

THB PUR-THERM[®]



Technisches Handbuch PUR-THERM[®] Tackersystem



EMPUR® – Qualität für Ihr Zuhause



Qualität „Made in Germany“ aus einer Hand

Die EMPUR® Produktions GmbH ist Hersteller und Vollsortimenter von innovativen, hochwertigen Flächenheizungssystemen und bietet für jede Anforderung die passende Lösung:

- Systeme ohne zusätzliche Aufbauhöhe oder mit minimaler Aufbauhöhe für die Modernisierung
- Vielfältige Systeme mit Verbundplatten und Zusatzdämmung für den Neubau im privaten, kommunalen oder industriellen Bereich
- Systemzubehör und -werkzeuge
- Hochwertige Verteiler- und Regelungstechnik



Das Unternehmen fertigt über 90% der Systemkomponenten in eigener Produktion und eigener Verantwortung auf modernen Anlagen. Wir arbeiten nach einem strukturierten Qualitätsmanagementsystem, das nach der internationalen Norm DIN EN ISO 9001:2015 durch die DEKRA zertifiziert ist.

Gerade auch im Interesse einer möglichst objektiven und neutralen Beurteilung unterwirft sich EMPUR® mit seinen Produkten der Materialprüfung und Zertifizierung staatlicher Prüfinstitute und Gutachterstellen. Hohe Qualität, kontinuierliche und zukunftsweisende Produktentwicklungen, technische Beratung und Unterstützung, ein deutschlandweites dreistufiges Vertriebsnetz, zuverlässiger Service, sowie Fachschulungen für Großhandel, Fachhandwerk und Planer machen EMPUR® zu einem kompetenten Partner in der Heizungsbranche.

Technisches Handbuch Exclusiv-Klett

Diese Unterlage soll Sie bei Ihrer täglichen Arbeit mit den qualitativ hochwertigen EMPUR®-Systemkomponenten unterstützen. Beginnend mit einer Systembeschreibung über die normgerechte Installation bis hin zur schnellen Auslegung erhalten Sie viel praktisches Detailwissen. Sollten darüber hinaus Fragen auftreten, so freuen wir uns auf Ihren Anruf.

Gültigkeit

Die vorliegende Unterlage ist mit dem Ausgabedatum 1.7.2018 gültig bis zur Neuauflage. Die EMPUR® Produktions GmbH behält sich vor, Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes bzw. auf Grund von Markterfordernissen durchzuführen und ohne gesonderte Ankündigung zur Auslieferung zu bringen. Diese Unterlage erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.



1	Das Unternehmen	
1.1	Ansprechpartner	4 – 5
1.2	Systemgedanke	6 – 7
2	PUR-THERM® Tackersystem	
2.1	Systemvorstellung	8
2.2	Normen und Richtlinien	9 – 18
2.3	Normgerechte Installation	19 – 23
2.4	Systembeschreibung	24 – 26
2.5	Zusatzdämmung	27
2.6	Technische Daten	28 – 29
3	Systemzubehör	
3.1	KLIMAPEX® Kunststoffheizrohre	30 – 33
3.2	PE-Folie als Feuchtigkeitssperre	34
3.3	Zubehör und Werkzeuge	35 – 37
3.4	Edelstahl-Verteiler	39 – 41
3.5	Messing-Verteiler	43 – 45
3.6	Verteiler-Zubehör	46 – 47
3.7	Verteilerschranke	48 – 53
3.8	EMPUR® Geniex Verteiler	54 – 55
4	Systemauslegung	
4.1	Konstruktionsdarstellung	57
4.2	Kennlinienfelder und Wärmeleistung	58 – 63
4.3	Druckverlust-Diagramme	64
5	Anhang	
5.1	Zertifikate	65
5.2	Kopiervorlagen	66 – 67

Legende (Abkürzungen)

Bezeichnung	Preisliste	Datanorm (Technik)
Beutel	Btl	BTL
Karton	Krt	CT
Paket	Pak	
Platten	Pl	
Rolle	Rol	RO
Stück	Stk	PCE
Trommel	Tr	
Verbundplatte	VP	
Verpackungseinheit	VE	
Meter	m	MTR
Quadratmeter	m ²	MTK
Kilogramm	kg	KGM
Stunde	Std	

Die technischen Angaben in diesem Handbuch entsprechen dem Stand unseres Wissens und unserer Erfahrungen bei Drucklegung. Sofern nicht ausdrücklich vereinbart, stellen sie jedoch keine Zusicherungen im Rechtssinne dar. Der Erfahrungsstand entwickelt sich ständig weiter. Es ist jeweils die neueste Auflage des Handbuchs zu verwenden. Die beschriebenen Produktanwendungen können besondere Verhältnisse des Einzelfalles nicht berücksichtigen. Hier muss dann eine Eignung für den konkreten Anwendungszweck überprüft werden. Eine Lieferung unserer Produkte erfolgt ausschließlich auf Grundlage unserer Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen. Technische Änderungen, Preisänderungen, Irrtümer und Druckfehler bleiben vorbehalten.



Das Unternehmen

1.1 Ansprechpartner



Geschäftszeiten:

Montag bis Donnerstag: 7.15 – 17.15 Uhr
Freitag: 7.15 – 14.15 Uhr

Telefon: 02683 96062-0
Telefax: 02683 96062-99
E-Mail: info@empur.com

Ansprechpartner im Detail:
www.empur.com/kontakt

Geschäftsführung, Prokurist

Gunther Noll
Telefon: 02683 96062-0
Telefax: 02683 96062-99
E-Mail: info@empur.com

Regionalvertriebsleitung

siehe rechte Seite

Vertrieb Export/OEM: Christian Brenner
Telefon: 02683 96062-17
Telefax: 02683 96062-99
E-Mail: c.brenner@empur.com

Technischer Support

**Technische Angebote, Berechnungen,
Auslegungen, Informationen**
Telefon: 02683 96062-55
Telefax: 02683 96062-59
E-Mail: technik@empur.com

Produktmanagement

Produktmanager: Günter Kunz
Telefon: 02683 96062-54
Telefax: 02683 96062-954
E-Mail: g.kunz@empur.com

Qualitätsmanagement

Leitung Qualitätsmanagement:
Christian Starzetz
Telefon: 02683 96062-68
Telefax: 02683 96062-968
E-Mail: c.starzetz@empur.com

Fertigung und Logistik

Betriebs- und Logistikleiter:
Volker Nelles
Telefon: 02683 96062-46
Telefax: 02683 96062-946
E-Mail: v.nelles@empur.com

Verkaufsgebiet Nord/West Regionalvertriebsleiter: Marko Lang

Telefon: 02683 96062-882
Telefax: 02683 96062-982
Mobil: 0171 8679190
E-Mail: m.lang@empur.com

Verkaufsgebiete 1, 3, 6, 7, 9, 11

Verkauf Innendienst Gebiet 1 und 3: Saskia Pritz

Telefon: 02683 96062-16
Telefax: 02683 96062-99
E-Mail: s.pritz@empur.com

Verkauf Innendienst Gebiet 6, 7, 9 und 11: Birgit Müller

Telefon: 02683 96062-14
Telefax: 02683 96062-99
E-Mail: b.mueller@empur.com

Verkaufsgebiet Ost Regionalvertriebsleiter: Matthias Barras

Telefon: 02683 96062-880
Telefax: 02683 96062-980
Mobil: 0151 54454620
E-Mail: m.barras@empur.com

Verkaufsgebiete 2, 4, 5, 8, 12

Verkauf Innendienst:

Telefon: 02683 96062-13
Telefax: 02683 96062-99
E-Mail: verkauf-ost@empur.com

Verkaufsgebiet Mitte/Süd Regionalvertriebsleiter: Marco Schmidt

Telefon: 02683 96062-881
Telefax: 02683 96062-981
Mobil: 0171 8629752
E-Mail: m.schmidt@empur.com

Verkaufsgebiete 10, 13, 14 15

Verkauf Innendienst:

Ralf Sterzenbach
Telefon: 02683 96062-15
Telefax: 02683 96062-99
E-Mail: r.sterzenbach@empur.com



Ihren zuständigen Außendienstmitarbeiter finden Sie auf unserer Internetseite www.empur.com unter Kontakt, Verkauf-Außendienst.



Das Unternehmen

1.2 Systemgedanke



Alles aus einer Hand – von der Idee bis zum Endprodukt

EMPUR® fertigt einzigartig im Markt der Flächenheizungen 90% der gesamten Systemkomponenten in eigener Produktion. 11.500 m² moderne Produktionstechnik, drei Produktionsstätten an einem Standort, in Kombination mit einem erfahrenen Qualitätsmanagement führen zum Erfolg der EMPUR® Produkte.

Ein System – ein Hersteller. Unabhängig geprüft, jedes System zertifiziert und hochwertig. Als Systemanbieter unterstützen wir Sie bereits in der Planungs- und Aufbauphase. Unser vertriebstechnischer Service ist individuell auf die Bedürfnisse unserer Kunden ausgerichtet.

Kunststoffheizrohre für höchste Ansprüche

Seit mehr als 30 Jahren werden Kunststoffheizrohre für die Installation von Fußbodenheizungen eingesetzt. Im Laufe dieser langen Entwicklungszeit haben sich Polyethylenrohre nach verschiedenen Herstellungsverfahren durchgesetzt und mittlerweile einen Marktanteil von rund 80% erreicht. Durch normgerechte Fertigung, Eigen- und Fremdüberwachung des Rohstoffes und des fertigen Rohres haben EMPUR® KLIMAPEX®-Heizrohre auch bei höheren Temperaturen eine Zeitstandfestigkeit von vielen Jahren. Dieser hohe Qualitätsstandard lässt den Einsatz der Rohre im Heizungsanlagenbereich sowie bei der XXL-Industrie und Betonkerntemperierung zu. Stand der Technik ist, dass alle KLIMAPEX®-Heizrohre gemäß DIN 4726 diffusionsdicht sind und die Diffusionssperrschicht unlösbar mit dem Basisrohr verbunden ist. Alle im Unternehmen gefertigten Rohre sind anhand der durchgeführten Prüfungen zertifiziert und mit Registernummern versehen.

Wärmedämmung für beste EnEV-Ergebnisse

Als wesentlicher Bestandteil der Fußbodenheizung werden durch Normen und Gesetze besondere Anforderungen an die Wärme- und Trittschalldämmung gestellt. Der Einsatzbereich „Geschossdecke“ wird durch die DIN EN 1264 unter Berücksichtigung der DIN 4108 und 4109 (Wärme- und Schallschutz im Hochbau) geregelt. Für den Einsatzbereich „Fußbodenheizung an Erdreich, Aussenluft und unbeheizten Keller“ werden die zuvor zitierten Normen durch die gesetzlichen Bestimmungen der EnEV ergänzt. In diesen Fällen kommen die Vorzüge des Hochleistungsdämmstoffes „Polyurethan“ von EMPUR® besonders gut zur Geltung. Durch fehlende Aufbauhöhen können mit diesen Produkten aufgrund der bestmöglichen Wärmeleitfähigkeitsgruppe WLG 024 mit geringeren Dicken die gesetzlichen Forderungen erfüllt werden. Hinzu kommt, dass Polyurethan-Hartschaum nach DIN 13165 gefertigt wird, HFCKW-frei, toxikologisch unbedenklich, verrottungsfest und aufgrund seiner Geschlossenheit nicht in der Lage ist, Feuchtigkeit aufzunehmen.

Regeltechnik – Präzision in Messing und Edelstahl

Eine präzise und verlässliche Regeltechnik ist zur Komplettierung eines Flächenheizungssystems unerlässlich. Mit EMPUR® Verteilern aus Messing und Edelstahl erhalten Sie Qualitätsprodukte der Regeltechnik, die in Deutschland hergestellt und komplettiert werden. Durch die Eigenproduktion sind wir flexibel und können Kundenwünsche individuell realisieren. In Zeiten von Energieeffizienz ist es wichtig, mit einer verlässlichen Regeltechnik eine Einzelraumregelung zu installieren, die zusammen mit den Verteilern für ein behagliches Raumklima sorgt.



PUR-THERM® Verbundplatten

- PUR/PE „Exclusiv“ in den Stärken 14, 23 und 36 bzw. 68 mit Trittschallverbesserung
- PUR „Exclusiv“ 23, 33 und 40 ohne Trittschallverbesserung
- Turbo-Cube EPS-DES für große Flächen in den Stärken 20-2, 25-2, 30-3 und 35-3
- Verbundplatten EPS-DES und EPS-DEO in verschiedenen Stärken

PUR-THERM® Tackersystem

2.1 Systemvorstellung



PUR-THERM® ist ein zeitgemäßes Flächenheizungssystem als Nassverlegekonstruktion. Die Fußbodenheizungsrohre werden auf der ausgelegten Dämmung mit Tackernadeln befestigt. Das System eignet sich hervorragend für Neu- und Altbauten. Alle Komponenten sind perfekt aufeinander abgestimmt.

Durch die Vielfalt der EMPUR® Systemplatten haben Sie die Möglichkeit, jegliche Anforderungen spielend zu erfüllen. Unsere PUR-THERM® Verbundplatten „Exclusiv“ aus dem Hochleistungsdämmstoff Polyurethan sind mit einer angeschäumten, hochreißfesten Mehrschichtverbundfolie und optional mit unterseitiger Trittschalldämmung ausgestattet. Mit Verlegeraster und einseitigem Folienüberstand zur überlappenden Verlegung sind sie optimal zur Verarbeitung vorbereitet und bieten hervorragenden Halt für die Tackernadeln. Je nach Anforderung ist das PUR-THERM® System auch mit weiterer Zusatzdämmung kombinierbar.

Das zertifizierte Fußbodenheizungssystem ermöglicht Ihnen, zwischen zwei unterschiedlichen Rohrqualitäten zu wählen. Beide Rohrqualitäten, KLIMAPEX® PE-RT und PE-Xa Rohre, werden auf hochmodernen eigenen Anlagen hergestellt und unterliegen einer strengen Fremd- und Eigenüberwachung gemäß DIN CERTCO-Zulassung 7F136-F und 7F057-F. Diese Prüfungen geben Ihnen das Höchstmass an Sicherheit.

Die Verlegung der KLIMAPEX® Heizrohre erfolgt idealerweise in Kombination mit dem modernen Rohrabroller und dem Systemtacker sicher und zudem wirtschaftlich. Die leichte Handhabung und die variable Auswahl der Verlegeabstände unterstreichen die Flexibilität des optimierten PUR-THERM® Systems. Verlassen Sie sich auf die Millionen Quadratmeter erprobte Qualität von EMPUR®.

Die Komponenten des Tackersystemes sind alle von EMPUR® entwickelt und in eigener Produktion „Made in Germany“ hergestellt.

PUR-THERM® ist das Komplettsystem für nahezu alle Anwendungen im:

- im Neu- und Altbau
- in Wohn- und Geschäftsgebäuden
- in Ein- und Mehrfamilienhäusern
- in Industriegebäuden, im öffentlichen Bereich und in Sportstätten

Unser PUR-THERM® Tackersystem überzeugt

- Sicherheit für Endkunden und Verarbeiter – optimal aufeinander abgestimmte Systemkomponenten mit durchgängigen Zulassungen
- Zuverlässige Umsetzung der EnEV-Anforderungen in Neu- und Altbauten – beste Energiebilanzen mit PUR-Dämmstoffen
- Einfache Handhabung der wenigen Systemkomponenten
- Geringer Verschnitt durch Überlappungstechnik
- Marktbekanntes System mit jahrelanger Praxiserfahrung
- Verschiedene Systemplatten mit oder ohne Trittschallverbesserung verfügbar
- Vollflächige Wärmedämmung

Bei der Planung und Ausführung von Fußbodenheizungen sind, neben vielen weiteren, folgende Gesetze, Verordnungen und Normen unbedingt zu beachten:

- Energieeinsparungsgesetz (EnEG)
- Energieeinsparverordnung (EnEV)
- Verwaltungsvorschriften der Länder

Heizungstechnik

DIN EN 1264	Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung
DIN EN 12828	Heizungsanlagen in Gebäuden – Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen
DIN EN 12831	Heizsysteme in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Normheizlast
DIN V 4701-10	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen
VDI 2035	Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen

Bauteile der Fußbodenheizung

DIN EN ISO 15875	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation. Vernetztes Polyethylen (PEX)
DIN EN ISO 22391	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation – Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT)
DIN EN 13163	Wärmedämmstoffe für Gebäude, werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS)
DIN EN 13165	Wärmedämmstoffe für Gebäude, werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyurethan-Hartschaum (PU)
DIN EN 1991-1-1	Einwirkungen auf Tragwerke, Wichten, Eigengewichte und Nutzlasten im Hochbau
DIN 18560	Estriche im Bauwesen, Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten
DIN 4102	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
DIN 4108	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau
DIN 4726	Warmwasser-Flächenheizungen und Heizkörperanbindungen, Kunststoffrohr- und Verbundrohrleitungssysteme

Allgemeine Normen

DIN 18531 – 18535	Bauwerksabdichtungen
DIN 18202	Toleranzen im Hochbau, Bauwerke
DIN 18599	Energetische Bewertung von Gebäuden

Allgemeine Technische Vorschriften für Bauleistungen (ATV)

DIN 18332	VOB, Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen, Naturwerksteinarbeiten
DIN 18352	VOB, Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen, Fliesen- und Plattenarbeiten
DIN 18353	VOB, Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen, Estricharbeiten
DIN 18356	VOB, Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen, Parkett- und Holzpflasterarbeiten
DIN 18365	VOB, Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen, Bodenbelagsarbeiten
DIN 18380	VOB, Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen, Heizanlagen und Zentrale Wassererwärmungsanlagen

Merblätter und Literatur

- BVF Richtlinie 1, Wärme- und Trittschalldämmung beheizter und gekühlter Fußbodenkonstruktionen
- BVF Richtlinie 7, Herstellung von Wandheiz- und -kühlsystemen im Wohnungs-, Gewerbe- und Industriebau
- BVF Richtlinie 9, Einsatz von Bodenbelägen auf Flächenheizungen und -kühlungen – Anforderungen und Hinweise
- BVF Richtlinie 11, Bauteilintegrierte Systeme der Flächenheizung und Flächenkühlung – Aufbau und Funktionsweise
- BVF Richtlinie 14, Flächenheizungen und Flächenkühlungen im Niedrigstenergiegebäude – Ausblick in die Zukunft
- BVF – Information Anbindeleitungen/durchlaufende Zuleitungen bei Warmwasser-Fußbodenheizungen (Begriffsbestimmung, Dämmpflicht, Einfluss auf die Regelbarkeit eines Raumes und unerwünschte Wärmeabgabe)

Die Aufzählung der Normen und Richtlinien erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Allgemeinen Regeln der Technik sind zwingend einzuhalten.

Gebäudetechnische Voraussetzungen

DIN 18202

Die Ebenheit der Oberfläche des tragenden Untergrundes muss bezüglich der Grenzmaße und entsprechend der Ebenheitstoleranzen den Anforderungen der DIN 18202 Toleranzen im Hochbau (siehe nebenstehende Tabelle) gerecht werden.

DIN 18533

Abdichtungen nach dieser Norm schützen Bauwerke und Bauteile gegen von außen einwirkende Bodenfeuchtigkeit und erdbehrührte Wandbauteile gegen nicht stauendes Sickerwasser. Sie müssen gegen natürliche oder durch Lösungen aus Beton oder Mörtel verändertes Wasser unempfindlich sein. Die Abdichtungen gegen Bodenfeuchtigkeit und nicht drückendes Wasser müssen vom Bauwerksplaner gem. DIN 18533 festgelegt und vor Einbringung der Fußbodenheizung durch eine entsprechende Fachfirma ausgeführt werden. Liegen keine Angaben zur Abdichtung vor, so sind diese beim Planer schriftlich anzufordern.

Abdichtungen von Fußbodenflächen mit Dichtungsbahnen aus PVC-weich sind aus mindestens einer Lage mit 1,2 mm Dicke herzustellen. Auf der Baustelle ausgeführte Nähte, Stöße und Anschlüsse müssen sich um 5 cm überdecken, wenn sie mit Quellschweißmittel verschweißt werden. Bei PVC- und bitumenhaltigen Feuchtigkeitsabdichtungen ist immer eine Trennschicht gegenüber der Dämmung aus PU und Polystyrol in Form einer PE-Folie als Zwischenlage einzubauen. Aufgrund der gesundheitlichen Gefahren von Quellschweißmitteln werden heute überwiegend Abdichtungen eingesetzt, die mit Dichtungsbändern verbunden bzw. verklebt werden.

DIN 18560

Der tragende Untergrund muss zur Aufnahme des schwimmenden Estrichs ausreichend trocken sein und eine ebene Oberfläche aufweisen. Der Untergrund darf keine punktförmigen Erhebungen, Rohrleitungen oder ähnliches aufweisen, die zu Schallbrücken und/oder Schwankungen in der Estrichdicke führen können. Unebenheiten bzw. eventuelle Putzrückstände sind durch geeignete Maßnahmen zu beseitigen. Bei Heizestrichen aus Fertigteilen müssen darüber hinaus die besonderen Anforderungen der Hersteller an die Ebenheit des tragenden Untergrundes beachtet werden.

Falls Rohrleitungen auf dem tragenden Untergrund verlegt sind, müssen diese vor Verlegung der Dämmung festgelegt sein. Die darunter liegende Abdichtung darf dadurch nicht beschädigt werden. Durch einen Höhenausgleich ist wieder eine ebene Oberfläche zur Aufnahme der Dämmschicht – mindestens jedoch der Trittschalldämmung – zu schaffen. Die dazu erforderliche Konstruktionshöhe muss in der Bauplanung berücksichtigt sein. Ungebundene Schüttungen aus Natur- oder Brechsand dürfen für den Ausgleich nicht verwendet werden.

Fugen im tragenden Untergrund müssen vollkantig sein, eine gleichmäßige Breite aufweisen und geradlinig verlaufen. Soll die Oberfläche des schwimmenden Estrichs im Gefälle liegen, z.B. im Bereich von Duschen, so muss dies bereits im tragenden Untergrund angelegt sein, damit der Estrich in gleichmäßiger Dicke hergestellt werden kann. Abdichtungen gegen Bodenfeuchtigkeit und gegen nicht drückendes Wasser müssen vom Bauwerksplaner festgelegt werden und vor Einbau des Estrichs hergestellt werden. Weitere Abdichtungsebenen sind ggfs. erforderlich.

EnEV

Die 1. Energieeinsparverordnung (EnEV 2002) trat am 1.2.2002 in Kraft und regelt seitdem die energetischen Anforderungen in Deutschland für Neu- und Bestandsbauten. Die Besonderheit liegt darin, dass sowohl die bauliche Seite mit der früheren Wärmeschutzverordnung als auch die anlagentechnische Seite mit der Heizungsanlagenverordnung in dieses Regelwerk eingeflossen sind. Zwischenzeitlich wurde die ursprüngliche EnEV verschiedenen Überarbeitungen unterzogen und neu eingeführt. Sie ist jeweils in der aktuellen Fassung gültig. Die Energieeinsparverordnung (EnEV) regelt den Primärenergiebedarf, der für die Gebäudeheizung, und -belüftung sowie Trinkwassererwärmung erforderlich ist. Sie verlangt, Wärmedämm- und auch anlagentechnische Maßnahmen als Ganzes zu betrachten. Heizungstechnische Anlagen müssen z.B. nach EnEV mit selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur raumweisen Temperaturregelung ausgestattet sein. Von dieser Pflicht ausgenommen sind Fußbodenheizungen in Räumen mit weniger als sechs Quadratmetern Nutzfläche.

Dies bedeutet, dass jeder Raum individuell über Raumthermostate bzw. Heizkörperthermostatventile zu regeln ist. Ein Verzicht auf diese Regeleinrichtung ist, auch wenn anlagentechnisch eventuell sinnvoll, gemäß Stellungnahme der Bundesbauministerkonferenz nicht zulässig und stellt eine Ordnungswidrigkeit dar.

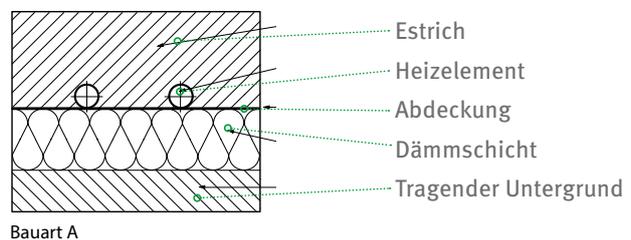
Ebenheitstoleranzen (Auszug aus DIN 18202)		Stichmaße als Grenzwerte in mm bei Messpunktabständen in m bis:				
Zeile	Bezug	0,1	1	4	10	15
2a	Nichtfertige Oberseiten von Decken oder Bodenplatten zur Aufnahme von Bodenaufbauten, z.B. Estrichen im Verbund oder auf Trennlage, schwimmende Estriche, Industrieböden, Fliesen- oder Plattenbeläge in Mörtelbett	5	8	12	15	20
2b	Flächenfertige Oberseiten von Decken oder Bodenplatten für untergeordnete Zwecke, z.B. in Lagerräumen, Kellern, monolithische Betonböden	5	8	12	15	20
3	Flächenfertige Böden, z.B. Estriche als Nutzestriche, Estriche zur Aufnahme von Bodenbelägen, Bodenbeläge, Fliesenbeläge	2	4	10	12	15
4	wie Zeile 3, jedoch erhöhte Anforderungen, z.B. an selbstverlaufende Massen	1	3	9	12	15

Lastverteilschicht (Schwimmender Heizestrich)

Aufgrund der Anordnung der KLIMAPEX® Heizrohre auf der Dämmschicht, wird das EMPUR® PUR-THERM® Tackersystem als Naßverlegesystem in die Bauart A gemäß DIN 18560-2 eingeordnet.

Bauart A

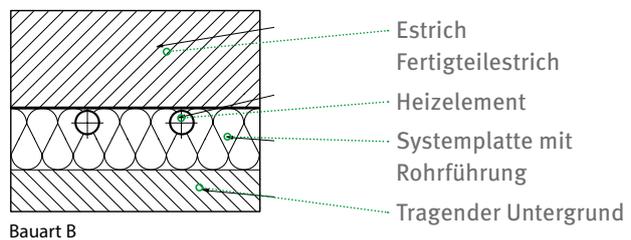
Systeme mit Rohren innerhalb des Estrichs



Bauart A

Bauart B

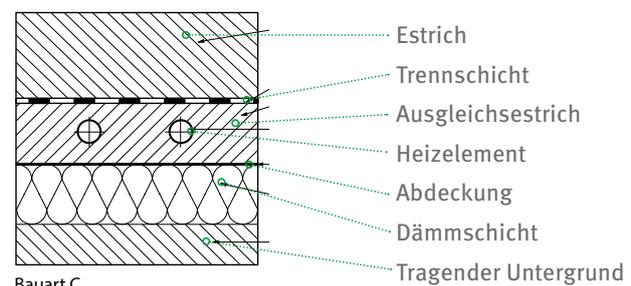
Systeme mit Rohren unterhalb des Estrichs



Bauart B

Bauart C

Systeme mit Rohren im Ausgleichsestrich, auf den der Estrich mit einer zweilagigen Trennschicht aufgebracht wird



Bauart C

PUR-THERM® Tackersystem

2.2 Normen und Richtlinien

Charakteristische Werte für Nutzlasten

Nutzungskategorien

Nutzungsflächen in Wohnungen, Versammlungsräumen, Geschäfts- und Verwaltungsräumen sind entsprechend ihrer Nutzung in Nutzungskategorien gemäß DIN EN 1991 einzuteilen.

Nutzungskategorien für Wohnungen, Versammlungs-, Geschäfts- und Verwaltungsräume

Kategorie	Nutzungsmerkmal	Beispiel
A	Wohnflächen	Räume in Wohngebäuden und -häusern, Stations- und Krankenzimmer in Krankenhäusern, Zimmer in Hotels und Herbergen, Küchen, Toiletten
B	Büroflächen	
C	Flächen mit Personenansammlungen (außer Kategorie A, B und D) ^a	C1: Flächen mit Tischen usw., z.B. in Schulen, Cafés, Restaurants, Speisesälen, Lesezimmern, Empfangsräumen C2: Flächen mit fester Bestuhlung, z.B. in Kirchen, Theatern, Kinos, Konferenzräumen, Vorlesungssälen, Versammlungshallen, Wartezimmern, Bahnhofswartesälen C3: Flächen ohne Hindernisse für die Beweglichkeit von Personen, z.B. in Museen, Ausstellungsräumen usw. sowie Zugangsflächen in öffentlichen Gebäuden und Verwaltungsgebäuden, Hotels, Krankenhäusern, Bahnhofshallen C4: Flächen mit möglichen körperlichen Aktivitäten von Personen, z.B. Tanzsäle, Turnsäle, Bühnen C5: Flächen mit möglichem Menschengedrange, z.B. in Gebäuden mit öffentlichen Veranstaltungen, wie Konzertsälen, Sporthallen mit Tribünen, Terrassen, Zugangsbereiche und Bahnsteige
D	Verkaufsflächen	D1: Flächen in Einzelhandelsgeschäften D2: Flächen in Kaufhäusern

Nutzungskategorien für Lagerflächen und Flächen für industrielle Nutzung

Nutzungskategorien	Nutzungsmerkmale	Beispiel
E1	Flächen mit möglicher Stapelung von Gütern einschließlich Zugangsflächen	Lagerflächen einschließlich Lagerung von Büchern oder Akten
E2	Industrielle Nutzung	

Unabhängig von der Nutzungskategorie der Flächen sind dynamische Effekte zusätzlich zu berücksichtigen, wenn die Art der Nutzung besondere dynamische Effekte erwarten lässt.

Größe der Einwirkungen

Für die angegebenen Nutzungskategorien sind für die Bemessung charakteristische Werte q_k (gleichmäßig verteilte Last) und Q_k (konzentrierte Einzellast) zu verwenden.

Nutzlasten auf Decken, Balkonen, Treppen im Hochbau und Lagerflächen

Nutzungskategorien	q_k (Flächenlast) kN/m ²	Q_k (Einzellast) kN
Kategorie A		
Decken	1,5 bis <u>2,0</u>	<u>2,0</u> bis 3,0
Treppen	<u>2,0</u> bis 4,0	<u>2,0</u> bis 4,0
Balkone	<u>2,5</u> bis 4,0	<u>2,0</u> bis 3,0
Kategorie B	2,0 bis <u>3,0</u>	1,5 bis <u>4,5</u>
Kategorie C		
C1	2,0 bis <u>3,0</u>	3,0 bis <u>4,0</u>
C2	3,0 bis <u>4,0</u>	2,5 bis 7,0 (<u>4,0</u>)
C3	3,0 bis <u>5,0</u>	<u>4,0</u> bis 7,0
C4	4,5 bis <u>5,0</u>	3,5 bis <u>7,0</u>
C5	<u>5,0</u> bis 7,5	3,5 bis <u>4,5</u>
Kategorie D		
D1	<u>4,0</u> bis 5,0	3,5 bis 7,0 (<u>4,0</u>)
D2	4,0 bis <u>5,0</u>	3,5 bis <u>7,0</u>
Kategorie E		
E1	7,5	7,0

HINWEIS

Der unterstrichene Wert wird empfohlen.

In der Regel darf die Aufstandsfläche als Quadrat mit 50 mm Kantenlänge angesetzt werden.

Wenn erforderlich, sollten q_k und Q_k vergrößert werden (z.B. bei Treppen und Balkonen in Abhängigkeit von ihrer Nutzung und den Abmessungen. Für örtliche Nachweise sollte die Einzellast Q_k alleine ohne Zusammenwirken mit q_k verwendet werden. Für Hochregale und Hebebühnen sollten die Einzellasten Q_k im jeweiligen Einzelfall bestimmt werden. Die Einzellast ist an jedem Punkt der Deckenkonstruktion, der Balkon- oder der Treppenkonstruktion anzusetzen. Die Aufstandsfläche ist der Nutzung und der Art der Deckenkonstruktion anzupassen.

Abweichende Vorgaben und Anforderungen des Bauwerkplaners sind für jeden Einzelfall zu berücksichtigen. Weitere Details sind den entsprechenden Normen in der jeweils gültigen Fassung zu entnehmen.

PUR-THERM® Tackersystem

2.2 Normen und Richtlinien

Estrichennicken und Festigkeitsklassen verschiedener Estriche in Abhängigkeit der Nutzlast bzw. lotrechten Einzellast nach DIN 18560

Nennicken von schwimmenden Heiz-Estrichen für lotrechte Nutzlasten $\leq 2,0 \text{ kN/m}^2$:					
Bezeichnung des Estrichs	Abkürzung	Festigkeitsklasse nach DIN EN 13813	Bauart	Estrichennicke in mm	Überdeckungshöhe in mm
Calciumsulfat-Estrich	CA	F4	A	45 + d	≥ 45
			B/C	45	
Calciumsulfat-Fließestrich	CAF	F4	A	35 + d	≥ 40
			B/C	35	
Zement-Estrich	CT	F4	A	45 + d	≥ 45
			B/C	45	

Nennicken von schwimmenden Heiz-Estrichen für Einzellasten $\leq 2,0 \text{ kN/m}^2$, Flächenlasten $\leq 3,0 \text{ kN/m}^2$:					
Bezeichnung des Estrichs	Abkürzung	Festigkeitsklasse nach DIN EN 13813	Bauart	Estrichennicke in mm	Überdeckungshöhe in mm
Calciumsulfat-Estrich	CA	F4	A	65 + d	≥ 65
			B/C	65	
Calciumsulfat-Fließestrich	CAF	F4	A	50 + d	≥ 50
			B/C	50	
Zement-Estrich	CT	F4	A	65 + d	≥ 65
			B/C	65	

Nennicken von schwimmenden Heiz-Estrichen für Einzellasten $\leq 3,0 \text{ kN/m}^2$, Flächenlasten $\leq 4,0 \text{ kN/m}^2$:					
Bezeichnung des Estrichs	Abkürzung	Festigkeitsklasse nach DIN EN 13813	Bauart	Estrichennicke in mm	Überdeckungshöhe in mm
Calciumsulfat-Estrich	CA	F4	A	70 + d	≥ 70
			B/C	70	
Calciumsulfat-Fließestrich	CAF	F4	A	60 + d	≥ 60
			B/C	60	
Zement-Estrich	CT	F4	A	70 + d	≥ 70
			B/C	70	

Nennicken von schwimmenden Heiz-Estrichen für Einzellasten $\leq 4,0 \text{ kN/m}^2$, Flächenlasten $\leq 5,0 \text{ kN/m}^2$:					
Bezeichnung des Estrichs	Abkürzung	Festigkeitsklasse nach DIN EN 13813	Bauart	Estrichennicke in mm	Überdeckungshöhe in mm
Calciumsulfat-Estrich	CA	F4	A	75 + d	≥ 75
			B/C	75	
Calciumsulfat-Fließestrich	CAF	F4	A	65 + d	≥ 65
			B/C	65	
Zement-Estrich	CT	F4	A	75 + d	≥ 75
			B/C	75	

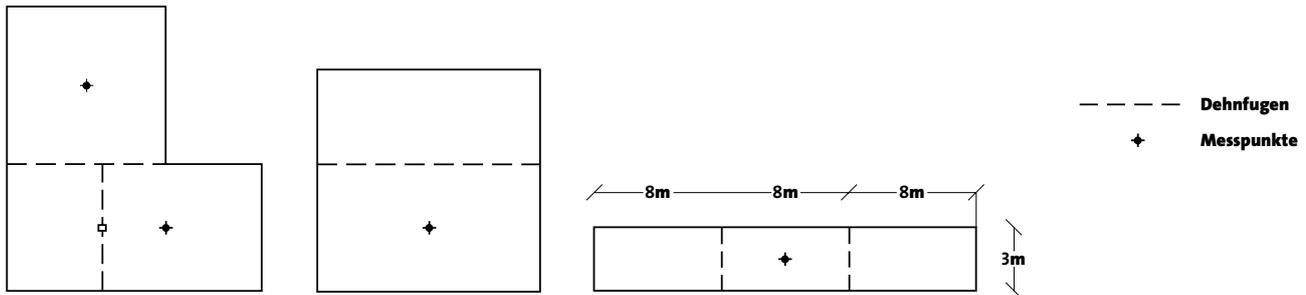
d = Außendurchmesser des Heizrohres

Feldgrößen und Fugen

Der Estrich ist nach DIN 18560-1 herzustellen. Zur besseren Verarbeitung von Zementestrichen sollten Estrichzusatzmittel eingesetzt werden. Die Korngröße des Estrichsandes sollte 0-8 mm betragen. Estrichfelder/-bereiche dürfen bei einem Fugenverhältnis von 1:1 oder 1:2 40 m² nicht überschreiten. Bei Flächen unter 40 m² sollen Dehnfugen angelegt werden, wenn eine Seitenlänge 8 m überschreitet oder einspringende Bauteile (Ecken, Pfeiler, Kamine) die Form der Estrichplatte einschränken. Bei Heizestrichen der Bauarten A (Systeme mit Rohren innerhalb des Estrichs) dürfen Dehnfugen nur von Anbindeleitungen in einer Ebene gekreuzt werden; in diesem Fall müssen Schutzrohre im Kreuzungsbereich von min. 300 mm Länge eingebaut werden. Je 200 m² Estrichfläche sind 3 Messpunkte zur Messung der Restfeuchte vorzusehen. Die Projektierung der Heizkreise muss auf die Größe und Form der Estrichplatte abgestimmt sein.

Bei Zement-Fließestrichen oder Anhydritestrichen (Fließestrichen) sind die Fugenanordnungen mit dem Estrichhersteller abzustimmen. Über Bauwerksfugen sind auch im Estrich Fugen anzuordnen (Bewegungsfugen). Außerdem ist der Estrich von aufgehenden Bauteilen durch Fugen zu trennen (Randfugen). Darüber hinaus sind notwendige Fugen so anzuordnen, dass möglichst gedrungene Felder entstehen. Bei der Festlegung von Fugenabständen und Estrichfeldgrößen sind die Art des Bindemittels, der vorgesehene Bodenbelag und die Temperaturen zu berücksichtigen. Werden in Heizestrichen Scheinfugen angeordnet, so dürfen diese höchstens bis zu einem Drittel der Estrichdicke eingeschnitten werden. Über die Anordnung der Fugen ist ein Fugenplan zu erstellen, aus dem die Art und Anordnung der Fugen zu entnehmen sind. Der Fugenplan ist vom Bauwerksplaner zu erstellen und als Bestandteil der Leistungsbeschreibung der ausführenden Firma vorzulegen.

Anordnung von Dehnfugen



Rohrverlegung

Nach Eintreffen auf der Baustelle müssen die Kunststoffrohre so transportiert, gelagert und behandelt werden, dass:

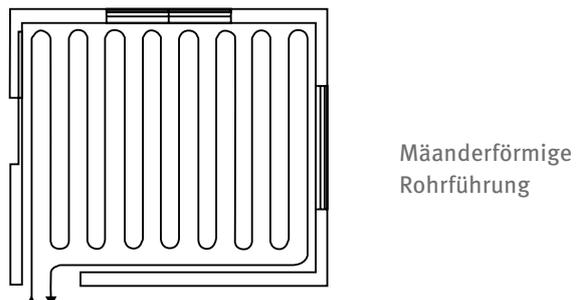
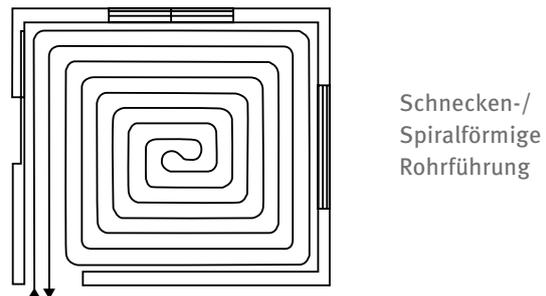
- sie vor jeglicher Beschädigung geschützt sind
- die Heizrohre keiner direkten Sonnenbestrahlung ausgesetzt werden

Folgende Verlegeabstände sind zu beachten:

- aufgehende Bauteile: 50 mm
- Aufzüge, Schächte, Schornsteine, Kamine: 200 mm

Der minimale Biegeradius von $5 \times d$ (Rohraußendurchmesser) darf gemäß DIN 4726 nicht unterschritten werden. Die KLIMA-PEX®-Heizrohre sind sauerstoffdicht nach DIN 4726 und mit einer unlösbaren EVOH-Sperrschicht versehen. Die Verlegung der Heizrohre kann schnecken- (spiral-) oder mäanderförmig erfolgen. Aufgrund der gleichmäßigeren Wärmeverteilung ist die schneckenförmige Verlegung zu bevorzugen. Bei dieser Verlegeart erhält man einen konstanteren Temperaturverlauf des Fußbodens.

Verlegearten



PUR-THERM® Tackersystem

2.2 Normen und Richtlinien

DIN 4108 / DIN 4109

Verlegen

Zur Herstellung der Dämmschicht müssen die Dämmstoffe dicht gestoßen verlegt werden, dabei sind Dämmplatten im Verband anzuordnen. Mehrlagige Dämmschichten sind so zu verlegen, dass die Stöße gegeneinander versetzt sind; dabei dürfen höchstens zwei Lagen aus Trittschalldämmstoffen bestehen. Die Zusammendrückbarkeit aller Schichten darf nach DIN 5 mm nicht überschreiten. Die Dämmschicht muss vollflächig auf der Unterlage aufliegen. Hohlstellen sind durch geeignete Maßnahmen zu beseitigen. Aufgehende Bauteile, für die ein Wandputz vorgesehen ist, müssen vor Verlegung der Dämmschichten verputzt sein. Werden Trittschall- und Wärmedämmstoffe in einer Dämmschicht zusammen eingesetzt, soll der Dämmstoff mit der geringeren Zusammendrückbarkeit oben liegen. Das Stauchen und Beschneiden von Trittschalldämmstoffen führt zum Verlust der geforderten Eigenschaften.

Obere Abdeckungen

Vor dem Aufbringen des Estrichs muss die Dämmschicht mit einer Polyethylenfolie von mindestens 0,1 mm Dicke, oder mit einem anderen Erzeugnis vergleichbarer Eigenschaften, abgedeckt werden. Bei Heizestrichen sind Polyethylenfolien von mindestens 0,15 mm Dicke zu verwenden. Die einzelnen Bahnen müssen sich an den Stößen mindestens 80 mm überlappen. Zur Abdeckung sind auch andere Stoffe oder Maßnahmen zulässig, wenn dem oben genannten Stoff gleichwertige Funktion nachgewiesen wird. Die Abdeckung ist an den Rändern bis zur Oberkante des Randstreifens hochzuführen, sofern der Randstreifen nicht selbst die Funktion der Abdeckung erfüllt. Falls erforderlich, ist bei Fließestrich die Abdeckung der Dämmschicht z.B. durch Verkleben oder Verschweißen so auszubilden, dass sie bis zum Erstarren des Estrichs wasserundurchlässig ist. Bei nicht sachgemäßer Ausbildung der Abdeckung sind Schallbrücken und Bauschäden möglich.

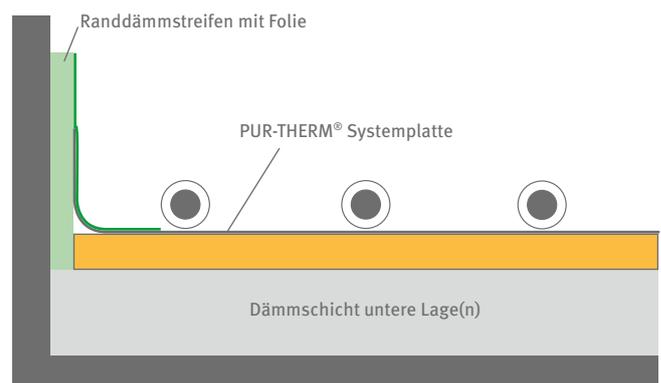
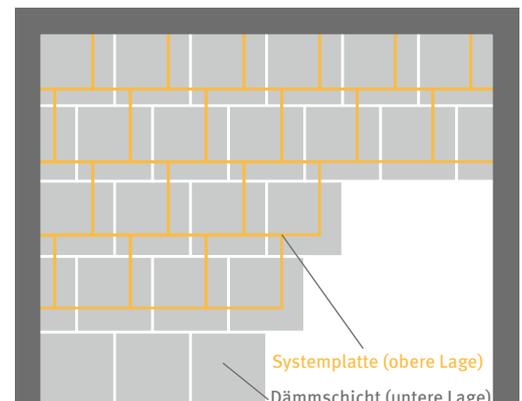
Verlegung der Randdämmstreifen

An Wänden und anderen aufsteigenden Bauteilen, z.B. Türzargen oder Rohrleitungen sind vor dem Einbau des Estrichs schalldämmende Randstreifen (Randfugen) anzuordnen. Die Randstreifen müssen vom tragenden Untergrund bis zur Oberfläche des Belages reichen und bei Heizestrichen eine Bewegung von mindestens 5 mm ermöglichen. Bei mehrlagigen Dämmschichten muss der Randstreifen vor dem Einbringen der obersten Dämmschicht verlegt werden. Der Randstreifen muss gegen Lageveränderung beim Einbringen des Estrichs gesichert sein. Die überstehenden Teile des Randstreifens und der hochgezogenen Abdeckung dürfen erst nach Fertigstellung des Fußbodenbelags bzw. bei textilen und elastischen Belägen erst nach Erhärtung der Spachtelmasse abgeschnitten werden. Der Grund ist auch hier, Schallbrücken und Bauschäden zu vermeiden.

DIN EN 1264

Bewehrung

Eine Bewehrung von Estrichen auf Dämmschichten ist grundsätzlich nicht erforderlich. Jedoch kann eine Bewehrung insbesondere bei Zementestrichen zur Aufnahme von Stein- oder keramischen Belägen zweckmäßig sein, weil dadurch die Verbreiterung von eventuell auftretenden Rissen und der Höhenversatz der Risskanten vermieden werden. (Anmerkung: Das Entstehen von Rissen kann durch eine Estrichbewehrung nicht verhindert werden.) Estrichbewehrungen müssen so beschaffen sein und so eingebaut werden, dass eine Beschädigung vorher eingebrachter Konstruktionen ausgeschlossen ist. Sie sind insbesondere bei ihrer Verwendung in Anhydritestrichen gegen Korrosion zu schützen. Die Bewehrung ist im Bereich von Bewehrungsfugen zu unterbrechen und bei Heizestrichen etwa im mittleren Drittel der Estrichdicke anzuordnen. Die Bewehrung von Heizestrichen wird heute vielfach durch die Verwendung von Kunststofffasern ersetzt. Sie vereinfachen den Einbau und führen zu einer wesentlichen Qualitätsverbesserung des Estrichs. Die Anfälligkeit für Schwindrisse wird stark reduziert.



DIN EN 12831

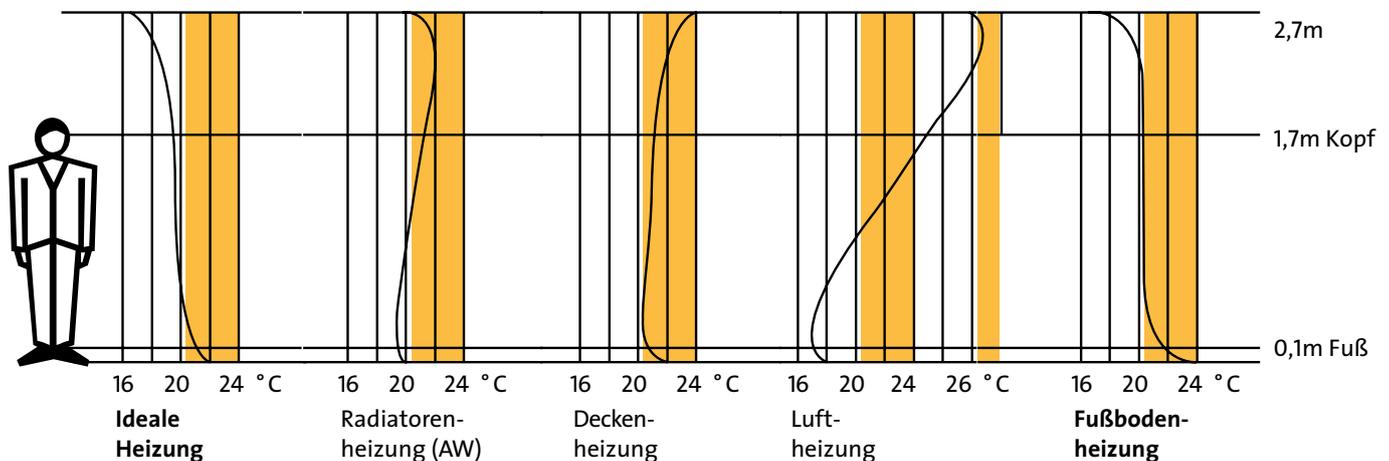
Die Berechnung der Norm-Heizlast nach DIN EN 12831 für ein Gebäude ist sowohl zur Auslegung des Wärmeerzeugers als auch zur Dimensionierung der Heizfläche erforderlich. Sie wird aus der Summe aller Transmissions- und Lüftungsverluste unter Berücksichtigung einer Wiederaufheizleistung ermittelt. Die Heizlastberechnung wird für jeden Raum separat durchgeführt. Aus der Zusammenstellung und Addition ergibt sich die zu installierende Leistung.

Dichtheitsprüfung

Nach Fertigstellung der Installationsarbeiten ist eine Dichtheitsprüfung der Rohrleitungen und Verteiler gemäß den Vorgaben der DIN EN 1264 durchzuführen. Die genaue Vorgehensweise entnehmen Sie bitte der Kopiervorlage am Ende dieser Broschüre. Die Druckprobe kann wahlweise mit Druckluft oder mit Wasser durchgeführt werden.

Oberflächentemperaturen

Temperaturkurvenverlauf: Vergleich der „idealen Heizung“ mit einer Fußbodenheizung PUR-THERM®



DIN EN 1264

Ausschlaggebend für die Bestimmung der max. Oberflächentemperatur ist die jeweilige Raumnutzung. Nach DIN EN 1264 muss die maximale Oberflächentemperatur des Fußbodens in der Aufenthaltszone auf 29°C begrenzt werden (Nassräume 33°C/Randzone 35°C). Die Oberflächentemperatur bzw. die

VDI 2035

Vermeidung von Schäden in Warmwasserheizungsanlagen

Blatt 1 befasst sich mit den Anforderungen an das Füll- und Ergänzungswasser, sowie der Vermeidung von Schäden durch Steinbildung. In Blatt 2 werden die Maßnahmen zur Vermeidung von Korrosionsschäden definiert und die Anforderungen an den pH-Wert, Sauerstoff- und Salzgehalt dargestellt.

Seit der Novellierung im Dezember 2005 gilt die Richtlinie auch für Kleinanlagen < 50 kW. Bei Nichtbeachtung der Forderungen aus der VDI 2035 kann es in den Leitungen bis hin zu Regelarmaturen und Ventilen zu Kalkablagerungen, Korrosion und Lochfraß kommen. Im Schadensfall wird die VDI 2035 herangezogen und ist maßgebend. **Wird die Nichtbeachtung der VDI-Richtlinie durch Wasserprobe und Schadensbild nachgewiesen, führt dies zu einem Gewährleistungsausschluss.**

Gleichmäßigkeit der Fußbodenoberflächentemperatur wird wesentlich durch den gewählten Bodenbelag bestimmt. Dessen Wärmedurchlasswiderstand, die Heizmittelübertemperatur, der Verlegeabstand der Heizrohre und die gewählte Verlegeart bestimmen die Gleichmäßigkeit des Temperaturverlaufs.

Fußboden-Oberflächentemperaturen eines Wohnraumes bei entsprechenden Aussentemperaturen

n_a (°C)	-15	-10	-5	±0	+5	+10	+15	+20
n_f (°C)	+29,0	+27,5	+26,0	±25,0	+24,0	+23,0	+21,5	+20,0

PUR-THERM® Tackersystem

2.2 Normen und Richtlinien

Bodenbeläge

Der Wärmedurchlasswiderstand der Bodenbeläge darf $R = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ nicht überschreiten. Belag und Kleber/Spachtelmasse müssen gemäß Herstellervorgabe für Fußbodenheizungssysteme geeignet sein. Die Verlegung kann erst erfolgen, wenn die Restfeuchte des Estrichs gem. unten stehender Tabelle (Belegreife) erreicht ist, bzw. der Aufheizvorgang gem. DIN EN 1264 abgeschlossen ist. Werden diese Werte überschritten, ist durch den Auftraggeber oder dessen Vertreter der Auftrag zum Belegreifeheizen gesondert zu erteilen, dem Bodenleger ist gem. DIN 18365 das Aufheizprotokoll vorzulegen.

Hydraulischer Abgleich nach VOB/C – DIN 18380

Ein Abgleich der einzelnen Heizkreise ist gemäß DIN EN 1264 und EnEV nach erfolgter Dichtheitsprüfung durchzuführen.

Gemäß VOB/C – DIN 18380 hat der Auftraggeber dem Auftragnehmer vor Beginn der Montagearbeiten die erforderlichen Daten zum hydraulischen Abgleich zur Verfügung zu stellen. Bei Warmwasserheizungen müssen an jeder Raumheizfläche Möglichkeiten zur Begrenzung der Durchflussmenge vorhanden sein. Es ist für jede Heizungsanlage ein hydraulischer Abgleich vorzunehmen. Umwälzpumpen, Armaturen und Rohrleitungen sind durch Berechnung so aufeinander abzustimmen, dass auch bei den zu erwartenden Betriebsbedingungen eine ausreichende Wassermengenverteilung sichergestellt ist. Die zulässigen Geräuschpegel dürfen nicht überschritten werden. Ist z.B. bei Schwachlastbetrieb ein übermäßiger Differenzdruck zu erwarten, so sind differenzdruckregelnde Einrichtungen vorzusehen.

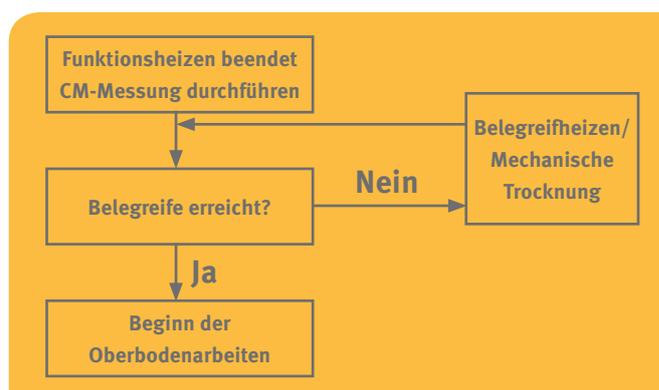
Der hydraulische Abgleich ist so vorzunehmen, dass bei bestimmungsgemäßem Betrieb alle Wärmeverbraucher entsprechend ihres Wärmebedarfs mit Heizwasser versorgt werden. Das gilt auch nach einer Raumtemperaturabsenkung oder Betriebspause der Heizungsanlage.

Belegreife

Nach der Herstellung und entsprechender Liegezeit des Estrichs sowie nach dem Funktionsheizen ist das Feststellen der Belegreife erforderlich. Die CM-Messung ist Voraussetzung für die Aufbringung der Bodenbeläge auf Zement- und Calciumsulfatestrich. Nur bei einer Flächenheizung kann auf Hilfseinrichtungen zur Erreichung der Belegreife verzichtet werden. Die maximalen Feuchtigkeitsgehalte von Heizestrichen vor der Verlegung von Bodenbelägen enthält die u.a. Tabelle.

Mineralisch gebundene Estriche geben über die Estrichoberfläche Feuchte an die Raumluft ab. Aus diesem Grund hat das Bauklima maßgeblichen Einfluss auf den Zeitpunkt des Erreichens der Belegreife. Ein exakter Zeitpunkt kann somit kaum vorhergesagt werden. Durch geeignete Maßnahmen können das Bauklima und der Zeitpunkt des Erreichens der Belegreife bau-seits günstig beeinflusst werden.

Der Bodenleger entscheidet über die Notwendigkeit des Belegreifeheizens. Der Ablauf des Belegreifeheizens ist in der Grafik dargestellt.



Maximaler Feuchtegehalt für beheizte Estriche in %

	Oberboden	Zementestrich	Calciumsulfatestrich *
1	Textile und elastische Beläge	1,8	0,5
2	Parkett	1,8	0,5
3	Laminatboden	1,8	0,5
4	Keramische Fliesen bzw. Natur-/Betonwerksteine	1,8	0,5

HINWEIS

* Mit Neuauflage der Estrichnorm 18560-1 (11.2015) gelten Calciumsulfatestriche, unabhängig ob beheizt oder unbeheizt, bereits ab einem Restfeuchtegehalt $\leq 0,5 \text{ CM-\%}$ als belegreif. Bei anderen mineralisch gebundenen Estrichen oder Sonderprodukten können abweichende Werte gelten. Diese sind vom Hersteller vorzugeben. Darüber hinaus ist die CM-Messung als einziges zuverlässiges Verfahren zur Bestimmung der Belegreife bestimmt. Beim Belegreifeheizen handelt es sich gemäß VOB um eine Sonderleistung, die entsprechend vergütet werden muss. Die Verlegerichtlinien der Bodenbelaghersteller sind zwingend zu beachten.

Im Bauablauf müssen vor der Einbringung der Dämmung und der Flächenheizung die Installationen, die sich innerhalb der Wandkonstruktionen befinden (Elektro, Sanitär), die Innenputz- sowie die Fensterarbeiten abgeschlossen sein. Bei den Putzarbeiten ist darauf zu achten, dass der Putz bis unmittelbar an den tragenden Untergrund heruntergezogen wird. Vor Beginn der Installationsarbeiten am Fußbodenheizungssystem ist durch den ausführenden Fachhandwerker die Ebenheit des Rohbodens mittels eines Meterrisses zu kontrollieren. Das Anlegen des Meterrisses ist Aufgabe des Architekten bzw. des Rohrbaugewerkes. Meterrisse werden in der Regel im Bereich von Türrdurchgängen angelegt und sind eingekreist oder anderweitig markiert. Die Maßtoleranzen gem. DIN 18202 (Toleranzen im Hochbau) sind einzuhalten, damit eine vollflächige Auflage der Dämmung sichergestellt wird. Unebenheiten sind, sofern sie nicht beseitigt werden können durch geeignete Maßnahmen auszugleichen, Putzrückstände oder sonstige Verunreinigungen sind zu entfernen.

An Erdreich angrenzende Bodenflächen sind gegen Feuchtigkeit nach den allgemeinen gültigen Regeln der Technik mit einer Abdichtung (z.B. Bauwerksabdichtungen DIN 18533) zu versehen. Die Festlegung der genauen Ausführung der Bauwerksabdichtung erfolgt durch den Fachplaner oder Architekten. Häufig wird die Abdichtung durch ein Fremdgewerk erstellt. In diesem Fall muss der Handwerker, der mit der Verlegung der Dämmung beauftragt wurde, die Eignung der Abdichtung prüfen und ggfs. schriftlich Bedenken gegen die Ausführung bei der Bauleitung anmelden. Werden bituminöse Abdichtungen, z.B. Bitumenschweißbahnen eingebracht, so ist, um Schäden an der Dämmung zu vermeiden, vor Verlegung der Dämmung eine Zwischenlage aus einer PE-Folie mit einer Dicke von mindestens 0,1 mm zu verlegen. Diese wird lose auf die Abdichtung aufgelegt.

Auf dem Fußboden verlegte Rohrleitungen sind ordnungsgemäß gemäß den Herstellervorgaben zu befestigen und gegen Verschieben zu sichern. Um einen ordnungsgemäßen Fußbodenaufbau zu

erzielen werden Ausgleichsdämmungen verlegt. Auf der unteren Dämmung kann anschließend die nächste Dämmebene eingebracht werden. Die Ausgleichsdämmung darf nur mit „harter“ Isolierung (EPS-DEO, PUR, etc.) hergestellt werden. Somit ist wieder eine vollflächige Auflage der oberen Wärme- und Trittschalldämmschicht gegeben.

Nicht zugelassen sind körnige und ungebundene Schüttgüter als Ausgleichsmaterial, da diese die Isolierung unterwandern und zu erheblichen Unebenheiten führen können.

Montage des Randdämmstreifens

Der Randdämmstreifen nimmt die Ausdehnung des Estrichs inkl. Belag auf und verhindert die Übertragung von Körperschall aus der Lastverteilschicht an das Gebäude. Der Randdämmstreifen ist sorgfältig an allen aufgehenden Bauteilen anzubringen. Bei mehrlagigen Dämmstoffaufbauten kann der Randdämmstreifen vor Verlegung der letzten Dämmschicht eingebracht werden. Die angeheftete PE-Folienschürze muss so verlegt werden, dass die Randfuge zwischen Wärme- und Trittschalldämmung einwandfrei abgedeckt wird und das Eindringen von Estrich bzw. Wasser verhindert wird. Beim Einbau von Fließestrich ist die PE-Folie mit der Abdeckung der Wärme- und Trittschalldämmung dicht zu verkleben. Durch die optimierte Klebstoffschicht auf der PE-Folienschürze haftet der Randdämmstreifen optimal auf den Exclusiv-Klett-Verbundplatten. Der nach der Estricheinbringung überstehende Teil des Randdämmstreifens, der sich oberhalb der Estrichplatte befindet, darf erst nach der endgültigen Verlegung des Oberbodens abgeschnitten werden. Sämtliche Fug- und Spachtelarbeiten sind bis zum Abschneiden abzuschließen. Wird der Randdämmstreifen vor Abschluss dieser Arbeiten abgeschnitten, besteht die Gefahr, dass der Bereich zwischen Estrich und Wand mit Fliesenkleber oder Spachtelmasse fest verschlossen wird. Schallbrücken sind die Folge.



Anbringen des Randdämmstreifens an allen aufsteigenden Bauteilen.



Verlegung der EMPUR® Verbundplatten. Der einseitige Folienüberstand überlappt auf die Anschlussplatte und verhindert ein Eindringen des Estrichs.

PUR-THERM® Tackersystem

2.3 Normgerechte Installation



Einbringen der KLIMAPEX® Heizrohre anhand des aufgedruckten Verlegerasters mit PUR-THERM® Tackernadeln und dem Systemtacker.

Verlegung der PUR-THERM® Systemplatten

Die Wahl der Systemplatten hängt von den Wärme- und Trittschallanforderungen der gültigen EnEV/DIN 4109/DIN 4108 ab. Die Verlegung der Dämmstoffe (Turbo-Cube/Verbundplatten/Systemdämmung) erfolgt auf dem planebenen, tragfähigen Untergrund. Sind Installations- oder Elektroleitungen auf dem Rohboden verlegt, ist die erste Lage so anzupassen, dass für die Systemrolle/Systemplatten eine vollflächige Auflage entsteht und eine durchgängige geschlossene Fläche hergestellt wird. Bei 2-lagiger Verlegung muss der Einbau der Lagen fugenversetzt erfolgen. Die Mehrschichten-Verbundfolie auf der Oberseite der Systemrollen/-platten ist gleichzeitig Abdeckung der Dämmschicht gem. DIN 18560, Zuschneidehilfe und Verlegeraster für Heizrohre. Der einseitige Folienüberstand dient der Abdeckung der Stoßfugen. Die stirnseitigen Stoßfugen sind grundsätzlich mit dem EMPUR® Klebeband zu verkleben. Passstücke, die ohne Folienüberstand eingebracht werden, sind umlaufend abzukleben. Beim Einsatz von Fließestrich müssen alle Fugen besonders sorgfältig verklebt werden um ein Eindringen von Estrich bzw. Anmachwasser zu verhindern. An Gebäudedehnfugen ist der Dämmstoffaufbau zu unterbrechen. Die maximal zulässige Aufbauhöhe ist zwingend einzuhalten.

Verlegung der KLIMAPEX®-Heizrohre

Mit den Systemheizrohren KLIMAPEX® PE-Xa und PE-RT verarbeiten Sie hochwertige, güteüberwachte und zertifizierte Produkte. Um eine fachgerechte Verlegung zu gewährleisten und evtl. Verarbeitungsfehler auszuschließen, sind die Verlegehinweise, die auf der Umverpackung angebracht sind, zwingend zu beachten. Die Verlegung der Rohre beginnt zweckmäßig mit der Befestigung der Heizrohre am Vorlaufverteiler. Beim Anziehen der Klemmverschraubungen (SW 30) ist am Verteiler unbedingt geizuhalten (SW 24). Das maximale Anzugsmoment von 30N ist einzuhalten um Schäden zu vermeiden. Die Rohrenden müssen rechtwinklig abgetrennt und gratfrei sein; Metallverbundrohre sind vor Montage der Klemmverschraubungen sorgfältig mit den Systemwerkzeugen zu kalibrieren.

Im Heizkreis wird das Rohr zunächst bis zur Heizkreismitte im doppelten Abstand des errechneten Verlegerasters verlegt. Die Befestigung der Rohre auf der Turbo-Cube/Verbundplatten Fläche erfolgt mit den EMPUR® Tackernadeln und dem original EMPUR® Systemtacker. Alternativ können Clipschienen auf der Dämmung verlegt und anschließend Rohre in diese eingelegt werden. Beim Anlegen der Wendeschleife in der Mitte des Heizkreises müssen die der Dimension entsprechenden und in der

DIN 4726 festgelegten Biegeradien $m \cdot 5 \times d$ (d =Außendurchmesser des Heizrohres) eingehalten werden. Knickstellen müssen entfernt werden, wobei Verbindungskupplungen nur in geraden Rohrstrecken montiert werden dürfen. Durch Drehen der 200 m Rollen oder einer entsprechenden Distanz zwischen Großrolle und Verlegeort ist auf eine drallfreie Verlegung zu achten bzw. der Drall zur Fixierung der Systemplatte zu nutzen. Die Tackernadeln werden üblicherweise in einem Abstand von etwa 50 cm gesetzt, in Umlenkungen ist der Abstand zu reduzieren.

Die Verlegung der Rohre erfolgt dann von der Heizkreismitte im Zwischenraum der Rohrleitungen und ergibt dann den errechneten Verlegeabstand. Bei der Festlegung der Heizkreise ist auf mögliche Dehnfugen zu achten. Diese werden dem Verarbeiter durch den Fachplaner (Architekt) angegeben.

Dieser ist für die Erstellung des Dehnfugenplanes verantwortlich. Dehnfugen dürfen nicht von Heizkreisen gequert werden, da ansonsten Schäden in der Fußbodenkonstruktion nicht ausgeschlossen werden können. Lediglich Heizkreisanbindeleitungen dürfen durch Dehnfugen hindurch verlegt werden. Bei der Kreuzung von Dehnfugen durch die Anbindeleitungen sind diese mit Schutzrohren von min. 300 mm Länge zu versehen, wobei sich die Mitte der Schutzrohre im Bereich der Dehnfugen bzw. des Dehnfugenprofils befinden muss. Normgerechte Dehnfugenprofile und Dehnfugenschutzrohre gehören zu unserem Produktsortiment.

Verbindungsstellen im Estrich sollten grundsätzlich vermieden werden. Sollte jedoch der Einbau einer Rohrkupplung im Reparaturfall oder bei der Verarbeitung von Restlängen erforderlich sein, so ist darauf zu achten, dass diese in einer gestreckten Rohrlänge eingebaut wird. Die Rohrkupplung ist einzumessen und in der

Baudokumentation festzuhalten. Der Einbau von sogenannten Kupplungskästen kann das spätere Auffinden der Verbindungsstellen erleichtern. Er ist aber nicht normativ geregelt und bleibt somit dem Verarbeiter überlassen.

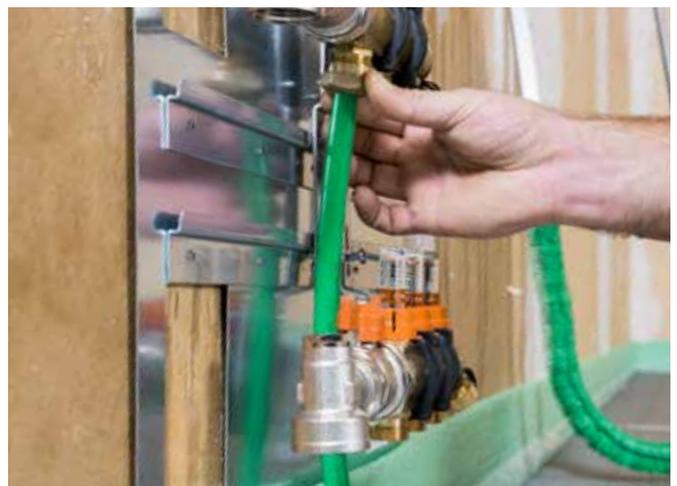
Dichtheitsprüfung

Nach Abschluss der Installationsarbeiten muss die Anlage nach DIN EN 1264 fachgerecht einer Druckprobe unterzogen werden. Die Druckprobe kann mit ölfreier Druckluft oder aber mit Wasser durchgeführt werden. Die Vorgaben der VDI 2035 (Vermeidung von Schäden in Warmwasserheizanlagen) sind bei einer Wasserdrukprobe unbedingt zu beachten. Am Heizkreisverteiler sind alle Vor- und Rücklaufventile zu schließen. Von der Wasserversorgung aus ist am Vorlauf ein Schlauch anzuschließen. Am Rücklauf muss ein Schlauch angeschlossen werden, der in einem Ablauf oder außerhalb des Hauses endet. Die Fließrichtung ist unbedingt zu beachten. Nach dem Öffnen des Zulaufventils ist das Vorlaufverteilerrohr zu entlüften. Anschließend ist das erste Vorlaufventil zu öffnen, ebenso der erste Rücklauf.

Ist der Heizkreis komplett durchgespült, so dass am freien Ende keine Luft mehr austritt, muss der erste Heizkreis wieder geschlossen werden. Bei den weiteren Heizkreisen wird analog verfahren. Ist der komplette Füll- und Entlüftungsvorgang abgeschlossen, werden die Füll- und Entleerungsarmaturen geschlossen. Alle Vor- und Rücklaufventile sind dann zu öffnen. Das mit Wasser/Druckluft gefüllte System ist nun einer Druckprobe gem. Vorgaben der DIN EN 1264 zu unterziehen. Über die Durchführung der Druckprobe muss ein Protokoll erstellt werden. Diese ist der Baudokumentation beizufügen.



Sicherer Halt der Heizrohre durch optimale Fixierung der Tackernadeln in der hochreißfesten Mehrschichtverbundfolie.



Anschluss der Fußbodenheizungsrohre an den Verteiler, Befüllung der Anlage mit Wasser und Dichtheitsprüfung.

HINWEIS

Zum Schutz der Heizungsanlage und der Sicherheitseinrichtungen ist darauf zu achten, dass während des Abdruckvorganges die Kugelhähne der Anschlussgarnitur geschlossen sind.

PUR-THERM® Tackersystem

2.3 Normgerechte Installation

Hydraulischer Abgleich

Nach Beendigung der Dichtheitsprüfung und vor der Inbetriebnahme der Anlage ist der Abgleich der einzelnen Heizkreise (gem. DIN EN 1264/EnEV) durchzuführen. Die Einstellwerte der einzelnen Heizkreise sind den Auslegungsunterlagen zu entnehmen und an den Durchflussmengenanzeigern im Vorlauf einzustellen.

Um die vorgenommenen Einstellungen zu sichern, empfehlen wir, die Sicherungskappen auf dem Durchflussmengenanzeiger einzurasten und ggfs. zu verplomben. Eine Änderung an den Einstellungen kann dann nachvollzogen werden.

PUR-THERM® setzt Standards in ganz Europa

EMPUR® hat höchste Standards für die PUR-THERM® Fußbodenheizung entwickelt. Diese werden von der EnEV 2014 bestätigt und übertreffen die Forderungen der neuen Europa-Norm EN 1264. Damit bleibt PUR-THERM® das Fußbodenheizungssystem erster Wahl:



Wärmeschutz nach EN 1264

- 1 | Forderung
DIN EN 1264
 $R = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- 2, 3 | Forderung
DIN EN 1264
 $R = 1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- 4 | Forderung
DIN EN 1264
 $R = 2,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



gesetzlicher Wärmeschutz
nach EnEV mit PUR-THERM®

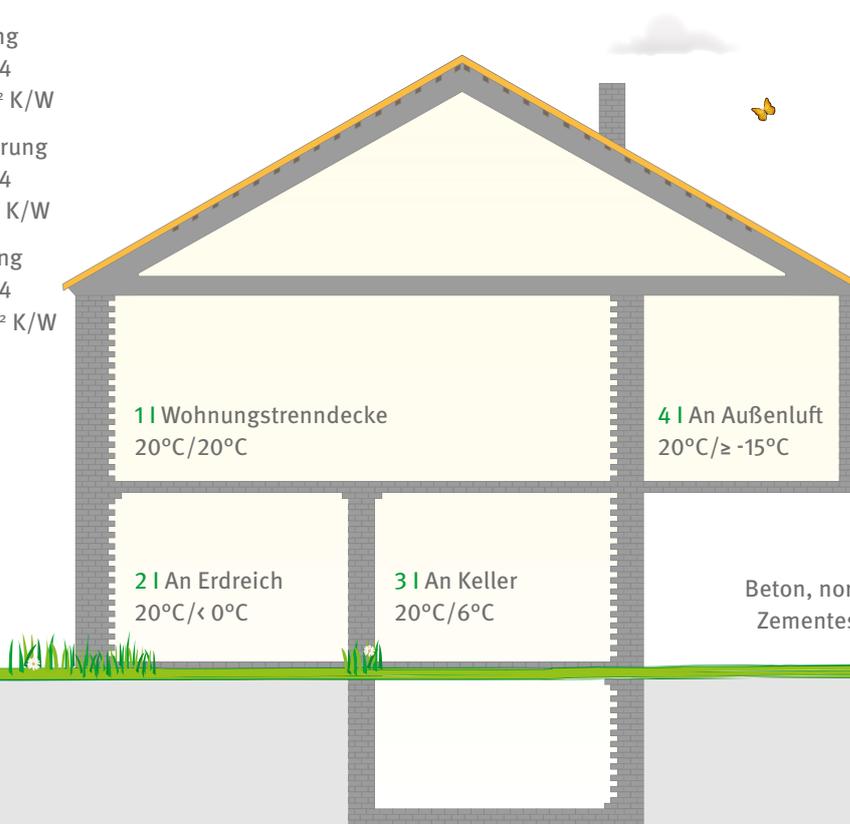
- 1 | Forderung
DIN EN 1264
 $R = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- 2, 3 + 4 | Forderung
DIN 4108/EnEV*

Mindestanforderung
gem. EnEV

Anlage 1, Tabelle 1:
 $U = 0,35 \text{ W/m}^2 \text{ K}^*$
Richtwert Dämmung $\geq 2,857 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Basis der Berechnung:

Beton, normal 16 cm: $R = 0,076 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ $R_{SE} = 0,10$
Zementestrich 6 cm: $R = 0,042 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ $R_{SI} = 0,17$



*ACHTUNG: Die Verordnung schreibt vor, dass der Wärmeschutz der Gebäudehülle bei Neubauvorhaben ab 1. Januar 2016 um ca. 20 % verbessert wird. Der berechnete Jahres-Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes ist für neu errichtete Gebäude ab diesem Zeitpunkt mit dem Faktor 0,75 zu multiplizieren!

Erforderliche Dämmung gemäß Energiebilanz (EnEV-Nachweis) des Architekten/Bauwerkplaners berücksichtigen!



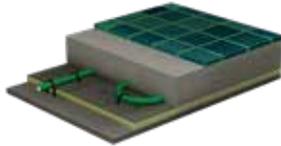
1 Wohnungstrenndecke über Räumen mit gleichartiger Nutzung (20°C/20°C)

Forderung DIN EN 1264 R = 0,75 m² K/W (U = 1,33 W/m² K)

60 mm Heizestrich inkl.
Systemrohr 15 x 1,8 mm

14 mm Verbundplatte PUR/PE 9 + 5 mm
10 mm Zusatzdämmung EPS-DEO WLS 032

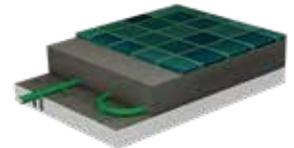
84 mm (ohne Belag) R = 0,857 m² K/W



60 mm Heizestrich inkl.
Systemrohr 15 x 1,8 mm

35 mm Verbundplatte Turbo Cube® EPS-DES WLS 045

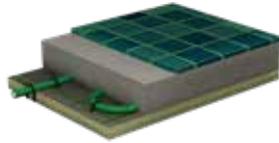
95 mm (ohne Belag) R = 0,778 m² K/W



60 mm Heizestrich inkl.
Systemrohr 15 x 1,8 mm

23 mm Verbundplatte PUR/PE 13 + 10 mm

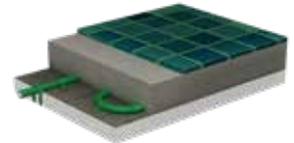
83 mm (ohne Belag) R = 0,780 m² K/W



60 mm Heizestrich inkl.
Systemrohr 15 x 1,8 mm

30 mm Verbundplatte „V5“ EPS-DES WLS 040

90 mm (ohne Belag) R = 0,750 m² K/W



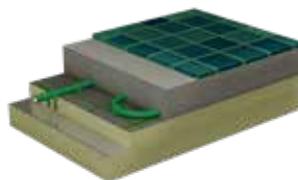
2, 3 + 4 Dämmen nach EnEV

Für die Festlegung einer Dämmung auf dem Boden unter einer Fußbodenheizung gegen Erdreich, unbeheizte und eingeschränkt beheizte Räume ist der Energiebedarfsausweis des Gebäudes zu erstellen und zu prüfen. Beispiele für Fußbodenheizungen mit spezifischem Wärmeschutz gegen unbeheizten Raum oder in Abständen beheizten, darunter liegenden Raum oder auf dem Erdreich mit PUR-THERM® Verbundplatten und Heizrohr 15 x 1,8.

60 mm Heizestrich inkl.
Systemrohr 15 x 1,8 mm

33 mm Verbundplatte PUR 33
47 mm Zusatzdämmung PUR 47 ALU/PUR/ALU

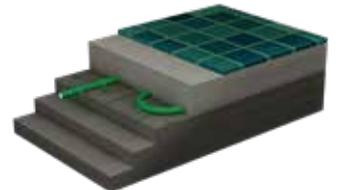
140 mm (ohne Belag) R = 3,333 m² K/W



60 mm Heizestrich inkl.
Systemrohr 15 x 1,8 mm

30 mm Verbundplatte „Kompakt“ EPS-DEO WLS 032
30 mm Zusatzdämmung EPS-DEO WLS 032
30 mm Zusatzdämmung EPS-DEO WLS 032

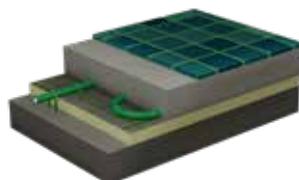
150 mm (ohne Belag) R = 2,813 m² K/W



60 mm Heizestrich inkl.
Systemrohr 15 x 1,8 mm

23 mm Verbundplatte PUR 23
60 mm Zusatzdämmung EPS-DEO WLS 032

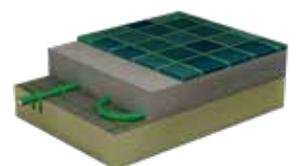
143 mm (ohne Belag) R = 2,833 m² K/W



60 mm Heizestrich inkl.
Systemrohr 15 x 1,8 mm

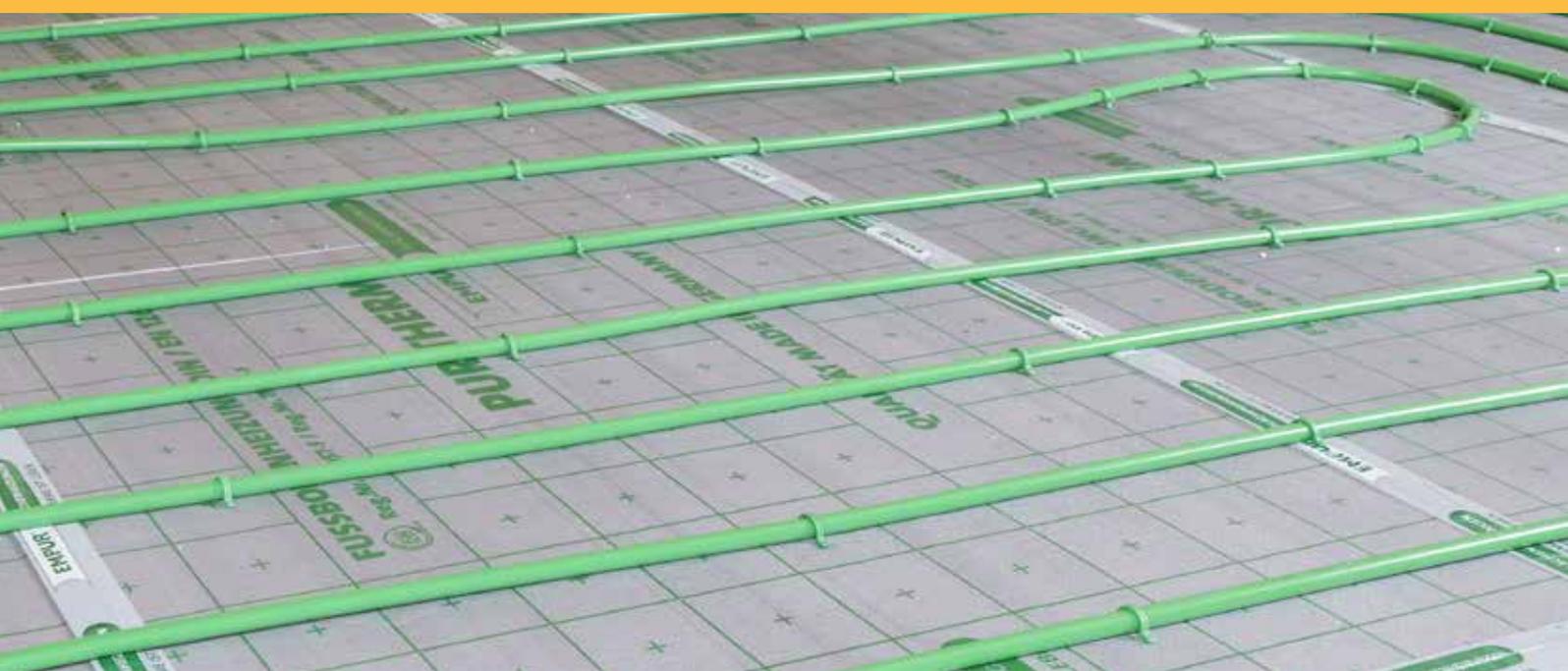
68 mm Verbundplatte PUR/PE 63 + 5 mm

128 mm (ohne Belag) R = 2,950 m² K/W



PUR-THERM® Tackersystem

2.4 Systembeschreibung



Die Sache mit der Nadel

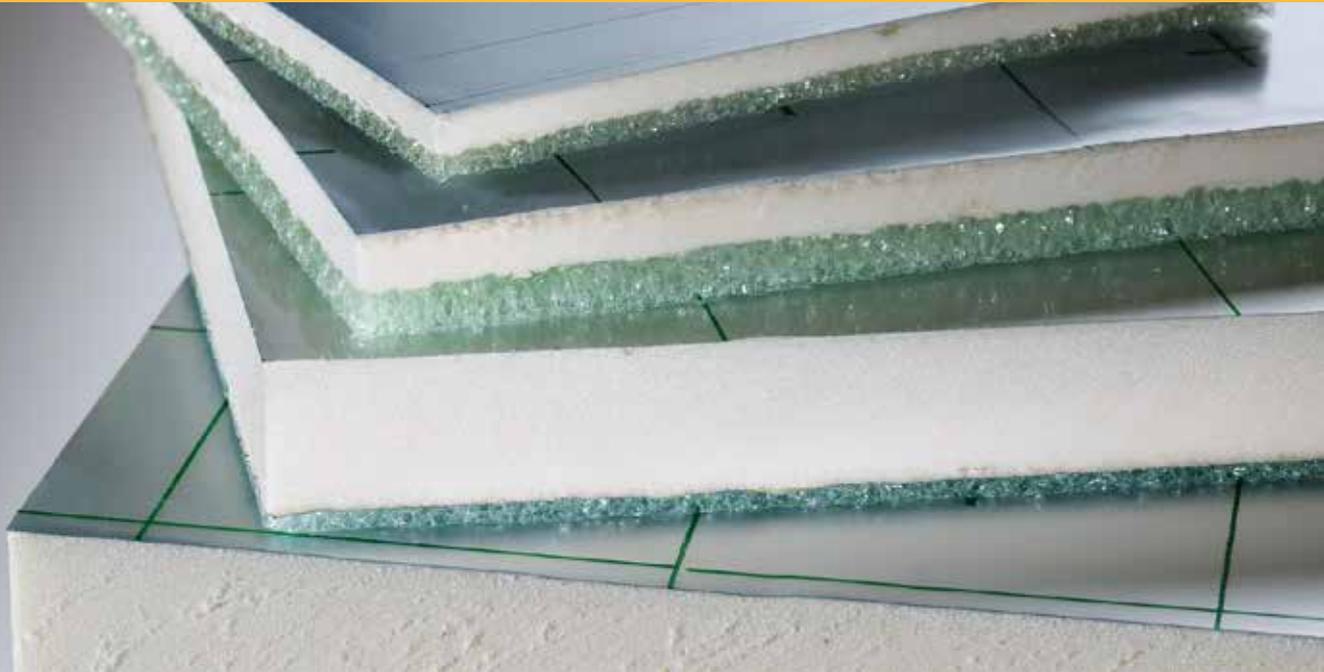
Das EMPUR® PUR-THERM® Tackersystem ist das bewährte und marktbekannte Flächenheizungssystem, welches aus den Hauptkomponenten PUR-THERM® Verbundplatten, KLIMAPEX® Kunststoffheizrohren und PUR-THERM® Tackernadeln besteht.

Die PUR-THERM® Verbundplatten sind in verschiedenen Ausführungen (Polyurethan, EPS, mit und ohne Trittschallverbesserung) verfügbar. Durch ihre angeschäumte oder kaschierte hochreiß-

festen Mehrschicht-Verbundfolie wird ein hervorragender Halt der Tackernadeln bei der Fixierung der Heizrohre erreicht. Ein vorgegebenes Verlegeraster sowie der einseitige Folienüberstand zur überlappenden Verlegung machen das Tackern mit dem PUR-THERM® Systemtacker denkbar einfach. Das Heizrohr wird vom Estrich für eine gute Wärmeübertragung gleichmäßig umschlossen.

Eigenschaften	PUR/PE 14	PUR/PE 23	PUR/PE 36	PUR/PE 68
Nennstärke [mm]	14	23	36	68
Zusammendrückbarkeit c [mm]	2	3	2	2
PUR-Schichtstärke [mm]	9	13	31	63
PE-Schaumstärke [mm]	5	10	5	5
Wärmedurchlasswiderstand [R m ² /KW]	0,545	0,780	1,562	2,950
Anwendungstyp	DES	DES	DES	DES
Druckspannung/-Festigkeit [kPa]	5	5	≥ 100	≥ 100
Dynamische Steifigkeit s [MN/m ³]	48	26	40	40
Baustoffklasse/Brandverhalten	E	E	E	E
Plattenabmessungen [mm]	2.000 x 1.000	2.000 x 1.000	2.000 x 1.000	2.000 x 1.000
Verpackungseinheit [m ²]	20	10	10	6
Artikelnummer	041400	042300	043150	046350

*IAB-Prüfung



Systemkomponenten

Polyurethan-Hartschaum-Platten (PUR und PUR/PE) – gemäß DIN EN 13165 mit angeschäumter hochreißfester Verbundfolie, mit Verlegeraster und einseitigem Folienüberstand auf der Oberseite.

Die **PUR/PE-Platten** haben auf der Unterseite eine angeschäumte PE-Schaumfolie zur Trittschallminderung (siehe Tabelle).

Die **PUR-Platten** sind geeignet für erhöhte Verkehrslast bis zu 100 kPa und haben keine Trittschallminderung (siehe Tabelle).

Anwendungsgebiete: Fußböden, einsetzbar in druckbelasteten Bereichen nach DIN 4108 Teil 10

Eigenschaften	PUR 23	PUR 33	PUR 40
Nennstärke [mm]	23	33	40
Zusammendrückbarkeit c [mm]	0	0	0
PUR-Schichtstärke [mm]	23	33	40
Wärmedurchlasswiderstand [R m ² /KW]	0,958	1,375	1,667
Anwendungstyp	DEO	DEO	DEO
Druckspannung/-Festigkeit [kPa]	≥ 100	≥ 100	≥ 100
Baustoffklasse/Brandverhalten	E	E	E
Plattenabmessungen [mm]	2.000 x 1.000	2.000 x 1.000	2.000 x 1.000
Verpackungseinheit [m ²]	10	10	10
Artikelnummer	042400	043400	044000

PUR-THERM® Tackersystem

2.4 Systembeschreibung



Turbo-Cube und PUR-THERM® Verbundplatten – Wärme- und Trittschalldämmung aus expandiertem Polystyrol (EPS), HBCD, FCKW- und HFCKW-frei, hergestellt nach EN 13163 mit aufkaschierter, hochreißfester Gewebefolie mit Verlegeraster und einseitigem Folienüberstand zur überlappenden Verlegung unter Estrichen im Temperaturbereich -30°C bis max. +80°C. Unter Berücksichtigung der Anforderungen nach EN 1264 und der aktuellen Energieeinsparverordnung (EnEV).

Anwendungsgebiete: Einsetzbar in druckbelasteten Bereichen nach DIN 4108 und/oder zur Trittschallreduzierung entsprechend den Anforderungen an den Trittschallschutz gemäß Plannervorgabe und DIN 4109.

HINWEIS

Bei der Berücksichtigung der Trittschallverbesserung sollten nur die geringen Werte des harten Bodenbelags eingesetzt werden.

Eigenschaften	VP „Objekt“ 20-2	VP „Objekt“ 25-2	VP „Objekt“ 30-3	VP „Objekt“ 35-3	VP „V5“ 30-2	VP „Kompakt“ 30
Nennstärke [mm]	20	25	30	35	30	30
Zusammendrückbarkeit [mm]	2	2	3	3	2	0
Wärmedurchlasswiderstand [R = m²KW]	0,444	0,556	0,667	0,778	0,750	0,938
Anwendungstyp	DES sm	DES sm	DES sm	DES sm	DES sg	DEO
Verkehrslast [kPA]	4	4	4	4	5	≥ 100
Trittschallverbesserung [dB] *	28	28	29	29	28	
Trittschallverbesserung [dB] **	30	30	33	33	30	
dynamische Steifigkeit s [MN/m³]	20	20	15	15	≤ 20	
Baustoffklasse/Brandverhalten	E	E	E	E	E	E
Plattenabmessungen VP	2.000 x 1.000	2.000 x 1.000	2.000 x 1.000	2.000 x 1.000	2.000 x 1.000	2.000 x 1.000
Verpackungseinheit VP [m²]	10	10	10	10	10	10
Artikelnummer VP	022010	022510	023010	023510	023020	023060
Plattenabmessungen TC [mm]	12.000 x 1.000	12.000 x 1.000	12.000 x 1.000	12.000 x 1.000		
Verpackungseinheit TC [m²]	12	12	12	12		
Artikelnummer TC	022012	022512	023012	023512		

* mit hartem Bodenbelag ** mit weichem Bodenbelag VP = Verbundplatte TC = Turbo Cube

Wärme- und Trittschalldämmung ohne Rasterfolie

Polyurethan-Dämmplatten WLS 024, beidseitig Alu kaschiert

Eigenschaften	PUR 20	PUR 30	PUR 40	PUR 47	PUR 53
Nennstärke [mm]	20	30	40	47	53
Wärmedurchlasswiderstand R [m ² K/W]	0,833	1,250	1,667	1,958	2,208
Anwendungstyp	DEO dh				
Druckspannung/-festigkeit [kPa]	≥ 100	≥ 100	≥ 100	≥ 100	≥ 100
Baustoffklasse/Brandverhalten	B2/E	B2/E	B2/E	B2/E	B2/E
Plattenabmessungen [mm]	1.200 x 600				
Verpackungseinheit [m ²]	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
Artikelnummer	002006	003006	004006	004706	005306

Zusatzdämmplatten EPS DEO WLS 032 oder 035, mit glatten Kanten

Eigenschaften	DEO 10	DEO 20	DEO 30	DEO 40	DEO 50	DEO 60
Nennstärke [mm]	10	20	30	40	50	60
Anwendungstyp	DEO ds					
Druckspannung/-festigkeit [kPa]	≥ 100	≥ 100	≥ 100	≥ 100	≥ 100	≥ 100
Baustoffklasse/Brandverhalten	E	E	E	E	E	E
Zusatzdämmung WLS 032						
R-Wert [m ² K/W]	0,313	0,625	0,938	1,250	1,563	1,875
Abmessungen VP [mm]	1.000 x 500					
Verpackungseinheit VP [m ²]	24	12	8	6	4,5	4
Artikelnummer VP	011065	012065	013065	014065	015065	016065
Zusatzdämmung WLS 035						
R-Wert [m ² K/W]	0,286	0,571	0,857	1,143	1,429	1,714
Abmessungen VP [mm]	1.000 x 500					
Verpackungseinheit VP [m ²]	24	12	8	6	4,5	4
Artikelnummer VP	011035	012035	013035	014035	015035	016035

Zusatzdämmung Trittschalldämmung EPS DES

Eigenschaften	DES 20-2	DES 25-2	DES 30-3	DES 35-3	DES 30-2
Nennstärke [mm]	20	25	30	35	30
Zusammendrückbarkeit c [mm]	2	2	3	3	2
Wärmedurchlasswiderstand R [m ² K/W]	0,444	0,556	0,667	0,778	0,750
Anwendungstyp	DES sm	DES sm	DES sm	DES sm	DES sg
Wärmeleitfähigkeit λ [W/m K]	0,045	0,045	0,045	0,045	0,040
Druckspannung/-festigkeit [kPa]	4	4	4	4	5
Baustoffklasse/Brandverhalten	E	E	E	E	E
Plattenabmessungen VP [mm]	1.000 x 1.000				
Verpackungseinheit VP [m ²]	22	18	15	13	15
Artikelnummer VP	012000	012500	013000	013500	013015

PUR-THERM® Tackersystem

2.6 Technische Daten

PUR-THERM® Verbundplatten von EMPUR® in Kombination mit PUR/ALU/ALU WLS 024 bzw. EPS-DEO WLS 032

(R-Wert-Tabelle für Wärmeschutz nach EnEV)

R-Wert	2,208	1,958	1,250	0,833	Systemplatte (PUR VP/TC)	0,625	0,938	1,250	1,563	1,875	R-Wert
	ALU / PUR / ALU WLS 024					EPS-DEO WLS 032					
	53 mm	47 mm	30 mm	20 mm		20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	
						(20+20)			(20+30)	(30+30)	
R-Wert	2,753	2,503	1,795	1,378	PUR/PE 14	1,170	1,483	1,795	2,108	2,420	R-Wert
Höhe Dämmung	67	67	44	34	R-Wert [m² K/W]	34	44	54	64	74	Höhe Dämmung
(*) Gesamthöhe	127	121	104	94	0,545	94	104	114	124	134	(*) Gesamthöhe
R-Wert	2,988	2,738	2,030	1,613	PUR/PE 23	1,405	1,718	2,030	2,343	2,655	R-Wert
Höhe Dämmung	76	70	53	43	R-Wert [m² K/W]	43	53	63	73	83	Höhe Dämmung
(*) Gesamthöhe	136	130	113	103	0,780	103	113	123	133	143	(*) Gesamthöhe
R-Wert	3,583	3,333	2,625	2,208	PUR 33	2,000	2,313	2,625	2,938	3,250	R-Wert
Höhe Dämmung	86	80	63	53	R-Wert [m² K/W]	53	63	73	83	93	Höhe Dämmung
(*) Gesamthöhe	146	140	123	113	1,375	113	123	133	143	153	(*) Gesamthöhe
R-Wert	3,146	2,896	2,188	1,771	EPS VP 30	1,563	1,876	2,188	2,501	2,813	R-Wert
Höhe Dämmung	83	77	60	50	R-Wert [m² K/W]	50	60	70	80	90	Höhe Dämmung
(*) Gesamthöhe	143	137	120	110	0,938	110	120	130	140	150	(*) Gesamthöhe
R-Wert	2,652	2,402	1,694	1,277	VP-/ TC- 20-2	1,069	1,382	1,694	2,007	2,319	R-Wert
Höhe Dämmung	73	67	50	40	R-Wert [m² K/W]	40	50	60	70	80	Höhe Dämmung
(*) Gesamthöhe	133	127	110	100	0,444	100	110	120	130	140	(*) Gesamthöhe
R-Wert	2,764	2,514	1,806	1,389	VP-/ TC- 25-2	1,181	1,494	1,806	2,119	2,431	R-Wert
Höhe Dämmung	78	72	55	45	R-Wert [m² K/W]	45	55	65	75	85	Höhe Dämmung
(*) Gesamthöhe	138	132	115	105	0,556	105	115	125	135	145	(*) Gesamthöhe
R-Wert	2,958	2,708	2,000	1,583	VP-/ TC- 30-2	1,375	1,688	2,000	2,313	2,625	R-Wert
Höhe Dämmung	83	77	60	50	R-Wert [m²K/W]	50	60	70	80	90	Höhe Dämmung
(*) Gesamthöhe	143	137	120	110	0,750	110	120	130	140	150	(*) Gesamthöhe
R-Wert	2,875	2,625	1,917	1,500	VP-/ TC- 30-3	1,292	1,605	1,917	2,230	2,542	R-Wert
Höhe Dämmung	83	77	60	50	R-Wert [m² K/W]	50	60	70	80	90	Höhe Dämmung
(*) Gesamthöhe	143	137	120	110	0,667	110	120	130	140	150	(*) Gesamthöhe
R-Wert	2,986	2,736	2,028	1,611	VP-/ TC- 35-3	1,403	1,716	2,028	2,341	2,653	R-Wert
Höhe Dämmung	83	77	60	50	R-Wert [m² K/W]	55	65	75	85	95	Höhe Dämmung
(*) Gesamthöhe	143	137	120	110	0,778	115	125	135	145	155	(*) Gesamthöhe

* = Aufbauhöhe inkl. 15 mm Rohr und 45 mm Estrich (Überdeckung) in mm

VP = Verbundplatte TC = Turbo Cube

PUR-THERM® Verbundplatten von EMPUR® in Kombination mit PUR/ALU/ALU WLS 024 bzw. EPS-DEO WLS 035

(R-Wert-Tabelle für Wärmeschutz nach EnEV)

R-Wert	2,208	1,958	1,250	0,833	Systemplatte (PUR VP/TC)	0,571	0,857	1,143	1,429	1,714	R-Wert
	ALU / PUR / ALU WLS 024					EPS-DEO WLS 035					
	53 mm	47 mm	30 mm	20 mm		20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	
						(20+20) (20+30) (30+30)					
R-Wert	2,753	2,503	1,795	1,378	PUR/PE 14	1,116	1,402	1,688	1,974	2,259	R-Wert
Höhe Dämmung	67	67	44	34	R-Wert [m² K/W]	34	44	54	64	74	Höhe Dämmung
(*) Gesamthöhe	127	121	104	94	0,545	94	104	114	124	134	(*) Gesamthöhe
R-Wert	2,988	2,738	2,030	1,613	PUR/PE 23	1,351	1,637	1,923	2,209	2,494	R-Wert
Höhe Dämmung	76	70	53	43	R-Wert [m² K/W]	43	53	63	73	83	Höhe Dämmung
(*) Gesamthöhe	136	130	113	103	0,780	103	113	123	133	143	(*) Gesamthöhe
R-Wert	3,583	3,333	2,625	2,208	PUR 33	1,946	2,232	2,518	2,804	3,089	R-Wert
Höhe Dämmung	86	80	63	53	R-Wert [m² K/W]	53	63	73	83	93	Höhe Dämmung
(*) Gesamthöhe	146	140	123	113	1,375	113	123	133	143	153	(*) Gesamthöhe
R-Wert	3,146	2,896	2,188	1,771	EPS VP 30	1,509	1,7956	2,081	2,367	2,652	R-Wert
Höhe Dämmung	83	77	60	50	R-Wert [m² K/W]	50	60	70	80	90	Höhe Dämmung
(*) Gesamthöhe	143	137	120	110	0,938	110	120	130	140	150	(*) Gesamthöhe
R-Wert	2,652	2,402	1,694	1,277	VP-/ TC- 20-2	1,015	1,301	1,587	1,873	2,158	R-Wert
Höhe Dämmung	73	67	50	40	R-Wert [m² K/W]	40	50	60	70	80	Höhe Dämmung
(*) Gesamthöhe	133	127	110	100	0,444	100	110	120	130	140	(*) Gesamthöhe
R-Wert	2,764	2,514	1,806	1,389	VP-/ TC- 25-2	1,127	1,413	1,699	1,985	2,270	R-Wert
Höhe Dämmung	78	72	55	45	R-Wert [m² K/W]	45	55	65	75	85	Höhe Dämmung
(*) Gesamthöhe	138	132	115	105	0,556	105	115	125	135	145	(*) Gesamthöhe
R-Wert	2,958	2,708	2,000	1,583	VP-/ TC- 30-2	1,321	1,607	1,893	2,179	2,464	R-Wert
Höhe Dämmung	83	77	60	50	R-Wert [m²K/W]	50	60	70	80	90	Höhe Dämmung
(*) Gesamthöhe	143	137	120	110	0,750	110	120	130	140	150	(*) Gesamthöhe
R-Wert	2,875	2,625	1,917	1,500	VP-/ TC- 30-3	1,238	1,524	1,810	2,096	2,381	R-Wert
Höhe Dämmung	83	77	60	50	R-Wert [m² K/W]	50	60	70	80	90	Höhe Dämmung
(*) Gesamthöhe	143	137	120	110	0,667	110	120	130	140	150	(*) Gesamthöhe
R-Wert	2,986	2,736	2,028	1,611	VP-/ TC- 35-3	1,349	1,635	1,921	2,207	2,492	R-Wert
Höhe Dämmung	83	77	60	50	R-Wert [m² K/W]	55	65	75	85	95	Höhe Dämmung
(*) Gesamthöhe	143	137	120	110	0,778	115	125	135	145	155	(*) Gesamthöhe

* = Aufbauhöhe inkl. 15 mm Rohr und 45 mm Estrich (Überdeckung) in mm

VP = Verbundplatte TC = Turbo Cube

Systemzubehör

3.1 KLIMAPEX® Kunststoffheizrohre



Auf speziell für die Produktion der EMPUR® KLIMAPEX® Heizrohre entwickelten Anlagen werden Polyethylenrohre in den Dimensionen von zurzeit 10 x 1,3 bis 25 x 2,3 mm und für 2 unterschiedliche thermische Belastungsstufen hergestellt. Durch Eigen- und Fremdüberwachung von Produkt und Herstellung wird der hohe Qualitätsstandard der EMPUR® KLIMAPEX® Heiz-

rohre dokumentiert und sichergestellt. Durch optimale Abstimmung der einzelnen Systemkomponenten wurden nicht nur die Heizrohre, sondern auch das komplette Fußbodenheizungssystem geprüft und zertifiziert. Im Rahmen der spiralförmigen Systemrohr-Verlegung wird der gemäß DIN geforderte Biegeradius des fünffachen Rohraußendurchmessers eingehalten.

Physikalische Eigenschaften der KLIMAPEX® Heizrohre

Eigenschaften	Wert	Prüfnorm
Mindestvernetzungsgrad	60%	DIN 16892
Reißfestigkeit	ca. 23 N/mm ²	DIN 53455
Reißdehnung	ca. 400%	DIN 53455
Sekanten-E-Modul	ca. 600 N/mm ²	DIN 53457
Schlagzähigkeit bei -20°C	kein Bruch	DIN 53453
Kerbschlagzähigkeit bei -20°C	kein Bruch	DIN 53453
Spannungsrisssbeständigkeit	kein Bruch	ASTM D 1693
Wärmeleitfähigkeit	0,35 W/mK	DIN 52612
Längenausdehnungskoeffizient	1,4 x 10 ⁻⁴ K ⁻¹	DIN 52328
Sauerstoffdichtheit bei 40°C *	≤ 0,32 mg/(m ² ·d) Anwendungs-kategorie 4	DIN 4726
Sauerstoffdichtheit bei 80°C *	≤ 3,60 mg/(m ² ·d) Anwendungs-kategorie 5	DIN 4726

* Die Sauerstoffdurchlässigkeit liegt deutlich unter dem in der DIN 4726 genannten Grenzwert.

KLIMAPEX® Heizrohre für handelsübliche Rohrwagen werden bei entsprechender Bestellmenge gefertigt.

KLIMAPEX® Heizrohre PE-RT/PE-Xa

Wasserinhalt	Dimension 15 x 1,8	0,102 l/m
Wasserinhalt	Dimension 17 x 2,0	0,133 l/m
Wasserinhalt	Dimension 20 x 2,0	0,201 l/m

PE-RT als 5-Schicht-Rohr

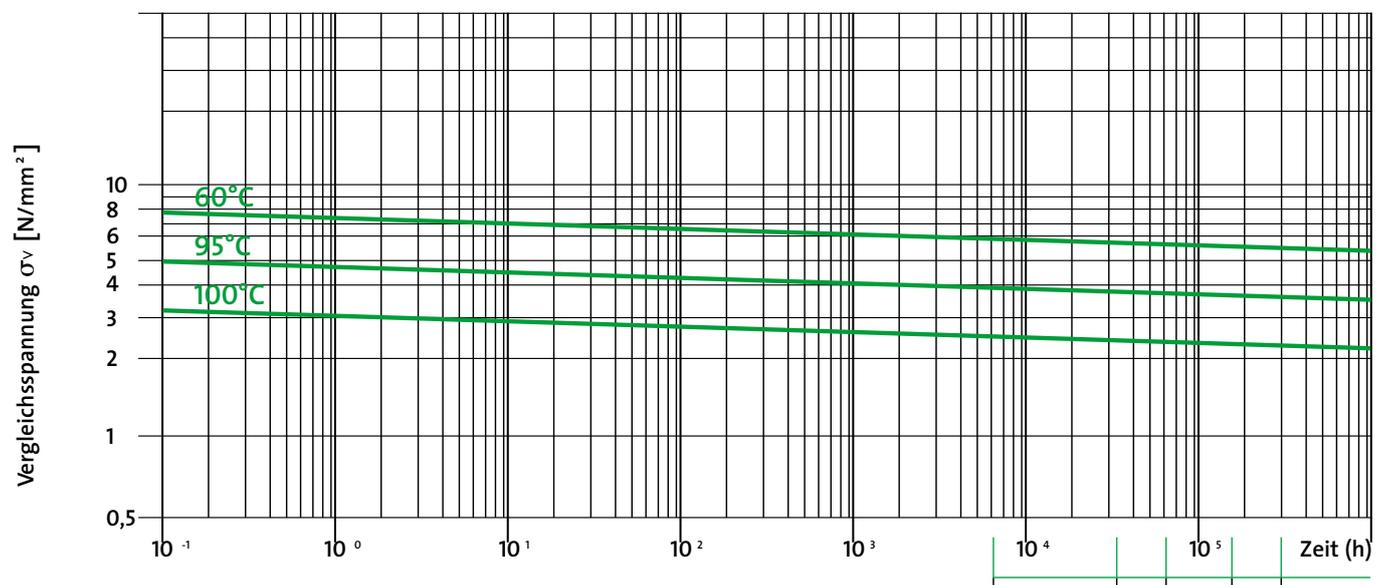
Das erstklassige Kunststoffrohr für die raue Baustellenanwendung wird, wie auch die Klettvariante, in Eigenproduktion gefertigt. Die Sauerstoffdurchlässigkeit liegt deutlich unter dem in der DIN 4726 genannten Grenzwert. Durch das HP-Verfahren ist die EVOH Sperrschicht unlösbar mit dem Basisrohr verbunden.

- Rohr aus Polyethylen, Typ I/II mit erhöhter Temperaturbeständigkeit gem. DIN 16833
- Basismaterial hochwertiges PE-MD, mit EVOH-Sperrschicht, diffusionsdicht gem. DIN 4726
- Widerstandsfähig gegen Verformungen und äußere Einflüsse sowie unempfindlich gegen Spannungsrissbildung
- Dauerbetriebstemperatur: +70°C
- Maximale Temperatur: +90°C kurzzeitig (max. 2 Jahre)
- Betriebsdruck: max. 4 bar
- Erfüllt alle Anforderungen der ISO 10508 Klasse 4+5
- Kleinster Biegeradius: 5 x d (d = Außendurchmesser)
- Verlegetemperatur: -5°C bis +30°C
- DIN Reg.Nr.: 3V 204 PE-RT

Artikel	Artikelbeschreibung		VE	Art.-Nr.
KLIMAPEX® PE-RT				
	Dimension	Ø innen	Gewicht	
	PE-RT 12 x 1,5	9,0	ca. 25 kg	Ro 120 m 111231
	PE-RT 15 x 1,8	11,4	ca. 25 kg	Ro 200 m 111532
	PE-RT 17 x 2,0	13,0	ca. 25 kg	Ro 200 m 111732
	PE-RT 20 x 2,0	16,0	ca. 25 kg	Ro 200 m 112032

Heizrohre für EMPUR® Rohrabroller						
	Dimension	Ø innen	Breite Kern	Ø Länge	Gewicht	
	PE-RT 15 x 1,8	11,4	420 mm	260 mm	ca. 50 kg	Ro 600 m 111546
	PE-RT 17 x 2,0	13,0	420 mm	260 mm	ca. 50 kg	Ro 500 m 111745
	PE-RT 20 x 2,0	16,0	420 mm	260 mm	ca. 50 kg	Ro 400 m 112044

Zeitstanddiagramm für KLIMAPEX® Heizrohre PE-RT



Systemzubehör

3.1 KLIMAPEX® Kunststoffheizrohre

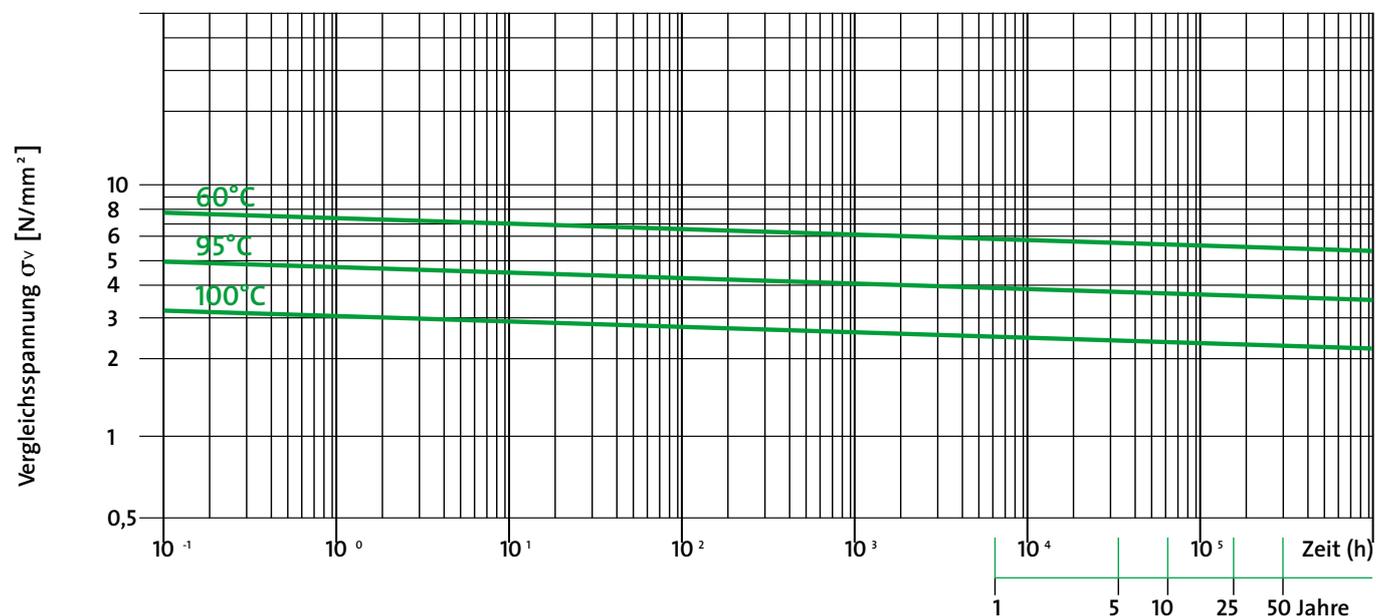
PE-Xa als 5-Schicht-Rohr

Das erstklassige Kunststoffrohr für die raue Baustellenanwendung wird, wie auch die Klettvariante, in Eigenproduktion gefertigt. Die Sauerstoffdurchlässigkeit liegt deutlich unter dem in der DIN 4726 genannten Grenzwert. Durch die äußere Schutzschicht aus PE wird die EVOH-Sperrschicht vor Beschädigungen geschützt.

- Rohr aus hochdruckvernetztem Polyethylen gemäß DIN EN ISO 15875, Vernetzungsgrad $\nu > 70\%$ gemäß DIN 16892/93
- Basismaterial hochwertiges PE-HD, mit EVOH-Sperrschicht, diffusionsdicht gemäß DIN 4726
- Dauerbetriebstemperatur: $+95^\circ\text{C}$ (> 1.000 h)
- Kurzfristige Übertemperatur: $+110^\circ\text{C}$ (max. 100 h)
- Betriebsdruck: max. 6 bar / Klasse 5
- Erfüllt alle Anforderungen der ISO 10508 Klasse 4+5
- Kleinster Biegeradius: $5 \times d$ (d = Außendurchmesser)
- Verlegetemperatur: -5°C bis $+30^\circ\text{C}$
- SKZ überwacht

Artikel	Artikelbeschreibung				VE	Art.-Nr.
	KLIMAPEX® PE-Xa					
	Dimension	Ø innen		Gewicht		
	PE-Xa 15 x 1,8	11,4		ca. 25 kg	Ro 200 m	191532
	PE-Xa 17 x 2,0	13,0		ca. 25 kg	Ro 200 m	191732
	Heizrohre für EMPUR® Rohrabroller					
	Dimension	Ø innen	Breite Kern	Ø Länge	Gewicht	
	PE-Xa 15 x 1,8	11,4	420 mm	260 mm	ca. 50 kg	Ro 600 m
	PE-Xa 17 x 2,0	13,0	420 mm	260 mm	ca. 50 kg	Ro 500 m
	PE-Xa 20 x 2,0	16,0	420 mm	260 mm	ca. 50 kg	Ro 400 m
	Heizrohre auf Einwegtrommel					
	Dimension	Ø innen		Gewicht		
	PE-Xa 20 x 2,0	16,0		ca. 70 kg	Tr 600 m	192037
	PE-Xa 25 x 2,3	20,4		ca. 70 kg	Tr 400 m	192534

Zeitstanddiagramm für KLIMAPEX® Heizrohre



Zubehör

Artikel	Artikelbeschreibung	VE	Art. Nr.	PG
	Presskupplung mit TH-Kontur			
	für Rohr-Dimensionen:			
	15 x 1,8	Btl 5 Stk	301500	01
	17 x 2,0	Btl 5 Stk	301700	01
	20 x 2,0	Btl 5 Stk	302000	01
	Verbindungskupplung			
	aus Messing für Rohr-Dimensionen:			
	15 x 1,8	Btl 10 Stk	401500	01
	17 x 2,0	Btl 10 Stk	401700	01
	20 x 2,0	Btl 10 Stk	402000	01
	Klemmverschraubung			
	aus Messing mit Eurokonus 3/4" für Rohr-Dimensionen:			
	15 x 1,8	Btl 10 Stk	421500	01
	17 x 2,0	Btl 10 Stk	421700	01
	20 x 2,0	Btl 10 Stk	422000	01
	Klemmverschraubung für Edelstahlverteiler			
	aus Messing vernickelt mit Eurokonus 3/4" für Rohr-Dimensionen:			
	15 x 1,8	Btl 10 Stk	421501	01
	17 x 2,0	Btl 10 Stk	421701	01
	20 x 2,0	Btl 10 Stk	422001	01

Systemzubehör

3.2 PE-Folie als Feuchtigkeitssperre



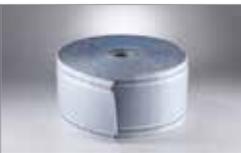
Die PE-Folie ist eine Feuchtigkeitssperre aus hochwertigem, umweltfreundlichem Polyethylen gegen aufsteigende Feuchtigkeit für die Bauwerksabdichtung gegen Bodenfeuchte (Kapillarwasser, Haftwasser) auf erdberührten Bodenplatten. Die Abdichtungsbahn aus schwarzem Kunststoff ist mit CE-Kennzeichnung nach DIN EN 13967. Die PE-Folie ist dicht und reißfest mit

unterseitigem PE-Schaum mit integriertem Dichtband zur einseitigen Überlappung. Der unkaschierte Längsrand der Bahn ist mit einem ca. 15 mm breiten auf der PE-Trägerfolie befindlichen Butyl-Selbstklebestreifen ausgerüstet. Die Dichtfunktion wird von der PE-Trägerfolie übernommen.

Eigenschaften	Prüfverfahren	Ergebnis
Brandverhalten	EN ISO 11925-2	Klasse E / EN 13501-1
Dicke PE-Deckschicht	EN 1849-2	≥ 200 µm
Dicke PE-Schaum	EN 1849-2	ca. 3 mm
Breite PE-Deckschicht	EN 1848-2	1.300 mm
Breite PE-Schaum		1.250 mm
Gewicht	EN 1849-2	270 g/m ²
Rollenlänge	EN 1848-2	40 m
Bitumenverträglichkeit	EN 1548 / EN 1928	bestanden
Dauerhaftigkeit (Dichtheit)	gegenüber Chemikalien (Alkalilösung) nach künstlicher Alterung	EN 1847 / EN 1928 EN 1296 / EN 1928 bestanden bestanden

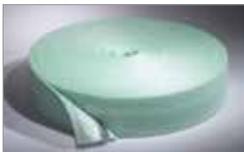
Für die Verlegung der Bahn muss der Untergrund druckfest, eben, sauber und frei von Nestern, Graten sowie schädlichen Verunreinigungen sein. Die Abdichtung muss immer geschützt zwischen Bodenplatte und direkt aufgebrachtem Estrich, zwischen Bodenplatte direkt aufgebrachtener Dämmung (schwimmender Estrich), zwischen Höhenausgleich (z.B. Ausgleichsestrich, gebundene Schüttung) und aufliegender Dämmung (schwimmender Estrich) oder zwischen der Dämmung und direkt aufgebrachtem Estrich eingebaut werden. Die Abdichtungsbahn ist lose, mit der Schaumkaschierung nach unten auf dem Untergrund mit einer Bahnüberdeckung von mind. 5 cm zu verlegen. Die Abdichtung der längsseitigen Überdeckung erfolgt über das integrierte

Butylselbstklebeband. Kopfstöße sind mit einer Überdeckung von 5 cm unter Verwendung des Dichtbandes mit Butylselbstklebestreifen und dem Dicht- und Klebstoff (Kartusche) auf Bitumenbasis auszuführen. Anschlüsse der Feuchtigkeitssperre an Durchdringungen und an aufgehende Bauteile sind unter Verwendung des Anschlussstreifens, Fixierband, Dichtband oder Dicht- und Klebstoffes mit einer Überdeckung von jeweils 5 cm herzustellen. Die Abdichtungsbahn ist an die Mauersperrbahn heranzuführen oder mit ihr zu verkleben, dass keine Feuchtigkeitsbrücken, insbesondere im Bereich von Putzflächen, entstehen können.

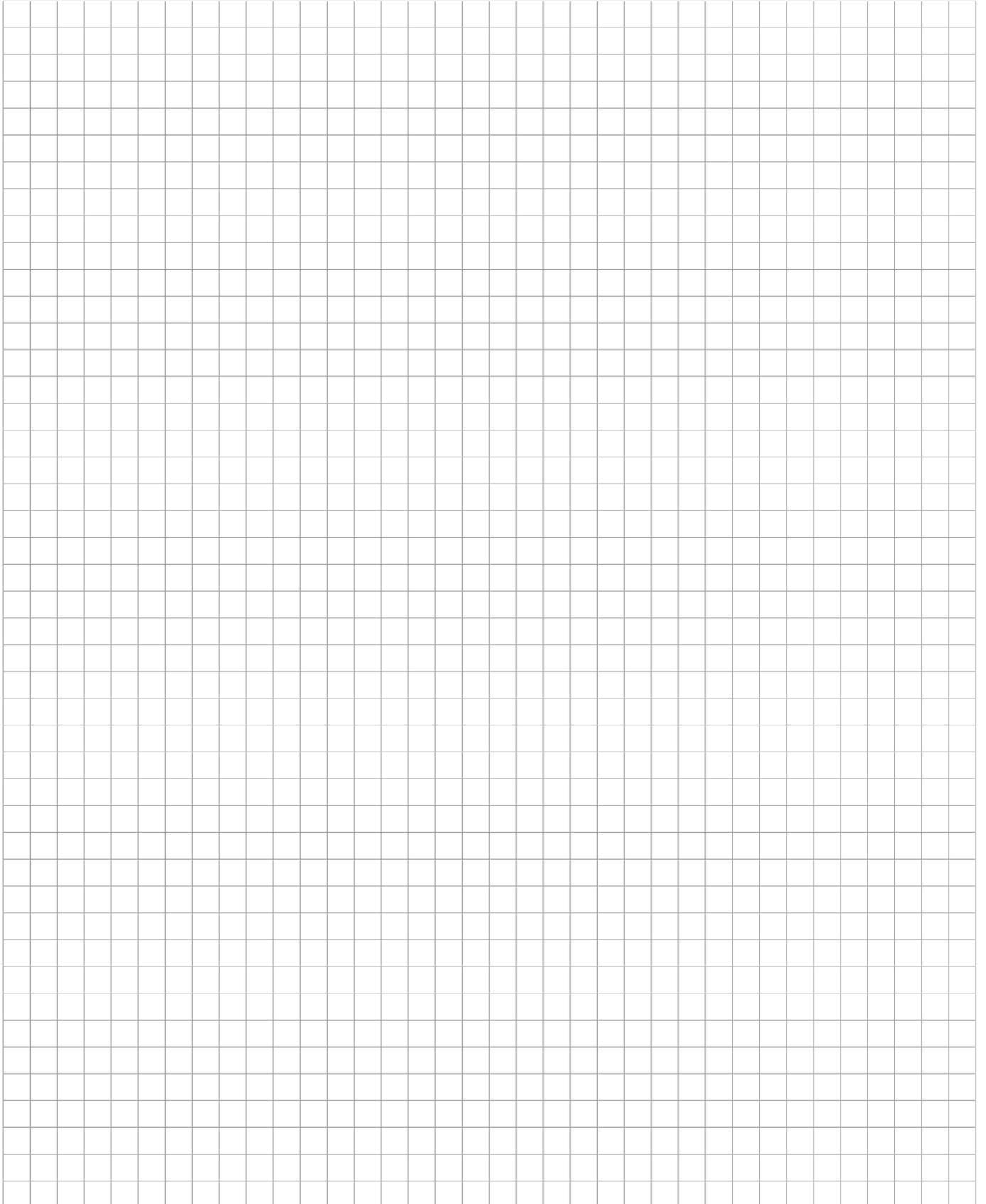
Artikel	Artikelbeschreibung	VE	Art. Nr.	PG
	Tackernadeln lang für PUR-THERM® Sytemtacker für Rohre bis Ø 20 mm, Farbe grün, je 50 Stk magaziniert	Kar = 1.000 Stk	911001	01
	Tackernadeln kurz speziell für Kombi-Verbundplatte PUR/PE 23 mm für PUR-THERM® Systemtacker, für Rohre bis Ø 20 mm, Farbe schwarz, je 50 Stk magaziniert	Kar = 1.000 Stk	911000	01
	PE-Folie als Feuchtigkeitssperre gem. Anforderung DIN 18533/W1-E zur Bauwerksabdichtung auf der Bodenplatte gegen aufsteigende Feuchtigkeit, aus reißfester PE-Folie mit unterseitigem PE-Schaum und integriertem Dichtband bei einseitiger Überlappung, Breite 1.250 mm + Überlappung Wichtig: Fordern Sie vor Verarbeitung die EMPUR® Verarbeitungsrichtlinien an!	Ro 50 m ²	903200	01
	Bitumen Dicht- und Klebstoff Kartusche mit Polymerbitumenkleber, 300 ml Ø-Verbrauch: 2 Kartuschen/50 m ²	1 Stk	903201	01
	Fixierband, einseitig klebend 100 mm breit, für PE-Folie als Feuchtigkeitssperre, zum Verkleben von Anschlüssen	Ro 5 m	903204	01
	Butyl-Dichtband als Alternative zu Bitumen Dicht- und Klebstoff Zum Verkleben von PE-Folie als Feuchtigkeitssperre, Breite 20 mm, Länge 15 m, Ø-Verbrauch: 1 Rolle/50 m ²	Ro 15 m	903202	01
	Systemanschluss-Streifen Zur Herstellung von Anschlüssen am aufgehenden Mauerwerk und an der Abdichtung, Breite 200 mm, Länge 25 m	Ro 25 m	903203	01
	PUR-THERM® Systemtacker präzises, verschleißarmes Werkzeug zum Verarbeiten der magazinierten Tackernadeln, mit gebogenem Magazin und ergonomischem Handgriff Gesamthöhe ca. 82 cm (Griff über Tackerfläche)	1 Stk	991010	02
	Verlängerung PUR-THERM® Systemtacker zur ergonomischen Anpassung der Arbeitshöhe, bestehend aus Verlängerung ca. 10 cm und 2 Schrauben	1 Stk	991011	02

Systemzubehör

3.3 Zubehör und Werkzeuge

Artikel	Artikelbeschreibung	VE	Art. Nr.	PG
	Randdämmstreifen mit selbstklebender Folienlasche, grün für die normgerechte Trennung von schwimmenden Estrichen mit Fußbodenheizung an Wänden und aufgehenden Bauteilen gemäß DIN EN 1264-4/DIN 18560-2, aus geschlossenzelligem PE-Schaum mit patentierter Abrisskante und angeschweißter Folienlasche mit Klebung zu Befestigung und Abdichtung auf dem Untergrund 8 x 150 mm 10 x 150 mm	Ro 50 m Ro 50 m	908152 908154	01 01
	Dehnungsfugenprofil nach Anforderung DIN 18560, aus PE / PET 100 / 10 mm schwarz, mit Stellfuß und Klebestreifen und horizontaler Schnittführung Länge: 1.800 mm	Kar 20 Stk = 36 m	901010	01
	PE-Abdeckfolie, als Trennlage Bahnbreite 2 m, Länge 50 m, Dicke 0,1 mm	Ro 100 m ²	900020	01
	Dehnungsfugenschutzrohr für Rohre bis Ø 18 mm, Länge 400 mm, geschlitzt für Rohre bis Ø 18 mm, Länge 25 m, ungeschlitzt für Rohre bis Ø 18 mm, Länge 25 m, geschlitzt	Btl 10 Stk 1 Ro 1 Ro	918400 918500 918600	01 01 01
	Markierungsset zur Kenntlichmachung einer Feuchtigkeits-Messstelle eines Heizestriches gem. Anforderung DIN 1264-4 (min. 3 Messstellen/200 m ²)	Btl 5 Stk	990100	01
	Estrich-Bewehrungsfaser PP-Kunststofffaser zur Verhinderung von Spannungs- und Schwundrissen, spez. für Estriche mit keramischen Oberböden, Bedarf: 5 Btl Faser/cbm Estrich = 15 m ² bei 65 mm Estrichstärke (1 Btl/50 kg Zement) in selbstauflösendem Beutel	1 Btl	902000	01
	Estrichzusatz Plastifizierungsmittel für Zementestriche gem. Anforderung DIN 18560 Bedarf ca. 0,2 kg/m ² bei 65 mm Estrichdicke	10 kg	901000	01
	Estrichzusatz „EXPRESS“ für kürzere Trocknungszeiten Plastifizierungsmittel für Zementestriche gem. Anforderung DIN 18560 Bedarf ca. 1,5 kg/50 kg Zement (3% des Zementgewichtes)	10 kg	901003	01

Artikel	Artikelbeschreibung	VE	Art. Nr.	PG
	Rohr-Abroller (ohne Rohr) bestehend aus einer Trommel mit abnehmbaren Seitenteilen aus Kunststoff und einem Tragrollengestell aus Metall für Rohrrollen mit Kern Ø 260 mm, Breite 420 mm	1 Stk	990800	02
	Handabroller stabile Ausführung für Kunststoff-Klebeband Kerndurchmesser 75 mm	1 Stk	995501	02
	Ringschlüssel, offen SW 30 speziell für EMPUR® Klemmverschraubungen	1 Stk	990040	02
	Drehmomentschlüssel voreingestellt auf 30 Nm mit Werkzertifikat	1 Stk	990041	02
	Ringschlüsseleinsatz, offen SW 30 für EMPUR® Drehmomentschlüssel	1 Stk	990042	02
	Pressbacke mit TH Presskontur für handelsübliche Pressmaschinen für Rohr Dim. 15 x 1,8 für Rohr Dim. 17 x 2,0	1 Stk 1 Stk	961015 961017	02 02
	Auslinkzange Spezialzange zum Ausklinken von Rohrdurchführungslöchern im Dehnfugen-Profil	1 Stk	901011	02
	Rohr-Abrollhaspel 3-Arm (ohne Rohr) in praktischer Tragetasche, 11 kg leicht, einfacher Aufbau stabile Ausführung mit max. zulässiger Belastung von ca. 70 kg sicherer Stand, Standfuß Ø mind. 1.150 bis 1.500 mm minimaler Rollendurchmesser ca. 200 mm, speziell für 200 m-Rolle	1 Stk	990702	02
	Rohrschneidezange für Rohre bis Ø 35 mm	1 Stk	910027	02





Edelstahl-Verteiler, Serie 03 Balance

vormontiert mit integriertem Ventil zur dynamischen Durchflussregelung, ohne Verteiler-Anschluss-Set

Artikel	Artikelbeschreibung	Heizkreis	Anschluss	Baulänge	Art. Nr.	PG
	Systemverteiler HKV-D Balance mit integrierten, dynamisch regelnden Ventilen im Druckbereich 17-60 kPa, voreinstellbar für Durchflussmengen von 30-300 l/h Komplettverteiler aus 1" Edelstahlprofilrohr, 50 mm Ventilabstand, werkseitig auf Verteilerhalter mit Schallschutzeinlage vormontiert. Rücklaufventile (oben) mit blauer Bauschutzkappe, EMPUR® Stellantriebe können stattdessen direkt aufgesetzt werden. Vorlauf (unten) mit Durchflussanzeige ohne Skalierung zur Absperrung und Funktionsanzeige. Heizkreisanschlüsse 3/4" Eurokonus, 2 Verteilerendstücke mit Reduzierstück (drehbar) zum Befüllen, Entlüften und Entleeren, im Beutel beiliegend, im Karton verpackt und Bezeichnungsschilder für Verteilerabgänge anbei	HKV-DB 2	1" IG	200	220278	01
		HKV-DB 3	1" IG	250	220378	01
		HKV-DB 4	1" IG	300	220478	01
		HKV-DB 5	1" IG	350	220578	01
		HKV-DB 6	1" IG	400	220678	01
		HKV-DB 7	1" IG	450	220778	01
		HKV-DB 8	1" IG	500	220878	01
		HKV-DB 9	1" IG	550	220978	01
		HKV-DB 10	1" IG	600	221078	01
		HKV-DB 11	1" IG	650	221178	01
		HKV-DB 12	1" IG	700	221278	01

Klemmverschraubungen entsprechend der Rohr-Dimension siehe Seite 33, Zuordnungstabelle siehe Seite 41, Verteilerschränke siehe Seite 48ff. Verteiler-Zubehör, Anschluss-/WMZ-Sets siehe Seite 46f.

Artikel	Artikelbeschreibung	VE	Art. Nr.	PG
	Verlängerungs-Set für Systemverteiler HKV-D Balance aus 1" Profilrohr, vernickelt mit integriertem, dynamisch regelndem Ventil, Heizkreisanschlüsse 3/4" Eurokonus Set bestehend aus: 1 Rücklaufventil, 1 Vorlaufverlängerung mit DFM ohne Skalierung zur Absperrung und Funktionsanzeige, 2 Doppelnippel 1" mit O-Ringen selbstdichtend, für einfache Montage und sichere Verteilerverbindung, lose im Karton, zur bauseitigen Montage rechts/links am Verteiler	1 Set	220178	01

HINWEIS

Die Vorgaben zur Wasserqualität gemäß VDI 2035 sind zwingend einzuhalten!

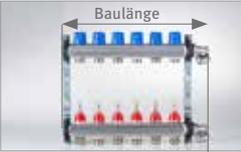
Systemzubehör

3.4 Edelstahl-Verteiler



Edelstahl-Verteiler, Serie 03

vormontiert auf Verteilerhalter, 1" Anschluß ohne Verteiler-Anschluss-Set

Artikel	Artikelbeschreibung	Heizkreis	Anschluss	Baulänge	Art. Nr.	PG
	Systemverteiler HKV-D mit integrierten Ventilen und Durchflußmengenanzeige	HKV-D 2	1" IG	200	220276	01
	Komplettverteiler aus 1" Edelstahlprofilrohr, 50 mm Ventilabstand, werkseitig auf Verteilerhalter mit Schallschutzeinlage vormontiert. Rücklaufventile (oben) mit blauer Bauschutzkappe, EMPUR® Stellantriebe können stattdessen direkt aufgesetzt werden. Vorlauf (unten) mit regulier- und absperrbaren Durchflußmengenanzeigern (0-2,5 l/min). Heizkreisanschlüsse 3/4" Eurokonus, 2 Verteilerendstücke mit Reduzierstück (drehbar) zum Befüllen, Entlüften und Entleeren, im Beutel beiliegend, im Karton verpackt und Bezeichnungsschilder für Verteilerabgänge anbei	HKV-D 3	1" IG	250	220376	01
		HKV-D 4	1" IG	300	220476	01
		HKV-D 5	1" IG	350	220576	01
		HKV-D 6	1" IG	400	220676	01
		HKV-D 7	1" IG	450	220776	01
		HKV-D 8	1" IG	500	220876	01
		HKV-D 9	1" IG	550	220976	01
		HKV-D 10	1" IG	600	221076	01
		HKV-D 11	1" IG	650	221176	01
		HKV-D 12	1" IG	700	221276	01

Klemmverschraubungen entsprechend der Rohr-Dimension siehe Seite 33, Zuordnungstabelle siehe Seite 41, Verteilerschränke siehe Seite 48ff. Verteiler-Zubehör, Anschluss-/WMZ-Sets siehe Seite 46f.

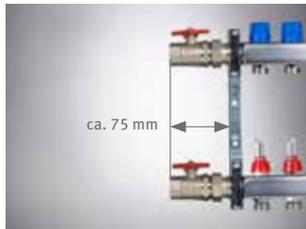
Artikel	Artikelbeschreibung	VE	Art. Nr.	PG
	Verlängerungs-Set für Systemverteiler HKV-D, aus 1" Profilrohr, vernickelt mit integriertem Ventil, Heizkreisanschlüsse 3/4" Eurokonus Set bestehend aus: 1 Rücklaufventil mit blauer Bauschutzkappe, EMPUR® Stellantrieb kann stattdessen direkt aufgesetzt werden, 1 Vorlaufverlängerung mit regulier- und absperrbaren Durchflußmengenanzeiger (0-2,5 l/min), 2 Doppelnippel 1" mit O-Ringen selbstdichtend, für einfache Montage und sichere Verteilerverbindung, lose im Karton, zur bauseitigen Montage rechts/links am Verteiler	1 Set	220176	01

HINWEIS

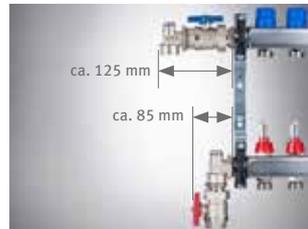
Die Vorgaben zur Wasserqualität gemäß VDI 2035 sind zwingend einzuhalten!

Zuordnungsempfehlung **Edelstahl-Verteiler** zu Verteiler-Anschluss-Sets und WMZ-Anschluss-Sets in Kombination mit Verteilerschränken „Top Standard“ und „Exclusiv“

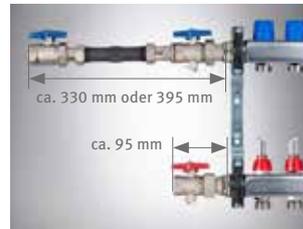
Folgende Kombinationen sind möglich und jeweils als Set separat zu bestellen:



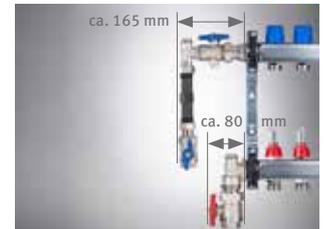
Kugelhahn-Set Durchgang
(Art.-Nr. 295100)



Verteiler-Anschluss-Set 90°
(Art.-Nr. 291100)



WMZ-Anschluss-Set Durchgang
(Art.-Nr. 721017 oder 721027)



WMZ-Anschluss-Set 90°
(Art.-Nr. 721037 oder 721047)

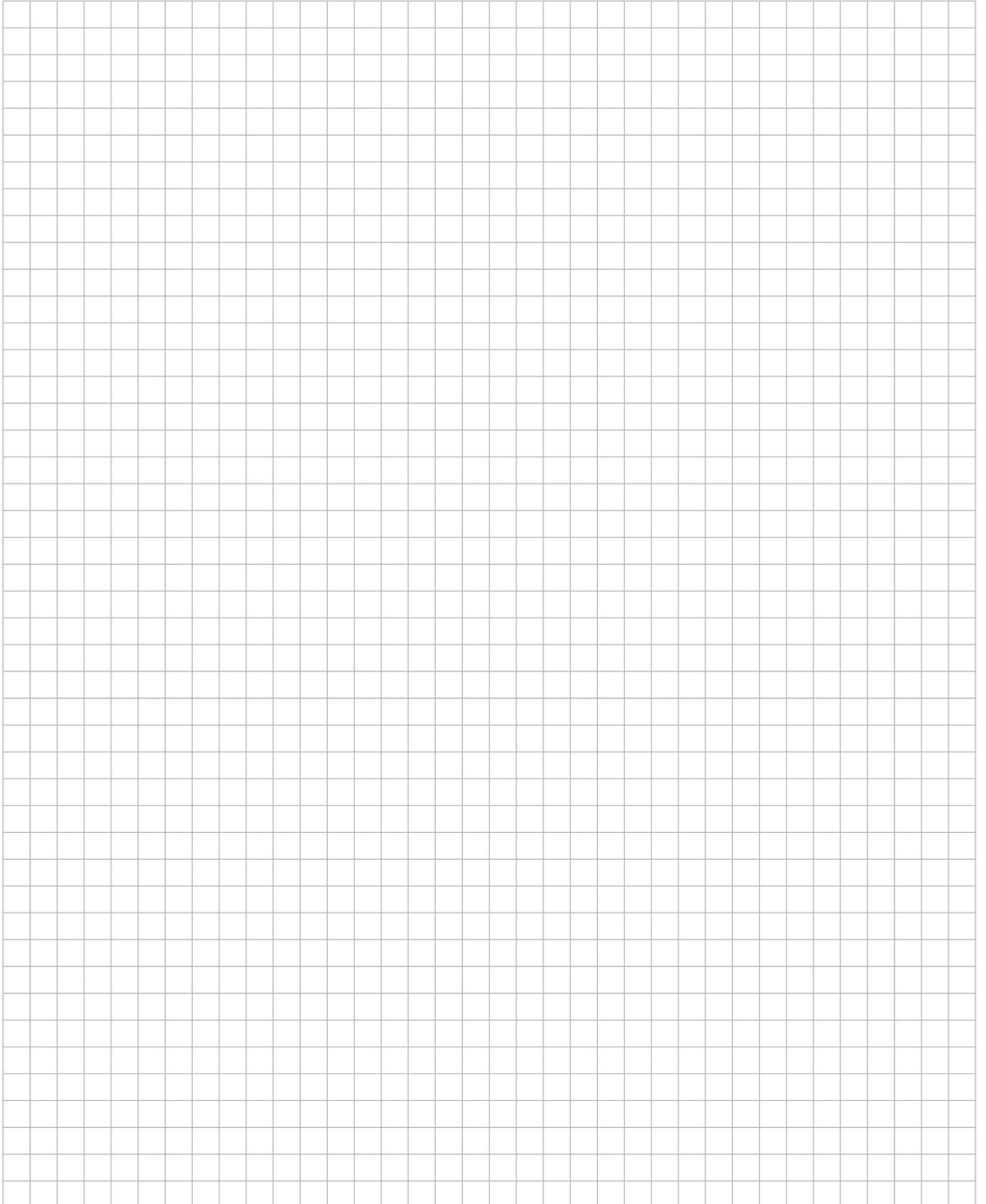
Heizkreise	Kugelhahn-Set Durchgang 295100	Verteiler-Anschluss-Set 90° 291100	WMZ-Anschluss-Set Durchgang 721017 721027	WMZ-Anschluss-Set 90° 721037 / 721047
2	520 mm	520 mm	720 mm	520 mm
3	520 mm	520 mm	720 mm	520 mm
4	520 mm	520 mm	720 mm	720 mm
5	520 mm	720 mm	920 mm	720 mm
6	720 mm	720 mm	920 mm	920 mm
7	720 mm	720 mm	920 mm	920 mm
8	720 mm	720 mm	920 mm	1.120 mm
9	720 mm	920 mm	1.120 mm	1.120 mm
10	920 mm	920 mm	1.120 mm	1.120 mm
11	920 mm	920 mm	1.120 mm	920 mm
12	920 mm	920 mm	1.120 mm	---

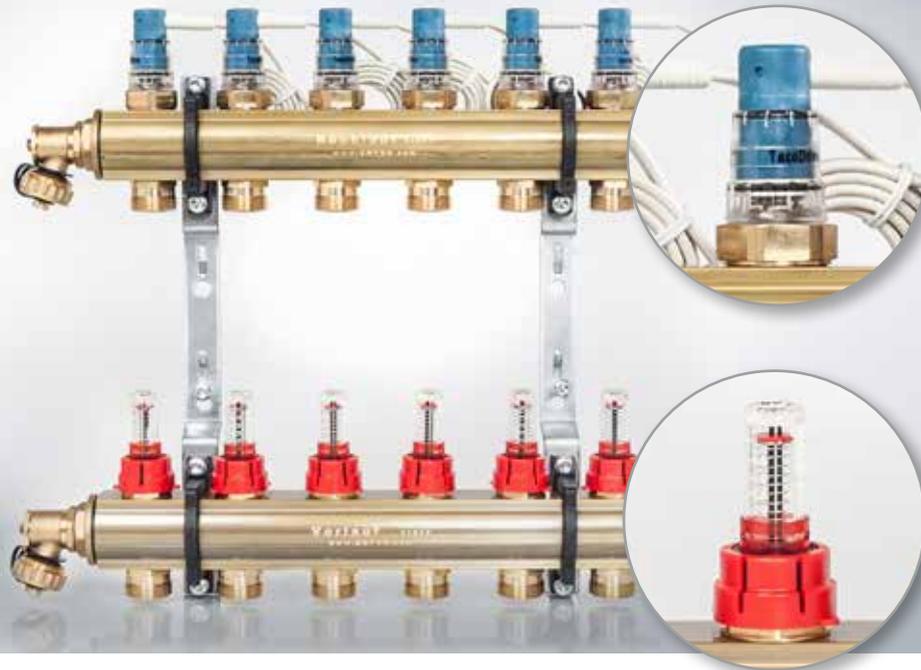
Zuordnungsempfehlung **Edelstahl-Verteiler** zu Verteiler-Anschluss-Sets und WMZ-Anschluss-Sets in Kombination mit Verteilerschränken „Economy“ Auf- oder Unterputz

Heizkreise	Kugelhahn-Set Durchgang 295100	Verteiler-Anschluss-Set 90° 291100	WMZ-Anschluss-Set Durchgang 721017 721027	WMZ-Anschluss-Set 90° 721037 / 721047
2	550 mm	550 mm	700 mm	550 mm
3	550 mm	550 mm	700 mm	550 mm
4	550 mm	550 mm	850 mm	550 mm
5	550 mm	550 mm	850 mm	700 mm
6	550 mm	700 mm	850 mm	1.000 mm
7	700 mm	700 mm	1.000 mm	1.000 mm
8	700 mm	700 mm	1.000 mm	1.000 mm
9	700 mm	850 mm	1.000 mm	---
10	850 mm	850 mm	---	---
11	850 mm	850 mm	---	---
12	850 mm	1.000 mm	---	---

HINWEIS

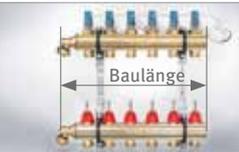
Die Abbildungen zeigen mögliche Einbausituationen. Weitere Kombinationen mit Ventilen (Seite 47) und die Zuordnung Verteiler – Verteilerschrank (Seite 48 ff) sind möglich, jedoch nicht als Set verfügbar.





Messing-Verteiler, Version 3.0 Unit

mit integrierter Ventil-Stellantriebseinheit, vormontiert auf Verteilerhalter, ohne Verteiler-Anschluss-Set

Artikel	Artikelbeschreibung	Heizkreis	Anschluss	Baulänge	Art. Nr.	PG
	Systemverteiler HKV-D Unit mit integrierter Ventil-Stellantriebseinheit 230 V mit manuell reversibler „First open“-Funktion Kompletterverteiler aus Messing-Profilrohr, 50 mm Ventilabstand, werkseitig auf Verteilerhalter mit Schallschutzeinlage vormontiert. Rücklauf (oben) mit Stellantrieben 230 V NC/1,8 W/IP 54 mit integriertem Ventil, 1 m Anschlusskabel 2 x 0,75 mm mit verpolungssicherem Stecker. Vorlauf (unten) mit regulier- und absperzbaren Durchflussmengenanzeigern (0-2,5 l/min.). Heizkreisanschlüsse 3/4" AG Eurokonus. 2 Verteilerendstücke mit Reduzierstück zum Befüllen, Entlüften und Entleeren, drehbar, im Beutel beiliegend. Alles im Karton verpackt sowie Bezeichnungsschilder anbei	HKV-DU 2	1" IG	150	220247	01
	HKV-DU 3	1" IG	200	220347	01	
	HKV-DU 4	1" IG	250	220447	01	
	HKV-DU 5	1" IG	300	220547	01	
	HKV-DU 6	1" IG	350	220647	01	
	HKV-DU 7	1" IG	400	220747	01	
	HKV-DU 8	1" IG	450	220847	01	
	HKV-DU 9	1" IG	500	220947	01	
	HKV-DU 10	1" IG	550	221047	01	
	HKV-DU 11	1" IG	600	221147	01	
	HKV-DU 12	1" IG	650	221247	01	
Klemmverschraubungen entsprechend der Rohr-Dimension siehe Seite 33, Zuordnungstabelle siehe Seite 45, Verteilerschränke siehe Seite 48ff. Verteiler-Zubehör, Anschluss-/WMZ-Sets siehe Seite 46f.						

Artikel	Artikelbeschreibung	VE	Art. Nr.	PG
	Verlängerungs-Set für Systemverteiler HKV-D Unit aus 1" Messing-Profilrohr mit integrierter Ventil-Stellantriebseinheit, Heizkreisanschlüsse 3/4" Eurokonus Set bestehend aus: Rücklaufventil mit Stellantrieb 230 V (wie oben) 1 Vorlaufverlängerung mit regulier- und absperzbaren Durchflussmengenanzeigern (0-2,5 l/min), 2 Doppelnippel 1" mit O-Ringen selbstdichtend, für einfache Montage und sichere Verteilerverbindung, lose im Karton, zur bauseitigen Montage rechts/links am Verteiler	1Set	220147	01

HINWEIS

Die Vorgaben zur Wasserqualität gemäß VDI 2035 sind zwingend einzuhalten!

5 Jahre Gewährleistung bei fachgerechter Montage und elektrischem Anschluss an EMPUR® Regelklemmleiste.

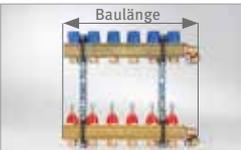
Systemzubehör

3.5 Messing-Verteiler



Messing-Verteiler, Version 2.0

vormontiert auf Verteilerhalter, ohne Verteiler-Anschluss-Set

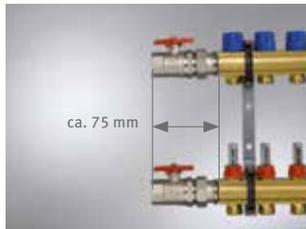
Artikel	Artikelbeschreibung	Heizkreis	Anschluss	Baulänge	Art. Nr.	PG
	Systemverteiler HKV-D mit integrierten Ventilen und Durchflußmengenanzeige	HKV-D 2	1" IG	150	220246	01
	Komplettverteiler aus Messing-Profilrohr mit integrierten Ventilen, 50 mm Ventilabstand, Rücklaufventile (oben) mit blauer Bauschutzkappe, werkseitig auf Verteilerhalter mit Schallschutzeinlage vormontiert. EMPUR® Stellantriebe können statt der blauen Bauschutzkappe direkt aufgesetzt werden.	HKV-D 3	1" IG	200	220346	01
	Vorlauf (unten) mit regulier- und absperzbaren Durchflussmengenanzeigern (0-2,5 l/min.). Heizkreisanschlüsse 3/4" AG Eurokonus. 2 Verteilerendstücke mit Reduzierstück zum Befüllen, Entlüften und Entleeren, drehbar, im Beutel beiliegend.	HKV-D 4	1" IG	250	220446	01
	Alles im Karton verpackt sowie Bezeichnungsschilder anbei	HKV-D 5	1" IG	300	220546	01
		HKV-D 6	1" IG	350	220646	01
		HKV-D 7	1" IG	400	220746	01
		HKV-D 8	1" IG	450	220846	01
		HKV-D 9	1" IG	500	220946	01
		HKV-D 10	1" IG	550	221046	01
		HKV-D 11	1" IG	600	221146	01
		HKV-D 12	1" IG	650	221246	01
		HKV-D 13	5/4" IG	700	221346	01
		HKV-D 14	5/4" IG	750	221446	01
	HKV-D 15	5/4" IG	800	221546	01	
	HKV-D 16	5/4" IG	850	221646	01	

Klemmverschraubungen entsprechend der Rohr-Dimension siehe Seite 33, Zuordnungstabelle siehe Seite 45, Verteilerschränke siehe Seite 48ff. Verteiler-Zubehör, Anschluss-/WMZ-Sets siehe Seite 46f.

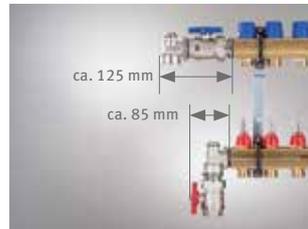
Artikel	Artikelbeschreibung	VE	Art. Nr.	PG
	Verlängerungs-Set für Systemverteiler HKV-D aus 1" oder 5/4" Messing-Profilrohr mit integriertem Ventil, Heizkreisanschlüsse 3/4" Eurokonus			
	Set bestehend aus: 1 Rücklaufventil mit blauer Bauschutzkappe, EMPUR® Stellantrieb kann stattdessen direkt aufgesetzt werden, 1 Vorlaufverlängerung mit regulier- und absperzbaren Durchflussmengenanzeiger (0-2,5 l/min), 2 Doppelnippel 1" mit O-Ringen selbstdichtend, für einfache Montage und sichere Verteilerverbindung, lose im Karton, zur bauseitigen Montage rechts/links am Verteiler	Set HKV-D 1"	220141	01
	Set HKV-D 5/4"	220142	01	

Zuordnungsempfehlung **Messing-Verteiler** zu Verteiler-Anschluss-Sets und WMZ-Anschluss-Sets in Kombination mit Verteilerschränken „Top Standard“ und „Exklusiv“

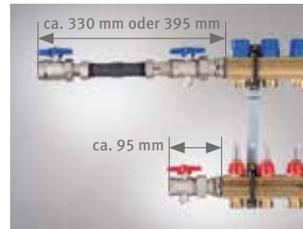
Folgende Kombinationen sind möglich und jeweils als Set separat zu bestellen:



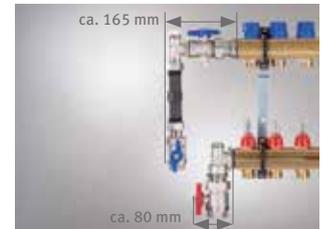
Kugelhahn-Set Durchgang
(Art.-Nr. 295100)



Verteiler-Anschluss-Set 90°
(Art.-Nr. 291100)



WMZ-Anschluss-Set Durchgang (Art.-Nr. 721017 oder 721027)



WMZ-Anschluss-Set 90°
(Art.-Nr. 721037 oder 721047)

Heizkreise	Kugelhahn-Set Durchgang 295100	Verteiler-Anschluss-Set 90° 291100	WMZ-Anschluss-Set Durchgang 721017 721027	WMZ-Anschluss-Set 90° 721037 / 721047
2	520 mm	520 mm	720 mm	520 mm
3	520 mm	520 mm	720 mm	520 mm
4	520 mm	520 mm	720 mm	520 mm
5	520 mm	520 mm	720 mm	720 mm
6	520 mm	720 mm	920 mm 920 mm	720 mm
7	720 mm	720 mm	920 mm 920 mm	720 mm
8	720 mm	720 mm	920 mm 920 mm	720 mm
9	720 mm	720 mm	920 mm 1.120 mm	920 mm
10	720 mm	920 mm	1.120 mm 1.120 mm	920 mm
11	920 mm	920 mm	1.120 mm 1.120 mm	920 mm
12	920 mm	920 mm	1.120 mm 1.120 mm	920 mm

Zuordnungsempfehlung **Messing-Verteiler** zu Verteiler-Anschluss-Sets und WMZ-Anschluss-Sets in Kombination mit Verteilerschränken „Economy“ Auf- oder Unterputz

Heizkreise	Kugelhahn-Set Durchgang 295100	Verteiler-Anschluss-Set 90° 291100	WMZ-Anschluss-Set Durchgang 721017 721027	WMZ-Anschluss-Set 90° 721037 / 721047
2	550 mm	550 mm	700 mm	550 mm
3	550 mm	550 mm	700 mm	550 mm
4	550 mm	550 mm	700 mm	550 mm
5	550 mm	550 mm	850 mm	550 mm
6	550 mm	550 mm	850 mm 850 mm	700 mm
7	550 mm	700 mm	850 mm 1.000 mm	700 mm
8	700 mm	700 mm	1.000 mm 1.000 mm	700 mm
9	700 mm	700 mm	1.000 mm 1.000 mm	850 mm
10	700 mm	850 mm	1.000 mm ---	850 mm
11	850 mm	850 mm	--- ---	850 mm
12	850 mm	850 mm	--- ---	1.000 mm

HINWEIS

Die Abbildungen zeigen mögliche Einbausituationen. Weitere Kombinationen mit Ventilen (Seite 47) und die Zuordnung Verteiler – Verteilerschrank (Seite 48 ff) sind möglich, jedoch nicht als Set verfügbar.

Systemzubehör

3.6 Verteiler-Zubehör

Verteiler-Zubehör für Edelstahl- und Messingverteiler

Artikel	Artikelbeschreibung	VE	Art. Nr.	PG
	<p>Verteiler-Anschluss-Set 90° für Verteiler 1" bestehend aus: 2 Kugelhähnen DG 1" mit Verschraubung und Anschlusswinkel, 1" IG/AG, O-Ring dichtend, zusätzliche Bohrung 1/2" für Fühler oder Thermometer</p>	1 Set	291100	01
	<p>Verteiler-Anschluss-Set Durchgang für Verteiler 1" oder 5/4" vernickelt, O-Ring dichtend, bestehend aus: 2 Kugelhähnen mit Verschraubung 1" IG/AG 5/4" IG/AG</p>	1 Set 1 Set	295100 290114	01 01
	<p>1/2" WMZ-Anschluss-Set 90°, komplett vormontiert für Verteiler 1", inkl. Kugelhähne für Einbaulänge L = 110 mm (Qn = 0,6 – 1,5 m³/h) bestehend aus: 1 Kugelhahn DG, 2 Winkelstücken und 2 Kugelhähnen DG mit Fühlerbohrung M10x1 für direkt eintauchende kurze Fühler, Type DS (27,5) nach EN 1434, Gesamtlänge ca. 315 mm, Einbaubreite ca. 165 mm</p>	1 Set	721037	01
	<p>3/4" WMZ-Anschluss-Set 90°, komplett vormontiert für Verteiler 1", inkl. Kugelhähne für Einbaulänge L = 130 mm (Qn = 1,6 – 2,5 m³/h) bestehend aus: 1 Kugelhahn DG, 2 Winkelstücken und 2 Kugelhähnen DG mit Fühlerbohrung M10x1 für direkt eintauchende kurze Fühler, Type DS (27,5) nach EN 1434, Gesamtlänge ca. 385 mm, Einbaubreite ca. 165 mm</p>	1 Set	721047	01
	<p>1/2" WMZ-Anschluss-Set Durchgang, komplett vormontiert für Verteiler 1", inkl. Kugelhähne für Einbaulänge L = 110mm (Qn = 0,6 – 1,5 m³/h) bestehend aus: 1 Kugelhahn DG und 2 Kugelhähnen DG mit Fühlerbohrung M10x1 für direkt eintauchende kurze Fühler, Type DS (27,5) nach EN 1434 Gesamtlänge ca. 330 mm</p>	1 Set	721017	01
	<p>3/4" WMZ-Anschluss-Set Durchgang, komplett vormontiert für Verteiler 1", inkl. Kugelhähne für Einbaulänge L = 130mm (Qn = 1,6 – 2,5 m³/h) bestehend aus: 1 Kugelhahn DG und 2 Kugelhähnen DG mit Fühlerbohrung M10x1 für direkt eintauchende kurze Fühler, Type DS (27,5) nach EN 1434 Gesamtlänge ca. 395 mm</p>	1 Set	721027	01
	<p>Kugelhahn 3/4" vernickelt für Verteiler 1" gem. DIN EN 1264-4 müssen nach 4.1.2.4.3 folgende Anforderungen erfüllt werden: „Jeder Kreislauf muss zwei Absperrventile und eine Abgleichvorrichtung besitzen. Die Absperr- und Abgleichfunktionen müssen unabhängig voneinander sein ...“ Zur Montage am Vorlauf (unten)</p>	1 Stk	722002	01
	<p>Flow-Meter aus Messing für Verteiler 1" Durchflussmengenmesser mit direkter Anzeige 0,6-2,4 l/Min., 3/4" IG x 3/4" AG Eurokonus Zur Montage im Rücklauf (oben)</p>	1 Stk	233434	01

HINWEIS

Zuordnung Verteiler und Anschluss-Sets siehe Seite 41 und 45.

Artikel	Artikelbeschreibung	VE	Art. Nr.	PG
	Abgleichventil 2-16 l/min mit Schrägsitzventil und integrierter Durchflussanzeige für den präzisen und schnellen hydraulischen Abgleich von Verbraucherkreisen in HLK-Anlagen, max. Betriebstemperatur 100°C bei 6 bar Betriebsdruck bzw. 70°C bei 10 bar. Gehäuse aus Messing, Dichtungen aus EPDM. DN 20, kvs-Wert 2,0; Einbaulänge ca. 86 mm, Gesamtlänge ca. 101 mm	1 Stk	521001	01
	Strangregulierventil STAD bestehend aus: Gehäuse, Oberteil, Spindel und Drosselkegel, O-Ringdichtungen aus EPDM, Armatur zur Differenzdruck- und Durchflussmessung mit Mengenbegrenzung, Absperren und Entleeren DN 20, kvs-Wert 3,6; Einbaulänge ca. 91 mm, Gesamtlänge ca. 135 mm DN 25, kvs-Wert 6,5; Einbaulänge ca. 110 mm, Gesamtlänge ca. 146 mm	1 Stk 1 Stk	270134 270135	01 01
	Zwischenstück aus Messing, für Fühler, Wärmemengenzähler oder Thermometer Dimension: 1" IA x 1/2" IG einfach	1 Stk	721100	01
	Tauchhülse für WMZ Vorlauffühler 1/2" AG	1 Stk	720134	01
	Verteiler Kreuzstück 1" AG x 1/2" IG x 3/8" IG	1 Stk	720100	01
	Reduzierstück aus Messing 1" AG x 1/2" IG 1" AG x 3/4" IG 5/4" AG x 1" IG	Btl 5 Stk Btl 5 Stk Btl 5 Stk	791012 791034 791010	01 01 01
	Zeiger-Tauchthermometer spez. Ausführung, justierbar, 0-60°C rot blau	1 Stk 1 Stk	620060 620062	01 01
	Anlegethermometer mit Federband zur Befestigung an Verteiler oder Rohrleitung bis max. 5/4" schwarz 0-80 °C, Durchmesser: 40 mm	1 Stk	620067	01
	Zonenventil mit Verschraubung und Stellantrieb zur zonenweisen Regelung über Raumthermostat, Abmessung: 3/4" AG – 3/4" IG, Länge: 125 mm, kvs-Wert 5,1 m³/h mit Reduzierstück 1" AG x 3/4" IG	1 Stk	520027	01

Systemzubehör

3.7 Verteilerschränke



Verteilerschrank „Top Standard“

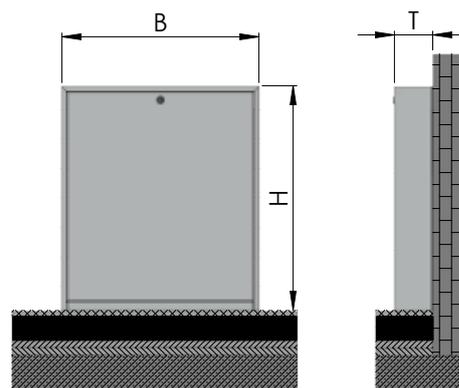
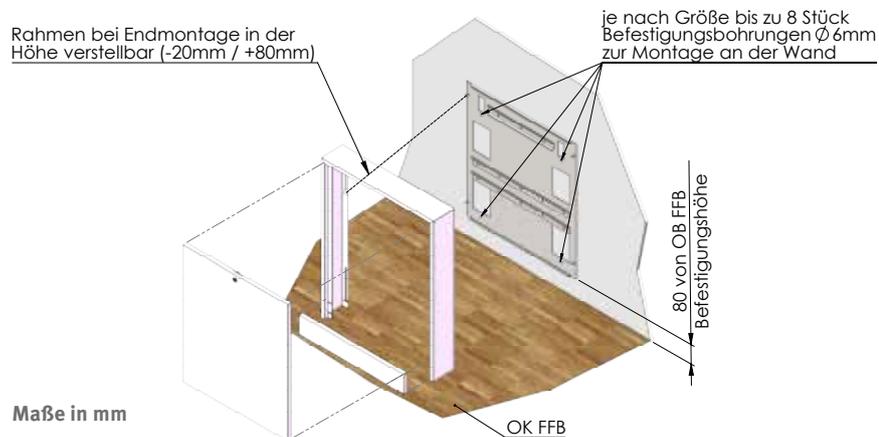
für HKV-D 1" aus Edelstahl und Messing mit 2-12 Heizkreisen (Seite 39/40 und 43/44)

Artikel	Artikelbeschreibung
---------	---------------------



Verteilerschrank „Top Standard“ mit abnehmbarer Rückwand
zur **Aufputzmontage** im Rohbau sowie zum nachträglichen Einbau auf Fertigfußboden, aus verzinktem Stahlblech, alle sichtbaren Teile foliert, weiß, ähnlich RAL 9016, Höhe 650 mm, Tiefe 100 mm, in 4 verschiedenen Größen lieferbar, abnehmbare Rückwand mit vormontierter Hutschiene zur Aufnahme der Regelklemmleiste und Einhängeschiene zur Befestigung des Systemverteilers, sowie vorgestanzte Öffnungen rechts und links in der Rückwand für die Primäranschlüsse, abnehmbare Tür mit Münzschloss, abnehmbare Estrichblende

Größe	Breite (B) in mm	Höhe (H) in mm	Tiefe (T) in mm	Art. Nr.	PG
1	520	650	100	268130	01
2	720	650	100	268230	01
3	920	650	100	268330	01
4	1.120	650	100	268430	01



HINWEIS

Bei der Montage des Verteilerschranks „Top Standard“ ist unbedingt auf die Befestigungshöhe der Rückwand zu achten!!!

Verteilerschrank „Exclusiv“

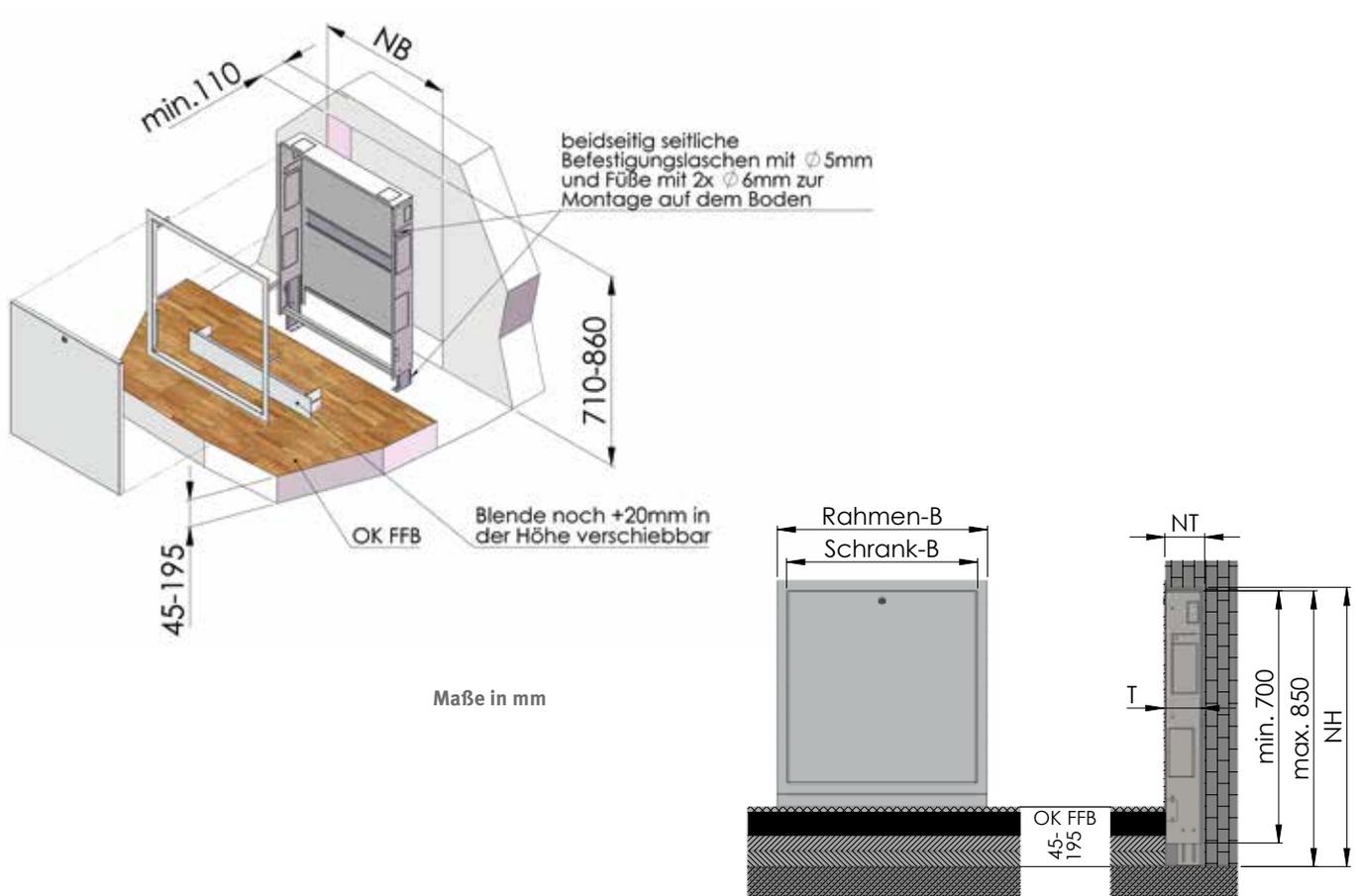
Artikel	Artikelbeschreibung
---------	---------------------



Verteilerschrank „Exclusiv“

zur **Unterputzmontage** aus verzinktem Stahlblech, alle sichtbaren Teile foliert, weiß, ähnlich RAL 9016, höhenverstellbar 700-850 mm, einstellbare Tiefe 100-150 mm, in 4 verschiedenen Größen lieferbar, Rückwand mit vormontierter Hutschiene zur Aufnahme der Regelklemmleiste und Einhängeschiene zur Befestigung des Systemverteilers, sowie seitlich und oben vorgestanzte Öffnungen rechts und links für die Primäranschlüsse abnehmbare Tür mit Münzschloss, abnehmbare Umlenkschiene und höhenverstellbare Estrichblende

Größe	Schrankbreite (B) in mm	Rahmenbreite (B1) in mm	Nischenbreite (NB) in mm	Schrankhöhe (H) in mm	Schrankhöhe inkl. Rahmen (H1) in mm	Nischenhöhe (NH) in mm	Schranktiefe (T) in mm	Nischentiefe (NT) in mm	Art. Nr.	PG
1	520	575	540	700-850	725-875	710-860	100-150	min. 110	268120	01
2	720	775	740	700-850	725-875	710-860	100-150	min. 110	268220	01
3	920	975	940	700-850	725-875	710-860	100-150	min. 110	268320	01
4	1.120	1.175	1.140	700-850	725-875	710-860	100-150	min. 110	268420	01



HINWEIS

Verteilerschnellmontage Top Standard und Exclusiv in nur 2 Schritten:

1. Einhängen in die Schiene des Verteilerschranks
2. Fixierung mittels Schrauben

Mit Hutschiene für Regelklemmleiste, Kunststofftür auf Anfrage.

Systemzubehör

3.7 Verteilerschränke

Verteilerschrank „Exclusiv superflach“

Artikel

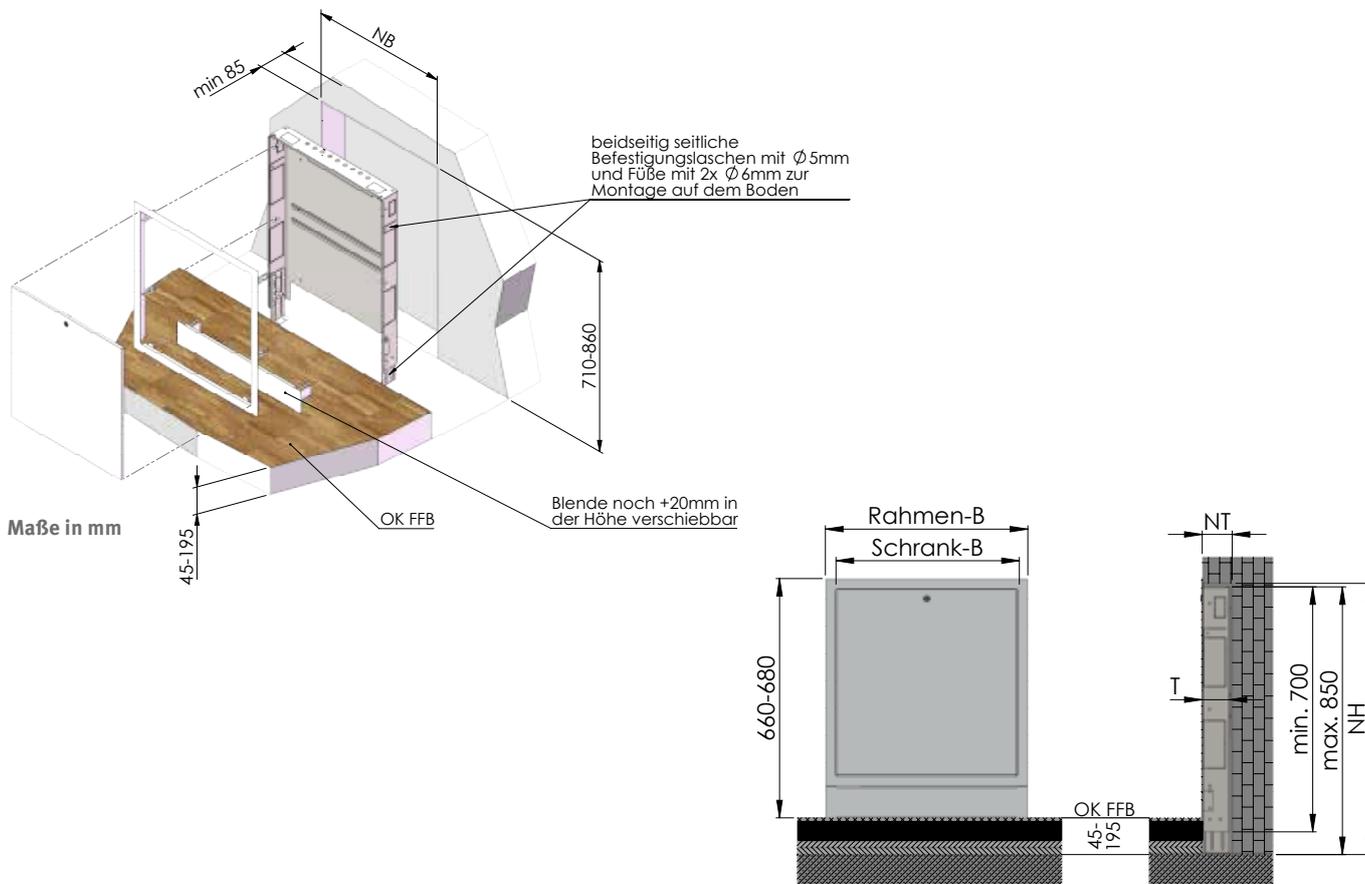
Artikelbeschreibung



Verteilerschrank „Exclusiv superflach“

wie Verteilerschrank „Exclusiv“, jedoch zur **Unterputzmontage in Leicht- und Trockenbauwänden**, einstellbare Tiefe 75-100 mm
– ohne Umlenkschiene –

Größe	Schrankbreite (B) in mm	Rahmenbreite (B1) in mm	Nischenbreite (NB) in mm	Schrankhöhe (H) in mm	Schrankhöhe inkl. Rahmen (H1) in mm	Nischenhöhe (NH) in mm	Schranktiefe (T) in mm	Nischentiefe (NT) in mm	Art. Nr.	PG
1	520	575	540	700-850	725-875	710-860	75-100	min. 85	268140	01
2	720	775	740	700-850	725-875	710-860	75-100	min. 85	268240	01
3	920	975	940	700-850	725-875	710-860	75-100	min. 85	268340	01
4	1.120	1.175	1.140	700-850	725-875	710-860	75-100	min. 85	268440	01



HINWEIS

Verteilerschnellmontage Exclusiv superflach in nur 2 Schritten:

1. Einhängen in die Schiene des Verteilerschranks

2. Fixierung mittels Schrauben

Mit Hutschiene für Regelklemmleiste, Kunststofftür auf Anfrage.

Verteilerschrank „Top Standard plus“

für Messing-Verteiler HKV-D 5/4" 13-16 Heizkreise (Seite 44)

Artikel

Artikelbeschreibung



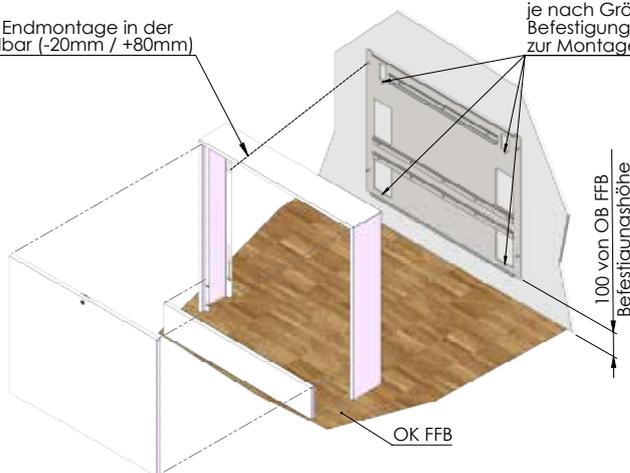
Verteilerschrank „Top Standard plus“ mit abnehmbarer Rückwand

zur **Aufputzmontage** im Rohbau sowie zum nachträglichen Einbau auf Fertigfußboden, aus verzinktem Stahlblech, alle sichtbaren Teile foliert, weiß, ähnlich RAL 9016, Höhe 700 mm, Tiefe 130 mm, in 5 verschiedenen Größen lieferbar, mit vormontierter Hutschiene zur Aufnahme der Regelklemmleiste und Einhängeschiene zur Befestigung des Systemverteilers sowie vorgestanzte Öffnungen rechts und links in der Rückwand für die Primäranschlüsse, abnehmbare Tür mit Münzschloss, abnehmbare Estrichblende

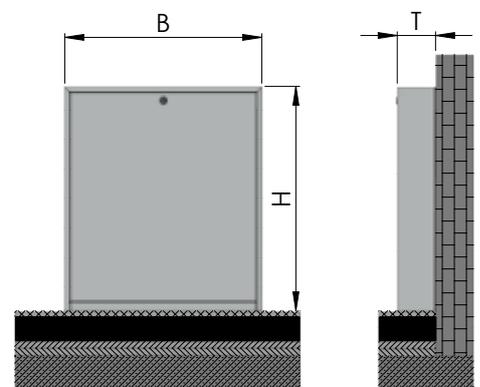
Größe	Breite (B) in mm	Höhe (H) in mm	Tiefe (T) in mm	Art. Nr.	PG
1	720	700	130	269135	01
2	920	700	130	269235	01
3	1.120	700	130	269335	01
4	1.320	700	130	269435	01
5	1.520	700	130	269535	01

Rahmen bei Endmontage in der Höhe verstellbar (-20mm / +80mm)

je nach Größe bis zu 10 Stück Befestigungsbohrungen \varnothing 6mm zur Montage an der Wand



Maße in mm



HINWEIS

Verteilerschnellmontage Top Standard plus und Exclusiv plus in nur 2 Schritten:

1. Einhängen in die Schiene des Verteilerschranks
2. Fixierung mittels Schrauben

Mit Hutschiene für Regelklemmleiste, Kunststofftür auf Anfrage.

Systemzubehör

3.7 Verteilerschränke

Verteilerschrank „Exclusiv plus“

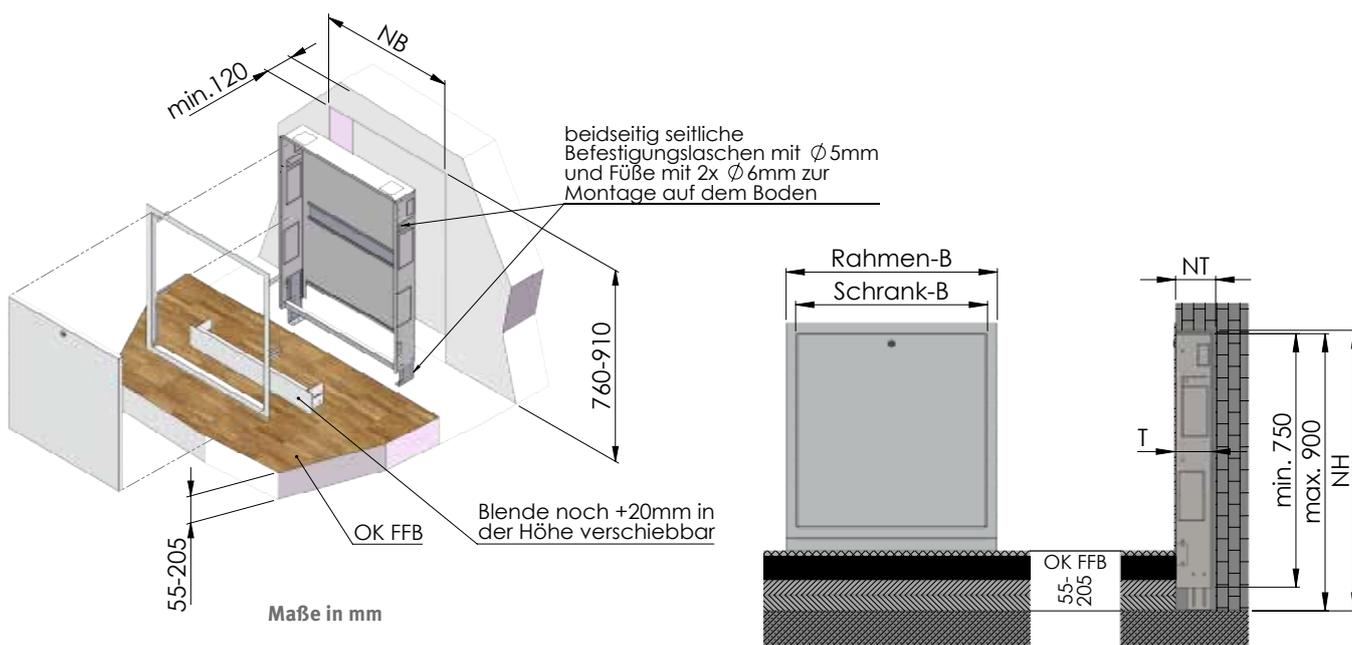
Artikel	Artikelbeschreibung
---------	---------------------



Verteilerschrank „Exclusiv plus“

zur **Unterputzmontage** aus verzinktem Stahlblech, alle sichtbaren Teile foliert, weiß, ähnlich RAL 9016, höhenverstellbar 750-900 mm, einstellbare Tiefe 110-160 mm, in 5 verschiedenen Größen lieferbar, Rückwand mit vormontierter Hutschiene zur Aufnahme der Regelklemmleiste und Einhängeschiene zur Befestigung des Systemverteilers, sowie seitlich und oben vorgestanzte Öffnungen rechts und links für die Primäranschlüsse abnehmbare Tür mit Münzschloss, abnehmbare Umlenkschiene und höhenverstellbare Estrichblende

Größe	Schrankbreite (B) in mm	Rahmenbreite (B1) in mm	Nischenbreite (NB) in mm	Schrankhöhe (H) in mm	Schrankhöhe inkl. Rahmen (H1) in mm	Nischenhöhe (NH) in mm	Schranktiefe (T) in mm	Nischentiefe (NT) in mm	Art. Nr.	PG
1	720	775	740	750-900	775 – 925	760-910	110-160	min. 120	269125	01
2	920	975	940	750-900	775 – 925	760-910	110-160	min. 120	269225	01
3	1.120	1.175	1.140	750-900	775 – 925	760-910	110-160	min. 120	269325	01
4	1.320	1.375	1.340	750-900	775 – 925	760-910	110-160	min. 120	269425	01
5	1.520	1.575	1.540	750-900	775 – 925	760-910	110-160	min. 120	269525	01



Zuordnungsempfehlung Verteiler 5/4" mit 50 mm Ventilabstand in Kombination mit Verteilerschränken „Top Standard plus“ und „Exclusiv plus“

Heizkreise	KH-DG	KH-90°	WMZ-horizontal	WMZ-vertikal
9/10	920 mm	920 mm	1.120 mm	1.120 mm
11	920 mm	1.120 mm	1.120 mm	1.120 mm
12	1.120 mm	1.120 mm	1.320 mm	1.120 mm
13	1.120 mm	1.120 mm	1.320 mm	1.320 mm
14	1.120 mm	1.120 mm	1.320 mm	1.320 mm
15	1.120 mm	1.320 mm	1.320 mm	1.320 mm
16	1.320 mm	1.320 mm	1.520 mm	1.320 mm

Verteilerschrank „Economy“

Der Universalschrank für den Wohnungsbau — einfach kompakt und wirtschaftlich!

Artikel	Artikelbeschreibung
---------	---------------------



Verteilerschrank „Economy“

zur **Aufputzmontage** aus verzinktem Stahlblech, alle sichtbaren Teile weiß pulverbeschichtet, 4 verschiedene Größen (Breiten) lieferbar und im Karton verpackt; Tiefe 110 mm, Höhe 585 mm geschlossene Ausführung, glatte Seitenteile, Vor- und Rücklaufanschlüsse von unten, abnehmbare Tür mit Drehverriegelung inkl. 2 Verteilermontageschienen und 8 Befestigungsschrauben



Hutschiene zur Befestigung der Regelklemmleiste nicht im Lieferumfang enthalten!

Größe	Breite in mm	Höhe in mm	Tiefe in mm	Art. Nr.	PG
1	550	585	110	267130	01
2	700	585	110	267230	01
3	850	585	110	267330	01
4	1.000	585	110	267430	01



Verteilerschrank „Economy“

zur **Unterputzmontage** aus verzinktem Stahlblech, alle sichtbaren Teile weiß pulverbeschichtet, 4 verschiedene Größen (Breiten) lieferbar und im Karton verpackt; Tiefe 110 bis 165 mm, Höhe 560 bis 660 mm Vor- und Rücklaufanschlüsse wahlweise von links, rechts oder unten, abnehmbare Tür mit Drehverriegelung inkl. 2 Verteilermontageschienen und 8 Befestigungsschrauben



Hutschiene zur Befestigung der Regelklemmleiste nicht im Lieferumfang enthalten!

Größe	Schrankbreite in mm	Rahmenbreite in mm	Nischenbreite in mm	Schrankhöhe in mm	Schrankhöhe inkl. Rahmen in mm	Nischenhöhe in mm	Schranktiefe in mm	Nischentiefe in mm	Art. Nr.	PG
1	550	620	570	560-660	595-695	570-670	110-165	min. 120	267120	01
2	700	770	720	560-660	595-695	570-670	110-165	min. 120	267220	01
3	850	920	870	560-660	595-695	570-670	110-165	min. 120	267320	01
4	1.000	1070	1.020	560-660	595-695	570-670	110-165	min. 120	267420	01

HINWEIS

Hutschiene zur Befestigung einer Regelklemmleiste nicht im Lieferumfang enthalten! Aufgrund der kompakten Schrankabmessungen (Höhe) ist der zusätzliche Platzbedarf hierfür ggf. seitlich zu berücksichtigen und eventuell dann die Schrankbreite zu vergrößern. Keine Verteilerschnellmontage möglich! Kunststofftür nicht lieferbar. **Nicht für XXL-Industrierverteiler (5/4"), HKV-R (1" und 5/4") und EMPUR® Geniex-Komplettverteiler verwendbar.**



Systemzubehör

3.8 EMPUR® Geniex Verteiler



Die einzigartige Pumpentechnologie EMPUR® Geniex in Einheit mit hochwertigen EMPUR®-Komponenten wie Verteiler, Verteilerschrank, etc. ermöglichen auf einfachste Weise die Installation und den Betrieb moderner Flächenheizungssysteme (z.B. Fußboden- oder Wandheizungssysteme) als auch konventioneller Heizkörpersysteme. Die Vorteile der individuellen Herstellung und die Fertigungskompetenz setzen Maßstäbe in der Verteilertechnik.

Komplettverteiler EMPUR® Geniex – Edelstahl

Artikelbeschreibung	Heizkreise	Anschluß	Baulänge	Schrankbreite in mm*	Art. Nr.	PG
EMPUR® Geniex-Komplettverteiler HKV-G, Edelstahl komplett vormontiert im UP-Verteilerschrank „Exclusiv plus“ mit werkseitig montierten Pumpenelektroniken und Busklemmen, Geniex-Pumpen und Rückflussverhinderer lose beiliegend, werkseitig geprüft und protokolliert	HKV-G 2	1" IG	150	720	280206	04
	HKV-G 3	1" IG	200	720	280306	04
	HKV-G 4	1" IG	250	720	280406	04
	HKV-G 5	1" IG	300	920	280506	04
	HKV-G 6	1" IG	350	920	280606	04
	HKV-G 7	1" IG	400	920	280706	04
	HKV-G 8	1" IG	450	920	280806	04
	HKV-G 9	1" IG	500	1.120	280906	04
	HKV-G 10	1" IG	550	1.120	281006	04
	HKV-G 11	1" IG	600	1.120	281106	04
	HKV-G 12	1" IG	650	1.120	281206	04
	EMPUR® Geniex-Komplettverteiler HKV-G, Edelstahl komplett vormontiert im AP-Verteilerschrank „Top Standard plus“ mit werkseitig montierten Pumpenelektroniken und Busklemmen, Geniex-Pumpen und Rückflussverhinderer lose beiliegend, werkseitig geprüft und protokolliert	HKV-G 2	1" IG	150	720	280207
HKV-G 3		1" IG	200	720	280307	04
HKV-G 4		1" IG	250	720	280407	04
HKV-G 5		1" IG	300	920	280507	04
HKV-G 6		1" IG	350	920	280607	04
HKV-G 7		1" IG	400	920	280707	04
HKV-G 8		1" IG	450	920	280807	04
HKV-G 9		1" IG	500	1.120	280907	04
HKV-G 10		1" IG	550	1.120	281007	04
HKV-G 11		1" IG	600	1.120	281107	04
HKV-G 12		1" IG	650	1.120	281207	04

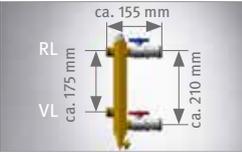
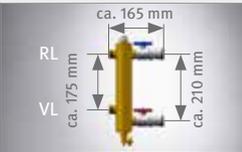
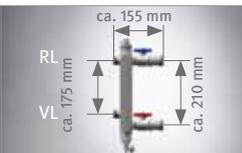
HINWEIS

* Schrankbreite ist ausgelegt auf Verteiler inkl. Weiche.
Komplettverteiler optional erweiterbar mit hydraulischer Weiche Messing oder Edelstahl.
Nischenbreite UP-Verteiler-Schrank = Schrankbreite + 20 mm. Lieferzeit auf Anfrage.

Komplettverteiler EMPUR® Geniax – Messing

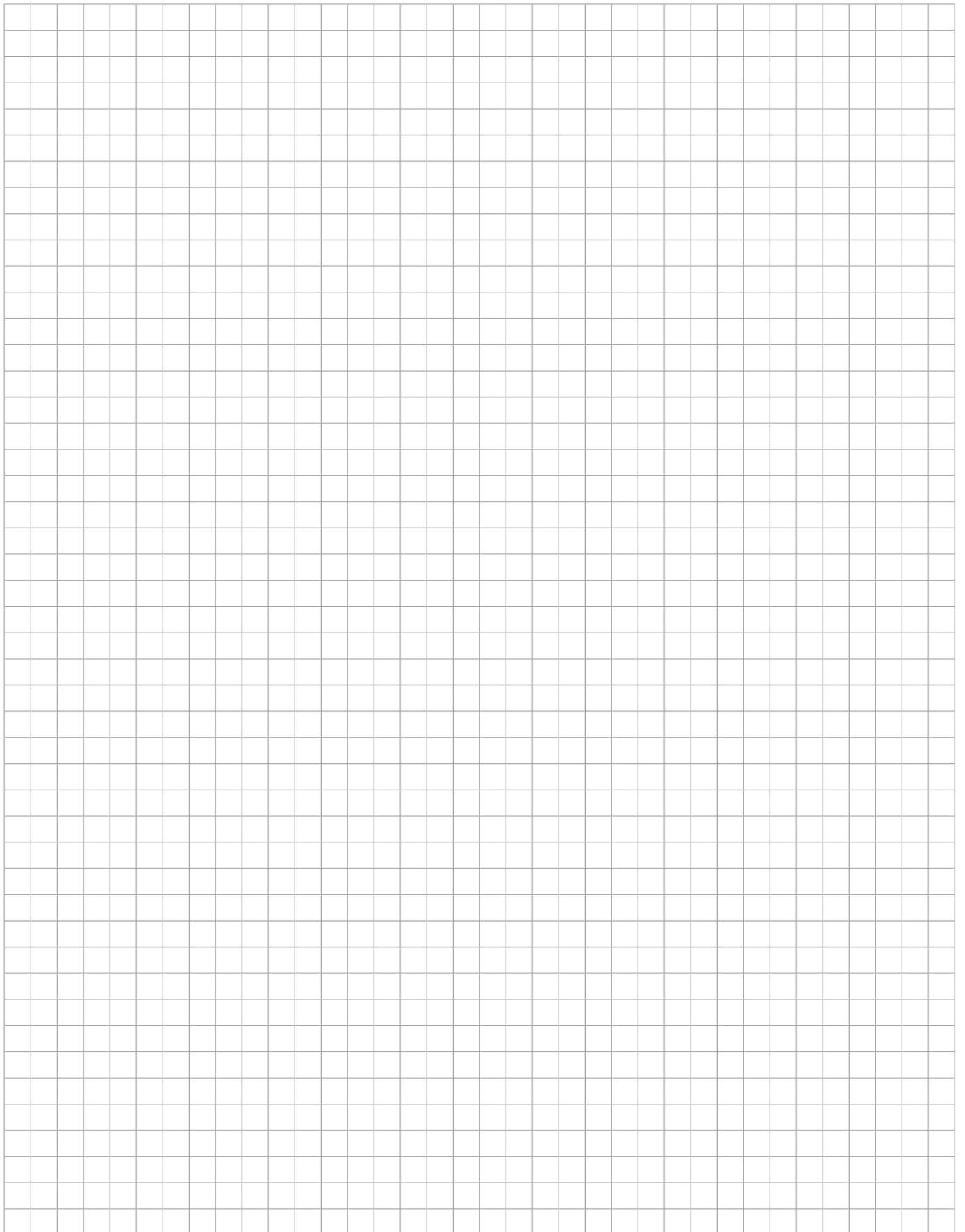
Artikelbeschreibung	Heizkreise	Anschluß	Baulänge	Schrankbreite in mm*	Art. Nr.	PG
EMPUR® Geniax-Komplettverteiler HKV-G, Messing komplett vormontiert im UP-Verteilerschrank „Exclusiv plus“ mit werkseitig montierten Pumpenelektroniken und Busklemmen, Geniax-Pumpen und Rückflussverhinderer lose beiliegend, werkseitig geprüft und protokolliert	HKV-G 2	1" IG	150	720	280202	04
	HKV-G 3	1" IG	200	720	280302	04
	HKV-G 4	1" IG	250	720	280402	04
	HKV-G 5	1" IG	300	920	280502	04
	HKV-G 6	1" IG	350	920	280602	04
	HKV-G 7	1" IG	400	920	280702	04
	HKV-G 8	1" IG	450	920	280802	04
	HKV-G 9	1" IG	500	1.120	280902	04
	HKV-G 10	1" IG	550	1.120	281002	04
	HKV-G 11	1" IG	600	1.120	281102	04
	HKV-G 12	1" IG	650	1.120	281202	04
	HKV-G 13	5/4" IG	700	1.320	281302	04
	HKV-G 14	5/4" IG	750	1.320	281402	04
	HKV-G 15	5/4" IG	800	1.320	281502	04
	Verteiler aus Messing Profilrohr 1" (5/4") mit Pumpenadaptern zur Montage der Geniax Pumpen im Rücklauf (oben) und Adaptern zur Montage der Rückflussverhinderer im Vorlauf, 2 Verteilerendstücke mit Reduzier- stück zum Befüllen, Entlüften und Entleeren, drehbar, Verteilerhalter mit Schallschutzeinlage sowie Bezeichnungsschildern	HKV-G 2	1" IG	150	720	280203
HKV-G 3		1" IG	200	720	280303	04
HKV-G 4		1" IG	250	720	280403	04
HKV-G 5		1" IG	300	920	280503	04
HKV-G 6		1" IG	350	920	280603	04
HKV-G 7		1" IG	400	920	280703	04
HKV-G 8		1" IG	450	920	280803	04
HKV-G 9		1" IG	500	1.120	280903	04
HKV-G 10		1" IG	550	1.120	281003	04
HKV-G 11		1" IG	600	1.120	281103	04
HKV-G 12		1" IG	650	1.120	281203	04
HKV-G 13		5/4" IG	700	1.320	281303	04
HKV-G 14		5/4" IG	750	1.320	281403	04
HKV-G 15		5/4" IG	800	1.320	281503	04

Thermoweichen für Komplettverteiler EMPUR® Geniax Edelstahl und Messing sind separat zu bestellen!

Artikel	Artikelbeschreibung	VE	Art. Nr.	PG
	Thermoweiche 1" Messing mit Kugelhähnen 3/4" zur Montage am Verteiler, Sekundär-Anschluss 1", für Verteilerabstand 210 mm Primär-Anschluss 3/4" AG flachdichtend, Abstand 175 mm	1 Stk	230052	04
	Thermoweiche 5/4" Messing mit Kugelhähnen 3/4" zur Montage am Verteiler, Sekundär-Anschluss 1", für Verteilerabstand 210 mm Primär-Anschluss 3/4" AG flachdichtend, Abstand 175 mm	1 Stk	230053	04
	Thermoweiche 1" Edelstahl mit Kugelhähnen 3/4" zur Montage am Verteiler, Sekundär-Anschluss 1", für Verteilerabstand 210 mm Primär-Anschluss 3/4" AG flachdichtend, Abstand 175 mm	1 Stk	230054	04

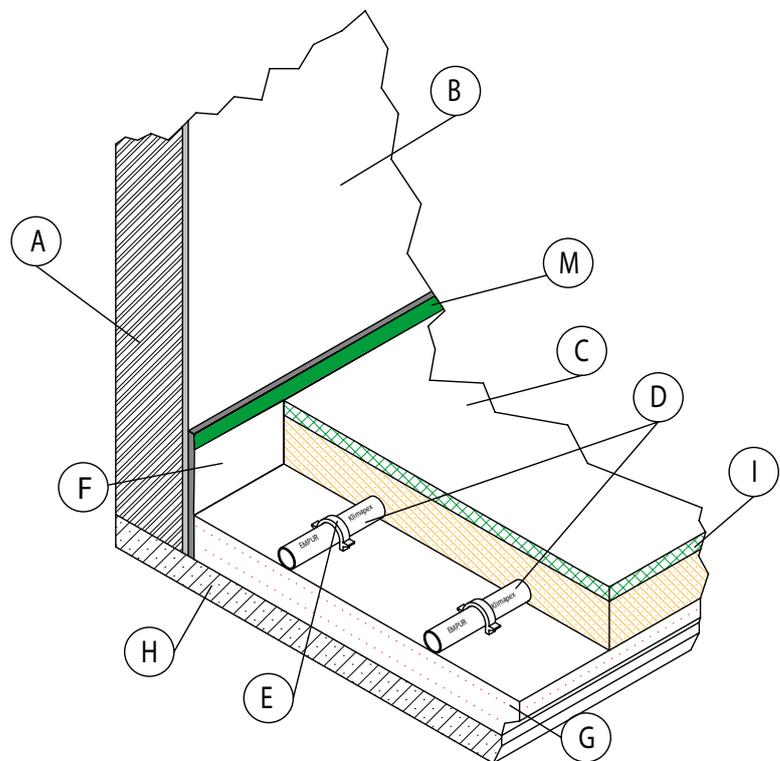
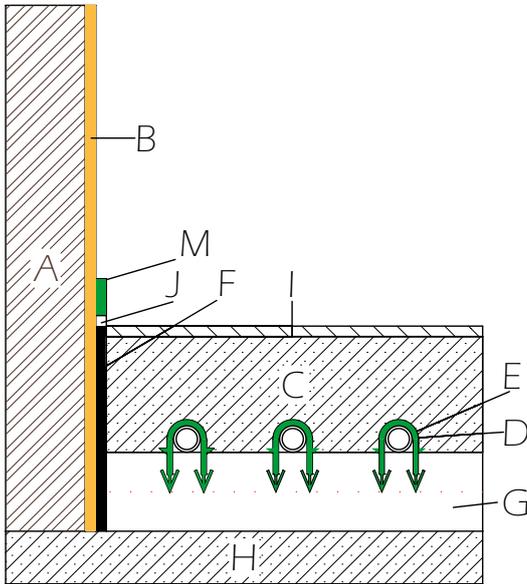
HINWEIS

Die Vorgaben zur Wasserqualität gemäß VDI 2035 sind zwingend einzuhalten! Ab 10 Abgängen werden die Baugruppen nicht mehr komplett vormontiert! Die Lieferung erfolgt dann als Schrank inkl. Zubehör, separat verpackt und mit vormontiertem Geniax-Verteiler. Bei gewünschter Eigenmontage werden alle Komponenten und Bauteile als Bausatz geliefert. Anschluss-Sets für Thermoweichen finden Sie in unserer Preisliste.



Konstruktionszeichnung des Bodenaufbaus

- A Wand
- B Putz
- C Estrich (DIN 18560)
- D KLIMAPEX® Kunststoffheizrohr
- E Tackernadeln
- F Randdämmstreifen
- G Systemdämmung
- H tragender Untergrund
- I Oberbelag
- J Elastische Fugenmasse
- M Sockelleiste



C) Estrich (DIN 18560)

DIN 18560-2

D) KLIMAPEX® Kunststoffheizrohre

DIN 16892/16833/4721

E) Tackernadeln

DIN 4725/EN1264/ENEV

F) Randdämmstreifen

DIN 18560-2

G) Systemdämmung

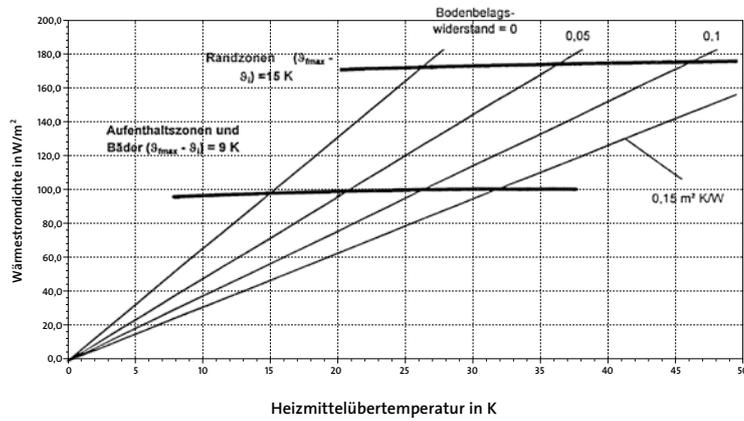
DIN 18560-2 UND DIN 4725/4108/4109/EN1264/ENEV

Systemauslegung

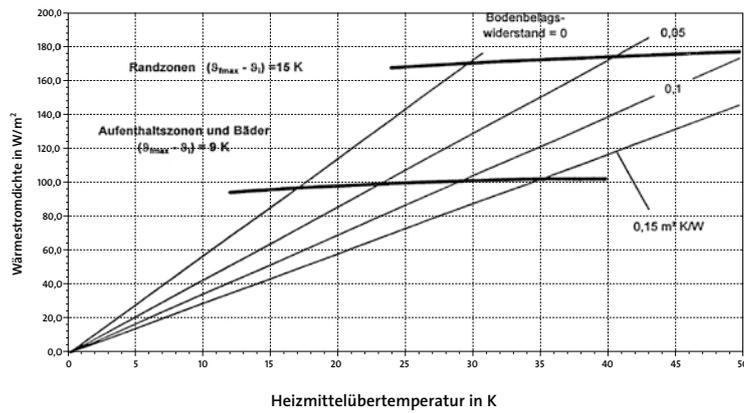
4.2 Kennlinienfelder und Wärmeleistung

KLIMAPEX® Heizrohr 15 x 1,8 mm

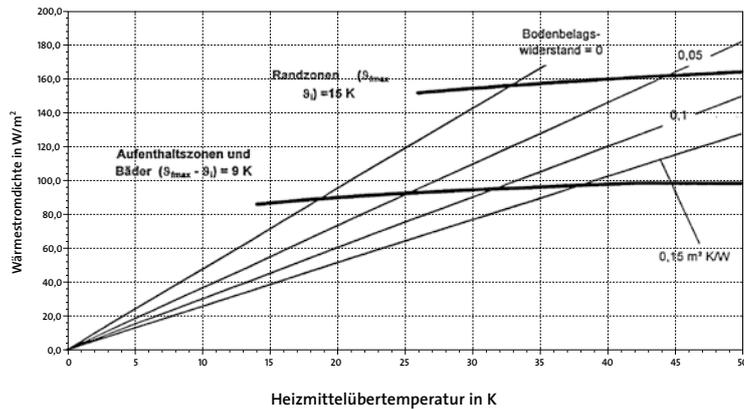
Teilung T = 0,100 m



Teilung T = 0,150 m



Teilung T = 0,200 m



Registernummer
7F136-F



Kennlinien/Grundlagen:

$$\rho = k_H \cdot \Delta \vartheta_H$$

Bodenbelagswiderstand	0,00	0,05	0,10	0,15	m ² K/W
Teilung T	Äquivalenter Wärmedurchgangskoeffizient k_H				
0,100 m	6,455	4,726	3,740	3,104	W/m ² K
0,150 m	5,567	4,179	3,374	2,839	W/m ² K
0,200 m	4,826	3,706	3,047	2,596	W/m ² K
0,250 m	4,185	3,287	2,752	2,375	W/m ² K
0,300 m	3,640	2,921	2,490	2,177	W/m ² K

Grenzkurven Teilung T = 0,100 m:

$\Delta \vartheta_{fmax}$	Bodenbelagswiderstand	0,00	0,05	0,10	0,15	m ² K/W
9	Grenzheizmittelübertemperatur	15,1	20,9	26,6	32,3	K
K	Grenzwärmestromdichte	97,7	98,7	99,5	100,0	W/m ²
15	Grenzheizmittelübertemperatur	26,5	36,6	46,7	50,0	K
K	Grenzwärmestromdichte	171,3	173,2	174,5	155,2	W/m ²

Grenzkurven Teilung T = 0,150 m:

$\Delta \vartheta_{fmax}$	Bodenbelagswiderstand	0,00	0,05	0,10	0,15	m ² K/W
9	Grenzheizmittelübertemperatur	17,0	23,2	29,2	35,2	K
K	Grenzwärmestromdichte	94,6	96,9	98,6	100,0	W/m ²
15	Grenzheizmittelübertemperatur	29,8	40,7	50,0	50,0	K
K	Grenzwärmestromdichte	166,0	169,9	168,7	142,0	W/m ²

Grenzkurven Teilung T = 0,200 m:

$\Delta \vartheta_{fmax}$	Bodenbelagswiderstand	0,00	0,05	0,10	0,15	m ² K/W
9	Grenzheizmittelübertemperatur	18,8	25,3	31,7	38,0	K
K	Grenzwärmestromdichte	90,5	93,9	96,5	98,7	W/m ²
15	Grenzheizmittelübertemperatur	32,9	44,4	50,0	50,0	K
K	Grenzwärmestromdichte	158,7	164,7	152,3	129,8	W/m ²

Grenzkurven Teilung T = 0,250 m:

$\Delta \vartheta_{fmax}$	Bodenbelagswiderstand	0,00	0,05	0,10	0,15	m ² K/W
9	Grenzheizmittelübertemperatur	20,0	26,8	33,3	39,8	K
K	Grenzwärmestromdichte	83,8	88,2	91,5	94,4	W/m ²
15	Grenzheizmittelübertemperatur	35,1	47,0	50,0	50,0	K
K	Grenzwärmestromdichte	147,0	154,6	137,6	118,7	W/m ²

Systemauslegung

4.2 Kennlinienfelder und Wärmeleistung

Wärmeleistung mit Heizstrich gemäß DIN 18560 und KLIMAPEX® Heizrohr 15 x 1,8 mm

Teilung	Bodenbelagswiderstand	Heizmittelübertemperatur		
		10 K	15 K	20 K
100 mm	0,00 m²K/W	64 W/m²	97 W/m²	129 W/m²
	0,05 m²K/W	47 W/m²	71 W/m²	95 W/m²
	0,10 m²K/W	37 W/m²	56 W/m²	75 W/m²
	0,15 m²K/W	31 W/m²	47 W/m²	62 W/m²
150 mm	0,00 m²K/W	56 W/m²	84 W/m²	111 W/m²
	0,05 m²K/W	42 W/m²	63 W/m²	84 W/m²
	0,10 m²K/W	34 W/m²	50 W/m²	67 W/m²
	0,15 m²K/W	28 W/m²	43 W/m²	57 W/m²
200 mm	0,00 m²K/W	48 W/m²	72 W/m²	97 W/m²
	0,05 m²K/W	37 W/m²	56 W/m²	74 W/m²
	0,10 m²K/W	30 W/m²	46 W/m²	61 W/m²
	0,15 m²K/W	26 W/m²	39 W/m²	52 W/m²
250 mm	0,00 m²K/W	42 W/m²	63 W/m²	84 W/m²
	0,05 m²K/W	33 W/m²	50 W/m²	66 W/m²
	0,10 m²K/W	28 W/m²	41 W/m²	55 W/m²
	0,15 m²K/W	24 W/m²	36 W/m²	48 W/m²

Ermittlung der Heizmittelübertemperatur gemäß der folgenden Formel:

$$\Delta\vartheta_H = \frac{\vartheta_{VL} + \vartheta_{RL}}{2} - \vartheta_{Ri}$$

Legende:

$\Delta\vartheta_H$ = Heizmittelübertemperatur [K]

ϑ_{VL} = Verlauftemperatur [K]

ϑ_{RL} = Rücklauftemperatur [K]

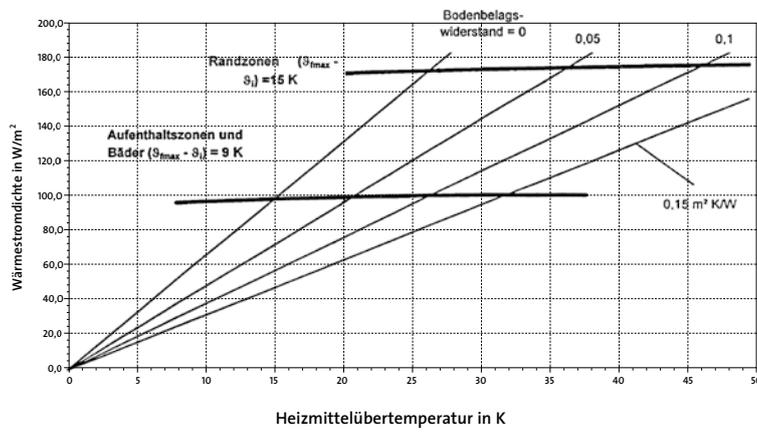
ϑ_{Ri} = Raumtemperatur (Norminnentemperatur) [K]

KLIMAPEX® Heizrohr 17 x 2,0 mm

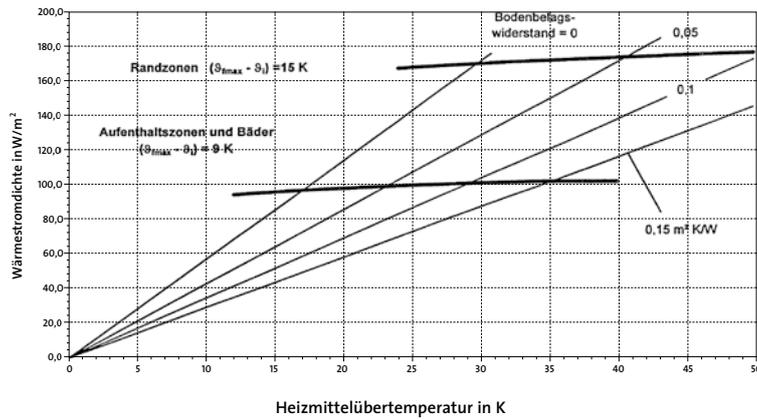
Rohrabstand T = 0,100 m



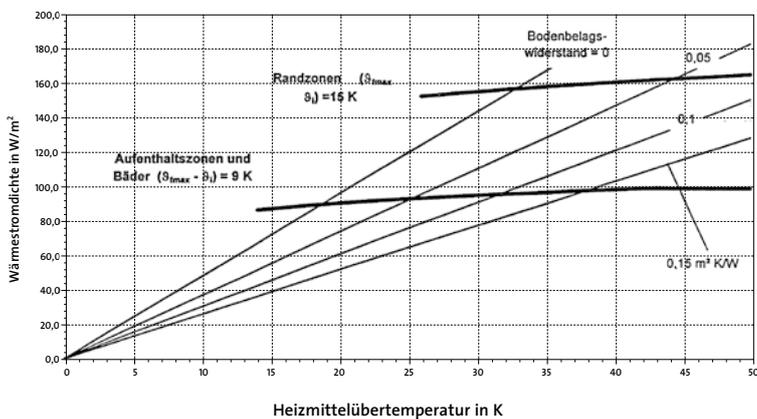
Registernummer
7F057-F



Rohrabstand T = 0,150 m



Rohrabstand T = 0,200 m



Systemauslegung

4.2 Kennlinienfelder und Wärmeleistung

Kennlinien/Grundlagen:

$$\rho = k_H \cdot \Delta \vartheta_H$$

Bodenbelagswiderstand	0,00	0,05	0,10	0,15	m ² K/W
Teilung T	Äquivalenter Wärmedurchgangskoeffizient k _H				
0,100 m	6,474	4,745	3,756	3,114	W/m ² K
0,150 m	5,594	4,202	3,392	2,851	W/m ² K
0,200 m	4,852	3,730	3,066	2,611	W/m ² K
0,250 m	4,211	3,312	2,773	2,391	W/m ² K
0,300 m	3,663	2,945	2,511	2,193	W/m ² K

Grenzkurven Teilung T = 0,100 m:

$\Delta \vartheta_{fmax}$	Bodenbelagswiderstand	0,00	0,05	0,10	0,15	m ² K/W
9	Grenzheizmittelübertemperatur	15,1	20,8	26,5	32,2	K
K	Grenzwärmestromdichte	97,7	98,7	99,5	100,0	W/m ²
15	Grenzheizmittelübertemperatur	26,5	36,5	46,5	50,0	K
K	Grenzwärmestromdichte	171,3	173,1	174,5	155,7	W/m ²

Grenzkurven Teilung T = 0,150 m:

$\Delta \vartheta_{fmax}$	Bodenbelagswiderstand	0,00	0,05	0,10	0,15	m ² K/W
9	Grenzheizmittelübertemperatur	16,9	23,0	29,1	35,1	K
K	Grenzwärmestromdichte	94,6	96,8	98,6	100,0	W/m ²
15	Grenzheizmittelübertemperatur	29,7	40,4	50,0	50,0	K
K	Grenzwärmestromdichte	165,9	169,9	169,6	142,6	W/m ²

Grenzkurven Teilung T = 0,200 m:

$\Delta \vartheta_{fmax}$	Bodenbelagswiderstand	0,00	0,05	0,10	0,15	m ² K/W
9	Grenzheizmittelübertemperatur	18,6	25,2	31,4	37,8	K
K	Grenzwärmestromdichte	90,4	93,8	96,4	98,6	W/m ²
15	Grenzheizmittelübertemperatur	32,7	44,1	50,0	50,0	K
K	Grenzwärmestromdichte	158,6	164,6	153,3	130,5	W/m ²

Grenzkurven Teilung T = 0,250 m:

$\Delta \vartheta_{fmax}$	Bodenbelagswiderstand	0,00	0,05	0,10	0,15	m ² K/W
9	Grenzheizmittelübertemperatur	19,9	26,6	32,9	39,4	K
K	Grenzwärmestromdichte	83,7	88,0	91,4	94,3	W/m ²
15	Grenzheizmittelübertemperatur	34,8	46,6	50,0	50,0	K
K	Grenzwärmestromdichte	146,8	154,4	138,6	119,6	W/m ²

Wärmeleistung mit Heizstrich gemäß DIN 18560 und KLIMAPEX® Heizrohr 17 x 2,0 mm

Teilung	Bodenbelagswiderstand	Heizmittelübertemperatur		
		10 K	15 K	20 K
100 mm	0,00 m²K/W	65 W/m²	97 W/m²	130 W/m²
	0,05 m²K/W	47 W/m²	71 W/m²	95 W/m²
	0,10 m²K/W	38 W/m²	56 W/m²	75 W/m²
	0,15 m²K/W	31 W/m²	47 W/m²	62 W/m²
150 mm	0,00 m²K/W	56 W/m²	84 W/m²	112 W/m²
	0,05 m²K/W	42 W/m²	63 W/m²	84 W/m²
	0,10 m²K/W	34 W/m²	50 W/m²	68 W/m²
	0,15 m²K/W	28 W/m²	43 W/m²	57 W/m²
200 mm	0,00 m²K/W	48 W/m²	73 W/m²	97 W/m²
	0,05 m²K/W	37 W/m²	56 W/m²	75 W/m²
	0,10 m²K/W	30 W/m²	46 W/m²	61 W/m²
	0,15 m²K/W	26 W/m²	39 W/m²	52 W/m²
250 mm	0,00 m²K/W	42 W/m²	63 W/m²	84 W/m²
	0,05 m²K/W	33 W/m²	50 W/m²	66 W/m²
	0,10 m²K/W	28 W/m²	42 W/m²	55 W/m²
	0,15 m²K/W	24 W/m²	36 W/m²	48 W/m²

Ermittlung der Heizmittelübertemperatur gemäß der folgenden Formel:

$$\Delta\vartheta_H = \frac{\vartheta_{VL} + \vartheta_{RL}}{2} - \vartheta_{Ri}$$

Legende:

$\Delta\vartheta_H$ = Heizmittelübertemperatur [K]

ϑ_{VL} = Verlauftemperatur [K]

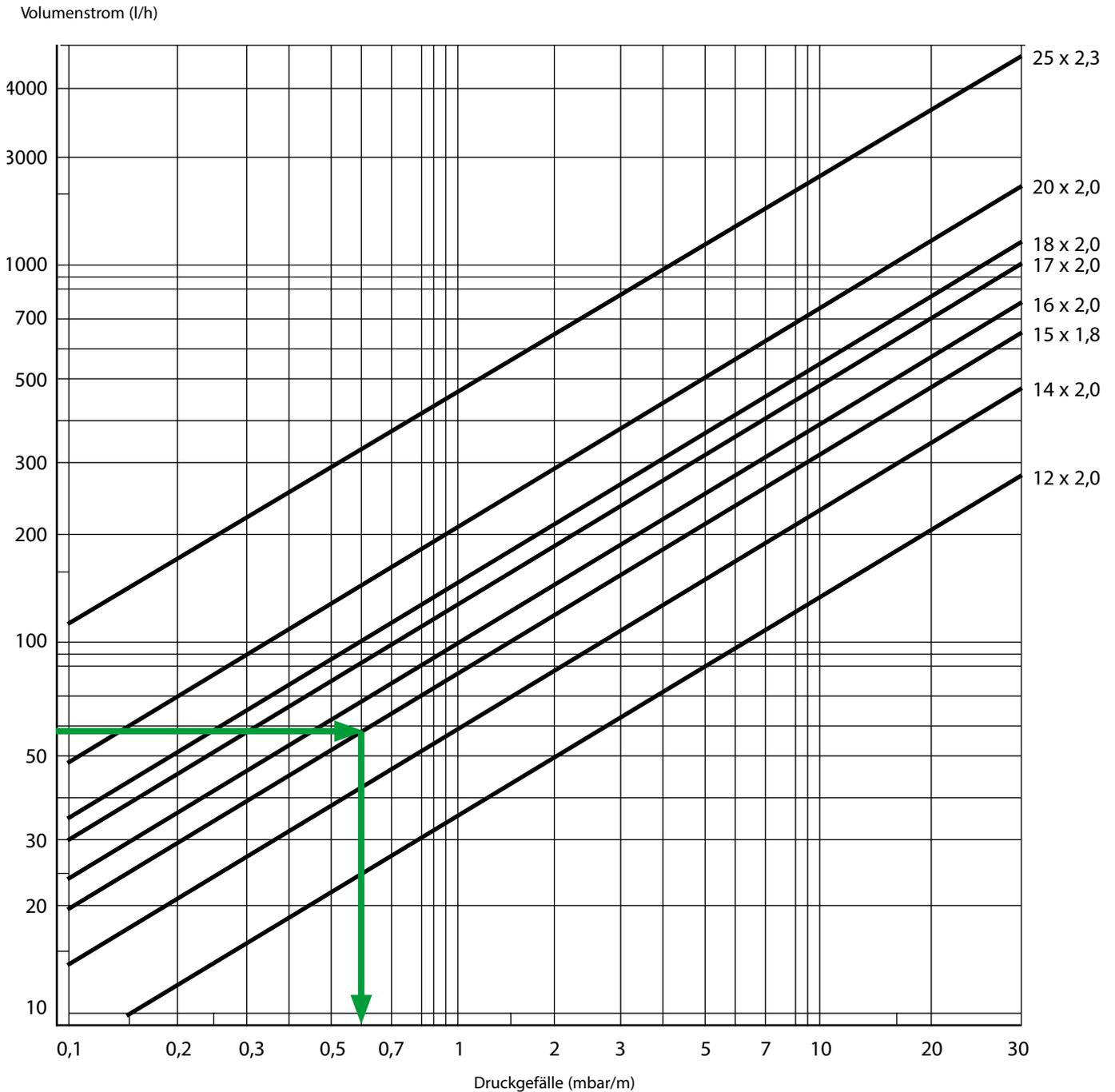
ϑ_{RL} = Rücklauftemperatur [K]

ϑ_{Ri} = Raumtemperatur (Norminnentemperatur) [K]

Systemauslegung

4.3 Druckverlust-Diagramm

Diagramm zur Druckverlustbestimmung für verschiedene Rohrquerschnitte in Abhängigkeit des Volumenstroms



Beispiel: Volumenstrom ca. 60 l/h, 0,6 mbar/m

Bei einem Volumenstrom, abgelesen am Durchflussmengenmesser, von knapp einem Liter pro Minute (60 Liter pro Stunde) ergibt sich für ein 15er Kunststoffrohr ein Druckverlust von ca. 0,6 mbar je Meter Rohrlänge

DIN CERTCO
Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH

ZERTIFIKAT

Zertifikatinhaber EMPUR Produktions GmbH
Industriepark Nord 60
53567 Buchholz

Produkt Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung in Fußböden, Decken und Wänden

Typ, Modell PUR-THERM 15

Prüfgrundlage(n) DIN EN 1264-2:2013-03
DIN EN 1264-4:2009-11
Zertifizierungsprogramm Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung (2009-11)

Konformitätszeichen 

Registernummer 7F136-F

Gültig bis 2019-11-30

Nutzungsrecht Dieses Zertifikat berechtigt zum Führen des oben stehend in Verbindung mit der genannten Registernummer.
Weitere Angaben siehe Anhang.

2014-12-10 *C. Seiser*
Dipl.-Phys. Carlo Seiser
Zertifizierungsstelle

DAkks
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-20-11126-02-08



DIN CERTCO Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH · Albenstraße 56 · D-11109 Berlin · www.dinertco.de

DIN CERTCO
Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH

ZERTIFIKAT

Zertifikatinhaber EMPUR Produktions GmbH
Industriepark Nord 60
53567 Buchholz

Produkt Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung in Fußböden, Decken und Wänden

Typ, Modell PUR-THERM 17

Prüfgrundlage(n) DIN EN 1264-2:2013-03
DIN EN 1264-4:2009-11
Zertifizierungsprogramm Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung (2009-11)

Konformitätszeichen 

Registernummer 7F057-F

Gültig bis 2019-11-30

Nutzungsrecht Dieses Zertifikat berechtigt zum Führen des oben stehenden Konformitätszeichens in Verbindung mit der genannten Registernummer.
Weitere Angaben siehe Anhang.

2014-12-10 *C. Seiser*
Dipl.-Phys. Carlo Seiser
Zertifizierungsstelle

DAkks
Deutsche
Akknütierungsstelle
D-20-11126-02-08





DIN CERTCO Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH · Albenstraße 56 · D-11109 Berlin · www.dinertco.de

EMPUR® Protokoll Dichtheitsprüfung

gemäß DIN EN 1264 Teil 4



WÄRME IST LEBEN

Auftraggeber: _____

Bauvorhaben: _____

Bauabschnitt: _____

Stockwerk/Wohnung: _____

System Fußbodenheizung: _____ Heizrohr KLIMAPEX®: _____

Bitte Flächenheizungssystem und Rohrtyp eintragen.

Die DIN EN 1264 schreibt vor:

Die Dichtheitsprüfung kann mit Wasser oder Druckluft durchgeführt werden. Vor dem Einbau des Estrichs sind die Heizkreise mit Hilfe eines Druckversuchs auf Dichtheit zu prüfen. Bei Standardsystemen darf der Prüfdruck nicht weniger als 4 bar und nicht mehr als 6 bar betragen. Die Dichtheit und der Prüfdruck müssen in einem Prüfbericht einzeln aufgeführt werden. Bei Frostgefahr müssen geeignete Maßnahmen getroffen werden, wie z.B. die Verwendung von Frostschutzmitteln oder die Temperierung des Gebäudes. Zu Beginn des Normalbetriebes des Systems können alle Frostschutzmittel entsprechend den nationalen Arbeitschutzbestimmungen abgelassen und entsorgt werden; das System muss anschließend dreimal mit sauberem Wasser gespült werden.

Hinweise: Die Richtwerte für die Wasserbeschaffenheit in der Anlage sind gemäß VDI 2035 zu beachten und einzuhalten.

Die Ventilvoreinstellungen der Heizkreise sind erst nach dem Spülen der Anlage vorzunehmen.

Beginn der Dichtheitsprüfung: _____ bei Außentemperatur: _____ °C
(Datum/Uhrzeit)

Prüfdruck: _____ bar

Ende der Dichtheitsprüfung: _____ bei Außentemperatur: _____ °C
(Datum/Uhrzeit)

max. zulässiger Betriebsdruck: _____ bar

Es wurde Frostschutzmittel verwendet: nein ja

Bemerkungen: _____

Die Dichtheit wird hiermit bestätigt, bleibende Formänderungen sind nicht aufgetreten.

(Datum/Unterschrift/Stempel)
Bauherr/Auftraggeber

(Datum/Unterschrift/Stempel)
Fachunternehmen

(Datum/Unterschrift/Stempel)
Bauleitung/Architekt

EMPUR® Protokoll Funktionsheizen

gemäß DIN EN 1264 Teil 4



WÄRME IST LEBEN

Auftraggeber: _____

Bauvorhaben: _____

Bauabschnitt: _____

Stockwerk/Wohnung: _____

System Fußbodenheizung: _____ Heizrohr KLIMAPEX®: _____

Bitte Flächenheizungssystem und Rohrtyp eintragen.

Art des Estrichs, Fabrikat: _____

Eingesetztes Bindemittel: _____

Ende des Estricheinbaus (Datum): _____

Die DIN EN 1264 schreibt vor:

Das Funktionsheizen sollte bei Zementestrichen erst nach 21 Tagen durchgeführt werden; bei fertigen Calciumsulfat-Estrichen müssen 7 Tage vergehen. Bei sämtlichen Estrichwerkstoffen müssen die Festlegungen des Herstellers befolgt werden. Das Funktionsheizen beginnt mit einer Vorlauftemperatur zwischen 20°C und 25°C, die mindestens 3 Tage beizubehalten ist. Anschließend muss die maximale Auslegungstemperatur eingestellt und mindestens 4 Tage auf diesem Wert gehalten werden. Der Vorgang des Funktionsheizens muss dokumentiert werden.

Hinweise: Abweichende Vorgaben des Herstellers z.B. bei Fließestrichen sind zu beachten. Bei Zugabe von Schnellbindern, Estrichzusatzmitteln und Erhärtungsbeschleunigern sind ebenfalls die Herstellerangaben zu beachten.

Beginn des Funktionsheizens: _____ Vorlauftemperatur: _____ °C
(Vorlauftemperatur zw. 20-25 °C, Dauer 3 Tage) (Datum/Uhrzeit)

Funktionsheizen nach 3 Tagen: _____ Vorlauftemperatur: _____ °C
(max. Vorlauftemperatur, Dauer 4 Tage) (Datum/Uhrzeit)

Ende des Funktionsheizens: _____
(Datum/Uhrzeit)

Die Aufheizung wurde unterbrochen: nein ja von _____ bis _____
(Datum) (Datum)

Bemerkungen: _____

**Das ordnungsgemäß durchgeführte Funktionsheizen wird hiermit bestätigt.
Am gesamten Fußbodenaufbau wurden keine Mängel festgestellt.**

(Datum/Unterschrift/Stempel)
Bauherr/Auftraggeber

(Datum/Unterschrift/Stempel)
Fachunternehmen

(Datum/Unterschrift/Stempel)
Bauleitung/Architekt



Ihre Spezialisten für Flächenheizungssysteme

Kompetenz, Zuverlässigkeit und Verbindlichkeit sind die Stärken von **EMPUR®**. Zum Leistungsspektrum des Unternehmens gehören neben der Fertigung und dem Vertrieb qualitativ hochwertiger Flächenheizungssysteme und -komponenten auch umfassende Leistungen rund um die Planung und Verlegung unserer Komplett-Systeme.

Die Fachingenieure und Planerberater der **EM-plan** stehen Ihnen mit Ihrem Knowhow für anspruchsvolle Objektplanungen in nahezu allen TGA-Bereichen wie Heizung, Klima, Lüftung, Sanitär und Elektro zur Verfügung.

Unsere langjährigen Erfahrungen in der Montage von Flächenheizungssystemen

haben wir in der **EM-solution** gebündelt und unterstützen das Fachhandwerk bei der termingerechten Fertigstellung seiner Baustellen.

Zusammen bilden **EMPUR®**, **EM-plan** und **EM-solution** die **EM-Gruppe®**. Damit sind die drei Kernkompetenzen produzieren, planen und verlegen in einer Hand vereint.

planen

EM-plan

- Planung von Flächenheiz- und -kühlsystemen für Neubau, Modernisierung und Sonderlösungen
- Projektierung von Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanwendungen, Elektro- und Schwimmbadtechnik
- Erstellung von Leistungsverzeichnissen
- Projektierung von Smart Home Lösungen
- Planung und Auslegung von Geniex Projekten
- EnEV-Ausweise nach DIN 18599
- Bauüberwachung für gebäudetechnische Anlagen

www.em-plan.net

produzieren

EMPUR®

- Kunststoffheizrohre, Dämmung und Verbundplatten für Flächenheiz- und -kühlsysteme in Neubau und Modernisierung
- Verteilertechnik und Geniex Wärmeverteilsysteme
- Regelungstechnik und Smart Home Lösungen
- Zubehör und Werkzeuge
- Sonderlösungen für Industrie-, Sport- und Gewerbebauten

www.empur.com

verlegen

EM-solution

- Installation von Flächenheiz- und -kühlsystemen in Neubau- und Modernisierungsvorhaben
- Einbringen des CUT-THERM® Frässystems
- Inbetriebnahme von Geniex Wärmeverteilsystemen und Wärmepumpenanlagen
- Service für gebäudetechnische Anlagen

www.em-solution.de