen Belastungsanforderungen beträgt die Mindestrohrüberdeckung 40 mm. Dies bedeutet in der Praxis, dass unter Berücksichtigung eines Rohrdurchmessers von 20 mm eine Mindestestrichdicke von 60 bzw. 65 mm erforderlich ist. Darin sind etwaige Unebenheiten des Rohbetons noch nicht berücksichtigt.

Je nach Anforderung können zum Teil erheblich höhere Belastungen auftreten. Die notwendigen Rohrüberdeckungen für die unterschiedlichen Estrichklassen bei den jeweiligen Belastungsanforderungen sind in der DIN 18560 T2 in den Tabellen 1-4 aufgeführt. Ggf. kann auch eine Berechnung durch einen Statiker erforderlich sein.

Die Estrichnorm lässt auch geringere Dicken zu, wenn durch Zugabe chemischer und mechanisch verstärkender Substanzen, Stahl oder Kunststofffaser, die gleichen Festigkeiten wie in der DIN gefordert gewährleistet sind. Dies gilt auch für Spezialestriche.



Abb. 137 Estrichemulsion

Bewehrung

Eine Bewehrung von Estrichen auf Dämmschichten ist nach DIN 18560 grundsätzlich nicht erforderlich. Gemäß Estrichnorm DIN 18560 T2 Punkt 5.3.2 kann durch eine etwaige Bewehrung das Entstehen von Rissen nicht verhindert werden. Eine Bewehrung kann lediglich die Breite und den Höhenversatz aufgetretener Risse begrenzen. Wenn Risse auftreten, hat dies Ursachen, die nichts mit einer fehlenden Bewehrung zu tun haben. Diesem Sachverhalt sind umfangreiche Untersuchungen am Otto-Graf-Institut der Universität Stuttgart im Auftrag des Bundesverbandes Flächenheizungen BVF vorausgegangen, die letztlich auch in der neuen Auflage der DIN 18560 Berücksichtigung fanden.

Estrichemulsion

Die Purmo Estrichemulsion ist eine Copolymerisat-Dispersion auf der Basis von Vinylacetat, Äthylen und Vinylchlorid. Die Dispersion hat eine niedrige Viskosität und ist feindispers. Das Material ist zement-, kalk- und gipsverträglich. Die Purmo Estrichemulsion wird aufgrund ihrer guten Kombinationsfähigkeit mit Zementestrichen, zur Modifikation von Baumassen eingesetzt. Die Mörtelmischungen zeigen eine gute verflüssigende Wirkung. Die damit verbundene Wassereinsparung bringt die Voraussetzung für eine gute Festigkeitsentwicklung.

Ferner werden die Mörtelmischungen geschmeidig und gut verarbeitbar. Durch dauerhafte Entschäumung der Dispersion wird eine zusätzliche Lufteinführung in die Baumsasse verhindert.

Ansatz

Für den Einsatz in Wohnräumen werden dem Estrich wie folgt beigemischt:

1,5 l Emulsion je m³ Estrichmörtel. Dem entspricht eine Anmachwassermenge von etwa 100 l.

Bewegungsfugen

Wie schon unter Punkt „Thermische Beanspruchung“ beschrieben, fordert die DIN eine allseitige Bewegungsmöglichkeit der Estrichfläche von 5 mm. Nur die ordnungsgemäße Planung und Montage der Estrichfugen sichert einen schadensfreien Betrieb einer Fußbodenheizung. Leider wird die Notwendigkeit von Bewegungsfugen von vielen Planer, Installateuren und Estrichlegern unterschätzt.

Die DIN 18560 sieht vor:

„Über die Anordnung der Fugen ist ein Fugenplan zu erstellen, aus dem Art und Anordnung der Fugen zu entnehmen sind. Der Fugenplan ist vom Bauwerksplaner zu erstellen und als Bestandteil der Leistungsbeschreibung dem Ausführenden vorzulegen.“

Fugen haben folgende Funktion:

- Bewegungsfugen nehmen Formänderungen des Estrichs in alle Richtungen auf
- Randfugen sind Bewegungsfugen im Randbereich des Estrichs und vermindern Schallübertragungen vom Fußboden zu angrenzenden Bauteilen
- Scheinfugen sind Sollbruchstellen für das Schwinden bei der Estrichtrocknung

Fugen müssen den gesamten Querschnitt des Estrichs trennen und bis zur Dämmung hinabreichen. Das Austrocknen des Estrichs ist stets mit einer Schwindung verbunden. Da sich die Estrichfläche zusammenzieht, macht man bei Zementestrichen einen sogenannten Kellenschnitt. Der Estrich soll bei der Schwindung genau an dieser Schnittstelle abreißen. Kellenschnitte sind als Bewegungsfuge ungeeignet, da die Spaltbreite zur Aufnahme der Estrichausdehnung nicht ausreicht. Ferner sind Kellenschnitte nach dem Erhärten und Austrocknen des Estrichs wieder kraftschlüssig zu verschließen.

Deshalb ist es notwendig, auch in Türdurchgängen Bewegungsfugen anzurichten. Die Ausbildung einer Bewegungsfuge im Türbereich bereitet dem Estrichleger erhebliche Schwierigkeiten, weil die Zuleitungen zu den Heizkreisen die erforderlichen Bewegungsfugen kreuzen. Eine einwandfreie Bewegungsfuge lässt sich mit Hilfe des Purmo Dehnungsprofils herstellen. Die Profilschiene aus Kunststoff wird auf Länge abgeschnitten und auf dem rolljet aufgeklebt. Bei noppjet wird das Dehnungsprofil auf den glatten Streifen des Übergangselementes geklebt. Die Schiene ist richtig positioniert, wenn sie genau unter der später zu montierenden Tür liegt. Auch in den Estrichflächen sind Bewegungsfugen anzubringen, bei :

- Flächen über 40 m²
- Kantenlängen über 8 m
- Längen-/ Seitenverhältnissen größer 2:1
- Bereichen zwischen beheizten und unbeheizten Flächen

Abgewinkelte oder Z-förmige Flächen sollten ebenfalls durch Bewegungsfugen unterteilt werden. Werden die vorgenannten Punkte nicht beachtet, so kann es durch fehlende Ausdehnungsmöglichkeit zu Estrichschäden kommen. Darüber hinaus können die Heizrohre im Bereich mangelhaft ausgebildeter Bewegungsfugen durch die gegenseitige Bewegung der Estrichflächen gestaucht und geschert werden. Wenn große Estrichflächen mit keramischen Belägen in mehrere Teilflächen aufgeteilt werden müssen, sollte man die Lage der Bewegungsfugen auf das Rastermaß der Fliesen abstimmen und den Fliesenleger hinzuziehen.

Bewegungs- und Randfugen dürfen erst nach Beendigung der Bodenbelagsarbeiten abgeschnitten werden. Bei keramischen Belägen müssen die Fugen bis an die Oberkante des Bodenbelages reichen, bzw. mit einem geeigneten dauerelastischen Material (z.B. Silikon) versehen werden.

Weitere Hinweise zum Thema „Fugen“ enthalten die Merkblätter des Zentralverbandes des deutschen Baugewerbes sowie das Hinweisblatt des Bundesverbandes Estrich und Belag e. V.



Abb. 138 Dehnfugenprofil rolljet (links) sowie Dehnungsfugenprofil und Übergangselement noppjet uni (rechts)

Bodenbelag

Grundsätzlich kann nahezu jeder Bodenbelag eingesetzt werden. Der Wärmedurchlasswiderstand R [m^2K/W] sollte jedoch möglichst gering sein und einen Wert von $R = 0,15 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ nicht überschreiten. Bodenbeläge mit einem großen Wärmedurchlasswiderstand erfordern deutlich höhere Betriebstemperaturen und bewirken außerdem größere Wärmeverluste nach unten. Die jeweiligen Wärmeleistungen und Betriebstemperaturen in Abhängigkeit der verschiedenen Bodenbeläge finden Sie in den Wärmeleistungstabellen ab Seite 94. Nicht immer ist zum Zeitpunkt der Planung bekannt, welche Bodenbeläge zum Einbau kommen. In solchen Fällen sollte ein durchschnittlicher Teppichbelag ($R = 0,10 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$) berücksichtigt werden. Sämtliche Bodenbeläge, gleichgültig welche, dürfen erst dann aufgebracht werden, wenn das nach DIN EN1264 T.4 vorgeschriebene Funktionsheizen des Estrichs bzw. ein Belegreifheizen durchgeführt wurde.

Keramische Beläge

Keramische Bodenbeläge besitzen gegenüber anderen Belagsarten einen geringeren Wärmedurchlasswiderstand. Deshalb werden sie gern für Fußbodenbeheizte Konstruktionen eingesetzt. Bei einer Aufheizung dehnt sich der Estrich nahezu doppelt so stark aus wie der keramische Belag. Deshalb sind großformatige Platten mit durchlaufendem Fugenbild bevorzugt zu verwenden. Bei Verlegung im Dünnbettverfahren sollte ein elastischer Kleber verwendet werden. Weitere Hinweise sind den Merkblättern des Zentralverbandes des deutschen Baugewerbes zu entnehmen.

Bei einer Verlegung im Mörtelbett ist zu beachten, dass entweder, soweit zulässig, der Mörtel Estrichqualität aufweist oder die in DIN 18560 T. 2 festgelegten Estrichdicken eingehalten wurden.

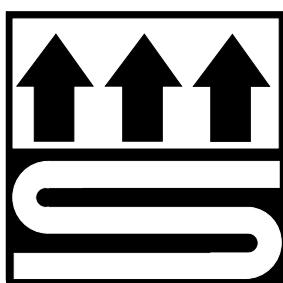
Erfolgt die Verlegung der Fliesen bereits mit dem Einbau des Estrichs „nass-in-nass“, so dürfen die Fugen erst verschlossen werden, wenn die Aufheizung abgeschlossen ist. Andernfalls kann die Feuchtigkeit beim Aufheizen nicht entweichen, und es kommt zu einer Verkrümmung der Estrichfläche.

Im übrigen sind zu beachten:

- DIN 18157 Ausführung keramischer Bekleidungen im Dünnbettverfahren
- DIN 18332 Naturwerksteinarbeiten
- DIN 18333 Betonwerksteinarbeiten
- DIN 18352 Fliesen- und Plattenarbeiten

Teppich

Vor der Verlegung ist der Heizestrich gemäß DIN 18365 zu spachteln. Wird der Teppichbelag geklebt, müssen die Klebstoffe eine Temperaturbeständigkeit bis 50°C aufweisen. Die Klebung muss ganzflächig erfolgen. Teppiche müssen das Teppich-Siegel für Fußbodenheizung tragen. Spanntepiche sind für Fußbodenheizung ungeeignet. Bei der Auswahl des Teppichbodens sollte man auf einen möglichst geringen Durchlasswiderstand achten.



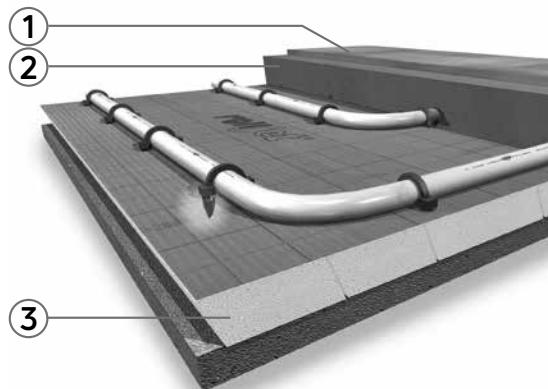
Parkett

Entgegen der häufig herrschenden Meinung spricht grundsätzlich nichts gegen Holzböden auf einer Fußbodenheizung. Natürlich hat Holz eine gewisse dämmende Wirkung und nicht jede Holzsorte ist gleich gut für den Einsatz auf einer Fußbodenheizung geeignet. Deshalb sollte man beachten, dass Eiche oder Douglasie i.d.R. besser geeignet sind, als beispielsweise Buche oder Ahorn. Dies hängt jedoch nicht mit dem Wärmedurchlasswiderstand, sondern mit der Reaktion auf Luft- und Feuchtigkeitsänderungen zusammen. Man sollte darauf achten, dass die beheizten Räume im Winter eine ausreichende relative Luftfeuchtigkeit von 50 – 60 % aufweisen.

Es gibt mehrere Arten, Parkett auf Fußbodenheizungen zu verlegen. Die gängigste Variante dürfte sicherlich die schwimmende Verlegung von 2- oder 3-Schicht-Stabparketten sein. Häufig dann als fertigversiegelte Parkette, die nach der Verlegung keine weitere Endbehandlung benötigen. Das Parkett wird schwimmend, ggf. mit einer Trennfolie, auf dem Estrich verlegt. Bei Verwendung von Trittschalldämmatten unterhalb des Holzbodens muss die Leistungsminderung bei der Auslegung beachtet werden. Bezüglich der zulässigen Oberflächentemperaturen ist darauf hinzuweisen, dass die meisten Parkethersteller ihre Holzböden für eine maximale Oberflächentemperatur (direkt auf der Holzoberfläche gemessen) von 27 °C freigeben, sofern die einzelnen Parkett- bzw. Holzsorten grundsätzlich zur Verlegung auf Fußbodenheizung freigegeben sind. Die Eignung des entsprechenden Parketts für den Einsatz auf Fußbodenheizungen, den Wärmedurchlasswiderstand und die maximal zulässigen Systemtemperaturen erfragen Sie bitte beim Hersteller des von Ihnen ausgewählten Parketts.

Laminat

Laminat ist ebenfalls für Fußbodenheizungen geeignet. Bei der Verlegung einer zusätzlichen Trittschalldämmung sollte jedoch, wie beim Parkett darauf geachtet werden, dass der Wärmedurchlasswiderstand der Trittschall-dämmung so gering wie möglich ist, um größere Leistungsminderungen zu vermeiden.



Aufbauhöhen

Die jeweilige Aufbauhöhe ist abhängig von folgenden Schichtdicken:

- Wärmedämmung
- Estrich
- Bodenbelag

Die Dicke der Wärmedämmung ist wiederum abhängig von den jeweiligen Dämmvorschriften. Hochwertige Wärme- und Trittschalldämmstoffe erfüllen die Anforderungen mit geringen Dicken. Andererseits sind diese Dämmstoffe aber auch zum Teil erheblich teurer.

Befindet man sich noch in der Planungsphase des Gebäudes, so kann man sich in weiten Grenzen anpassen. Anders, wenn der Rohbau bereits fertiggestellt ist und nur noch feste Aufbauhöhen zur Verfügung stehen.

In diesen Fällen ist es immer sinnvoll, zunächst die erforderlichen Dicken für Bodenbelag, eventuell Mörtelbett und Estrich von der zur Verfügung stehenden Höhe abzuziehen, um so festzustellen, was theoretisch für die Dämmung übrig bleibt. Danach zeigt ein Blick in die Dämmstoffauswahltafel oder in den Purmo Dämmstoffkalkulator die Möglichkeiten für die preisgünstigste Lösung.

Bisweilen mag auch eine angemessene Dickenänderung des Estrichs vertretbar sein, die jedoch die regelungstechnische Trägheit verändert. Deshalb ist bei sehr großen vorhandenen Aufbauhöhen eine Verstärkung der Dämmung, auch über die bestehenden Vorschriften hinaus, sinnvoller als eine größere Estrichdicke. Reicht die zur Verfügung stehende Aufbauhöhe nicht aus, so gibt es noch beschränkte Möglichkeiten die Estrichdicke zu verringern. Dies erfolgt durch die Verwendung besonderer Estrichzusätze oder Spezialestrichen. Nachfolgende Tabelle soll für einige Dämmstoffkombinationen eine Übersicht über die unterschiedlichen Gesamtaufbauhöhen geben.

Anwendungsfall	Dämmung			Heizrohr	Estrichüberdeckung	Bodenbelag	Gesamt
	R _λ m ² K/W	Art	Dicke mm	Dicke mm	Dicke mm	Dicke mm	Dicke mm
Wohnungstrenndecke	0,75	rolljet 30-2	30	14-20	35-45	10-20	89-115
		noppjet 30-2	30	14-17	35-45	10-20	89-112
		ts14 S	25	14	18-25 (Trockenaufbau)	10-20	53-70
nicht gleichartig beheizt	1,25	rolljet 30-2	30	14-20	35-45	10-20	109-135
		EPS 100, 20 mm	20				
		noppjet 30-2	30	14-17	35-45	10-20	109-132
		EPS 100, 20 mm	20				
Erdreich, unbeheizte Räume	1,25	rolljet 30-2	30	14-20	35-45	10-20	109-135
		EPS 100, 20 mm	20				
		noppjet 30-2	30	14-17	35-45	10-20	109-132
		EPS 100, 20 mm	20				
Außenluft o. min. Dämmung gemäß DIN 4108 T.6	2,00	rolljet 30-2	30	14-20	35-45	10-20	139-165
		EPS 100, 50 mm	50				
		noppjet 30-2	30	14-17	35-45	10-20	139-162
		EPS 100, 50 mm	50				
Erdreich (U=0,35 W/m ² K)	2,86	rolljet 30-2	30	14-20	35-45	10-20	141-167
		PUR 52 mm	52				
		noppjet 30-2	30	14-17	35-45	10-20	141-164
		PUR 52 mm	52				
Erdreich (U=0,25 W/m ² K)	4,00	noppjet 30-2	30	14-17	35-45	10-20	171-194
		PUR 82 mm	82				

Abb. 140 Aufbauhöhen

Oberflächentemperaturen

Die Oberflächentemperaturen des Fußbodens sind abhängig von der Wärmeleistung der Fußbodenheizung und diese wiederum vom Wärmeverlust des Raumes/ Gebäudes und der für die Verlegung der Fußbodenheizung zur Verfügung stehenden Fläche.

Außerdem bewirken die Abstände der Heizrohre, der Bodenbelag und die Bauart des Fußbodenheizungssystems eine mehr oder weniger große Welligkeit der Oberflächentemperatur, d. h. über den Heizrohren sind die Temperaturen höher als zwischen den Heizrohren.

Für die Wärmeleistung wird stets die mittlere Oberflächentemperatur $\vartheta_{F,m}$ herangezogen.

Die Welligkeit zwischen $\vartheta_{F,max}$ und $\vartheta_{F,min}$ ist in gewisser Weise ausschlaggebend für die Behaglichkeit. Die Norm DIN EN 1264, Warmwasser-Fußbodenheizungen, sieht eine Begrenzung der Oberflächentemperaturen vor. Danach sollen bei Auslegungsaußentemperatur die maximalen Oberflächentemperaturen $\vartheta_{F,max}$ wie folgt betragen:

Aufenthaltszone $\vartheta_{F,max} \leq 29^\circ\text{C}$

Randzone $\vartheta_{F,max} \leq 35^\circ\text{C}$

Bäder ($\vartheta_i = 24^\circ\text{C}$) $\vartheta_{F,max} \leq 33^\circ\text{C}$

Durch die Einhaltung der vorgenannten Temperaturen sind zugleich die Wärmeleistungen der Fußbodenheizung begrenzt. Ist der Wärmeverlust eines Gebäudes zu groß, müssen ggf. Zusatzheizkörper eingebaut werden.

Grenzleistung

Bei einer Norminnentemperatur von $\vartheta_i = 20^\circ\text{C}$ in Wohnräumen und $\vartheta_i = 24^\circ\text{C}$ in Bädern ergeben sich folgende Grenzwärmeleistungen in Abhängigkeit von der mittleren Oberflächentemperatur:

$$q = 8,92 (\vartheta_{F,max} - \vartheta_i)^{1,1}$$

Aufenthaltszone $q = 8,92 (29^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})^{1,1} = 100 \text{ W/m}^2$

Randzonen $q = 8,92 (35^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})^{1,1} = 175 \text{ W/m}^2$

Bäder $q = 8,92 (33^\circ\text{C} - 24^\circ\text{C})^{1,1} = 100 \text{ W/m}^2$

Mit der maximalen Oberflächentemperatur ist eine mittlere Oberflächentemperatur $\vartheta_{F,m}$ verknüpft, die die Wärmestromdichte bestimmt. Dabei gilt naturgemäß:

$$\vartheta_{F,m} < \vartheta_{F,max}$$

Der erreichbare Wert von $\vartheta_{F,m}$ ist sowohl vom Fußbodenheizsystem als auch von den Betriebsbedingungen (Temperaturspreizung $\Delta\vartheta$, Wärmeabgabe nach unten q_u und Wärmeleitwiderstand des Fußbodenbelages $R_{\lambda,B}$) abhängig.

Dies bedeutet insbesondere, dass bei einem Fußbodenbelag mit hohem Wärmedurchgangswiderstand (z. B. Parkett $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$) eine geringfügig höhere Leistung erreicht werden kann. Hierzu muss jedoch die Vorlauftemperatur höher eingestellt werden. Unterbleibt dies, so sinkt natürlich die Wärmeübergabe an den Raum. Diese Zusammenhänge sind physikalischer Natur und systemunabhängig.

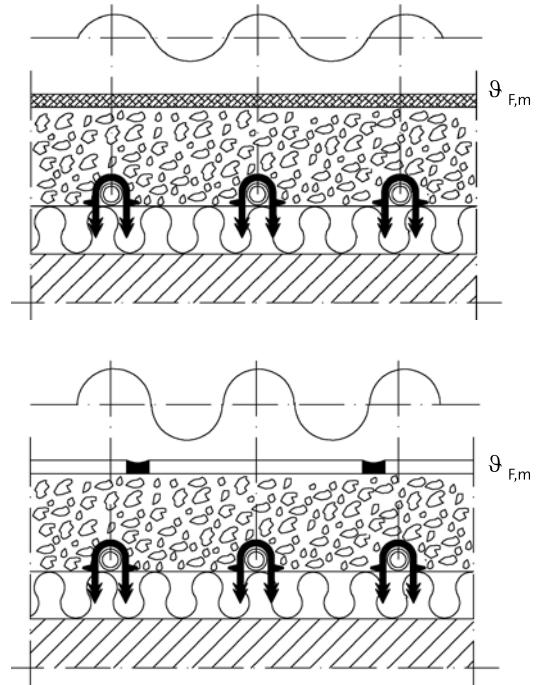


Abb. 141 Temperaturen in der Fußbodenheizung

Wärmeleistungen gemäß DIN EN 1264

Die Wärmeleistung einer Fußbodenheizung wird nach DIN EN 1246 T. 2 wird anhand der nachstehend angeführten Formel berechnet:

$$q = 6,7 \cdot a_B \cdot a_T^{m_T} \cdot a_U^{m_U} \cdot a_D^{m_D} \cdot \Delta \vartheta_H \text{ (W/m}^2\text{)}$$

Sie gilt für alle Fußbodenheizungssysteme der Bauart A, mit einer Wärmeleitfähigkeit des Rohrwerkes von $\lambda_R = 0,35 \text{ W/(mK)}$ und einer Wanddicke von $S_R = 2 \text{ mm}$. Die in der Formel angeführten Faktoren berücksichtigen alle bautechnischen Leistungseinflüsse. Einige Faktoren wurden direkt aus den Zahlentafeln der Norm entnommen. Hierbei sind:

a_B	= Fußbodenbelagsfaktor
a_T	= Teilungsfaktor
a_U	= Überdeckungsfaktor
a_D	= Rohr-Außendurchmesseraufzählerfaktor
$\Delta \vartheta_H$	= Heizmittelübertemperatur

Einige Faktoren errechnen sich innerhalb bestimmter Grenzen aus weiteren Formeln:

$$m_T = 1 - T / 0,075$$

(gültig für Rohrteilungen $0,050 \text{ m} \leq T \leq 0,375 \text{ m}$)

$$m_U = 100 (0,045 \text{ m} - S_U)$$

(gültig für Rohrüberdeckung $S_U \geq 0,015 \text{ m}$)

$$m_D = 250 (D - 0,020 \text{ m})$$

(gültig für Rohrdurchmesser $0,012 \text{ m} \leq D \leq 0,030 \text{ m}$)

Nehmen wir für eine Leistungsberechnung folgende Werte an:

Fußbodenheizungssystem: Bauart A	
Estrichüberdeckung:	$S_U = 45 \text{ mm}$
Zementestrich:	F4
Rohrteilung:	150 mm
Rohrdimension:	17 x 2 mm
Bodenbelag:	Keramik

Aus den Tabellen nach DIN EN 1264 ergeben sich folgende Werte:

$$\begin{aligned} a_B &= 1,058 & m_T &= -1 \\ a_T &= 1,23 & m_U &= 0 \\ a_U &= 1,057 & m_D &= -0,75 \\ a_D &= 1,04 & q &= 6,7 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 1,058 \cdot 1,23 \cdot 1 \cdot 1,0570 \cdot 1,04 \cdot -0,75 \cdot \Delta \vartheta_H \\ & & q &= 5,596 \cdot \Delta \vartheta_H \end{aligned}$$

Mit dieser Formel können nun die Leistungen in Abhängigkeit von der Heizmittelübertemperatur bei den zugrunde liegenden Systemkenndaten berechnet werden.

Das rolljet, klettjet und noppjet uni Fußbodenheizungssystem entspricht der Bauart A gemäß DIN 18560 Teil 2, mit einer Estrichüberdeckung von $S_u = 45$ mm und für Zementestrich der Klasse F4.

In den Wärmeleistungstabellen ab Seite 94 sind die jeweiligen spezifischen Wärmeleistungen q in Abhängigkeit der mittleren Rohrtemperatur $\Delta\vartheta_{HM}$ ($\vartheta_v - \vartheta_p$), der Raumtemperatur ϑ_r , dem Wärmedurchgangswiderstand des Bodenbelages $R_{\lambda,B}$ und dem Verlegeabstand VA aufgeführt. Bitte beachten Sie bei der Auslegung, dass die ebenfalls in den Tabellen aufgeführte Oberflächentemperatur die maximal zulässigen Werte $\vartheta_{F,max}$ nicht überschreitet.

Die in den Wärmeleistungstabellen aufgeführten mittleren Rohrtemperaturen $\Delta\vartheta_{HM}$ sind arithmetische Mittelwerte aus Vor- und Rücklauftemperatur. Diese mittlere Rohrtemperatur ist nicht identisch mit der logarithmischen Heizmittelübertemperatur. Diese Wärmeleistungstabellen können jedoch bei Spreizungen zwischen Vor- und Rücklauftemperatur bis 20 K hinreichender Genauigkeit verwendet werden. Bei größeren Spreizungen können wir Ihnen auch Wärmeleistungsdiagramme auf Basis der logarithmischen Heizmittelübertemperaturen zu Verfügung stellen.

Die ausgewiesenen Leistungswerte wurden von der Wärme-Technischen-Prüfgesellschaft Berlin geprüft und durch den DIN CERTCO unter folgenden Registernummern zertifiziert:

7 F 022 (rolljet + Heizrohr 17 x 2 mm)

7 F 082 (noppjet + Heizrohr 14 x 2 mm)

7 F 425-F (klettjet + Heizrohr 16 x 2 mm)

Im Planungsstadium ist oftmals nicht ganz klar, welcher Bodenbelag zum Einsatz kommt. Für diesen Fall ist nach der Fußbodenheizungsnorm DIN EN 1264 für die Berechnung ein Wärmedurchlasswiderstand von $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ zu berücksichtigen.

In Bädern mit Keramikboden ist ein Durchlasswiderstand von $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ anzusetzen. Wir geben jedoch zu bedenken, dass in den meisten Bädern der Fußboden teilweise mit sehr dicken wärmedämmenden Badvorlegern und -matten abgedeckt ist.

Software

Umfangreiche Projekte werden heutzutage kaum noch ohne Computerprogramm bearbeitet. Diese Programme nach DIN EN 1264 beinhalten in der Regel alle Parameter einer Fußbodenheizung, so dass jeder Fußbodenaufbau gerechnet werden kann. PURMO bietet hier ein komplettes haustechnisches Programm Paket zur Berechnung von U-Werten, der Heizlast, zur Auslegung von Heizkörpern Fußbodenheizungen an. Ferner sind Datensätze gemäß VDI 3809 und für folgende Softwareprogramme erhältlich:

- Trimble Nova
- Solar
- liNear
- ETU

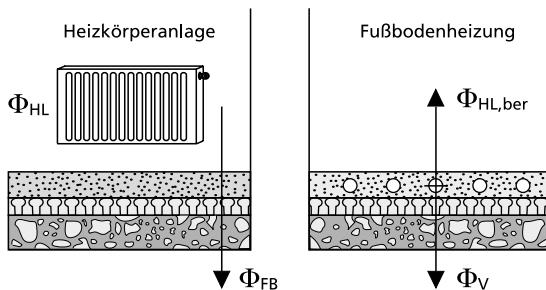


Abb. 142 Wärmeströme durch den Fußboden

Heizlast

Für die Auslegung der Fußbodenheizung benötigt man die Normheizlast Φ_{HL} des Raumes, der nach DIN EN 12831 zu ermitteln ist. Dieser berücksichtigt auch die durch den Fußboden abfließende Wärme Φ_{FB} . Bei normalen Anlagen muss dieser Wärmestrom mit berücksichtigt werden. Bei einer Fußbodenheizung stellt der Fußboden selbst die Heizfläche dar. Der nach Norm berechnete Verlust durch den Fußboden bleibt für die Ermittlung der Heizlast zunächst unberücksichtigt und wird von der Gesamt-Normheizlast Φ_{HL} abgezogen. Die Auslegung der Fußbodenheizung erfolgt somit mit der bereinigten Normheizlast $\Phi_{HL,ber}$.

$$\Phi_{HL,ber} = \Phi_{HL} - \Phi_{FB} \text{ [Watt]}$$

Der Wärmeverlust Φ_V der Fußbodenheizung an den darunterliegenden Raum oder das Erdreich muss jedoch bei der Heizkreisauslegung mit berücksichtigt werden. Der durchschnittliche Verlust beträgt je nach Dämzung und angrenzender Temperatur ca. 7-10 % des nach oben abgegebenen Nutzwärmestromes.

Für die Verlegung der Heizrohre steht nur eine bestimmte Verlegefläche A zur Verfügung. Daraus ergibt sich in Verbindung mit dem bereinigten Wärmebedarf $\Phi_{HL,ber}$ die von der Fußbodenheizung zu erbringende spezifische Wärmeleistung q.

$$q_{HL} = \frac{\Phi_{HL,ber}}{A} \text{ [Watt/m}^2\text{]}$$

Dieser geforderte spezifische Wärmebedarf q_{HL} muss der spezifischen Wärmeleistung q des Systems bei den gewünschten Parametern entsprechen (siehe Wärmeleistungstabellen ab Seite 94).

Im Bereich kalter Außenwände oder großer Fensterflächen lässt die DIN EN 1264 höhere Oberflächentemperaturen (Randzonen), d. h. höhere Wärmeleistungen, zu. In solchen Fällen wird ein engerer Rohrabstand verlegt. Die Wärmeleistung der Randzone Φ_{RZ} errechnet sich aus der Randzonfläche A_{RZ} und der Wärmeleistung des Verlegeabstandes

$$\Phi_{RZ} = q_{RZ} \cdot A_{RZ} \text{ [Watt]}$$

Für die Berechnung der spezifischen Wärmeleistung der Aufenthaltszone ist dem bereinigten Gesamtwärmebedarf des Raumes $\Phi_{HL,ber}$ die Wärmeleistung der Randzone Φ_{RZ} in Abzug zu bringen

$$\Phi_{AZ} = \Phi_{HL,ber} - \Phi_{RZ} \text{ [Watt]}$$

Daraus ergibt sich aus der zur Verfügung stehenden Restfläche der Aufenthaltszone A_{AZ} die geforderte spezifische Wärmeleistung q_{AZ} der Aufenthaltszone zu

$$q_{AZ} = \frac{\Phi_{AZ}}{A_{RZ}} \text{ [Watt/m}^2\text{]}$$

Zusätzliche Aufheizleistung

In dem nationalen Anhang der DIN EN 12831 kann zusätzlich zum Wärmeverlust des Raumes eine zusätzliche Aufheizleistung für Räume mit unterbrochenem Heizbetrieb vorgesehen werden. Diese ist ggf. notwendig, damit Räume nach einer Temperaturabsenkung innerhalb einer bestimmten Zeit die geforderte Norminnentemperatur wieder erreichen. Die zusätzliche Aufheizleistung ist abhängig von der Temperaturabsenkung, der Wiederaufheizzeit und der Luftwechselzahl. Diese Anforderungen sind für jeden Raum mit dem Auftraggeber zu vereinbaren.

Stellflächen

Stellflächen von Einbauschränken, Badewannen, Duschen, etc. sollten von der zur Beheizung stehenden Verlegefläche abgezogen werden. Nach der neuen DIN 18560 sollten diese Flächen zwar mit Heizrohr belegt werden (siehe auch Thema Bewegungsfugen ab Seite 64), doch wird durch diese Einbauten die Wärmeabgabe der Fußbodenheizung reduziert, bzw. ganz unterbunden. Diese Flächen stehen der Beheizung des Raumes somit nicht mehr zu Verfügung.

Optimierung der Vorlauftemperatur

Zwar wird die Wärmeleistung einer Fußbodenheizung auch durch die Wahl der Verlegeabstände und Oberbodenbeläge beeinflusst, doch hat wegen der geringen Heizmittelübertemperaturen einer Fußbodenheizung die Betriebstemperatur den größten Einfluss. Bei mehreren zu einer Anlage gehörenden Räumen ist die Vorlauftemperatur des Wassers stets gleich. Für die Optimierung wird der Raum mit der höchsten Auslegungswärmestromdichte bestimmt (Bäder ausgenommen). Hierfür wird ein einheitlicher Bodenbelag von $R\lambda_B = 0,1 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ und eine Spreizung von $s = 5\text{K}$ zugrundegelegt. Die Anpassung der Wärmeleistung erfolgt durch die Auswahl eines sinnvollen Verlegeabstandes der Heizrohre. Für die Optimierung können folgende Verlegeabstände vorab zugrundegelegt werden:

Wohn-, Schlaf-, Kinderzimmer etc.	VA 200 mm
Küchen, Dielen, Räume (<10m ²) etc.	VA 150 mm
Bäder, WC etc.	VA 100 mm

Mit diesen Parametern wird in der jeweiligen Wärmeleistungstabelle ab Seite 94 die entsprechende mittlere Rohrtemperatur Δt_{Hm} ausgewählt. Mit folgender Formel erhält man die Auslegungsvorlauftemperatur $\Delta t_{v,aus}$:

$$\Delta t_{v,aus} = \Delta t_{Hm} + 2,5 \text{ [}^\circ\text{C]}$$

Es ist zu beachten, dass die maximale Oberflächentemperatur nicht überschritten werden darf.

So entstehen in jedem anderen Heizkreis automatisch unterschiedliche Rücklauftemperaturen, die von der abgegebenen Wärmeleistung des Heizkreises abhängen.

Verlegeformen

Heizrohre können reihen- oder spiralförmig verlegt werden. Auf die Gesamtwärmeleistung des Kreises hat dies keinen Einfluss. Es kann lediglich die Temperaturverteilung gesteuert werden. Beginnt man bei einer reihenförmigen Verlegung mit dem Vorlauf an der Außenwand, so wird im Bereich des größten Wärmeverlustes auch dort von der Fußbodenheizung mehr Wärme abgegeben. Bei einer spiralförmigen Verlegung herrscht an fast jeder Stelle der Verlegefläche eine ausgeglichene Temperatur. Diese Verlegung ist zu bevorzugen, weil die Verlegeradien der Rohre an den Umlenkpunkten frei gewählt werden können. Somit kann das Rohr auch noch bei Verlegetemperaturen von 0 °C einwandfrei verlegt werden.

Nach DIN EN 1264 T. 4 können die Anforderungen an die Lage der Rohre besser erfüllt werden, je kleiner die Abstände der Befestigungen voneinander sind. Die Befestigungsabstände der U-Clips beim rolljet System sollten außer bei Rohrbögen ca. 40-50 cm betragen. Beim noppjet Noppenplatten System wird diese Forderung durch die Noppenstruktur erfüllt und beim klettjet System wird das Heizrohr vollflächig auf der Dämmung fixiert.

Beispiel:

Ungünstiger Raum (Küche): 85 W/m²

Raumtemperatur: 20 °C

Bodenbelag: $R\lambda_B = 0,1 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$

Verlegeabstand: VA 150 mm

System: rolljet

Aus der Wärmeleistungstabelle ab Seite 94 ergibt sich aus diesen Werten eine mittlere Rohrtemperatur Δt_{Hm} von 45 °C. Daraus folgt:

$$\Delta t_{Hm,Aus} = 45 \text{ }^\circ\text{C} + 2,5 \text{ }^\circ\text{C} = 47,5 \text{ }^\circ\text{C}$$

Somit beträgt die Auslegungsvorlauftemperatur für die gesamte Fußbodenheizungsanlage 47,5 °C nach der alle anderen Heizkreise ausgelegt werden.

Abb. 143 Beispielrechnung Auslegungsvorlauftemperatur

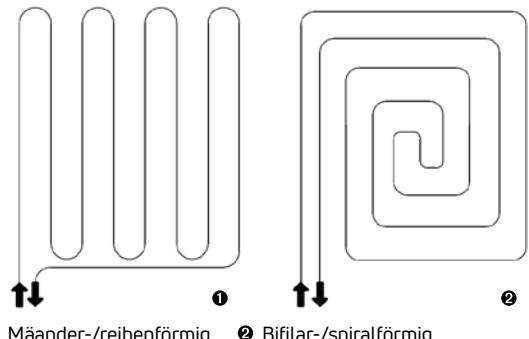


Abb. 144 Verlegeschemata

Randzonen

Randzonen sind bei heutiger Bauweise eher unüblich. Zum einen können mit den heutigen geringen Systemtemperaturen (z.B. 35/28 °C) keine Oberflächentemperaturen von 35 °C mehr erreicht werden und zum anderen ist wegen der guten U-Werte auch kein Kaltluftabfall an Außenwänden oder bodentiefen Fensterflächen mehr zu erwarten.

Bei älteren Gebäuden mit schlechten U-Werten der Außenwand oder bodentiefen Fensterfronten kann jedoch eine Randzone weiterhin sinnvoll sein, um dem Kaltluftabfall entgegenzuwirken.

In diesen Bereichen wird dann die nach unten gerichtete Kaltluftströmung stärker erwärmt, damit sie nach Erreichen der Aufenthaltszone nicht mehr als störend empfunden wird.

Einzelraumregelung in kleinen Räumen und Fluren

Die Installation einer Fußbodenheizung etwa in Fluren war früher eine rechtliche Grauzone, denn die DIN EN 1264-4 fordert eine möglichst zentrale Anordnung des Heizkreisverteilers – in der Regel also im Flur. Flure sind aber häufig sehr klein und schon mit den Leitungen der anderen Heizkreise belegt, so dass kaum Platz für einen eigenen vorhanden ist. Also wurden die Anbindeleitungen teilweise unter der Trittschalldämmung verlegt, was jedoch zu Problemen beim Schallschutz, der Entlüftbarkeit der Heizkreise oder der Aufbauhöhe geführt hat. Und das für einen regelbaren Heizkreis, der aufgrund einer geringen benötigten Heizlast wahrscheinlich sowieso nie betrieben wurde.

Mit der EnEV 2014 sind nun Räume mit weniger als sechs Quadratmetern Nutzfläche seit dem 1. Mai 2014 von der Pflicht zur Einzelraumregelung befreit. In kleinen, zentralen Fluren ist somit gesetzlich künftig kein eigener Heizkreis mehr erforderlich. Je nachdem wie der Raum genutzt wird, kann nun fallweise darüber entscheiden werden, ob eine separate Einzelraumregelung erfolgen soll. Sie ist somit also Abwägungssache, wobei aber auch die Faktoren Energieeffizienz, Behaglichkeit und Komfort zu berücksichtigt werden sollten.

In puncto Energieeinsparung und Komfort ist es weiterhin absolut vernünftig, auch in kleinen oder untergeordneten Räumen einen eigenen regelbaren Heizkreis einzuplanen. Der Sollwert der Raumtemperatur kann damit in jedem Zimmer individuell nach Nutzeranforderung behaglich geregelt werden. Die Änderung der EnEV sollte daher nicht als Möglichkeit zur Installationskostenreduktion missverstanden werden.

Dämmen von Anbindeleitungen

Grundsätzlich muss schon bei der Planung auf eine mögliche Überheizung gewisser Räume auf Grund von durchlaufenden Anbindeleitungen geachtet werden. Eine durchschnittliche Wohnung verfügt über etwa sieben Heizkreise und somit verlaufen also 14 Anbindeleitungen durch einen Flur oder einen Abstellraum von zwei bis drei Quadratmetern Größe. Bei dieser Leitungsdichte, einem effektiven Verlegeabstand von 100 mm und einer Systemtemperatur von 35/28/20 °C, ergibt sich eine Heizleistung von circa 40 bis 50 W/m². Die Heizlasten bei innenliegenden Räumen liegen aber in der Regel nur zwischen 10 und 20 W/m². Der Raum wird also überheizt.

Die DIN EN 12831 schlägt für Nebenräume eine Norminnentemperatur von 15 °C vor. Das ist jedoch kaum umsetzbar, da die angrenzenden Räume mit Innentemperaturen von 20 bis 22 °C ausgelegt sind. Bei innenliegenden, unbeheizten Nebenräumen führt das zu Temperaturen um die 20 °C. Es empfiehlt sich daher, solche Räume mit einer Norminnentemperatur von 20 °C zu definieren, um so einer eventuellen Mängelrüge zu entgehen.

In Räumen mit vielen durchlaufenden Leitungen und geringen Heizlasten ist es zudem erforderlich, diese Leitungen zu dämmen und damit die Wärmeabgabe zu verringern. Schon die Verlegung der Anbindeleitungen in einem Well- oder Schutzrohr verringert die Wärmeabgabe um bis zu 40 Prozent. Bei hohen Systemtemperaturen oder sehr geringen Heizlasten kann es aber auch erforderlich werden, einen dünnen Dämmeschlauch zu verwenden. Für das rolljet System bieten wir z.B. die isojet Dämmung an, die schnell und einfach über die Anbindeleitungen getackert wird. Die Dämmung der Leitungen sollte vor der Installation mit dem Kunden besprochen und vertraglich festgehalten werden, um rechtliche Sicherheit zu gewährleisten.

Temperaturspreizung

Um möglichst einheitliche Oberflächentemperaturen zu erzielen, sollte die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauf nicht zu groß sein. Andererseits bewirkt eine zu kleine Spreizung einen zu großen Massenstrom mit höherem Druckverlust im Rohrkreis. Deshalb geht man meistens von einer Spreizung von 8 - 10 K aus.

Besonders bei Kreisen mit sehr geringer Wärmeleistung lässt sich diese Spreizung nicht einhalten. Da alle Vorlauftemperaturen der Kreise einheitlich hoch sind, kann die Leistung nur durch eine Vergrößerung des Rohrabstandes oder Drosselung des Massenstromes herbeigeführt werden. Rohrabstände lassen sich aus Komfortgründen nicht unbegrenzt vergrößern. Somit führt die Verringerung des Massenstromes zu niedrigeren Rücklauftemperaturen und somit zu einer größeren Spreizung. Heizkreisthermometer sind somit für die Einstellung nur im Rücklauf sinnvoll.

Heizmittelstrom

Die vom Heizkreis über den Fußboden an den Raum abgegebene Nutzwärme $\Phi_{HL,ber}$ und die nach unten durch die Decke abgegebene Verlustwärme Φ_v müssen mit dem Hezwasser zugeführt werden. Je nach sich ergebender Temperaturspreizung $\Delta\vartheta = \vartheta_v - \vartheta_R$ zwischen Vor- und Rücklauf ist der Massenstrom des Hezwassers größer oder kleiner. Näherungsweise gilt:

$$m = \frac{(\Phi_{HL,ber} + \Phi_v)}{1,163 \times \Delta\vartheta} \text{ [kg/h]}$$

Wird die Spreizung geringer, so erhöht sich der Heizmittelmassenstrom, aber auch die Druckverluste im Heizkreis und in den Ventilen.

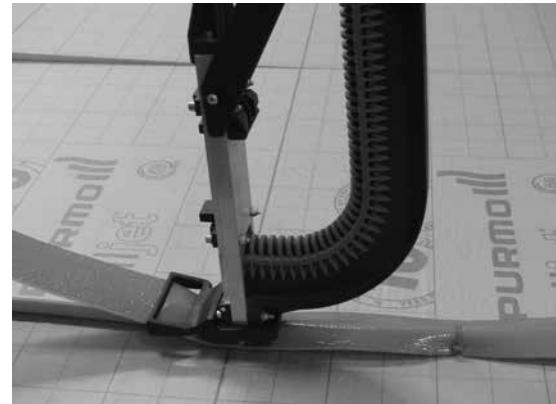


Abb. 145 Bei rolljet Dämmungen lassen sich mit Hilfe der isojet-Dämmung Leitungen schnell und einfach isolieren

Rohrdurchmesser

Für die Wärmeleistung der Fußbodenheizung ist es eher unerheblich, ob Heizrohre der Dimension 14 x 2, 17 x 2 oder 20 x 2 mm Verwendung finden. Der Leistungsunterschied liegt bei ca. 2 %, er ist daher bedeutungslos.

Heizrohre haben bei der Verlegung das Bestreben, die ursprüngliche aufgewickelte Form anzunehmen. Aufgrund der größeren Querschnitte lassen sich deshalb Rohre der Dimension 20 x 2 ungünstiger verlegen als Rohre mit geringerem Querschnitt. Dies ist besonders dann von großer Bedeutung, wenn die Verlegefläche klein und die Rohre in engem Abstand verlegt werden müssen. Die Entscheidung ob Heizrohre der Abmessung 14 x 2, 17 x 2 oder 20 x 2 mm günstiger sind, ist ausschließlich vom Druckverlust der einzelnen Heizkreise abhängig.

Heizkreisgröße

Ein Heizkreis gibt sowohl Nutzwärme nach oben als auch Verlustwärme durch die Dämmung hindurch nach unten ab. Beide Wärmemengen ergeben in Verbindung mit der Temperatspreizung zwischen Vor- und Rücklauf die erforderliche stündliche Heizwassermenge. Je nach Heizrohrdimension ergibt sich daraus der entsprechende Druckverlust eines jeweiligen Heizkreises. Die Umwälzpumpe muss bei entsprechender Fördermenge diesen Druckverlust überwinden. Die Strömungsgeschwindigkeit im Heizrohr sollte 0,5 m/s nicht überschreiten. Unter Zugrundelegung normaler Verhältnisse beträgt im Wohnungsbau der durchschnittliche Verlegeabstand der Heizrohre 175 mm. Die durchschnittliche spezifische Wärmeleistung einschließlich der unterseitigen Verluste beträgt ca. 60 W/m². Aus einem Ring von 120 m Rohrlänge lässt sich unter vorgenannten Bedingungen eine Fläche von 23 m² verlegen. Die Gesamtwärmeleistung einschließlich der unterseitigen Verluste beträgt dann für den gesamten Kreis :

$$\Phi_{HL} = 23 \text{ m}^2 \times 60 \text{ W/m}^2 = 1380 \text{ W}$$

Unter Zugrundelegung einer Temperatspreizung von 8 K zwischen Vor- und Rücklauf wird dafür ein Heizwasserdurchsatz von 148 kg/h erforderlich. Ein Blick in die Druckverlusttabelle Seite 78 zeigt, dass sich für diese Durchflussmenge bei einem Heizrohr 17 x 2 mm ein Druckverlust von 1,5 mbar/m einstellt. Der Gesamtdruckverlust des Heizkreises beträgt somit :

$$\Delta p = 120 \text{ m} \times 1,5 \text{ mbar/m} = 180 \text{ mbar}$$

Dieser Druckverlust ist in der Regel mit einer herkömmlichen Umwälzpumpe zu bewältigen.

Anders verhält sich die Situation, wenn z. B. die Pausenhalle eines Schulgebäudes mit Fußbodenheizung auszurüsten ist. Da keine besonderen Anforderungen an die gleichmäßige Oberflächentemperatur gestellt werden und auch die Norminnentemperatur bei ca. 18 °C liegen darf, kann auch ohne weiteres ein Heizrohrabstand von 300 mm ausgeführt werden. Dafür ergibt sich unter Zugrundelegung einer Rohrlänge von 120 m je Bund eine mögliche Verlegefläche von 37,5 m². Aufgrund der niedrigen Norminnentemperatur ist es ohne Überschreitung der zulässigen Oberflächentemperatur (29 °C) möglich, eine spezifische Wärmeleistung von 125 W/m² zu erzeugen.

Jetzt beträgt der Durchfluss durch den Heizkreis 504 kg/h. Ein Blick in die Druckverlusttabelle zeigt, dass für ein Heizrohr 17 x 2 mm ein Druckverlust von ca. 12,6 mbar/m zu erwarten ist. Somit ergibt sich für die Gesamtkreislänge von 120 m ein Druckverlust von 1512 mbar. Wie man leicht erkennt, dürfte dieser Druckverlust nicht ohne Probleme abzudecken sein. Selbst für ein Heizrohr 20 x 2 mm ergibt sich noch ein Druckverlust von 610 mbar.

Aus vorgenannten Gründen sollten deshalb folgende Eckparameter eingehalten werden:

- Max. Druckverlust von 250 mbar pro Heizkreis
- Max. Rohrlänge pro Heizkreis bei Heizrohr 14 x 2 mm von 100 m, bei 17 x 2 mm von 120 m und bei 20 x 2 mm von 140 m

Diese Vorgaben haben sich in der Praxis bewährt. Selbstverständlich können bei speziellen Bauvorhaben auch andere Vorgaben verwendet werden. Diese sollten jedoch mit dem Auftraggeber abgestimmt werden.

Heizkreis HK 1 (ungünstiger Heizkreis)

Verlegefläche	A	=	20 m ²
Nutzwärme	$\Phi_{HL,ber}$	=	1400 W
Bodenverlust	Φ_v	=	140 W
Rohrabstand	VA	=	200 mm
Heizkreislänge	l	=	100 m
Rohrdurchmesser	d _R	=	17 mm
Spreizung	Δ_t	=	8 K

$$\text{Massenstrom } m = \frac{1400 + 140}{1,163 \times 8}$$

$$m = 166 \text{ kg/h}$$

gemäß Abbildung auf der folgenden Seite beträgt der Druckverlust je lfd. m Heizrohr $\Delta p = 1,8 \text{ mbar/m}$

Druckverlust Heizrohr	Δp	=	100 x 1,8 = 180 mbar
Rücklaufventil	Δp	=	11 mbar (offen)
Vorlaufventil	Δp	=	17 mbar (offen)
Gesamt HK1	Δp_{HK1}	=	180 + 11 + 17
	Δp_{HK1}	=	208 mbar

Der Druckverlust für den ungünstigsten Heizkreis beträgt 208 mbar. Dabei wären die beiden Ventile am Vorlaufverteiler und Rücklausammel器 voll geöffnet. Damit alle Heizkreise des Verteilers den gleichen Druckverlust besitzen, muß bei den anderen Kreisen über das Vorlaufventil ein zusätzlicher Druckverlust erzeugt werden.

Frage: Wie ist ein Heizkreis in der gleichen Anlage mit den nachfolgenden Daten abzugleichen?

Heizkreis HK 2

Verlegefläche	A	=	15 m ²
Nutzwärme	$\Phi_{HL,ber}$	=	1000 W
Bodenverlust	Φ_v	=	100 W
Rohrabstand	VA	=	200 mm
Heizkreislänge	l	=	75 m
Spreizung	Δ_t	=	8 K

$$\text{Massenstrom } m = \frac{(1000 + 100)}{1,163 \times 8}$$

$$m = 118 \text{ kg/h}$$

gemäß der unten stehenden Abbildung beträgt der Druckverlust je lfd. m Heizrohr $\Delta p = 1,0 \text{ mbar/m}$

$$\text{Druckverlust Heizrohr } \Delta p = 75 \times 1,0 = 75 \text{ mbar}$$

$$\text{Rücklaufventil } \Delta p = 5 \text{ mbar (offen)}$$

$$\text{Gesamt HK 2 } \Delta p_{HK2} = 75 + 8$$

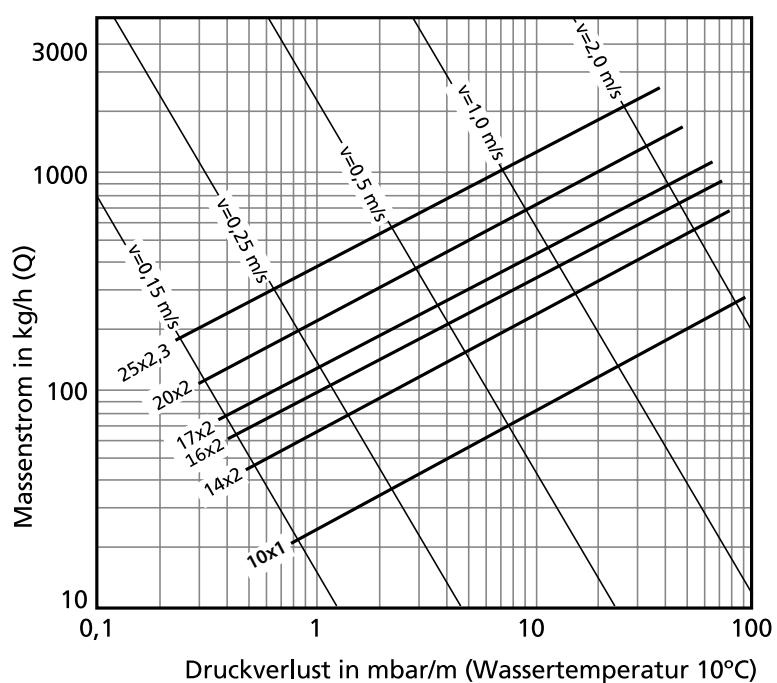
$$\Delta p_{HK2} = 83 \text{ mbar}$$

Um für Heizkreis 2 den gleichen Druckverlust wie der ungünstigste Kreis von 208 mbar zu erhalten, muss die Differenz über das Vorlaufventil aufgebaut werden.

$$\Delta p = 208 - 83 = 125 \text{ mbar}$$

Bei den Purmo Heizkreisverteilern mit Durchflussmengenmessern kann die erforderliche Wassermenge in l/min direkt an der Anzeige abgelesen und eingestellt werden. Hierzu wird mit dem beiliegendem Entlüftungsschlüssel das Rücklaufventil verstellt bis der angezeigte Wert den Berechnungsergebnissen entspricht.

Druckverluste Heizrohr



Installation

Gemäß VOB hat der Auftragnehmer das Vorgewerk zu prüfen. Wurden bauliche Maßnahmen, die der Auftragnehmer nicht übernommen hat, nicht oder nicht ordnungsgemäß durchgeführt, so sind diese Bedenken schriftlich beim Auftraggeber bzw. Bauherren anzumelden.

Anforderungen an den tragenden Untergrund

Der Untergrund muss zur Aufnahme des schwimmenden Estrichs ausreichend trocken sein und eine ebene Oberfläche aufweisen. Er darf keine punktförmigen Erhebungen o. ä. aufweisen, die zu Schallbrücken und/oder Schwankungen in der Estrichdicke führen könnten. Die Toleranzen der Höhenlage und der Neigung des tragenden Untergrundes müssen der DIN 18202 entsprechen. Bei Altbauten ist ferner zu prüfen, ob die Gewichtsbelastung durch die neue Fußbodenheizung von der Geschossdecke aufgenommen werden kann (6,5 cm Zementestrich ca. 130 kg/m²).

Bauliche Voraussetzungen

Bei Wohnungstrenndecken betragen die Gesamtaufbauhöhen ca. 110 mm (siehe Tabelle Seite 68). Bei erdreichberührten Bauteilen können je nach Dämmforderung und Art des Dämmstoffes bis zu 200 mm Gesamtaufbauhöhe erforderlich sein. Zuschläge für Unebenheiten der Rohdecke sind ebenfalls zu berücksichtigen. Die erforderlichen Bauhöhen sind zum frhestmöglichen Zeitpunkt mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Feuchtigkeitssperre

Wird Fußbodenheizung auf erdberührten Bauteilen verlegt, so ist zunächst vor der Verlegung eine normgerechte Abdichtung z.B. nach DIN 18195 gegen aufsteigende Feuchtigkeit herzustellen. Dazu verwendet man u. a. bitumenhaltige Schweißbahnen, die heiß verklebt werden oder Bahnen aus PVC. Des Weiteren werden z.T. auch Bauteile eingesetzt, die so wasserundurchlässig sind, dass sie ohne weitere Abdichtung im Sinne der DIN 18560 auskommen. Bei bitumenhaltigen Feuchtigkeitssperren oder PVC sollte gegenüber EPS-Hartschäumen eine Trennschicht aus PE-Folie verlegt werden. Bei Nichtbeachtung können die Dämmstoffe zerstört werden.

Rohrleitungen/Kabel

Falls Rohrleitungen auf dem tragenden Untergrund verlegt sind, müssen diese festgelegt sein. Die Estrichnorm DIN 18560 T. 2 schreibt vor, dass in diesem Fall ein zweischichtiger Dämmungsaufbau vorzusehen ist. Durch einen Ausgleich ist wieder eine ebene Oberfläche zur Aufnahme der Dämmungsschicht, mindestens jedoch der Trittschalldämmung zu schaffen. Wird als oberste Dämmsschicht ein Hartschaum eingeplant müssen die Rohrleitungen trittschalldämmende Eigenschaften aufweisen, um so Schallbrücken zu vermeiden.

Ausgleichsschichten müssen im eingebauten Zustand eine gebundene Form aufweisen. Schüttungen dürfen nur verwendet werden, wenn ihre Brauchbarkeit nachgewiesen ist.

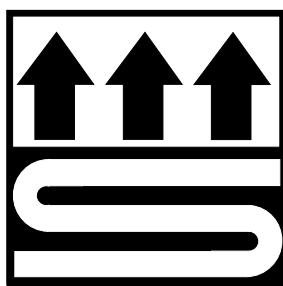
Estriche

In Verbindung mit Fußbodenheizung lassen sich fast alle Estricharten verwenden. Am gebräuchlichsten sind Zementestriche und Calciumsulfatestriche der Klasse F4 gemäß DIN 18560. Wichtig ist, dass die geforderten Dicken eingehalten werden und der Estrich normgerecht eingebaut wird. Es dürfen keine Verbindungen zum tragenden Untergrund, aufgehenden Bauteilen oder Einbauten entstehen. Die behinderungsfreie Ausdehnung der Estrichflächen muss im Heizbetrieb sichergestellt sein.

Estricheinbau

In Bezug auf die Verarbeitungseigenschaften unterscheidet man zwischen steifplastischen Zementestrichen oder Fließestrichen.

Heutzutage werden Estriche fast ausnahmslos über Schlauchleitungen zur Verarbeitungsstelle gepumpt. Bei Zementestrichen von steifplastischer Konsistenz verursacht die pulsierende Förderung eine zum Teil heftige Bewegung der Förderschläuche. Damit die verlegten Heizrohre der Fußbodenheizung nicht aus ihrer Befestigung gerissen werden, sollte man vorsorglich geeignete Abdeckungen zur Auflage der Förderschläuche verwenden.



Bodenbeläge

In Verbindung mit Fußbodenheizung eignen sich fast alle Bodenbeläge. Der Wärmedurchlasswiderstand R_{λ_b} sollte $0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$ nicht übersteigen. Alle Teppichbeläge, die für Fußbodenheizung geeignet sind, tragen ein entsprechendes Eignungssiegel.

Je größer der Widerstand des Bodenbelages ist, desto höher muss bei gleicher Wärmeleistung auch die Wassertemperatur in den Fußbodenheizrohren werden. Ferner muss der Rohrabstand verringert werden, wodurch der Rohrbedarf steigt. Keramische Beläge sind wegen ihres geringen Widerstands besonders günstig.

Verkehrslasten

Nach DIN EN 1991 betragen die Nutzlasten in Gebäuden:

Wohnräume:	1,5 - 2,0 kN/m ²
Büroräume:	2,0 - 3,0 kN/m ²
Verkaufsräume:	4,0 - 5,0 kN/m ²
Hörsäle, Klassenzimmer:	2,0 - 4,0 kN/m ²

Hierbei handelt es sich um Richtwerte. Ggf. können in Objekten z. T. erheblich höhere Belastungen auftreten, für die nur spezielle Dämmstoffe und andere Estrichdicken als angegeben zur Anwendung kommen können. Diese Anforderungen sind vorab mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Randdämmstreifen

An Wänden und anderen aufgehenden Bauteilen sind Randdämmstreifen anzuhören. Randdämmstreifen müssen eine Ausdehnung der Estrichfläche von mindestens 5 mm ermöglichen. Bei großen fugenlosen Estrichflächen kann es u. U. erforderlich sein, die Dicke des Randdämmstreifens zu verstärken.

Randdämmstreifen müssen vom tragenden Untergrund bis zur Oberfläche des Oberbelages reichen. Bei mehrlagigen Dämmenschichten muss der Randdämmstreifen vor dem Einbringen der Dämmsschicht für die Trittschall-

dämmung verlegt sein. Die überstehenden Teile des Randdämmstreifens dürfen erst nach Fertigstellung des Fußbodenbelages, bzw. bei textilen und elastischen Belägen erst nach Erhärtung der Spachtelmasse, abgeschnitten werden.

Funktionsheizen

Jeder Estrich enthält zum Zeitpunkt des Einbaus eine von seiner Art und Güte abhängige Menge Wasser. Ein Teil davon wird von der Oberseite in den darauffolgenden Tagen und Wochen an die Raumluft abgegeben. Dennoch verbleibt eine Restfeuchte, die bei unbeheizten Estrichen, bei der Aufbringung der Bodenbeläge nicht weiter stört und die Gesamtkonstruktion nicht negativ beeinflusst.

Völlig anders verhalten sich fußbodenbeheizte Flächen. Mit der Aufbringung des Bodenbelages wird der Weg für entweichende Feuchtigkeit versperrt. Durch die Inbetriebnahme der Heizung kommt es zu einer Verschiebung der bislang gleichmäßig verteilten Restfeuchte. Unten im Bereich der Heizrohre ist die Restfeuchte gering, während sich oben unter dem Bodenbelag die Feuchte konzentriert. Dies bewirkt eine mehr oder weniger große Verkrümmung der Estrichfläche, verbunden mit einer Anhebung in Raummitte und einer Absenkung der Ränder, besonders aber der Raumecken.

Aus den genannten Gründen ist es erforderlich, den Estrich vor Aufbringung des Bodenbelages trockenzuhören. Man unterscheidet das Trockenheizen vom Funktionsheizen. Das Funktionsheizen ist ein Bestandteil der VOB, bzw. DIN EN 1264 Teil 4. Es soll bei Zementestrichen frühstens nach 21 Tagen, bei Anhydritestrichen frühstens nach 7 Tagen bzw. nach Angaben des Anhydritherstellers erfolgen. Das erste Aufheizen beginnt mit einer Vorlauftemperatur von 25 °C, die 3 Tage zu halten ist. Danach wird die maximale Auslegungs-vorlauftemperatur eingestellt und weitere 4 Tage gehalten.

Nach dem beschriebenen Aufheizvorgang ist noch nicht sichergestellt, dass der Estrich den für die Belegreife erforderlichen Feuchtigkeitsgehalt erreicht hat. Ergibt eine Restfeuchtemessung eine zu hohe Estrichfeuchte, muss Trocken- bzw. Belagsreif geheizt werden. Ein zusätzliches Trockenheizen des Estriches stellt gemäß VOB eine zusätzliche Leistung dar, die gesondert beauftragt werden muss.

Die nebenstehende Tabelle enthält Anhaltswerte für die Belegreife, die vom Bodenleger in der Regel mit einem CM-Gerät gemessen wird. Hierzu wird bis auf die Dämmung gebohrt und das Bohrmehl auf seine Feuchtigkeit bestimmt. Hierzu sollten vom Heizungsbauer Messstellen zur Feuchtigkeitsprüfung angegeben werden, um eine Beschädigung des Heizrohres zu vermeiden.

Über das Funktionsheizen ist vom Heizungsbauer ein Protokoll zu erstellen. Ein entsprechendes Formblatt finden Sie auf Seite 114.

Schnittstellenprotokoll

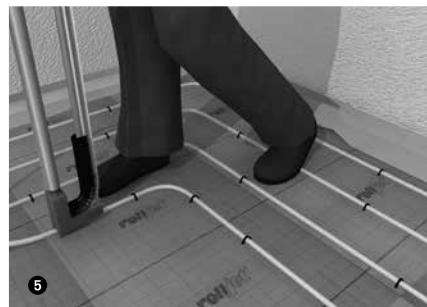
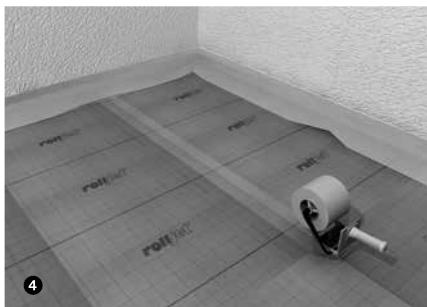
Da bei der Installation einer Flächenheizung mehrere Gewerke ineinander greifen, wurde vom BVF ein Schnittstellenprotokoll entwickelt, welches bei der Koordination von Planung und Ausführung sowie der beteiligten Gewerke helfen soll. Dieses Schnittstellenprotokoll kann auf unserer und der Internetseite des BVF heruntergeladen werden. Ferner kann eine gedruckte Version gegen eine Schutzgebühr über die Geschäftsstelle des Bundesverbandes Flächenheizungen und Flächenkühlungen e.V. bezogen werden.

	CE	CAF
Keramik-Dünnbettverfahren	2,0 %	0,5 %
Keramik-Dickbettverfahren	2,0 %	0,5 %
Teppich, PVC	2,5 %	1,0 %
Parkett	2,0 %	0,5 %

Abb. 146 Belegreife von Zementestrich (CE) und Calciumsulfatfließestrich (CAF)

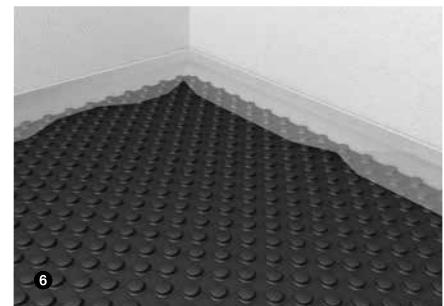
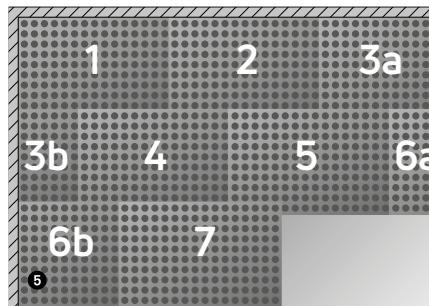
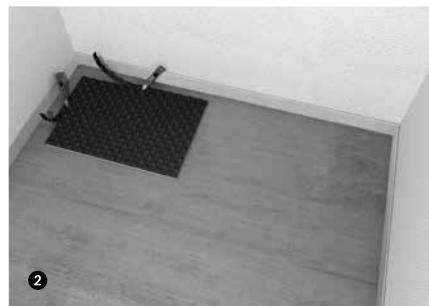
Verlegeanleitung rolljet

- ① Auf der besenreinen Decke wird der Randdämmstreifen an allen aufgehenden Bauteilen aufgestellt.
- ② Ausrollen der rolljet Dämmrolle oder Ausklappen der rolljet Faltbahn auf der Rohbetondecke oder einer Zusatzdämmung. Bei rolljet im Randbereich 1 m von der Wand abmessen und auf dem rolljet anzeichnen.
- ③ rolljet etwas zurückziehen und 1 m von der angezeichneten Markierung entfernt mit dem Cuttermesser abschneiden. Danach das rolljet wieder an die Wand schieben. Mit dem restlichen auf der Rolle verbliebenen Material mit der zweiten Reihe beginnen und fortfahren bis die Fläche belegt ist.
- ④ Folienlasche des Purmo Randdämmstreifens auf die Dämmung legen und die Stöße mit dem Purmo Klebeband abkleben. Bei Fließestrich muss auch die Folienlasche auf der Dämmung abgeklebt werden!
- ⑤ Heizrohr mittels Tacker und U-Clips auf der Dämmung im gewünschten Heizrohrabstand befestigen. In den Bogenbereichen darf der Mindestbieradius von $5 \times d$ nicht unterschritten werden!
- ⑥ In Türdurchgängen und bei Bewegungsfugen das Fugenprofil vor der Heizrohrverlegung auf die Dämmung kleben. Nach der Heizrohrverlegung in diesen Bereichen das Schutzrohr über die Rohre stecken, den PE-Schaumstreifen ausschneiden und in das Fugenprofil stecken.

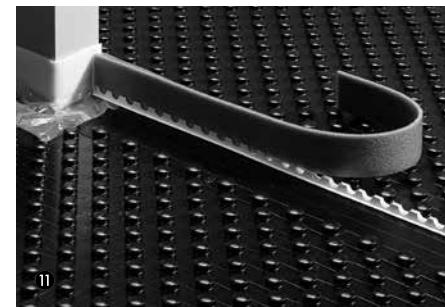
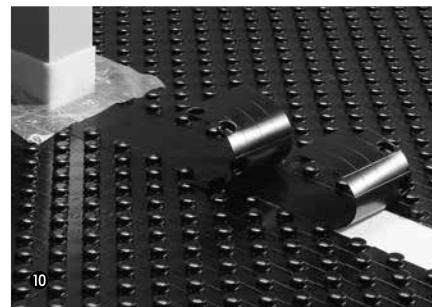
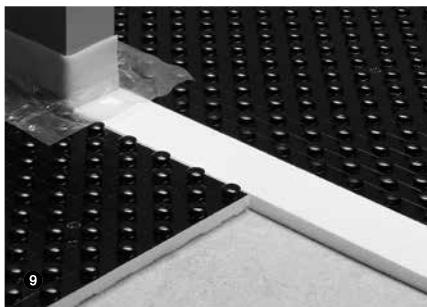
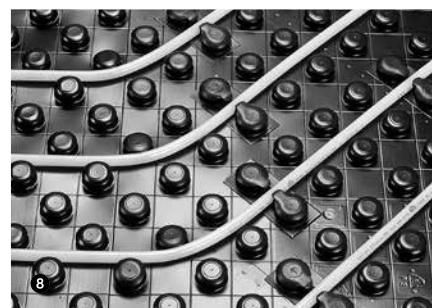
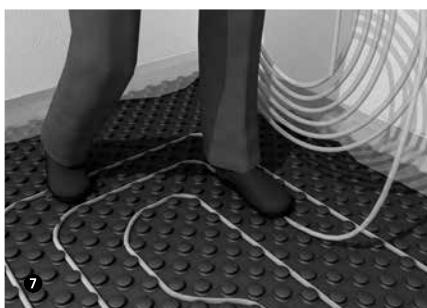


Verlegeanleitung noppjet uni

- ① Auf der besenreinen Decke wird der Randdämmstreifen an allen aufgehenden Bauteilen aufgestellt.
- ② noppjet auf Rohdecke oder Zusatzdämmung in der linken Raumecke beginnend verlegen. Die wandseitigen Folienüberstände vor dem Verlegen entfernen.
- ③ Nach Entfernen des wandseitigen Überstandes den verbleibenden Überstand auf die mit X gekennzeichneten Noppen stecken.
- ④ Wandseitige Platte wenden und an schon verlegter Plattenkante zuzüglich einer Noppenreihe abschneiden. Platte wieder umdrehen und auf die andere Platte aufstecken. Die Restplatte wird für den Beginn der neuen Reihe verwendet.
- ⑤ Verlegereihenfolge
- ⑥ Folienlasche des Randdämmstreifens auf die Dämmung legen. Bei Verwendung von Fliessestrich die Folienlasche mit dem Rundprofil auf der Dämmung abdichten. Zur Heizrohrverlegung das Heizrohr mit dem Fuß im gewünschten Verlegeabstand zwischen die Noppen drücken.



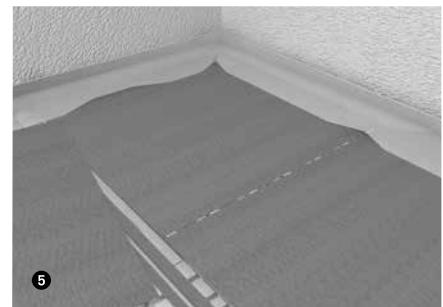
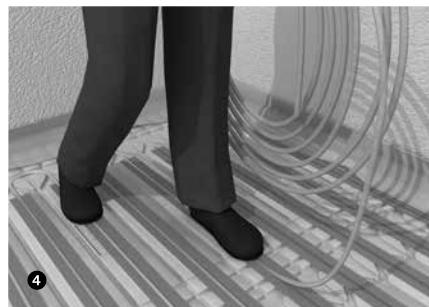
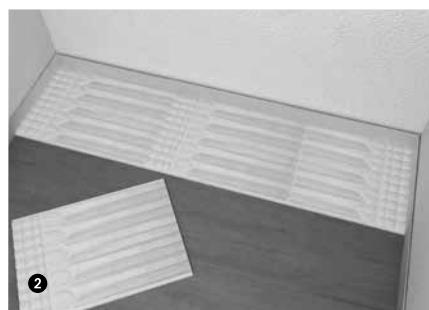
- ⑦ In den Bogenbereichen den Mindestbiegeradius von 5xd nicht unterschreiten.
- ⑧ Bei einer Diagonalverlegung bis ca. 1,5 m kann das Heizrohr normal verlegt werden. Bei größeren Längen Diagonalhalter verwendet. Hierzu vor der Rohrverlegung den Diagonalhalter auf das noppjet clipsen.
- ⑨ In Türdurchgängen und bei Bewegungsfugen wird das Übergangselement und das Fugenprofil verwendet. Bei der Verlegung der Flächen werden diese Bereiche ausgespart. Danach wird der Dämmstreifen für das Übergangselement eingelegt.
- ⑩ Übergangselemente überlappend auf das noppjet clipsen. Durch die extragroßen Noppen des Übergangselementes kann es auf jede Noppe der noppjet Systemplatten gedrückt werden. Die individuelle Anpassung an die jeweilige Mauerstärke erfolgt durch eine entsprechend überlappende Verlegung der Übergangselemente.
Das noppjet Übergangselement kann darüber hinaus vor Heizkreisverteilern eingesetzt werden, um den Übergang großer Rohrkonzentrationen auf die Verlegefläche zu erleichtern.
- ⑪ Zur Erstellung der Bewegungsfugen das selbstklebende Fugenprofil auf das Übergangselement kleben. Nach Montage der Heizrohre wird das geschlitzte Fugenschutzrohr über die Heizrohre geschoben und der PE-Schaumstreifen in das Fugenprofil eingesteckt.



Verlegeanleitung ts14 S

- ① Auf der besenreinen Decke wird der Randdämmstreifen an allen aufgehenden Bauteilen aufgestellt.
- ② ts14 S Systemplatte auf Rohdecke oder Zusatzdämmung mit den Umlenkbögen zur Wand hin verlegen. Auf der gegenüberliegenden Wandseite Systemplatte um 180° drehen, so dass auch dort die Umlenkbögen zur Wand zeigen. Bei großen Räumen sollten die Abstände zwischen den gegenüberliegenden Bogenkonturen, also die geraden Strecken, 8 m nicht überschreiten, sonst kann die Ausdehnung des Rohres bei Erwärmung nicht mehr vollständig aufgenommen werden.
- ③ Folienüberstand des Randdämmstreifens auf die Systemplatte auflegen und anschließend die Wärmeleitbleche mit ca. 5 mm Abstand im gewünschten Verlegeabstand in die Rillen einlegen. Es ist darauf zu achten, dass die Wärmeleitbleche die Stöße der Dämmplatten überdecken. Die Wärmeleitbleche dürfen nur im Bereich des geraden Rohrverlaufs, weit genug vom Bogenbeginn entfernt, eingelegt werden. Sollten die Wärmeleitbleche gekürzt werden, ist auf eine einwandfreie Entgratung zu achten.
- ④ SKR Heizrohr 14x2 mm in die Wärmeleitbleche drücken. Durch die spezielle Omega-Form wird das Rohr sicher fixiert.
- ⑤ Bei Nassestrichen wird darauf die Abdeckfolie ausgelegt. Wir empfehlen diese aber auch bei Trockenestrichplatten. Nun kann der übrige Bodenaufbau erfolgen, wobei die Vorteile des ts14 S vor allem mit Trockenestrichplatten erzielt werden.

Bei Trockenestrichplatten darf die Vorlauftemperatur 50 °C nicht überschreiten!



Verlegeanleitung ts14 R

- ① Verlegen des Randdämmstreifens an allen aufgehenden Bauteilen auf dem besenreinen und ebenen Untergrund.
- ② Die Rahmenhölzer am Rand verlegen. Ggf. mit dem ts14 R Verbundkleber auf dem Untergrund fixieren.
- ③ Die Bogenelemente entlang der Schneideaussparung mit einem Cuttermesser trennen.
- ④ Bündig zum Rahmenholz in einer Ecke mit dem Verlegen der Kopfelemente beginnen.
- ⑤ Verlegen der ts14 R Systemplatte.
- ⑥ Zur besseren Fixierung auf dem Untergrund sollten die Kopf- und Systemelemente mit dem Verbundkleber fixiert werden. Bei Direktauflage-Konstruktionen (Parkett-, Laminat-, Kunststoff und Fliesen) müssen die Elemente verklebt werden!



- ⑦ Systemelement an der gegenüberliegenden Wandseite an der Schniedekante zwischen den Aluminiumblechen mit dem Cuttermesser abschneiden.
- ⑧ Lücke zwischen Systemelement und Rahmenholz ausmessen und Bogen-element einpassen.
- ⑨ Fehlende Rohrführungen mit dem Heißschneider ausschneiden. Lange Rohrführungen in Wellenform ausschneiden.
- ⑩ Nach dem Verlegen der ts14 R Elemente mit dem mäanderförmigen und spannungsfreien Verlegen der SKR Heizrohre beginnen. Den Verlegeabstand und die Heizkreislänge entnehmen Sie bitte den Auslegungsunterlagen. Die maximale Heizkreislänge sollten nach Möglichkeit 80-100 m nicht überschreiten.
- ⑪ Fertig verlegte Fläche bis zur Verlegung der Lastverteilschicht oder des Oberbodens z.B. mit Dämmplatten vor Beschädigung schützen.



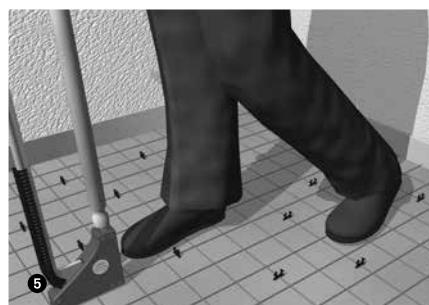
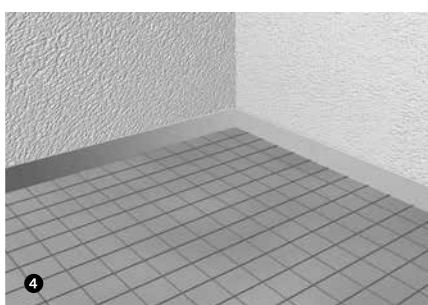
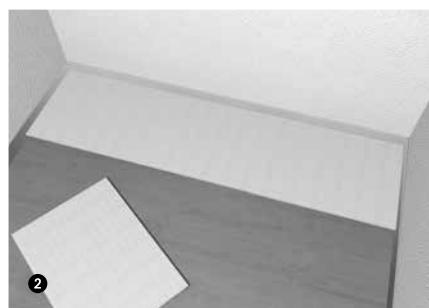
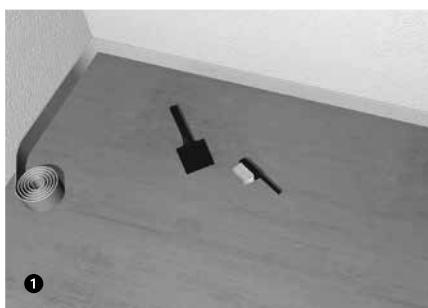
Verlegung der Lastverteilelemente

- ① Die Verlegung erfolgt im schleppenden Verband. Der Fugenversatz muss größer als 20 cm sein – Kreuzfugen sind nicht zulässig.
- ② Zuschnitte der Platten können mit handelsüblichen Kreis-, Tauch- oder Stichsägen erfolgen.
- ③ Das Lastverteilelement muss bei Fliesenbelag vollflächig mit den ts14 R Elementen verklebt werden.
- ④ Verbundkleber dünn auftragen und ablüften lassen. Nachdem das Wasser vollständig verdunstet ist, haftet der Kleber und verfärbt sich dunkelgelb. Nach dem Ablüften des Klebers erreicht dieser die optimale Haftung. Die Elemente auflegen und festdrücken.
- ⑤ Bei Fliesenbelägen die Stoßstellen mit Fugenklebeband abkleben. Das Klebeband darf nicht überlappen.
- ⑥ Fertig verlegte Fläche bis zur Verlegung des Oberbodens z.B. mit Dämmplatten vor Beschädigung und Verschmutzung schützen.



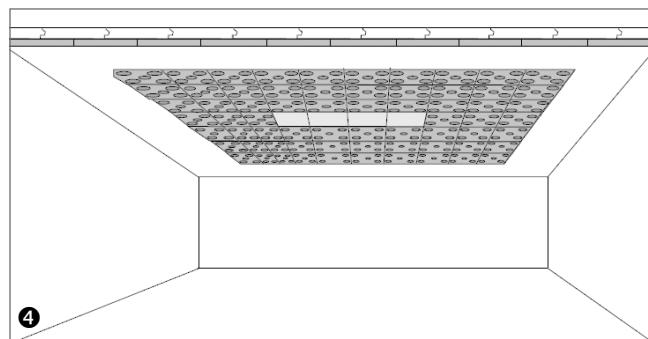
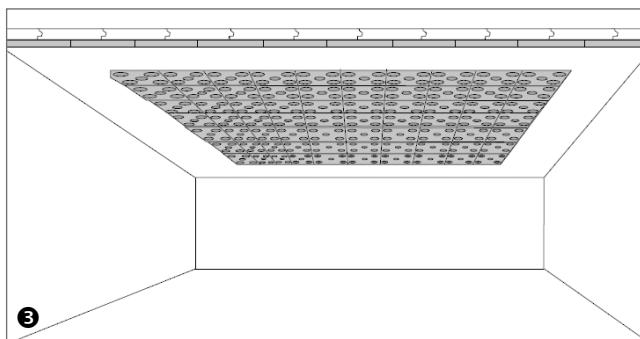
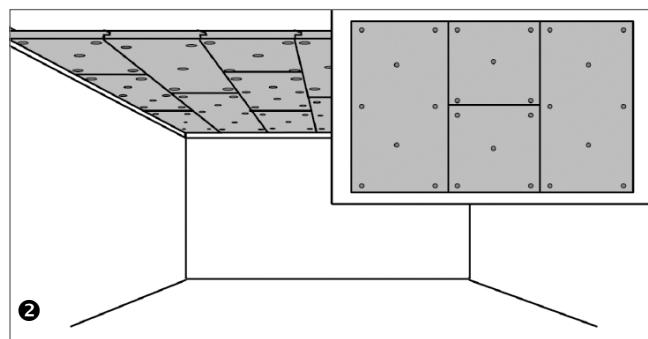
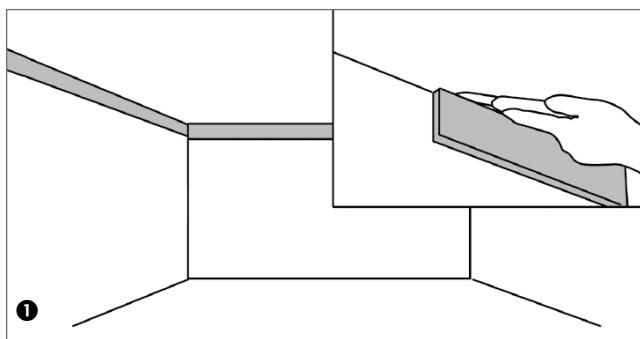
Verlegeanleitung clickjet

- ① Auf der besenreinen Decke wird der Randdämmstreifen an allen aufgehenden Bauteilen aufgestellt.
- ② Die Dämmung wird auf dem Rohfußboden verlegt. Es ist sicherzustellen, dass dieser keine punktförmigen Erhebungen aufweist und die Dämmung planeben aufliegt. Bei zweilagigem Dämmungsaufbau ist eine fugenversetzte Verlegung notwendig.
- ③ Die Abdeckfolie wird mit einem Folienüberstand von min. 80 mm auf der Dämmung verlegt. Die Folienlasche des Randdämmstreifens wird auf die Abdeckfolie gelegt. Bei Verwendung von Fließbestrich müssen sowohl die Stöße der Abdeckfolie, als auch die Folienlasche des Randdämmstreifens mit dem Purmo Klebeband abgeklebt werden.
- ④ Gittermatten auf die entsprechende Größe zuschneiden, auf der Abdeckfolie auslegen und mit den Mattenverbindern untereinander verbinden (ca. 6 Stck/m²). Beim Verlegen der Gittermatten ist darauf zu achten, dass evtl. Schnittkanten die Abdeckfolie nicht durchstoßen. Ferner sollte zwischen Gittermatte und Randdämmstreifen ein Abstand von min. 5 cm, bzw. bei Bewegungsfugen von ca. 10 cm zwischen den Gittermatten sein.
- ⑤ Die clickjet Gittermattenclips werden im gewünschten Heizrohrabstand auf der Gittermatte befestigt. Der Clipabstand sollte in den geraden Rohrreichen bei Zementestrich max. 50 cm und bei Fließbestrich max. 30 cm betragen. Vor und nach den Rohrbögen und im Umlenkbereich sollten je zwei Clips im Abstand von ca. 10 cm gesetzt werden.
- ⑥ Heizrohr drallfrei abrollen und die clickjet Clips eindrücken. In den Bogenbereichen darf der Mindestbiegeradius von 5 x d nicht unterschritten werden! In Türdurchgängen und bei Bewegungsfugen das Fugenprofil vor der Heizrohrverlegung auf die Dämmung kleben. Nach der Heizrohrverlegung in diesen Bereichen das Schutzrohr über die Rohre stecken, den PE-Schaumstreifen ausschneiden und in das Fugenprofil stecken.

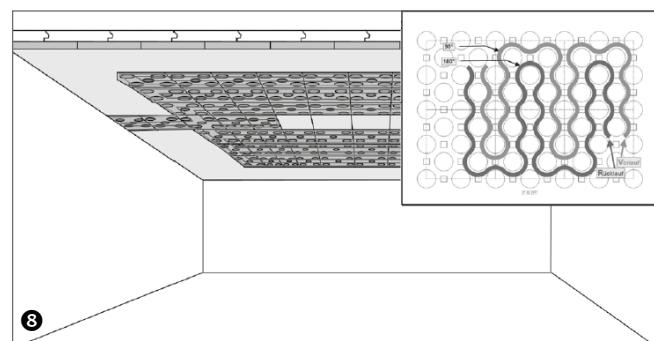
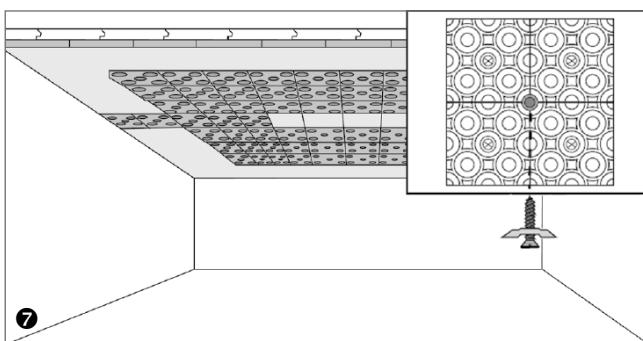
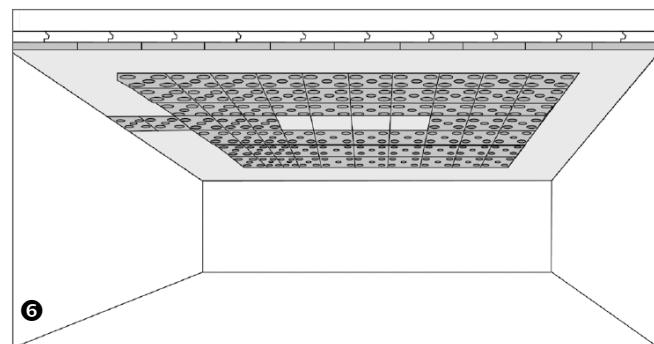
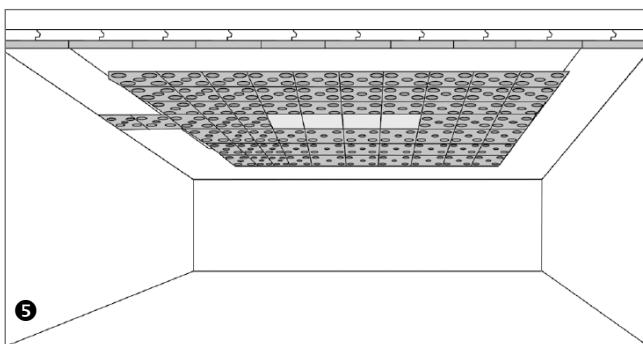


Verlegeanleitung eco clay

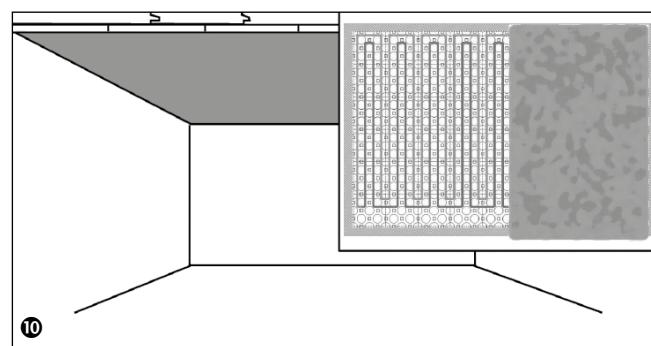
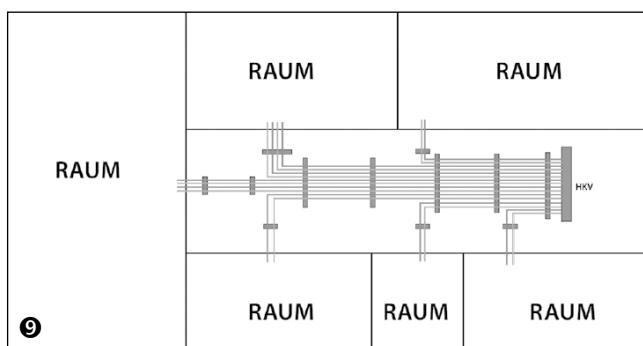
- ① Randdämmstreifen 50x10 mm raumumlaufend anbringen.
- ② Die 22 mm OSB 3 oder ESB-Plus P5 Spanplatten mit Nut/Feder-Verbindung im Verbund direkt an der Decke oder an einer geeigneten Unterkonstruktion befestigen.
Wichtig: Den Verlauf von Stromkabeln zum Schutz vor Zerstörung an der Decke markieren.
- ③ Die aktive Fläche (Systemplatten) den Planungsunterlagen entnehmen (Beispiel im Bild: 7x10 Reihen Rillenplatten 2,60 x 3,72 m) und die Fläche entsprechend positionieren. Die Plattenstöße der Systemplatten müssen einen Versatz zu den Stößen der OSB- bzw. ESB-Platten bilden. Alle Systemplatten werden zunächst mit einer Schraube und Lastverteilter am zentralen Befestigungspunkt der Platten mittig befestigt.
Wichtig: Platten werden auf Kreuzfuge verlegt! Drehmoment des Akkuschraubers auf 4-5 Nm einstellen. Der Überdrehmoment beträgt 8,50 Nm.
- ④ Die in der Planung vorgegebene Anzahl an Systemplatten gegen Ausgleichsplatten (Bereiche für Lampen, Rauchmelder, Sprinkler, etc.) individuell austauschen. Im Bildbeispiel wurden 4 Platten zusammenhängend ausgetauscht.



- ⑤ Die Anbindungsstrecke zur Wanddurchführung der Rohre (i. d. R. zum Flur) mit Systemplatten (je eine Platte für 2 Heizkreise) herstellen.
- ⑥ Die restlichen Flächen mit den Ausgleichsplatten belegen.
- ⑦ Nach kompletter Deckenbelegung alle Kreuzpunkte der Systemplatten und die Übergänge zu den Lehm-Ausgleichsplatten verschrauben. An Deckenausschnitten (z. B. für Einbauleuchten, Treppenauge) umlaufend an allen Schraubpunkten befestigen.
- ⑧ Das SKR Heizrohr wird nun in den Systemplatten verlegt. Die Verlegung erfolgt entweder Mäander oder Doppelmäanderförmig. Den Rohrbedarf zur Anbindung des Vor- und Rücklaufes an den Heizkreisverteiler ausmessen und die Anbindeleitungen in den Nebenraum hängen lassen.
Wichtig: Wir empfehlen einen Heizrohrabroller zu verwenden! Bitte kontrollieren Sie anschließend die Rohre auf festen und korrekten Sitz in den Systemplatten. Herausragendes oder nicht stabil verklemmtes Rohr nötigenfalls sichern.



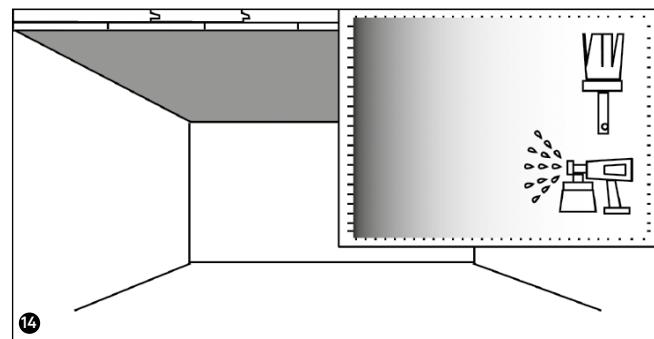
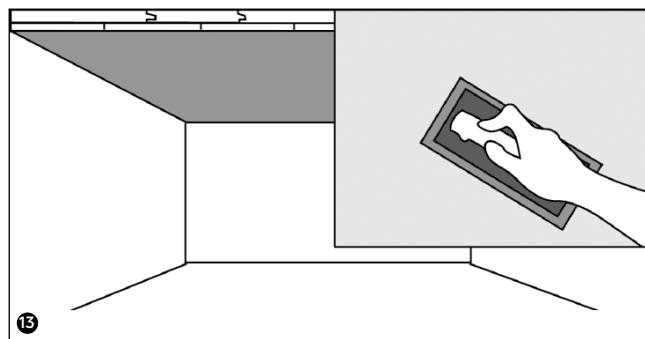
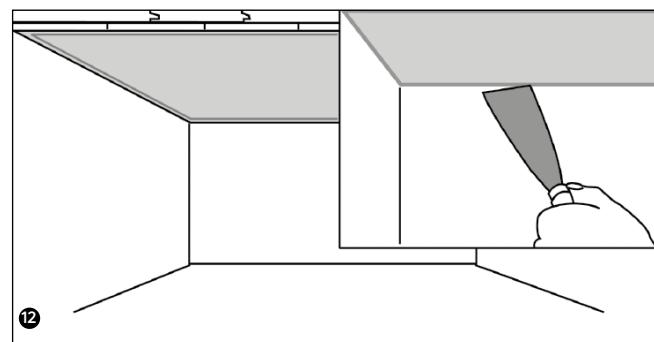
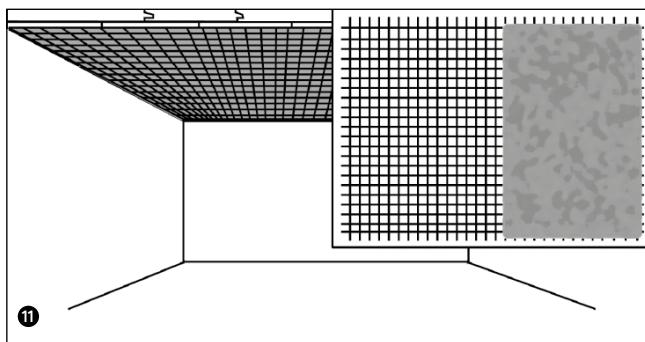
- ⑨ In Räumen, die nicht direkt temperiert werden und zur Anbindung der Rohre zum Heizkreisverteiler dienen (Flur, Technikraum), werden die Rohre mit Hilfe von Klemmschienen an die Decke montiert. Je nach Heizlast müssen die Rohre mit isoliert werden. Abschließend werden diese Decken mit geeigneten Trockenbauplatten geschlossen. Die Verlegung mittels Systemelementen im Flurbereich sollte vermieden werden, da die Wärmeabgabe nicht direkt beeinflusst werden kann und es zu einer Überhitzung dieser Räume kommen kann.
- ⑩ **Wichtig: Lehmplatten unmittelbar vor dem Putzauftrag leicht vorwässern!** Druckvolles Auffüllen der Systemplatten, Fugen und Stöße mit dem eco clay Lehmputz thermo. Den Putz auf der gesamten Fläche auf Noppenhöhe der Systemelemente abziehen. Bei maschineller Verarbeitung ist zu beachten, dass die freien Plattenrillen vollständig gefüllt und das Heizrohr von Putz umschlossen ist. Dazu wird der Putz nach dem Vorspritzen manuell in die Fläche eingearbeitet und abgezogen. Die Fläche komplett trocknen lassen! Die Farbe des Lehmputes ist dann gleichmäßig hell. Sorgen Sie während der Trocknung für gute Trocknungsbedingungen durch gute Belüftung und ausreichende Temperatur ($>12^{\circ}\text{C}$) der Räume.
Nach der ersten Putzlage erfolgt das Füllen des Systems. Nach dem Füllen sollte jeder Kreis einzeln gespült werden, um die Luft aus den Heizkreisen herauszudrücken. Wir empfehlen zusätzlich die Montage eines Entgasers (z.B. Spirovent), damit sich auch im Betrieb keine Luft in den Heizkreisen absetzen kann. Danach erfolgt die Druckprüfung des Systems. Das entsprechende Protokoll finden Sie auf Seite 115.



⑪ Wichtig: Die Lehmelemente leicht vornässen!

Ca. 3-5 mm Lehm-Ausgleichsschicht per Hand oder maschinell auftragen und das eco clay Armierungsgewebe einarbeiten (Armierungsgewebe min. 10 cm überlappen lassen). Bei manuellem Auftrag empfiehlt sich die Verwendung einer Zahnkelle. Frühestens nachdem die Putzfläche lederhart angezogen hat, ca. 2 mm Deckschicht über dem Gewebe auftragen und ausreichend glätten.

- ⑫ Im direkten Anschluss zu den Wänden eine Anschlussfuge raumumlaufend durch einen Kellenschnitt herstellen. Alternativ kann auch vor Beginn der Putzarbeiten raumumlaufend ein Abrissband angebracht werden.
- ⑬ Nach ausreichendem Anziehen (lederhart) die Oberfläche nochmals mit einem Schwamm-Reibe Brett oder einer Spezialfilzmaschine glätten und die gewünschte Oberflächengüte herstellen (Q2 für Lehm-Rollputz, mind. Q3 für Lehmfarbe).
- ⑭ Aufbringen von Lehm-Farbe oder Lehm-Rollputz durch zweimaliges Streichen, Rollen oder Spritzen.
Wichtig: Für ein einheitliches Erscheinungsbild sollte die Lehm-Farbe mit einer Anmischung auf der gesamten Fläche an einem Arbeitstag fertiggestellt werden.
- ⑮ Als letzter Schritt ist, nach vollständiger Trocknung der Putzschichten und des Finishs, ist das Funktionsheizen gemäß DIN EN 1264-4 durchzuführen. Das entsprechende Protokoll finden Sie auf Seite 114.



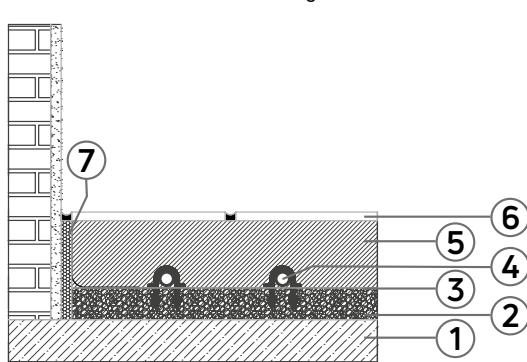
mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ Verlegeabstand der Heizrohre in mm												$R_\lambda = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		300		250		200		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18	62	25,5	72	25,8	83	26,3	95	27,1	110	28,0	128	29,3	ohne Belag	
		55	26,7	63	27,0	73	27,4	84	28,1	97	28,9	113	30,0		
		48	27,8	55	28,1	63	28,5	73	29,1	84	29,9	98	30,8		
		40	29,0	46	29,3	53	29,6	62	30,1	71	30,7	83	31,6		
40	18	81	27,4	93	27,9	107	28,5	123	29,4	142	30,7	165	32,2	ohne Belag	
		73	28,6	84	29,0	97	29,6	112	30,5	129	31,6	150	33,0		
		66	29,9	76	30,2	87	30,7	101	31,5	116	32,6	135	33,9		
		59	31,1	67	31,4	78	31,8	90	32,6	104	33,5	120	34,6		
45	18	99	29,4	114	29,9	131	30,6	151	31,8	175	33,3	203	35,1	ohne Belag	
		92	30,6	105	31,1	122	31,8	140	32,9	162	34,2	188	36,0		
		84	31,8	97	32,3	112	32,9	129	33,9	149	35,2	173	36,8		
		77	33,0	88	33,5	102	34,0	118	35,0	136	36,1	158	37,6		
50	18	117	31,3	135	31,9	156	32,7	179	34,1	207	35,8	241	38,0	ohne Belag	
		110	32,5	126	33,1	146	33,9	168	35,2	194	36,8	226	38,9		
		103	33,7	118	34,3	136	35,1	157	36,2	181	37,8	211	39,7		
		95	35,0	109	35,5	126	36,2	146	37,3	168	38,7	196	40,6		

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$ Verlegeabstand der Heizrohre in mm												$R_\lambda = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		300		250		200		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18	50	24,1	56	24,3	63	24,5	72	25,0	81	25,6	91	26,3	Keramik	
		44	25,5	50	25,6	56	25,8	63	26,2	71	26,8	81	27,4		
		38	26,8	43	26,9	48	27,1	55	27,5	62	27,9	70	28,5		
		32	28,1	36	28,2	41	28,4	46	28,7	52	29,1	59	29,6		
40	18	65	25,7	73	25,9	82	26,2	93	26,8	105	27,6	118	28,5	Keramik	
		59	27,1	66	27,3	74	27,5	84	28,1	95	28,8	108	29,6		
		53	28,4	60	28,6	67	28,9	76	29,4	86	30,0	97	30,7		
		47	29,8	53	29,9	60	30,2	67	30,6	76	31,2	86	31,9		
45	18	80	27,3	89	27,6	100	27,9	114	28,6	128	29,5	145	30,6	Keramik	
		74	28,7	83	28,9	93	29,2	105	29,9	119	30,7	135	31,8		
		68	30,1	76	30,3	86	30,6	97	31,2	109	32,0	124	32,9		
		62	31,4	70	31,6	78	31,9	88	32,5	100	33,2	113	34,1		
50	18	94	28,9	106	29,1	119	29,6	135	30,4	152	31,5	172	32,7	Keramik	
		89	30,3	99	30,5	112	30,9	126	31,7	143	32,7	161	33,9		
		83	31,6	93	31,9	104	32,2	118	33,0	133	33,9	151	35,1		
		77	33,0	86	33,2	97	33,6	109	34,3	124	35,1	140	36,2		

Max. Oberflächentemperaturen nach DIN EN 1264

Aufenthaltsbereich: $t_{F,max} = 29 \text{ °C}$	Randzone: $t_{F,max} = 29 \text{ °C}$	Bäder: $t_{F,max} = t_i + 9 \text{ °C} = 38 \text{ °C}$
---	---------------------------------------	---

*Die Wärmeleistungen wurden gemäß DIN EN 1264 geprüft und beziehen sich auf ein Purmo PE-X Heizrohr 17x2 mm sowie einen Zementestrich mit einer Rohrüberdeckung von 45 mm



- ① Rohfußboden
- ② rolljet Dämmrolle EPS mit aufkaschierter Deckschicht
- ③ Deckschicht mit Ankergewebe gemäß DIN 18560 T. 2
- ④ Purmo Heizrohr 14, 16, 17 oder 20 x 2 mm
- ⑤ Estrich gemäß DIN 18560 T. 2
- ⑥ Bodenbelag
- ⑦ Randdämmstreifen



Reg.:
7F022-F
3V365 MVR (P)
3V 321 MVR (M)
3V 309 PE-Xa
3V 360 PE-RT

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ Verlegeabstand der Heizrohre in mm												$R_\lambda = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		300		250		200		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18 20 22 24	43	23,3	47	23,3	52	23,5	58	23,7	64	24,1	71	24,6	Teppich	
		38	24,7	42	24,8	46	24,9	51	25,1	56	25,4	63	25,9		
		33	26,1	36	26,2	40	26,3	44	26,5	49	26,8	54	27,2		
		28	27,6	30	27,6	34	27,7	37	27,9	41	28,1	46	28,4		
40	18 20 22 24	55	24,7	61	24,7	68	24,9	75	25,3	83	25,7	92	26,3	Teppich	
		50	26,1	55	26,2	61	26,3	68	26,6	75	27,1	83	27,6		
		45	27,6	50	27,6	55	27,8	61	28,0	68	28,4	75	28,9		
		40	29,0	44	29,0	49	29,2	54	29,4	60	29,8	67	30,2		
45	18 20 22 24	68	26,0	75	26,1	83	26,3	92	26,7	101	27,3	113	28,0	Teppich	
		63	27,5	69	27,6	77	27,8	85	28,1	94	28,7	104	29,3		
		58	29,0	64	29,0	71	29,2	78	29,5	86	30,0	96	30,7		
		53	30,4	58	30,5	64	30,6	71	31,0	79	31,4	88	32,0		
50	18 20 22 24	80	27,4	89	27,5	98	27,7	108	28,2	120	28,8	133	29,7	Teppich	
		75	28,9	83	28,9	92	29,2	102	29,6	113	30,2	125	31,0		
		70	30,3	78	30,4	86	30,6	95	31,0	105	31,6	117	32,4		
		65	31,8	72	31,9	80	32,0	88	32,4	98	33,0	108	33,7		

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$ Verlegeabstand der Heizrohre in mm												$R_\lambda = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		300		250		200		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18 20 22 24	37	22,7	41	22,7	44	22,7	48	22,9	53	23,1	58	23,5	Teppich / dicker Teppich	
		33	24,2	36	24,2	39	24,2	43	24,4	47	24,6	51	24,9		
		28	25,7	31	25,7	34	25,7	37	25,8	40	26,0	44	26,3		
		24	27,1	26	27,1	29	27,2	31	27,3	34	27,5	37	27,7		
40	18 20 22 24	48	23,9	53	23,9	57	24,0	63	24,2	68	24,5	75	24,9	Teppich / dicker Teppich	
		44	25,4	48	25,4	52	25,5	57	25,7	62	26,0	68	26,3		
		39	26,9	43	26,9	47	27,0	51	27,2	56	27,4	61	27,8		
		35	28,4	38	28,4	42	28,5	46	28,6	50	28,9	54	29,2		
45	18 20 22 24	59	25,1	65	25,1	70	25,2	77	25,5	84	25,8	92	26,3	Parkett / dicker Teppich	
		55	26,6	60	26,6	65	26,7	71	27,0	78	27,3	85	27,8		
		50	28,1	55	28,1	60	28,2	66	28,4	72	28,8	78	29,2		
		46	29,7	50	29,7	55	29,7	60	29,9	65	30,2	71	30,6		
50	18 20 22 24	70	26,3	76	26,3	84	26,4	91	26,7	100	27,2	109	27,7	Parkett / dicker Teppich	
		66	27,8	72	27,8	78	27,9	86	28,2	93	28,6	102	29,2		
		61	29,3	67	29,3	73	29,4	80	29,7	87	30,1	95	30,6		
		57	30,9	62	30,9	68	30,9	74	31,2	81	31,6	88	32,0		

Prüfergebnisse der wärmetechnischen Prüfung nach DIN EN 1264-2

Verlegeabstand [mm]	300	250	200	150	100	50
Norm-Wärmestromdichte [W/m²]	76,7	83,7	90,4	94,6	97,7	100,0
Norm-Heizmittelübertemperatur [K]	20,9	19,9	18,6	16,9	15,1	13,3

*Die Wärmeleistungen wurden gemäß DIN EN 1264 geprüft und beziehen sich auf ein Purmo PE-X Heizrohr 17x2 mm sowie einen Zementestrich mit einer Rohrüberdeckung von 45 mm

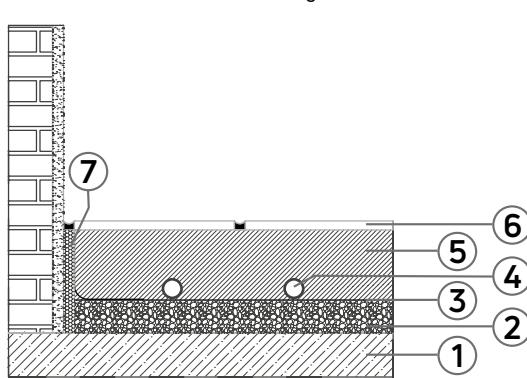
mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ Verlegeabstand der Heizrohre in mm												$R_\lambda = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		300		250		200		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18	60	25,2	69	25,5	79	26,0	92	26,8	107	27,8	126	29,1	ohne Belag	
		53	26,4	61	26,7	70	27,1	81	27,8	95	28,7	111	29,9		
		46	27,6	53	27,9	61	28,3	70	28,9	82	29,7	96	30,7		
		39	28,8	44	29,1	51	29,4	60	29,9	69	30,6	82	31,5		
40	18	77	27,1	89	27,5	103	28,1	119	29,1	139	30,4	163	32,0	ohne Belag	
		70	28,3	81	28,7	93	29,3	108	30,2	126	31,4	148	32,9		
		63	29,5	73	29,9	84	30,4	97	31,2	114	32,3	133	33,7		
		56	30,8	65	31,1	75	31,6	87	32,3	101	33,3	119	34,5		
45	18	95	28,9	109	29,5	126	30,2	146	31,4	170	32,9	200	34,9	ohne Belag	
		88	30,2	101	30,7	117	31,4	135	32,5	158	33,9	185	35,8		
		81	31,4	93	31,9	107	32,5	125	33,6	145	34,9	170	36,6		
		74	32,7	85	33,1	98	33,7	114	34,6	133	35,9	156	37,5		
50	18	112	30,7	129	31,4	150	32,2	173	33,6	202	35,4	237	37,7	ohne Belag	
		105	32,0	121	32,6	140	33,4	162	34,7	189	36,4	222	38,6		
		98	33,3	113	33,8	131	34,6	152	35,8	177	37,4	207	39,5		
		91	34,5	105	35,1	121	35,8	141	36,9	164	38,4	193	40,3		

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$ Verlegeabstand der Heizrohre in mm												$R_\lambda = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		300		250		200		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18	48	23,9	54	24,1	62	24,3	70	24,8	79	25,4	90	26,2	Keramik	
		43	25,3	48	25,4	54	25,7	62	26,1	70	26,6	80	27,3		
		37	26,6	42	26,8	47	27,0	53	27,3	61	27,8	69	28,4		
		31	28,0	35	28,1	40	28,3	45	28,6	51	29,0	58	29,5		
40	18	62	25,5	70	25,7	80	26,0	90	26,6	103	27,4	117	28,4	Keramik	
		57	26,8	64	27,1	72	27,4	82	27,9	93	28,6	106	29,5		
		51	28,2	58	28,4	65	28,7	74	29,2	84	29,8	96	30,6		
		45	29,6	51	29,8	58	30,0	66	30,5	75	31,0	85	31,8		
45	18	77	27,0	86	27,3	98	27,7	111	28,4	126	29,3	143	30,5	Keramik	
		71	28,4	80	28,6	91	29,0	103	29,7	117	30,6	133	31,6		
		65	29,8	74	30,0	83	30,4	94	31,0	107	31,8	122	32,8		
		60	31,2	67	31,4	76	31,7	86	32,3	98	33,0	112	33,9		
50	18	91	28,5	102	28,8	116	29,3	131	30,1	149	31,2	170	32,6	Keramik	
		85	29,9	96	30,2	109	30,6	123	31,4	140	32,5	159	33,7		
		80	31,3	90	31,6	101	32,0	115	32,7	130	33,7	149	34,9		
		74	32,7	83	33,0	94	33,3	107	34,0	121	34,9	138	36,1		

Max. Oberflächentemperaturen nach DIN EN 1264

Aufenthaltsbereich: $t_{F,max} = 29^\circ\text{C}$	Randzone: $t_{F,max} = 35^\circ\text{C}$	Bäder: $t_{F,max} = t_i + 9^\circ\text{C} = 35^\circ\text{C}$
--	--	---

*Die Wärmeleistungen wurden gemäß DIN EN 1264 geprüft und beziehen sich auf ein Purmo PE-X Heizrohr 16 x2 mm sowie einen Zementestrich mit einer Rohrüberdeckung von 45 mm



- ① Rohfußboden
- ② klettjet Dämmrolle EPS mit aufkaschierter Deckschicht
- ③ Velours-Deckschicht mit Ankergewebe gemäß DIN 18560 T. 2
- ④ PexPenta klett oder SKR klett 16 x 2 mm
- ⑤ Estrich gemäß DIN 18560 T. 2
- ⑥ Bodenbelag
- ⑦ Randdämmstreifen



Reg.:
7F425-F
3V365 MVR (P)
3V 321 MVR (M)

klettjet / klettjet R

Leistungstabellen nach DIN EN 1264*

Wärmeleistungen
Flächenheizung

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$												$R_\lambda = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		300		250		200		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18 20 22 24	41	23,1	46	23,2	51	23,3	56	23,6	63	24,0	70	24,5	Teppich	
		37	24,6	41	24,7	45	24,8	50	25,0	56	25,4	62	25,8		
		32	26,0	35	26,1	39	26,2	43	26,4	48	26,7	54	27,1		
		27	27,5	30	27,5	33	27,6	37	27,8	41	28,1	45	28,4		
40	18 20 22 24	54	24,5	59	24,6	66	24,7	73	25,1	81	25,6	91	26,2	Teppich	
		49	26,0	54	26,0	60	26,2	66	26,5	74	27,0	83	27,6		
		44	27,4	49	27,5	54	27,6	60	27,9	67	28,4	74	28,9		
		39	28,9	43	28,9	48	29,0	53	29,3	59	29,7	66	30,2		
45	18 20 22 24	66	25,8	73	25,9	81	26,1	90	26,6	100	27,2	112	27,9	Teppich	
		61	27,3	68	27,4	75	27,6	83	28,0	93	28,6	103	29,3		
		56	28,8	62	28,9	69	29,0	76	29,4	85	29,9	95	30,6		
		51	30,2	57	30,3	63	30,5	70	30,8	78	31,3	87	31,9		
50	18 20 22 24	78	27,1	86	27,3	96	27,5	106	28,0	118	28,7	132	29,6	Teppich	
		73	28,6	81	28,7	90	28,9	100	29,4	111	30,1	124	30,9		
		68	30,1	76	30,2	84	30,4	93	30,9	104	31,5	116	32,3		
		63	31,6	70	31,7	78	31,8	86	32,3	96	32,9	107	33,6		

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$												$R_\lambda = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		300		250		200		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18 20 22 24	36	22,6	40	22,6	44	22,6	48	22,8	53	23,1	57	23,4	Parkett / dicker Teppich	
		32	24,1	35	24,1	38	24,1	42	24,3	47	24,6	51	24,9		
		28	25,6	30	25,6	33	25,6	36	25,8	40	26,0	44	26,3		
		23	27,1	26	27,1	28	27,1	31	27,2	34	27,5	37	27,7		
40	18 20 22 24	47	23,8	51	23,8	56	23,9	62	24,1	68	24,5	74	24,9	Parkett / dicker Teppich	
		43	25,3	47	25,3	51	25,4	56	25,6	62	26,0	68	26,3		
		38	26,8	42	26,8	46	26,9	50	27,1	56	27,4	61	27,7		
		34	28,3	37	28,3	41	28,4	45	28,6	50	28,9	54	29,1		
45	18 20 22 24	58	24,9	63	25,0	69	25,1	76	25,3	84	25,8	91	26,3	Parkett / dicker Teppich	
		53	26,5	58	26,5	64	26,6	70	26,8	78	27,3	85	27,7		
		49	28,0	54	28,0	59	28,1	64	28,3	71	28,8	78	29,2		
		45	29,5	49	29,5	54	29,6	59	29,8	65	30,2	71	30,6		
50	18 20 22 24	68	26,1	75	26,1	82	26,2	90	26,6	99	27,1	108	27,7	Parkett / dicker Teppich	
		64	27,6	70	27,6	77	27,8	84	28,1	93	28,6	101	29,1		
		60	29,2	65	29,2	72	29,3	78	29,6	87	30,1	95	30,6		
		56	30,7	61	30,7	67	30,8	73	31,1	81	31,6	88	32,0		

Prüfergebnisse der wärmetechnischen Prüfung nach DIN EN 1264-2

Verlegeabstand [mm]	300	250	200	150	100	50
Norm-Wärmestromdichte [W/m²]	77,8	84,6	90,9	94,8	97,8	100
Norm-Heizmittelübertemperatur [K]	22,1	20,9	19,5	17,5	15,5	13,5

*Die Wärmeleistungen wurden gemäß DIN EN 1264 geprüft und beziehen sich auf ein Purmo PE-X Heizrohr 16x2 mm sowie einen Zementestrich mit einer Rohrüberdeckung von 45 mm

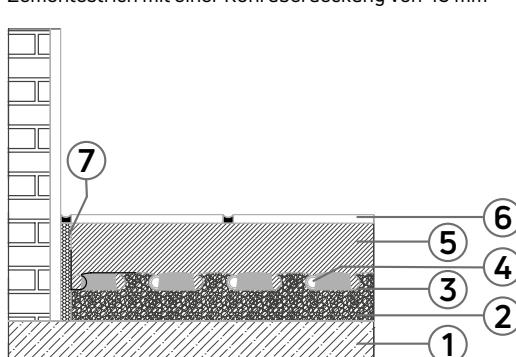
mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ Verlegeabstand der Heizrohre in mm												$R_\lambda = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		300		250		200		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18 20 22 24	60	25,2	69	25,5	80	26,0	92	26,8	108	27,8	127	29,2	ohne Belag	
		53	26,4	61	26,7	70	27,2	81	27,8	95	28,8	112	30,0		
		46	27,6	53	27,9	61	28,3	70	28,9	82	29,7	97	30,8		
		39	28,8	45	29,1	52	29,4	60	29,9	70	30,6	82	31,5		
40	18 20 22 24	78	27,1	89	27,5	103	28,1	119	29,1	139	30,4	164	32,1	ohne Belag	
		71	28,3	81	28,7	94	29,3	108	30,2	127	31,4	149	32,9		
		64	29,6	73	29,9	84	30,5	98	31,3	114	32,4	134	33,8		
		56	30,8	65	31,1	75	31,6	87	32,3	101	33,3	119	34,6		
45	18 20 22 24	95	29,0	109	29,5	127	30,2	146	31,4	171	33,0	201	35,0	ohne Belag	
		88	30,2	101	30,7	117	31,4	136	32,5	159	34,0	187	35,9		
		81	31,5	93	31,9	108	32,6	125	33,6	146	35,0	172	36,7		
		74	32,7	85	33,1	98	33,7	114	34,6	133	35,9	157	37,5		
50	18 20 22 24	113	30,8	130	31,4	150	32,3	173	33,6	203	35,5	239	37,9	ohne Belag	
		106	32,1	122	32,6	141	33,5	163	34,7	190	36,5	224	38,7		
		99	33,3	113	33,9	131	34,6	152	35,8	178	37,5	209	39,6		
		92	34,6	105	35,1	122	35,8	141	36,9	165	38,5	194	40,4		

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$ Verlegeabstand der Heizrohre in mm												$R_\lambda = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		300		250		200		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18 20 22 24	48	23,9	54	24,1	62	24,3	70	24,8	79	25,4	90	26,2	Keramik	
		43	25,3	48	25,4	54	25,7	61	26,1	70	26,6	80	27,3		
		37	26,6	42	26,8	47	27,0	53	27,3	61	27,8	69	28,4		
		31	28,0	35	28,1	40	28,3	45	28,6	51	29,0	59	29,5		
40	18 20 22 24	62	25,5	70	25,7	80	26,0	90	26,6	103	27,4	117	28,4	Keramik	
		57	26,8	64	27,1	72	27,4	82	27,9	93	28,6	106	29,5		
		51	28,2	58	28,4	65	28,7	74	29,2	84	29,8	96	30,7		
		45	29,6	51	29,8	58	30,0	65	30,4	75	31,0	85	31,8		
45	18 20 22 24	77	27,0	86	27,3	98	27,7	110	28,4	126	29,3	144	30,5	Keramik	
		71	28,4	80	28,6	91	29,0	102	29,7	117	30,6	133	31,7		
		65	29,8	74	30,0	83	30,4	94	31,0	107	31,8	122	32,8		
		60	31,2	67	31,4	76	31,7	86	32,2	98	33,0	112	34,0		
50	18 20 22 24	91	28,5	102	28,8	116	29,3	131	30,1	149	31,2	170	32,6	Keramik	
		85	29,9	96	30,2	109	30,6	123	31,4	140	32,5	160	33,8		
		80	31,3	90	31,6	101	32,0	115	32,7	10	33,7	149	34,9		
		74	32,7	83	33,0	94	33,3	106	34,0	121	34,9	138	36,1		

Max. Oberflächentemperaturen nach DIN EN 1264

Aufenthaltsbereich: $t_{F,max} = 29 \text{ °C}$	Randzone: $t_{F,max} = 29 \text{ °C}$	Bäder: $t_{F,max} = t_i + 9 \text{ °C} = 33 \text{ °C}$
---	---------------------------------------	---

*Die Wärmeleistungen wurden gemäß DIN EN 1264 geprüft und beziehen sich auf ein Purmo PE-X Heizrohr 14 x 2 mm sowie einen Zementestrich mit einer Rohrüberdeckung von 45 mm



- ① Rohfußboden
- ② noppjet Noppenplatte mit aufgesteckter Deckschicht
- ③ PS Deckschicht gemäß DIN 18560 T. 2
- ④ PexPenta oder SKR 14 x 2 oder 16 x 2 mm
- ⑤ Estrich gemäß DIN 18560 T. 2
- ⑥ Bodenbelag
- ⑦ Randdämmstreifen



Reg.:
7F082-F
3V365 MVR (P)
3V 321 MVR (M)
3V 309 PE-Xa
3V360 PE-RT

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$												$R_\lambda = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		300		250		200		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18 20 22 24	41	23,1	46	23,2	51	23,3	56	23,6	63	24,0	70	24,5		
		36	24,6	40	24,6	45	24,8	50	25,0	56	25,4	62	25,8		
		32	26,0	35	26,1	39	26,2	43	26,4	48	26,7	54	27,1		
		27	27,5	30	27,5	33	27,6	37	27,8	41	28,1	45	28,4		
40	18 20 22 24	53	24,5	59	24,6	66	24,7	73	25,1	81	25,6	91	26,2		
		49	25,9	54	26,0	60	26,2	66	26,5	74	27,0	83	27,6		
		44	27,4	48	27,5	54	27,6	60	27,9	67	28,4	74	28,9		
		39	28,9	43	28,9	48	29,0	53	29,3	59	29,7	66	30,2		
45	18 20 22 24	66	25,8	73	25,9	81	26,1	90	26,6	100	27,2	112	27,9		
		61	27,3	67	27,4	75	27,6	83	28,0	93	28,6	103	29,3		
		56	28,7	62	28,8	69	29,0	76	29,4	85	29,9	95	30,6		
		51	30,2	56	30,3	63	30,5	70	30,8	78	31,3	87	31,9		
50	18 20 22 24	78	27,1	86	27,2	96	27,5	106	28,0	118	28,7	132	29,6		
		73	28,6	81	28,7	90	28,9	100	29,4	111	30,1	124	30,9		
		68	30,1	75	30,2	84	30,4	93	30,9	104	31,5	116	32,3		
		63	31,5	70	31,6	78	31,8	86	32,3	96	32,9	107	33,6		

Teppich

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$												$R_\lambda = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		300		250		200		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18 20 22 24	36	22,5	40	22,6	43	22,6	48	22,8	52	23,1	57	23,4		
		32	24,1	35	24,1	38	24,1	42	24,3	46	24,5	51	24,9		
		28	25,6	30	25,6	33	25,6	36	25,8	40	26,0	44	26,3		
		23	27,1	26	27,1	28	27,1	31	27,2	34	27,4	37	27,7		
40	18 20 22 24	47	23,8	51	23,8	56	23,8	62	24,1	68	24,4	74	24,9		
		43	25,3	47	25,3	51	25,3	56	25,6	61	25,9	68	26,3		
		38	26,8	42	26,8	46	26,8	50	27,1	55	27,4	61	27,7		
		34	28,3	37	28,3	41	28,3	45	28,6	49	28,8	54	29,1		
45	18 20 22 24	58	24,9	63	24,9	69	25,0	76	25,3	83	25,8	91	26,3		
		53	26,5	58	26,5	64	26,6	70	26,8	77	27,2	85	27,7		
		49	28,0	54	28,0	59	28,1	64	28,3	71	28,7	78	29,2		
		45	29,5	49	29,5	54	29,6	59	29,8	64	30,2	71	30,6		
50	18 20 22 24	68	26,1	75	26,1	82	26,2	90	26,6	98	27,0	108	27,7		
		64	27,6	70	27,6	77	27,7	84	28,1	92	28,5	101	29,1		
		60	29,2	65	29,2	71	29,2	78	29,6	86	30,0	95	30,6		
		55	30,7	61	30,7	66	30,8	73	31,1	80	31,5	88	32,0		

Parkett /
dicker
Teppich

Prüfergebnisse der wärmetechnischen Prüfung nach DIN EN 1264-2

Verlegeabstand [mm]	300	250	200	150	100	50
Norm-Wärmestromdichte [W/m²]	76,7	84,3	90,9	94,8	97,7	100,0
Norm-Heizmittelübertemperatur [K]	22,0	20,8	19,4	17,5	15,4	13,4

*Die Wärmeleistungen wurden gemäß DIN EN 1264 geprüft und beziehen sich auf ein Purmo PE-X Heizrohr 14x2 mm sowie einen Zementestrich mit einer Rohrüberdeckung von 45mm

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ Verlegeabstand der Heizrohre in mm								$R_\lambda = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		300		225		150		75			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18 20 22 24	33	22,2	46	23,3	62	24,4	79	25,7	ohne Belag	
		29	23,8	41	24,7	55	25,7	70	26,8		
		25	25,3	35	26,1	47	27,0	61	28,0		
		22	26,8	30	27,5	40	28,3	51	29,2		
40	18 20 22 24	43	23,3	60	24,7	80	26,1	103	27,7	ohne Belag	
		39	24,9	55	26,1	73	27,4	93	28,9		
		35	26,4	49	27,5	66	28,7	84	30,1		
		31	28,0	44	29,0	58	30,0	75	31,3		
45	18 20 22 24	53	24,4	74	26,0	98	27,7	126	29,7	ohne Belag	
		49	26,0	68	27,5	91	29,1	117	30,9		
		45	27,6	63	28,9	84	30,4	107	32,1		
		41	29,1	57	30,4	76	31,7	98	33,3		
50	18 20 22 24	63	25,5	87	27,4	116	29,3	149	31,6	Keramik	
		59	27,1	82	28,8	109	30,7	140	32,9		
		55	28,6	76	30,3	102	32,0	131	34,1		
		51	30,2	71	31,7	95	33,4	121	35,3		

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$ Verlegeabstand der Heizrohre in mm								$R_\lambda = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		300		225		150		75			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18 20 22 24	33	22,2	46	23,3	62	24,4	79	25,7	Keramik	
		29	23,8	41	24,7	55	25,7	70	26,8		
		25	25,3	35	26,1	47	27,0	61	28,0		
		22	26,8	30	27,5	40	28,3	51	29,2		
40	18 20 22 24	43	23,3	60	24,7	80	26,1	103	27,7	Keramik	
		39	24,9	55	26,1	73	27,4	93	28,9		
		35	26,4	49	27,5	66	28,7	84	30,1		
		31	28,0	44	29,0	58	30,0	75	31,3		
45	18 20 22 24	53	24,4	74	26,0	98	27,7	126	29,7	Keramik	
		49	26,0	68	27,5	91	29,1	117	30,9		
		45	27,6	63	28,9	84	30,4	107	32,1		
		41	29,1	57	30,4	76	31,7	98	33,3		
50	18 20 22 24	63	25,5	87	27,4	116	29,3	149	31,6	Keramik	
		59	27,1	82	28,8	109	30,7	140	32,9		
		55	28,6	76	30,3	102	32,0	131	34,1		
		51	30,2	71	31,7	95	33,4	121	35,3		

Max. Oberflächentemperaturen nach DIN 1264

Aufenthaltsbereich: $t_{F,max} = 29^\circ\text{C}$	Randzone: $t_{F,max} = 29^\circ\text{C}$	Bäder: $t_{F,max} = t_i + 9^\circ\text{C} = 33^\circ\text{C}$
--	--	---

*Die Wärmeleistungen wurden gemäß DIN EN 1264 geprüft und beziehen sich auf ein SKR Heizrohr 14 x 2 mm sowie einen 25 mm Trockenestrich

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ Verlegeabstand der Heizrohre in mm								$R_\lambda = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		300		225		150		75			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18 20 22 24	27	21,5	35	22,1	43	22,6	52	23,2		
		24	23,1	31	23,6	38	24,1	46	24,7		
		21	24,7	27	25,2	33	25,6	40	26,1		
		17	26,3	23	26,7	28	27,1	34	27,5		
40	18 20 22 24	35	22,4	45	23,1	56	23,8	67	24,6		
		32	24,0	41	24,7	51	25,3	61	26,1		
		28	25,7	37	26,3	46	26,9	55	27,5		
		25	27,3	33	27,8	41	28,4	49	28,9		
45	18 20 22 24	43	23,3	55	24,2	69	25,0	83	26,0		
		40	24,9	51	25,8	64	26,6	77	27,4		
		36	26,6	47	27,3	59	28,1	70	28,9		
		33	28,2	43	28,9	54	29,6	64	30,3		
50	18 20 22 24	51	24,2	66	25,2	82	26,2	98	27,3		
		47	25,8	62	26,8	77	27,7	92	28,8		
		44	27,5	57	28,4	71	29,3	86	30,2		
		41	29,1	53	30,0	66	30,8	80	31,7		

Teppich

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$ Verlegeabstand der Heizrohre in mm								$R_\lambda = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		300		225		150		75			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18 20 22 24	24	21,2	31	21,7	38	22,1	45	22,5		
		22	22,8	27	23,3	33	23,6	39	24,0		
		19	24,5	24	24,9	29	25,2	34	25,6		
		16	26,1	20	26,5	24	26,7	29	27,1		
40	18 20 22 24	32	22,0	40	22,6	49	23,1	58	23,7		
		29	23,7	37	24,2	44	24,7	52	25,3		
		26	25,4	33	25,9	40	26,3	47	26,8		
		23	27,0	29	27,5	36	27,8	42	28,3		
45	18 20 22 24	39	22,9	49	23,6	60	24,2	71	24,9		
		36	24,5	46	25,2	56	25,8	66	26,4		
		33	26,2	42	26,8	51	27,4	60	28,0		
		30	27,9	38	28,4	47	28,9	55	29,5		
50	18 20 22 24	46	23,7	59	24,5	71	25,2	84	26,1		
		43	25,3	55	26,1	67	26,8	79	27,6		
		40	27,0	51	27,8	62	28,4	73	29,1		
		37	28,7	48	29,4	58	30,0	68	30,7		

Parkett /
dicker
Teppich

*Die Wärmeleistungen wurden gemäß DIN EN 1264 geprüft und beziehen sich auf ein SKR Heizrohr 14x2 mm sowie einen 25 mm Trockenestrich

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ Verlegeabstand der Heizrohre in mm						$R_\lambda = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		125		125		125			
		Bodenaufbau mit Trockenestrich 20 mm		Bodenaufbau mit ts14 R Lastverteilelement		Bodenaufbau mit direkter Bodenbelagsauflage			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
30	18	57	23,9						
	20	47	25,0						
	22	38	26,1						
	24	28	27,1						
35	18	80	26,1						
	20	71	27,2						
	22	61	28,3						
	24	52	29,4						
40	18	104	28,2						
	20	94	29,3						
	22	85	30,5						
	24	75	31,6						
45	18	127	30,3						
	20	118	31,4						
	22	108	32,6						
	24	99	33,8						

ohne Belag

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$ Verlegeabstand der Heizrohre in mm						$R_\lambda = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		125		125		125			
		Bodenaufbau mit Trockenestrich 20 mm		Bodenaufbau mit ts14 R Lastverteilelement		Bodenaufbau mit direkter Bodenbelagsauflage			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
30	18	46	22,9	56	23,6				
	20	38	24,1	47	24,8				
	22	31	25,4	38	25,9				
	24	23	26,6	28	27,0				
35	18	65	24,7	80	25,7				
	20	57	25,9	71	26,9				
	22	50	27,2	61	28,0				
	24	42	28,5	52	29,2				
40	18	84	26,4	103	27,8				
	20	76	27,7	94	28,9				
	22	69	29,0	85	30,1				
	24	61	30,3	75	31,3				
45	18	103	28,1	127	29,8				
	20	96	29,5	118	31,0				
	22	88	30,8	108	32,2				
	24	80	32,1	99	33,4				

Fliesen

mittlere Rohrtemperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ Verlegeabstand der Heizrohre in mm						$R_\lambda = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		125		125		125			
		Bodenaufbau mit Trockenestrich 20 mm		Bodenaufbau mit ts14 R Lastverteilelement		Bodenaufbau mit direkter Bodenbelagsauflage			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
30	18	36	21,9						
	20	30	23,3						
	22	24	24,7						
	24	18	26,1						
35	18	52	23,4						
	20	46	24,8						
	22	40	26,2						
	24	33	27,6						
40	18	67	24,8						
	20	61	26,3						
	22	55	27,7						
	24	49	29,1						
45	18	82	26,2						
	20	76	27,7						
	22	70	29,1						
	24	64	30,6						

Teppich,
Laminat

mittlere Rohrtemperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$ Verlegeabstand der Heizrohre in mm						$R_\lambda = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		125		125		125			
		Bodenaufbau mit Trockenestrich 20 mm		Bodenaufbau mit ts14 R Lastverteilelement		Bodenaufbau mit direkter Bodenbelagsauflage			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
30	18	31	21,4				40	22,0	
	20	26	22,9				34	23,4	
	22	21	24,4				27	24,8	
	24	15	25,8				20	26,1	
35	18	44	22,7				57	23,5	
	20	39	24,2				50	24,9	
	22	34	25,7				44	26,3	
	24	28	27,1				37	27,7	
40	18	57	23,9				74	25,0	
	20	52	25,4				67	26,4	
	22	46	26,9				60	27,8	
	24	41	28,4				54	29,2	
45	18	70	25,1				90	26,4	
	20	65	26,6				84	27,8	
	22	59	28,1				77	29,3	
	24	54	29,7				70	30,7	

Parkett

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ Verlegeabstand der Heizrohre in mm												$R_\lambda = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		300		250		200		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18	62	25,5	72	25,8	83	26,3	95	27,1	110	28,0	128	29,3	ohne Belag	
		55	26,7	63	27,0	73	27,4	84	28,1	97	28,9	113	30,0		
		48	27,8	55	28,1	63	28,5	73	29,1	84	29,9	98	30,8		
		40	29,0	46	29,3	53	29,6	62	30,1	71	30,7	83	31,6		
40	18	81	27,4	93	27,9	107	28,5	123	29,4	142	30,7	165	32,2	ohne Belag	
		73	28,6	84	29,0	97	29,6	112	30,5	129	31,6	150	33,0		
		66	29,9	76	30,2	87	30,7	101	31,5	116	32,6	135	33,9		
		59	31,1	67	31,4	78	31,8	90	32,6	104	33,5	120	34,6		
45	18	99	29,4	114	29,9	131	30,6	151	31,8	175	33,3	203	35,1	ohne Belag	
		92	30,6	105	31,1	122	31,8	140	32,9	162	34,2	188	36,0		
		84	31,8	97	32,3	112	32,9	129	33,9	149	35,2	173	36,8		
		77	33,0	88	33,5	102	34,0	118	35,0	136	36,1	158	37,6		
50	18	117	31,3	135	31,9	156	32,7	179	34,1	207	35,8	241	38,0	Keramik	
		110	32,5	126	33,1	146	33,9	168	35,2	194	36,8	226	38,9		
		103	33,7	118	34,3	136	35,1	157	36,2	181	37,8	211	39,7		
		95	35,0	109	35,5	126	36,2	146	37,3	168	38,7	196	40,6		

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$ Verlegeabstand der Heizrohre in mm												$R_\lambda = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		300		250		200		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18	50	24,1	56	24,3	63	24,5	72	25,0	81	25,6	91	26,3	Keramik	
		44	25,5	50	25,6	56	25,8	63	26,2	71	26,8	81	27,4		
		38	26,8	43	26,9	48	27,1	55	27,5	62	27,9	70	28,5		
		32	28,1	36	28,2	41	28,4	46	28,7	52	29,1	59	29,6		
40	18	65	25,7	73	25,9	82	26,2	93	26,8	105	27,6	118	28,5	Keramik	
		59	27,1	66	27,3	74	27,5	84	28,1	95	28,8	108	29,6		
		53	28,4	60	28,6	67	28,9	76	29,4	86	30,0	97	30,7		
		47	29,8	53	29,9	60	30,2	67	30,6	76	31,2	86	31,9		
45	18	80	27,3	89	27,6	100	27,9	114	28,6	128	29,5	145	30,6	Keramik	
		74	28,7	83	28,9	93	29,2	105	29,9	119	30,7	135	31,8		
		68	30,1	76	30,3	86	30,6	97	31,2	109	32,0	124	32,9		
		62	31,4	70	31,6	78	31,9	88	32,5	100	33,2	113	34,1		
50	18	94	28,9	106	29,1	119	29,6	135	30,4	152	31,5	172	32,7	Keramik	
		89	30,3	99	30,5	112	30,9	126	31,7	143	32,7	161	33,9		
		83	31,6	93	31,9	104	32,2	118	33,0	133	33,9	151	35,1		
		77	33,0	86	33,2	97	33,6	109	34,3	124	35,1	140	36,2		

Max. Oberflächentemperaturen nach DIN 1264

Aufenthaltsbereich: $t_{F,max} = 29^\circ\text{C}$	Randzone: $t_{F,max} = 29^\circ\text{C}$	Bäder: $t_{F,max} = t_i + 9^\circ\text{C} = 33^\circ\text{C}$
--	--	---

*Die Wärmeleistungen wurden gemäß DIN EN 1264 geprüft und beziehen sich auf ein Purmo PE-X Heizrohr 17x2 mm sowie einen Zementestrich mit einer Rohrüberdeckung von 45 mm

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ Verlegeabstand der Heizrohre in mm												$R_\lambda = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		300		250		200		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18 20 22 24	43	23,3	47	23,3	52	23,5	58	23,7	64	24,1	71	24,6	Teppich	
		38	24,7	42	24,8	46	24,9	51	25,1	56	25,4	63	25,9		
		33	26,1	36	26,2	40	26,3	44	26,5	49	26,8	54	27,2		
		28	27,6	30	27,6	34	27,7	37	27,9	41	28,1	46	28,4		
40	18 20 22 24	55	24,7	61	24,7	68	24,9	75	25,3	83	25,7	92	26,3	Teppich	
		50	26,1	55	26,2	61	26,3	68	26,6	75	27,1	83	27,6		
		45	27,6	50	27,6	55	27,8	61	28,0	68	28,4	75	28,9		
		40	29,0	44	29,0	49	29,2	54	29,4	60	29,8	67	30,2		
45	18 20 22 24	68	26,0	75	26,1	83	26,3	92	26,7	101	27,3	113	28,0	Teppich	
		63	27,5	69	27,6	77	27,8	85	28,1	94	28,7	104	29,3		
		58	29,0	64	29,0	71	29,2	78	29,5	86	30,0	96	30,7		
		53	30,4	58	30,5	64	30,6	71	31,0	79	31,4	88	32,0		
50	18 20 22 24	80	27,4	89	27,5	98	27,7	108	28,2	120	28,8	133	29,7	Teppich	
		75	28,9	83	28,9	92	29,2	102	29,6	113	30,2	125	31,0		
		70	30,3	78	30,4	86	30,6	95	31,0	105	31,6	117	32,4		
		65	31,8	72	31,9	80	32,0	88	32,4	98	33,0	108	33,7		

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$ Verlegeabstand der Heizrohre in mm												$R_\lambda = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		300		250		200		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18 20 22 24	37	22,7	41	22,7	44	22,7	48	22,9	53	23,1	58	23,5	Teppich / Parkett / dicker Teppich	
		33	24,2	36	24,2	39	24,2	43	24,4	47	24,6	51	24,9		
		28	25,7	31	25,7	34	25,7	37	25,8	40	26,0	44	26,3		
		24	27,1	26	27,1	29	27,2	31	27,3	34	27,5	37	27,7		
40	18 20 22 24	48	23,9	53	23,9	57	24,0	63	24,2	68	24,5	75	24,9	Teppich / Parkett / dicker Teppich	
		44	25,4	48	25,4	52	25,5	57	25,7	62	26,0	68	26,3		
		39	26,9	43	26,9	47	27,0	51	27,2	56	27,4	61	27,8		
		35	28,4	38	28,4	42	28,5	46	28,6	50	28,9	54	29,2		
45	18 20 22 24	59	25,1	65	25,1	70	25,2	77	25,5	84	25,8	92	26,3	Teppich / Parkett / dicker Teppich	
		55	26,6	60	26,6	65	26,7	71	27,0	78	27,3	85	27,8		
		50	28,1	55	28,1	60	28,2	66	28,4	72	28,8	78	29,2		
		46	29,7	50	29,7	55	29,7	60	29,9	65	30,2	71	30,6		
50	18 20 22 24	70	26,3	76	26,3	84	26,4	91	26,7	100	27,2	109	27,7	Parkett / dicker Teppich	
		66	27,8	72	27,8	78	27,9	86	28,2	93	28,6	102	29,2		
		61	29,3	67	29,3	73	29,4	80	29,7	87	30,1	95	30,6		
		57	30,9	62	30,9	68	30,9	74	31,2	81	31,6	88	32,0		

*Die Wärmeleistungen wurden gemäß DIN EN 1264 geprüft und beziehen sich auf ein Purmo PE-X Heizrohr 17x2 mm sowie einen Zementestrich mit einer Rohrüberdeckung von 45 mm

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	eco clay Decke Heizleistung	
		q W/m²	t_o °C
30	15	79	27,1
	18	63	27,7
	20	53	28,1
	22	42	28,5
	24	32	28,8
35	15	105	31,2
	18	89	31,7
	20	79	32,1
	22	68	32,5
	24	58	32,9
40	15	131	35,2
	18	116	35,8
	20	105	36,2
	22	95	36,5
	24	84	36,9
45	15	158	39,2
	18	142	39,8
	20	131	40,2
	22	121	40,6
	24	110	41,0

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	eco clay Wand Heizleistung	
		q W/m²	t_o °C
30	15	91	26,3
	18	73	27,1
	20	61	27,6
	22	48	28,1
	24	36	28,5
35	15	121	30,1
	18	103	30,9
	20	91	31,3
	22	79	31,8
	24	67	32,3
40	15	151	33,9
	18	133	34,6
	20	121	35,1
	22	109	35,6
	24	97	36,1
45	15	182	37,7
	18	163	38,4
	20	151	38,9
	22	139	39,4
	24	127	39,9

Die fettgedruckten Wärmeleistungen bedeuten, dass hier die max. Oberflächentemperatur von 29 °C (Decke) und 35 °C (Wand) gemäß EN1264 überschritten wird

Wandheizung railjet

Leistungstabellen nach DIN EN 1264*

Produkt
Flächenheizung

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ Verlegeabstand der Heizrohre in mm						$R_\lambda = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18 20 22 24	78	25,6	90	26,4	106	27,5	ohne Belag/ Farbe	
		69	26,7	80	27,5	93	28,4		
		60	27,9	69	28,6	81	29,4		
		50	29,1	58	29,6	68	30,4		
40	18 20 22 24	101	27,6	117	28,6	137	30,0	ohne Belag/ Farbe	
		92	28,8	106	29,7	124	31,0		
		83	30,0	96	30,8	112	32,0		
		73	31,1	85	31,9	99	32,9		
45	18 20 22 24	124	29,5	143	30,8	168	32,4	ohne Belag/ Farbe	
		115	30,7	133	31,9	155	33,4		
		106	31,9	122	33,0	143	34,4		
		96	33,2	112	34,1	130	35,5		
50	18 20 22 24	147	31,4	170	32,9	199	34,8	ohne Belag/ Farbe	
		138	32,7	159	34,0	186	35,8		
		129	33,9	149	35,2	174	36,9		
		119	35,1	138	36,3	161	37,9		
mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$ Verlegeabstand der Heizrohre in mm						$R_\lambda = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18 20 22 24	62	24,1	70	24,7	80	25,3	Tapete/ Fliesen geklebt	
		55	25,5	62	25,9	70	26,5		
		47	26,8	54	27,2	61	27,7		
		40	28,1	45	28,5	51	28,9		
40	18 20 22 24	80	25,8	91	26,4	103	27,2	Tapete/ Fliesen geklebt	
		73	27,1	82	27,7	94	28,5		
		66	28,5	74	29,0	84	29,7		
		58	29,8	66	30,3	75	30,9		
45	18 20 22 24	99	27,3	111	28,1	126	29,1	Tapete/ Fliesen geklebt	
		91	28,7	103	29,4	117	30,4		
		84	30,1	95	30,8	108	31,6		
		77	31,4	87	32,1	98	32,9		
50	18 20 22 24	117	28,9	132	29,8	150	31,0	Tapete/ Fliesen geklebt	
		110	30,3	124	31,1	140	32,3		
		102	31,7	115	32,5	131	33,5		
		95	33,0	107	33,8	122	34,8		
mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ Verlegeabstand der Heizrohre in mm						$R_\lambda = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18 20 22 24	52	23,2	57	23,5	64	24,0	dicke Tapete/ Fliesen im Mörtelbett	
		45	24,6	50	24,9	56	25,3		
		39	26,1	44	26,3	49	26,7		
		33	27,5	37	27,7	41	28,0		
40	18 20 22 24	67	24,5	74	25,0	83	25,6	dicke Tapete/ Fliesen im Mörtelbett	
		61	26,0	67	26,4	75	26,9		
		55	27,5	60	27,8	68	28,3		
		48	28,9	54	29,2	60	29,7		
45	18 20 22 24	82	25,9	91	26,4	101	27,1	dicke Tapete/ Fliesen im Mörtelbett	
		76	27,4	84	27,8	94	28,5		
		70	28,8	77	29,3	86	29,9		
		64	30,3	71	30,7	79	31,2		
50	18 20 22 24	97	27,2	108	27,8	120	28,6	dicke Tapete/ Fliesen im Mörtelbett	
		91	28,7	101	29,3	113	30,0		
		85	30,2	94	30,7	105	31,4		
		79	31,6	87	32,1	98	32,8		

*Die Wärmeleistungen wurden gemäß DIN EN 1264 geprüft und beziehen sich auf ein SKR Heizrohr 14x2 mm sowie einen Kalkzementputz mit einer Rohrüberdeckung von 10 mm

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$						$R_\lambda = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		225		150		75			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18 20 22 24	33	21,5	52	32,1	75	24,9	ohne Belag/ Farbe	
		29	23,1	46	24,5	66	26,2		
		25	24,7	40	26,0	57	27,4		
		21	26,3	34	27,4	48	28,6		
40	18 20 22 24	43	22,4	68	24,4	97	26,7	ohne Belag/ Farbe	
		39	24,0	61	25,9	88	28,0		
		35	25,6	55	27,4	79	29,3		
		31	27,3	49	28,8	70	30,5		
45	18 20 22 24	52	23,3	83	25,8	119	28,5	ohne Belag/ Farbe	
		49	24,9	77	27,2	110	29,8		
		45	26,6	71	28,7	101	31,1		
		41	28,2	65	30,2	92	32,4		
50	18 20 22 24	62	24,1	98	27,1	140	30,3	ohne Belag/ Farbe	
		58	25,8	92	28,5	132	31,6		
		54	27,4	86	30,0	123	32,9		
		51	29,1	80	31,5	114	34,1		
mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$						$R_\lambda = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		225		150		75			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18 20 22 24	30	21,1	44	22,4	60	23,7	Tapete/ Fliesen geklebt	
		26	22,8	39	23,9	53	25,0		
		23	24,5	34	25,4	46	26,4		
		19	26,1	28	26,9	39	27,8		
40	18 20 22 24	39	22,0	57	23,5	78	25,2	Tapete/ Fliesen geklebt	
		35	23,6	52	25,0	71	26,6		
		32	25,3	46	26,6	64	28,0		
		28	27,0	41	28,1	56	29,4		
45	18 20 22 24	47	22,8	70	24,6	95	26,6	Tapete/ Fliesen geklebt	
		44	24,5	65	26,2	88	28,0		
		40	26,1	59	27,7	81	29,4		
		37	27,8	54	29,3	74	30,9		
50	18 20 22 24	56	23,6	83	25,7	113	28,1	Tapete/ Fliesen geklebt	
		53	25,3	77	27,3	106	29,5		
		49	26,9	72	28,8	99	30,9		
		46	28,6	67	30,4	92	32,3		
mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Wärmeleistung q und max. Oberflächentemperatur $t_{F,max}$ bei Bodenbelag $R_\lambda = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$						$R_\lambda = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$	
		225		150		75			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
35	18 20 22 24	27	20,8	38	21,8	50	22,8	dicke Tapete/ Fliesen im Mörtelbett	
		23	22,5	33	23,4	44	24,3		
		20	24,2	29	25,0	38	25,8		
		17	25,9	25	26,6	32	27,2		
40	18 20 22 24	34	21,6	49	22,8	65	24,1	dicke Tapete/ Fliesen im Mörtelbett	
		31	23,3	45	24,4	59	25,6		
		28	25,0	40	26,0	53	27,1		
		25	26,7	36	27,6	47	28,5		
45	18 20 22 24	42	22,3	60	23,8	80	25,3	dicke Tapete/ Fliesen im Mörtelbett	
		39	24,0	56	25,4	74	26,8		
		36	25,7	51	27,0	68	28,3		
		33	27,4	47	28,6	62	29,8		
50	18 20 22 24	50	23,0	71	24,8	94	26,5	dicke Tapete/ Fliesen im Mörtelbett	
		47	24,7	67	26,4	89	28,1		
		44	26,5	62	28,0	83	29,6		
		41	28,2	58	29,6	77	31,1		

*Die Wärmeleistungen wurden gemäß DIN EN 1264 geprüft und beziehen sich auf ein SKR Heizrohr 14x2 mm sowie eine 10 mm starke Gipsfaserplatte

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Spezifische Kühlleistung und mittlere Oberflächentemperatur Verlegeabstand der Heizrohre in mm							
		200		150		100		50	
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C
12	22 24 26 28	36	16,5	40	15,8	45	15,1	50	14,3
		43	17,4	48	16,6	54	15,7	60	14,7
		50	18,3	56	17,3	63	16,3	70	15,2
		58	19,2	64	18,1	72	17,0	80	15,6
14	22 24 26 28	29	17,6	32	17,1	36	16,5	40	15,8
		36	18,5	40	17,8	45	17,1	50	16,3
		43	19,4	48	18,6	54	17,7	60	16,7
		50	20,3	56	19,3	63	18,3	70	17,2
16	22 24 26 28	22	18,7	24	18,3	27	17,9	30	17,4
		29	19,6	32	19,1	36	18,5	40	17,8
		36	20,5	40	19,8	45	19,1	50	18,3
		43	21,4	48	20,6	54	19,7	60	18,7
18	22 24 26 28	14	19,8	16	19,5	18	19,2	20	18,9
		22	20,7	24	20,3	27	19,9	30	19,4
		29	21,6	32	21,1	36	20,5	40	19,8
		36	22,5	40	21,8	45	21,1	50	20,3

$R_\lambda =$
0,00 m²K/W

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Spezifische Kühlleistung und mittlere Oberflächentemperatur Verlegeabstand der Heizrohre in mm							
		200		150		100		50	
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C
12	22 24 26 28	30	17,4	30	17,3	36	16,5	40	15,9
		36	18,5	36	18,4	43	17,4	48	16,7
		42	19,6	42	19,5	50	18,3	55	17,5
		47	20,7	48	20,6	57	19,2	63	18,3
14	22 24 26 28	24	18,4	24	18,3	29	17,6	32	17,1
		30	19,4	30	19,3	36	18,5	40	17,9
		36	20,5	36	20,4	43	19,4	48	18,7
		42	21,6	42	24,5	50	20,3	55	19,5
16	22 24 26 28	18	19,3	18	19,2	22	18,7	24	18,3
		24	20,4	24	20,3	29	19,6	32	19,1
		30	21,4	30	21,3	36	20,5	40	19,9
		36	22,5	36	22,4	43	21,4	48	20,7
18	22 24 26 28	12	20,2	12	20,1	14	19,8	16	19,6
		18	21,3	18	21,2	22	20,7	24	20,3
		24	22,4	24	22,3	29	21,6	32	21,1
		30	23,4	30	23,3	36	22,5	40	21,9

ohne Belag

$R_\lambda =$
0,05 m²K/W

Die fettgedruckten Kühlleistungen bedeuten, dass hier eine Taupunkttemperaturunterschreitung (Kondensatbildung) bei relativen Raumluftfeuchten von über 75% stattfindet. Zur Vermeidung einer Taupunkttemperaturunterschreitung sind geeignete Schutzmaßnahmen vorzusehen.

Fliesen

*Kühlleistungen bezogen auf ein Purmo PE-X Heizrohr 14x2 mm

Prüfergebnisse der wärmetechnischen Prüfung nach DIN EN 1264-2

Wärmedurchlasswiderstand Bodenbelag R_λ [m²K/W]	Kühlleistung in W/m²* bei Verlegeabstand [mm]			
	200	150	100	50
0,00	28,8	32,1	35,9	40,2
0,05	23,7	26,1	28,7	31,7
0,10	20,2	22,0	23,9	26,1
0,15	17,6	19,0	20,5	22,2

*Die Kühlleistungen wurden gemäß DIN EN 1264 geprüft und beziehen sich auf ein PE-X Heizrohr 17x2 mm, einer Spreizung von 8K und einem Zementestrich mit einer Rohrüberdeckung von 45 mm

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Spezifische Kühlleistung und mittlere Oberflächentemperatur Verlegeabstand der Heizrohre in mm								$R_\lambda =$ 0,10 m²K/W	
		200		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
12	22 24 26 28	25	18,1	27	17,8	30	17,4	33	17,0		
		30	19,3	33	18,9	36	18,5	39	18,0		
		35	20,6	38	20,1	42	19,6	46	19,0		
		40	21,8	44	21,2	48	20,6	52	20,0		
14	22 24 26 28	20	18,9	22	18,6	24	18,3	26	18,0		
		25	20,1	27	19,8	30	19,4	33	19,0		
		30	21,3	33	20,9	36	20,5	39	20,0		
		35	22,6	38	22,1	42	21,6	46	21,0		
16	22 24 26 28	15	19,7	16	19,5	18	19,2	20	19,0		
		20	20,9	22	20,6	24	20,3	26	20,0		
		25	22,1	247	21,8	30	21,4	33	21,0		
		30	23,3	33	22,9	36	22,5	39	22,0		
18	22 24 26 28	10	20,4	11	20,3	12	20,2	13	20,0		
		15	21,7	16	21,5	18	21,2	20	21,0		
		20	22,9	22	22,6	24	22,3	26	22,0		
		25	24,1	27	23,8	30	23,4	33	23,0		

Teppich

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Spezifische Kühlleistung und mittlere Oberflächentemperatur Verlegeabstand der Heizrohre in mm								$R_\lambda =$ 0,15 m²K/W	
		200		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
12	22 24 26 28	22	18,6	24	18,3	26	18,1	28	17,7		
		26	19,9	28	19,6	31	19,3	33	18,9		
		31	21,3	33	20,9	36	20,5	39	20,0		
		35	22,6	38	22,2	41	21,7	44	21,2		
14	22 24 26 28	18	19,3	19	19,1	21	18,8	22	18,6		
		22	20,6	24	20,3	26	20,1	28	19,7		
		26	21,9	28	21,6	31	21,3	33	20,9		
		31	23,3	33	22,9	36	22,5	39	22,0		
16	22 24 26 28	13	20,0	14	19,8	15	19,6	17	19,4		
		18	21,3	19	21,1	21	20,8	22	20,6		
		22	22,6	24	22,3	26	22,1	28	21,7		
		26	23,9	28	23,6	31	23,3	33	22,9		
18	22 24 26 28	9	20,6	9	20,5	10	20,4	11	20,3		
		13	22,0	14	21,8	15	21,6	17	21,4		
		18	23,3	19	23,1	21	22,8	22	22,6		
		22	24,6	24	24,3	26	24,1	28	23,7		

Parkett

Die fettgedruckten Kühlleistungen bedeuten, dass hier eine Taupunkttemperaturunterschreitung (Kondensatbildung) bei relativen Raumluftfeuchten von über 75% stattfindet. Zur Vermeidung einer Taupunkttemperaturunterschreitung sind geeignete Schutzmaßnahmen vorzusehen.

*Kühlleistungen bezogen auf ein Purmo PE-X Heizrohr 14x2 mm

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Spezifische Kühlleistung und mittlere Oberflächentemperatur Verlegeabstand der Heizrohre in mm								$R_\lambda =$ 0,00 m²K/W	
		200		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
12	22 24 26 28	35	16,6	39	16,0	44	15,2	50	14,3		
		42	17,6	47	16,8	53	15,8	60	14,8		
		49	18,5	55	17,6	62	16,5	70	15,2		
		56	19,4	63	18,3	71	17,1	80	15,7		
14	22 24 26 28	28	17,7	31	17,2	35	16,6	40	15,8		
		35	18,6	39	18,0	44	17,2	50	16,3		
		42	19,6	47	18,8	53	17,8	60	16,8		
		49	20,5	55	19,6	62	18,5	70	17,2		
16	22 24 26 28	21	18,8	24	18,4	27	17,9	30	17,4		
		28	19,7	31	19,2	35	18,6	40	17,8		
		35	20,6	39	20,0	44	19,2	50	18,3		
		42	21,6	47	20,8	53	19,8	60	18,8		
18	22 24 26 28	14	19,9	16	19,6	18	19,3	20	18,9		
		21	20,8	24	20,4	27	19,9	30	19,4		
		28	21,7	31	21,2	35	20,6	40	19,8		
		35	22,6	39	22,0	44	2,2	50	20,3	ohne Belag	

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Spezifische Kühlleistung und mittlere Oberflächentemperatur Verlegeabstand der Heizrohre in mm								$R_\lambda =$ 0,05 m²K/W	
		200		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
12	22 24 26 28	29	17,6	32	17,1	35	16,6	39	15,9		
		35	18,7	38	18,1	43	17,5	47	16,7		
		40	19,8	45	19,1	50	18,4	55	17,5		
		46	20,9	51	20,1	57	19,3	63	18,3		
14	22 24 26 28	23	18,4	26	18,1	28	17,6	31	17,2		
		29	19,6	32	19,1	35	18,6	39	17,9		
		35	20,7	38	20,1	43	19,5	47	18,7		
		40	21,8	45	21,1	50	20,4	55	19,5		
16	22 24 26 28	17	19,3	19	19,0	21	18,7	24	18,4		
		23	20,4	26	20,1	28	19,6	31	19,2		
		29	21,6	32	21,1	35	20,6	39	19,9		
		35	22,7	38	22,1	43	21,5	47	20,7		
18	22 24 26 28	12	20,2	13	20,0	14	19,8	16	19,6		
		17	21,3	19	21,0	21	20,7	24	20,4		
		23	22,4	26	22,1	28	21,6	31	21,2		
		29	23,6	32	23,1	35	22,36	39	21,9	Fliesen	

Die fettgedruckten Kühlleistungen bedeuten, dass hier eine Taupunkttemperaturunterschreitung (Kondensatbildung) bei relativen Raumluftfeuchten von über 75% stattfindet. Zur Vermeidung einer Taupunkttemperaturunterschreitung sind geeignete Schutzmaßnahmen vorzusehen.

*Kühlleistungen bezogen auf ein Purmo PE-X Heizrohr 14x2 mm

Prüfergebnisse der wärmetechnischen Prüfung nach DIN EN 1264-2

Wärmedurchlasswiderstand Bodenbelag R_λ [m²K/W]	Kühlleistung in W/m²* bei Verlegeabstand [mm]			
	200	150	100	50
0,00	27,9	31,4	35,3	40,0
0,05	23,1	25,6	28,3	31,5
0,10	19,7	21,6	23,6	26,0
0,15	17,2	18,7	20,3	22,1

*Die Kühlleistungen wurden gemäß DIN EN 1264 geprüft und beziehen sich auf ein PE-X Heizrohr 17x2 mm, einer Spreizung von 8K und einem Zementestrich mit einer Rohrüberdeckung von 45 mm

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Spezifische Kühlleistung und mittlere Oberflächentemperatur Verlegeabstand der Heizrohre in mm								$R_\lambda =$ 0,10 m²K/W	
		200		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
12	22 24 26 28	25	18,2	27	17,8	30	17,5	32	17,0		
		30	19,4	32	19,0	35	18,5	39	18,0		
		35	20,7	38	20,2	41	19,6	45	19,0		
		39	21,9	43	21,3	47	20,7	52	20,0		
14	22 24 26 28	20	19,0	22	18,7	24	18,4	26	18,0		
		25	20,2	27	19,8	30	19,5	32	19,0		
		30	21,4	32	21,0	35	20,5	39	20,0		
		35	22,7	38	22,2	41	21,6	45	21,0		
16	22 24 26 28	15	19,7	16	19,5	18	19,3	19	19,0		
		20	21,0	22	20,7	24	20,4	26	20,0		
		25	22,2	27	21,8	30	21,5	32	21,0		
		30	23,4	32	23,0	35	22,5	39	22,0		
18	22 24 26 28	10	20,5	11	20,3	12	20,2	13	20,0		
		15	21,7	16	21,5	18	21,3	19	21,0		
		20	23,0	22	22,7	24	22,4	26	22,0		
		25	24,2	27	23,8	30	23,5	32	23,0	Teppich	

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	Spezifische Kühlleistung und mittlere Oberflächentemperatur Verlegeabstand der Heizrohre in mm								$R_\lambda =$ 0,15 m²K/W	
		200		150		100		50			
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C		
12	22 24 26 28	21	18,7	23	18,4	25	18,1	28	17,7		
		26	20,0	28	19,7	30	19,3	33	18,9		
		30	21,4	33	21,0	36	20,5	39	20,0		
		34	22,7	37	22,2	41	21,8	44	21,2		
14	22 24 26 28	17	19,4	19	19,1	20	18,9	22	18,6		
		21	20,7	23	20,4	25	20,1	28	19,7		
		26	22,0	28	21,7	30	21,3	33	20,9		
		30	23,4	33	23,0	36	22,5	39	22,0		
16	22 24 26 28	13	20,0	14	19,8	15	19,7	17	19,4		
		17	21,4	19	21,1	20	20,9	22	20,6		
		21	22,7	23	22,4	25	22,1	28	21,7		
		26	24,0	28	23,7	30	23,3	33	22,9		
18	22 24 26 28	9	20,7	9	20,6	10	20,4	11	20,3		
		13	22,0	14	21,8	15	21,7	17	21,4		
		17	23,4	19	23,1	20	22,9	22	22,6		
		21	24,7	23	24,4	25	24,1	28	23,7	Parkett	

Die fettgedruckten Kühlleistungen bedeuten, dass hier eine Taupunkttemperaturunterschreitung (Kondensatbildung) bei relativen Raumluftfeuchten von über 75% stattfindet. Zur Vermeidung einer Taupunkttemperaturunterschreitung sind geeignete Schutzmaßnahmen vorzusehen.

*Kühlleistungen bezogen auf ein Purmo PE-X Heizrohr 14x2 mm

Wand- und Deckenkühlung eco clay

Leistungstabellen nach DIN EN 1264

Kühlleistungen
Flächenheizung

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	eco clay Decke Kühlleistung	
		q W/m²	t_o °C
14	18	36	14,7
	20	48	15,6
	22	60	16,5
	24	72	17,5
	26	84	18,4
16	18	24	15,8
	20	36	16,7
	22	48	17,6
	24	60	18,5
	26	72	19,5
18	18	-	-
	20	24	17,8
	22	36	18,7
	24	48	19,6
	26	60	20,5
20	18	-	-
	20	-	-
	22	24	19,8
	24	36	20,7
		48	21,6

mittlere Rohr-temperatur t_{Hm} °C	Norm-Innen-temperatur t_i °C	eco clay Wand Kühlleistung	
		q W/m²	t_o °C
14	18	24	15,0
	20	36	15,5
	22	48	16,0
	24	61	16,4
	26	73	16,9
16	18	12	16,5
	20	24	17,0
	22	36	17,5
	24	48	18,0
	26	61	18,4
18	18	-	-
	20	12	18,5
	22	24	19,0
	24	36	19,5
	26	48	20,0
20	18	-	-
	20	-	-

Die fettgedruckten Kühlleistungen bedeuten, dass hier die Taupunkttemperatur bei 75 % rel. Raumluftfeuchte unterschritten wird

Aufheizprotokoll

... für Purmo Flächenheizungen gemäß DIN EN 1264

Bauvorhaben: _____

Bauteil/Stock: _____

Auftraggeber: _____

Die Purmo Flächenheizung wurde gemäß DIN 18560 Teil 2/DIN EN 1264 Teil 4 im o.g. Bauvorhaben eingebaut und auf Dichtigkeit geprüft (Druckprüfprotokoll).

Art des eingebrachten Estrichs: _____

Estrichdicke: _____

Estrichzusätze: _____

Verfahrensweise gemäß DIN EN 1264 Teil 4:

Anhydrit- und Zementestriche müssen vor dem Verlegen von Bodenbelägen aufgeheizt werden. Bei Zementestrichen soll frühestens nach 21 Tagen und bei Anhydritestrichen, nach Angaben des Herstellers, frühestens nach 7 Tagen aufgeheizt werden. Das erste Aufheizen beginnt mit einer Vorlauftemperatur von 25 °C, die 3 Tage zu halten ist. Danach wird die maximale Vorlauftemperatur eingestellt und weitere 4 Tage gehalten.

Estricharbeiten beendet am: _____

Beginn der Aufheizung mit konstant 25 °C Vorlauftemperatur am: _____

Beginn der Aufheizung mit maximaler Auslegungstemperatur von _____ °C am: _____

Ende der Aufheizung (frühestens 7 Tage nach Aufheizbeginn) am: _____

Wurde die Aufheizung unterbrochen? ja nein

Wenn ja von: _____ bis: _____

War die beheizte Bodenfläche frei von Baumaterialien und sonstigen Abdeckungen? nein ja

Waren die Räume zugfrei belüftet? ja nein

Die Anlage wurde bei einer Außentemperatur von _____ °C für weitere Baumaßnahmen freigegeben am: _____

Die Anlage war dabei außer Betrieb ja nein

Der Estrich wurde dabei mit einer Temperatur von _____ °C beheizt ja nein

Anmerkung:

Nach dem Aufheizvorgang, wie vor beschrieben, ist noch nicht sichergestellt, dass der Estrich den für die Belegreife erforderlichen Feuchtigkeitsgehalt erreicht hat (Anhaltswerte für die Belegreife enthält DIN EN 1264 Teil 4, Tab. 1). Vor der Belagsverlegung muss vom Bodenleger mit einem geeigneten Messgerät die Belegreife ermittelt werden. Zur Messung des Feuchtigkeitsgehaltes sind in der Heizfläche geeignete Stellen auszuweisen. Unabhängig von der tatsächlichen Anzahl der Messungen sollten min. 3 Messstellen je 200 m² bzw. je Wohnung ausgewiesen werden.

Bestätigung:

Bauherr/Auftraggeber
Stempel/Unterschrift

Bauleitung/Architekt
Stempel/Unterschrift

Heizungsbaufirma
Stempel/Unterschrift

Dichtheitsprüfung

... für Purmo Flächenheizungen gemäß DIN EN 1264

Bauvorhaben: _____

Bauteil/Stock: _____

Auftraggeber: _____

Die Purmo Flächenheizung wurde gemäß DIN 18560 Teil 2/DIN EN 1264 Teil 4 im o.g. Bauvorhaben eingebaut.

Typ Purmo Flächenheizung: _____

- Verwendetes Heizrohr
- PexPenta Ø _____ mm
 - Difustop Heizrohr Ø _____ mm
 - SKR Heizrohr Ø _____ mm
 - Objektline PE-RT Ø _____ mm

Verfahrensweise gemäß DIN EN 1264 Teil 4:

Vor dem Einbau des Estrichs sind die Heizkreise der Flächenheizung mit Hilfe eines Druckversuchs auf Dichtheit zu prüfen.
Die Dichtheitsprüfung kann mit Wasser, Druckluft* oder inerten Gasen* durchgeführt werden.

Bei einer Kaltwasserdrukprobe darf der Prüfdruck nicht weniger als 4 bar und nicht mehr als 6 bar betragen.

Bei einer Druckprüfung mit Druckluft oder inerten Gasen ist zu gewährleisten, dass nur die Heizkreise geprüft werden. Andere Anlagenteile müssen gemäß VOB einer Kaltwasserprobe unterzogen werden. Die Druckluftprobe hat mit 0,11 bar und die Festigkeitsprüfung mit maximal 3 bar zu erfolgen.

Bei Frostgefahr müssen geeignete Maßnahmen getroffen werden, wie z. B. die Verwendung von Frostschutzmitteln oder die Temperierung des Gebäudes. Zu Beginn des Normalbetriebs des Systems können alle Frostschutzmittel entsprechend den nationalen Arbeitsschutzbestimmungen abgelassen und entsorgt werden; das System muss anschließend dreimal mit sauberem Wasser gespült werden.

*da durch Ausdehnung der Rohre oder durch Temperaturschwankungen der Prüfdruck stark schwanken kann, empfehlen wir eine Kaltwasserdrukprobe

Rohrverlegung Beginn am: _____ bei Raumtemperatur _____ °C
 Ende am: _____ bei Raumtemperatur _____ °C

Druckprobe Wasser Druckluft Inertgas
 Beginn am: _____ mit Prüfdruck _____ bar
 Ende am: _____ mit Prüfdruck _____ bar

Estrichverlegung Beginn am: _____ bei Anlagendruck _____ bar

Wurde dem Anlagenwasser ein Frostschutzmittel zugegeben
und wie oben beschrieben verfahren? ja nein

Die Anlage wurde für weitere Baumaßnahmen freigegeben am: _____

Bestätigung:

Bauherr/Auftraggeber
Stempel/Unterschrift

Bauleitung/Architekt
Stempel/Unterschrift

Heizungsbaufirma
Stempel/Unterschrift

Garantie-Anforderungsformular

Fordern Sie mit diesem Formular Ihre ganz persönliche 10-Jahres-Garantie (30-Jahres-Garantie für PexPenta) für Ihre Purmo Flächenheizung bei uns an. Bitte einfach ausfüllen und an unten genannte Adresse senden. Innerhalb von 14 Tagen erhalten Sie unsere Garantieerklärung zugunsten des Bauherren und des verarbeitenden Heizungsbau-Fachbetriebes.

Die Garantieerklärung ist nur wirksam, wenn sie durch den anerkannten und zugelassenen Installateur innerhalb von 3 Monaten nach Einbau per Formblatt angefordert wurde. Darin erklärt er, dass die von uns aufgestellten Verwendungs- und Montageanweisungen beachtet wurden und für den Einbau ausschließlich original Purmo Komponenten verwendet wurden.

_____ m² Purmo Flächenheizung

Einbau abgeschlossen am: _____

Bauherr Name _____
Straße _____
PLZ/Ort _____

Bauobjekt (falls abweichend von obiger Anschrift)
Straße _____
PLZ/Ort _____

Heizungsbau-Fachbetrieb Name _____
Straße _____
PLZ/Ort _____
Tel./Fax _____

Architekt Name _____
 Planer Straße _____
 Ing.-Büro PLZ/Ort _____

Art des Objekts
 1. Wohngebäude/-anlage 4. Sporthalle 7. Autohaus
 2. Büro-/Verwaltungsgebäude 5. Krankenhaus/Seniorenresidenz 8. Freifläche
 3. Industriehalle 6. Schule/Kindergarten 9. _____

Hiermit erkläre(n) ich/wir, dass die oben aufgeführte Purmo Flächenheizung gemäß den von der PG Germany GmbH aufgestellten Verwendungs- und Montagehinweisen fachgerecht geplant, eingebaut und in Betrieb genommen wurde.

Dabei sind folgende Original-Komponenten der Purmo Flächenheizung zum Einbau gekommen:

1. Purmo Rohr PexPenta-Rohr Difustop Fußbodenheizungsrohr SKR-Rohr Objekt line PE-Xc Objekt line PE-RT
2. Purmo System rolljet klettjet klettjet R Objekt line noppjet ts14 S
 ts14 R clickjet eco clay
3. Purmo Verteiler Premium line Objekt line

Bestätigung:

Heizungsbaufirma _____
Stempel/Unterschrift _____

Garantieerklärung

Flächenheizung

Nr. _____

zugunsten des Bauherren und des verarbeitenden Heizungsbau-Fachbetriebes

_____ m ² Purmo Flächenheizung	Einbau abgeschlossen am: _____
Bauherr	Name _____
	Straße _____
	PLZ/Ort _____
Bauobjekt (falls abweichend von obiger Anschrift)	Straße _____
	PLZ/Ort _____
Heizungsbau-Fachbetrieb	Name _____
	Straße _____
	PLZ/Ort _____
	Tel./Fax _____

Auf die für vorgenanntes Bauobjekt gelieferten Komponenten der Flächenheizung des Herstellers PG Germany GmbH leisten wir über unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen hinaus nachfolgende Garantie:

1. Innerhalb der unten genannten Garantiezeiten ab Lieferdatum leisten wir kostenloser Ersatz für Purmo Flächenheizungs-Komponenten, an denen Schäden auftreten, die nachweisbar auf Produktionsfehler zurückzuführen sind.
Die Garantiezeiten sind:

30 Jahre

für PexPenta Heizrohr

10 Jahre

für alle weiteren Flächenheizungs-Komponenten (außer elektrischen und elektronischen Komponenten)

2 Jahre

für elektrische und elektronische Komponenten

2. Innerhalb der oben genannten Garantiezeiten leisten wir für nachweisliche Produktionsfehler auch Ersatz für
 - Schäden, die an Sachen Dritter eintreten und die hieraus entstehenden weiteren Schäden (Mängelfolgeschäden)
 - Aufwendungen Dritter für Beseitigung, Ausbau, Abnahme oder Freilegung mangelhafter Purmo Flächenheizungs-Komponenten und für den Einbau, Anbringung, Verlegung mangelfreier Purmo Flächenheizungs-Komponenten.
3. Diese Garantiezusage ist der Höhe nach begrenzt auf
EUR 1.000.000
pro Jahr für Personen- und Sachschäden und setzt die Erklärung des verantwortlichen Installationsbetriebes auf der Garantie-Anforderung voraus.*
4. Zur Absicherung des genannten Schadenrisikos haben wir bei einem namhaften Versicherer eine erweiterte Produkthaftpflichtversicherung abgeschlossen.
5. Im übrigen gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Die gesetzlichen Rechte und Pflichten des Verbrauchers werden durch diese Garantieerklärung nicht eingeschränkt.

* Die vorstehende Garantieerklärung ist nur wirksam, wenn sie durch den anerkannten und zugelassenen Installationsbetrieb innerhalb von 3 Monaten nach Einbau per Formblatt angefordert wurde. Darin erklärt er, dass die von uns aufgestellten Verwendungs- und Montageanweisungen sowie die zum Zeitpunkt des Einbaus geltenden Normen und Verordnungen beachtet wurden und für den Einbau ausschließlich original Purmo Komponenten verwendet wurden.

Bestätigung:
Unterschrift

Einbauvorschriften

1. Die Rohbetondecken sind nach den Richtlinien der DIN 4172 und DIN 18202 zu überprüfen. Mängel sind beseitigen zu lassen. Hierunter fallen insbesondere: Unebenheiten, unterschiedliche Höhenlagen, Abweichungen von der Waagerechten, Setz- und Spannungsrisse, mangelnde Festigkeit, feuchter oder gefrorener Untergrund.
2. Grenzt der Fußboden an Erdreich an, so muss zunächst eine Abdichtung gegen Feuchtigkeit z.B. gemäß DIN 18195 eingebracht werden.
3. Das Bauvorhaben muss geschlossen sein, d. h. Fenster und Außentüren müssen vorhanden und geschlossen sein.
4. Vor Beginn der Verlegearbeiten haben sich Auftraggeber und Auftragnehmer über Aufbauhöhen, Wärme-Trittschall-Dämmung, Dehnungsfugen, zusätzliche Aufheizleistungen für unterbrochenen Heizbetrieb, Raumtemperaturen und den späteren Oberbodenbelag zu einigen.
5. An allen Innen- und Außenwänden, Türzargen und aufgehenden Bauteilen, sowie Röhren, Abflüssen usw. sind zunächst die Purmo Randdämmstreifen aufzustellen. Sie müssen eine allseitige Ausdehnung der Estrichfläche von 5 mm ermöglichen.
6. Alle Stöße der rolljet Dämmung sind vor der Estricheinbringung mit dem Purmo Klebeband bzw. beim klettjet mit dem Fugenband abzukleben. Bei Einsatz von Fließestrich sind zusätzlich die Folienlaschen des Randdämmstreifens mit der Dämmung zu verkleben, bzw. beim noppjet mit dem Rundelement abzudichten. Beim clickjet müssen alle Stöße der Abdeckfolie min. 80 mm überlappen. Bei Verwendung von Fließestrich sind diese Stöße zusätzlich abzukleben.
7. Beim Verlegen der clickjet Gittermatten ist darauf zu achten, dass an den Stoßkanten nicht mehr als zwei Gittermatten überlappen und evtl. Schnittkanten die Abdeckfolie nicht durchstoßen. Ferner sollte zwischen Gittermatte und Randdämmstreifen ein Abstand von min. 5 cm, bzw. bei Bewegungsfugen von ca. 10 cm zwischen den Gittermatten vorhanden sein.
8. Die Verlegung des Heizrohrs erfolgt nach den anerkannten Regeln der Technik. An scharfkantigen Durchbrüchen und Übergängen sind geeignete Maßnahmen zu treffen, damit das Heizrohr nicht beschädigt wird. Das Heizrohr ist mit einer geeigneten Rohrschere rechtwinklig und griffrei abzulängen. Klemm- oder Pressverbindungen dürfen nur in geraden Rohrstrecken und spannungsfrei eingebaut werden. Es dürfen nur zugelassene Purmo Verbinder verwendet werden. Bei den Pressverbünden dürfen nur Original Purmo Pressbacken und Kalibrierwerkzeuge verwendet werden. Alle Klemmverschraubungen sind vor dem Befüllen handfest anzuziehen und sollten nach fruestens 2 Stunden nochmals nachgezogen werden.
9. Die minimal zulässigen Biegeradien der Heizrohre von 5xd dürfen nicht unterschritten werden.
10. Vor Estricheinbringung muss eine Dichtheitsprüfung mit

Kaltwasser, inerten Gasen oder Luft erfolgen. Aus Kontrollgründen bleibt der spätere Betriebsdruck auch während der Estricheinbringung bestehen. Bei einer Kaltwasserdruckprobe sind bei Frostgefahr geeignete Maßnahmen zum Schutz vor Einfrieren zu treffen. Ein entsprechendes Druckprüfprotokoll muss erstellt werden. Ein geeignetes Formular finden Sie auf Seite 115 oder es ist auf Anfrage erhältlich.

11. Der Auftraggeber hat dafür Sorge zu tragen, dass nach dem Verlegen der Rohrleitungen und bis zum endgültigen Abbinden des Estrichs die Räume nicht betreten werden und darüber hinaus bis zum Aushärten keine Überbeanspruchung durch Lasten auftritt.
12. Vor Beginn der Arbeiten ist dem Ausführenden der Fußbodenheizung ein Fugenplan vom Bauwerksplaner zu übergeben. Dehnungsfugen und Kellenschnitte sind den Erfordernissen anzupassen und mit dem Auftraggeber und Bauwerksplaner abzustimmen.
13. Die Verlegung der Oberböden darf erst nach einer Funktionsheizung gemäß DIN EN 1264 T.4 und dem Erreichen der vorgeschriebenen Ausgleichsfeuchte erfolgen. Die Überstände der Randdämmstreifen dürfen erst nach Verlegen des Oberbodenbelages abgeschnitten werden. Vor dem Funktionsheizen ist ein hydraulischer Abgleich am Heizkreisverteiler durchzuführen. Es muss ein Aufheizprotokoll erstellt werden. Ein entsprechendes Formular finden Sie auf Seite 114 oder ist auf Anfrage erhältlich.
14. Die Planung und Verlegung der Fußbodenheizung muss den gültigen Normen und Verordnungen, sowie dem Stand der Technik entsprechen. Die Merkblätter des Zentralverbandes des Deutschen Baugewerbes „Keramische und nichtkeramische Bodenbeläge auf beheizten Konstruktionen“ sind zu beachten.

Füllen und Inbetriebnahme

1. Heizkreise an den Verteilern absperren.
2. Kesselanlage bis zu den Verteilern füllen und entlüften.
3. Heizkreisverteiler und Heizkreise langsam über den Rücklauf füllen und am Vorlauf entlüften.
4. Sicherheitsthermostat im Vorlauf der Fußbodenheizung auf max. 60 °C begrenzen.
5. Druckstufe und Umwälzpumpe gemäß Druckverlust aus der Berechnung einstellen.
6. Die Einstellung der Mengenbegrenzer am Heizkreisverteiler entsprechend der Berechnung und dem Durchflussdiagramm vornehmen.
7. Differenzdruckregler, sofern vorhanden, einstellen.
8. Witterungsabhängige Regelanlage einschalten, einstellen und Funktion überprüfen.
9. Einzelraumtemperaturregelung auf Funktion prüfen.

Goslar, den 01.05.2020

Ausschreibungstexte

Pos.	Menge	Artikelbezeichnung	Einheitspreis	Gesamtpreis																																																									
		<p>Purmo PexPenta PE-Xc Heizrohr 5-Schicht-Polyethylen-Heizrohr nach DIN 4726/ DIN EN ISO 21003, physikalische Elektronenstrahlen-Vernetzung, Diffusionssperre mittig, durch innere und äußere Ummantelung aus vernetztem PE-Xc geschützt, laufende Güteüberwachung durch unabhängige Prüfinstitute, 30-jährige Purmo Qualitätsgarantie.</p> <table> <tbody> <tr> <td>max. Betriebstemperatur:</td> <td>90 °C, kurzzeitig 110 °C</td> </tr> <tr> <td>max. Betriebsdruck:</td> <td>6 bar</td> </tr> <tr> <td>min. Biegeradius:</td> <td>5 x d</td> </tr> <tr> <td>Werkstoff:</td> <td>PE-Xc</td> </tr> <tr> <td>Anwendungsklasse:</td> <td>4/5</td> </tr> <tr> <td>Zertifizierung:</td> <td>DIN CERTCO 3V365 MVR (P), 3V387 MVR(P)</td> </tr> <tr> <td>PexPenta 14x2 mm</td> <td>120 m Ring</td> <td>FBAXC5C142012000</td> </tr> <tr> <td>PexPenta 14x2 mm</td> <td>240 m Ring</td> <td>FBAXC5C142024000</td> </tr> <tr> <td>PexPenta 14x2 mm</td> <td>600 m Ring</td> <td>FBAXC5C142060000</td> </tr> <tr> <td>PexPenta 17x2 mm</td> <td>120 m Ring</td> <td>FBAXC5C172012000</td> </tr> <tr> <td>PexPenta 17x2 mm</td> <td>240 m Ring</td> <td>FBAXC5C172024000</td> </tr> <tr> <td>PexPenta 17x2 mm</td> <td>600 m Ring</td> <td>FBAXC5C172060000</td> </tr> <tr> <td>PexPenta 20x2 mm</td> <td>120 m Ring</td> <td>FBAXC5C202012000</td> </tr> <tr> <td>PexPenta 20x2 mm</td> <td>240 m Ring</td> <td>FBAXC5C202024000</td> </tr> <tr> <td>PexPenta 20x2 mm</td> <td>500 m Ring</td> <td>FBAXC5C202050000</td> </tr> <tr> <td>PexPenta 25x2,3 mm</td> <td>300 m Ring</td> <td>FBAXC5C252330000</td> </tr> <tr> <td>PexPenta Klett 10x1 mm</td> <td>120 m Ring</td> <td>FX5CEAF101012050</td> </tr> <tr> <td>PexPenta Klett 10x1 mm</td> <td>240 m Ring</td> <td>FX5CEAF101024050</td> </tr> <tr> <td>PexPenta Klett PE-Xc 16x2 mm</td> <td>120 m Ring</td> <td>FF3XC5K162012000</td> </tr> <tr> <td>PexPenta Klett PE-Xc 16x2 mm</td> <td>240 m Ring</td> <td>FF3XC5K162024000</td> </tr> <tr> <td>PexPenta Klett PE-Xc 16x2 mm</td> <td>600 m Ring</td> <td>FF3XC5K162060000</td> </tr> </tbody> </table>	max. Betriebstemperatur:	90 °C, kurzzeitig 110 °C	max. Betriebsdruck:	6 bar	min. Biegeradius:	5 x d	Werkstoff:	PE-Xc	Anwendungsklasse:	4/5	Zertifizierung:	DIN CERTCO 3V365 MVR (P), 3V387 MVR(P)	PexPenta 14x2 mm	120 m Ring	FBAXC5C142012000	PexPenta 14x2 mm	240 m Ring	FBAXC5C142024000	PexPenta 14x2 mm	600 m Ring	FBAXC5C142060000	PexPenta 17x2 mm	120 m Ring	FBAXC5C172012000	PexPenta 17x2 mm	240 m Ring	FBAXC5C172024000	PexPenta 17x2 mm	600 m Ring	FBAXC5C172060000	PexPenta 20x2 mm	120 m Ring	FBAXC5C202012000	PexPenta 20x2 mm	240 m Ring	FBAXC5C202024000	PexPenta 20x2 mm	500 m Ring	FBAXC5C202050000	PexPenta 25x2,3 mm	300 m Ring	FBAXC5C252330000	PexPenta Klett 10x1 mm	120 m Ring	FX5CEAF101012050	PexPenta Klett 10x1 mm	240 m Ring	FX5CEAF101024050	PexPenta Klett PE-Xc 16x2 mm	120 m Ring	FF3XC5K162012000	PexPenta Klett PE-Xc 16x2 mm	240 m Ring	FF3XC5K162024000	PexPenta Klett PE-Xc 16x2 mm	600 m Ring	FF3XC5K162060000		
max. Betriebstemperatur:	90 °C, kurzzeitig 110 °C																																																												
max. Betriebsdruck:	6 bar																																																												
min. Biegeradius:	5 x d																																																												
Werkstoff:	PE-Xc																																																												
Anwendungsklasse:	4/5																																																												
Zertifizierung:	DIN CERTCO 3V365 MVR (P), 3V387 MVR(P)																																																												
PexPenta 14x2 mm	120 m Ring	FBAXC5C142012000																																																											
PexPenta 14x2 mm	240 m Ring	FBAXC5C142024000																																																											
PexPenta 14x2 mm	600 m Ring	FBAXC5C142060000																																																											
PexPenta 17x2 mm	120 m Ring	FBAXC5C172012000																																																											
PexPenta 17x2 mm	240 m Ring	FBAXC5C172024000																																																											
PexPenta 17x2 mm	600 m Ring	FBAXC5C172060000																																																											
PexPenta 20x2 mm	120 m Ring	FBAXC5C202012000																																																											
PexPenta 20x2 mm	240 m Ring	FBAXC5C202024000																																																											
PexPenta 20x2 mm	500 m Ring	FBAXC5C202050000																																																											
PexPenta 25x2,3 mm	300 m Ring	FBAXC5C252330000																																																											
PexPenta Klett 10x1 mm	120 m Ring	FX5CEAF101012050																																																											
PexPenta Klett 10x1 mm	240 m Ring	FX5CEAF101024050																																																											
PexPenta Klett PE-Xc 16x2 mm	120 m Ring	FF3XC5K162012000																																																											
PexPenta Klett PE-Xc 16x2 mm	240 m Ring	FF3XC5K162024000																																																											
PexPenta Klett PE-Xc 16x2 mm	600 m Ring	FF3XC5K162060000																																																											

Ausschreibungstexte

Pos.	Menge	Artikelbezeichnung	Einheitspreis	Gesamtpreis																																																																																															
		<p>Purmo SKR-Verbundrohr 100% diffusionsdichtes Mehrschicht-Metallverbundrohr für die einfache und rationelle Verlegung auf den Purmo Dämmsystemen. Purmo SKR-Verbundrohr bestehend aus hochwertigem Kunststoff-Metall-Verbund.</p> <table> <tbody> <tr> <td>Aufbau:</td><td>PE-RT/Alu/PE-RT</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>max. Betriebstemperatur:</td><td>95 °C</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>max. Betriebsdruck:</td><td>10 bar</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Zertifizierung:</td><td>DIN CERTCO, 3V390 MVR(M) (nur 14x2 und 16x2mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Farbe:</td><td>Weiß</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>SKR 12x1,7 mm</td><td>200 m Ring</td><td>FXBC1217200PUTGR</td><td></td></tr> <tr> <td>SKR 12x1,7 mm</td><td>400 m Ring</td><td>FXBC1217400PUTGR</td><td></td></tr> <tr> <td>SKR 14x2 mm</td><td>120 m Ring</td><td>FBDPTAC142012000</td><td></td></tr> <tr> <td>SKR 14x2 mm</td><td>240 m Ring</td><td>FBDPTAC142024000</td><td></td></tr> <tr> <td>SKR 14x2 mm</td><td>500 m Ring</td><td>FBDPTAC142050000</td><td></td></tr> <tr> <td>SKR 16x2 mm</td><td>120 m Ring</td><td>FBDPTAC162012000</td><td></td></tr> <tr> <td>SKR 16x2 mm</td><td>240 m Ring</td><td>FBDPTAC162024000</td><td></td></tr> <tr> <td>SKR 16x2 mm</td><td>500 m Ring</td><td>FBDPTAC162050000</td><td></td></tr> <tr> <td>SKR Klett 16x2mm</td><td>120 m Ring</td><td>FF3PTAK162012000</td><td></td></tr> <tr> <td>SKR Klett 16x2mm</td><td>240 m Ring</td><td>FF3PTAK162024000</td><td></td></tr> <tr> <td>SKR Klett 16x2mm</td><td>500 m Ring</td><td>FF3PTAK162050000</td><td></td></tr> <tr> <td>Aufbau:</td><td>PE-RT/Alu/PE-HD</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>max. Betriebstemperatur:</td><td>60 °C</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>max. Betriebsdruck:</td><td>6 bar</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Prüfungen:</td><td>SKZ, TÜV</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Farbe:</td><td>Rot</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>SKR 17x2 mm</td><td>120 m Ring</td><td>FBDPTAC172012000</td><td></td></tr> <tr> <td>SKR 17x2 mm</td><td>240 m Ring</td><td>FBDPTAC172024000</td><td></td></tr> <tr> <td>SKR 17x2 mm</td><td>500 m Ring</td><td>FBDPTAC172050000</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Aufbau:	PE-RT/Alu/PE-RT			max. Betriebstemperatur:	95 °C			max. Betriebsdruck:	10 bar			Zertifizierung:	DIN CERTCO, 3V390 MVR(M) (nur 14x2 und 16x2mm)			Farbe:	Weiß			SKR 12x1,7 mm	200 m Ring	FXBC1217200PUTGR		SKR 12x1,7 mm	400 m Ring	FXBC1217400PUTGR		SKR 14x2 mm	120 m Ring	FBDPTAC142012000		SKR 14x2 mm	240 m Ring	FBDPTAC142024000		SKR 14x2 mm	500 m Ring	FBDPTAC142050000		SKR 16x2 mm	120 m Ring	FBDPTAC162012000		SKR 16x2 mm	240 m Ring	FBDPTAC162024000		SKR 16x2 mm	500 m Ring	FBDPTAC162050000		SKR Klett 16x2mm	120 m Ring	FF3PTAK162012000		SKR Klett 16x2mm	240 m Ring	FF3PTAK162024000		SKR Klett 16x2mm	500 m Ring	FF3PTAK162050000		Aufbau:	PE-RT/Alu/PE-HD			max. Betriebstemperatur:	60 °C			max. Betriebsdruck:	6 bar			Prüfungen:	SKZ, TÜV			Farbe:	Rot			SKR 17x2 mm	120 m Ring	FBDPTAC172012000		SKR 17x2 mm	240 m Ring	FBDPTAC172024000		SKR 17x2 mm	500 m Ring	FBDPTAC172050000		
Aufbau:	PE-RT/Alu/PE-RT																																																																																																		
max. Betriebstemperatur:	95 °C																																																																																																		
max. Betriebsdruck:	10 bar																																																																																																		
Zertifizierung:	DIN CERTCO, 3V390 MVR(M) (nur 14x2 und 16x2mm)																																																																																																		
Farbe:	Weiß																																																																																																		
SKR 12x1,7 mm	200 m Ring	FXBC1217200PUTGR																																																																																																	
SKR 12x1,7 mm	400 m Ring	FXBC1217400PUTGR																																																																																																	
SKR 14x2 mm	120 m Ring	FBDPTAC142012000																																																																																																	
SKR 14x2 mm	240 m Ring	FBDPTAC142024000																																																																																																	
SKR 14x2 mm	500 m Ring	FBDPTAC142050000																																																																																																	
SKR 16x2 mm	120 m Ring	FBDPTAC162012000																																																																																																	
SKR 16x2 mm	240 m Ring	FBDPTAC162024000																																																																																																	
SKR 16x2 mm	500 m Ring	FBDPTAC162050000																																																																																																	
SKR Klett 16x2mm	120 m Ring	FF3PTAK162012000																																																																																																	
SKR Klett 16x2mm	240 m Ring	FF3PTAK162024000																																																																																																	
SKR Klett 16x2mm	500 m Ring	FF3PTAK162050000																																																																																																	
Aufbau:	PE-RT/Alu/PE-HD																																																																																																		
max. Betriebstemperatur:	60 °C																																																																																																		
max. Betriebsdruck:	6 bar																																																																																																		
Prüfungen:	SKZ, TÜV																																																																																																		
Farbe:	Rot																																																																																																		
SKR 17x2 mm	120 m Ring	FBDPTAC172012000																																																																																																	
SKR 17x2 mm	240 m Ring	FBDPTAC172024000																																																																																																	
SKR 17x2 mm	500 m Ring	FBDPTAC172050000																																																																																																	
		<p>Objekt line Heizrohr PE-RT 5-Schichten Objekt line PE-RT Heizrohr bestehend aus Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT) gemäß DIN EN ISO 22391, sowie einer zusätzlichen Sauerstoffdiffusionssperre gemäß DIN 4726.</p> <table> <tbody> <tr> <td>max. Betriebstemperatur:</td><td>70 °C</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>max. Betriebsdruck:</td><td>4 bar</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>min. Biegeradius:</td><td>5 x d</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Werkstoff:</td><td>PE-RT</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Zertifizierung:</td><td>DIN CERTCO, 3V360 PE-RT</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>PE-RT 14x2 mm</td><td>120 m Ring</td><td>FBAPT3C1420120G0</td><td></td></tr> <tr> <td>PE-RT 14x2 mm</td><td>240 m Ring</td><td>FBAPT3C1420240G0</td><td></td></tr> <tr> <td>PE-RT 14x2 mm</td><td>600 m Ring</td><td>FBAPT3C1420600G0</td><td></td></tr> <tr> <td>PE-RT 17x2 mm</td><td>120 m Ring</td><td>FBAPT3C1720120G0</td><td></td></tr> <tr> <td>PE-RT 17x2 mm</td><td>240 m Ring</td><td>FBAPT3C1720240G0</td><td></td></tr> <tr> <td>PE-RT 17x2 mm</td><td>600 m Ring</td><td>FBAPT3C1720600G0</td><td></td></tr> </tbody> </table>	max. Betriebstemperatur:	70 °C			max. Betriebsdruck:	4 bar			min. Biegeradius:	5 x d			Werkstoff:	PE-RT			Zertifizierung:	DIN CERTCO, 3V360 PE-RT			PE-RT 14x2 mm	120 m Ring	FBAPT3C1420120G0		PE-RT 14x2 mm	240 m Ring	FBAPT3C1420240G0		PE-RT 14x2 mm	600 m Ring	FBAPT3C1420600G0		PE-RT 17x2 mm	120 m Ring	FBAPT3C1720120G0		PE-RT 17x2 mm	240 m Ring	FBAPT3C1720240G0		PE-RT 17x2 mm	600 m Ring	FBAPT3C1720600G0																																																						
max. Betriebstemperatur:	70 °C																																																																																																		
max. Betriebsdruck:	4 bar																																																																																																		
min. Biegeradius:	5 x d																																																																																																		
Werkstoff:	PE-RT																																																																																																		
Zertifizierung:	DIN CERTCO, 3V360 PE-RT																																																																																																		
PE-RT 14x2 mm	120 m Ring	FBAPT3C1420120G0																																																																																																	
PE-RT 14x2 mm	240 m Ring	FBAPT3C1420240G0																																																																																																	
PE-RT 14x2 mm	600 m Ring	FBAPT3C1420600G0																																																																																																	
PE-RT 17x2 mm	120 m Ring	FBAPT3C1720120G0																																																																																																	
PE-RT 17x2 mm	240 m Ring	FBAPT3C1720240G0																																																																																																	
PE-RT 17x2 mm	600 m Ring	FBAPT3C1720600G0																																																																																																	

Ausschreibungstexte

Pos.	Menge	Artikelbezeichnung	Einheitspreis	Gesamtpreis																				
		<p>Purmo Fußbodenheizung System rolljet Schnellverlegesystem nach DIN EN 1264, bestehend aus: Purmo PexPenta 5-Schicht-Heizrohr PE-Xc nach DIN 4726/ DIN EN ISO 21003, physikalische Elektronenstrahlen-Vernetzung, Diffusionssperre mittig, durch innere und äußere Ummantelung aus vernetztem PE-Xc geschützt, laufende Güteüberwachung durch unabhängige Prüfinstitute, 30-jährige Purmo Qualitätsgarantie. In unterschiedlichen frei wählbaren Verlegeabständen zur individuellen Anpassung der Wärmeleistung an den jeweiligen spezifischen Wärmebedarf des Raumes. Rohrbefestigung mit magazinierten und patentierten 3D-Clips, die sich nach dem Eindrücken mittels Tacker in die Dämmung in der integrierten Gewebeschicht fest verankern. Dämmstoffe je nach Dämm-, Schall- und Belastungsanforderungen in unterschiedlichen Qualitäten und Dicken ein- oder zweischichtig verlegt. Bei ausreichender Aufbauhöhe und bei Rohrleitungen, bzw. Elektrokabeln auf der Rohdecke, ist gemäß Estrichnorm DIN 18560, T. 2. ein zweischichtiger Aufbau vorzunehmen.</p> <p>Normen und Vorschriften Folgende Normen und Vorschriften sind zu beachten:</p> <table> <tbody> <tr> <td>DIN EN 1264</td> <td>Fußbodenheizung</td> </tr> <tr> <td>DIN 4726</td> <td>Anforderungen an Rohrleitungen aus Kunststoffen in Fußbodenheizungen</td> </tr> <tr> <td>DIN 4108</td> <td>Wärmeschutz im Hochbau</td> </tr> <tr> <td>DIN 4109</td> <td>Schallschutz im Hochbau</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 13163</td> <td>Dämmstoffe aus Polystyrol</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 13165</td> <td>Dämmstoffe aus Polyurethan</td> </tr> <tr> <td>DIN 18195</td> <td>Abdichtung gegen aufsteigende Feuchtigkeit</td> </tr> <tr> <td>DIN 18 560 T.2</td> <td>Estriche im Hochbau</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 12831</td> <td>Berechnung der Heizlast</td> </tr> <tr> <td>GEG</td> <td>Gebäudeenergiegesetz</td> </tr> </tbody> </table> <p>Merkblätter des Zentralverbandes des Deutschen Baugewerbes, Ausführungs- und Einbauvorschriften des Herstellers. Auf- und Ausheizvorschriften für den Estrich. Ferner sind die anerkannten Regeln der Technik zu beachten.</p> <p>Koordinierung Vor Baubeginn ist eine Koordinierung aller am Aufbau der Fußbodenheizung beteiligter Gewerke vorzunehmen. Dieses gilt insbesondere für die Punkte: Belastbarkeit der Dämmung, Estrichart und -dicke, vorgesehener Bodenbelag, Lage und Ausführung von Bewegungsfugen, Abdichtung gegen Feuchtigkeit, etc.</p> <p>Liefernachweis PG Germany GmbH Postfach 13 25 · 38688 Goslar Tel.: (0 53 24) 808-0 · Fax: (0 53 24) 808-999 E-Mail: info@purmo.de · Internet www.purmo.de</p>	DIN EN 1264	Fußbodenheizung	DIN 4726	Anforderungen an Rohrleitungen aus Kunststoffen in Fußbodenheizungen	DIN 4108	Wärmeschutz im Hochbau	DIN 4109	Schallschutz im Hochbau	DIN EN 13163	Dämmstoffe aus Polystyrol	DIN EN 13165	Dämmstoffe aus Polyurethan	DIN 18195	Abdichtung gegen aufsteigende Feuchtigkeit	DIN 18 560 T.2	Estriche im Hochbau	DIN EN 12831	Berechnung der Heizlast	GEG	Gebäudeenergiegesetz		
DIN EN 1264	Fußbodenheizung																							
DIN 4726	Anforderungen an Rohrleitungen aus Kunststoffen in Fußbodenheizungen																							
DIN 4108	Wärmeschutz im Hochbau																							
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau																							
DIN EN 13163	Dämmstoffe aus Polystyrol																							
DIN EN 13165	Dämmstoffe aus Polyurethan																							
DIN 18195	Abdichtung gegen aufsteigende Feuchtigkeit																							
DIN 18 560 T.2	Estriche im Hochbau																							
DIN EN 12831	Berechnung der Heizlast																							
GEG	Gebäudeenergiegesetz																							

Ausschreibungstexte

Pos.	Menge	Artikelbezeichnung	Einheitspreis	Gesamtpreis												
		<p>Purmo rolljet DES sg Wärme-Trittschall-Dämmrolle, hergestellt aus güteüberwachtem Polystyrol-Hartschaum EPS T nach DIN EN 13163 und DIN EN 4108-10 für Wohnräume mit Flächenbelastungen von bis zu 5,0 kN/m². Mit unterseitigen Schrägschnitten, die sich nach dem Ausrollen wieder dicht schließen und eine ebene, homogene Dämmschicht bilden. Mit oberseitiger, hoch reißfester Deckschicht aus Verbundfolie mit längsseitigem 30 mm breiten Folienüberstand gem. DIN 18560 mit aufgedrucktem Linienraster zum Zuschneiden der Dämmung und Verlegen der Rohrleitungen im vorgesehenen Abstand. Mit eingearbeitetem Ankergewebe zur Befestigung der 3D-Rohrclips. Normal entflammbar B2, Trittschallverbesserungsmaß VM = 26-28 dB, WLG 040.</p> <table> <tbody> <tr> <td>rolljet 20-2</td> <td>R_λ = 0,50 m²K/W</td> <td>FBMC420100150000</td> </tr> <tr> <td>rolljet 25-2</td> <td>R_λ = 0,63 m²K/W</td> <td>FBMC425100120000</td> </tr> <tr> <td>rolljet 30-2</td> <td>R_λ = 0,75 m²K/W</td> <td>FBMC430100100000</td> </tr> <tr> <td>rolljet 35-2</td> <td>R_λ = 0,88 m²K/W</td> <td>FBMC435100090000</td> </tr> </tbody> </table>	rolljet 20-2	R _λ = 0,50 m ² K/W	FBMC420100150000	rolljet 25-2	R _λ = 0,63 m ² K/W	FBMC425100120000	rolljet 30-2	R _λ = 0,75 m ² K/W	FBMC430100100000	rolljet 35-2	R _λ = 0,88 m ² K/W	FBMC435100090000		
rolljet 20-2	R _λ = 0,50 m ² K/W	FBMC420100150000														
rolljet 25-2	R _λ = 0,63 m ² K/W	FBMC425100120000														
rolljet 30-2	R _λ = 0,75 m ² K/W	FBMC430100100000														
rolljet 35-2	R _λ = 0,88 m ² K/W	FBMC435100090000														
		<p>Purmo rolljet S DES sg desgleichen wie vor jedoch: Wärme-Trittschall-Dämmrolle für Wohnräume mit Flächenbelastungen von bis zu 5,0 kN/m². Trittschallverbesserungsmaß VM = 28 dB, WLG 032.</p> <table> <tbody> <tr> <td>rolljet S 24-2</td> <td>R_λ = 0,75 m²K/W</td> <td>FBMC524100120000</td> </tr> <tr> <td>rolljet S 30-2</td> <td>R_λ = 0,94 m²K/W</td> <td>FBMC530100100000</td> </tr> </tbody> </table>	rolljet S 24-2	R _λ = 0,75 m ² K/W	FBMC524100120000	rolljet S 30-2	R _λ = 0,94 m ² K/W	FBMC530100100000								
rolljet S 24-2	R _λ = 0,75 m ² K/W	FBMC524100120000														
rolljet S 30-2	R _λ = 0,94 m ² K/W	FBMC530100100000														
		<p>Purmo rolljet EPS 100 DEO desgleichen wie vor jedoch: Wärme-Dämmrolle für Räume mit Flächenbelastungen von bis zu 20,0 kN/m². Trittschallverbesserungsmaß VM = 0 dB, WLG 040.</p> <table> <tbody> <tr> <td>rolljet 20</td> <td>R_λ = 0,50 m²K/W</td> <td>FBMC020100150000</td> </tr> <tr> <td>rolljet 25</td> <td>R_λ = 0,63 m²K/W</td> <td>FBMC025100120000</td> </tr> <tr> <td>rolljet 30</td> <td>R_λ = 0,75 m²K/W</td> <td>FBMC030100100000</td> </tr> </tbody> </table>	rolljet 20	R _λ = 0,50 m ² K/W	FBMC020100150000	rolljet 25	R _λ = 0,63 m ² K/W	FBMC025100120000	rolljet 30	R _λ = 0,75 m ² K/W	FBMC030100100000					
rolljet 20	R _λ = 0,50 m ² K/W	FBMC020100150000														
rolljet 25	R _λ = 0,63 m ² K/W	FBMC025100120000														
rolljet 30	R _λ = 0,75 m ² K/W	FBMC030100100000														
		<p>Purmo rolljet EPS 200 DEO desgleichen wie vor jedoch: Wärme-Dämmrolle für Räume mit Flächenbelastungen von bis zu 35,0 kN/m². Trittschallverbesserungsmaß VM = 0 dB, WLG 035.</p> <table> <tbody> <tr> <td>rolljet 20</td> <td>R_λ = 0,57 m²K/W</td> <td>FBMC120100150000</td> </tr> <tr> <td>rolljet 25</td> <td>R_λ = 0,71 m²K/W</td> <td>FBMC125100120000</td> </tr> <tr> <td>rolljet 30</td> <td>R_λ = 0,86 m²K/W</td> <td>FBMC130100100000</td> </tr> </tbody> </table>	rolljet 20	R _λ = 0,57 m ² K/W	FBMC120100150000	rolljet 25	R _λ = 0,71 m ² K/W	FBMC125100120000	rolljet 30	R _λ = 0,86 m ² K/W	FBMC130100100000					
rolljet 20	R _λ = 0,57 m ² K/W	FBMC120100150000														
rolljet 25	R _λ = 0,71 m ² K/W	FBMC125100120000														
rolljet 30	R _λ = 0,86 m ² K/W	FBMC130100100000														
		<p>Purmo Objekt line Wärme-Trittschall-Dämmrolle, hergestellt aus güteüberwachtem Polystyrol-Hartschaum EPS T nach DIN EN 13163 und DIN EN 4108-10 für Wohnräume mit Flächenbelastungen von bis zu 4,0 kN/m. Mit unterseitigen Schrägschnitten, die sich nach dem Ausrollen wieder dicht schließen und eine ebene, homogene Dämmschicht bilden. Mit oberseitiger Deckschicht aus Verbundfolie mit eingearbeitetem Ankergewebe zur Befestigung der original PURMO Clips und gem. DIN 18560, mit aufgedrucktem Linienraster zum Zuschneiden der Dämmung und Verlegen der Rohrleitungen im vorgesehenen Abstand. Normal entflammbar B2,</p> <table> <tbody> <tr> <td>Objekt line 25-2</td> <td>0,56</td> <td>FBMC3251001200G0</td> </tr> <tr> <td>Objekt line 30-3</td> <td>0,67</td> <td>FBMC3301001000G0</td> </tr> <tr> <td>Objekt line 35-3</td> <td>0,78</td> <td>FBMC3351000900G0</td> </tr> </tbody> </table>	Objekt line 25-2	0,56	FBMC3251001200G0	Objekt line 30-3	0,67	FBMC3301001000G0	Objekt line 35-3	0,78	FBMC3351000900G0					
Objekt line 25-2	0,56	FBMC3251001200G0														
Objekt line 30-3	0,67	FBMC3301001000G0														
Objekt line 35-3	0,78	FBMC3351000900G0														

Ausschreibungstexte

Pos.	Menge	Artikelbezeichnung	Einheitspreis	Gesamtpreis
		Purmo 3D-Clips Patentierte Clips mit dreiseitigen Widerhaken für Purmo Heizrohre 14 - 20 mm, in magazinierter Ausführung mit Abreißlasche, zur zeitsparenden Befestigung der Heizrohre mittels Purmo 3D-Tacker auf Purmo rolljet-Unterboden. 3D-Clips 14 - 17 mm Kto. mit 400 Stck. FBMACLI117P40000 3D-Clips 20 mm Kto. mit 400 Stck. FBMACLI120P40000		
		Purmo 3D-Tacker Tacker für die patentierten 3D-Clips, für Clipgrößen 14 - 17 und 20 mm, ergonomisches Design für schnelles und ermüdungsfreies Arbeiten, Revisionsklappe für die einfache Reinigung des Tackerstöbels 3D- Tacker 14 - 20 mm FBMATOOL20P21700		
		Purmo klettjet DES sg Klettsystem mit Dämmstoff DES sg gem. DIN EN 13163, Deckschicht mit Veloursfolie und Linienraster zur Befestigung der PexPenta oder SKR Kletetrohre, langseitiger 30 mm breiter Folienüberstand, VM 26-28 dB, WLG 040, für Verkehrslast $\leq 5,0 \text{ kN/m}^2$, Baustoffklasse B2, DIN CERTCO Registrierung 7F425-F klettjet 25-2 R λ =0,63 m ² K/W FF1K425100120000 klettjet 30-2 R λ =0,75 m ² K/W FF1K430100120000		
		Purmo klettjet DES sm Klettsystem mit Dämmstoff DES sm gem. DIN EN 13163, Deckschicht mit Veloursfolie und Linienraster zur Befestigung der PexPenta oder SKR Kletetrohre, langseitiger 30 mm breiter Folienüberstand, VM 28 dB, WLG 045, für Verkehrslast $\leq 4,0 \text{ kN/m}^2$, Baustoffklasse B2, DIN CERTCO Registrierung 7F425-F klettjet 30-3 R λ =0,67 m ² K/W FF1K433100120000		
		Purmo klettjet R, selbstklebende Wärme-Trittschall-Dämmrolle 6 mm Selbstklebende PE-Wärme-Trittschall-Dämmrolle mit 6 mm Stärke und obverseitiger Veloursfolie mit Linienraster zur Befestigung der PexPenta oder SKR Kletetrohre. Verwendung als Rohrrägersystem auf bauseitigen Dämmungen oder als Renovierungssystem auf tragenden Untergründen. Trittschallverbesserungsmaß 18 dB, WLG 040, Euroklasse E. klettjet R 6 mm R λ =0,15 m ² K/W FF1KP06100200000		
		Purmo Fugenband für klettjet mit einer Vielzahl von Miniaturpilzen zur Abdichtung der Stoßkanten beim klettjet Klettsystem klettjet Fugenband Rolle à 100m FBSAOTHE00P22600		

Ausschreibungstexte

Pos.	Menge	Artikelbezeichnung	Einheitspreis	Gesamtpreis																																																						
		<p>Purmo Fußbodenheizung System noppjet uni Schnellverlegesystem nach DIN EN 1264, bestehend aus: Purmo PexPenta 5-Schicht-Heizrohr PE-Xc nach DIN 4726/ DIN EN ISO 21003, physikalische Elektronenstrahlen-Vernetzung, Diffusionssperre mittig, durch innere und äußere Ummantelung aus vernetztem PE-Xc geschützt, laufende Güteüberwachung durch unabhängige Prüfinstitute, 30-jährige Purmo Qualitätsgarantie. 2- Schicht Noppenplatten mit Folienüberstand für unterschiedliche, im 50 mm Raster frei wählbaren Verlegeabständen zur individuellen Anpassung der Wärmeleistung an den jeweiligen spezifischen Wärmebedarf des Raumes. Dämmstoffe je nach Dämm-, Schall- und Belastungsanforderungen in unterschiedlichen Qualitäten und Dicken ein- oder zweischichtig verlegt. Bei ausreichender Aufbauhöhe und bei Rohrleitungen, bzw. Elektrokabeln auf der Rohdecke, ist gemäß Estrichnorm DIN 18560, T. 2. ein zweischichtiger Aufbau vorzunehmen. Dämmstoffe gemäß nachfolgender Beschreibung:</p> <p>Purmo noppjet uni 30-2 Noppenplatte Wärmetrittschalldämmung als Noppenplatte zur exakten Rohrfixierung der Heizrohrdimensionen 14-17 mm. Für die einschichtige Verlegung gegen Wohnungstrenndecken. Nopponsystem bestehend aus formgeschäumter zweischichtiger Polystyrol-Noppenplatte aus EPST/EPS 200 mit aufgesteckter, tiefgezogener Noppenfolie. Durch die speziellen Randnuppen ergibt sich bei überlappender Verlegung eine geschlossene Foliendecke zur Einhaltung der DIN 18560. Dämmung hergestellt aus güteüberwachtem Polystyrol-Hartschaum EPS T/EPS 200 nach DIN EN 13163 für Flächenbelastungen von bis zu 5 kPa.</p> <table> <tbody> <tr> <td>Dicke Dämmung</td> <td>30-2 mm</td> </tr> <tr> <td>Noppenhöhe</td> <td>19 mm</td> </tr> <tr> <td>Gesamthöhe</td> <td>49 mm</td> </tr> <tr> <td>Verlegeraster</td> <td>50 mm</td> </tr> <tr> <td>Dämmstoff</td> <td>EPS T gemäß DIN EN 13163</td> </tr> <tr> <td>Wärmeleitgruppe</td> <td>WLG 040</td> </tr> <tr> <td>Wärmedurchlasswiderstand</td> <td>0,75 m²K/W</td> </tr> <tr> <td>Trittschallverbesserungsmaß</td> <td>28 dB</td> </tr> <tr> <td>max. Belastbarkeit</td> <td>5 kPa</td> </tr> <tr> <td>Abmessung Dämmung</td> <td>1200 x 800 mm</td> </tr> <tr> <td>Abmessung Folie</td> <td>1250 x 850 mm</td> </tr> <tr> <td>Verpackungseinheit</td> <td>Karton mit 9,6 m²</td> </tr> <tr> <td>Brandklasse</td> <td>B2</td> </tr> <tr> <td>Artikelnummer</td> <td>FBLD449058012000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Purmo noppjet uni 11 Noppenplatte desgleichen wie vor, jedoch: Wärmedämmung als Polystyrol-Hartschaum EPS nach DIN EN 13163 für Flächenbelastungen von bis zu 60 kPa.</p> <table> <tbody> <tr> <td>Dicke Dämmung</td> <td>11 mm</td> </tr> <tr> <td>Noppenhöhe</td> <td>19 mm</td> </tr> <tr> <td>Gesamthöhe</td> <td>30 mm</td> </tr> <tr> <td>Verlegeraster</td> <td>50 mm</td> </tr> <tr> <td>Dämmstoff</td> <td>PS 30 gemäß DIN 18164</td> </tr> <tr> <td>Wärmeleitgruppe</td> <td>WLG 035</td> </tr> <tr> <td>Wärmedurchlasswiderstand</td> <td>0,314 m²K/W</td> </tr> <tr> <td>max. Belastbarkeit</td> <td>60 kPa</td> </tr> <tr> <td>Abmessung Dämmung</td> <td>1200 x 800 mm</td> </tr> <tr> <td>Abmessung Folie</td> <td>1250 x 850 mm</td> </tr> <tr> <td>Verpackungseinheit</td> <td>Karton mit 9,6 m²</td> </tr> <tr> <td>Brandklasse</td> <td>B2</td> </tr> <tr> <td>Artikelnummer</td> <td>FBLD421158012000</td> </tr> </tbody> </table>	Dicke Dämmung	30-2 mm	Noppenhöhe	19 mm	Gesamthöhe	49 mm	Verlegeraster	50 mm	Dämmstoff	EPS T gemäß DIN EN 13163	Wärmeleitgruppe	WLG 040	Wärmedurchlasswiderstand	0,75 m ² K/W	Trittschallverbesserungsmaß	28 dB	max. Belastbarkeit	5 kPa	Abmessung Dämmung	1200 x 800 mm	Abmessung Folie	1250 x 850 mm	Verpackungseinheit	Karton mit 9,6 m ²	Brandklasse	B2	Artikelnummer	FBLD449058012000	Dicke Dämmung	11 mm	Noppenhöhe	19 mm	Gesamthöhe	30 mm	Verlegeraster	50 mm	Dämmstoff	PS 30 gemäß DIN 18164	Wärmeleitgruppe	WLG 035	Wärmedurchlasswiderstand	0,314 m ² K/W	max. Belastbarkeit	60 kPa	Abmessung Dämmung	1200 x 800 mm	Abmessung Folie	1250 x 850 mm	Verpackungseinheit	Karton mit 9,6 m ²	Brandklasse	B2	Artikelnummer	FBLD421158012000		
Dicke Dämmung	30-2 mm																																																									
Noppenhöhe	19 mm																																																									
Gesamthöhe	49 mm																																																									
Verlegeraster	50 mm																																																									
Dämmstoff	EPS T gemäß DIN EN 13163																																																									
Wärmeleitgruppe	WLG 040																																																									
Wärmedurchlasswiderstand	0,75 m ² K/W																																																									
Trittschallverbesserungsmaß	28 dB																																																									
max. Belastbarkeit	5 kPa																																																									
Abmessung Dämmung	1200 x 800 mm																																																									
Abmessung Folie	1250 x 850 mm																																																									
Verpackungseinheit	Karton mit 9,6 m ²																																																									
Brandklasse	B2																																																									
Artikelnummer	FBLD449058012000																																																									
Dicke Dämmung	11 mm																																																									
Noppenhöhe	19 mm																																																									
Gesamthöhe	30 mm																																																									
Verlegeraster	50 mm																																																									
Dämmstoff	PS 30 gemäß DIN 18164																																																									
Wärmeleitgruppe	WLG 035																																																									
Wärmedurchlasswiderstand	0,314 m ² K/W																																																									
max. Belastbarkeit	60 kPa																																																									
Abmessung Dämmung	1200 x 800 mm																																																									
Abmessung Folie	1250 x 850 mm																																																									
Verpackungseinheit	Karton mit 9,6 m ²																																																									
Brandklasse	B2																																																									
Artikelnummer	FBLD421158012000																																																									

Ausschreibungstexte

Pos.	Menge	Artikelbezeichnung	Einheitspreis	Gesamtpreis
		Purmo noppjet uni Übergangselement für Türdurchgänge und Bewegungsfugen mit einem 15 cm breiten, glatten Folienbereich und einer Noppenreihe. Dämmstreifen aus EPS T 30-2, bzw. EPS 200, 11 mm. Übergangselement 1250 x 200 mm FBLAD001F5019900 Dämmstreifen EPS T, 30-2 1000 x 150 mm FBLAINSUF5019600 Dämmstreifen EPS 200, 11 1000 x 150 mm FBLAINSUF5020300		
		Purmo noppjet Verbindungselement zur Verbindung von auf Stoß verlegten noppjet Noppenplatten Verbindungselement 1200 x 100 mm FBLACON1F5019500		
		Purmo noppjet Diagonalhalter zur diagonalen Rohrverlegung, zum Aufstecken auf die noppjet Noppenplatten Diagonalelement 100 x 50 mm FBLADIAGF5019800		
		Purmo noppjet Rundelement zur sicheren Abdichtung der Purmo Randdämmstreifen auf den noppjet Systemelementen; erforderlich bei Verwendung von Fließestrichen. Rundprofil 18 mm 100 m FBLAOTHEF5019700		

Ausschreibungstexte

Pos.	Menge	Artikelbezeichnung	Einheitspreis	Gesamtpreis																				
		<p>Purmo Trocken-Fußbodenheizungs-System ts14 S Schnellverlegesystem für den Trockenaufbau nach DIN EN 1264, bestehend aus: Purmo SKR-Verbundrohr 14x2 mm als 100% diffusionsdichtes bestehend aus hochwertigem Kunststoff-Metall-Verbund. Schichtenfolge von innen nach außen: Polyethylen PE-RT, Verbundschicht, Aluminiumschicht, Verbundschicht, Polyethylen PE-RT ohne Biegewerkzeuge verformbar und nach dem Biegen formstabil. Systemplatten aus EPS 200 gemäß DIN EN 13163 als Kopf- und Mittelplatten, incl. Wärmeleitblechen mit Omega-Kontur zum sicheren Rohrhalt, sowie Abdeckblechen zur besseren Last- und Wärmeverteilung Zusätzliche Dämmstoffe je nach Dämm-, Schall- und Belastungsanforderungen in unterschiedlichen Qualitäten und Dicken ein- oder zweischichtig verlegt. Bei ausreichender Aufbauhöhe und bei Rohrleitungen, bzw. Elektrokabeln auf der Rohdecke, ist gemäß Estrichnorm DIN 18560, T. 2. ein zweischichtiger Aufbau vorzunehmen.</p>																						
		<p>Purmo ts14 S Systemplatte EPS 200 DEO wärmedämmendes Hartschaum-Profilelement DEO, aus EPS 200, 25 mm stark, nach DIN EN 13163, schwer entflammbar nach DIN 4102- B1 als kombinierte Kopf- und Mittelplatte mit eingeschäumter Spezialkontur.</p> <table> <tr> <td>Verlegeabstände</td> <td>VA 75, 150, 225, 300 mm</td> <td>Verpackungseinheit</td> <td>Pack mit 8,25 m²</td> </tr> <tr> <td>Dicke</td> <td>25 mm</td> <td>Brandklasse</td> <td>B1</td> </tr> <tr> <td>Maße</td> <td>750 x 1100 mm</td> <td>Artikelnummer</td> <td>FBN1123257511000</td> </tr> <tr> <td>Wärmeleitgruppe</td> <td>WLG 035</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wärmedurchlasswiderstand</td> <td>0,75 m²K/W</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Verlegeabstände	VA 75, 150, 225, 300 mm	Verpackungseinheit	Pack mit 8,25 m ²	Dicke	25 mm	Brandklasse	B1	Maße	750 x 1100 mm	Artikelnummer	FBN1123257511000	Wärmeleitgruppe	WLG 035			Wärmedurchlasswiderstand	0,75 m ² K/W				
Verlegeabstände	VA 75, 150, 225, 300 mm	Verpackungseinheit	Pack mit 8,25 m ²																					
Dicke	25 mm	Brandklasse	B1																					
Maße	750 x 1100 mm	Artikelnummer	FBN1123257511000																					
Wärmeleitgruppe	WLG 035																							
Wärmedurchlasswiderstand	0,75 m ² K/W																							
		<p>Purmo ts14 S Wärmeleitblech verzinktes Wärmeleitblech mit Sollbruchstellen zur werkzeuglosen Trennung in Omega-Form zur Wärmeverteilung, 1000 mm lang.</p> <table> <tr> <td>Wärmeleitblech</td> <td>Länge 1000 mm</td> <td>FBNAG00470009800</td> </tr> </table>	Wärmeleitblech	Länge 1000 mm	FBNAG00470009800																			
Wärmeleitblech	Länge 1000 mm	FBNAG00470009800																						
		<p>Purmo ts14 S Anschlussplatte EPS 200 DEO Wärmedämmendes Hartschaumelement DEO aus EPS 200, 25 mm stark nach DIN EN 13163, schwer entflammbar nach DIN 4102-B1, ohne Profilierung, zur Verlegung der Heizrohre im Verteilerbereich und zum Ausgleich bei Blindflächen. Die Profilierung kann mit dem Rillenschneider (Best.-Nr.: FBNAC00000P75900 u. FBNAC00000P7600) individuell erstellt werden.</p> <table> <tr> <td>Dicke</td> <td>25 mm</td> <td>Verpackungseinheit</td> <td>Pack mit 7 m²</td> </tr> <tr> <td>Maße</td> <td>500 x 1000 mm</td> <td>Brandklasse</td> <td>B1</td> </tr> <tr> <td>Wärmeleitgruppe</td> <td>WLG 035</td> <td>Artikelnummer</td> <td>FBUINSUPS3002500</td> </tr> <tr> <td>Wärmedurchlasswiderstand</td> <td>0,75 m²K/W</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Dicke	25 mm	Verpackungseinheit	Pack mit 7 m ²	Maße	500 x 1000 mm	Brandklasse	B1	Wärmeleitgruppe	WLG 035	Artikelnummer	FBUINSUPS3002500	Wärmedurchlasswiderstand	0,75 m ² K/W								
Dicke	25 mm	Verpackungseinheit	Pack mit 7 m ²																					
Maße	500 x 1000 mm	Brandklasse	B1																					
Wärmeleitgruppe	WLG 035	Artikelnummer	FBUINSUPS3002500																					
Wärmedurchlasswiderstand	0,75 m ² K/W																							
		<p>Purmo Systemplatte ts14 R, EPS DEO 240, 17 mm Trockenrenovierungs-Systemplatte mit 17mm Stärke für SKR Heizrohr 14x2 mm. Sandwichelement aus EPS und Aluminiumblech werkseitig fest verbunden. Geeignet zum direkten Aufbringen von Bodenbelägen. Geringe Aufbauhöhen von 35-40 mm inklusive Bodenbelag möglich. Verlegeabstände 125 und 250 mm. Spezialkontur zum sicheren Halt der Heizrohre. WLG 035, Druckspannung > 200 kPa, Aluminiumstärke 0,25 mm.</p> <table> <tr> <td>Dicke:</td> <td>17 mm</td> <td>Verpackungseinheit:</td> <td>Pack mit 9 m²</td> </tr> <tr> <td>Maße:</td> <td>750x1200 mm</td> <td>Artikelnummer:</td> <td>FBN2243177512000</td> </tr> <tr> <td>WLG:</td> <td>035</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wärmedurchlasswiderstand:</td> <td>0,50 m²K/W</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Dicke:	17 mm	Verpackungseinheit:	Pack mit 9 m ²	Maße:	750x1200 mm	Artikelnummer:	FBN2243177512000	WLG:	035			Wärmedurchlasswiderstand:	0,50 m ² K/W								
Dicke:	17 mm	Verpackungseinheit:	Pack mit 9 m ²																					
Maße:	750x1200 mm	Artikelnummer:	FBN2243177512000																					
WLG:	035																							
Wärmedurchlasswiderstand:	0,50 m ² K/W																							

Ausschreibungstexte

Pos.	Menge	Artikelbezeichnung	Einheitspreis	Gesamtpreis
		Purmo Kombi-Element ts14 R, EPS DEO 240, 17 mm Kombi-Element für den Bogenbereich und als Blindelement für den Verteilerbereich. Das Element besteht aus 3 Reihen Bogenelementen (720x750mm) für den Umlenkbereich und zwei Reihen Blindelementen (480x750 mm) für die Restbereiche an den Rändern und vor dem Verteiler. Ohne Aluminiumbleche. WLG 035, Druckspannung >200 kPa. Dicke: 17 mm Verpackungseinheit: Pack mit 4,5 m ² Maße: 750x1200mm Artikelnummer: FBNAT21775012000 WLG: 035 Wärmedurchlasswiderstand: 0,50 m ² K/W		
		Purmo Lastverteil-Element Lastverteil-Element für Fliesenbeläge und für schwimmend verlegtes Laminat. Faserplatte 5 mm aus Aluminium-Vlies-Compound mit hoher Druckfestigkeit. Gute Wärmeleitfähigkeit von 0,2 W/mK. Lastverteil-Element 600x1150 mm FBNAWSTGB000FL00		
		Purmo Verbundkleber, 5 kg-Eimer Leicht zu verarbeitende Dispersionsfixierung auf Acrylharzbasis für die Fixierung der Lastverteil-elemente oder der ts14 R Systemelemente bei Verwendung von Parkettböden. Verbrauch ca. 80-200 g/m ² = 25-62 m ² pro Eimer. Verbundkleber FBNAWOULBOND0500		
		Purmo Therm PU-Schüttung, 50 l-Sack incl. PU-Binder Schüttung aus harzgebundenem Blähglasgranulat zum Ausgleich unebener Untergründe. Für Schichtstärken von min. 10 mm bis max. 100 mm. Schnell trocknend, zement- und wasserfrei. Begehbar nach 3-4 Stunden, Belegreif nach ca. 12 Stunden. Verbrauch: 5 m ² / Sack bei 10 mm Ausgleichshöhe. ts14 R Schüttung FBNAWPUSWELL5000		
		Purmo clickjet Gittermatte Rohrrägermatte aus 3 mm starkem, überstandslosen und verzinkten Stahldraht zur Befestigung der Heizrohre mittels der Original clickjet Gittermattenclips. Mattenraster 100x100mm oder 150x150mm. Mattengröße 2100x1200 mm. Gittermatte VA 100 mm FBKMG31012021000 Gittermatte VA 150 mm FBKMG31512021000		
		Purmo clickjet Gittermattenclip 17 mm zum Befestigen der Purmo Heizrohre 17x2 mm auf der clickjet Gittermatte. Für einfache Verwendung im Original Purmo Gittermattentacker zu je 30 Stck. magaziniert. clickjet Gittermattenclip 17 mm FBKAPCP170300000		
		Purmo clickjet Mattenverbinder zum einfachen Verbinden der clickjet Rohrrägermatten ohne Werkzeug. Mattenverbinder FBKAMCP170300000		

Ausschreibungstexte

Pos.	Menge	Artikelbezeichnung	Einheitspreis	Gesamtpreis
		eco clay Lehm-Systemplatte Lehm-Systemrillenplatten als Heiz- und Kühlsgesamt für Decken und Wände gemäß DIN 18948 aus trockengepresstem, sorptionsfähigem, kapillaraktivem und hoch verdichtetem Lehm. Mit einseitig eingeprägter Rillenstruktur zur Aufnahme bzw. Verlegung von SKR Heiz- und Kühlrohren. eco clay Lehm-Systemplatte 372x372x25 mm FEMCZNA5B2500050		
		eco clay Lehm-Ausgleichsplatte Lehm-Systemausgleichsplatten gemäß DIN 18948 mit beidseitigem Glasfaser-Gittergewebe und hohem Anteil an Fasermaterialien aus Hanf oder vergleichbaren Naturprodukten. Leichtbauplatten zur Verlegung der rohrfreien Flächen. eco clay Lehm-Ausgleichsplatte 750x750x25 mm FEMABLIN75752550 eco clay Lehm-Ausgleichsplatte 750x375x25 mm FEMABLIN75352550		
		eco clay Lehmputz Thermo Lehm-Oberputz gemäß DIN 18947, Trockenfertigmischung für einen einlagigen Auftrag mit Einlage von 7 mm Putzbewehrungsgewebe. eco clay Lehmputz Thermo Sack mit 25 kg FFLNAPSPLASTHE50		
		eco clay Lehmfarbe Spritz- und streichfähige Fertigmischung (ohne Körnung) gemäß DVL™06 mit Marmormehl zur Erstellung einer farbigen und rauen Lehm-Oberfläche. eco clay Lehmfarbe Eimer mit 10 l FFLNAPSCOLOURW50		
		eco clay Lehmrollputz Spritz- und streichfähige Fertigmischung (mit Körnung) gemäß DVL™06 mit Marmormehl zur Erstellung einer farbigen und rauen Lehm-Oberfläche. eco clay Lehmrollputz Eimer mit 10 l FFLNAPSPLASTRL50		
		eco clay Holzfaser-Randdämmstreifen Randdämmstreifen aus Holzweichfaser-Material, Rolle mit 10 m eco clay Holzfaser Randdämmstreifen 10.000x50x10 mm FFLOTHEFB5010100		
		eco clay Glasseiden-Armierungsgewebe Glasseiden-Gittergewebe zur Armierung des Lehmputzes. Rolle mit 100 m ² eco clay Glasseiden-Armierungsgewebe 1x100 m FFLOTHEFB5010200		
		eco clay Edelstahl-Lastverteiler Edelstahl-Lastverteilteller zur Befestigung der eco clay Systembauplatten. Kto. mit 100 Stck. eco clay Edelstahl-Lastverteiler 5x50 mm FFLOTHEFB5010300		
		eco clay Befestigungsschraube Edelstahl-Senkmultikopfschrauben in Verbindung mit den Edelstahl-Lastverteilern zur Befestigung der eco clay Systemplatten. Kto. mit 200 Stck. eco clay Befestigungsschraube 5x45 mm FFLOTHEFB5010400		

Ausschreibungstexte

Pos.	Menge	Artikelbezeichnung	Einheitspreis	Gesamtpreis
		Purmo PE-Abdeckfolie 0,15 mm zum Abdecken der Dämmschicht gemäß DIN 18560 und Ö-Norm B 2232. Maße 4000x25000x0,15 mm. Abdeckfolie FBNAC00000P75800		
		eljet Elektro-Fußboden temperierung Vorkonfektionierte Dünnbett-Elektroheizmatte 230 V (50/60 Hz) für die Direktheizung zur Verlegung im Fliesenkleber oder Dünnbettestrich. Stärke der Heizmatte 3 mm. Heizleistung 150 W/m ² . Heizleiter mit Schutzisolierung aus verzinntem Kupfergeflecht und einer Isolierung aus temperaturbeständigem PVC. Die Heizleiter sind mäanderförmig auf einer Glasfaserträgermatte aufgebracht. Heizmatte für einseitigen Anschluss inklusive 5 m Kaltleiter (Anschlusskabel).		
		eljet Komplettset inklusive Fußboden-Raumtemperaturregler, Multimeter und Zubehör bestehend aus: - elektrische Flächentemperierung 150 W/m ² - elektronisches UP-Uhrenthermostat - Bodenfühler - Schutzrohr für Bodenfühler - Digitales Multimeter 500 x 2000 Kto. mit 1 m ² FB1MT3T1500150G0 500 x 4000 Kto. mit 2 m ² FB1MT3T1500300G0 500 x 6000 Kto. mit 3 m ² FB1MT3T1500450G0 500 x 8000 Kto. mit 4 m ² FB1MT3T1500600G0 500 x 12000 Kto. mit 6 m ² FB1MT3T1500900G0 500 x 16000 Kto. mit 8 m ² FB1MT3T1501200G0 500 x 20000 Kto. mit 10 m ² FB1MT3T1501500G0		
		eljet Erweiterungsset wie vor, jedoch als Erweiterungsset zur Kombination mit eljet-Komplettpaketen. Bestehend aus Dünnbett-Elektroheizmatte, 230 V (50/60 Hz), 150 W/m ² (ohne UP-Thermostat, Multimeter etc.). 500 x 4000 Kto. mit 2 m ² FB1MT3T150030000 500 x 6000 Kto. mit 3 m ² FB1MT3T150045000 500 x 8000 Kto. mit 4 m ² FB1MT3T150060000		

Ausschreibungstexte

Pos.	Menge	Artikelbezeichnung	Einheitspreis	Gesamtpreis																		
		<p>Purmo Heizkreisverteilerschrank Unterputz „InWall S“ Zur Aufnahme der Purmo Heizkreisverteiler. Alle sichtbaren Teile bestehen aus weiß (RAL 9016) beschichtetem Stahlblech und einer lösbar Schutzfolie als Schutz im rauen Baustellenalltag. Ferner sind Rahmen und Tür separat verpackt. Die nicht sichtbaren Einbauteile bestehen aus verzinktem Stahlblech. Höhen- (690-800 mm) und tiefenverstellbar (80-130 mm).</p> <table> <tbody> <tr> <td>UP-Schrank "inWall S" Größe 1</td> <td>Breite 450 mm</td> <td>FF9CFSD0A6904050</td> </tr> <tr> <td>UP-Schrank "InWall S" Größe 2</td> <td>Breite 550 mm</td> <td>FF9CFSD0A6905050</td> </tr> <tr> <td>UP-Schrank "InWall S" Größe 3</td> <td>Breite 700 mm</td> <td>FF9CFSD0A6907050</td> </tr> <tr> <td>UP-Schrank "InWall S" Größe 4</td> <td>Breite 850 mm</td> <td>FF9CFSD0A6908550</td> </tr> <tr> <td>UP-Schrank "InWall S" Größe 5</td> <td>Breite 1000 mm</td> <td>FF9CFSD0A6910050</td> </tr> <tr> <td>UP-Schrank "InWall S" Größe 6</td> <td>Breite 1250 mm</td> <td>FF9CFSD0A6912050</td> </tr> </tbody> </table>	UP-Schrank "inWall S" Größe 1	Breite 450 mm	FF9CFSD0A6904050	UP-Schrank "InWall S" Größe 2	Breite 550 mm	FF9CFSD0A6905050	UP-Schrank "InWall S" Größe 3	Breite 700 mm	FF9CFSD0A6907050	UP-Schrank "InWall S" Größe 4	Breite 850 mm	FF9CFSD0A6908550	UP-Schrank "InWall S" Größe 5	Breite 1000 mm	FF9CFSD0A6910050	UP-Schrank "InWall S" Größe 6	Breite 1250 mm	FF9CFSD0A6912050		
UP-Schrank "inWall S" Größe 1	Breite 450 mm	FF9CFSD0A6904050																				
UP-Schrank "InWall S" Größe 2	Breite 550 mm	FF9CFSD0A6905050																				
UP-Schrank "InWall S" Größe 3	Breite 700 mm	FF9CFSD0A6907050																				
UP-Schrank "InWall S" Größe 4	Breite 850 mm	FF9CFSD0A6908550																				
UP-Schrank "InWall S" Größe 5	Breite 1000 mm	FF9CFSD0A6910050																				
UP-Schrank "InWall S" Größe 6	Breite 1250 mm	FF9CFSD0A6912050																				
		<p>Purmo Heizkreisverteilerschrank Unterputz "inWall" desgleichen wie vor, jedoch tiefenverstellbar 110-160 mm.</p> <table> <tbody> <tr> <td>UP-Schrank "inWall" Größe 1</td> <td>Breite 450 mm</td> <td>FF9CFSD1A6904050</td> </tr> <tr> <td>UP-Schrank "inWall" Größe 2</td> <td>Breite 550 mm</td> <td>FF9CFSD1A6905050</td> </tr> <tr> <td>UP-Schrank "inWall" Größe 3</td> <td>Breite 700 mm</td> <td>FF9CFSD1A6907050</td> </tr> <tr> <td>UP-Schrank "inWall" Größe 4</td> <td>Breite 850 mm</td> <td>FF9CFSD1A6908550</td> </tr> <tr> <td>UP-Schrank "inWall" Größe 5</td> <td>Breite 1000 mm</td> <td>FF9CFSD1A6910050</td> </tr> <tr> <td>UP-Schrank "inWall" Größe 6</td> <td>Breite 1250 mm</td> <td>FF9CFSD1A6912050</td> </tr> </tbody> </table>	UP-Schrank "inWall" Größe 1	Breite 450 mm	FF9CFSD1A6904050	UP-Schrank "inWall" Größe 2	Breite 550 mm	FF9CFSD1A6905050	UP-Schrank "inWall" Größe 3	Breite 700 mm	FF9CFSD1A6907050	UP-Schrank "inWall" Größe 4	Breite 850 mm	FF9CFSD1A6908550	UP-Schrank "inWall" Größe 5	Breite 1000 mm	FF9CFSD1A6910050	UP-Schrank "inWall" Größe 6	Breite 1250 mm	FF9CFSD1A6912050		
UP-Schrank "inWall" Größe 1	Breite 450 mm	FF9CFSD1A6904050																				
UP-Schrank "inWall" Größe 2	Breite 550 mm	FF9CFSD1A6905050																				
UP-Schrank "inWall" Größe 3	Breite 700 mm	FF9CFSD1A6907050																				
UP-Schrank "inWall" Größe 4	Breite 850 mm	FF9CFSD1A6908550																				
UP-Schrank "inWall" Größe 5	Breite 1000 mm	FF9CFSD1A6910050																				
UP-Schrank "inWall" Größe 6	Breite 1250 mm	FF9CFSD1A6912050																				
		<p>Purmo Heizkreisverteilerschrank Aufputz "onWall" Zur Aufnahme der Purmo Heizkreisverteiler. Alle sichtbaren Teile bestehen aus weiß (RAL 9016) beschichtetem Stahlblech und einer lösbar Schutzfolie als Schutz im rauen Baustellenalltag. Heizkreisverteilerschrank ohne Rückwand (optional erhältlich) zu nachträglichen Montage. Höhe 700 mm und Tiefe 150 mm</p> <table> <tbody> <tr> <td>AP-Schrank "onWall" Größe 1</td> <td>Breite 450 mm</td> <td>FF9CWSD6F7004550</td> </tr> <tr> <td>AP-Schrank "onWall" Größe 2</td> <td>Breite 550 mm</td> <td>FF9CWSD6F7005550</td> </tr> <tr> <td>AP-Schrank "onWall" Größe 3</td> <td>Breite 750 mm</td> <td>FF9CWSD6F7007550</td> </tr> <tr> <td>AP-Schrank "onWall" Größe 4</td> <td>Breite 900 mm</td> <td>FF9CWSD6F7009050</td> </tr> <tr> <td>AP-Schrank "onWall" Größe 5</td> <td>Breite 1050 mm</td> <td>FF9CWSD6F7010550</td> </tr> <tr> <td>AP-Schrank "onWall" Größe 6</td> <td>Breite 1250 mm</td> <td>FF9CWSD6F7012550</td> </tr> </tbody> </table>	AP-Schrank "onWall" Größe 1	Breite 450 mm	FF9CWSD6F7004550	AP-Schrank "onWall" Größe 2	Breite 550 mm	FF9CWSD6F7005550	AP-Schrank "onWall" Größe 3	Breite 750 mm	FF9CWSD6F7007550	AP-Schrank "onWall" Größe 4	Breite 900 mm	FF9CWSD6F7009050	AP-Schrank "onWall" Größe 5	Breite 1050 mm	FF9CWSD6F7010550	AP-Schrank "onWall" Größe 6	Breite 1250 mm	FF9CWSD6F7012550		
AP-Schrank "onWall" Größe 1	Breite 450 mm	FF9CWSD6F7004550																				
AP-Schrank "onWall" Größe 2	Breite 550 mm	FF9CWSD6F7005550																				
AP-Schrank "onWall" Größe 3	Breite 750 mm	FF9CWSD6F7007550																				
AP-Schrank "onWall" Größe 4	Breite 900 mm	FF9CWSD6F7009050																				
AP-Schrank "onWall" Größe 5	Breite 1050 mm	FF9CWSD6F7010550																				
AP-Schrank "onWall" Größe 6	Breite 1250 mm	FF9CWSD6F7012550																				

Ausschreibungstexte

Pos.	Menge	Artikelbezeichnung		Einheitspreis	Gesamtpreis																																																						
		<p>Purmo Premium line Edelstahl-Heizkreisverteiler 1"</p> <p>Verteil- und Sammelrohr als Rechteckrohr aus Edelstahl 1.4301 /C5CrNi18-10. Vor- und Rücklauf-Verteilerbalken schallgedämmt auf verzinkten Stahl-Konsolen vormontiert. Flachdichtender Anschluss mit 1" Überwurf und 1" Endstopfen handfest für schnellen Wechsel der Anschlussrichtung vormontiert. Integrierte und funktionsmaßgeprüfte Ventile im Rücklauf. Einstell- und absperrbare (gemäß DIN EN 1264) Durchflussmengenmesser 0-6 l/min. im Vorlauf. Die Durchflussmengenmesser lassen sich ohne Wasserverlust reinigen und austauschen. Im jedem Verteilerbalken ein integrierter automatischer Schnellentlüfter sowie ein Füll- und Entleerungshahn. Mit Verstellsperrre, Bezeichnungsschildern, Schrauben und Dübeln. Lasergravur mit QR-Code für Online-Bedienungsanleitung und Montagefilm.</p> <table> <tbody> <tr> <td>2 Kreise</td> <td>Länge 203 mm</td> <td>FBWMSST0240142PO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 Kreise</td> <td>Länge 253 mm</td> <td>FBWMSST0340142PO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4 Kreise</td> <td>Länge 303 mm</td> <td>FBWMSST0440142PO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5 Kreise</td> <td>Länge 353mm</td> <td>FBWMSST0540142PO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6 Kreise</td> <td>Länge 403mm</td> <td>FBWMSST0640142PO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7 Kreise</td> <td>Länge 453 mm</td> <td>FBWMSST0740142PO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8 Kreise</td> <td>Länge 503 mm</td> <td>FBWMSST0840142PO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9 Kreise</td> <td>Länge 553 mm</td> <td>FBWMSST0940142PO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10 Kreise</td> <td>Länge 603 mm</td> <td>FBWMSST1040142PO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11 Kreise</td> <td>Länge 653 mm</td> <td>FBWMSST1140142PO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12 Kreise</td> <td>Länge 703 mm</td> <td>FBWMSST1240142PO</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	2 Kreise	Länge 203 mm	FBWMSST0240142PO			3 Kreise	Länge 253 mm	FBWMSST0340142PO			4 Kreise	Länge 303 mm	FBWMSST0440142PO			5 Kreise	Länge 353mm	FBWMSST0540142PO			6 Kreise	Länge 403mm	FBWMSST0640142PO			7 Kreise	Länge 453 mm	FBWMSST0740142PO			8 Kreise	Länge 503 mm	FBWMSST0840142PO			9 Kreise	Länge 553 mm	FBWMSST0940142PO			10 Kreise	Länge 603 mm	FBWMSST1040142PO			11 Kreise	Länge 653 mm	FBWMSST1140142PO			12 Kreise	Länge 703 mm	FBWMSST1240142PO				
2 Kreise	Länge 203 mm	FBWMSST0240142PO																																																									
3 Kreise	Länge 253 mm	FBWMSST0340142PO																																																									
4 Kreise	Länge 303 mm	FBWMSST0440142PO																																																									
5 Kreise	Länge 353mm	FBWMSST0540142PO																																																									
6 Kreise	Länge 403mm	FBWMSST0640142PO																																																									
7 Kreise	Länge 453 mm	FBWMSST0740142PO																																																									
8 Kreise	Länge 503 mm	FBWMSST0840142PO																																																									
9 Kreise	Länge 553 mm	FBWMSST0940142PO																																																									
10 Kreise	Länge 603 mm	FBWMSST1040142PO																																																									
11 Kreise	Länge 653 mm	FBWMSST1140142PO																																																									
12 Kreise	Länge 703 mm	FBWMSST1240142PO																																																									
		<p>Purmo Premium line dynamic Edelstahl-Heizkreisverteiler 1"</p> <p>Verteil- und Sammelrohr als Rechteckrohr aus Edelstahl 1.4301 /C5CrNi18-10. Vor- und Rücklauf-Verteilerbalken schallgedämmt auf verzinkten Stahl-Konsolen vormontiert. Flachdichtender Anschluss mit 1"-Überwurf und 1"-Endstopfen handfest für schnellen Wechsel der Anschlussrichtung vormontiert. Integrierter, stufenlos einstellbarer Ventileinsatz im Rücklauf zur automatischen Durchflussregelung. Durch die im Ventileinsatz integrierte Durchflussregeleinheit wird der Differenzdruck über der am Ventileinsatz einstellbaren Durchflussmenge (0,5-5 l/ min.) konstant gehalten und begrenzt. Absperrbarer Durchflussanzeiger gemäß EN 1264 im Vorlauf. In jedem Verteilerbalken je ein integrierter automatischer Schnellentlüfter sowie ein Füll- und Entleerungshahn. Mit Bezeichnungsschildern, Schrauben und Dübeln. Mit QR-Code für Online-Bedienungsanleitung und Montagefilm.</p> <table> <tbody> <tr> <td>2 Kreise</td> <td>Länge 203 mm</td> <td>FF7MSSD024AKDB50</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 Kreise</td> <td>Länge 253 mm</td> <td>FF7MSSD034AKDB50</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4 Kreise</td> <td>Länge 303 mm</td> <td>FF7MSSD044AKDB50</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5 Kreise</td> <td>Länge 353 mm</td> <td>FF7MSSD054AKDB50</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6 Kreise</td> <td>Länge 403 mm</td> <td>FF7MSSD064AKDB50</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7 Kreise</td> <td>Länge 453 mm</td> <td>FF7MSSD074AKDB50</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8 Kreise</td> <td>Länge 503 mm</td> <td>FF7MSSD084AKDB50</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9 Kreise</td> <td>Länge 553 mm</td> <td>FF7MSSD094AKDB50</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10 Kreise</td> <td>Länge 603mm</td> <td>FF7MSSD104AKDB50</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11 Kreise</td> <td>Länge 653 mm</td> <td>FF7MSSD114AKDB50</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12 Kreise</td> <td>Länge 703 mm</td> <td>FF7MSSD124AKDB50</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	2 Kreise	Länge 203 mm	FF7MSSD024AKDB50			3 Kreise	Länge 253 mm	FF7MSSD034AKDB50			4 Kreise	Länge 303 mm	FF7MSSD044AKDB50			5 Kreise	Länge 353 mm	FF7MSSD054AKDB50			6 Kreise	Länge 403 mm	FF7MSSD064AKDB50			7 Kreise	Länge 453 mm	FF7MSSD074AKDB50			8 Kreise	Länge 503 mm	FF7MSSD084AKDB50			9 Kreise	Länge 553 mm	FF7MSSD094AKDB50			10 Kreise	Länge 603mm	FF7MSSD104AKDB50			11 Kreise	Länge 653 mm	FF7MSSD114AKDB50			12 Kreise	Länge 703 mm	FF7MSSD124AKDB50				
2 Kreise	Länge 203 mm	FF7MSSD024AKDB50																																																									
3 Kreise	Länge 253 mm	FF7MSSD034AKDB50																																																									
4 Kreise	Länge 303 mm	FF7MSSD044AKDB50																																																									
5 Kreise	Länge 353 mm	FF7MSSD054AKDB50																																																									
6 Kreise	Länge 403 mm	FF7MSSD064AKDB50																																																									
7 Kreise	Länge 453 mm	FF7MSSD074AKDB50																																																									
8 Kreise	Länge 503 mm	FF7MSSD084AKDB50																																																									
9 Kreise	Länge 553 mm	FF7MSSD094AKDB50																																																									
10 Kreise	Länge 603mm	FF7MSSD104AKDB50																																																									
11 Kreise	Länge 653 mm	FF7MSSD114AKDB50																																																									
12 Kreise	Länge 703 mm	FF7MSSD124AKDB50																																																									

Ausschreibungstexte

Pos.	Menge	Artikelbezeichnung		Einheitspreis	Gesamtpreis
		Purmo Objekt line Edelstahl- Heizkreisverteiler 1" flachdichtend Verteil- und Sammelrohr als Rechteckrohr aus Edelstahl 1.4301 /C5CrNi18-10. Schallgedämmte Konsolen aus verzinktem Stahl. Flachdichtender Anschluss mit 1"-Überwurf und 1"-Endstück mit manuellem Lufthahn sowie Füll- und Entleerungshahn beigepackt. Integrierte und funktionsmaßgeprüfte Ventile im Rücklauf. Einstell- und absperrbare (gemäß DIN EN 1264) Durchflussmengenmesser 0-4 l/min. im Vorlauf. Die Durchflussmengenmesser lassen sich ohne Wasserverlust reinigen und austauschen.			
	2 Kreise	Länge 180 mm	FBWMSST0240125P0		
	3 Kreise	Länge 230 mm	FBWMSST0340125P0		
	4 Kreise	Länge 280 mm	FBWMSST0440125P0		
	5 Kreise	Länge 330 mm	FBWMSST0540125P0		
	6 Kreise	Länge 380 mm	FBWMSST0640125P0		
	7 Kreise	Länge 430 mm	FBWMSST0740125P0		
	8 Kreise	Länge 480 mm	FBWMSST0840125P0		
	9 Kreise	Länge 530 mm	FBWMSST0940125P0		
	10 Kreise	Länge 580 mm	FBWMSST1040125P0		
	11 Kreise	Länge 630 mm	FBWMSST1140125P0		
	12 Kreise	Länge 680 mm	FBWMSST1240125P0		
		Purmo Randdämmstreifen aus Polyethylenweichschaum zur Aufnahme der geforderten Estrichausdehnung von 5 mm, mit angeschweißter Überlappungsfolie zur Abdichtung zwischen Randdämmstreifen und Dämmschicht (160 x 8 mm). Randdämmstreifen Rolle mit 30 m FBSOTHEFB5022000			
		Purmo Klebeband aus Polypropylen zum Abkleben der gemeinsamen Stoßkanten der Dämmung mittels Handabroller. 75 mm breit. Klebeband Rolle mit 66 m FBMAOTHE00P22500			
		Purmo Estrichemulsion zur Plastifizierung des Estrichmörtels und Gefügeverdichtung, Zugabe 0,1 kg/m ² bei 65 mm Estrichdicke. Estrichemulsion Kanister mit 20 Liter FBSADDIFB5007500			
		Purmo Führungsbögen zur Rohrumlenkung, z. B. im Verteilerbereich. Für Heizrohre 14-17 mm und 18-20 mm. Führungsbogen 14-17 mm Kto. mit 50 Stck. FBWAMPP017014000 Führungsbogen 18-20 mm Kto. mit 50 Stck. FBWAMPP020018000			
		Purmo Fugenschutzrohre geschlitzt, 400 mm lang, zum Schutz der Rohre an Bewegungsfugen. Schutzrohr 400 mm lang FBSOTHEFB5007800			
		Purmo Fugenprofil mit PE-Schaumstreifen 8 x 100 mm, zur sicheren Herstellung von Bewegungsfugen in Türdurchgängen und Estrichfeldern. Fugenprofil Länge 2 m FBSOTHEFB5007600 PE-Schaumstreifen Länge 2 m FBSOTHEFB5007700			

Ausschreibungstexte

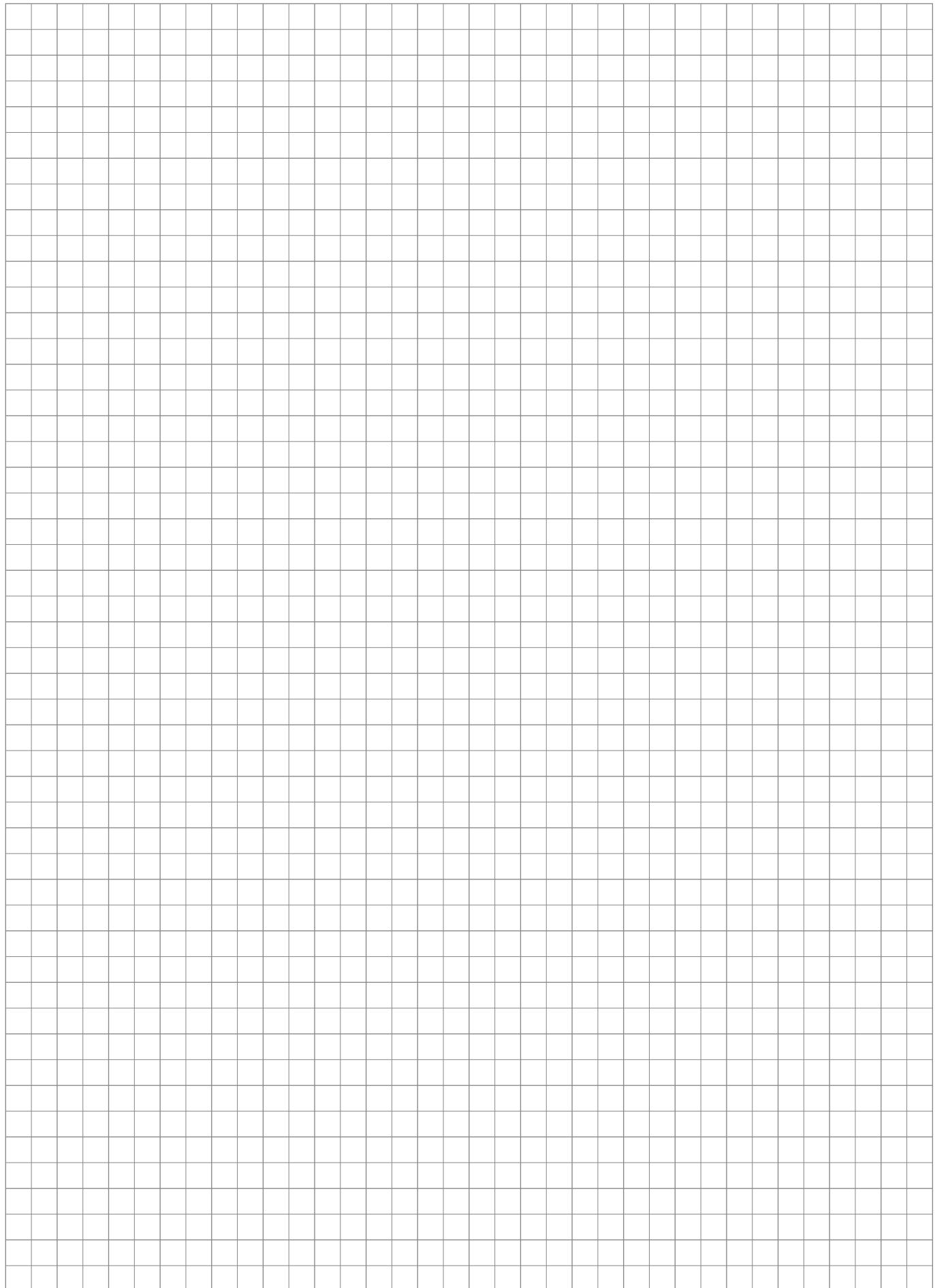
Pos.	Menge	Artikelbezeichnung	Einheitspreis	Gesamtpreis
		Festwertregelset TempCo fix eco 3 Purmo Festwertregelset für Heizkreisverteiler 1" zum Betrieb von Flächenheizungen in Anlagen mit höherem Temperaturniveau (z.B. 70/55 °C). Hocheffizienzpumpe mit einem EEI (Energie-Effizienz-Index) von <0,23. Das Festwertregelset ist fertig vormontiert und besteht aus: - Hocheffizienzpumpe UPM3 25-70 - Thermostatkopf mit Fühler 20-50 °C - 3-Wege Mischventil - Rückflussverhinderer TempCo fix eco 3 Festwertregelset		
		Elektrothermischer Stellantrieb zur Ausrüstung der Verteilerheizkreise auf Einzelraumregelung, Steuerung über Raumtemperaturregler. Stellantrieb 230 V FAW3ANCSCNN54P00 Stellantrieb 24 V FAW0ANCSCNN54P00		
		Raumtemperaturregler TempCo Basic Elektronischer P-Regler mit geräuschlosem Triac-Ausgang, Temperaturbereich 5-30 °C, Klickmontage auf UP-Anschlusseinheit, Kontakt: Öffner Basic 230 V FAW3RWRFENCH0100 Basic 24 V FAW0RWRFENCH0100		
		Raumtemperaturregler TempCo Comfort Elektronischer PI-Regler (2-Punkt oder PWM) mit geräuschlosem Triac-Ausgang, Temperaturbereich 5-30 °C, Klickmontage auf UP-Anschlusseinheit, Kontakt: Öffner, geeignet für Heizen und Kühlen, Nachtabsenkungswiderstand 2K. Comfort 230 V FAW3RWRFEFNC0100 Comfort 24 V FAW0RWRFEFNC0100		
		Raumtemperaturregler TempCo Digital Elektronischer PI-Regler (2-Punkt oder PWM) mit geräuschlosem Triac-Ausgang und LCD-Display Temperaturbereich 5-30 °C, Klickmontage auf UP-Anschlusseinheit, Kontakt: Öffner, geeignet für Heizen und Kühlen, frei definierbare Nachtabsenkung; zusätzliche Anschlussmöglichkeit des optionalen Bodensensors FAW4ROROSPTDFL00. Digital 230 V FAW3RWRFDVNC0300 Digital 24 V FAW0RWRFDVNC0300		
		Raumtemperaturregler TempCo Touch Elektronischer PI-Regler (2-Punkt oder PWM) mit geräuschlosem Triac-Ausgang und hochauflösendem Touch-Screen-Display, Temperaturbereich 5-30 °C, Klickmontage auf UP-Anschlusseinheit, Kontakt: Öffner, Steuergerät für Heiz- und Kühlbetrieb, externer Hygrostat (optional) zur Feuchteüberwachung im Kühlbetrieb, kabellose Verbindung (Funk) von Hygrostat FAW3R8RSSHUMRH00, Wochenprogramm mit drei verschiedenen Zeitkanälen, automatische Sommer- und Winterzeitumstellung, Selbstoptimierungsfunktion und zusätzliche Anschlussmöglichkeit des optionalen Bodensensors FAW4ROROSPTDFL00. ACHTUNG: Anschluss von max. einem Touch pro Schaltleiste! Touch 230 V FAW3RPFTC3C0500		
		Schaltleiste TempCo Connect 6M Zur sicheren und einfachen Verdrahtung der Raumtemperaturregler und Stellantriebe. Für 6 Raumtemperaturregler und je 2 Stellantriebe je Raum. Nachträglich erweiterbar um 4 oder 6 zusätzliche Raumtemperaturregler mit der Schaltleiste Connect 4S. LED-Schaltzustandsanzeige, integriertes Kessel- und Pumpenabschaltmodul, 50/60 Hz, Schukostecker Connect 6M 230 V FAW3WCMD0603P00 Connect 6M 24 V, incl. Trafo FAW0WCMD0603P00		
		Schaltleistenerweiterung TempCo Connect 4S für die Erweiterung der Schaltleiste TempCo 6M um 4 zusätzliche Raumtemperaturregler. Connect 4S 230 V FAW3WCDS0401P00 Connect 4S 24 V FAW0WCDS0401P00		
		Schaltleistenerweiterung TempCo Cool für die Erweiterung der Schaltleiste TempCo 6M um die Funktion Heizen und Kühlen. Relaisausgänge zur Ansteuerung von Wärme- und Kälteerzeugern, sowie thermischen Umschaltventilen. Cool 230 V FAW3WCDS0605C00		

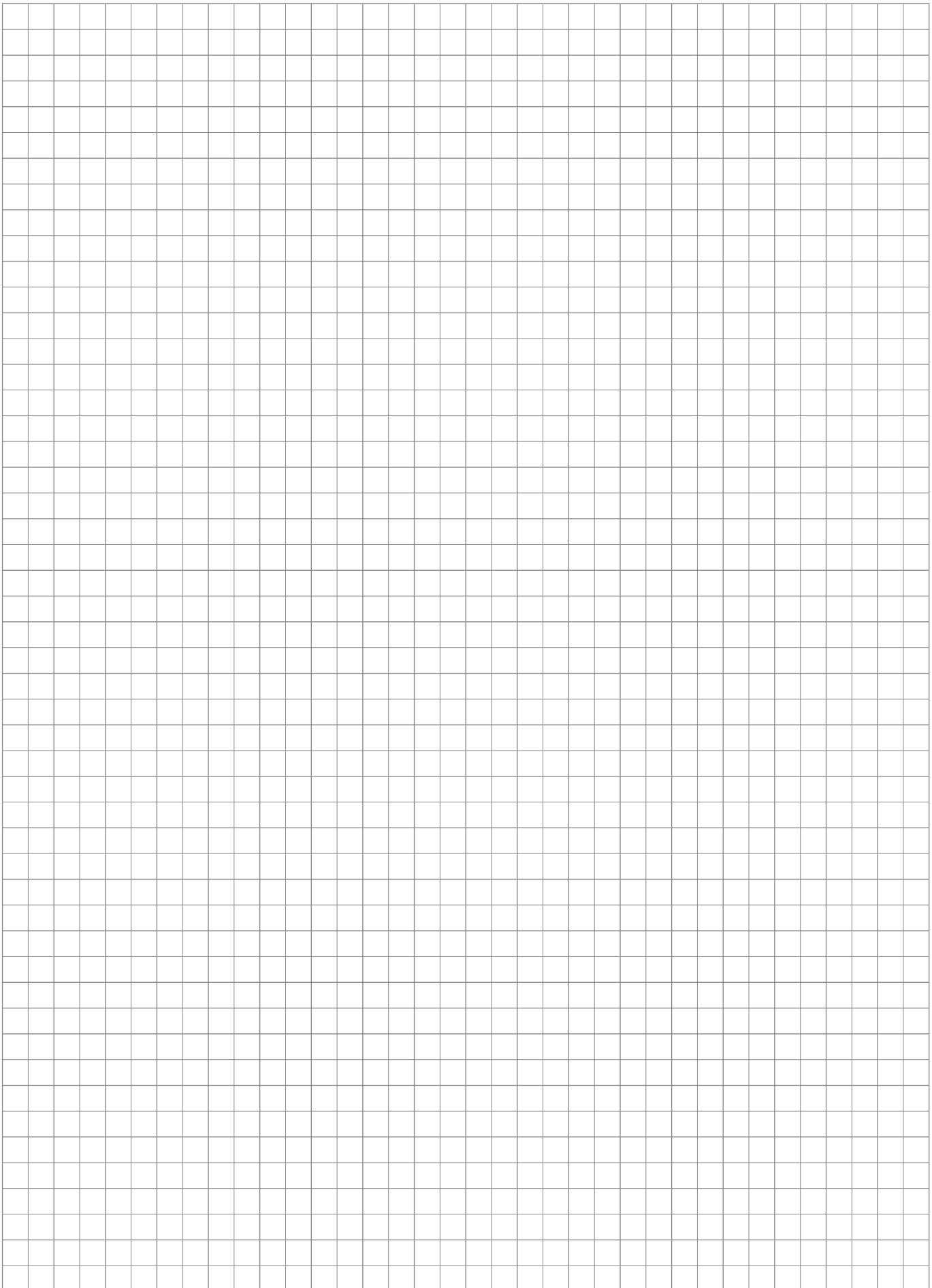
Ausschreibungstexte

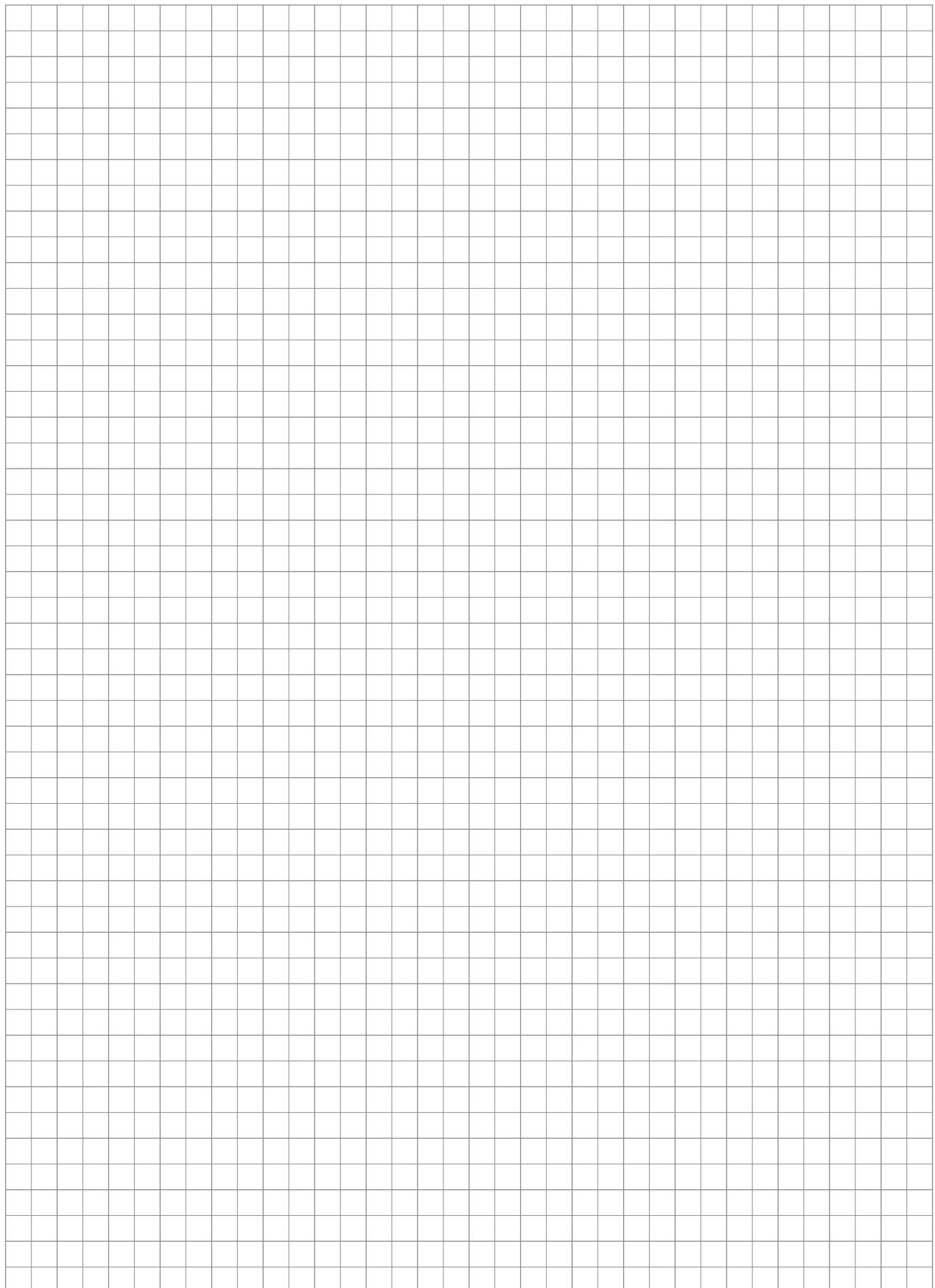
Pos.	Menge	Artikelbezeichnung	Einheitspreis	Gesamtpreis
		Zentralgerät TempCo Touch E3, Funk web Funkbasierte Raumtemperaturregelung mit Internetzugang für alle Arten von Heizkörpern und Flächenheizungen; hochauflösendes Farb-Touch-Screen Display, WiFi integriert. Fernbedienbar via TempCo Touch E3, Internet und/oder App. Funk-Kommunikation in 868 MHz. mit maximal 50 anderen TempCo E3 web Komponenten. Funktion Heizen und Kühlen. Update-Funktion via SD-Karte. Intern verschiedene Sprachversionen verfügbar. Für Wandmontage (auf UP-Dose) oder Tischaufstellung TempCo Touch E3, Funk web FAW3R8PSTC9V05S0		
		Raumtemperaturregler TempCo Analog E3, Funk web Elektronischer Funk-PI-Regler (2-Punkt oder PWM), Funkfrequenz 868 MHz (bi-direktional). Anzeige der Temperaturen und Betriebsmodi auf Touch E3, Internet und/oder App. Temperaturbereich 5-30 °C, Betriebswahlschalter Frostschutz, permanenter Absenkbetrieb und Uhrenbetrieb (in Verbindung mit Touch E3). Geeignet für Heizen. Feste Nachtabsenkung von 2K TempCo Analog E3, Funk web FAWBR2RSEFNC0100		
		Raumtemperaturregler TempCo Digital E3, Funk web Elektronischer Funk-PI-Regler (2-Punkt oder PWM), Funkfrequenz 868 MHz (bi-direktional). Hintergrundbeleuchtetes LCD Display. Fernbedienbar via TempCo Touch E3, Internet und/oder App. Temperaturbereich 5-30 °C, integrierter Feuchtefühler. Betriebsarten: Uhrenbetrieb (in Verbindung mit Touch E3), Frostschutz, permanenter Komfort- und Absenkbetrieb, Boost-Modus, Aus. Geeignet für Heizen und Kühlen. Frei definierbare Nachtabsenkung und zusätzliche Anschlussmöglichkeit eines Bodensors TempCo Digital E3, Funk web FAWBR2RSDVNC0500		
		Schalteiste TempCo Connect 1M E3, Funk web 1-Kanal-Funkempfänger für Aufputzmontage, Funkfrequenz 868 MHz (bi-direktional). Schaltleistung 10 A. Fernbedienbar via TempCo Touch E3, Internet und/oder App TempCo Connect 1M E3, Funk web FAW3R2CWM01LC000		
		Unterputz-Schalteiste TempCo Connect 1M E3 UP, Funk web 1-Kanal-Funkempfänger für Montage in einer UP-Dose, Funkfrequenz 868 MHz (bi-direktional). Schaltleistung 10 A. Zusätzliche Anschlussmöglichkeit eines optionalen Bodensors. Fernbedienbar via TempCo Touch E3, Internet und/oder App TempCo Connect 1M E3 UP, Funk web FAW3R2CUM01LC000		
		Schaltsteckdose TempCo Connect 1M E3 Plug, Funk web 1-Kanal-Funkempfänger für die Montage an einer Steckdose zum Schalten von diversen Elektrogeräten mit einem Schuko-Stecker; Funkfrequenz 868 MHz (bi-direktional). Fernbedienbar via TempCo Touch E3, Internet und/oder App. Schaltleistung 10 A TempCo Connect 1M E3 Plug, Funk web FAW3R2CFM01PLUG0		
		Schalteiste TempCo Connect 6M E3, Funk web 6-Kanal-Funkempfänger zum direkten Anschluss der Purmo Stellantriebe 230 V. Für maximal 6 Raumthermostate, erweiterbar um vier weitere Raumthermostate mit Connect 4S, Funkfrequenz 868 MHz (bi-direktional). LED Schaltzustandsanzeige und integriertes Kessel- und Pumpenabschaltmodul. Geeignet für Heizen- und Kühlen (ohne H/C Modul manuell, mit H/C Modul automatisch). Fernbedienbar via TempCo Touch E3, Internet und/oder App TempCo Connect 6M E3, Funk web FAW3R2CDM0603000		
		Schaltleistenerweiterung TempCo Connect 4S E3, Funk web Erweiterungsmodul des Funkempfängers TempCo Connect 6M E3 für max. vier weitere Raumthermostate. Funkfrequenz 868 MHz (bi-direktional) TempCo Connect 4S E3, Funk web FAW3R2CDS0403000		

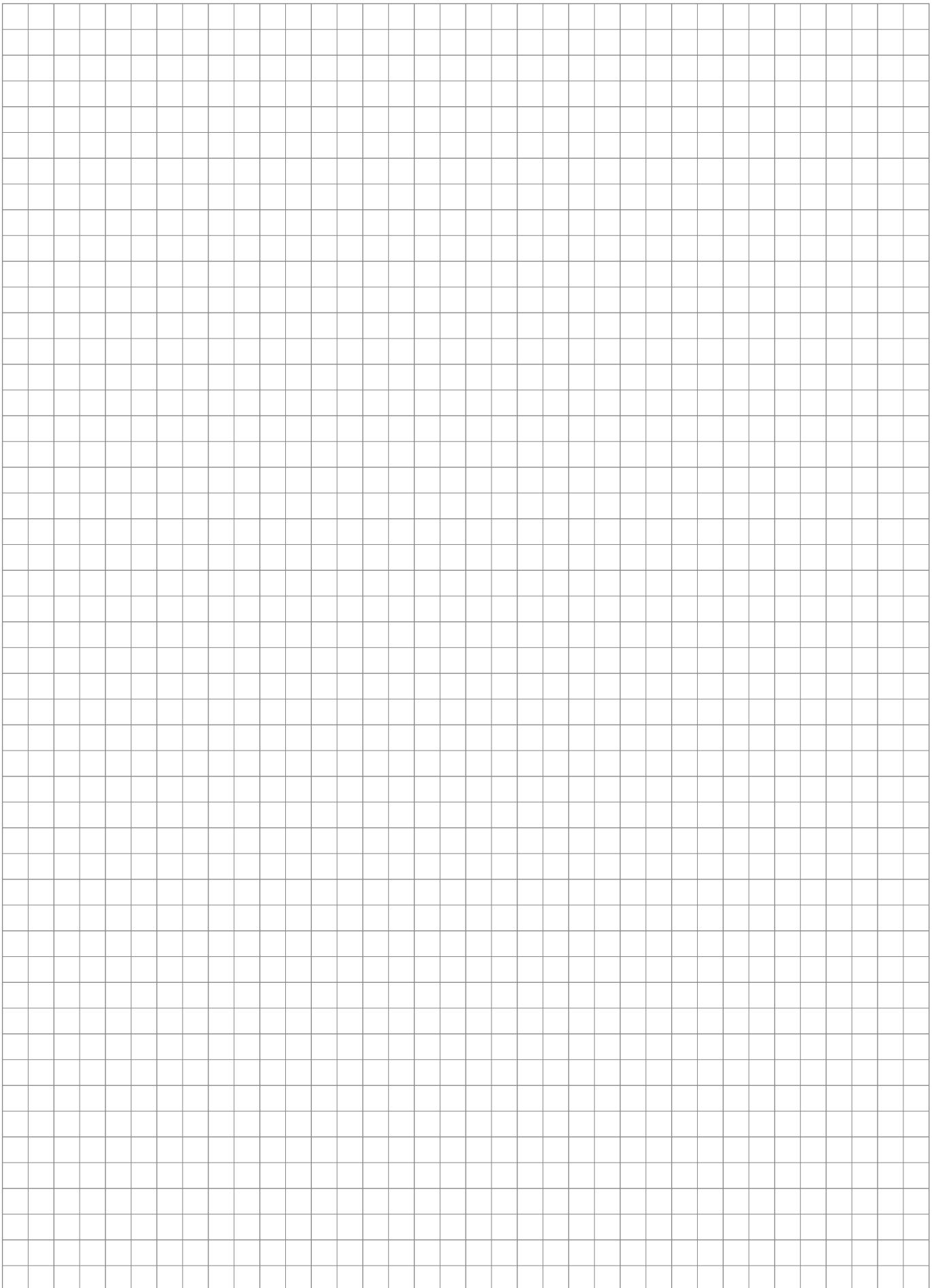
Ausschreibungstexte

Pos.	Menge	Artikelbezeichnung	Einheitspreis	Gesamtpreis
		Kühlmodul TempCo Cool E3, Funk web Erweiterungsmodul des Funkempfängers TempCo Connect 6M E3 für max. vier weitere Raumthermostate. Funkfrequenz 868 MHz (bi-direktional) TempCo Cool E3, Funk web FAW3R2CDC0005000		









PG GERMANY GMBH

Postfach 1325
D-38688 Goslar
T. +49 (0) 5324 808-0
F. +49 (0) 5324 808-999
info@purmo.de
www.purmo.de

Diese Broschüre wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung der Purmo Group darf kein Teil dieser Broschüre vervielfältigt werden.
Die Purmo Group übernimmt keine Verantwortung für etwaige Ungenauigkeiten oder für die Folgen der Verwendung oder des Missbrauchs der darin enthaltenen Informationen.